## 彰化縣溪湖國中 111 學年度第一學期八年級自然領域/科目課程(部定課程)

- 5、各年級領域學習課程計畫
- 5-1 各年級各領域/科目課程目標或核心素養、教學單元/主題名稱、教學重點、教學進度、學習節數及評量方式之規劃符合課程綱要規定,且能有效促進該學習領域/科目核心素養之達成。
- 5-2 各年級各領域/科目課程計畫適合學生之能力、與趣和動機,提供學生練習、體驗思考探索整合之充分機會。
- 5-3 議題融入(七大或 19 項)且內涵適合單元/主題內容

教材版本	南一版	實施年級 (班級/組別)	八年級	教學節數	每週(3)節,本學期共(63)節。			
課程目標	<ol> <li>從實驗與活動中,認識奇妙的物質世界。</li> <li>知道波的性質、光的原理及兩者在生活中的應用。</li> <li>了解熱對物質的影響,及物質發生化學變化的過程。</li> <li>了解原子的結構、以及原子與分子的關係。</li> </ol>							
領域核心素養	自-J-A2:能將所名: 語對問題情報 自-J-A3:具備 自-J-A3:具備 自-J-B1:能 自-J-B1:能 圖音-J-B2:能 圖音-J-B3: 一月 自-J-C2: 過音-J-C2: 過音	即等生料、科學資川中習學或經探作名階之地主發驗究圖詞段可、動展識據中活表、的信風關與明教驗,的,與與教驗學學說一次,與	信性抱持合理的懷疑問題,並能問題,我數學等,並問題,以其實,不以所有,所以其實,其實,其實,其實,其實,其其,其其,其其,其其,其,其其,其,其,其,其	態恃 方探習觀星,同度性 法究活察辰尊執或、 ,之動,,重行進資 整遇、以體生及				

【戶外教育】

【科技教育】

【海洋教育】

重大議題融入

【能源教育】

【閱讀素養教育】

【環境教育】

## 課程架構

教學進度	教學單元名稱	節數	學習	重點	學習目標	學習活動	評量方式	融入議題
(週次/日期)	<b>教学平儿石碑</b>	即数	學習表現	學習內容	字首日保	字首活動	計里刀式	內容重點
-	進入實驗室	3	pe-IV-2:	Ea-IV-1:	1. 知道實驗室是	1. 自然與生活科技	1. 口頭評量	【科技教
8/28-9/3			能正確安	時間、長	科學探究、發現現	課程經常需要進入	2. 實作評量	育】
			全操作適	度、質量	象、蒐集資料與驗	實驗室,進行實驗及		科 E1:了解
			合學習階	等為基本	證的主要場所。	活動,因此教師宜於		平日常見
			段的物	物理量,	2. 知道實驗器材	首次在實驗室進行		科技產品
			品、器材	經由計算	的正確使用方法	實驗前,先帶領學生		的用途與
			儀器、科	可得到密	與注意事項。	參觀實驗室的環境		運作方式。
			技設備及	度、體積	3. 了解實驗時的	及各種設施。		科 E2:了解
			資源。能	等衍伸物	服裝規則能保護	2. 進入實驗室中,		動手實作
			進行客觀	理量。	自己免於實驗過	介紹各種常用器材		的重要性。
			的質性觀	Ea-IV-3:	程中意外的發生。	的名稱及其用途。較		
			察或數值	測量時可	4. 了解控制變因	不常使用的器材可		
			量測並詳	依工具的	法。	待未來使用到時再		
			實記錄。	最小刻度		進行介紹。		
			ai-IV-2:	進行估		3. 觀察學生是否能		
			透過與同	計。		遵守實驗室的安全		
			儕的討			守則,並正確的操作		
			論,分享			各種實驗器材。		
			科學發現			4. 教師亦可示範各		
			的樂趣。			種器材的正確使用		
I			an-IV-1:			方法,以加深學生的		

		-
察覺到科	印象。	
學的觀	5. 務必提醒學生遵	
察、測量	守各種酒精燈注意	
和方法是	事項。點燃酒精燈	
否具有正	前,應先檢查酒精含	
當性,是	量是否低於二分之	
受到社會	一,若不足時須添加	
共同建構	酒精,且添加量不可	
的標準所	超過容量的三分之	
規範。	二。其他注意事項如	
	下:(1)酒精如果裝	
	得過滿時,容易溢出	
	引起著火之虞;如果	
	裝得過少,因酒精易	
	揮發的緣故,使燈中	
	的酒精蒸氣量增	
	多,當空氣混入達一	
	定比例時,則點燃時	
	會有爆炸的危險。	
	(2)用已點燃的酒精	
	燈互相點火時,酒精	
	容易流出而發生危	
	險。(3)若酒精燈的	
	火焰太小,可拉長燈	
	芯,使火焰變大;若	
	火焰太大,則可縮短	
	燈芯,使火焰變小。	
	(4)酒精著火時不可	
	用水滅火,以免擴大	
	燃燒範圍。	

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。
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
结果將大於實際 (在: 艾祖伯士 (E)
值;若視線太低,則
測量結果將小於實際性,因工工工學
<b>際值,因而產生誤</b>
差。

					10 10 11 12 11 -	
					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。	
=	第一章基本測量 3	B po-IV-1:	Ea-IV-1:	1. 知道測量的意	1. 以「自然暖身操」 1. 口頭評量	【科技教
9/4-9/10	1・1 長度與體積的	能從學習	時間、長	義和對科學研究	為例,引入測量的方 2. 實作評量	育】
	測量	活動、日	度、質量	的重要性。	法,以及測量單位使 3. 紙筆評量	科 E1:了解
		常經驗及	等為基本	2. 知道長度的國	用國際單位制的必	平日常見
		科技運	物理量,	際單位制(SI制)。	要性。	科技產品
		用、自然	經由計算	3. 了解一個測量	2. 讓學生自由發表	的用途與
		環境、書	可得到密	結果必須包含數	已學過的長度單	運作方式。
		刊及網路	度、體積	值與單位兩部分。	位,經過提示與整	科 E2:了解
		媒體中,	等衍伸物	4. 了解測量結果	理,使學生熟悉常用	動手實作
		進行各種	理量。	的數值部分是由	的長度單位。	的重要性。
		有計畫的	Ea-IV-3:	一組準確數值和	3. 利用直尺測量鉛	
		觀察,進		一位估計數值所	筆的長度,讓學生知	
		而能察覺	依工具的	組成。	道要清楚表達一個	

問題。 最小刻度 5. 能正確的測量 測量結果,必須包括 pe-IV-2: 進行估 長度並表示其結 數值和單位。 能正確安 計。 果。 4. 利用鉛筆長度的 全操作適 6. 了解測量會有 測量,讓學生知道測 合學習階 誤差;能說明減少 量結果的數值部分 段的物 誤差的方法以及 要如何記錄。 品、器材 知道估計值的意 5. (1)經由長度的 儀器、科 義。 測量,使學生從實際 7. 能將多次測量 技設備及 操作中學習測量的 的結果求取平均 資源。能 含義,並觀察學生的 進行客觀 值,使測量結果更 學習成果。(2)讓學 的質性觀 **結確**。 生與同學的測量結 察或數值 8. 知道體積和容 果做比較,使學生了 量測並詳 積的單位及互換。 解每位同學的測量 結果不一定相同,進 實記錄。 9. 能利用排水法 ai-IV-2: 來測量不規則且 而引入測量誤差的 透過與同 不溶於水的物體 概念。(3)讓學生知 儕的討 道每次測量的結 體積。 論,分享 果,估計數值會略有 科學發現 不同,可以利用求取 的樂趣。 平均值的方法,來使 an-IV-1: 測量結果更精確。 察覺到科 6. 提醒學生測量視 學的觀 線應與測量刻度平 察、測量 行,讓學生嘗試如果 和方法是 測量視線與測量刻 否具有正 度不平行時,測量結 當性,是 果會有什麼變化。 受到社會 7. 以提問的方式讓 共同建構 學生歸納誤差的來

		. ,				
		的標準所			源,及減少誤差的方	
		規範。			式。	
					8. 指導學生正確讀	
					取量筒中水的體	
					積,以減少誤差。	
					9. 可實際操作排水	
					法來測量不規則物	
					體(例如石頭)的體	
					積。	
					10. 請學生討論排	
					水法是否適合測量	
					浮體和可溶於水的	
					物體體積(例如砂糖	
					或食鹽等),並思考	
					動腦時間的解答。	
Ξ	第一章基本測量	3 tr-IV-1:	Ea-IV-1:	1. 了解質量的定	1. 以「自然暖身操」 1. 口頭評量	【科技教
9/11-9/17	1・2 質量與密度的	能將所習	時間、長	義。	為例,詢問物體的輕 2. 實作評量	育】
	測量	得的知識	度、質量	2. 知道質量的國	重代表什麼?為什 3. 紙筆評量	科 E1:了解
		正確的連	等為基本	際單位制與換算。	麼體積差不多大的	平日常見
		結到所觀	物理量,	3. 認識測量質量	柚子,較輕的會代表	科技產品
		察到的自	經由計算	的工具:天平。	裡面水分較少?以	的用途與
		然現象及	可得到密	4. 了解天平的使	引入質量與密度的	運作方式。
		實驗數	度、體積	用原理是利用重	概念。	科 E2:了解
		據,並推	等衍伸物	量的測量來得知	2. 講解質量的定義	動手實作
		論出其中	理量。	質量。	與單位。	的重要性。
		的關聯,		5. 知道密度的物	3. 以簡單的提問方	
		進而運用		理意義、計算公式	式,評量學生能否正	
		習得的知		和單位。	確說出質量的單位	
		識來解釋		6. 能經由實際操	(不至於與重量單	
		自己論點		作,量測物體的質		

的正確 量和體積,並藉以 4. 介紹測量質量的 性。 求取密度。 方法與工具。 7. 了解兩物質體 5. 以上皿天平測量 pe-IV-2: 能正確安 積相同時,密度會 物體質量的示範操 全操作適 與質量成正比;兩 作,一邊操作、一邊 合學習階 物質質量相同 講解天平的操作原 段的物 時,密度會與體積 理。 品、器材 成反比。 6. 請各組派一位代 儀器、科 8. 知道密度是物 表,實際操作演練。 技設備及 質的基本性質,可 評量學生是否能: (1)正確歸零。(2) 資源。能 根據密度初步判 進行客觀 定物質的種類。 用砝碼夾夾取砝 的質性觀 碼。(3)正確讀出物 察或數值 體的質量。 7. 透過圖片或實驗 量測並詳 實記錄。 室的電子天平來介 pa-IV-1: 紹或示範電子天平 能分析歸 的使用方法。 納、製作 8. 複習天平的操作 圖表、使 及利用天平測量物 用資訊及 體質量的步驟與方 數學等方 法。 法,整理 9. 利用實驗結果, 資訊或數 說明相同物質的質 據。 量與體積成正比關 係。 pa-IV-2: 能運用科 10. 藉由測量實驗 學原理、 引入密度的定義:密 思考智 度=質量/體積(D 能、數學 =M/V),密度常用的

等方法, 單位為公克/立方 公分(g/cm³)。評量 從(所得 的)資訊 學生是否能說出其 或數據, 定義及計算公式。 形成解 11. 利用相同體積 釋、發現 的蜂蜜與水,說明當 新知、獲 丙物體的體積相同 知因果關 時,密度與質量成正 係、解決 比;反之,利用相同 問題或是 質量的蜂蜜與水,說 發現新的 明密度與體積成反 問題。並 比。 能將自己 12. 可用以下例子 的探究結 說明質量、體積和密 果和同學 度三者之間的關 的結果或 係:(1)用力壓扁一 其他相關 塊鬆軟的麵包時,麵 的資訊比 包的質量不變、體積 較對照, 變小、密度變大。(2) 一公斤的鐵與一公 相互檢 核,確認 斤的棉花,質量相 結果。 同、棉花的體積比較 ai-IV-1: 大、鐵的密度比較 動手實作 大。 解決問題 13. 講解鋁塊切割 或驗證自 的例子,使學生了解 己想法, 密度是物質的基本 而獲得成 特性之一,因此可依 就感。 密度來初步判定物 an-IV-1: 質的種類。

			应组工人			14 1 1 1 1		
			察覺到科			14. 介紹汞、鋁、水		
			學的觀			和空氣等物質的密		
			察、測量			度,使學生知道固體		
			和方法是			的密度通常大於液		
			否具有正			體,而氣體的密度則		
			當性,是			遠小於固體與液體。		
			受到社會			15. 利用探索活動		
			共同建構			「金屬的密度測		
			的標準所			定」,學會利用密度		
			規範。			的測定,來初步判斷		
						物體可能是由何種		
						物質組成。		
						16. 回顧質量與密		
						度的概念,並連結		
						「自然暖身操」的提		
						問,請學生回答。		
四	第二章物質的世界	3	ai-IV-3:	Ja-IV-2:	1. 了解物質的三	1. 以「自然暖身操」	1. 口頭評量	【科技教
9/18-9/24	2 • 1 認識物質		透過所學	化學反應	態為固態、液態、	為例引入,透過提問	2. 實作評量	育】
			到的科學	是原子重	<b>氣態</b> 。	雨水、冰雪跟水的關	3. 紙筆評量	科 E1: 了解
			知識和科	新排列。	2. 了解物質變化	係,初步了解物質的		平日常見
			學探索的	Ab-IV-1:	中,物理變化為本	不同狀態。		科技產品
			各種方	物質的粒	質不改變的變	2. 以地表常見的物		的用途與
			法,解釋			質為例,了解物質占		運作方式。
			自然現象		生新物質的變化。	有空間、具有質量。		科 E2: 了解
			發生的原		3. 了解並能區分	3. 了解物質與物體		動手實作
			因,建立		· · ·	間的關係,並舉出生		的重要性。
			科學學習	物質的物		活中許多物體是由		【環境教
			的自信	理性質與	,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	同一種物質所製		育】
			心。	化學性		成,例如剪刀、長尾		環 J7:透過
			ah-IV-2:	質。		夾和迴紋針,都由鐵		「碳循
			WII I 1 4 .	л		八八一八八二四四		1/4

應用所學	Ab-IV-4:	組成。	環」,了解
到的科學	物質依是	4. 可先與學生討論	化石燃料
知識與科	否可用物	水的三態變化現象。	與溫室氣
學探究方	理方法分	5. 以水為例子提	體、全球暖
法,幫助	離,可分	問:冰塊、水和水蒸	化、及氣候
自己做出	為純物質	氣分別屬於何種狀	變遷的關
最佳的決	和混合	態。	係。
定。	物。	6. 由岩石、礦物、	環 J15:認
An-IV-1:	Ca-IV-1:	水、大氣等物質引入	識產品的
察覺到科	實驗分離	物質三態的概念,進	生命週
學的觀	混合物,	而介紹三態的定	期,探討其
察、測量	例如:結	義。學生最難體會氣	生態足
和方法是	晶法、過	態的物質,可藉由填	跡、水足跡
否具有正	濾法及簡	充氣體的氣球,讓學	及碳足跡。
當性,是	易濾紙色	生了解氣體的形狀	
受到社會	層分析	是不固定的,再由注	
共同建構	法。	射筒了解液體不具	
的標準所		有壓縮性,而氣體具	
規範。		有壓縮性,所以體積	
po-IV-1:		不固定。	
能從學習		7. 觀察、比較生鏽	
活動、日		與未生鏽時的外觀	
常經驗及		是否相同,再以鐵製	
科技運		髮夾說明鐵與鐵鏽	
用、自然		是不同的物質。學生	
環境、書		曾學習的光合作用	
刊及網路		即為一種化學變	
媒體中,		化,葉綠素吸收太陽	
進行各種		光,將水與二氧化碳	
有計畫的		分解為氧氣與能	

觀察,進	量,供植物吸收利
而能察覺	用。化學變化最明顯
問題。	的依據就是顏色改
pe-IV-2:	變,提問學生物理變
能正確安	化與化學變化的差
全操作適	異。
合學習階	8. 請學生就戳破氣
段的物	球屬於何種變化,提
品、器材	出自己的看法,並說
儀器、科	明判斷的依據。
技設備及	9. 說明辨別物質
資源。能	時,可依據物理性質
進行客觀	或化學性質進行判
的質性觀	定,並說明哪些性質
察或數值	屬物理性質,哪些性
量測並詳	質屬化學性質。
實記錄。	10. 透過市售飲料
	或衣服的成分標示
	建立純物質與混合
	物的概念。
	11. 舉例生活中的
	物質,說明哪些是單
	一物質組成的純物
	質,哪些是純物質組
	合成的混合物。
	12. 說明純物質有
	固定的性質,例如熔
	點或沸點固定,而混
	合物的性質會隨著
	組成成分的不同而

改變。
13. 評量學生能否
舉出一個例子,證明
純物質有固定的性
質,而混合物的性質
會隨組成成分的不
同而改變。
14. 濾紙的摺法可
先請學生示範。
15. 再次說明酒精
燈的使用安全及過
濾步驟時的注意事
項。
16. 進行過濾實驗。
17. 實驗前,將食鹽
與沙子混合在一起
<b>攪拌均勻,以此說明</b>
混合物的概念,並提
問學生「能否將此混
合物再分開?」。
18. 提問學生加熱
可以分離食鹽和水
的原因。
19. 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。
20. 說明物質狀態
變化的應用。
21. 說明常見的色

	<b>你</b> - <b>立</b> 11	9	ny 1			素質所養 一以利離, 一以分離, 一以分離, 以分離, 以分離, 以分離, 以分離, 以分離, 以分離, 以分離, 以子, 以子, 以子, 以子, 以子, 以子, 以子, 以子,		
五 9/25-10/01	第二章物質的世界 2・2 水溶液	3	po-IV-1: 能從學習	Jb-IV-4: 溶液的概		1. 以「自然暖身操」 為例引入,了解果汁		【戶外教 育】
9/23 10/01	乙、乙水冷放		<b>活動、日</b>	念及重量			3. 紙筆評量	□ A <b>J</b> 2:擴充
			常經驗及			2. 以黑糖說明溶解	0. WFF =	對環境的
			科技運	(P%)·百		現象,了解水溶液是		理解,運用
			用、自然	萬分點的	濃度、體積百分濃	一種混合物,並探討		所學的知
			環境、書	表示法	度及百萬分點的	溶液中的成分。		識到生活
			刊及網路	(ppm)。	意義與生活中的	3. 從糖水與鹽水的		當中,具備
			媒體中,	Ab-IV-1:	應用。	例子說明溶液包含		觀察、描
			進行各種	物質的粒	3. 介紹擴散現象	溶質與溶劑,並以例		述、測量、
			有計畫的	子模型與	是分子由高濃度	子說明何者為溶		紀錄的能
			觀察,進		移動到低濃度的	質,何者為溶劑。		力。
			而能察覺	態。	現象。	4. 利用課本例題,		户 J5:在團
			問題。	INc-IV		使學生知道溶液的		隊活動
				-5:原子		質量為溶質與溶劑		中,養成相
				與分子是		的質量和。		互合作與
				組成生命		5. 舉生活上的例子		互動的良
				世界與物		說明溶質可以有		好態度與
				質世界的		固、液、氣三態。提		技能。

微觀尺	問溶質種類有哪些。
度。	6. 以課本圖或實驗
	來說明水不能溶解
	所有物質,例如油與
	水不能均勻混合。
	7. 去漬油、酒精可
	以擦除油性筆筆跡
	的現象,說明溶劑除
	了水以外,還有其他
	種類。並提問以脫脂
	棉花沾水、去漬油與
	酒精擦除麥克筆塗
	鴉部分,何種溶劑能
	擦除乾淨,並說明原
	因。
	8. 在2杯等量的水
	溶液中,分别含有1
	是和 3 是黑糖粉溶
	解,探討2杯糖水的
	甜度與濃度問題。評
	量學生是否知道在
	2 杯等量的水中,可
	溶解越多的溶質,濃
	度也越大。
	9. 說明「重量百分
	濃度」的定義,並以
	食品標示來說明重
	量百分濃度所代表
	的意義,例如果糖上
	所標示的糖分含量。
	/// 77/ / 1 41 //0 // 百 生

10. 由於在地球上
同一地點,重量相等
的物質,其質量也相
等,所以重量百分濃
度也稱為質量百分
濃度。
11. 利用類似方法
介紹「體積百分濃
度」的概念,並以酒
精「度」為例。
12. 藉由例題知道
重量百分濃度與體
積百分濃度的計算
方法。
13. 說明「ppm」的
定義,並以牙膏含氟
量及毒物檢測來說
明 ppm 在生活中的
應用。
14. 稀薄水溶液的
密度約為 lg/cm³,即
1000000 毫克的水
溶液體積約為1公
升,因此也會看到
ppm 的表示方法用
mg/L。例如
0.2ppm,亦可表示為
0.2mg/L °
15. 可補充 ppm 的
原文為

	partspermillion °
	16. 在1 杯清水中
	加入1顆方糖,靜置
	而不攪拌,提問「方
	糖溶解後,這杯水的
	上層溶液與下層溶
	液會一樣甜嗎?」以
	引起學生的腦力激
	<b>盪與學習動機。說明</b>
	方糖會下沉到杯底
	溶解,所以起初杯中
	下層溶液的糖粒子
	較密集,比上層溶液
	甜,溶解於水中的糖
	粒子,會從下層溶液
	較密集的區域,逐漸
	往上層較稀疏的區
	域擴散。經過一段時
	間後,糖粒子在杯中
	分布均勻時,上層溶
	液就會和下層溶液
	一樣甜。
	17. 說明溶質在水
	中的擴散運動。
	18. 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。
	19. 連結「自然暖身」
	100 200 11 11 12 12

						操」提問,藉由飲料	
						標示來了解果汁含	
						量越多代表濃度越	
						大。	
六	第二章物質的世界	3	ti-IV-1:	Lb-IV-2:	1. 知道生活廢水	1. 以「自然暖身操」 1. 口頭評量	【環境教
10/02-10/08	跨科主題—水的淨		能依據已	人類活動	為混合物。	為例引入,提問:為 2. 實作評量	育】
	化與再利用		知的自然	會改變環	·	什麼汙水需先送往 3. 紙筆評量	環 J1:了解
			科學知識			汙水處理廠呢?	生物多樣
			概念,經	能影響其	的影響。	2. 以此引起動機,	性及環境
			由自我或	他生物的	3. 了解廢水的處	讓學生注意到生活	承載力的
			團體探索	生存。	理經過哪些程序。	中的廢水去哪了?	重要性。
			與討論的	Lb-IV-3:	4. 廢水再利用的	3. 生活中的廢水如	環 J14:了
			過程,想	人類可採	方法。	直接排入河川,會造	解能量流
			像當使用	取行動來		成水域發臭,造成生	動及物質
			的觀察方	維持生物		態問題。提問:那生	循環與生
			法或實驗	的生存環		活中的廢水要如何	態系統運
			方法改變	境,使生		處理呢?	作的關係。
			時,其結	物能在自		4. 可引導學生回顧	環 J15:認
			果可能產	然環境中		已學過的混合物分	識產品的
			生的差	生長、繁		離概念。	生命週
			異;並能	殖、交互		5. 經由汙水下水道	期,探討其
			嘗試在指			系統運送至汙水處	生態足
			導下以創	維持生態		理廠,再進行汙水處	跡、水足跡
			新思考和	平衡。		理廠的流程介紹。	及碳足跡。
			方法得到	Me-IV-1:		6. 提問:生活中的	【海洋教
			新的模	環境汙染		廢水經由汙水處理	育】
			型、成品	-		後,放流水可不汙染	海 J13:探
			或結果。	生長的影		河川,那再生水可以	討海洋對
			ai-IV-1:			怎麼再利用?	陸上環境
			動手實作	用。		7. 讓學生試著回	與生活的

解決問題	Ab-IV-4:	答,並鼓勵學生身體	影響。
或驗證自	物質依是	實踐,落實「1滴水	海 J18:探
己想法,	否可用物	至少使用 2 次以上」	討人類活
而獲得成	理方法分	   的精神。	動對海洋
就感。	離,可分	8. 藉由「探索活動」	生態的影
po-IV-1:	為純物質	讓學生更進一步了	響。
能從學習	和混合	解再生水,知道附近	海 J19:了
活動、日	物。	哪裡可取用再生	解海洋資
常經驗及	Me-IV-2:	水,試著使用它。	源之有限
科技運	家庭廢水	9. 分析再生水使用	性,保護海
用、自然	的影響與	率不高的原因,並更	洋環境。
環境、書	再利用。	進一步的社會參	【品德教
刊及網路	Na-IV-3:	與,想辦法提升使用	育】
媒體中,	環境品質	率。	品 J3:關懷
進行各種	繋於資源	10. 了解其他國家	生活環境
有計畫的	的永續利	的做法作為參考,例	與自然生
觀察,進	用與維持	如以色列,更積極的	態永續發
而能察覺	生態平	有想法關心臺灣水	展。
問題。	衡。	資源。	
	Na-IV-6:	11. 提問:臺灣缺水	
	人類社會	狀況頻傳,我們可以	
	的發展必	如何讓水資源再被	
	須建立在	利用?	
	保護地球	12. 在建物設置雨	
	自然環境	撲滿是個水資源再	
	的基礎	利用的好方法,還可	
	上。	以有其他作為嗎?	
	Na-IV-7:	13. 可搭配探究活	
	為使地球	動,實作簡易自製濾	
	永續發	水器,將混合物分離	

				展從回利能起,減收用等。以、再綠		概念應用於生活暖用於自然應用於自然應用於自然問意。我們自然不可以,不過過一次,不過過一次,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	
는 10/09-10/15	第二章物質的 空氣 空氣 经 空氣 经 经 经 经 经 经 经 经 经 经 经 经 经 经	3	pe能全合段品儀技資進的察量實V-在操學的、器設源行質或測記-2:安適階 材科及能觀觀值詳。	大要氮氯有二等氟成氯,水氧變的分和並氣化動	主要組成氣體:氮 氣、氧氣、氫氣等 性質,並含有變動 氣體。 2. 氧氣的製備與 檢驗。	1. 為論多 2. 氣組直高化 3. 氣以氧 4. 氣大不幾反以引氣物以一比持和。空臭,碳氣 5 元氣燃不。自入中質本混不樣力 中等有微點,是的圖合一會所 不與等有微然,但助他暖學具在明物定隨鄉 下數烷氧 5 多幾 中量約為是燃物操計有。空其一著變蒸分一。空最氣也質	【育科動的【育環「環化與體化變係科】E2手重環】J7碳」石溫、、遷。技 宣實要境 透 了

