## 彰化縣立芳苑國民中學 112 學年度第 一 學期 八 年級 自然 領域/科目課程

- 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、興趣和動機,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	康軒版	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	第三冊 1. 從實驗與活動中 2. 知道波的性質、方 3. 了解熱對物質的影 4. 了解原子的結構	光的原理及兩者在 影響,及物質發生 、以及原子與分子	至生活中的應用。 生化學變化的過程。 P的關係。		
領域核心素養	點,並能對問題、 自-J-A3 具備與 設備及資源,分析 與圖案、 自-J-B2 能操作 與圖案、 自-J-B3 透過 自-J-C1 從 日 曾習	的法生然、、學分川中學資經探覺科學所大,和訊驗探圖名段訊、動說大大。與大大主動關於大主動關於人主動關於人類,	結的問。用學設程塞、理自自性能 數學型,各樣更多情度人類,   一次,   一次,	懷特 方達習畫星,疑性 法探活的辰尊態、 ,究動觀,重度資 整之、察體生或源 理過日,驗命	

	自-J-C3 透過	環境	相關議題的學習	7,能了解全球	(自然環境具有	T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】	【生	涯規劃教育】【	【安全教育】	【法治教育】	【品德教育】【科技教育】【海	洋教育】						
里八戰咫附八	【能源教育】	【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	學習重點		學習目標	學習活動	評量方式	融入議題					
(週次)	教学平儿石槽	數	學習表現	學習內容	字百日保	字首冶期	計 里 刀 八	內容重點					
	進入實驗室		pe-IV-2 能	Ea-IV-1 時	1. 知道實驗	1. 自然科學課程經常需要進	1. 口頭評量	【科技教					
			正確安全操	間、長度、	室是科學探	入實驗室,進行實驗及活	2. 實作評量	育】					
			作適合學習	質量等為基	究、發現現	動,因此教師宜於首次在實		科E1 了解					
			階段的物	本物理量,	象、蒐集資	驗室進行實驗前,先帶領學		平日常見					
			品、器材儀	經由計算可	料與驗證的	生參觀實驗室的環境及各種		科技產品					
			器、科技設	得到密度、	主要場所。	設施。		的用途與					
			備及資源。	體積等衍伸	2. 知道實驗	2. 進入實驗室中,介紹各種		運作方					
			能進行客觀	物理量。	器材的正確	常用器材的名稱及其用途。		式。					
			的質性觀察	Ea-IV-3 測	使用方法與	較不常使用的器材可待未來		科 E2 了解					
			或數值量測	量時可依工	注意事項。	使用到時再進行介紹。		動手實作					
			並詳實記	具的最小刻	3. 了解實驗	3. 觀察學生是否能遵守實驗		的重要					
第一週		3	錄。	度進行估	時的服裝規	室的安全守則,並正確的操		性。					
			ai-IV-2 透	計。	則能保護自	作各種實驗器材。							
			過與同儕的		己免於實驗	4. 教師亦可示範各種器材的							
			討論,分享		過程中意外	正確使用方法,以加深學生							
			科學發現的		的發生。	的印象。							
			樂趣。		4. 了解控制	5. 務必提醒學生遵守各種酒							
			an-IV-1 察		變因法。	精燈注意事項。點燃酒精燈							
			覺到科學的			前,應先檢查酒精含量是否							
			觀察、測量			低於二分之一,若不足時須							
			和方法是否			添加酒精,且添加量不可超							
			具有正當			過容量的三分之二。							
			性,是受到			6. 使用陶瓷纖維網或隔水加							

社會共同建	熱,可避免因溫度急遽上
構的標準所	升,使液體沸騰、濺出而發
規範。	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
	<b>攪拌溶液,溫度計容易因碰</b>
	撞而破裂,使温度計中的酒
	精溢出。
	9. 讀取量筒液面高度:(1)測
	量時,應直視刻度線,且視
	線需與液面中央處等高。(2)
	若讀取刻度線的視線太高,
	測量結果將大於實際值;若
	視線太低,則測量結果將小
	於實際值,因而產生誤差。
	10. 部分化學藥品易揮發且具
	有毒性及刺激性,若直接嗅
	聞藥品,容易使鼻腔黏膜或
	肺部損傷。
	11. 由於濃酸稀釋時會放出熱
	量,因此若將水加入濃酸
	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
	酸 ( ) 機 (
	双 3 4 人 近 1 / 辰 政 柳 往 及 飢

		l	I	I		The same and the s		
						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	3	po-IV-1 能	Ea-IV-1 時	1.知道測量	1. 以「自然暖身操」為例,	1. 口頭評量	【科技教
	量		從學習活	間、長度、	的意義和對	引入測量的方法,以及測量	2. 實作評量	育】
	1・1 長度與		動、日常經	質量等為基	科學研究的	單位使用國際單位制的必要	3. 紙筆評量	科El 了解
	體積的測量		驗及科技運	本物理量,	重要性。	性。		平日常見
			用、自然環	經由計算可	2. 知道長度	2. 讓學生自由發表已學過的		科技產品
			境、書刊及	得到密度、	的國際單位	長度單位,經過提示與整		的用途與
			網路媒體	體積等衍伸	制(SI	理,使學生熟悉常用的長度		運作方
			中,進行各	物理量。	制)。	單位。		式。
			種有計畫的	Ea-IV-3 測	3. 了解一個	3. 利用直尺測量鉛筆的長		科 E2 了解
			觀察,進而	量時可依工	測量結果必	度,讓學生知道要清楚表達		動手實作
			能察覺問	具的最小刻	須包含數值	一個測量結果,必須包括數		的重要
			題。	度進行估	與單位兩部	值和單位。		性。
			pe-IV-2 能	計。	分。	4. 利用鉛筆長度的測量,讓		
第二週			正確安全操		4. 了解測量	學生知道測量結果的數值部		
			作適合學習		結果的數值	分要如何記錄。		
			階段的物		部分是由一	5.(1)經由長度的測量,使學		
			品、器材儀		組準確數值	生從實際操作中學習測量的		
			器、科技設		和一位估計	含義,並觀察學生的學習成		