等鈍氣的性質、用 遠。氣是空氣中含 量最多的鈍氣,無色 無毒。常用來填充在 燈泡中,因為氣氣在 高溫下不會與錦絲 反應,因此可分 便用。 7. 進行製備氧氣實 驗。氧氣感電,所 以收集氧氣的時 候,也可以稱向已排 空氣法,這樣氧氣比 較不會遠數在空氣 中。除了利用雙氧水 和二氧化磁以利用胡 類面, 類面, 類面, 有面, 一、 一、 一、 一、 一、 一、 一、 一、 一、 一、	
途。氮氮是空氣中含 量最多的鈍氮,無色 無毒。常用來填充在 整泡中、因為氫絲 反應,因此可以延長 銹絲的毒命。 6. 了解 類稱為一 一 行。 一 行。 一 行。 一 行。 一 行。 一 行。 一 行。 一 行。 一 行。 一 行。 一 行。 行。 行。 行。 行。 行。 行。 行。 行。 行。	5. 說明氫氣、氦氣
量最多的鈍氣,無色 無毒,常用及填充在 燈泡下不會與錦絲 反應,因此可以延長 錦絲的壽命。 6. 了解蓟頭渦斗的 使用。 7. 進行製備氧氣實 驗。氧氣無色。 味,比空氣略重,所 以收集氧氣的時 候,也可以用核氧氣比 較不會逸散在空氣 中中除了利用雙氣水 和一二氧化氫製造氧 氣外,透可以為用胡 蘸萄丁、馬鈴薯丁 等,代替二氧化錳、 讓雙氧水分解成氧 氣和水。 線整本分解成氧 氯和和水。 8. 進行實驗時,應 確認學生有配數好	等鈍氣的性質、用
無壽,常用來填充在 燈泡中,因為氫氣在 高溫下會與錦絲 反應,因此可以延長 錦絲的壽命。 6. 了解薊頭漏斗的 使用。 7. 進行製備氧氣實 驗。氧氣無色、無 味,比空氣整白時 候,也可以用向上排 空氣会遊散在空氣 中。除了利用雙氧水 和二氧化症 氣外,還可以利用胡 蘿蔔丁、馬鈴薯丁 等,代替二氧化錳, 讓雙氧水分解成氧 氣和水。 8. 進行實驗時,應 確認學生有配載好	途。氫氣是空氣中含
燈泡中·因為氫氣在 高溫下不會與鷂絲 反應,因此可以延長 鷂絲的壽命。 6. 了解薊頭漏斗的 使用。 7. 進行製備氧氣實 驗。氧氣無色、無 味,比空氣略的時 候,也可以用向上排 空氣含,這樣氧氣比 較不會逸數在空氣 中。除了利數變氧水 和二氧化錳製造氧 氣外、還可以利用胡 蘿蔔丁、為鈴薯丁 等,代替二氧化錳、 讓變氧水分解成氧 氯和水。 8. 進行實驗時,應 確認學生有配載好	量最多的鈍氣,無色
高溫下不會與錦絲 反應,因此可以延長 錦絲的壽命。 6. 了解薊頭漏斗的 使用。 7. 進行製備氧氣實 驗。氧氣無色、無 味,比空氣略重,所 以收集氧氣的時 候,也可以用向上排 空氣,這樣在空氣 中。除了利用雙氧水 和二氧化錳製造氧 氣外,退可以利用胡 蘿蔔丁、馬鈴薯丁 等,代替二氧化錳, 讓雙氧水分解成氧 氣和水。 讓便來分解成氧 氣和水。 。 8. 進行實驗時,應 確認學生有配數好	無毒,常用來填充在
反應,因此可以延長 鷂絲的壽命。 6. 了解薊頭漏斗的 使用。 7. 進行製備氧氣實 驗。氧氣無色、無 味,比空氣龜。所 以收集可氣用的上排 空氣法,這樣氧氣比 較不會逸散在空氣 中。除了利用雙氧水 和二氧化益製造氧 氣外,還可以利用胡 蘿蔔丁、馬鈴薯工 等,代替一氣解成氧 類和水。 讓雙氧水分解成氧 類和水。 8. 進行實驗時,應 確認學生有配戴好	燈泡中,因為氫氣在
寫絲的壽命。 6. 了解顏頭漏斗的使用。 7. 進行製備氧氣實驗。氧氣無色、無味,比雲氣氣的時險。氧氣無等,所以收集可以用人上排空氣法,這樣氧氣比較不會逸散在空氣中。除了利用雙氧水和二氧化錳製造氧氣外,還可以利用胡蘿蔔丁、馬鈴薯丁等,代替二氧化錳製造氧和大。 1. 護雙氧水分解成氧氧和水。 1. 進行實驗時,應確認學生有配戴好	高溫下不會與鎢絲
6. 了解蓟頭漏斗的使用。 7. 進行製備氧氣實驗。氧氣無色、無味,比空氣略重,所以收集氧氣的時候,也可以用向上排空氣法,這樣氧氣比較不會逐散在空氣中。除了利用雙氧水和二氧化錳製造用 朝蘿蔔丁、馬鈴薯丁等,代替二氧化錳、讓雙氧水分解成氧、氯和水。 8. 進行實驗時,應確認學生有配戴好	反應,因此可以延長
使用。 7. 進行製備氧氣實驗。氧氣無色、無味,比空氣略重,所以收集氧氣的時候,也可以用向上排空氣法,這樣氧氣比較不會逸散在空氣中。除了利用雙氧水和二氧化錳氧、製造氧氣外,選可以利用胡蘿蔔丁、馬鈴薯丁等,代替二氧化錳、讓雙氧水分解成氧氣和水。 8. 進行實驗時,應確認學生有配戴好	<b></b>
7. 進行製備氣氣實驗。氧氣無色、無味,比空氣略重,所以收集氣氣的時候,也可以用向上排空氣法,這樣氧氣比較不會逸散在空氣中。除了利用雙氧水和二氧化錳製造氧氣外,還可以利用胡蘿蔔丁、馬鈴薯丁等,代替二氧化錳、讓雙氧水分解成氧氯和水。 8. 進行實驗時,應確認學生有配戴好	6. 了解薊頭漏斗的
驗。氧氣無色、無 味,比空氣略重,所 以收集氧氣的時 候,也可以用向上排 空氣法,這樣氧氣比 較不會逸散在空氣 中。除了利用雙氧水 和二氧化錳製造氧 氣外,還可以利用胡 蘿蔔丁、馬鈴薯丁 等,代替二氧化錳, 讓雙氧水分解成氧 氣和水。 8. 進行實驗時,應 確認學生有配載好	使用。
驗。氧氣無色、無 味,比空氣略重,所 以收集氧氣的時 候,也可以用向上排 空氣法,這樣氧氣比 較不會逸散在空氣 中。除了利用雙氧水 和二氧化錳製造氧 氣外,還可以利用胡 蘿蔔丁、馬鈴薯丁 等,代替二氧化錳, 讓雙氧水分解成氧 氣和水。 8. 進行實驗時,應 確認學生有配載好	7. 進行製備氧氣實
以收集氧氣的時候,也可以用向上排空氣法,這樣氧氣比較不會逸散在空氣中。除了利無雙氧水和二氧化錳製造氧氣外,還可以利用胡蘿蔔丁、馬鈴薯丁等,代替二氧化錳,讓雙氧水分解成氧氣和水。	驗。氧氣無色、無
候,也可以用向上排空氣法,這樣氧氣比較不會逸散在空氣中。除了利用雙氧水和二氧化錳製造氧氣外,還可以利用胡蘿蔔丁、馬鈴薯丁等,代替二氧化錳,讓雙氧水分解成氧氣和水。 8. 進行實驗時,應確認學生有配戴好	味,比空氣略重,所
空氣法,這樣氧氣比較不會逸散在空氣中。除了利用雙氧水和二氧化錳製造氧氣外,還可以利用胡蘿蔔丁、馬鈴薯丁等,代替二氧化錳,讓雙氧水分解成氧氣和水。 8. 進行實驗時,應確認學生有配戴好	以收集氧氣的時
較不會逸散在空氣中。除了利用雙氧水和二氧化錳製造氧氣外,還可以利用胡蘿蔔丁、馬鈴薯丁等,代替二氧化錳,讓雙氧水分解成氧氟和水。 8. 進行實驗時,應確認學生有配戴好	候,也可以用向上排
中。除了利用雙氧水和二氧化錳製造氧氣外,還可以利用胡蘿蔔丁、馬鈴薯丁等,代替二氧化錳,讓雙氧水分解成氧氣和水。 8.進行實驗時,應確認學生有配戴好	空氣法,這樣氧氣比
和二氧化錳製造氧 氣外,還可以利用胡 蘿蔔丁、馬鈴薯丁 等,代替二氧化錳, 讓雙氧水分解成氧 氣和水。 8. 進行實驗時,應 確認學生有配戴好	較不會逸散在空氣
氣外,還可以利用胡蘿蔔丁、馬鈴薯丁等,代替二氧化錳, 讓雙氧水分解成氧 氣和水。 8. 進行實驗時,應 確認學生有配戴好	中。除了利用雙氧水
蘿蔔丁、馬鈴薯丁等,代替二氧化錳,讓雙氧水分解成氧 氣和水。 8. 進行實驗時,應 確認學生有配戴好	和二氧化錳製造氧
等,代替二氧化錳, 讓雙氧水分解成氧 氣和水。 8. 進行實驗時,應 確認學生有配戴好	氣外,還可以利用胡
讓雙氧水分解成氧 氣和水。 8. 進行實驗時,應 確認學生有配戴好	蘿蔔丁、馬鈴薯丁
氣和水。 8. 進行實驗時,應 確認學生有配戴好	等,代替二氧化錳,
8. 進行實驗時,應確認學生有配戴好	讓雙氧水分解成氧
確認學生有配戴好	
	8. 進行實驗時,應
战 D /	確認學生有配戴好
<b>│</b>	護目鏡及橡膠手套。
9. 說明二氧化碳的	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,若教
師欲示範利用澄清
石灰水檢測製出的
二氧化碳,可以先準
備澄清石灰水。製造
澄清石灰水的方式
為:將生石灰(氧化
鈣)加入水中攪拌
後,靜置一段時間沉
殿,再用濾紙過濾後
就可以獲得澄清石
灰水。澄清石灰水製
造好後,可以倒入瓶
中並加蓋封好就不
會在表面上產生一
層碳酸薄膜,實驗時
可立即使用。澄清石
灰水一遇到二氧化
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
的組成有 <u></u>
************************************

八	第三章波動與聲音	3	tr-IV-1:	Ka-IV-1:	1. 了解波動現	1. 以「自然暖身操」	1.	口頭評量	【科技教
10/16-10/22	3·1 波的傳播、3·		能將所習	波的特	象。	為例,引入波動現象	2.	紙筆評量	育】
	2 聲波的產生與傳		得的知識	徴,例	2. 知道波動是能	及其特性。	3.	實作評量	科 El:了解
	播		正確的連	如:波	量傳播的一種方	2. 提問學生是否觀			平日常見
			結到所觀	峰、波	式。	察過波動的現象,並			科技產品
			察到的自	谷、波	3. 觀察彈簧的振	請學生發表這些「波			的用途與
			然現象及	長、頻	動,了解波的傳播	動」是如何產生的。			運作方式。
			實驗數	率、波	情形。	3. 講解力學波、非			科 E2:了解
			據,並推	速、振幅。	4. 知道波以介質	力學波的定義與實			動手實作
			論出其中	Ka-IV-2:	有無的分類方	例、講解傳播力學波			的重要性。
			的關聯,	波傳播的	式,分為力學波與	的介質。			
			進而運用	類型,例	非力學波。	4. 進行課本的探索			
			習得的知	如:横波	5. 知道波以介質	活動。			
			識來解釋	和縱波。	振動方向與波前	5. 活動結束後,請			
			自己論點	Ka-IV-3:	進方向的關係分	同學做1分鐘的觀			
			的正確	介質的種	為橫波與縱波。	察報告。			
			性。	類、狀	6. 知道介質振動	6. 教師引導學生做			
			po-IV-1:	態、密度	方向與波前進方	結論,波在傳播時,			
			能從學習	及溫度等	向互相垂直的波	絲帶並不會隨波形			
			活動、日	因素會影	稱為橫波。	傳播出去,亦即傳送			
			常經驗及	響聲音傳	7. 知道介質振動	波動的介質並不隨			
			科技運	播的速	方向與波前進方	著波形前進。			
			用、自然	率。	向互相平行的波	7. 評量學生能否從			
			環境、書		稱為縱波。	生活經驗中,指出有			
			刊及網路		8. 了解波的各項	關波動的現象,並能			
			媒體中,		性質:波峰、波	正確說出物體振動			
			進行各種		谷、波長、頻率、	可以產生波動,且詢			
			有計畫的		波速、振幅。	問學生:波在傳播			
			觀察,進		9. 了解頻率與週	時,是否會傳送物			
			而能察覺		期互為倒數關係。	質?	L		

問題。 10. 了解波速與 8. 教師可舉球場上 pe-IV-2: 頻率、波長的關係 加油觀眾的波浪舞 能正確安 式為 v=f×λ。 為例,隊伍中每一個 全操作適 11. 了解聲音的 人可視為波上的一 合學習階 產生條件。 個質點,雖然大家會 段的物 12. 觀察音叉、聲 隨著舞蹈動作而上 品、器材 带的振動現象,了下跳動,但當動作結 儀器、科 解聲音是因為物 束後,每個人仍留在 技設備及 體快速振動所產 原本的位置上,不會 資源。能 生的。 隨著動作往前進。 進行客觀 13. 了解聽覺的 9. 講解橫波與縱 的質性觀 產生。 波; 說明兩者的差 察或數值 14. 知道聲波是 異,並以彈簧波為例 量測並詳 力學波,可以在固 子說明。 體、液體、氣體中 10. 評量學生能否 實記錄。 ai-IV-1: 傳播。 分辨出横波與縱波 動手實作 的不同,並引導學生 解決問題 思考如何將力學波 或驗證自 分成横波與縱波雨 己想法, 大類。 而獲得成 11. 教師可準備一 就感。 條稍有重量的繩 ai-IV-2: 子,實際甩動請學生 透過與同 觀察繩波的波動情 儕的討 况與手上下擺動的 論,分享 關係。 科學發現 12. 講解橫波與縱 的樂趣。 波的波長定義。 13. 講解週期的定 義,並介紹週期的單

位:秒。
14. 講解頻率的定
義與常用的單位:
赫;另提問學生能否
說明週期與頻率互
為倒數的關係。
15. 講解波速,並說
明波速、波長、週期
與頻率間的關係。教
師可說明英文代號
的原文,速率為
velocity;波長為
lambda;週期時間為
time;頻率為
frequency,幫助學
生了解代號的意義。
16. 藉由「自然暖身」
操」中,學生被蚊子
嗡嗡聲吵醒的生活
經驗,引起對聲音探
究的動機。
17. 進行課本的探
索活動,並利用音叉
的振動現象,說明聲
音是因為物體振動
一
空氣的膨脹、收縮情
形,說明聲音是一種
波動,且其在空氣中

19. 利用聲音是一種波動的性質。說明 聽覺是如何產生 的。可回顧生物科中,學生已學到的知識。 20. 可搭配撰究活動,藉由聲音是如何讓紙杯上的毛根跳舞"讓學生了解聲波經 經中空氣將能量往外傳播。可造成物體振動。 10/23-10/29 第-2 察旋的產生與傳播。3·2 解旋的 廣樂 類、版正確的連續、數 及溫度等 類別 及溫度等 類別 及溫度等 數則 與及經濟量。 2. 實作評量 次明集及 響聲音樂 的因素有介質的 實狀態的名種因 新出其中 Ka-IV-3: 的因素有介質的 實狀態的各種因 類似及影響介據,並推 率。 的因素有介質的 實狀態的各種因 類別 以及影響介據,並推 率。 的因素有介質的 實狀態的各種因 類,以及影響介據,並推 率。 的因素有介質的 實狀態的各種因 類,以及影響介據,並推 率。 的因素有介質的 實狀態的各種因 類,以及影響介據,並推 率。 自由運用 射,可以 資得納 如 微為測	育】
---	----

性。 耳朵可以 0.6公尺/秒。 學波。 po-IV-1: 分辨不同 4. 了解聲波的反 4. 利用課本表說明 的聲音, 射現象。 聲波傳播速率通常 能從學習 5. 了解聲波容易 活動、日 例如:大 為固體>液體>氣 體。 常經驗及 小、高低 發生反射的原因。 科技運 和音色, 6. 了解聲納裝置 5. 以空氣中傳播的 用、自然 但人耳聽|利用聲波反射原 聲波為例,說明空氣 環境、書 不到超聲 理,測量海底距離 的溫度及溼度等因 刊及網路 波。 或探測魚群的位 素,皆會影響聲波傳 置。 媒體中, 播的速率。 進行各種 7. 了解回聲對生 6. 以空氣中傳播的 有計畫的 活的影響,以及消 聲波為例,請學生思 觀察,進 除回聲的做法。 考:順風與逆風對聲 8. 認識超聲波。 而能察覺 速的影響。 問題。 9. 認識各種動物 7. 回顧本節聲波的 pe-IV-2: 的聽覺範圍。 特性,請學生回答 能正確安 10. 認識超聲波 「自然暖身操 的提 全操作適 的運用。 問。 8. 以「自然暖身操」 合學習階 為例,請學生分享可 段的物 品、器材 否有聽過回聲的生 儀器、科 活經驗,引入聲音反 技設備及 射的概念。 資源。能 9. 簡單講解反射的 進行客觀 意義,使學生能具體 的質性觀 的知道反射是一種 察或數值 常見的現象。 量測並詳 10. 利用生活上的 實記錄。 例子,說明聲音有反 ai-IV-1: 射現象,並定義回

動手實作	聲。	
解決問題	11. 說明傳聲筒傳	
或驗證自	聲原理。	
己想法,	12. 詢問學生看病	
而獲得成	的生活經驗,並說明	
就感。	醫生看病所使用的	
ai-IV-2:	聽診器其傳聲原理。	
透過與同	13. 說明利用聲納	
儕的討	裝置,來測量海底深	
論,分享	度的方法。	
科學發現	14. 利用聲納發出	
的樂趣。	及接收聲波所經過	
ah-IV-2:	的時間,讓學生計算	
應用所學	海底深度。	
到的科學	15. 舉例說明光滑	
知識與科	或堅硬的表面,容易	
學探究方	反射回聲;有孔隙或	
法,幫助	柔軟的表面,容易吸	
自己做出	收回聲。	
最佳的決	16. 說明回聲對生	
定。	活的影響,以及增加	
	和消除回聲的方法。	
	17. 講解超聲波的	
	定義,並從課本圖中	
	比較各種動物的聽	
	覺範圍,發現人耳的	
	聽覺範圍比其他動	
	物小很多,超過此範	
	圍者都無法聽到,故	
	將頻率超過人耳聽	

						27 Ab 1 br 1 A A	1		
						覺範圍的聲波稱為			
						超聲波,也稱為超音			
						波。			
						18. 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。			
						19. 引導學生思考			
						超聲波對人類生活			
						帶來的幫助和便利。			
						20. 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。			
						21. 連結「自然暖身			
						操」的提問,回顧聲			
						波反射的特性及其			
						應用。			
+	第三章波動與聲	3	tc-IV-1:	Ka-IV-5:	1. 知道聲音的三	1. 請學生親自操作	1	口頭評量	【科技教
10/30-11/05	音、第四章光		能依據已	耳朵可以	要素。	「自然暖身操」的活			育】
10, 00 11, 00	3·4多變的聲音、		知的自然	分辨不同	2. 知道聲音的高	動,並發表實作的結		實作評量	A E1:了解
	4·1 光的傳播與光		科學知識	的聲音,	低稱為音調,與物	果:改變直尺懸空的	•	八川川土	平日常見
	工工儿时付细分儿		11 丁 / 叫	114日	16471779日 时 六70	不 人 及且八心王的			1 4 11 70

速	與概念,	例如:大	體振動的頻率有	長度,聲音會有什麼	科技產品
	對自己蒐	小、高低	<b>局</b> 。	變化?	的用途與
	集與分類	和音色,	3. 了解吉他弦線	2. 說明音調的定	運作方式。
	的科學數	但人耳聽	的性質與音調高	義,並指出振動體的	科 E2:了解
	據,抱持	不到超聲	低的關係。	頻率越大,所發出聲	動手實作
	合理的懷	波。	4. 了解空氣柱的	音的音調也越高。	的重要性。
	疑態度,	Ka-IV-6:	長短與音調高低	3. 說明發聲體的振	【海洋教
	並對他人	由針孔成	的關係。	動頻率會隨著發聲	育】
	的資訊或	像、影子	5. 知道聲音的強	體的材質、鬆緊、長	海 J15:探
	報告,提	實驗驗證	弱稱為響度,與物	短、粗細、厚薄等因	討船舶的
	出自己的	與說明光	體振動的振幅有	素而有所差異。	種類、構造
	看法或解	的直進	<b>嗣</b> 。	4. 以弦樂器烏克麗	及原理。
	釋。	性。	6. 知道科學上常	麗為例,說明琴弦越	【法治教
	tr-IV-1:	Ka-IV-7:	以分貝來判斷聲	緊、越短、越細會使	育】
	能將所習	光速的大	音的強度。	琴弦的振動頻率變	法 J3:認識
	得的知識	小和影響	7. 了解共鳴箱的	大,音調會越高。	法律之意
	正確的連	光速的因	作用。	5. 以國中音樂課所	義與制定。
	結到所觀	素。Me-	8. 知道聲音的音	使用的中音直笛為	法 J4:理解
	察到的自	IV-7:對	色由物體振動的	例,說明管內的空氣	規範國家
	然現象及	聲音的特	波形決定。	柱越長,頻率越小,	強制力之
	實驗數	性做深入	9. 利用自由軟體	音調會越低,以連結	重要性。
	據,並推	的研究可	看到不同樂器的	藝術領域中,音樂科	
	論出其中	以幫助我	音色和波形的關	的學習。	
	的關聯,	們更確實	係。	6. 說明響度的定	
	進而運用	防範噪音	10. 知道噪音對	義,指出振動體的振	
	習得的知	的汙染。	人體健康的影	幅越大,所發出的音	
	識來解釋		響,以及噪音汙染	量越大,聲音的響度	
	自己論點		的防治。	也越大。	
	的正確		11. 知道光是以	7. 說明共鳴箱(音	
	性。		直線前進的方式	箱)的作用,並引導	

po-IV-1:	傳播。	學生觀察課本圖	
能從學習	12. 認識光沿直	片,發現許多樂器都	
活動、日	線傳播的例子。	具有共鳴箱的構造。	
常經驗及	13. 透過針孔成	8. 說明音色(又稱	
科技運	像活動了解針孔	音品)的定義,並利	
用、自然	成像原理及成像	用課本不同樂器的	
環境、書	性質。	波形圖片,指出一個	
刊及網路		發聲體的音色,主要	
媒體中,		由聲波的波形來決	
進行各種		定。	
有計畫的		9. 利用目前科學界	
觀察,進		常使用的 phyphox	
而能察覺		科學軟體,來測量聲	
問題。		音的波形。	
pe-IV-2:		10. 請學生分享生	
能正確安		活中可以降低噪音	
全操作適		干擾的設施,例如家	
合學習階		裡裝設的隔音窗等。	
段的物		11. 鼓勵學生查詢	
品、器材		噪音相關資料,例	
儀器、科		如:環保署網站,體	
技設備及		認噪音對人體的影	
資源。能		響,並期勉自己不隨	
進行客觀		意製造噪音,破壞環	
的質性觀		境安寧。	
察或數值		12. 從「自然暖身	
量測並詳		操」觀察小樹模型後	
實記錄。		的影子,推測光是如	
ai-IV-1:		何傳播的。	
動手實作		13. 開始進行本章	

解決問題	教學前,教師應先說
或驗證自	明光須進入眼睛,才
己想法,	能產生視覺。
而獲得成	14. 利用探索活
就感。	動,來導入光是沿直
ai-IV-2:	線傳播的概念。
透過與同	15. 說明光的直線
<b>儕的討</b>	傳播性質時,應強調
論,分享	傳播光的介質必須
科學發現	是均匀的,避免與折
的樂趣。	射混淆。
ai-IV-3:	16. 利用教室排齊
透過所學	課桌椅,驗證光是直
到的科學	線前進。可讓學生思
知識和科	考還有哪些例子是
學探索的	應用光的直進,例如
各種方	升旗隊伍向右看
法,解釋	齊、排杯子、張口不
自然現象	見胃、灑進屋內的陽
發生的原	光、物體在陽光下的
因,建立	影子等。
科學學習	17. 日食月食與光
的自信	的直進性相關,教師
·· 3 · ·	可簡單提及,相關知
an-IV-2:	識可留待學習地球
分辨科學	科學時,再詳細說
知識的確	明。
定性和持	18. 探索活動也可
久性,會	使用其他不透明容
因科學研	器做為針孔成像的

			1			_		
			究的時空			主體裝置,唯須注意		
			背景不同			針孔的大小需適		
			而有所變			當,可事先試驗。		
			化。			19. 鼓勵學生利用		
						課餘時間,使用不同		
						長度的筒狀容器或		
						盒子製作針孔成像		
						裝置,觀察燭焰在紙		
						屏上成像的變化。		
+-	第四章光	3	tc-IV-1:	Ka-IV-6:	1. 知道光可在真	1. 以雷電現象及放	1. 口頭評量	【科技教
11/06-11/12	4・1 光的傳播與光		能依據已	由針孔成	空及透明介質中	煙火的生活實例,使	2. 紙筆評量	育】
	速、4·2 光的反射		知的自然	像、影子	傳播。	學生比較與體認光	3. 實作評量	科 El:了解
	與面鏡		科學知識	實驗驗證	2. 了解光在不同	的傳播速率極快,也		平日常見
			與概念,	與說明光	的透明介質速率	可簡單介紹測量光		科技產品
			對自己蒐	的直進	不同。	速的歷史。		的用途與
			集與分類	性。	3. 知道視覺產生	2. 光速是一個重要		運作方式。
			的科學數	Ka-IV-7:	的原理。	的物理常數,符號為		科 E2:了解
			據,抱持	光速的大	4. 了解光的反射	c(來自英語中的		動手實作
			合理的懷	小和影響	定律	constant,意為常		的重要性。
			疑態度,	光速的因	5. 透過平面鏡成	數;或者拉丁語中的		【能源教
			並對他人	素。	像活動了解平面	celeritas,意為迅		育】
			的資訊或	Ka-IV-8:	鏡成像性質。	捷), c 不僅是可見		能 J3:了解
			報告,提	透過實驗	6. 透過觀察凹凸	光的傳播速率,也是		各式能源
			出自己的	探討光的	面鏡活動了解凹	所有電磁波在真空		應用及創
			看法或解	反射與折	凸面鏡成像性質。	中的傳播速率。		能、儲能與
			釋。	射規律。	7. 能舉出各種面	3. 透過「自然暖身		節能的原
			tr-IV-1:		鏡的應用,如化妝	操」觀察小樹模型後		理。
			能將所習		鏡、太陽能爐等。	的影子,回顧光是直		能 J4:了解
			得的知識			線傳播;並透過課本		各種能量
			正確的連			表的數據,了解光在		形式的轉

結到所觀	不同的均勻介質,傳	換。
察到的自	播速率並不相同。	
然現象及	4. 從「自然暖身操」	
實驗數	萬聖節扮鬼臉的活	
據,並推	動中,引發學生思考	
論出其中	光照射到物體時,會	
的關聯,	有什麼現象產生,讓	
進而運用	我們的眼睛能看見	
習得的知	物體。	
識來解釋	5. 本節教學時,應	
自己論點	再次強調眼睛能看	
的正確	見物體是因為物體	
性。	發出或反射的光線	
po-IV-1:	進入眼睛而引起視	
能從學習	覺。	
活動、日	6. 可利用球碰觸地	
常經驗及	面或牆面時,球的反	
科技運	彈方向來輔助說明	
用、自然	光的反射現象與原	
環境、書	則。	
刊及網路	7. 說明光的反射	
媒體中,	時,必須強調光在任	
進行各種	何表面發生反射	
有計畫的	時,均會遵守反射定	
觀察,進	律。	
而能察覺	8. 評量學生能否正	
問題。	確畫出光在表面某	
ai-IV-3:	點發生反射時的入	
透過所學	射線、法線和反射線	
到的科學	相關位置,以及說明	

知識和科	入射角與反射角的
學探索的	關係。
各種方	9. 介紹平面鏡成像
法,解釋	時,應先以點光源為
自然現象	例,說明成像原理:
發生的原	點光源發出的光
因,建立	線,部分光線經由平
科學學習	面鏡反射進入眼睛
的自信	後,人的視覺會將經
<i>\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\</i>	由平面鏡反射進入
an-IV-2:	眼睛的光線,看成是
分辨科學	由鏡後的某點(像)
知識的確	所發出的。了解點光
定性和持	源的成像後,實物的
久性,會	成像就可以視為是
	眾多點光源的成像。
究的時空	10. 評量學生能否
	以反射定律説明平
而有所變	面鏡成像原理。
化。	11. 應提示學生注
	意平面鏡所生成的
	虚像並不是由實際
	光線交會而成,而是
	由鏡面反射的光線
	進入眼睛造成的視
	覺。
	12. 利用探索活動
	向學生說明平面鏡
	成像為什麼是虛像
	以及物體經平面鏡
	以及物馆經十田鋧

						成的13. 國紹,沒活平,, 滑璃的是面成。像位。 國紹,沒活平,. 滑璃的是面成。像大筒變鏡的可用。 實際 我一般的萬成延搭已性箱、在質是體別的可用像術張、木質學體清明體係彩, 與剛配學性箱光板質學體清明體係彩是, 題探過。 亮和不觀像晰理間。		
+= 11/13-11/19	第四章光 4·2光的反射與面 鏡、4·3光的折射 與透鏡	3	tr能得正結察然實據論的進V-N所知的所的象數並其聯運1:習識連觀自及 推中,用	透過實驗 探討光的 反射與折	凹面鏡焦點處,經 反射後會平行射	1. 除了課本舉例, 可藉助親察的 題湯 題 題 題 題 題 題 題 題 題 題 題 題 題 題 題 題 題 題	2. 紙筆評量	【育科平科的運科動的科」: 常產途方: 實要發 一個

習得的知 路線具有可逆性。 成像觀察,讓學生瞭 識來解釋 4. 認識日常生活 解不管物體表面是 自己論點 與折射有關例 否規則,光線反射都 會遵守反射定律。 的正確 子。了解視深與實 性。 際深度的成因。 4. 從「自然暖身操」 5. 知道凹凸透鏡 觀察水杯中的吸 po-IV-1: 如何分辨,並能利 管,引發思考吸管看 能從學習 活動、日 用三稜鏡組合,了 起來彎折的原理。 常經驗及 解經凸透鏡折射 5. 先以生活中因光 科技運 後,可使光線會 的折射所造成的現 用、自然 聚;經凹透鏡折射 象,引起學習動機。 環境、書 後,可使光線發 6. 進行示範實驗 刊及網路 散。 「光的折射現象」, 媒體中, 讓學生直接觀察雷 射光束由空氣中斜 進行各種 有計畫的 向射入水面時,光束 觀察,進 進入水中後,其行進 而能察覺 方向會發生偏折現 問題。 象,了解折射的意 義。 pe-IV-2: 能正確安 7. 配合課本示意 全操作適 圖,說明光的折射法 合學習階 則。 段的物 8. 利用課本示意 品、器材 圖,說明光的可逆 儀器、科 性。 技設備及 9. 利用課本圖片詳 資源。能 細說明為什麼將一 進行客觀 支鉛筆斜放入裝水 的質性觀 的水槽中,會感覺鉛

窗 七 軋 仕	な総とフ.
察或數值	筆彎折了。
量測並詳	10. 讓學生解釋為
實記錄。	什麼站在游泳池邊
	朝池底望去,水深看
	起來(視深)比實際
	深度為淺。
	11. 介紹透鏡的分
	類及如何區分凸透
	鏡與凹透鏡。
	12. 介紹光經由空
	氣穿過三稜鏡後再
	回到空氣中時(光線
	發生折射),都會向
	稜鏡厚度大的部分
	偏折,進而說明兩個
	稜鏡不同的組合,具
	有使平行光線會聚
	或發散的功能。
	13. 利用稜鏡的組
	合與凸、凹透鏡比
	較,配合實際照片,
	說明凸透鏡具有使
	光線會聚的功能,而
	凹透鏡具有使光線
	發散的功能。
	14. 介紹焦點及焦
	距的意義。 
	15. 評量學生能否
	, ,
	說明光線經過凸透
	鏡或凹透鏡折射

						後,其行進方向的改變。 16. 在陽光下測量 凸透鏡的焦點與焦 距時,必須使鏡面與 紙面保持平行外,並 應考慮當時陽光入 射方向,須使鏡面與 陽光入射方向垂直。	
十三 11/20-11/26	第四章光 4·3光的折射與透	3	tr-IV-1: 能將所習	Ka-IV-8: 透過實驗	1. 由實驗了解凹 凸透鏡成像的性	1. 教師詳細說明實 1. 口頭評量 驗的觀察結果,並配 2. 紙筆評量	【科技教 育】
11/20-11/20	鏡、4・4光學儀器		<b>ル</b> 府川百 得的知識	探討光的	質與物體到透鏡	一般的既然結束,並同 2. 紙事計里 合例題使學生了解 3. 實作評量	月』 科 El:了解
	现 主 主儿子似品		正確的連	反射與折	距離有關,並學習	透鏡成像的原理、性	平日常見
			結到所觀	射規律。	測量凸透鏡焦距	質及應用,以利其後	科技產品
			察到的自	Ka-IV-9:	的方法。	光學儀器教學之進	的用途與
			然現象及	生活中有	2. 知道複式顯微	行。	運作方式。
			實驗數	許多運用	鏡的成像是經由	2. 實驗完成後,歸	科 E2:了解
			據,並推	光學原理	凸透鏡放大。	納凸透鏡與凹透鏡	動手實作
			論出其中	的實例或	3. 了解照相機簡	的成像性質。	的重要性。
			的關聯,	儀器,例	單構造及成像原	3. 評量學生是否能	【閱讀素
			進而運用	如:透	理。	說明透鏡成像的原	養教育】
			習得的知	鏡、面	4. 了解眼睛基本	理及指出凸透鏡與	閱 J8:在學
			識來解釋	鏡、眼	構造及成像原	凹透鏡成像不同。	習上遇到
			自己論點	睛、眼鏡	理,以及相機與眼	4. 配合觀察透鏡實	問題時,願
			的正確	及顯微鏡	睛的比擬。	驗,歸納透鏡成像性	意尋找課
			性。	等。	5. 了解近視遠視 的原因及矯正所	質。 5. 連結「自然暖身	外資料,解 決困難。
			po-IV-1: 能從學習		的原因及獨正所 配戴的透鏡種類。	J. 连結 自然吸牙 操_水杯中吸管看似	
			<ul><li>施從字百</li><li>活動、日</li></ul>		日口共入口71223元7里次,"	等折的現象,帶學生 等折的現象,帶學生	兔 55. 未次 參與閱讀
			常經驗及			回顧光的折射現	相關的學

		an
科技運	象,以及凹凸透鏡成	習活動,並
用、自然	像的原理。	與他人交
環境、書	6. 從「自然暖身操」	流。
刊及網路	觀察到近視眼與老	閱 J10:主
媒體中,	花眼所用的眼鏡不	動尋求多
進行各種	同,引發思考為何這	元的詮
有計畫的	兩種眼睛症狀要用	釋,並試著
觀察,進	不同的眼鏡?	表達自己
而能察覺	7. 回顧一年級生物	的想法。
問題。	科已教授過複式顯	【戶外教
pe-IV-2:	微鏡的使用方法,本	育】
能正確安	節主要說明複式顯	戶 J2:擴充
全操作適	微鏡的成像原理,教	對環境的
合學習階	學時可準備顯微	理解,運用
段的物	鏡,增加學生印象。	所學的知
品、器材	8. 介紹照相機的基	識到生活
儀器、科	本原理,可鼓勵學生	當中,具備
技設備及	利用課餘時間觀察	觀察、描
資源。能	照相機的構造及使	述、測量、
進行客觀	用方法。	紀錄的能
的質性觀	9. 眼睛與眼鏡:(1)	力。
察或數值	介紹眼睛各部分構	
量測並詳	造及功能,其中角膜	
實記錄。	和水晶體具有凸透	
	鏡的功能,使入射眼	
	內的光線發生折	
	射。(2)簡單介紹視	
	覺如何產生。(3)可	
	配合圖片說明近視	
	和遠視的成因,並說	

						-m th .< 15.14 - 1-			
						明配戴透鏡矯正視			
						力的原理。			
						10. 評量學生能否			
						比較照相機與眼睛			
						雨者構造及功能異			
						同,並能否說明近視			
						和遠視的成因,以及			
						指出應配戴何種透			
						鏡來矯正視力。			
						11. 回顧「自然暖身			
						操」的提問,讓學生			
						了解到近視眼與老			
						花眼所用的眼鏡不			
						同,是因為物體成像			
						在視網膜的位置不			
						同;而照相機、顯微			
						鏡等光學儀器也是			
						應用凸透鏡的性質			
						來成像的。			
十四	第四章光、第五章	3	pe-IV-2:	Ka-IV	1. 了解白光經三	1. 從「自然暖身操」	1.	口頭評量	【環境教
11/27-12/03	温度與熱		能正確安	-10:陽光	稜鏡會色散。	觀察到芭樂表面綠	2.	紙筆評量	育】
	4.5色光與顏色、		全操作適	經過三稜	2. 知道紅綠藍為	色深淺程度的不	3.	實作評量	環 J3:經由
	5・1 溫度與溫度計		合學習階	鏡可以分	光的三原色,三種	同,推測是否跟使用			環境美學
	第二次段考		段的物	散成各種	色光等比例混合	綠色燈光照射有關。			與自然文
			品、器材	色光。	可形成白光。	2. 由陽光通過透明			學了解自
			儀器、科	Bb-IV-1:	3. 了解光照射不	三稜鏡的色散現			然環境的
			技設備及	熱具有從	同顏色透明體會	象,說明陽光和日光			倫理價值。
			資源。能	高溫處傳	有吸收與穿透的	燈等白光光源是由			【戶外教
			進行客觀	到低温處	現象。	不同顏色的光混合			育】
			的質性觀	的趨勢。	4. 由實驗了解色	而成。			户 J2:擴充

察或數值	Bb-IV-5:	光照射不同顏色	3. 指出引起人們視	對環境的
量測並詳	熱會改變	不透明體會有吸	覺的可見光譜為	理解,運用
實記錄。	物質形	收與反射的現象。	紅、橙、黄、綠、藍、	所學的知
an-IV-1:	態,例	5. 認識日常生活	靛、紫等7種主要顏	識到生活
察覺到科		與色光或顏色有	色的光。	當中,具備
學的觀	產生變	關的現象。	4. 教師可引導學生	觀察、描
察、測量			使用數位相機的近	述、測量、
和方法是	發生脹	體的冷熱程度不	拍功能,直接拍攝電	紀錄的能
否具有正	縮。	夠客觀,需要客觀	視或電腦螢幕,再將	力。
當性,是		的標準和測量的	所得圖像放大,觀察	【科技教
受到社會		工具表示物體的	到畫面是由三原色	育】
共同建構		冷熱程度。	的小光點所組成,以	科 E1:了解
的標準所		7. 利用水的膨脹	引導出光的三原色	平日常見
規範。		和收縮了解溫度	相關概念。	科技產品
ai-IV-3:		計的設計原理。	5. 指出紅、綠、藍	的用途與
透過所學			三種色光為光的三	運作方式。
到的科學			原色,並舉出生活中	科 E2:了解
知識和科			的運用實例。	動手實作
學探索的			6. 運用手電筒(白	的重要性。
各種方			光光源)、透明玻璃	
法,解釋			紙或壓克力板,介紹	
自然現象			白光光源透過具有	
發生的原			顏色透明物質時,可	
因,建立			產生不同色光。	
科學學習			7. 進行色光對物體	
的自信			顏色影響的實驗,本	
<i>∾</i> ∘			實驗針對不透明的	
			色紙,探討其顏色隨	
			光源顏色不同所發	
			生的變化,以說明物	

體顏色是由反射光
<b>  來決定。</b>
8. 實驗完成後,說
明物體所呈現的顏
色,主要與光源的顏
色、物體表面吸收與
反射光的特性有關。
9. 物體的顏色有其
物理性與心理性,教
學時只須針對色光
三原色的變化說明
即可。
10. 除課本內容所
提實例外,可讓學生
想想生活中還有哪
些運用色光加強物
體顏色的實例。
11. 回顧「自然暖身」
操」的提問,說明以
綠光照射的芭樂看
起來比較綠,是因為
芭樂可以反射綠
光,而其他色光會被
吸收的緣故。
12. 以「自然暖身
操」為例引入,向學
生提問「為何手量額
頭測出的體溫會不
準?」「耳溫槍與其
他傳統溫度計有何

不同?」,可再從生
活中常見的溫度計
來介紹,藉此引導學
生思考溫度計的原
理是什麼?
13. 人體可以感覺
周圍環境和物體的
冷熱,但單憑感覺不
夠客觀。所以需要客
觀的標準和測量的
工具,才能精確描述
物體的冷熱。
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:當錐形瓶放入冰
水中時,注意觀察細
玻璃管內液面高低
故場官內後 <b>國</b> 同低 的變化。
17. 提醒學生注
意:細玻璃管內液面
高低變化與水溫的
高低有何關係?

						18. 請學生將觀察		
						及討論結果記錄於		
						活動紀錄簿中。		
十五	第五章溫度與熱	3	tr-IV-1:	Bb-IV-1:	1. 溫標的種類。	1. 說明物質的性質	1. 口頭評量	【科技教
12/04-12/10	5・1 溫度與溫度		能將所習		2. 溫標的制定方	會隨著溫度變化而	2. 紙筆評量	育】
	計、5·2熱量與比		得的知識	高温處傳	式。	有規律變化者,均可	3. 實作評量	科 El:了解
	熱		正確的連	到低温處	3. 簡單介紹華氏	利用此性質來做溫		平日常見
			結到所觀	的趨勢。	溫標與攝氏溫標	度計。		科技產品
			察到的自	Bb-IV-2:	的差異。	2. 介紹常見的溫度		的用途與
			然現象及	透過水升	4. 熱平衡的概	計,包括氣溫計、烹		運作方式。
			實驗數	高温度所	念。	<b>飪用溫度計、液晶溫</b>		科 E2:了解
			據,並推	吸收的熱	5. 熱能與熱量的	度計和耳溫槍等。		動手實作
			論出其中	能定義熱	意義。	3. 指出日常生活所		的重要性。
			的關聯,	量單位。	6. 常用的熱量單	用的溫標有兩種:攝		
			進而運用	Bb-IV-3:	位。	氏溫標與華氏溫標。		
			習得的知	不同物質	7. 加熱同一物質	4. 說明攝氏溫標、		
			識來解釋	受熱後,	了解溫度變化和	華氏溫標的制定方		
			自己論點	其温度的	加熱時間的關係	式。		
			的正確	變化可能	8. 利用不同質量	5. 說明攝氏溫標與		
			性。	不同,比	的同種物質加熱	華氏溫標的關係與		
			pe-IV-1:	熱就是此	相同時間,了解質	换算方法。		
			能辨明多	特性的定	量和加熱時間的	6. 以「自然暖身操」		
			個自變	量化描	關係。	為例引入,向學生提		
			項、應變	述。	9. 利用相同質量	問「為何綠豆湯的溫		
			項並計劃	Bb-IV-5:	的不同物質加熱	度下降了?」「不鏽		
			適當次數	熱會改變	相同時間,比較溫	鋼冰塊的溫度是下		
			的測試、	物質形	度變化的差異來	降或是上升?」,並		
			預測活動	態,例	了解不同物質的	引入本節的教學內		
			的可能結	如:狀態	比熱大小。	容。		
			果。在教	產生變		7. 說明溫度不同的		

2 2 2 2 2		. 11
師或教科	化、體積	兩物體間會有能量
書的指導	發生脹	的轉移,這種因溫度
或說明	縮。	不同而轉移的能量
下,能了		稱為熱能,熱能的多
解探究的		寡稱為熱量。
計畫,並		8. 說明熱能會由溫
進而能根		度高的物體往溫度
據問題特		低的物體移動,使溫
性、資源		度的差距逐漸減
(例如:		少,最終兩物體的溫
設備、時		度相同不再改變
間) 等因		時,稱為熱平衡。
素,規劃		9. 指出測量物體的
具有可信		溫度時,須先將溫度
度(例		計與物體接觸一段
如:多次		時間,使溫度計與物
測量等)		體達熱平衡後,溫度
的探究活		計上的讀數才代表
動。		物體的溫度。
pe-IV-2:		10. 提問學生:「用
能正確安		溫度計測量物體溫
全操作適		度時,得到的讀數是
合學習階		物體原本的溫度
段的物		嗎?」
品、器材		11. 說明熱量常用
儀器、科		的單位為卡,並說明
技設備及		卡的定義。
資源。能		12. 觀察生活中物
進行客觀		質受熱產生溫度變
的質性觀		化的過程,例如燒開

	, L ,) , D , A
察或數值	水時,若水量越多,
量測並詳	使水沸騰所需的時
實記錄。	間就要越長。
an-IV-1:	13. 指出白天海邊
察覺到科	<b>炙熱的沙灘與清涼</b>
學的觀	的海水,同樣受到太
察、測量	陽的照射,溫度卻不
和方法是	同;但當夜晚再走回
否具有正	海邊,赤腳走在沙灘
當性,是	上,腳底反而覺得冰
受到社會	冰涼涼,碰到海水則
共同建構	感覺溫溫的。提問學
的標準所	生原因為何?
規範。	14. 進行加熱水和
pa-IV-1:	甘油實驗,說明由加
能分析歸	熱物質來了解物質
納、製作	的溫度變化會受到
圖表、使	哪些因素影響。
用資訊及	15. 提醒學生裝置
數學等方	實驗器材時應注意
法,整理	的事項,包括溫度計
資訊或數	的懸掛位置、酒精燈
據。	燈芯的長度與鐵環
ai-IV-1:	位置,固定後皆不可
動手實作	再更動,以確保實驗
解決問題	控制的變因。
或驗證自	16. 加熱物質時,應
己想法,	確認學生有正確操
而獲得成	作酒精燈,並小心持
就感。	續的上下移動攪拌

						器,讓整體液體的溫 度能均勻分布,過程 中遊鬼人 門選度計之 中遊選度計比熱小。 是上升快,應提醒 生在實驗之 學生在實驗之 學生在所述 與一 與一 以實驗結果,	
						與計算吸收或放出	
						熱量的關係式。	
十六	第五章溫度與熱	3	ai-IV-3:		1. 體積隨溫度改	1. 以「自然暖身操」 1. 口頭評	
12/11-12/17	5・3 熱對物質的影		透過所學				–
	<u> </u>		到的科學	子模型與		問「為何凹掉的乒乓」3. 實作評	
			知識和科			球泡熱水就會恢復	平日常見
			學探索的 各種方	Ab-IV-2: 温度會影		原狀?」「是否有其 他東西變形也可用	科技產品 的用途與
			<b>谷</b> 俚刀 法,解釋			類似的方法恢	運作方式。
			自然現象		時的水)。	復?」,請學生想想	科 E2: 了解
			發生的原		3. 從水的三態變	並發表生活中是否	動手實作
			因,建立			還有其他類似的情	的重要性。
			科學學習	-	和沸騰、凝結等概		
			的自信	改變,常	念。	學內容。	
			心。	以吸熱或	4. 物質固體、液	2. 說明固體受熱體	
				放熱的形	體和氣體的粒子	積變大,是因為粒子	

式發生。	分布情形,以及三	排列的間距變大,而	
Bb-IV-5:	態間的熱量變化。	非粒子本身體積變	
熱會改變	5. 舉例說明化學	大。	
物質形	變化時所伴隨的	3. 說明當物體溫度	
態,例	能量變化。	上升或下降時,物體	
如:狀態		體積會發生脹縮的	
產生變		變化。	
化、體積		4. 介紹水的獨特性	
發生脹		質:由課本圖說明水	
縮。		結冰後,體積反而變	
		大,並講解水體積與	
		密度隨溫度變化的	
		情形。	
		5. 說明物體體積會	
		隨溫度變化產生膨	
		脹或收縮的現象,如	
		果沒有適當的空間	
		供其脹縮,可能會使	
		物體變形損壞。	
		6. 舉例:若將一般	
		玻璃器皿加熱後馬	
		上冷卻,則玻璃容易	
		因內、外壁溫差過	
		大,收縮程度不同的	
		緣故破裂。	
		7. 水泥橋面上每隔	
		一段距離就會留一	
		段空隙,而在鋪設鐵	
		執時,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。	
	8. 請學生討論,生	
	活中還有哪些用來	
	因應熱脹冷縮的方	
	法?	
	9. 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。	
	10. 可搭配探究活	
	動,藉由認識紙火	
	鍋,了解水沸騰時溫	
	度維持在 100℃,直	
	到水完全汽化成水	
	蒸氣,溫度才會繼續	
	升高。	
	11. 說明冰熔化時	
	需吸收熱量,當水凝	
	固成冰則會放出熱	
	量。	
	12. 說明水的液態	
	與氣態的變化:(1)	
	以魚缸水蒸發的例	
	子引起學生的動	
	機,說明水吸收熱量	
	「	

會汽化成水蒸氣,並 說明汽化的種類有 蒸發與沸騰,並指出
蒸發與沸騰, 並指出
/// VX // // // - 11 // -
其異同點;溫度越
高,水的蒸發速率越
快。(2)以烘衣機、
烘碗機等說明生活
中應用溫度高、蒸發
速率快原理的生活
用品。提問學生:生
活中還有哪些用品
應用到此原理?(3)
說明水汽化時需吸
收熱量,水蒸氣凝結
成水時則會放出熱
量。
冰效果的應用及課
本圖固態碘遇熱後
變成紫紅色氣體,了
解固體直接變成氣
體的現象,稱為昇
華;而由氣體直接變
成固體的現象稱為
凝華。
14. 以課本圖說明
物質三態的粒子分
布,並總結物質三態
變化的概念與熱能
進出的過程。

						15. 進一步說明物質的化學變化過程中也會伴隨能量的改變。 16. 利用示範實驗,觀察熱能進出與化學變化之間的關係。 17. 總結熱會影響物質的體積、狀態與性質。	
十七 12/18-12/24	第五章溫度與熱、 第六章探索物質的	3	tr-IV-1: 能將所習	Bb-IV-4: 熱的傳播	1. 熱傳播方式: 傳導、對流、輻射。	1. 以「自然暖身操」 1. 口頭評量為例引入,向學生提 2. 紙筆評量	【科技教 育】
	組成		得的知識			問「為什麼手感覺不 3. 實作評量	↑ A E1:了解
	5·4 熱的傳播方		正確的連	-		出杯子很燙?」,暫	平日常見
	式、6・1 元素的探		結到所觀		3. 對流是液體和	不揭曉答案;而是以	科技產品
	索		察到的自	射。	氣體的主要傳熱	此作為開場,開始介	的用途與
			然現象及	Mb-IV-2:	方式。	紹熱的傳播方式。	運作方式。
			實驗數	科學史上	4. 熱輻射現象和	2. 說明熱的傳播方	科 E2:了解
			據,並推	重要發現	生活上的應用,如	式有三種:傳導、對	動手實作
			論出其中	的過程,	紅外線熱像儀等。	流、輻射。	的重要性。
			的關聯,	以及不同	5. 保溫原理。	3. 指出熱傳導是固	
			進而運用	性別、背		體主要的傳熱方式。	
			習得的知			4. 說明熱傳導受到	
			識來解釋			傳導物質的影響,並	
			自己論點		展。	介紹導熱快慢不同	
			的正確	Aa-IV-5:		的物質。	
			性。	元素與化		5. 舉出導熱快慢不	
			pe-IV-2:			同的物質在生活中	
			能正確安	定的化學		的應用。	

全操作適	符號表示	6. 提問學生:「烤肉
合學習階	., . = ,	時插入金屬棒可以
段的物	Cb-IV-2:	使食物更快熟是什
	元素會因	麼原因?
	原子排列	7. 說明對流是流體
技設備及		傳熱的主要方式。
資源。能		8. 藉由探索活動講
進行客觀		解流體熱對流的方
	Mc-IV-4:	式與成因。
察或數值		9. 提問學生:「燒開
量測並詳	_ /	水時,只有壺底的水
實記錄。	材料於次	受熱,為何整壺水的
ai-W-2:		水溫都會升高?
透過與同	化合物的	10. 說明風是由空
儕的討	製備與反	氣的熱對流現象所
論,分享	應中介	形成。
科學發現	紹;合金	11. 講解陸風、海風
的樂趣。	則在次主	的成因。
ai-W-3:	題物質組	12. 以冷氣、電暖器
透過所學	成與元素	等生活用品,舉例說
到的科學	的週期性	明生活中熱對流的
知識和科	中認識元	應用。
學探索的	素時介	13. 以隨機抽問的
各種方	紹。	方式,請學生說出
法,解釋		「何謂熱對流?」及
自然現象		生活中熱對流的實
發生的原		例。
因,建立		14. 結合密度概念
科學學習		說明水為什麼從表
的自信		面開始結冰,及為何

<i>™</i> ∘	寒带的水中生物在
an-IV-3:	水面結冰時,仍能生
體察到不	存的原因。
同性別、	17. 以太陽熱能傳
背景、族	遞的方式說明熱輻
群科學家	射。
們具有堅	18. 講解熱輻射的
毅、嚴謹	現象與應用。
和講求邏	19. 由課本圖片講
輯的特	解黑色物體與白色
質,也具	物體的熱輻射效果。
有好奇	20. 舉例說明熱輻
心、求知	射的應用。
慾和想像	21. 以隨機抽問的
カ。	方式,請學生說出
	「何謂熱輻射?」及
	生活中應用熱輻射
	的實例。
	22. 以保溫杯的設
	計結構為例,講解熱
	傳播方式在生活
	中,傳熱與絕熱的應
	用。
	23. 複習熱傳播的
	方式。
	24. 以「自然暖身
	操」為例引入,從學
	生常接觸的遊戲
	中,察覺物質組成似
	乎都有「元素」的概

						<b>Линто</b>	1
						念。→提問1:同學	
						們曾經玩過的遊戲	
						是不是常常有元素	
						合成武器、道具等物	
						質的設計呢?通常	
						包含了那些元素	
						呢?→提問2:那日	
						常生活中的物質,可	
						能是由什麼組成的	
						呢?	
						25. 藉由物質探究	
						發展的科學史,了解	
						科學進展是前人不	
						斷思索並修正觀點	
						的結果,可搭配LIS	
						影片【自然系列-化	
						學 物質探索 03】化	
						學之父波以耳∘(LIS	
						影片【自然系列-化	
						學 物質探索	
						01~02】可作為課前	
						預習影片)	
十八	第六章探索物質的	3	ai-IV-3:	Mb-IV-2:	1. 元素分類為金	1. 進行探索活動 , 1. 口頭評量	【安全教
12/25-12/31	組成		透過所學	科學史上	屬與非金屬元素	。 了解金屬元素與非 2. 紙筆評量	育】
	6・1 元素的探索、		到的科學	重要發現	2. 金屬元素與非	金屬元素的特性與 3. 實作評量	安 J3:了解
	6・2 元素週期表		知識和科	的過程,	金屬元素的性質	。 差異。(1)步驟2的	日常生活
			學探索的	以及不同	3. 元素的化學符	持 操作,選擇顆粒較細	容易發生
			各種方	性別、背	號與中文名稱。	的砂紙實驗,摩擦所	事故的原
			法,解釋	景、族群	4. 金屬元素的生	準備的物體,以去除	因。
			自然現象	者於其中	活應用,例如黃	表面的氧化物,觀察	【閱讀素

發生的原 的貢獻。 銅、不鏽鋼等。 比較元素新切面的 養教育】 因,建立 Aa-IV-4: 5. 碳的同素異形 顏色與光澤。(2)在 閲 J3:理解 步驟3的操作中,示 元素的性 體。 科學學習 學科知識 的自信 質有規律 6. 鈉、鉀、鐵性 範如何組裝電池 內的重要 **心**。 性和週期 質示範實驗。 組、導線如何連接 詞彙的意 性。 an-IV-2: 等,觀察哪些元素物 涵,並懂得 分辨科學 Aa-IV-5: 體可以使燈泡亮 如何運用 知識的確 元素與化 起,提問學生,依據 該詞彙與 定性和持 合物有特 實驗的觀察,哪些元 他人進行 溝通。 久性,會 定的化學 素是可以導電?而 因科學研 符號表示 哪些元素不能導 閱 J7:小心 電?(3)在步驟4的 求證資訊 究的時空 法。 背景不同 Cb-IV-2: 操作,敲打時準備一 來源,判讀 元素會因 文本知識 而有所變 塊鐵板,墊於地板 化。 原子排列 上,再將測試的元素 的正確性。 an-IV-3: 方式不同 置於鐵板上,利用鐵 而有不同 體察到不 鎚輕輕敲打元素,觀 同性別、 的特性。 察元素經敲打後的 變化。(4)若授課時 背景、族 Mc-IV-4: 群科學家 塑膠、人 間允許的話,可請各 們具有堅 造纖維等 組同學發表探索活 毅、嚴謹 材料於次 動的結果。 和講求邏 主題有機 2. 請學生列舉元素 化合物的 的例子,依其是否有 輯的特 質,也具 製備與反 金屬光澤、導電性 (此時可用組裝好 有好奇 應中介 紹;合金 心、求知 的電池燈泡組,示範 慾和想像 則在次主 金屬元素具導電 力。 題物質組 性;大部分非金屬元 成與元素 素不具導電性、延性

I I		
的週期性	和展性等),分成金	
中認識元	屬及非金屬元素。以	
素時介	紙筆測驗方式,請學	
紹。	生就所列的元素	
	中,分辨哪些是金屬	
	元素,哪些是非金屬	
	元素。	
	3. 請學生發表,還	
	知道生活中所見,哪	
	些是金屬元素與非	
	金屬元素。	
	4. 以彩色筆將舉例	
	的元素符號及名稱	
	分别寫在牌子的	
	正、反面,並說明元	
	素符號的寫法及中	
	文命名法則。反覆提	
	問學生元素符號及	
	中文名稱,直至學生	
	熟練,再進行紙筆測	
	驗。	
	5. 利用事先準備或	
	教室中現有的元素	
	物質,例如鐵、銅	
	線、石墨等為例,讓	
	學生認識生活周遭	
	的元素。	
	6. 可搭配探究活	
	動,用短管和魚線一	
	起探索分子的奥祕。	

7. 連結「自然暖身
操」提問,說明生活
中的物質是由許多
種類的元素所組成。
8. 以「自然暖身操」
為例引入,發覺撲克
牌的點數與花色是
否有規律與週期性
變化。
→提問1:撲克牌的
排列點數與花色是
不是有什麼順序、規
→延伸到課本正
文:接下來我們也要
來探討,各種元素之
間是不是有一些順
序以及規律
9. 示範鈉、鉀、鐵
金屬與水反應的情
形,此實驗為考慮安
全,由教師操作示
範,學生觀察記錄。
10. 以鈉、鉀的實驗
結果, 說明課文中有
關鈉、鉀的一些性
質,並作分類的歸
<b>納</b> 。
11. 評量學生是否
知道鈉、鉀與水反應

						後的酸鹼性,以及如			
						何判斷酸鹼性;是否			
						能從觀察紀錄中,說			
						出鈉、鉀、鐵三元素			
						的分類。			
十九	第六章探索物質的	3	an-IV-2:	Aa-IV-4:	1. 以鈉、鉀實驗	1. 可利用科學史影	1.	口頭評量	【科技教
1/01-1/07	組成		分辨科學	元素的性	說明元素的性質	片(如:LIS影片【自	2.	紙筆評量	育】
	6・2元素週期表、		知識的確	質有規律	有規律性與週期	然系列-化學 物質	3.	實作評量	科 El:了解
	6・3原子與原子結		定性和持	性和週期	性。	探索 07】週期表的			平日常見
	構		久性,會	性。	2. 以週期表說明	出現-決鬥吧!元素			科技產品
			因科學研	Aa-IV-3:	週期與族的概念。	王)带入元素週期表			的用途與
			究的時空	純物質包	3. 週期表中同族	的發展,再閱讀課			運作方式。
			背景不同	括元素與	元素性質相似。	本,介紹週期表方格			科 E2:了解
			而有所變	化合物。	4. 藉由卜利士力	內的一些符號與演			動手實作
			化。	Aa-IV-1:	的實驗:氧化汞的	進歷史。			的重要性。
				原子模型	分解,了解元素與	2. 表中横列稱為週			
				的發展。	化合物。	期,縱列稱為族,同			
				Mb-IV-2:	5. 化合物的性質	族元素的化學性質			
				科學史上	與其成分元素的	相似。並以鈉、鉀說			
				重要發現		明同族元素雖然性			
				的過程,	6. 原子模型的發	質相似,彼此的性質			
				以及不同		仍不完全相同。亦可			
				性別、背	7. 原子核中的粒	用暖身操的撲克牌			
				景、族群		作為類比, ◇7與◇			
				者於其中	8. 原子序=質子	8同花色(相當於同			
				的貢獻。	數。	族元素),但點數並			
					9. 原子符號的表	不相同(性質不完全			
					示法。	相同)。			
					10. 回扣門得列	3. 以「自然暖身操」			
					夫以質量排列元	為例引入,探討物質			

	素。	是否由微小的粒子	
	新 ˇ	組成。	
		·	
		了一個想法,如果每	
		日把木條截一半,隔	
		日再截一半,一直不	
		斷分割的話,是不是	
		有可能會找到組成	
		物質的最小單元	
		呢?	
		4. 介紹卜利士力的	
		製氧方法,由氧化汞	
		照光後分解成氧氣	
		和汞,說明氧化汞為	
		化合物、氧氣和汞為	
		元素的定義及概念。	
		5. 可利用科學史影	
		片(如:LIS影片【自	
		然系列-化學 物質	
		探索 05】道聽塗	
		說,不如聽道耳頓圖	
		解原子說)帶入原子	
		說的發展背景與內	
		容,再閱讀課本,介	
		紹道耳頓原子說的	
		內容。	
		6. 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。	
		<b>机门谷则</b> 坯料。	

7. 使用報紙或雜誌
放大圖看到的網
點,引領學生思考若
是將物質放大到最
後,將可看到原子的
形狀。
8. 以金原子的顯微
圖片,證明物質放大
到最後,可以看到原
子的形狀。
9. 可利用科學史影
片(如:LIS 影片【自
然系列-化學 物質
探索 08~10】超原子
時空冒險)帶入原子
結構發展背景與內
容(時間若不足,可
安排為課前預習影
片或用餐時間空檔
播放),再閱讀課
本,介紹原子結構發
展歷史。
10. 較詳細的科學
史請參見教學百寶
箱。
11. 可拿一顆有籽
西瓜,提問學生如果
這是一顆原子,裡面
還有沒有東西,讓學
生做思考與探討。
工队心力六体时

						12. 提問學生西瓜 內有什麼物質(不止 果肉、西瓜子,還可 延伸至更小的構 造),從學生討論或 回答中評分。 13. 說明質子、中 子、電子的電性及性 質。 14. 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。 15. 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。	
<del>1</del> 1/08-1/14	第六章探索物質的 組成 6·4分子與化學式	3	tm-IV-1: 能過作器 能過作解較自 難的自然	Cb-IV-1: 分子。 子a-IV-2: 化學 是原子重	1. 簡單模型說明 原子與分子。 2. 粒子觀點說明 元素、化合物與混 合物。 3. 簡單模型說明	<ol> <li>以「自然暖身操」</li> <li>為例引入,可利用一</li> <li>般積木,模擬暖身操</li> <li>理的反應,引發氣體</li> <li>元素與原子說的矛盾之處。→提問1:</li> </ol>	【科技教育】 科El:了解 平日常見 科技產品 的用途與
			界模型, 並能評估不同模型的優點和	新排列。 Aa-IV-5: 元素與化 合物有特	化學式表示的意 義與概念。	這些肉眼看不到的 微小原子,我們只能 用模型來模擬,如果 依照暖身操的圖	運作方式。 科 E2:了解 動手實作 的重要性。

限制,進	定的化學	示,會造成什麼矛盾
能應用在	符號表示	呢?→提問2:如果
後續的科	法。	有矛盾,請一起想像
學理解或	Aa-IV-3:	一下,要調整什麼部
生活。	純物質包	分,才會讓整個實驗
	括元素與	比較合理呢?
	化合物。	2. 可利用科學史影
		片(如:LIS影片【自
		然系列-化學 物質
		探索 06】(分子概念
		的出現)傷心酒吧的
		分子科學家)帶入分
		子概念的發展背景
		與內容,再閱讀課
		本,介紹分子概念的
		內容。
		3. 使學生知道分子
		是由原子組成的(教
		師在進行活動時,要
		讓學生明白原子模
		型只是用來描述抽
		象、微觀事物的具象
		表徵)。
		4. 也可利用提問以
		及各種積木,檢測學
		生對於原子與分子
		概念的了解。
		5. 講解課本分子模
		型圖,讓學生了解氫
		<b>氣、氧氣、水及二氧</b>

化碳等分子模型。
6. 以原子與分子模
型解釋元素及化合
物的分別、純物質及
混合物的差異,然後
舉例告訴學生,自然
界的物質都是由粒
子(原子)組成的。
7. 以排列好的各種
顏色磁鐵或組合好
的原子、分子模型,
請學生區分純物質
及混合物,並分辨純
物質中,哪些是元素
或化合物。
8. 單原子氣體指的
就是鈍氣元素,主要
是在探討氣體的性
質時會用到。
9. 說明化學式的意
義。
10. 以氦氣舉例說
明鈍氣的化學式寫
法。
11. 說明金屬元素
化學式的寫法。
12. 使用分子模型
組成氫氣分子,用以
說明雙原子分子的
化學式寫法。

						13. 提問學生其他		
						雙原子分子的化學		
						式寫法,例如氧分		
						式 為 公子 、 氣分子 、 氣分子		
						等。		
						•		
						14. 利用分子模型		
						組成水分子的模型。		
						型,讓學生知道化合		
						物分子的化學式寫		
						法。提問學生其他化		
						合物的化學式寫		
						法,例如二氧化碳分		
						子、氯化氫分子、水		
						分子等。		
						15. 以食鹽為例		
						子,說明離子化合物		
						的化學式寫法。提問		
						學生以前學過的離		
						子化合物(例如硫酸		
						銅)的化學式寫法。		
						16. 連結「自然暖身		
						操」提問,複習分子		
	Va 75 kb	0	3	3	1 - 40	的概念。	1	<b>7</b> 41 11 14
廿一	複習第三冊	3	全冊所對	全冊所對	1. 了解長度、體		1. 口頭評量	【科技教
1/15-1/21	第三次段考		應的學習	應的學習	積、質量的測量與	是由原子組成的(教		育】
			表現。	內容。	單位表示。	師在進行活動時,要	3. 實作評量	科E1:了解
					2. 了解密度的測	讓學生明白原子模		平日常見
					定與單位表示。	型只是用來描述抽		科技產品
					3. 了解物質的定	象、微觀事物的具象		的用途與
					義及物質三態。	表徵)。		運作方式。

4. 百分濃度的計	科 E2:了解
算。	動手實作
5. 了解波動的基	的重要性
本性質。	
6. 了解面鏡的成	
像原理。	
7. 了解透鏡的成	
像原理。	
8. 了解熱量的定	
義與單位。	
9. 了解比熱的意	
義與計算。	
10. 了解常見元	
素的性質與用途。	
11. 了解道耳頓	
原子說的內容。	
12. 了解元素與	
化合物的適當表	
示法及其分別。	

## 備註:

1. 總綱規範議題融入:【人權教育】、【海洋教育】、【品德教育】、【閱讀素養】、【民族教育】、【生命教育】、【法治教育】、【科技教育】、 【資訊教育】、【能源教育】、【安全教育】、【防災教育】、【生涯規劃】、【多元文化】、【戶外教育】、【國際教育】

## 彰化縣溪湖國中111學年度第二學期八年級自然領域/科目課程(部定課程)

- 5、各年級領域學習課程計畫
- 5-1 各年級各領域/科目課程目標或核心素養、教學單元/主題名稱、教學重點、教學進度、學習節數及評量方式之規劃符合課程網要規定,且能有效促進該學習領域/科目核心素養之達成。
- 5-2 各年級各領域/科目課程計畫適合學生之能力、與趣和動機,提供學生練習、體驗思考探索整合之充分機會。
- 5-3 議題融入(七大或 19 項)且內涵適合單元/主題內容

教材版本	南一版	實施年級 (班級/組別)	八年級	教學節數	每週( 3	)節,本學期共(6	0 )節。			
	1. 了解化學反應的內	涵與其重要相關	學說。							
	2. 認識氧化與還原反應及應用。 3. 知道酸鹼鹽等物質的性質及其在生活中的應用。									
課程目標										
<b>坏性口</b>	4. 學習反應速率與平	·衡。								
	5. 知道什麼是有機化	合物以及認識生	活中常見的有機化合物	物。						
	6. 探討自然界中,各	種力的作用與現	象。							
	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,連絡	吉到自己觀察到的自然	以現象及實驗	數據,學習	自我或團體探索證據	、回應多元觀點,			
	並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核,提出問題可能的解決方案。									
	自-J-A3:具備從日常	生活經驗中找出	問題,並能根據問題物	<b>持性、資源等</b>	因素,善用	月生活週遭的物品、器	<b>器材儀器、科技設</b>			
	備及資源,規劃自然科學探究活動。									
<b>灰设计、主美</b>	自-J-B1:能分析歸納	、製作圖表、使)	用資訊及數學運算等方	方法,整理自	然科學資言	R或數據,並利用口語	<b>吾、影像、文字與</b>			
領域核心素養	圖案、繪圖或實物、	科學名詞、數學	公式、模型等,表達	深究之過程、	發現與成为	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	冒活動、日常約	經驗及科技	運用、自然環境、書刊	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	0			
	自-J-B3:透過欣賞山	川大地、風雲雨	露、河海大洋、日月。	星辰,體驗自	然與生命:	之美。				
	自-J-C1:從日常學習	中,主動關心自	然環境相關公共議題	, 尊重生命。						
	自-J-C2:透過合作學	習,發展與同儕:	溝通、共同參與、共	同執行及共同	發掘科學	相關知識與問題解決的	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。

## 重大議題融入

【戶外教育】【安全教育】【法治教育】【品德教育】【科技教育】

【海洋教育】【能源教育】【國際教育】【環境教育】

## 課程架構

				~ 工 小	. 114			
教學進度	教學單元名稱	節數	學習	重點	學習目標	學習活動	評量方式	融入議題
(週次/日期)	<b>教子平儿石舟</b>	四级	學習表現	學習內容	子自口你	子日伯勒	可里刀式	內容重點
ー、ニ	第1章化學反應	6	pa-IV-2:能	Mb-IV-2:	1. 簡述化學反	1. 提問:物質發	1. 口頭評量	【科技教
2/12-2/18	1・1 質量守恆		運用科學原	科學史上	應中常伴隨沉	生化學反應時,質	2. 紙筆評量	育】
			理、思考智	重要發現	澱、氣體、顏色	量會改變嗎?		科 E2:了解
			能、數學等	的過程,	與溫度變化等	2. 利用木材燃		動手實作
			方法,從(所	以及不同	現象。	燒、石灰水檢驗二		的重要性。
			得的)資訊	性別、背	2. 進行質量守	氧化碳等介紹化		科 E4: 體會
			或數據,形	景、族群	恆實驗,並藉由	學反應常見的現		動手實作
			成解釋、發	者於其中	實驗說明化學	象。		的樂趣,並
			現新知、獲	的貢獻。	反應遵守質量	3. 思考化學反應		養成正向
			知因果關	Ja-IV-1:	守恆。	的特色。		的科技態
			係、解決問	化學反應	3. 拉瓦節與質	4. 說明科學除了		度。
			題或是發現	中的質量	量守恆定律。	觀察現象外,還需		
			新的問題。	守恆定		要進行測量了解		
			並能將自己	律。		物質變化的關係。		
			的探究結果	Ja-IV-3:		5. 化學反應進行		
			和同學的結	化學反應		時除了肉眼可見		
			果或其他相	中常伴隨		的物質外,是否尚		
			關的資訊比	沉澱、氣		有未觀察到物質		
			較對照,相	體、顏色		或能量?		
			互檢核,確	及溫度變		6. 藉由質量守恆		
			認結果。	化等現		的實驗探討物質		
			pe-IV-2 能	象。		發生化學反應		
			正確安全操			前、後,物質總質		

<b>佐治人</b> 與羽	具始終化。	
作適合學習	量的變化。	
階段的物	7. 碳酸鈉水溶液	
品、器材儀	與氯化鈣水溶液	
器、科技設	的反應:(1)600mL	
備及資源。	寶特瓶較為適	
能進行客觀	宜,太大無法站立	
的質性觀察	在秤盤上;太小則	
或數值量測	無法放入試管。	
並詳實記	(2)秤取氯化鈣約	
錄。	4g 倒入燒杯中,	
ti-IV-1 能	再加入水約	
依據已知的	50mL,輕輕攪拌使	
自然科學知	氯化鈣完全溶	
識概念,經	解。(3)傾斜寶特	
由自我或團	瓶,讓試管沿著瓶	
體探索與討	壁滑入寶特瓶	
論的過程,	內,不可直接讓試	
想像當使用	管垂直掉入瓶	
的觀察方法	內。(4)提問必須	
或實驗方法	傾斜寶特瓶,讓試	
改變時,其	管沿著瓶壁滑入	
結果可能產	寶特瓶內的原	
生的差異;	因。(5)記錄反應	
並能嘗試在	前寶特瓶的質量	
指導下以創	後,不要移動天平	
新思考和方	右盤上的砝碼。	
法得到新的	(6)傾倒寶特瓶使	
模型、成品	碳酸鈉水溶液與	
或結果。	氯化鈣水溶液反	
	應,可同步觀察是	

否有氣泡產生,並 壓一壓實料販感 覺是否變硬。(7) 把反應後的實特 瓶放回天平左 盤,稅質量。(8) 影 開瓶蓋智在瓶口 上,再科量質特施 質量。 8. 大理石與鹽酸 的反應:(1)應小 心取用鹽酸,萬一 站到手或身體 時,要立即以清水 沖洗。(2)為例須 在密閉系統 沖洗。(2)為例須 在密閉系統 中後 與國人種 原及應 是人會 是人會 是人會 是人會 是人會 是人會 是人會 是人會	
覺是否變硬。(7) 把反應後的實持 服效回實持 服效回天平左 盤外稱量量。(8) 解析 在	否有氣泡產生,並
把反應後的實粹 服效四天在 盤、秤量並記錄寶 特瓶寬量後必須將 瓶蓋留在瓶買特瓶 質量。 8.大理石與鹽酸 的反應:(1)應小 心取用鹽酸體, 時,要立即以清水 沖洗。(2)為何大 理石密閱系統,後的 質量力。(3)說中反 應,反應劑 報等的 原應,後的 質量。(3)說出大 理石與鹽酸反應 時,產生哪一種氣 體使得為說反應 時,產生哪一種氣 體使得對若在密問 容器中,化學反應	壓一壓寶特瓶感
瓶放回天平左盤 秤量並記錄寶特瓶質查。(8)鬆開瓶蓋留在瓶口上,再秤量寶特瓶質 必須將瓶蓋留在瓶口上,再秤量寶特瓶質量。 8. 大理石與鹽酸的反應。(1)應小心取用鹽酸,萬一沾到手或身體時,要立即以清水沖洗。(2)為何大理石與關於分類在密閉系統中反應,反應前、後的質量才會相等的原因。(3)說出大理不與鹽酸及應時,產生哪一種氣。體使得氣球在密閉容器中,化學反應	覺是否變硬。(7)
盤、秤量並記錄實特瓶實量。(8)影開瓶蓋後必須將瓶蓋後必須將瓶蓋後必須將瓶蓋後必須將瓶、再秤量實特瓶質。在瓶口上上,再不真鹽酸的反應。(1)應內一心,一方,要立即以清水心,與一個人,與一個人,與一個人,與一個人,與一個人,與一個人,與一個人,與一個人	把反應後的寶特
特瓶質量。(8)鬆開瓶蓋留在瓶口上,再秤量實持瓶質量。(8) 大理石與鹽酸的反應:(1)應小心取用鹽酸,萬一治到爭或身體時子或即以清水沖洗。(2)為何大理石與醫統中反應,反應所於。後的質量不會開系統中反應,反應所以後的質量不會相等的原因。(3)說出大理石與鹽酸反應時,產生哪一種氣體使得氣球充氣。明,產生哪一種氣體使得氣對若在密閉容器中,化學反應	瓶放回天平左
開瓶蓋後必須將瓶蓋留在瓶口上,再秤量實持瓶質量。 8. 大理石與鹽酸的反應:(1)應小心取用鹽酸,對應時,要立即以清水沖洗。(2)為何大理石與鹽酸必須在密閉系統中反應,反應前人後的質量才會自和等的原因。(3)說出大理石與鹽酸人種理石與鹽酸,產生哪一種氣體使稱取充氣。 9. 探討若在密閉容器中,化學反應	盤,秤量並記錄寶
瓶蓋留在瓶口上,再秤量實持瓶質量。 8. 大理石與鹽酸的反應:鹽酸的反應:鹽酸的反應:豐酸的反應:豐水,滿一點到手或身體時,要立即以清水沖洗。(2)為何大理石與鹽酸必須在密閉系統中反應,反應前、後的質量才會相等的原因。(3)說出大理石與鹽酸反應時,後年氣球充氣。時,後半氣球充氣。	特瓶質量。(8)鬆
上,再秤量寶特瓶 質量。 8. 大理石與鹽酸 的反應:(1)應小 心取用鹽酸,萬一 沾到手或身體 時,要立即以清水 沖洗。(2)為何大 理石與鹽酸必須 在密閉系統中反 應,反應前、後的 質量會相等的 原因。(3)說出大 理石與鹽酸反應 時,產生哪一種氣 體使得氣球充氣。 9. 探討若在密閉 容器中,化學反應	開瓶蓋後必須將
上,再秤量寶特瓶 質量。 8. 大理石與鹽酸 的反應:(1)應小 心取用鹽酸,萬一 沾到手或身體 時,要立即以清水 沖洗。(2)為何大 理石與鹽酸必須 在密閉系統中反 應,反應前、後的 質量才會相等的 原因。(3)說出大 理石與鹽酸反應 時,產生哪一種氣 體使得氣球充氣。 9. 探討若在密閉 容器中,化學反應	瓶蓋留在瓶口
質量。 8. 大理石與鹽酸的反應:(1)應小心取用鹽酸的反應:(1)應小心取用鹽酸,萬一沾到手或身體時,要立即以清水沖洗。(2)為何大理石與鹽酸必須在密閉系統,後的質量。須然此大理石與鹽酸反應時,產生哪一種氣體使得氣球充氣。 9. 探討若在密閉容器中,化學反應	上,再秤量寶特瓶
8. 大理石與鹽酸的反應: (1)應小心取用鹽酸,萬一治到手或身體時,要立即以清水沖洗。(2)為何大理石與鹽酸必須在密閉系統中反應,反應前、後的質量才會相等的原因。(3)說出大理石與鹽酸反應時,產生哪一種氣體使得氣球充氣。	
的反應:(1)應小 心取用鹽酸,萬一 沾到手或身體 時,要立即以清水 沖洗。(2)為何大 理石與鹽酸必須 在密閉系統中反 應,反應前、後的 質量才會相等的 原因。(3)說出大 理石與鹽酸反應 時,產生哪一種氣 體使得氣球充氣。 9. 探討若在密閉 容器中,化學反應	
心取用鹽酸,萬一 沾到手或身體 時,要立即以清水 沖洗。(2)為何大 理石與鹽酸必須 在密閉系統中反 應,反應前、後的 質量才會相等的 原因。(3)說出大 理石與鹽酸反應 時,產生哪一種氣 體使得氣球充氣。 9. 探討若在密閉 容器中,化學反應	
沾到手或身體時,要立即以清水沖洗。(2)為何大理石與鹽酸必須在密閉系統中反應,反應前、後的質量才會相等的原因。(3)說出大理石與鹽酸反應時,產生哪一種氣體使得氣球充氣。 9. 探討若在密閉容器中,化學反應	
時,要立即以清水 沖洗。(2)為何大 理石與鹽酸必須 在密閉系統中反 應,反應前、後的 質量才會相等的 原因。(3)說出大 理石與鹽酸反應 時,產生哪一種氣 體使得氣球充氣。 9. 探討若在密閉 容器中,化學反應	
沖洗。(2)為何大 理石與鹽酸必須 在密閉系統中反 應,反應前、後的 質量才會相等的 原因。(3)說出大 理石與鹽酸反應 時,產生哪一種氣 體使得氣球充氣。 9. 探討若在密閉 容器中,化學反應	
理石與鹽酸必須在密閉系統中反應,反應前、後的質量才會相等的原因。(3)說出大理石與鹽酸反應時,產生哪一種氣體使得氣球充氣。	
在密閉系統中反應,反應前、後的質量才會相等的原因。(3)說出大理石與鹽酸反應時,產生哪一種氣體使得氣球充氣。	
應,反應前、後的 質量才會相等的 原因。(3)說出大 理石與鹽酸反應 時,產生哪一種氣 體使得氣球充氣。 9. 探討若在密閉 容器中,化學反應	
質量才會相等的 原因。(3)說出大 理石與鹽酸反應 時,產生哪一種氣 體使得氣球充氣。 9. 探討若在密閉 容器中,化學反應	
原因。(3)說出大 理石與鹽酸反應 時,產生哪一種氣 體使得氣球充氣。 9. 探討若在密閉 容器中,化學反應	
理石與鹽酸反應 時,產生哪一種氣 體使得氣球充氣。 9. 探討若在密閉 容器中,化學反應	
時,產生哪一種氣 體使得氣球充氣。 9. 探討若在密閉 容器中,化學反應	
體使得氣球充氣。 9. 探討若在密閉 容器中,化學反應	時,產生哪一種氣
9. 探討若在密閉 容器中, 化學反應	
容器中,化學反應	
	前、後物質的總質
量不會改變,但如	
果不是在密閉容	

器,化學反應後物	
質的總質量則會	
減少。	
10. 探討鋼絲絨	
在空氣中燃燒的	
反應。	
11. 大理石與鹽	
酸反應、鋼絲絨燃	
燒實驗,前者有二	
氧化碳的產生,後	
者有氧氣參與結	
合,二氧化碳和氧	
氣都是氣體,因為	
<b>氣體在開放容器</b>	
中無法秤量其質	
量,所以都必須在	
密閉容器中進行	
實驗,才可證明化	
學反應前、後的總	
質量不會改變。而	
氯化鈣水溶液與	
碳酸鈉水溶液的	
反應,其反應物或	
生成物都沒有氣	
體,所以可在開放	
容器中進行實驗。	
12. 說明「質量守	
恆定律」的含義。	
13. 可利用排列	
組合好的積木或	
	質的總。 10. 空應 11. 定應 與實 與實 與 與 與 與 與 與 與 與 與 與 與 與 與

= 2/19-2/25	第1章化學反應 1·2化學反應的微 觀世界	3 an-IV-3:體性、家門教講特別,群具、求質體性、家門的具	Aa-IV-2: 與是分的 -1V-2: 與是分的 -1-4:	1.子 2.量 3. 說式義原 至 2. 量 3. 說式義與 質 模應 單反與 質 學 類	操」為例引入,引導學生如何快速 清點大量的零級。 2. 說明因為原子 的質量非常小,其 重量非一般肉眼	1. 口頭評量 2. 紙筆評量 3. 實作評量	【育科動的科動的科動的科動的E2:實要體作,
		特質,也具 有好奇心、 求知慾和想	Ja-IV-4: 化學反應 的表示	義。 4. 莫耳與質量 的運算。	或簡單的測量儀 器可以看見或測 量,所以通常取一		的樂趣,並 養成正向 的科技態
		像力。	法。		定數量的原子來 比較質量,比較的 結果稱為原子量。 3. 以其他的原子		度。

與碳-12 的質量
比較值,推論出其
他原子的原子量。
4. 以二氧化碳等
分子為例,演示分
子量的求法。
5. 莫耳是一個簡
單的計量單位即
可,讓學生認知粒
子是很小很小
的,使用莫耳來計
量會較方便。
6. 以準備好的米
粒或綠豆,請學生
想想如何計量它
們的數目,再引入
以莫耳計量的概
念。
7. 複習物質的原
子量及分子量,向
學生說明當取一
字生凯·切雷取·   莫耳的粒子數目
来并的粒子数日 水稱重時,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
$6 \times 10^{23}  \circ$

8. 回顧元素符號
與分子式的意
義,引導學生思考
化學反應也需要
適當的表示法。
9. 說明化學反應
式是以化學式、加
號(+)及箭號
(→)等符號組合
的式子,用來表示
實際發生的化學
反應。
10. 以氫分子與
氧分子燃燒生成
水分子為例,說明
化學反應式的符
號意義與書寫順
序。
11. 說明平衡化
學反應式的原理
是根據「反應前、
後原子種類與數
目不變」及「質量
守恆定律」。
12. 說明氫與氧
燃燒的化學反應
式平衡過程。可用
不同顏色與大小
的圓形磁鐵代表
氫原子和氧原

子,在黑板上示範 反應時的組合與 排列。 13. 說明平衡後 的化學反應式,各係數的表示的意義 (數) 表別。 14. 再聚變氣水 製氣為例子: 2H·O₂ → 2H·O+O₁, 說明 化學反應式書寫 時的注意意明 明化學反應或書寫 時的注意意說,由門吐司 極色和一個荷已 養養。一個荷已 養養」。 15. 舉例好製成一份 預發問的表 2 日, 1 中,也可 極色和一個荷已 養,只能做出一份 預發三明治, 三者 之間的一份 有多 2 日, 1 中,可 極色和一個荷已 養,只能做出一份 有數一個一個一個一個一個一個一個一個一個一個一個一個一個一個一個一個一個一個一個	
排列。 13. 說明平衡後的化學成素、各係數人。 6. 有數學氣水 製氧為例子:2Hd() 一2Hd()—()。說明 化學反應式書寫 時的注意事項 15. 反應式中, 15. 反應式中, 16. 在	
13. 說明平衡後的化學反應式,各係數所表示的意義。 14. 再舉雙氧水製氣為例子: 21k0· 一21k0·+0: 說明 化學反應式,書寫 時的注意事明 時的注意事明 時的時期 一個有的 量,剛好製成一份 煎量明治,圖傳 之間: 1 · 6 · 6 ) 如果有三片吐司 麵兒用,配做出一份 煎蛋三明治,將剩 下一片吐司 麵包和兩個村包 蛋,买三片吐司 麵包和兩個村包 蛋,买三片吐司	反應時的組合與
的化學反應式,各 係數所表示的意 義。  14. 再學變氧水 製氣例子:2H:00 → 2H:00+00; 說明 化學反應式事寫 時的注意事說明化 學及應式中的係 數意義:兩片吐司 麵包和一個有心 蛋,剛好製成一份 煎蛋買的數量關係 為2:1:1:(1) 如果有三個荷白 蛋,與能做十份 煎蛋三明治,將剩 下一片吐司 麵包和兩個十份 煎蛋三明治,將剩 下一片吐司 麵包和兩個十份 煎蛋三明治,剩	排列。
係數所表示的意義。  14. 再舉雙氧水製為例子:2Ho0。→2Ho0+0人。說明化學反應式書寫時的注意事的注意事時的注意事時的注意事務。  15. 舉例說明化學反應式中的係數意義:兩片吐司麵包和一個符包張,剛好製成一份重任的數量關係。 為2:1:1。(1)如果有三月吐司麵包和一份前蛋上时可包。(2)兩月做出一份前蛋蛋明治,將剩下一月的睡时可經過包和兩個時包。(2)兩月做時包和兩個人會有包養也只能做出一份前蛋蛋明治,剩	13. 說明平衡後
義。 14. 再舉雙氧水 穀氧為() → 2H±0½ → 2H±0+0½, 說明 化學反應式書寫 時的注意事項。 15. 舉例說中的條 數意義:兩片吐司 麵包和一個荷包 蛋,剛好製 高,剛好製 高,剛好製 高,剛好製 高,剛好製 高,剛好製 高,剛好 製 一,甲。 國 一,中 國 一,甲 國 一,甲 國 一,甲 由 一 一,甲 由 一 一,甲 由 一 一,甲 由 一	的化學反應式,各
14. 再舉雙氧水製氣為例子: 2H-D <sub>2</sub> → 2H-D <sub>2</sub> + 2,	係數所表示的意
製氣為例子: 2H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> → 2H <sub>2</sub> O + O <sub>2</sub> + 說明 化學反應式書寫 時的注意事項。 15. 舉例說明化 學反應或中的係 數意義:兩片吐司 麵包和一個荷包 蛋,剛好製成一份 煎蛋三明治,嗣係 為2:1:1。(1) 如果有三片吐司 麵包和一個荷包 蛋,只能做出一份 煎蛋三明治,將剩 下一片吐司麵 包。(2)兩片吐司 麵包和兩個荷包 蛋也只能做出一 份煎蛋三明治,剩	義。
→ 2H-O+O <sub>e</sub> ,說明 化學反應式書寫 時的注意事項。 15. 舉例說明化 學反應式中的係 數意義:兩片吐司 麵包和一個符包 蛋,剛好製成一份 煎蛋三對過間係 為2:1:1。(1) 如果有三屆行包 蛋,只能做出一份 煎蛋三明治,將剩 下一片吐司 麵包和兩個符包 蛋也和所個符包 蛋也只能做出一 份煎蛋三明治,剩	14. 再舉雙氧水
→ 2H-O+O <sub>e</sub> ,說明 化學反應式書寫 時的注意事項。 15. 舉例說明化 學反應式中的係 數意義:兩片吐司 麵包和一個符包 蛋,剛好製成一份 煎蛋三對過間係 為2:1:1。(1) 如果有三屆行包 蛋,只能做出一份 煎蛋三明治,將剩 下一片吐司 麵包和兩個符包 蛋也和所個符包 蛋也只能做出一 份煎蛋三明治,剩	製氧為例子:2H2O2
時的注意事項。 15. 舉例說明化學反應式兩月中的係數意義:兩月中司麵包和一個荷包蛋,剛好製成一份煎蛋明治,三者之間的數量關係為2:1:1。(1)如果有三片吐司麵包和一個荷包蛋,只能做出一份煎蛋蛋明治,將剩下一片吐司麵包和兩個荷包蛋也只能做出一份煎蛋工明治,剩	
時的注意事項。 15. 舉例說明化學反應式兩月中的係數意義:兩月中司麵包和一個荷包蛋,剛好製成一份煎蛋明治,三者之間的數量關係為2:1:1。(1)如果有三片吐司麵包和一個荷包蛋,只能做出一份煎蛋蛋明治,將剩下一片吐司麵包和兩個荷包蛋也只能做出一份煎蛋工明治,剩	化學反應式書寫
15. 舉例說明化學反應式中的係數意義:兩片吐司麵包和一個荷包蛋,剛好製成一份	
學反應式中的係 數意義:兩片吐司 麵包和一個符包 蛋,剛好製成一份 煎蛋三明治,三者 之間的數量關係 為2:1:1。(1) 如果有三片吐司 麵包和一個符包 蛋,只能做出一份 煎蛋三明治,將剩 下一片吐司 麵包和兩個符包 蛋也只能做出一 份煎蛋三明治,剩	
數意義:兩片吐司 麵包和一個荷包 蛋,剛好製成一份 煎蛋三明治,三者 之間的數量關係 為2:1:1。(1) 如果有三片吐司 麵包和一個荷包 蛋,只能做出一份 煎蛋三明治,將剩 下一片吐司麵 包。(2)兩片吐司 麵包和兩個荷包 蛋也只能做出一 份煎蛋三明治,剩	
麵包和一個荷包 蛋,剛好製成一份 煎蛋三明治,三者 之間的數量關係 為2:1:1。(1) 如果有三片吐司 麵包和一個荷包 蛋,只能做出一份 煎蛋三明治,將剩 下一片吐司麵 包。(2)兩片吐司 麵包和兩個荷包 蛋也只能做出一 份煎蛋三明治,剩	
蛋,剛好製成一份 煎蛋三明治,三者 之間的數量關係 為2:1:1。(1) 如果有三片吐司 麵包和一個荷包 蛋,只能做出一份 煎蛋三明治,將剩 下一片吐司 麵包和兩個荷包 蛋也只能做出一 份煎蛋三明治,剩	
煎蛋三明治,三者 之間的數量關係 為2:1:1。(1) 如果有三片吐司 麵包和一個荷包 蛋,只能做出一份 煎蛋三明治,將剩 下一片吐司麵 包。(2)兩片吐司 麵包和兩個荷包 蛋也只能做出一 份煎蛋三明治,剩	
之間的數量關係 為2:1:1。(1) 如果有三片吐司 麵包和一個荷包 蛋,只能做出一份 煎蛋三明治,將剩 下一片吐司麵 包。(2)兩片吐司 麵包和兩個荷包 蛋也只能做出一 份煎蛋三明治,剩	
為2:1:1。(1) 如果有三片吐司 麵包和一個荷包 蛋,只能做出一份 煎蛋三明治,將剩 下一片吐司麵 包。(2)兩片吐司 麵包和兩個荷包 蛋也只能做出一 份煎蛋三明治,剩	
如果有三片吐司 麵包和一個荷包 蛋,只能做出一份 煎蛋三明治,將剩 下一片吐司麵 包。(2)兩片吐司 麵包和兩個荷包 蛋也只能做出一 份煎蛋三明治,剩	
麵包和一個荷包 蛋,只能做出一份 煎蛋三明治,將剩 下一片吐司麵 包。(2)兩片吐司 麵包和兩個荷包 蛋也只能做出一 份煎蛋三明治,剩	
蛋,只能做出一份 煎蛋三明治,將剩 下一片吐司麵 包。(2)兩片吐司 麵包和兩個荷包 蛋也只能做出一 份煎蛋三明治,剩	
煎蛋三明治,將剩下一片吐司麵 包。(2)兩片吐司 麵包和兩個荷包 蛋也只能做出一 份煎蛋三明治,剩	
下一片吐司麵 包。(2)兩片吐司 麵包和兩個荷包 蛋也只能做出一 份煎蛋三明治,剩	
包。(2)兩片吐司 麵包和兩個荷包 蛋也只能做出一 份煎蛋三明治,剩	
麵包和兩個荷包 蛋也只能做出一 份煎蛋三明治,剩	
蛋也只能做出一 份煎蛋三明治,剩	
份煎蛋三明治,剩	
	下一個荷包蛋。

				T			T	
						(3)四片吐司麵包		
						和兩個荷包蛋才		
						能做出兩份煎蛋		
						三明治。		
						16. 說明反應物		
						的量會影響到生		
						成物,如果反應物		
						太多,無法反應完		
						<b>會剩下來</b> 。		
						17. 舉例碳燃燒		
						生成二氧化碳的		
						化學反應式,說明		
						反應物質量與生		
						成物質量的關		
						係,再以例子說明		
						質量守恆定律。		
						18. 連結「自然暖		
						身操」,使學生了		
						解微觀粒子中「質		
						量」與「數目」的		
						關係。		
四	第2章氧化與還原	3	pe-IV-2:能	Jc-IV-2:	1. 藉由鈉與硫	1. 以「自然暖身	1. 口頭評量	【環境教
2/26-3/04	2.1 氧化反應		正確安全操	物質燃燒	的燃燒與氧化	操」為例引入,提		育】
	, , ,		作適合學習	實驗認識	物水溶液酸鹼	問:脫氧劑的功能		環 J7:透過
			階段的物	氧化。	性認識氧化。從	是什麼呢?為什	7, 1, 7	「碳循
			品、器材儀	Jc-IV-3:	硫燃燒產生刺	麼會發熱?		環」,了解
			器、科技設	不同金屬	鼻的二氧化硫	2. 以燃燒匙盛裝		化石燃料
			備及資源。	元素燃燒	連結到空氣品	鈉金屬加熱燃		與溫室氣
			能進行客觀	實驗認識	質議題。	燒,觀察鈉的氧化		體、全球暖
			的質性觀察	元素對氧	2. 藉由鎂、	反應,並說明鈉的		化、及氣候

或數值量測	氣的活	鋅、銅等元素燃	氧化反應式,配合	變遷的關	
並詳實記	性。	燒時的難易程	示範實驗講解反	係。	
錄。	Jd-IV-1:	度,認識元素對	應時的現象以及	環 J14: 7	>
pa-IV-1 能	金屬與非	氧活性的不同。	產物名稱。利用	解能量流	-
分析歸納、	金屬氧化		紅、藍色石蕊試紙	動及物質	
製作圖表、	物在水溶		檢測並說明氧化	循環與生	
使用資訊及	液中的酸		鈉溶於水後的酸	態系統運	-
數學等方	鹼性,及		鹼性。提問學生鈉	作的關係	. •
法,整理資	酸性溶液		燃燒反應中,鈉的		
訊或數據。	對金屬與		氧化反應產物—		
ai-IV-1 動	大理石的		氧化鈉,及其溶於		
手實作解決	反應。		水後的性質。		
問題或驗證			3. 以燃燒匙盛裝		
自己想法,			硫粉加熱燃燒,觀		
而獲得成就			察硫的氧化反		
感。			應,並說明硫的氧		
tr-IV-1 能			化反應式,配合示		
將所習得的			範實驗講解反應		
知識正確的			時的現象以及產		
連結到所觀			物名稱。利用紅、		
察到的自然			藍石蕊試紙檢測		
現象及實驗			並說明二氧化硫		
數據,並推			溶於水後的酸鹼		
論出其中的			性。提問學生硫的		
關聯,進而			氧化反應式,及燃		
運用習得的			燒後的產物—二		
知識來解釋			氧化硫,和其溶於		
自己論點的			水後的性質。		
正確性。			4. 說明金屬氧化		
			物與非金屬氧化		

物的意義,並分別
舉例說明金屬氧
化物的共通性與
非金屬氧化物的
共通性。請學生舉
例金屬氧化物及
非金屬氧化物的
物質,以及兩者的
共通性。
5. 向學生說明元
素對氧活性大小
的意義。
6. 講述鈉、鐵等
活性較大的金
屬,其氧化反應的
現象;而活性小的
白金、黄金,為何
可以耐久不變質。
7. 實驗開始前,
應檢視講桌上的
器材與藥品是否
完備,以利教學活
動的順暢。
8. 進行步驟 1 的
操作,學生前來領
取鎂帶時,提醒學
生燃烧鎂帶前需
注意的地方。實驗
後可提問學生,鎂
带燃烧及燃烧產
中 / ボバクレノス / ボバクレ/土

	物等現象的觀察。
	9. 步驟 3 學生拿
	燃燒匙前來領取
	鋅粉,提醒鋅粉的
	使用量約半刮勺
	即可,因過量的鋅
	粉,在加熱後以針
	撥開外層的氧化
	物時,容易掉落損
	壞桌面。鋅粉燃燒
	時的火焰不易觀
	察,可關閉燈光以
	利觀察到黃綠色
	火焰。實驗後提問
	觀察鋅粉燃燒的
	現象時,用針撥開
	外層的氧化物,內
	部鋅粉又燃燒起
	來的原因。
	10. 進行步驟 5
	的操作,學生拿燃
	燒匙前來領取銅
	粉,應提醒學生銅
	粉的取量約半刮
	勺即可。實驗後可
	提問學生,銅粉加
	熱是否可燃燒?
	銅粉加熱後有何
	變化?
	11. 可請各組學

生發表實驗的問題。 			
┃			
\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\			
12. 回顧實驗活			
動鎂、鋅、銅加菜	t.		
時的變化、產物之	1		
稱及現象,由燃料	差		
的難易程度推論			
鎂、鋅、銅對氧白	5		
活性大小。可提	月		
學生,比較鎂、			
<b>()</b>	7		
程度與活性大小	0		
13. 說明元素對			
氧活性大小的意			
義,並透過實驗	<b>t</b>		
果,說明燃燒的	隹		
易程度代表物質			
對氧活性大小的			
差異。			
14. 連結「自然日本	Ę		
身操」提問,讓	3.		
原理。			
五 第2章氧化與還 3 pa-IV-2:能 Jc-IV-1: 1. 以鎂與 1. 討論金屬火	1.	. 口頭評量	【環境教
3/05-3/11 原、第3章電解質 運用科學原 氧化與還 CO₂、碳與 CuO 中不同的處理方		. 實作評量	育】
與酸鹼反應 理、思考智 原的狹義 燃燒實驗為 法,思考原因。			環 J7:透過
2.2氧化與還原反 能、數學等 定義為: 例,了解氧的得 2. 講述鎂帶在二	-		「碳循
應、3・1 認識電解 方法,從(所 物質得到 失,說明何謂氧 氧化碳中燃燒的			環」,了解
質 得的)資訊 氧稱為氧 化還原反應。 現象,可試著寫:	1		化石燃料
或數據,形 化反應; 2. 以鐵生鏽說   鎂在二氧化碳中			與溫室氣

成解釋、發	失去氧稱	明生活中常見	燃燒的反應式,並	體、全球暖
現新知、獲	為還原反	的氧化還原反	以鎂在二氧化碳	化、及氣候
知因果關	應。	應。	中燃燒的反應	變遷的關
係、解決問	Jc-IV-4:	3. 以呼吸作	式,說明鎂對氧的	係。
題或是發現	生活中常	用、光合作用,	活性大於碳。	環 J14:了
新的問題。	見的氧化	說明生活中常	3. 觀察例題圖	解能量流
並能將自己	還原反應	見的氧化還原	片,並說出碳粉和	動及物質
的探究結果	與應用。	反應。	氧化銅反應後有	循環與生
和同學的結	Ca-IV-2:	4. 簡述漂白水	何現象?同時寫	態系統運
果或其他相	化合物可	消毒。	出碳和氧化銅共	作的關係。
關的資訊比	利用化學	5. 以 LED 燈檢	熱時的反應式。	【科技教
較對照,相	性質來鑑	驗純水、食鹽	4. 利用鎂和二氧	育】
互檢核,確	定。	水、糖水、醋酸	化碳或是碳和氧	科 E1:了解
認結果。	Jb-IV-1:	及氫氧化鈉水	化銅的反應式,說	平日常見
po-IV-1:能	由水溶液	溶液等的導電	明氧化反應、還原	科技產品
從學習活	導電的實	性不同,辨別電	反應的意義。	的用途與
動、日常經	驗認識電	解質與非電解	5. 活性大的元素	運作方式。
驗及科技運	解質與非	質的差別。	能從氧化物中,把	【海洋教
用、自然環	電解質。	6. 藉由「電解	活性小的元素取	育】
境、書刊及	Jb-IV-2:	質水溶液會導	代出來;而活性小	海 J13:探
網路媒體	電解質在	電」,認識電離	的元素不能從氧	討海洋對
中,進行各	水溶液中	說與陰、陽離	化物中,把活性大	陸上環境
種有計畫的	會解離出	子。	的元素取代出來。	與生活的
觀察,進而	陰離子和		6. 利用例題複習	影響。
能察覺問	陽離子而		金屬對氧的活性	海 J17:了
題。	導電。		與氧化還原反應	解海洋非
tc-IV-1:能			的概念。	生物資源
依據已知的			7. 以光合作用、	之種類與
自然科學知			燃燒等概念說明	應用。
識與概念,			氧化還原反應廣	【安全教

對自己蒐集	泛存在生活中。	育】
與分類的科	8. 說明生活中大	安 J1:理解
學數據,抱	多數金屬例如鐵	安全教育
持合理的懷	和鉛等,多以化合	的意義。
疑態度,並	物的狀態存在礦	
對他人的資	石中。	
訊或報告,	9. 說明從礦石中	
提出自己的	提煉金屬元素的	
看法或解	過程稱作冶煉,冶	
釋。	煉是把礦石中的	
po-IV-2:能	金屬還原出來。	
辨別適合科	10. 說明碳為何	
學探究或適	能還原鐵和鉛等	
合以科學方	的金屬礦,說出冶	
式尋求解決	煉的原理。	
的問題(或	11. 說明常見的	
假說),並能	氧化還原反應:	
依據觀察、	(1)鐵生鏽反應	
蒐集資料、	式:4Fe+30₂→	
閱讀、思	2Fe20 <sub>3</sub> (2)呼吸作	
考、討論	用反應式: C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub>	
等,提出適	$+60_2 \rightarrow 6CO_2 +$	
宜探究之問	6H2O+能量(3)漂	
題。	白劑可消除沾染	
pe-IV-2:能	在白色衣物上其	
正確安全操	他顏色的物質。	
作適合學習	(4)用二氧化硫來	
階段的物	漂白竹筷。(5)抗	
品、器材儀	氧化劑是減緩食	
器、科技設	品的氧化,以延長	

備及資源。	保存期限。
能進行客觀	12. 教師在講解
的質性觀察	圖 2-100 以二氧
或數值量測	化硫漂白紙漿
並詳實記	時,可特別說明二
錄。	氧化硫可殺菌,但
pa-IV-1 能	因具有毒性,長期
分析歸納、	食用對身體有
製作圖表、	害,特別是有過敏
使用資訊及	體質的人可能會
數學等方	<b>氣喘、腸胃炎或腹</b>
法,整理資	瀉,因此需注意使
訊或數據。	用劑量以及避免
	採購過度漂白的
	食品與餐具。而食
	物在烹飪前可以
	清水反覆沖洗並
	浸泡 30 分鐘,以
	除去一些可溶於
	水的毒性物質。
	13. 可搭配 P. 50
	探究科學大小事
	「蘋果不變黃」,
	探索生活中的氧
	化還原實例。
	14. 連結「自然暖
	身操」提問,了解
	根據金屬的活
	性,需採用不同的
	滅火方式,可進一

步搜尋鋰金屬火
災的滅火策略。
15. 以「自然暖身
操」為例引入,提
問:什麼是電解質
呢?
16. 引導學生將
電池組、LED 燈、
導線與石墨棒連
接起來,準備進行
實驗,其中電池的
數量應配合選用
的LED 燈額定電
壓。
17. 說明 LED 燈
是否發亮所代表
的意義。
18. 更換測試溶
液時先以蒸餾水
沖洗石墨棒,並提
問以蒸餾水沖洗
電極的目的。
19. 說明石蕊試
纸檢測物質酸鹼
性的方法與顏色
變化的意義。
20. 使用過的玻
璃棒須用蒸餾水
沖洗以保持乾
淨,並避免玻璃棒

						<b>汙染試紙。</b>		<u> </u>
						21. 實驗後的食		
						品不可再食用。		
						22. 請學生回答		
						「分析結果」的內		
						容及分享實驗心		
						得。		
						23. 利用實驗活		
						動的觀察,引導學		
						生對電解質與非		
						電解質下定義。		
						24. 說明溶於水		
						可以導電的物質		
						為電解質;溶於水		
						不能導電的物質		
						為非電解質。		
						25. 說明電解質		
						涵蓋了酸性、中性		
	14 0 3 T T T T T T T T T T T T T T T T T T					與鹼性溶液。	1	<b>7</b>
六	第3章電解質與酸	3	tc-IV-1:能	Ca-IV-2:	1. 以LED 燈檢	1. 列舉生活中常	1. 口頭評量	【科技教
3/12-3/18	鹼反應		依據已知的	化合物可	驗純水、食鹽	見水溶液,說明大		育】
	3.1 認識電解質、		自然科學知	利用化學	水、糖水、醋酸	部分含有電解質。	3. 紙筆評量	科 E1:了解
	3·2 常見的酸、鹼		識與概念,	性質來鑑	及氫氧化鈉水	2. 說明例題與評		平日常見
	性物質		對自己蒐集	定。	溶液等的導電	量學生是否了解		科技產品
			與分類的科	Jb-IV-1:	性不同,辨別電	何謂電解質及其		的用途與
			學數據,抱	由水溶液	解質與非電解	水溶液的性質。		運作方式。
			持合理的懷	導電的實	質的差別。	3. 介紹電離說的		【海洋教
			疑態度,並	驗認識電	2. 藉由「電解	起源。並與道耳頓		育】
			對他人的資	解質與非	質水溶液會導	原子說內容比較。		海 J13:探
			訊或報告,	電解質。	電」,認識電離	4. 複習原子的結		討海洋對

提出自己的	Jb-IV-2:	說與陰、陽離	構理論,並提問原	陸上環境
看法或解	電解質在	子。	子呈電中性的原	與生活的
釋。	水溶液中	3. 以醋酸、稀	因。	影響。
po-IV-1:能	會解離出	鹽酸、蒸餾水、	5. 以示意圖說明	海 J17:了
從學習活	陰離子和	氫氧化鈉溶液	鈉離子的形成原	解海洋非
動、日常經	陽離子而	與廣用試紙、鎂	因及鈉離子的表	生物資源
驗及科技運	導電。	带、大理石反	示符號,再以示意	之種類與
用、自然環	Jd-IV-1	應,觀察產生的	圖說明氣離子的	應用。
境、書刊及	金屬與非	氣體,說明酸性	形成原因及氯離	【安全教
網路媒體	金屬氧化	溶液對金屬與	子的表示符號。	育】
中,進行各	物在水溶	大理石的反應。	6. 探討「動腦時	安 J1:理解
種有計畫的	液中的酸	4. 認識常見的	間」的問題。	安全教育
觀察,進而	鹼性,及	酸、鹼性物質及	7. 以金屬鈉和食	的意義。
能察覺問	酸性溶液	其性質。	鹽水中鈉離子的	
題。	對金屬與		性質差異,說明相	
po-Ⅳ-2:能	大理石的		同元素的原子和	
辨別適合科	反應。		離子,其化學性質	
學探究或適	Jd-IV-5:		可能差異很大。	
合以科學方	酸、鹼、		8. 說明電解質在	
式尋求解決	鹽類在日		水中解離導電的	
的問題(或	常生活中		情形,並學生電解	
假說),並能	的應用與		質水溶液呈電中	
依據觀察、	危險性。		性的原因。	
蒐集資料、			9. 藉由電解質在	
閱讀、思			水中解離導電的	
考、討論			情形,說明電解質	
等,提出適			水溶液會導電的	
宜探究之問			原因。	
題。			10. 連結「自然暖	
pe-Ⅳ-2:能			身操」提問,複習	

正確安全操	電解質的定義,並	
作適合學習	請學生搜尋人體	
階段的物	中的養分哪些是	
品、器材儀	電解質?哪些是	
器、科技設	非電解質?	
備及資源。	11. 以「自然暖身	
能進行客觀	操」為例引入,提	
的質性觀察	問:為什麼用含鹽	
或數值量測	酸的清潔劑要戴	
並詳實記	手套?為什麼大	
錄。	理石檯面不能碰	
pa-IV-1 能	到酸性溶液?	
分析歸納、	12. 預先配製實	
製作圖表、	驗藥品,鹽酸、醋	
使用資訊及	酸與氫氧化鈉水	
數學等方	溶液、氫氧化鉀水	
法,整理資	溶液濃度皆為	
訊或數據。	1M °	
pa-IV-2:能	13. 可將標籤紙	
運用科學原	貼在試管架上,再	
理、思考智	依序標示 A、B、	
能、數學等	C、D、E,因試管	
方法,從(所	架不用清洗,標籤	
得的) 資訊	紙可保留供下一	
或數據,形	個班級使用,簡化	
成解釋、發	操作。	
現新知、獲	14. 示範如何用	
知因果關	點燃的火柴檢驗	
係、解決問	氣體。並提問能否	
題或是發現	說出哪些溶液使	

新的問題。	大理石產生氣體。
並能將自己	15. 示範以石蕊
的探究結果	試紙測試溶液的
和同學的結	操作,為減少試紙
果或其他相	的消耗量,建議教
關的資訊比	師以剪刀將每條
較對照,相	試紙剪成兩段來
互檢核,確	使用。
認結果。	16. 步驟 4 須事
	先以砂紙磨掉鎂
	带外層的氧化
	物,再以剪刀裁成
	1~2cm ∘
	17. 示範氣體的
	收集法,以及如何
	用點燃火柴檢驗
	氣體是否可燃。並
	提問哪些溶液使
	<b>鎂帶產生氣體。</b>
	18. 就曾經學習
	關於酸的知識發
	言酸性溶液具有
	哪些共同性質,再
	適時修正。
	19. 講解實驗室
	常用的酸性物質
	名稱及其特性,並
	歸納酸性物質的
	共通性質。
	20. 在黑板寫出

HC1、CH <sub>3</sub> COOH 等酸
性物質在水中的
解離反應式,並說
明酸會解離出相
同的氫離子(H
+),再請學生上臺
書寫指定的解離
反應式。
21. 講述以大理
石建造的雕像與
古蹟,常被酸雨侵
蝕的原因。
22. 演示濃硫酸
具有脫水性的示
範實驗,以強化學
生記憶並提高學
習興趣。(1)可在
方糖上挖洞,再將
濃硫酸滴入。(2)
可利用吹風機將
紙烘乾觀察。(3)
使用 0.5M 的稀硫
酸進行步驟 3。
(4)提問稀硫酸是
否具脱水性,脱水
後的黑色物質是
什麼。
23. 鼓勵學生舉
手發言鹼性溶液
具有哪些共同性

						質,再適時修正或			
						補充說明。			
セ	第3章電解質與酸	3	tc-IV-1:能	Ca-IV-2:	1. 以醋酸、稀	1. 在黑板寫出	1.	口頭評量	【科技教
3/19-3/25	鹼反應		依據已知的	化合物可	鹽酸、蒸餾水、	NaOH、NH₃ 等鹼性	2.	實作評量	育】
	3.2 常見的酸、鹼		自然科學知	利用化學	氫氧化鈉溶液	物質在水中的解	3.	紙筆評量	科 E1:了解
	性物質、3・3酸鹼		識與概念,	性質來鑑	與廣用試紙、鎂	離反應式,並說明			平日常見
	的濃度		對自己蒐集	定。	帶、大理石反	鹼性物質在水中			科技產品
	第一次段考		與分類的科	Jd-IV-1:	應,觀察產生的	會解離出相同的			的用途與
			學數據,抱	金屬與非	氣體,說明酸性	氫氧根離子 (OH			運作方式。
			持合理的懷	金屬氧化	溶液對金屬與	-),再請學生上臺			【海洋教
			疑態度,並	物在水溶	大理石的反應。	書寫指定的解離			育】
			對他人的資	液中的酸	2. 認識常見的	反應式。			海 J13:探
			訊或報告,	鹼性,及	酸、鹼性物質及	2. 可讓學生討論			討海洋對
			提出自己的	酸性溶液	其性質。	發言說明常見的			陸上環境
			看法或解	對金屬與	3. 認識莫耳濃	鹼性物質及其性			與生活的
			釋。	大理石的	度的單位與意	質,適時予以修正			影響。
			po-IV-1:能	反應。	義。	或補充說明。			海 J17:了
			從學習活	Jd-IV-5:	4. 說明純水[H	3. 講解例題,評			解海洋非
			動、日常經	酸、鹼、	<sup>+</sup> ]=[OH <sup>-</sup> ],中	量學生是否能應			生物資源
			驗及科技運	鹽類在日	性溶液:[H <sup>+</sup> ]=	用酸性物質及鹼			之種類與
			用、自然環	常生活中	$[OH^-]$ , $pH=7$ ;	性物質的特性,分			應用。
			境、書刊及	的應用與	酸性溶液:[H <sup>+</sup> ]	辨出不同的物質。			【安全教
			網路媒體	危險性。	$>$ [OH $^-$ ] , pH $<$	4. 連結「自然暖			育】
			中,進行各	Jd-IV-4:	7;鹼性溶液:	身操」提問,複習			安Jl:理解
			種有計畫的	水溶液中	$[H_{+}] < [OH_{-}]$	酸性物質的特性。			安全教育
			觀察,進而	氫離子與	pH>7 ·	5. 以「自然暖身			的意義。
			能察覺問	氫氧根離	5. 了解[H <sup>+</sup> ]大	操」為例引入,提			
			題。	子的關	小與 pH 值的關	問:為什麼同樣是			
			po-IV-2:能	係。	係。	醋,加水前酸得難			
			辨別適合科	Jd-IV-2:	6. 介紹一般測	以入口,加水後卻			

學探究或適	酸鹼強度	量水溶液酸鹼	變得溫和可口?	
今休九战過	與即任及			
	_ · · · -			
式尋求解決	關係。	廣用試紙、石蕊		
的問題(或	Jd-IV-3:	試紙、酚酞指示		
假說),並能	實驗認識	劑等。	+ , 藍球表示 OH	
依據觀察、	廣用指示		,說明純水解離	
蒐集資料、	劑及 pH		出的 H <sup>+</sup> 及 OH <sup>-</sup> 濃	
閱讀、思	計。		度相同。	
考、討論			8. 說明酸性、中	
等,提出適			性及鹼性溶液的	
宜探究之問			差異在於[H <sup>+</sup> ]及	
題。			[OH <sup>-</sup> ]大小。	
pe-Ⅳ-2:能			9. 說明可以用	
正確安全操			pH值來表示水溶	
作適合學習			液的酸鹼性。pH	
階段的物			值越小,表示氫離	
品、器材儀			子濃度越大,且表	
器、科技設			示溶液在常溫時	
備及資源。			的酸性較強。提問	
能進行客觀			學生在常溫時,不	
的質性觀察			同 pH 值的溶液,	
或數值量測			何者酸性較強?	
並詳實記			何者鹼性較強?	
錄。			10. 可額外補充	
pa-Ⅳ-2:能			說明 pH 值表示溶	
運用科學原			液的氫離子濃	
理、思考智			度,例如[H <sup>+</sup> ]=0.	
能、數學等			1.0.01.0.001.	
方法,從(所			10.010.001 10-4及10-5M時,	
得的)資訊			pH 值與[H <sup>+</sup> ]的關	
行的ノ貝矶			hii 旧兴[ii ]的侧	

成解釋、發現新知、獲知國家計學與關係、解決問題,是在國家計學與關係。解決問題,是發現,如國家的問題。 並能將自己的經文結果。 和同學的結果是或其他相關的資訊,相關的資訊,相互檢核。  「IT」V-1:能將所習得的 知識正確的達結到的自然。 現象及實驗數數數數,並推論出對,進而。 運用習得的 知識來解釋自己論點的 正確性。		1	ı	is to the co				12		
現新知、獲 如因果關 係、解決問問 超或是發現 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 這結果。 17-IV-1:能 將所習得的 知識正確的 連結到的自然 現象及實驗 數據,並推 論出其,進而 運用習驗 數據,並推 論出其,進而 運用習驗 數據,並推 論出其,進而 運用 國籍, 理所 理解 類類, 是 一型, 是 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一				或數據,形				係。		
知因果關係、解決問題或是發現新的問題。 並能將自己的變化。 並能將自己的變化。 12. 以紅色及藍色石蕊與酚酞試 然或指示刺檢驗 食配 約之和小蘇 打,觀察液體顏色 的變化。也可配製 0. 1M 鹽酸及 0. 1M 鹽酸及 0. 1M 鹽水 20 0. 1M 氫氧化 20 0. 1M ⑤ 20 0. 1M ⑥ 2				成解釋、發				11. 製備好紫甘		
傳、解決問題或是發現新的問題。 並能將自己的發化。 並能將自己的解於結果和同學的結果或其他相關的對照,相互檢核,確認的對照,相互檢核果。  11. 以紅色及藍色石蕊與酚酞試 纸或指示劑檢驗 食醋 純水和小蘇 打, 觀察 沒體 顏色 也可配製				現新知、獲				藍或紅鳳菜汁		
題或是發現 新的問題。 並能探究結果 和同學的結構 果或其他相關的對照,相 互檢核來。  在一下。一下一:能 將所習不確的的 連結對的 知識正確所的 與象及董華 動調所 與象及董華 動調所 與象及董華 動調所 對明, 與家及實驗 數據其連的 關聯, 對理, 與家及實驗 數據, 其。  是可能 是可能 是可能 是可能 是可能 是可能 是可能 是可能 是可能 是可				知因果關				液,分別滴入食		
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。  10.1M 鹽酸及 0.1M 認結果。  11.1V-11.1能 將所習得的 知識正確的 連結到所熟 察到的自療 數據,並推 論出其中的 關聯,進而 運用習得解 自己論點的 工確性。				係、解決問				醋、純水、小蘇打		
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。  17-IV-1:能 將所習得的 知識正確的 連結到所自然 現象及實驗 數據,並推 論出其,的而 運用習得解釋 自己 的學化 和一致				題或是發現				中,觀察液體顏色		
的探究结果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照,相互檢檢,確認結果。  tr-IV-1:能將所習得的 如識正確的 連結到所觀察到及實驗 數據,並推論出其中的關聯,進而的 運用習得的 知識來解釋自正確性。				新的問題。				的變化。		
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。  「T-IV-1:能將所習得的知識正確的達結到所觀察到的自然現象及實驗數數據,並推論出其中的關聯,進而逐運的與解釋的知識不解釋自己論點的正確性。				並能將自己				12. 以紅色及藍		
果或其他相關的資訊比較對照,相互檢核,確認結果。  Tr-IV-1:能將所習得的 知識正確的 連結到所觀察到的自然 現象及實驗數據,其中的關聯,習得的 知識來解釋 自己論點的 正確性。				的探究結果				色石蕊與酚酞試		
關的資訊比較對照,相互檢核,確認結果。  tr-IV-1:能 將所習得的 知識正確的 連結到所創 察到的自然 現象及實驗 數據,中的 關聯,進一而 運用習得的 知識來解釋 自己確性。				和同學的結				紙或指示劑檢驗		
較對照,相 互檢核,確 認結果。 tr-IV-1:能 將所習得的 知識正確的 連結到所觀 察到的自然 現象及實驗 數據,並推 論出其中的 關聯,進而 運用習得的 知識來解釋 自己論點的 正確性。				果或其他相				食醋、純水和小蘇		
互檢核,確認結果。 tr-IV-1:能將所習得的 知識正確的 連結到所觀 察到的自然 現象及實驗 數據,並推 論出其中的 關聯,進而 運用習得的 知識來解釋 自己論點的 正確性。				關的資訊比				打,觀察液體顏色		
認結果。 tr-IV-1:能 將所習得的 知識正確的 連結到所觀 察到的自然 現象及實驗 數據,並推 論出其中的 關聯,進而 運用習得的 知識來解釋 自己論點的 正確性。				較對照,相				的變化。也可配製		
tr-IV-1:能將所習得的知識正確的連結到的自然與象及實驗數據,並推論出其中的關聯,進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。				互檢核,確				0.1M 鹽酸及 0.1M		
將所習得的 知識正確的 連結到所觀 察到的自然 現象及實驗 數據,並申 論出其中的 關聯,進高 運用習得的 知識來解釋 自己論點的 正確性。				認結果。				氫氧化鈉溶液來		
知識正確的 連結到所觀察到的自然 現象及實驗 數據,並推論出其中的 關聯,進而 運用習得的 知識來解釋 自己論點的 正確性。				tr-Ⅳ-1:能				檢驗,使顏色變化		
連結到所觀察到的自然 現象及實驗 數據,並推 論出其中的 關聯,進而 運用習得的 知識來解釋 自己論點的 正確性。				將所習得的				更明顯。		
察到的自然 現象及實驗 數據,並推 論出其中的 關聯,進而 運用習得的 知識來解釋 自己論點的 正確性。				知識正確的						
現象及實驗數據,並推論出其中的關聯,進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。				連結到所觀						
數據,並推 論出其中的 關聯,進而 運用習得的 知識來解釋 自己論點的 正確性。				察到的自然						
論出其中的 關聯,進而 運用習得的 知識來解釋 自己論點的 正確性。				現象及實驗						
論出其中的 關聯,進而 運用習得的 知識來解釋 自己論點的 正確性。										
運用習得的 知識來解釋 自己論點的 正確性。										
運用習得的 知識來解釋 自己論點的 正確性。				關聯,進而						
知識來解釋自己論點的正確性。										
自己論點的正確性。										
正確性。										
				• •						
八 第 3 章電解質與酸 3   tr-IV-1:能   Jd-IV-4:   1. 認識莫耳濃   1. 講解廣用試紙   1. 口頭評量   【科技教	八	第3章電解質與酸	3	tr-IV-1:能	Jd-IV-4:	1.	認識莫耳濃	1. 講解廣用試紙	1. 口頭評量	【科技教

3/26-4/01	鹼反應	將所習得的	水溶液中	度的單位與意	可以檢測物質的	2. 實作評量	育】
	3·3酸鹼的濃度、	知識正確的	氫離子與	義。	酸鹼性,其顏色變	3. 紙筆評量	科 El:了解
	3・4酸鹼中和	連結到所觀	氫氧根離	2. 說明純水[H	化由酸性→中性		平日常見
		察到的自然	子的關	<sup>+</sup> ]=[OH <sup>-</sup> ],中	→鹼性,依序為紅		科技產品
		現象及實驗	係。	性溶液:[H <sup>+</sup> ]=	→橙→黄→綠→		的用途與
		數據,並推	Jd-IV-2:	$[0H^{-}]$ , $pH = 7$ ;	藍→靛→紫,與彩		運作方式。
		論出其中的	酸鹼強度	酸性溶液:[H <sup>+</sup> ]	虹的顏色順序相		【海洋教
		關聯,進而	與pH值的	$>$ [OH $^-$ ], pH $<$	同。		育】
		運用習得的	關係。	7;鹼性溶液:	2. 以廣用試紙檢		海 J13:探
		知識來解釋	Jd-IV-3:	$[H_{+}] < [OH_{-}]$ ,	驗食醋、純水和小		討海洋對
		自己論點的	實驗認識	pH>7 ·	蘇打,觀察液體顏		陸上環境
		正確性。	廣用指示	3. 了解[H <sup>+</sup> ]大	色的變化,再比對		與生活的
		ai-IV-3:透	劑及 pH	小與 pH 值的關	色碼表,讀出其		影響。
		過所學到的	計。	係。	pH值。		海 J17: 了
		科學知識和	Jd-IV-6:	4. 介紹一般測	3. 介紹生活中常		解海洋非
		科學探索的	實驗認識	量水溶液酸鹼	見的物質,知道常		生物資源
		各種方法,	酸與鹼中	性的指示劑,如	見物質包括酸		之種類與
		解釋自然現	和生成鹽	廣用試紙、石蕊	性、中性和鹼性,		應用。
		象發生的原	和水,並	試紙、酚酞指示	人體中也有不同		【安全教
		因,建立科	可放出熱	劑等。	的酸鹼性。		育】
		學學習的自	量而使溫	5. 藉由酸與鹼	4. 以 pH 計檢驗		安 J1:理解
		信心。	度變化。	的反應實驗認	食醋、純水和小蘇		安全教育
			Jb-IV-3:	識中和反應。	打的 pH 值。		的意義。
			不同的離	6. 簡介日常生	5. 連結「自然暖		
			子在水溶	活中常見的酸	身操」提問,讓學		
			液中可能	鹼中和應用。	生知道酸鹼物質		
			會發生沉	7. 介紹常見的	的濃度越高,水溶		
			澱、酸鹼	鹽類及其性質。	液表現出的性質		
			中和及氧		就越明顯。		
			化還原等		6. 以「自然暖身		

反應。	操」為例引入,提	
Jd-IV-5:	問:若被螞蟻叮	
酸、鹼、	咬,抹肥皂水能減	
鹽類在日	緩腫痛的原理是	
常生活中	什麼呢?	
的應用與	7. 引導學生領取	
危險性。	實驗器材,並將玻	
	璃器皿清洗乾淨。	
	8. 操作實驗前,	
	叮嚀學生本實驗	
	的安全規則,若皮	
	膚不慎接觸酸、鹼	
	性物質時,須先用	
	大量清水沖洗。	
	9. 說明實驗的操	
	作,並叮嚀學生觀	
	察混合液温度的	
	變化。	
	10. 巡視並適時	
	給予指導。並提問	
	學生說出鹽酸與	
	氫氧化鈉水溶液	
	混合時,混合液溫	
	度的變化。	
	11. 引導思考溶	
	液蒸發後的殘餘	
	物質可能為何。	
	12. 說明酸性溶	
	液與鹼性溶液的	
	反應是放熱反	

應,反應過程中溶
液的 pH 值變大,
表示溶液中氫離
子濃度變小。
13. 講解酸性溶
液與鹼性溶液的
化學反應稱為中
和反應。
14. 說明鹽酸與
氫氧化鈉水溶液
反應時,鹽酸中的
H <sup>+</sup> 會與 OH <sup>-</sup> 結合
成水,並說明鹽酸
中加入氫氧化鈉
溶液,H <sup>+</sup> 與 OH <sup>-</sup> 的
濃度變化。
15. 提問學生鹽
酸與氫氧化鈉反
應,蒸乾後的晶體
是什麼物質。
16. 鹽酸與氫氧
化鈉水溶液混合
時,溶液中只有 Ⅱ
+與 OH- 反應生成
水,而氯離子和鈉
離子仍然溶於水
中,沒有發生反
應。
17. 說明酸鹼中
和反應後會產生

						水和鹽類。		
九	第3章電解質與酸	3	tr-IV-1:能	Jd-IV-6:	1. 藉由酸與鹼	1. 建立以下概	1. 口頭評量	【科技教
4/02-4/08	鹼反應、第4章反		將所習得的	實驗認識	的反應實驗認	念:發生中和反應	2. 實作評量	育】
	應速率與平衡		知識正確的	酸與鹼中	識中和反應。	時,共同產物是	3. 紙筆評量	科 E1:了解
	3·4 酸鹼中和、4·		連結到所觀	和生成鹽	2. 簡介日常生	水;酸或鹼的種類		平日常見
	1 反應速率		察到的自然	和水,並	活中常見的酸	改變時,會產生不		科技產品
			現象及實驗	可放出熱	鹼中和應用。	同種類的鹽。		的用途與
			數據,並推	量而使溫	3. 介紹常見的	2. 探討生活中的		運作方式。
			論出其中的	度變化。	鹽類及其性質。	酸鹼中和,並且討		【海洋教
			關聯,進而	Jb-IV-3:	4. 化學反應進	論其作用與影響。		育】
			運用習得的	不同的離	行的快慢,通常	3. 說明自然界中		海 J13:探
			知識來解釋	子在水溶	以單位時間	易溶於水和難溶		討海洋對
			自己論點的	液中可能	內,反應物的消	於水的鹽類,有何		陸上環境
			正確性。	會發生沉	耗量或生成物	不同的現象,並提		與生活的
			ai-IV-3:透	澱、酸鹼	的產量表示。	問學生海水中的		影響。
			過所學到的	中和及氧	5. 物質由粒子	鹽分由來。		海 J17:了
			科學知識和	化還原等	組成,產生碰撞	4. 講授鹽類的溶		解海洋非
			科學探索的	反應。	才有可能發生	解程度不盡相		生物資源
			各種方法,	Jd-IV-5:	化學反應。	同,水中反應所產		之種類與
			解釋自然現	酸、鹼、	6. 物質活性越	生的鹽,如果是易		應用。
			象發生的原	鹽類在日	大,反應速率越	溶於水,則不會出		【安全教
			因,建立科	常生活中	快。	現沉澱現象,如果		育】
			學學習的自	的應用與	7. 物質的濃度	鹽難溶於水,則會		安 J1:理解
			信心。	危險性。	越大,相同體積	出現沉澱現象,並		安全教育
			ti-IV-1:能	Je-IV-1:	内的粒子數越	舉例說明。		的意義。
			依據已知的	實驗認識	多,碰撞機會越	5. 介紹常見鹽類		
			自然科學知	化學反應	大,則反應速率	的性質與用途,說		
			識概念,經	速率及影	越快。	出碳酸鈉與碳酸		
			由自我或團	響反應速	8. 物質切割越	氫鈉的性質。		
			體探索與討	率的因	細,表面積越	6. 可搭配 P. 92		

<b>公公</b> 记句。	主。61	上, 设拉城	<b>恢</b>	1
論的過程,	素・例	大,碰撞機會越		
想像當使用	如:本	大,則反應速率	「發福的糖」,進	
的觀察方法	性、溫	越快。	一步了解小蘇打	
或實驗方法	度、濃	9. 物質的溫度	粉的應用。	
改變時,其	度、接觸	越高,則反應速	7. 連結「自然暖」	
結果可能產	面積及催	率越快。	身操」提問,複習	
生的差異;	化劑。	10. 催化劑參	酸鹼中和原理。	
並能嘗試在		加化學反應,可		
指導下以創		以增加反應速	時,產生的泡泡為	
新思考和方		率卻不影響生	什麼有時很多、有	
法得到新的		成物的產生量。	時很少?再由節	
模型、成品		11. 生物體中	日的煙火、廚房鐵	
或結果。		的催化劑稱為	製用品的生鏽引	
tm-IV-1:能		酶或酵素。	起興趣,再引入反	
從實驗過			應速率快慢的情	
程、合作討			形。	
論中理解較			9. 評量學生是否	
複雜的自然			知道化學反應速	
界模型,並			率有快慢之分以	
能評估不同			及是否能舉例。	
模型的優點			10. 化學反應的	
和限制,進			快慢可以用反應	
能應用在後			速率來表示,而反	
續的科學理			應速率可藉由觀	
解或生活。			察反應物或生成	
pa-IV-1:能			物的變化量得知。	
分析歸納、			11. 以鐵在空氣	
製作圖表、			中容易生鏽,金久	
使用資訊及			置不會生鏽為	
數學等方			例,說明性質會影	
201 4 4			*4 %6 A1— X = 4%	

<b>斗,断珊</b> 次	鄉口亦法亦以出	
法,整理資	響反應速率的快	
訊或數據。	慢。	
pe-IV-1 能	12. 讓學生先預	
辨明多個自	測示範實驗哪一	
變項、應變	管反應速率比較	
項並計劃適	快?	
當次數的測	13. 結束後請學	
試、預測活	生說看看預測結	
動的可能結	果和觀察結果是	
果。在教師	否相同。	
或教科書的	14. 提問學生「實	
指導或說明	驗的結果要如何	
下,能了解	解釋呢?」經過討	
探究的計	論後,再以粒子碰	
畫,並進而	撞的觀點說明濃	
能根據問題	度與反應速率的	
特性、資源	關係。	
(例如:設	15. 為什麼烤肉	
備、時間)	時吹風會讓使木	
等因素,規	炭燃燒更旺盛?	
劃具有可信	引導學生思考濃	
度 (例如:	度對反應速率的	
多次測量	影響以及日常生	
等)的探究	活的應用。	
活動。	16. 可讓學生先	
	預測示範實驗哪	
	一管反應速率比	
	較快?	
	17. 請學生說看	
	看預測結果和觀	
	75 477 44 12 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	

察結果是否相同。
18. 提問「實驗的
結果要如何解釋
呢?」提示學生可
嘗試用前面的粒
子碰撞的觀點說
明,老師再以說明
表面積與反應速
率的關係。
19. 利用課本動
腦時間,讓學生參
考圖 4-4 和圖 4-8
石和粉末狀大理
石繪出大理石顆
粒越小,反應速率
越快的原因,以達
到學習表現 tm-
IV-1。此外,也請
學生回顧本冊實
最 2·1, 想一想
如果鎂帶換成鎂
粉會有差異嗎?
為什麼鎂用鎂
带,但鋅和銅都是
用粉,卻不影響排
序呢?
20. 以火媒棒等
例子引導思考表
面積對反應速率

的影響以及生活
應用。
21. 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?
22. 請在通風良
好處並配戴口罩
進行。
23. 引導理解實
驗設計,藉由觀察
黄色硫沉澱遮住
十字的速率,探討
温度對反應速率
的影響與關係。
24. 每次黄色硫
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
温度越高,反應速
率越快的概念。
25. 延伸舉例並
引導學生理解生
活應用。
26. 引導學生思
考實驗設計是否

						I		
						有不足的地方,並		
						想一想如何改善		
						讓實驗更精確,以		
						達成學習表現		
						pe-IV-1 °		
+	第4章反應速率與	3	ti-IV-1:能	Je-IV-1:	1. 化學反應進	1. 以國小及上學	1. 口頭評量	【科技教
4/09-4/15	平衡		依據已知的	實驗認識	行的快慢,通常	期學過的氧氣製	2. 紙筆評量	育】
	4·1 反應速率、4·		自然科學知	化學反應	以單位時間	備實驗為例,並搭		科 El:了解
	2 可逆反應與平衡		識概念,經	速率及影	內,反應物的消	配課本圖 4-13,		平日常見
			由自我或團	響反應速	耗量或生成物	讓學生理解加入		科技產品
			體探索與討	率的因	的產量表示。	紅蘿蔔或二氧化		的用途與
			論的過程,	素,例	2. 物質由粒子	錳等物質,產生氧		運作方式。
			想像當使用	如:本	組成,產生碰撞	氣的速率較快,並		【海洋教
			的觀察方法	性、溫	才有可能發生	進一步探討紅蘿		育】
			或實驗方法	度、濃	化學反應。	蔔及二氧化錳在		海 J13:探
			改變時,其	度、接觸	3. 物質的活性	實驗中扮演的角		討海洋對
			結果可能產	面積及催	越大,則反應速	色。		陸上環境
			生的差異;	化劑。	率越快。	2. 說明催化劑的		與生活的
			並能嘗試在	Je-IV-2:	4. 物質的濃度	定義:「催化劑會		影響。
			指導下以創	可逆反	越大,相同體積	改變反應速率,但		海 J17:了
			新思考和方	應。	内的粒子數越	是並不會改變其		解海洋非
			法得到新的	Je-IV-3:	多,碰撞機會越	質量或化學性		生物資源
			模型、成品	化學平衡	大,則反應速率	質」,並說明催化		之種類與
			或結果。	及温度、	越快。	劑在化學反應式		應用。
			tm-IV-1:能	濃度如何	5. 物質切割越	中的寫法。		【安全教
			從實驗過	影響化學	細,表面積越	3. 介紹生物體內		育】
			程、合作討	平衡的因	大,碰撞機會越	的催化劑酵		安Jl:理解
			論中理解較	素。	大,則反應速率	素,連結七年級生		安全教育
			複雜的自然		越快。	物課程所學。再提		的意義。
			界模型,並		6. 物質的溫度	問"雙氧水碰觸		

越高,則反應速 到受傷的傷口,產 能評估不同 模型的優點 率越快。 生有氧氣的泡 沫"(參考知識快 和限制,進 7. 催化劑參加 化學反應,可以 能應用在後 遞的例子)。加深 續的科學理 增加反應速率 學生對於催化作 解或生活。 卻不影響生成 用的生活連結。 物的產生量。 4. 最後再引入催 pa-IV-1:能 分析歸納、 8. 生物體中的 化劑在日常生活 製作圖表、 催化劑稱為酶 中的應用,例如: 或酵素。 使用資訊及 觸媒轉換器、哈柏 數學等方 9. 在一個正逆 法製氨。 5. 利用「探索活 法,整理資 方向均可進行 訊或數據。 變化的過程 動」複習本節所 pe-IV-1 能 中,若兩個方向 學。 6. 呼應「自然暖 辨明多個自 的變化速率相 變項、應變 等時,就會呈現 身操 |提問,了解 項並計劃適 動態平衡。 溫度會影響發泡 當次數的測 10. 有些化學 錠的反應速率,可 試、預測活 反應的反應物 由產生的氣泡和 動的可能結 變成產物後,產 溶解的狀況觀察 果。在教師 物可以再變回 到。 7. 以「自然暖身 或教科書的 反應物,這種可 指導或說明 以向二種方向 操 | 為例引入,讓 學生想想看為什 下,能了解 進行的化學反 探究的計 應,稱為可逆反 麼兩杯水的水量 應。 會不同?進一步 書,並進而 能根據問題 11. 化學可逆 引導學生思考何 特性、資源 反應達到動態 謂動態平衡。 (例如:設 平衡時,稱為化 8. 說明動態平衡 備、時間) 學平衡。 需在密閉系統中

等因素,規	12. 改變環境	進行,以巨觀來	ì
劃具有可信	因素(含濃度、	看,不產生變化,	
度 (例如:	溫度),造成化	但微觀上,粒子仍	
多次測量	學平衡發生改	繼續進行運動,在	
等)的探究	變時,則平衡會	物理變化或化學	
活動。	朝向抵消改變	反應中都可能發	
pa-IV-2:能	的方向移動,而	生。	
運用科學原	達成新的平衡。	9. 舉例說明可逆	
理、思考智		反應的意義,例如	
能、數學等		無水硫酸銅遇到	
方法,從(所		水會變色是可逆	
得的)資訊		的。	
或數據,形		10. 說明可逆反	
成解釋、發		應的表示法。	
現新知、獲		11. 舉例說明有	
知因果關		些化學反應為可	
係、解決問		逆反應;有些化學	
題或是發現		反應則為不可逆	
新的問題。		反應。說明可逆反	
並能將自己		應與不可逆反應	
的探究結果		的意義。	
和同學的結		12. 以硫酸銅含	
果或其他相		水與否的顏色變	
關的資訊比		化,說明反應平衡	
較對照,相		是一種動態平衡。	
互檢核,確		13. 教師可說	
認結果。		明:在化學平衡	
tr-IV-1:能		中,若改變反應物	
將所習得的		或生成物的濃	
知識正確的		度、溫度和壓力	

連結到所觀	等,會使平衡向正	
察到的自然	反應或逆反應的	
現象及實驗	方向進行,直到	
數據,並推	正、逆反應速率相	
論出其中的	等時,又會達到新	
關聯,進而	的平衡。	
運用習得的	14. 說明鉻酸鉀	
知識來解釋	溶液在酸、鹼性溶	
自己論點的	液中的顏色變	
正確性。	化。評量學生是否	
ai-IV-3:透	知道鉻酸根離子	
過所學到的	與二鉻酸根離子	
科學知識和	顏色的不同。	
科學探索的	15. 教師可利用	
各種方法,	課本上在密閉系	
解釋自然現	統中二氧化氮和	
象發生的原	四氧化二氮的顏	
因,建立科	色變化,引導學生	
學學習的自	了解溫度對平衡	
信心。	移動的影響。	
	16. 總結影響平	
	衡移動的因素:濃	
	度與溫度等,都會	
	造成平衡移動。	
	17. 連結「自然暖	
	身操」提問,理解	
	水杯加蓋形成密	
	閉系統,蒸發和凝	
	結速率達到動態	
	平衡,所以水量看	

-								
						起來沒有變化,若		
						水杯沒有加蓋,則		
						未形成平衡,水會		
						不斷蒸發成水蒸		
						氣溢散。		
+-	第5章	3	tr-Ⅳ-1:能	Jf-IV-1:	1. 認識早期有	1. 以「自然暖身	1. 口頭評量	【安全教
4/16-4/22	有機化合物		將所習得的	有機化合	機化合物與無	操」為例引入,利	2. 紙筆評量	育】
	5·1 認識有機化合		知識正確的	物與無機	機化合物的區	用「鹽封烤魚」和		安 J1:理解
	物、5・2 常見的有		連結到所觀	化合物的	別,從生命體得	「焦糖烤布蕾」兩		安全教育
	機化合物		察到的自然	重要特	來的化合物稱	道料理,讓學生討		的意義。
			現象及實驗	徵。	為有機化合物。	論為什麼糖會烤		安 J2:判斷
			數據,並推	Cb-IV-3:	2. 了解有機化	焦,鹽巴卻不會烤		常見的事
			論出其中的	分子式相	合物現代的定	焦?呈現糖與食		故傷害。
			關聯,進而	同會因原	義。	鹽的化學式,請學		安 J3:了解
			運用習得的	子排列方	3. 經由加熱白	生說明有何不同。		日常生活
			知識來解釋	式不同而	砂糖、食鹽、麵	2. 說明有機化合		容易發生
			自己論點的	形成不同	粉、碳酸鈉,觀	物的原始定義及		事故的原
			正確性。	的物質。	察並比較結	現在的意義,並說		因。
			pa-IV-2 能	Jf-IV-2:	果,以驗證有機	明相關科學史,讓		安 J4:探討
			運用科學原	生活中常	化合物含有碳	學生知道早期科		日常生活
			理、思考智	見的烷	元素。	學家認為有機物		發生事故
			能、數學等	類、醇	4. 有機化合物	只能從生命體中		的影響因
			方法,從(所	類、有機	是由碳、氫、	獲得,但是現在也		素。
			得的) 資訊	酸及酯	氧、氮等原子結	可用一般化合物		【能源教
			或數據,形	類。	合而成。	製造許多有機物。		育】
			成解釋、發	Nc-IV-3:	5. 有機化合物	3. 討論日常生活		能 J3:了解
			現新知、獲	化石燃料	會因為排列方	中哪些物質是有		各式能源
			知因果關	的形成與	式不同,形成性	機化合物?哪些		應用及創
			係、解決問	特性。	質不同的各種	物質是無機化合		能、儲能與
			題或是發現	Ma-IV-3:	化合物。	物?使學生能區		節能的原

新的問題。	不同的材	6. 有機化合物	別有機化合物與	理。
並能將自己	料對生活	只含碳氫兩元	無機化合物。	能 J4:了解
的探究結果	及社會的	素的稱為烴類。	4. 講授有機化合	各種能量
和同學的結	影響。	7. 地殼內的化	物皆含有碳,但是	形式的轉
果或其他相	Jf-IV-3:	石燃料:煤、石	並非含碳的化合	換。
關的資訊比	酯化與皂	油、天然氣等,	物皆為有機化合	【環境教
較對照,相	化反應。	均是由有機體	物。	育】
互檢核,確		經由地殼內高	5. 實驗前提醒學	環 J14:了
認結果。		溫、高壓及地質	生小心操作熱	解能量流
an-IV-2:分		作用後形成,這	源;加熱後的蒸發	動及物質
辨科學知識		些燃料廣泛應	皿溫度極高,應使	循環與生
的確定性和		用於生活中。	用坩堝夾移動。	態系統運
持久性,會		8. 有機物中,	6. 討論實驗中所	作的關係。
因科學研究		由碳、氫、氧元	觀察到的現象,並	【國際教
的時空背景		素所組成的化	推論其結果。	育】
不同而有所		合物包括醇類	7. 從實驗結果,	國 J3:了解
變化。		與有機酸類。	說明有機化合物	我國與全
ai-IV-3:透		9. 介紹生活中	的組成含有碳元	球議題之
過所學到的		常見醇類與有	素。	關聯性。
科學知識和		機酸類的性質	8. 經由加熱白砂	國 J4:尊重
科學探索的		與應用。	糖、食鹽、麵粉,	與欣賞世
各種方法,		10. 說明有機	觀察並比較結	界不同文
解釋自然現		酸與醇類經由	果,以驗證有機化	化的價值。
象發生的原		濃硫酸催化後	合物含有碳元素。	
因,建立科		可以合成酯類。	9. 回顧「自然暖	
學學習的自		11. 說明常見	身操」提問,以實	
信心。		酯類的性質與	驗結果說明、歸納	
pa-IV-2:能		應用。	有機化合物含有	
運用科學原		12. 示範實驗	碳元素。	
理、思考智		酯類的合成。	10. 以「自然暖身	

能、數學等	操」為例引入,介	
方法,從(所	紹廚房中常見的	
得的)資訊	各種調味料,讓學	
或數據,形	生利用成分表進	
成解釋、發	行分類,並說明分	
現新知、獲	類的依據。引導學	
知因果關	生注意有機化合	
係、解決問	物的不同特性。	
題或是發現	11. 有機化合物	
新的問題。	的種類非常多,因	
並能將自己	為碳原子除了與	
的探究結果	其他種類的原子	
和同學的結	結合外,還可以彼	
果或其他相	此互相連結,形成	
關的資訊比	各種不同的化合	
較對照,相	物。	
互檢核,確	12. 有機化合物	
認結果。	的性質會隨原子	
	的種類、數目、排	
	列情形與結合方	
	式而有所不同。	
	13. 一般而言,原	
	子排列情形與結	
	合方式相似的有	
	機化合物,化學性	
	質也相似,可以歸	
	成一類。	
	14. 組合甲醚與	
	乙醇的模型,並請	
	學生注意觀察,兩	

						_	
					者組成元素與結		
					構上有何異同。		
					15. 甲醚與乙醇		
					的分子式相同,但		
					是結構不同,稱為		
					同分異構物,其性		
					質會因結構關係		
					而有所不同。相關		
					知識可見教學百		
					寶箱。		
					16. 以乙醇和甲		
					醚說明,有機化合		
					物的性質與組成		
					化合物元素的種		
					類、數目及排列方		
					式有關。		
十二	第5章有機化合物	3 ai-IV-3:透	Cb-IV-3:	1. 有機化合物		1. 口頭評量	【安全教
4/23-4/29	5·2常見的有機化	過所學到的	分子式相	是由碳、氫、	然氣等化石燃料	2. 實作評量	育】
	合物、5・3 肥皂與	科學知識和	同會因原	氧、氮等原子結	是古代生物死亡	3. 紙筆評量	安 J1:理解
	清潔劑	科學探索的	子排列方	合而成。	後,其遺骸經泥沙	.,,_	安全教育
		各種方法,	式不同而	2. 有機化合物	掩埋沉積,長期受		的意義。
		解釋自然現	形成不同	會因為排列方	到細菌與地底高		安 J2:判斷
		象發生的原	的物質。	式不同,形成性	温高壓作用,逐漸		常見的事
		因,建立科	Jf-IV-2:	質不同的各種	分解、衍化而成。		故傷害。
		學學習的自	生活中常	化合物。	2. 說明只含碳、		安 J3:了解
		信心。	見的烷	3. 有機化合物	氫兩種元素的有		日常生活
		pa-IV-2:能	類、醇	只含碳氫兩元	機化合物統稱為		容易發生
		運用科學原	類、有機	素的稱為烴類。	烴,烴類還包含了		事故的原
		理、思考智	酸及酯	4. 地殼內的化	其他種類,但是此		因。
		能、數學等	類。	石燃料:煤、石			- 安 J4:探討
		加 数于寸	<i>^</i> X	70 /m/r   1 /m /U	ベハルハナエル	1	スコールトロ

方法,從(所	Jf-IV-3:	油、天然氣等,	見的烷類,並簡述	日常生活
得的)資訊	酯化與皂	均是由有機體	烷類的特性。	發生事故
或數據,形	化反應。	經由地殼內高	3. 分項介紹原	的影響因
成解釋、發	Nc-IV-3:	溫、高壓及地質	油、天然氣與液化	素。
現新知、獲	化石燃料	作用後形成,這	石油氣。介紹將原	【能源教
知因果關	的形成與	些燃料廣泛應	油分餾可以得到	育】
係、解決問	特性。	用於生活中。	許多物質,但所得	能 J3:了解
題或是發現	Ma-IV-3:	5. 有機物中,	到並非是純物	各式能源
新的問題。	不同的材	由碳、氫、氧元	質,仍為烴的混合	應用及創
並能將自己	料對生活	素所組成的化	物。	能、儲能與
的探究結果	及社會的	合物包括醇類	4. 可趁機宣導家	節能的原
和同學的結	影響。	與有機酸類。	中的瓦斯桶以及	理。
果或其他相		6. 介紹生活中	熱水器等不宜位	能 J4:了解
關的資訊比		常見醇類與有	於密閉空間內,以	各種能量
較對照,相		機酸類的性質	免造成一氧化碳	形式的轉
互檢核,確		與應用。	中毒,同時提醒學	換。
認結果。		7. 說明有機酸	生冬天雖然寒	【環境教
pe-IV-2:能		與醇類經由濃	冷,但使用瓦斯仍	育】
正確安全操		硫酸催化後可	要注意屋內通	環 J14:了
作適合學習		以合成酯類。	風,以免發生危	解能量流
階段的物		8. 說明常見酯	險。	動及物質
品、器材儀		類的性質與應	5. 由酒和酒精引	循環與生
器、科技設		用。	入醇的結構與用	態系統運
備及資源。		9. 示範實驗酯	途,並可利用冬令	作的關係
能進行客觀		類的合成。	進補時常會發生	國 J3:了解
的質性觀察		10. 肥皂的製	的假酒事件說明	我國與全
或數值量測		備(皂化反應)	工業酒精具有毒	球議題之
並詳實記		實驗。	性,不可誤飲,嚴	關聯性。
錄。		11. 利用實作	重者可導致失明。	【國際教
pc-IV-2 能		方式檢驗肥皂	6. 由食醋引入醋	育】

利用口語、	能消除油與水	酸,並介紹有機酸	國 J4:尊重
影像(例	的分界面(肥皂	的特性。	與欣賞世
如:攝影、	的清潔力)。	7. 以示範實驗說	界不同文
錄影)、文字		明酯化反應與酯	化的價值。
與圖案、繪		的一般性質;反應	
圖或實物、		後生成的乙酸乙	
科學名詞、		酯(CH3COOC2H5)	
數學公式、		為無色、具水果香	
模型或經教		味的易燃液體,可	
師認可後以		使用於有機合	
報告或新媒		成、香料、塗料與	
體形式表達		食品等。	
完整之探究		8. 回顧「自然暖	
過程、發現		身操」提問,並利	
與成果、價		用觀念速記,複習	
值、限制和		各種有機化合物	
主張等。視		種類的結構與特	
需要,並能		性。	
摘要描述主		9. 以「自然暖身	
要過程、發		操」為例引入,引	
現和可能的		導學生注意黃色	
運用。		物質的特性。回顧	
ai-IV-1:動		所學過的鹼的性	
手實作解決		質,說明早期社會	
問題或驗證		也會利用碳酸鈉	
自己想法,		作為清潔劑。提問	
而獲得成就		黄色物質與碳酸	
感。		鈉的異同。	
		10. 進行實驗前	
		先說明實驗流程	

與實驗安全須 知,尤其加熱過程 要小心使用熱源。 11. 實驗器材中
要小心使用熱源。 11. 實驗器材中
11. 實驗器材中
11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11
的酒精是作為界
面活性劑,以利油
脂與其他反應物
均勻混合。由於這
部分超出目前範
圍,可以不予說
明。如果學生提
問,可說明酒精能
幫助油脂與氫氧
化鈉混合即可。
12. 加入飽和食
鹽水鹽析後,如果
時間許可,可用濾
紙過濾法濾出肥
皂,然後用水洗滌
肥皂,以減少附著
在肥皂的鹼,使肥
皂趨近於中性,然
後將一些肥皂加
入裝有油與水的
試管中,觀察肥皂
的去汙能力。
13. 說明油脂在
鹼性溶液中會產
生反應,形成脂肪
酸鈉(俗稱肥皂)

						與丙三醇,稱為皂	
						化反應。	
						14. 說明清潔劑	
						包含肥皂和合成	
						清潔劑。肥皂是由	
						動、植物的油脂與	
						強鹼性物質,例如	
						氫氧化鈉等,反應	
						生成的;合成清潔	
						劑,是由石油提煉	
						人工合成的有機	
						化合物與酸或鹼	
						反應而製成,例如	
						洗碗精、洗髮精和	
						洗衣精等。	
						15. 可搭配	
						P. 154 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	
						黄色物質的成	
						分,並說明肥皂的	
						應用。	
十三	第5章有機化合物	3	tr-IV-1:能	Jf-IV-4:	1. 說明聚合物	1. 以「自然暖身 1. 口頭評量	【安全教
4/30-5/06	5•4生活中的有機		將所習得的	常見的塑	是小分子單體	操」為例引入,說 2. 紙筆評量	育】
	聚合物、跨科主題		知識正確的	膠。	經由聚合反應	明生活中常見的	安 J1:理解
	低碳減塑護地球		連結到所觀	Mc-IV-3:	合成。	塑膠材料中,有些	安全教育
			察到的自然	生活中對	2. 說明聚合物	塑膠材料遇熱會	的意義。

四名刀应以	b & 11 Jol	N 18 - 1 25 +	11 11 144 11 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	الله ١٥ هـ
現象及實驗	各種材料	分類方式與其	軟化變形,有些卻	安 J2:判斷
數據,並推	進行加工	特性。例如:天	不會,請學生提出	常見的事
論出其中的	與運用。	然聚合物與合	可能的解釋。	故傷害。
關聯,進而	Mc-IV-4:	成聚合物、熱塑	2. 說明聚合物的	安 J3: 了角
運用習得的	常見人造	性及熱固性、鏈	意義。	日常生活
知識來解釋	材料的特	狀結構與網狀	3. 說明天然聚合	容易發生
自己論點的	性、簡單	結構。	物的種類,並介紹	事故的原
正確性。	的製造過	3. 介紹食品中	生活中常見的天	因。
ai-IV-2:透	程及在生	的聚合物:澱	然聚合物。	安 J4:探言
過與同儕的	活上的應	粉、纖維素與蛋	4. 說明合成聚合	日常生活
討論,分享	用。	白質。	物,並舉例說明合	發生事故
科學發現的	Fc-IV-2:	4. 介紹常見衣	成聚合物與天然	的影響因
樂趣。	組成生物	料纖維,例如:	聚合物的區別。	素。
ah-IV-1:對	體的基本	植物纖維、動物	5. 可將塑膠製品	【能源教
於有關科學	層次是細	纖維、人造纖維	排列在講桌,告訴	育】
發現的報	胞,而細	及合成纖維。	學生這些物質是	能 J3:了角
導, 甚至權	胞則由醣	5. 了解全球暖	由哪種材料製作	各式能源
威的解釋	類、蛋白	化與氣候變遷	而成,說明材料的	應用及創
(例如:報	質、脂質	的嚴重性,所以	組成及特性,並請	能、儲能
章雜誌的報	等分子所	應減少碳足	學生將這些材料	節能的原
導或書本上	組成,這	跡,讓地球不再	依其原子排列的	理。
的解釋),能	些分子則	嘆息。	方式分類。	能 J4: 了角
抱持懷疑的	由更小的	6. 認識碳足跡	6. 說明熱塑性聚	各種能量
態度,評估	粒子所組	的意義。	合物與熱固性聚	形式的轉
其推論的證	成。	7. 舉實例討	合物結構與性質	換。
據是否充分	Me-IV-1	論,了解計算碳	上的區別。	【環境教
且可信賴。	環境汙染	足跡時所應考	7. 討論日常生活	育】
an-IV-2:分	物對生物	慮的要素。	中還有哪些物質	環 J14:了
辨科學知識	生長的影	8. 說明臺灣的	是聚合物。	解能量流
的確定性和	響及應	碳足跡標章及	8. 說明葡萄糖、	動及物質

持久性,會 其解讀方法,引 澱粉及纖維素等 循環與生 用。 因科學研究 Na-IV-3: 導學生記錄自 都屬於醣類,也稱 態系統運 的時空背景 環境品質 身的碳足跡,並 為碳水化合物。 作的關係。 不同而有所 繫於資源 反思能夠減少 9. 講述各種醣類 【國際教 變化。 的永續利 碳足跡行動。 的來源。說明澱粉 育】 國 J3:了解 po-IV-1:能 用與維持 9. 了解人類每 的來源與人體中 天的生活與塑 從學習活 生態平 的消化過程,並講 我國與全 衡。 動、日常經 膠製品密不可 述纖維素的來 球議題之 驗及科技運 Na-IV-4: 分,但大量的塑 源,可結合國一上 關聯性。 膠廢棄物已對 「養分」章節,提 用、自然環 資源使用 國 J4:尊重 境、書刊及 的 5R: 減 環境造成威脅。 及草食性動物和 與欣賞世 網路媒體 量、拒 界不同文 10. 了解塑膠 人類對纖維素的 中,進行各 絕、重複 製品不易在自 消化情形。 化的價值。 使用、回 然情况下分 10. 講述蛋白質 【海洋教 種有計畫的 育】 觀察,進而 收及再 解,並進一步認 的消化過程,並說 能察覺問 生。 識塑膠製品對 明胺基酸在細胞 海 J13:探 題。 Na-IV-5: 環境及生物的 中能組合成各種 討海洋對 各種廢棄 危害。 蛋白質。以課本圖 pa-IV-2:能 陸上環境 運用科學原 物對環境 11. 認識 5R 的 為例,說明蛋白質 與生活的 的影響, 理、思考智 影響。 內涵:減量、拒 遇熱的變化。 絕、重複使用、 能、數學等 環境的承 11. 課前先準備 【戶外教 方法,從(所 載能力與 回收及再生。 不同的衣物,在課 育】 得的)資訊 處理方 12. 了解僅做 堂上將準備好的 戶 J4:理解 或數據,形 回收不能解決 永續發展 法。 衣料纖維排列在 成解釋、發 Na-IV-6: 塑膠廢棄物問 講桌,告訴學生這 的意義與 現新知、獲 人類社會 題,還要確實做 些物質是由哪些 責任,並在 原料製作出來,說 參與活動 知因果關 的發展必 到後端的再生。 係、解決問 須建立在 13. 學習減塑 明原料的組成,並 的過程中 題或是發現 保護地球 觀念,並透過相 請學生將這些原 落實原則。 新的問題。 自然環境 關的活動與論 料分類。 【品德教

並能將自己	的基礎	證式教學,培育	12. 說明這些衣	育】
的探究結果	上。	環保與永續發	料纖維的優、缺點	品 J3:關懷
和同學的結	Na-IV-7:	展的意識。	及簡要的製造過	生活環境
果或其他相	為使地球		程,並說明許多衣	與自然生
關的資訊比	永續發		料為何要混紡,可	態永續發
較對照,相	展,可以		利用教學百寶箱	展。
互檢核,確	從減量、		說明衣服標籤和	【法治教
認結果。	回收、再		洗標的標示方式。	育】
	利用、綠		13. 連結「自然暖	法 J4:理解
	能等做		身操」提問,請學	規範國家
	起。		生區分有機聚合	強制力之
	Nb-IV-1		物的種類,並請學	重要性。
	全球暖化		生思考生活中會	
	對生物的		使用到哪些有機	
	影響。		聚合物?	
	Nb-IV-2		14. 以「自然暖身	
	氣候變遷		操」為例引入,說	
	產生的衝		明全球地表均溫	
	擊有海平		與大氣二氧化碳	
	面上升、		濃度的涵義,但不	
	全球暖		揭示兩者之間的	
	化、異常		關係,請學生提出	
	降水等現		從關係圖中可以	
	象。		解讀到哪些資訊。	
	Nb-IV-3		15. 說明大氣中	
	因應氣候		的二氧化碳濃度	
	變遷的方		越來越高,全球地	
	法有減緩		表均溫也越來越	
	與調適。		高,带來各種氣候	
	INg-IV-4		變遷的危害,所以	

				碳自的流IN因變法有調途元然儲動了應遷,減適徑素界存。IV氣的主緩兩。在中與 9候方要與種		應減牙 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一		
十四 5/07-5/13	第5章有機化合物 跨科主題 低碳減塑護地球第二次段考	3	tr将知連察現數論關運知自正ai過討科樂IV別正到的及,其,習來論性V同,發。1:得確所自實並中進得解點。2:儕分現能的的觀然驗推的而的釋的 透的享的	J常膠M環物生響用N環繫的用生衡N資一V見。II境對長及。II境於永與態。II源4 塑 1 染物影 3 質源利持 4 用	1. 化的應跡嘆 2. 的 3. 論足慮 4. 碳其導身反了與嚴減,息認義舉了時要說跡讀生碳能解候性碳地。 識、實解所素 明標方記足夠全變,足球一碳。例計應。灣章法錄跡減暖遷所 不 足 討算考 夠及,自,少暖暖。以 再 跡 碳	1. 個程製送接氣二為2.引生更定3.的公4.說命從、廢間排化品以學週解。明排的行商期界包棄接放碳的難生期碳明,碳深品期料裝回的,含碳為找過足 385有跡行品週取、收溫算量足例出程跡 公695整 、運直 成稱。,其以的 克55	1. 口頭評量 2. 紙筆評量	【育安安的安常故安日容事因安日發的素安】J1全意J2見傷J3常易故。J4常生影。教 理育。判事。了活生原 探活故因解 解 斷 斷 解 解 斷

	ah-IV-1:對
	於有關科學
	發現的報
	導,甚至權
	威的解釋
	(例如:報
	章雜誌的報
	導或書本上
	的解釋),能
	抱持懷疑的
	態度,評估
	其推論的證
	據是否充分
	且可信賴。
	an-IV-2:分
	辨科學知識
	的確定性和
	持久性,會
	因科學研究
	的時空背景
	不同而有所
	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
·	•

的 5R: 減 量、拒 絕、重複 使用、回 收及再 生。 Na-IV-5各種廢棄 物對環境 的影響, 環境的承 載能力與 處理方 法。 Na-IV-6 人類社會 的發展必 須建立在 保護地球 自然環境 的基礎 上。 Na-IV-7為使地球 永續發 展,可以 從減量、 回收、再 利用、綠

能等做

碳足跡行動。 5. 了解人類每 天的生活與塑 膠製品密不可 分,但大量的塑 膠廢棄物已對 環境造成威脅。 6. 了解塑膠製 品不易在自然 情况下分解,並 進一步認識塑 膠製品對環境 及生物的危害。 7. 認識 5R 的內 涵:減量、拒 絕、重複使用、 回收及再生。 8. 了解僅做回 收不能解決塑 膠廢棄物問 題,還要確實做 到後端的再生。 9. 學習減塑觀 念,並透過相關 的活動與論證 式教學,培育環 保與永續發展 的意識。

動,引導學生分組 腦力激盪,以心智 圖整理計算雞排 碳足跡的過程。提 示學生從雞排的 生命週期發想。 5. 引導學生發現 一個雞排的背 後,竟然需要這麼 多資源,且產生這 麼多碳足跡。 6. 引導學生進一 步思考,如何減少 雞排的碳足跡。 7. 引導學生思 考,我們在生活 中,可以如何減少 碳足跡? 8. 說明臺灣的碳 足跡標章及其解 讀方法,請學生利 用課後時間尋找 並記錄商品碳足 跡,並於實際比較 後,能夠於購物時 選擇低碳足跡的 商品。 9. 說明環保署 「減量成果計算

器」的使用方法,

【能源教 育】 能 J3: 了解 各式能源 應用及創 能、儲能與 節能的原 理。 能 J4: 了解 各種能量 形式的轉 換。 【環境教 育】 環 J14: 了 解能量流 動及物質 循環與生 態系統運 作的關係。 【國際教 育】 國 J3:了解 我國與全 球議題之 關聯性。 國 J4: 尊重 與欣賞世 界不同文

化的價值。

種有計畫的	起。	請學生盤查自己	【海洋教
觀察,進而	Nb-IV-1	的食衣住行碳足	育】
能察覺問	全球暖化	跡,並進一步省思	海 J13:探
題。	對生物的	還能夠改變哪些	討海洋對
pa-IV-2:能	影響。	日常習慣以減少	陸上環境
運用科學原	Nb-IV-2	碳足跡。	與生活的
理、思考智	氣候變遷		影響。
能、數學等	產生的衝		【戶外教
方法,從(所	擊有海平		育】
得的) 資訊	面上升、		户 J4:理解
或數據,形	全球暖		永續發展
成解釋、發	化、異常		的意義與
現新知、獲	降水等現		責任,並在
知因果關	象。		參與活動
係、解決問	Nb-IV-3		的過程中
題或是發現	因應氣候		落實原則。
新的問題。	變遷的方		【品德教
並能將自己	法有減緩		育】
的探究結果	與調適。		品 J3:關懷
和同學的結	INg-IV-4		生活環境
果或其他相	碳元素在		與自然生
關的資訊比	自然界中		態永續發
較對照,相	的儲存與		展。
互檢核,確	流動。		【法治教
認結果。	INg-IV-9		育】
	因應氣候		法 J4:理解
	變遷的方		規範國家
	法,主要		強制力之
	有減緩與		重要性。
	調適兩種		

				途徑。				
十五	第5章有機化合物	3	pa-IV-2:能	Jf-IV-4	1. 了解全球暖		1. 口頭評量	【海洋教
5/14-5/20			運用科學原	常見的塑	化與氣候變遷	1. 以實例說明塑	2. 紙筆評量	育】
	跨科主題 低碳減		理、思考智	膠。	的嚴重性,所以	膠廢棄物對野生		海 J13:探
	塑護地球		能、數學等	Me-IV-1	應減少碳足	動物的傷害,促使		討海洋對
			方法,從(所	環境汙染	跡,讓地球不再	學生注意塑膠廢		陸上環境
			得的)資訊	物對生物	嘆息。	棄物造成的危害。		與生活的
			或數據,形	生長的影	2. 認識碳足跡	2. 說明人類每天		影響。
			成解釋、發	響及應	的意義。	的生活與塑膠製		【安全教
			現新知、獲	用。	3. 舉實例討	品密不可分,但大		育】
			知因果關	Na-IV-3	論,了解計算碳	量的塑膠廢棄物		安 J1:理解
			係、解決問	環境品質	足跡時所應考	已對環境造成威		安全教育
			題或是發現	繋於資源	慮的要素。	脅。		的意義。
			新的問題。	的永續利	4. 說明臺灣的	3. 說明塑膠製品		安 J2:判斷
			並能將自己	用與維持	碳足跡標章及	不易在自然情況		常見的事
			的探究結果	生態平	其解讀方法,引	下分解,若要妥善		故傷害。
			和同學的結	衡。	導學生記錄自	解決,應在生活中		安 J3:了解
			果或其他相	Na-IV-4	身的碳足跡,並	實踐 5R。		日常生活
			關的資訊比	資源使用	反思能夠減少	4. 講述 5R 的內		容易發生
			較對照,相	的 5R: 減	碳足跡行動。	涵是減量、拒絕、		事故的原
			互檢核,確	量、拒	5. 了解人類每	重複使用、回收及		因。
			認結果。	絕、重複	天的生活與塑	再生,並說明在日		安 J4:探討
			tr-IV-1:能	使用、回	膠製品密不可	常生活中具體實		日常生活
			將所習得的	收及再	分,但大量的塑	踐 5R 的方法。		發生事故
			知識正確的	生。	膠廢棄物已對	5. 進行探索活		的影響因
			連結到所觀	Na-IV-5	環境造成威脅。	動,經由論證引導		素。
			察到的自然	各種廢棄	6. 了解塑膠製	學生發現臺灣垃		【能源教
			現象及實驗	物對環境	品不易在自然	圾回收率逐年上		育】
			數據,並推	的影響,	情况下分解,並	升,並說明僅做回		能 J3:了解
			論出其中的	環境的承	進一步認識塑	收尚不能完全解		各式能源

關聯,進而 載能力與 膠製品對環境 決塑膠廢棄物問 應用及創 運用習得的 處理方 及生物的危害。 題,還要確實做到 能、儲能與 知識來解釋 法。 7. 認識 5R 的內 後端的再生。 節能的原 涵:減量、拒 理。 自己論點的 Na-IV-6 6. 請學生盤查自 正確性。 人類社會 絕、重複使用、 己平常做回收 能 J4: 了解 時,有哪些分類不 ai-IV-2:透 的發展必 回收及再生。 各種能量 過與同儕的 須建立在 8. 了解僅做回 確實的事實,會影 形式的轉 換。 討論,分享 保護地球 收不能解決塑 響資源後續的再 科學發現的 自然環境 膠廢棄物問 生。 【環境教 樂趣。 的基礎 7. 介紹回收塑膠 育】 題,還要確實做 ah-IV-1:對 上。 到後端的再生。 的種類,並說明回 環 J14: 了 於有關科學 9. 學習減塑觀 收時依照編號分 解能量流 Na-IV-7 發現的報 為使地球 念,並透過相關 類對後端分選及 動及物質 導, 甚至權 永續發 的活動與論證 循環與生 進一步再生的重 熊系統運 威的解釋 展,可以 式教學,培育環 要性。 從減量、 作的關係。 (例如:報 保與永續發展 8. 透過論證式教 章雜誌的報 回收、再 的意識。 學,培育學生學習 【國際教 導或書本上 利用、綠 減塑觀念,以及環 育】 的解釋),能 能等做 保與永續發展的 國 J3:了解 意識,並認識臺灣 我國與全 抱持懷疑的 起。 Nb-IV-1 態度,評估 製產品中,應用再 球議題之 其推論的證 關聯性。 全球暖化 生概念減少塑膠 據是否充分 對生物的 廢棄物的實例。 國 J4:尊重 且可信賴。 影響。 9. 連結「自然暖 與欣賞世 Nb-IV-2 an-IV-2:分 身操 提問,請學 界不同文 辨科學知識 氣候變遷 生回答全球地表 化的價值。 的確定性和 產生的衝 均溫與大氣二氧 【海洋教 持久性,會 擊有海平 化碳濃度的關 育】 因科學研究 面上升、 係,並再次強調必 海 J13:探 的時空背景 全球暖 須在日常生活中 討海洋對

			不同而有所	化、異常		落實低碳與減		陸上環境
			變化。	降水等現		塑,才能夠保護地		與生活的
			po-IV-1:能	象。		球環境,讓地球不		影響。
		3	從學習活	Nb-IV-3		再嘆息。		【戶外教
		į	動、日常經	因應氣候				育】
		Į.	驗及科技運	變遷的方				戶 J4:理解
			用、自然環	法有減緩				永續發展
		į.	境、書刊及	與調適。				的意義與
			網路媒體	INg-IV-4				責任,並在
			中,進行各	碳元素在				參與活動
		<i>5</i>	種有計畫的	自然界中				的過程中
		1	觀察,進而	的儲存與				落實原則。
		5	能察覺問	流動。				【品德教
		, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	題。	INg-IV-9				育】
				因應氣候				品 J3:關懷
				變遷的方				生活環境
				法,主要				與自然生
				有減緩與				態永續發
				調適兩種				展。
				途徑。				【法治教
								育】
								法 J4:理解
								規範國家
								強制力之
								重要性。
十六	第6章力與壓力	3 1	pe-IV-1:能	Eb-IV-1:	1. 知道力的種	1. 以「自然暖身	1. 口頭評量	【科技教
5/21-5/27	6·1力與平衡	3	辨明多個自	力能引發	類包括超距力	操」為例,詢問學	2. 實作評量	育】
			變項、應變	物體的移	與接觸力。	生生活中有哪些	3. 紙筆評量	科 E1:了解
			項並計劃適	動或轉	2. 知道萬有引	力需要與物體接		平日常見
			當次數的測	動。	力、靜電力和磁	觸才能發生作		科技產品

試、預測活	Eb-IV-3:	力是超距力;浮	用?哪些力則不	的用途與
動的可能結	平衡的物	力、摩擦力和彈	需要呢?	運作方式。
果。在教師	體所受合	力等是接觸力。	2. 本節開始先說	科 E2:了解
或教科書的	力為零且	3. 知道力的效	明超距力與接觸	動手實作
指導或說明	合力矩為	應包括改變物	力的定義,並由生	的重要性。
下,能了解	零。	體的形狀、體積	活經驗說明重	【海洋教
探究的計		大小或運動狀	力、靜電力和磁力	育】
畫,並進而		態。	都屬於超距力(非	海 J13:探
能根據問題		4. 了解利用物	接觸力)。	討海洋對
特性、資源		體形狀改變的	3. 利用推、拉物	陸上環境
(例如:設		程度,可以測量	體,說明「施力和	與生活的
備、時間)		力的大小。	受力物體須彼此	影響。
等因素,規		5. 知道彈簧的	接觸才能產生作	海 J15:探
劃具有可信		伸長量會與受	用的力」為接觸	討船舶的
度 (例如:		力大小成正比。	カ。	種類、構造
多次測量		6. 知道生活中	4. 由教師列舉出	及原理。
等)的探究		常用公克重	各種不同的力,提	海 J17:了
活動。		(gw)與公斤重	問學生哪些屬於	解海洋非
pe-IV-2:能		(kgw) 作為力	超距力,哪些屬於	生物資源
正確安全操		的單位。	接觸力。	之種類與
作適合學習		7. 知道力的作	5. 說明力對物體	應用。
階段的物		用與力的大	造成的各種影	
品、器材儀		小、方向和作用	響,稱為力的效	
器、科技設		點有關,稱為力	應。	
備及資源。		的三要素。	6. 請學生用大小	
能進行客觀		8. 藉由實驗了	不同的力拉扯橡	
的質性觀察		解力的平衡與	皮筋或推動桌上	
或數值量測		合成。	物品,說明力量越	
並詳實記		9. 能求出在一	大,力的效應越明	
錄。		直線中各力的	顯。	

pa-IV-2:能	合力。	7. 將彈簧掛上各	
理用科学原		华一口所旦儿山	
		種不同質量的砝	
理、思考智		碼,說明以彈簧測	
能、數學等		量力的原理及方	
方法,從(所		法。	
得的)資訊		8. 利用砝碼重量	
或數據,形		與彈簧長度的關	
成解釋、發		係圖,說明彈簧為	
現新知、獲		何可以用來測量	
知因果關		力的大小。	
係、解決問		9. 透過測量隨身	
題或是發現		物品的重量,觀察	
新的問題。		學生是否能正確	
並能將自己		使用彈簧來測量	
的探究結果		物重。	
和同學的結		10. 說明生活上	
果或其他相		常用公克重(gw)	
關的資訊比		與公斤重(kgw)	
較對照,相		來當作力的單	
互檢核,確		位,並請學生記住	
認結果。		1 公斤重=1000	
ai-IV-1:動		公克重。	
手實作解決		11. 說明何謂力	
問題或驗證		的三要素,及力的	
自己想法,		表示方法。	
而獲得成就		12. 選擇讀數刻	
感。		度較小的彈簧	
an-IV-1 察		秤,可減少讀取刻	
覺到科學的		度時所造成的誤	
觀察、測量		差。	

和方法是否	13. 進行步驟
具有正當	1,並說明如何找
性,是受到	出兩力方向相反
社會共同建	時的合力,及兩力
構的標準所	平衡的條件。
規範。	14. 進行步驟 2
	時,甲、乙、丙彈
	<b>簀秤盡量在同一</b>
	直線上施力,這樣
	可以減少實驗的
	誤差。
	15. 進行「問題與
	討論」。
	16. 歸納實驗結
	果,說明力的平衡
	的意義,然後利用
	雨力方向相反
	時,求合力的方
	法,推論出兩力平
	衡的條件,提問學
	生兩力平衡的條
	件。
	17. 說明一個物
	體同時受兩力(甲
	和乙)作用時,如
	果用一個力(丙)
	代表這兩力,對物
	體產生的效果相
	同時,則丙稱為甲
	和乙的合力。物體

						同時受兩個以上		
						的力作用時,也是		
						如此。		
						18. 利用力圖說		
						明兩力方向相同		
						或相反時,如何找		
						出兩力合力的方		
						法,並提問學生兩		
						力方向相同或相		
						反時,合力的大		
						小。		
						19. 藉由力的平		
						衡概念,介紹靜置		
						物體所受的力。		
						20. 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		
						生畫出力圖,以檢		
						測力學基本概念。		
++	第6章力與壓力	3	tr-IV-1:能	Eb-IV-4:	1. 透過實驗探	1. 以「自然暖身	1 口峦垭阜	【科技教
5/28-6/03	第 0 早 <i>刀                                 </i>	J	LI-IV-I: 脈   將所習得的	摩擦力可	1. 远迥貝椒抹 討影響摩擦力	操」為例,藉由思	1. 口頭評量 2. 實作評量	育】
3/20 0/03	0、4净烧刀、		知識正確的	分靜摩擦	的各種因素。	操」為例,精田心 考推動不同重量	3. 紙筆評量	A
			連結到所觀	力與動摩	2. 知道摩擦力	的物體所需的力	0. 似丰可里	平日常見
			察到的自然	探力。	的種類包括靜	量大小,引入摩擦		科技產品
			現象及實驗	10/1/4	摩擦力、最大靜	力的概念。		的用途與
			數據,並推		摩擦力和動摩	2. 藉由日常生活		運作方式。
			論出其中的		擦力。	推動物體,說明什		科 E2:了解
			關聯,進而		3. 知道靜摩擦	麼是摩擦力。		動手實作

運用習得的	力的大小和外	3. 由所得的數據	的重要性。
知識來解釋	力相等,方向和	和結果,藉由問題	【海洋教
自己論點的	外力相反。	與討論,找出影響	育】
正確性。	4. 了解最大静	摩擦力的因素。	海 J13:探
po-IV-2:能	摩擦力的意義	4. 說明最大靜摩	討海洋對
辨別適合科	及影響最大靜	擦力的意義,配合	陸上環境
學探究或適	摩擦力的因素。	實驗結果,歸納出	與生活的
合以科學方	5. 了解動摩擦	最大靜摩擦力與	影響。
式尋求解決	力的意義及影	接觸表面的性質	海 J15:探
的問題(或	響動摩擦力的	與狀況(包括物體	討船舶的
假說),並能	因素。	的材質、粗糙及乾	種類、構造
依據觀察、	6. 知道摩擦力	燥程度等)有關,	及原理。
蒐集資料、	對生活的影	也與物體垂直作	海 J17:了
閱讀、思	響,以及增減摩	用在接觸面的力	解海洋非
考、討論	擦力的方法。	(正向力)大小有	生物資源
等,提出適		關。	之種類與
宜探究之問		5. 歸納實驗結	應用。
題。		果,了解影響摩擦	
pe-IV-1:能		力大小的因素,包	
辨明多個自		括物體本身材	
變項、應變		質、接觸面性質和	
項並計劃適		垂直作用在接觸	
當次數的測		面的作用力(正向	
試、預測活		力)有關。	
動的可能結		6. 教師示範推動	
果。在教師		講桌,講桌卻仍靜	
或教科書的		止不動,說明講桌	
指導或說明		處於力的平衡狀	
下,能了解		態,分析必有一個	
探究的計		摩擦力來抵消外	

能根據問題 特性、資源 (例如:設 情、時間) 等因素,規 到具有可信 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 階投的物 品、對材設 情及資源。 能進行客觀 的質性觀察 或數值量測 並詳實記 錄。 pa-IV-2:能 证有對學原 理、思考智 能。進行客觀 的質性觀察 或數值量測 並詳實記 錄。 pa-IV-2:能 實別 類別 類別 類別 類別 類別 類別 類別 類別 類別 類別 類別 類別 類別		
特性、資源 (例如:設 傷、時間) 等因素,規 劃具有可信 度(例如: 多文測量 等)的探究 活動。 DC-IV-2:能 正確安全操 作適合學習 階段的物 品、器村儀 器、科技設 備及資源。 能進行等觀 的質性觀察 或數值量測 並詳實記 錄。 即U-2:能 運用科學原理。 即U-2:能 達用科學原理。 即U-3:能 達用 D-4: 是一5: 是一5: 是一5: 是一6: 是一7: 是	畫,並進而	力,講桌未動前,
(例如:設備、時間)等因素,規劃具有可信度(例如: 多次測量等)的標竟,規劃更有可信度(例如:多次測量等)的標竟,類數應數分數學權力與接觸面的性質與狀況(色括物體的材質、組積及整定等)有即一IV-2:能正確安全操作用在接觸面的方的大小有關。 此較最大勢摩據力的學習物。此數最大勢摩據力物學擦力的大小有關。 8. 比較最大勢摩擦內和數學擦力的不同。 (備及資源。 (備及資源。 (衛及資源。 (衛及資源。 () 舉例說明摩擦,力對日常生活的的資性觀察或數值量測。	能根據問題	
簡、時間)等因素,規 到具有可信度(例如: 多次測量等)的探究 法動。  pe-IV-2:能 正確安全操 作適合學習階段的物 品、比較最大靜摩擦力 的方法,從所 的質性觀察 或數值量測 並呼 與形 是一下。  如數學學 是一下。 是一下。 是一下。 是一下。 是一下。 是一下。 是一下。 是一下。	特性、資源	和方向,必隨外力
等因素,規劃具有可信度(例如: 數學、例如: 數學、例如: 多文測量 等)的探究 活動。 pe-TV-2:能 正確安全操 作用在接觸面的 作適合學習 階段的物 品、器材儀 器人對療效 器人對療效 語為有數學標力 的人小有關。 醫及政學標力 的人的大小有關。 醫人致養療 療力 的不同。 第人致養療 競技致 的不同。 第人致養療 競技行等觀 的質性觀察 或數實實記 餘。 與一IV-2:能 運用科學原 理、思考智 能、學學 方法,從(所 得的)資訊	(例如:設	而改變,接著提問
割具有可信度(例如:  度(例如: 多文测量 等)的。 第)的。 pe-IV-2:能 正確安全操 作適合學習 階發的物 品、對核設 器、科核設 器人資源。 (構及資源。 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 理用科學原 理用科學原 理用科學原 理用科學原 理化思考智 能、數學等 方法、從所 得的)資訊	備、時間)	<b>静摩擦力的性質。</b>
度(例如: 多次测量 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 佛及資源。 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	等因素,規	7. 說明動摩擦力
多文测量等)的探究活動。 pe-IV-2:能正確安全操作用。 作適合學習情致的物 8. 比較最大靜摩	劃具有可信	的意義,以及動摩
等)的探究 活動。 pe-IV-2:能 正確安全操 作過過的物 品、器 比較最大將摩 語、科技設	度 (例如:	擦力與接觸面的
活動。 pe-IV-2:能 正確安全操 作適合學習 階段的物 品、器材儀 器材儀 器 科技設	多次測量	性質與狀況(包括
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	等)的探究	物體的材質、粗糙
作用在接觸面的 力的大小有關。 8. 比較最大靜摩 擦力和動摩擦力 的不同。 9. 舉例說明摩擦 的不同。 9. 舉例說明摩擦 力對日常生活的 的質性觀察 或數值量測 並詳算記 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	活動。	及乾燥程度等)有
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	pe-IV-2:能	關,也與物體垂直
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	正確安全操	作用在接觸面的
品、器材儀器、科技設備及資源。 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	作適合學習	力的大小有關。
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	階段的物	8. 比較最大靜摩
## (## (## (## (## (## (## (## (## (##	品、器材儀	擦力和動摩擦力
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	器、科技設	的不同。
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	備及資源。	9. 舉例說明摩擦
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	能進行客觀	力對日常生活的
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	的質性觀察	影響,以及增加或
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	或數值量測	減少摩擦力的方
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	並詳實記	法。
運用科學原理、思考智能、數學等方法,從(所得的)資訊 以及動摩擦力的性質,並回顧「自然暖身操」的提問。	錄。	10. 總結靜摩擦
理、思考智能、數學等 能、數學等方法,從(所得的)資訊 性質,並回顧「自然暖身操」的提問。	pa-IV-2:能	力、最大靜摩擦力
能、數學等 方法,從(所 得的)資訊	運用科學原	以及動摩擦力的
方法,從(所     問。       得的)資訊     問。	理、思考智	性質,並回顧「自
得的)資訊	能、數學等	然暖身操」的提
	方法,從(所	問。
	得的)資訊	
~\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	或數據,形	

					T	Т		
			成解釋、發					
			現新知、獲					
			知因果關					
			係、解決問					
			題或是發現					
			新的問題。					
			並能將自己					
			的探究結果					
			和同學的結					
			果或其他相					
			關的資訊比					
			較對照,相					
			互檢核,確					
			認結果。					
			ai-IV-1:動					
			手實作解決					
			問題或驗證					
			自己想法,					
			而獲得成就					
			感。					
			ah-IV-2:應					
			用所學到的					
			科學知識與					
			科學探究方					
			法,幫助自					
			己做出最佳					
			的決定。					
十八	第6章力與壓力	3	po-IV-1:能	Eb-IV-5:	1. 了解壓力的	1. 以「自然暖身	1. 口頭評量	【科技教
6/04-6/10	6.3 壓力		從學習活	壓力的定	定義。	操」為例,藉由提	2. 實作評量	育】

和 口出版	羊肉丛状	9 4山谷丽山	代弘田王安庄山	9 从总址目	付 F1. フ加
動、日常經	義與帕斯	2. 能計算壓力	袋的提手寬度對	3. 紙筆評量	科 E1:了解
驗及科技運	卡原理。	的大小。	於手提東西時的		平日常見
用、自然環	Ec-IV-1:	3. 知道壓力的	影響,引入壓力的		科技產品
境、書刊及	大氣壓力	單位。	概念。		的用途與
網路媒體	是因為大	4. 了解生活中	2. 利用海綿與玻		運作方式。
中,進行各	氣層中空	與壓力有關的	璃瓶示範「作用力		科 E2:了解
種有計畫的	氣的重量	現象,及其原	大小與壓力的關		動手實作
觀察,進而	所造成。	理。	係」以及「受力面		的重要性。
能察覺問	Ec-IV-2:	5. 透過實驗了	積大小與壓力的		【海洋教
題。	定溫下,	解靜止時液體	關係」。		育】
ai-W-2:透	定量氣體	壓力的基本特	3. 評量學生是否		海 J13:探
過與同儕的	在密閉容	性。	能由觀察、討論得		討海洋對
討論,分享	器內,其	6. 知道液體壓	知:海綿的凹陷程		陸上環境
科學發現的	壓力與體	力的作用力在	度與垂直作用力		與生活的
樂趣。	積的定性	各方向均垂直	及受力面積的大		影響。
ai-W-3:透	關係。	於接觸面。	小有關。		海 J15:探
過所學到的		7. 知道靜止液	4. 介紹壓力:(1)		討船舶的
科學知識和		體中,同一深度	講述壓力的定		種類、構造
科學探索的		任一點來自各	義。(2)講述壓力		及原理。
各種方法,		方向的壓力大	的單位。(3)讓學		海 J17:了
解釋自然現		小都相等。	生估算自己:①站		解海洋非
象發生的原		8. 知道深度越	著時,兩腳所受的		生物資源
因,建立科		深,液體的壓力	壓力大小。②坐著		之種類與
學學習的自		越大,在同一深	時,臀部所受的壓		應用。
信心。		度時,液體的壓	力大小。③躺著		
•-		力相等。	時,背部所受的壓		
		9. 知道液體有	力大小。		
		向上壓力的存	5. 以課本圖照為		
		在,而且同一位	例,因為筆尖與手		
		置,向上壓力與	指接觸面積較手		
		且四工座刀共	7月7天/冯叫很找 1		

向下壓力相等。	
10. 了解靜止	觸面積少,兩隻手
液體壓力等於	指所受到的力量
液體深度乘以	一樣,所以抵住筆
液體單位體積	尖的手指凹陷較
的重量。	深。
11. 了解連通	6. 舉例說明生活
管原理及其在	中壓力原理的運
生活上的應用。	用,例如:利用刀
12. 了解帕斯	子和叉子切斷或
卡原理及其在	插進食物、圖釘的
生活上的應用。	設計原理等;可請
13. 了解大氣	學生分組討論,並
壓力的存在與	各舉出一個生活
成因。	中增加及減少壓
14. 了解測量	力的例子。
大氣壓力的方	7. 可以游泳或泡
法——托里切	澡的經驗,讓學生
利實驗。	體會液壓的特性。
15. 了解壓力	8. 說明由於液體
單位的換算	容易流動變形,能
(latm=	緊密接觸物體各
76cmHg=	部分施予壓力,因
$1033.6 \text{gw/cm}^2 =$	此液壓來自四面
1013hpa)。	八方,並與接觸面
16. 了解密閉	垂直。
容器內氣體所	9. 藉由探索活動
受的壓力與體	的觀察,讓學生了
積的關係。	解液壓大小與深
17. 知道大氣	度的關係。
17. 知道大氣	度的關係。

	壓力在生活中	10. 液壓的觀念
	的應用。	較抽象,教師可先
		用規則且均勻的
		容器推導出 P=
		hd 的公式,並說
		明靜止液體內同
		一個水平面上的
		每一點,其壓力必
		定相同,否則液體
		必將流動而不會
		静止。接著再利用
		課文中開口較窄
		的不均勻容器,解
		釋液體的壓力為
		何與容器的形狀
		無關,並說明容器
		本身也會提供給
		液體壓力或承受
		液體的壓力。
		11. 向上壓力的
		存在,可以請學生
		以手壓桌子時,桌
		子也會給手一個
		向上支撐力的例
		子來說明。
		12. 教師可展示
		連通管,將水由不
		同的開口處倒入
		連通管中,並請學
		生仔細觀察連通

						<b>然由为应职由</b> 儿		
						管中各容器內的		
						液面高度,讓各組		
						討論2分鐘後,分		
						別進行1分鐘的		
						觀察報告,再由教		
						師做結論並講述		
						連通管原理的應		
						用。		
						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。		
						14. 介紹帕斯卡		
						原理及其應用,並		
						評量學生能否說		
						出何謂帕斯卡原		
						理,並舉出帕斯卡		
						原理在日常生活		
						中應用的實例。		
十九	第6章力與壓力	3	po-IV-1:能	Eb-IV-5:	1. 了解壓力的	1. 說明所謂大氣	1. 口頭評量	【科技教
6/11-6/17	6.3壓力、6.4浮		從學習活	壓力的定	定義。	壓力是指周圍的	2. 實作評量	育】
	カ		動、日常經	義與帕斯	2. 能計算壓力	大氣所造成的壓	3. 紙筆評量	科 E1:了解
			驗及科技運	卡原理。	的大小。	力,也就是由大氣		平日常見
			用、自然環	Ec-IV-1:	3. 知道壓力的	層的空氣重量所		科技產品
			境、書刊及	大氣壓力	單位。	造成的。		的用途與
			網路媒體	是因為大	4. 了解生活中	2. 利用課本圖講		運作方式。
			中,進行各	氣層中空	與壓力有關的	解托里切利的實		科 E2:了解
			種有計畫的	氣的重量	現象,及其原	驗。		動手實作
			觀察,進而	所造成。	理。	3. 介紹常用來表		的重要性。

能察覺問	Ec-IV-2:	5. 透過實驗了	示大氣壓力的幾	【海洋	教
題。	定温下,	解靜止時液體	種單位,及這些單	育】	
tr-IV-1:能	定量氣體	壓力的基本特	位間的換算過程。	海 J13:	探
將所習得的	在密閉容	性。	4. 由圖觀察得	討海洋	對
知識正確的	器內,其	6. 知道液體壓	知,海平面的空氣	陸上環境	境
連結到所觀	壓力與體	力的作用力在	柱較高山上的	與生活的	的
察到的自然	積的定性	各方向均垂直	長,所以高山的大	影響。	
現象及實驗	關係。	於接觸面。	氣壓力比平地	海 J15:	探
數據,並推	Eb-IV-6:	7. 知道靜止液	小,所以托里切利	討船舶的	的
論出其中的	物體在靜	體中,同一深度	實驗移到高山上	種類、	構造
關聯,進而	止液體中	任一點來自各	實驗時,支撐的水	及原理	0
運用習得的	所受浮	方向的壓力大	銀柱會降低。	海 J17:	了
知識來解釋	力,等於	小都相等。	5. 有時壓力的變	解海洋	非
自己論點的	排開液體	8. 知道深度越	化也會造成人體	生物資源	源
正確性。	的重量。	深,液體的壓力	不適或病痛,例如	之種類	與
po-IV-2:能		越大,在同一深	高山症或潛水夫	應用。	
辨別適合科		度時,液體的壓	病。教師可引導學		
學探究或適		力相等。	生查詢相關資		
合以科學方		9. 知道液體有	訊,或請有親身經		
式尋求解決		向上壓力的存	歷的學生分享經		
的問題(或		在,而且同一位	驗,以增加課程的		
假說),並能		置,向上壓力與	生活化及學習興		
依據觀察、		向下壓力相等。	趣。		
蒐集資料、		10. 了解靜止	6. 複習二上第二		
閱讀、思		液體壓力等於	章的探索活動,並		
考、討論		液體深度乘以	評量學生是否能		
等,提出適		液體單位體積	知道密閉容器中		
宜探究之問		的重量。	氣體的壓力與氣		
題。		11. 了解連通	體體積有關。		
pe-IV-1:能		管原理及其在	7. 了解生活中與		

辨明多個自 生活上的應用。 密閉容器內的氣 變項、應變 12. 了解帕斯 體壓力有關的現 象。 項並計劃適 卡原理及其在 當次數的測 生活上的應用。 8. 舉例說明日常 試、預測活 13. 了解大氣 生活中常見的大 壓力的存在與 動的可能結 氣壓力運用或現 果。在教師 成因。 象,例如用吸管吸 或教科書的 14. 了解測量 飲料、用塑膠吸盤 指導或說明 大氣壓力的方 吊掛物品和用吸 下,能了解 法——托里切 塵器除去灰塵 探究的計 利實驗。 等,坊間亦有一些 15. 了解壓力 軟塑膠材質的貼 書,並進而 能根據問題 單位的換算 紙,不須使用黏 (latm= 膠,即可貼在光滑 特性、資源 76cmHg= (例如:設 牆面或鏡面上,也  $1033.6 \text{gw/cm}^2 =$ 備、時間) 是大氣壓力的運 等因素,規 1013hpa) • 用。 16. 了解密閉 9. 可請學生觀察 劃具有可信 度(例如: 容器內氣體所 身邊還有哪些現 多次測量 受的壓力與體 象或應用與壓力 等)的探究 **積的關係。** 相關,並回顧「自 活動。 17. 知道大氣 然暖身操」的提 pe-IV-2:能 壓力在生活中 問,請學生回答。 正確安全操 的應用。 10. 以「自然暖身 作適合學習 18. 透過活動 操 為例,藉由學 階段的物 發現生活中的 習游泳的情境,引 浮力現象。 品、器材儀 入浮力的概念,並 器、科技設 19. 了解浮力 思考影響浮力大 備及資源。 即為物體在液 小與物體浮沉的 能進行客觀 體中所減輕的 因素。

的質性觀察 重量,及其重量 11. 藉由課本圖 或數值量測 減輕的原因。 片向學生說明:物 20. 了解浮力 並詳實記 體在液體中的重 錄。 對物體的影 量會比在空氣中 pa-IV-1 能 響,以及影響浮 輕,再引入浮力的 作用及浮力的方 分析歸納、 力大小的因素。 製作圖表、 21. 透過實 向,最後以提問的 使用資訊及 驗,驗證阿基米 方式,了解學生是 德原理。 數學等方 否知道當物體沒 22. 了解物體 入液體中時,液體 法,整理資 訊或數據。 在靜止液體中 會給予物體一個 所受的浮力,等 向上的作用力,抵 pa-IV-2:能 運用科學原 於所排開液體 消物體部分的重 理、思考智 的重量。。 量,使物體在液體 23. 知道沉體 能、數學等 中的重量比在空 氣中輕。 方法,從(所 的浮力與物體 得的)資訊 沉入液體中的 12. 說明阿基米 或數據,形 深度無關。 德原理及實驗操 24. 知道密度 成解釋、發 作方式。 現新知、獲 小的物體在密 知因果關 度大的流體中 係、解決問 會浮起來;密度 題或是發現 大的物體在密 新的問題。 度小的流體中 並能將自己 會沉下去。 的探究結果 25. 了解浮體的 和同學的結 浮力等於物體 果或其他相 本身的重量。 關的資訊比 26. 了解沉體的 較對照,相 浮力等於所排

互檢核,確	開的液體重,且	
認結果。	小於物體本身	
ai-IV-1:動	的重量。	
手實作解決	27. 知道浮力在	
問題或驗證	生活中的應用。	
自己想法,	28. 知道飛船和	
而獲得成就	熱氣球的原	
感。	理,氣體也會產	
ai-IV-2:透	生浮力。	
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		

	T			T		T	
		特質,也.					
		有好奇心	`				
		求知慾和	祖				
		像力。					
二十	第6章力與壓力	3 tr-IV-1:5	能 Eb-IV-6:	1. 透過活動發	1. 說明實驗的操	1. 口頭評量	【科技教
6/18-6/30	6 · 4 浮力	將所習得!	的 物體在靜	現生活中的浮	作步驟,及所需記	2. 實作評量	育】
	第三次段考	知識正確日	的 止液體中	力現象。	錄的各項數據,觀	3. 紙筆評量	科El:了解
		連結到所	鼰 所受浮	2. 了解浮力即	察並記錄學生能		平日常見
		察到的自然	然 力,等於	為物體在液體	否按步驟正確操		科技產品
		現象及實際	澰 排開液體	中所減輕的重	作。		的用途與
		數據,並	准 的重量。	量,及其重量減	2. 由步驟1到步		運作方式。
		論出其中	的	輕的原因。	驟2:使學生知		科 E2:了解
		關聯,進	而	3. 了解浮力對	道,物體在液體中		動手實作
		運用習得!	的	物體的影響,以	的重量會減輕,其		的重要性。
		知識來解	睪	及影響浮力大	減輕的重量即為		【海洋教
		自己論點的	的	小的因素。	物體在液體中所		育】
		正確性。		4. 透過實驗,	受的浮力。		海 J13:探
		po-IV-2:	尨	驗證阿基米德	3. 由步驟 2 說		討海洋對
		辨別適合		原理。	明:圓筒內金屬圓		陸上環境
		學探究或	商	5. 了解物體在	柱所排開的水重		與生活的
		合以科學:	方	静止液體中所	等於物體在液體		影響。
		式尋求解;	夬	受的浮力,等於	中所受的浮力。		海 J15:探
		的問題(	支	所排開液體的	4. 由步驟2到步		討船舶的
		假說),並	能	重量。。	驟3:使學生知		種類、構造
		依據觀察	•	6. 知道沉體的	道,當物體沒入液		及原理。
		蒐集資料	•	浮力與物體沉	體中的體積越		海 J17:了
		閱讀、思		入液體中的深	多,所受的浮力越		解海洋非
		考、討論		度無關。	大。		生物資源
		等,提出	商	7. 知道密度小	5. 說明步驟 4,		之種類與
		宜探究之	問	的物體在密度	把金屬圓柱沉入		應用。

題。 大的流體中會 較深的水中,所受 浮力不變,即沉體 pe-IV-1:能 浮起來;密度大 辨明多個自 的物體在密度 所受的浮力與物 變項、應變 小的流體中會 體沉入水中的深 項並計劃適 沉下去。 度無關。 當次數的測 8. 了解浮體的 6. 請學生將實驗 試、預測活 浮力等於物體 數據記錄於活動 動的可能結 本身的重量。 紀錄簿中,並分組 果。在教師 9. 了解沉體的 討論問題,可評量 浮力等於所排 學生能否正確說 或教科書的 指導或說明 開的液體重,且 明物體在水中所 小於物體本身 減輕的重量等於 下,能了解 探究的計 的重量。 其所排開的水重。 畫,並進而 10. 知道浮力 7. 利用實驗結果 能根據問題 在生活中的應 說明阿基米德原 用。 特性、資源 理,並說明浮力的 (例如:設 11. 知道飛船 計算方式。 備、時間) 和熱氣球的原 8. 藉由探索活 等因素,規 理,氣體也會產 動,觀察水果在水 生浮力。 中的浮沉,引入物 劃具有可信 度(例如: 體的密度與其浮 多次測量 沉的關係。 等)的探究 9. 說明當物體的 活動。 密度大於液體 pe-IV-2:能 時,物體會完全沒 正確安全操 入液體中; 反之, 作適合學習 當物體的密度小 階段的物 於液體時,物體會 品、器材儀 漂浮在液面上。 10. 請學生從密 器、科技設

備及資源。 度的觀點,討論物 能進行客觀 體在液體中的浮 的質性觀察 沉現象。(1)液體 的密度<物體的 或數值量測 並詳實記 密度:物體在液體 錄。 中下沉。(2)液體 pa-IV-1 能 的密度=物體的 分析歸納、 密度:物體可靜止 在液體中。(3)液 製作圖表、 使用資訊及 體的密度>物體 數學等方 的密度:物體浮出 法,整理資 液面。 訊或數據。 11. 利用阿基米 pa-IV-2:能 德原理解釋沉體 運用科學原 下沉的原因。 理、思考智 12. 利用兩力平 能、數學等 衡的條件,說明浮 方法,從(所 體所受的浮力等 得的)資訊 於物體本身的重 量。 或數據,形 成解釋、發 13. 可搭配探究 現新知、獲 活動,藉由白板筆 知因果關 跡浮出水面,了解 係、解決問 浮力原理,並回顧 題或是發現 第5章有機化合 新的問題。 物的性質。 並能將自己 14. 以例題評量 的探究結果 學生是否能應用 和同學的結 浮力原理於生活 果或其他相 中。另外可搭配探

 l and the state of		
關的資訊比	究活動,利用浮力	
較對照,相	原理實際做出分	
互檢核,確	層飲料。	
認結果。	15. 說明以鋼鐵	
ai-IV-1:動	打造的船可以浮	
手實作解決	在水面上而不下	
問題或驗證	沉,是因為船受到	
自己想法,	向下的重力,與向	
而獲得成就	上的浮力達成平	
感。	衡,所以船會浮在	
ai-IV-2:透	水面上。	
過與同儕的	16. 說明魚類可	
討論,分享	以利用魚鰾的構	
科學發現的	造,改變身體的平	
樂趣。	均密度,在水中自	
ai-IV-3:透	由的浮沉。	
過所學到的	17. 說明潛水艇	
科學知識和	可以利用特殊的	
科學探索的	裝置改變本身的	
各種方法,	平均密度,如此就	
解釋自然現	可以在水中自由	
象發生的原	的浮沉。	
因,建立科	18. 利用飛船、熱	
學學習的自	<b>氣球、天燈和探空</b>	
信心。	儀等在空氣中飄	
an-IV-3:體	升的現象,使學生	
察到不同性	了解物體在空氣	
別、背景、	中也會受到空氣	
族群科學家	的浮力作用。	
們具有堅	19. 回顧浮力概	

<b>毅、嚴謹和</b>	念與物體在水中
講求邏輯的	浮沉的原理,並連
特質,也具	結「自然暖身操」
有好奇心、	的提問,請學生回
求知慾和想	答。
像力。	_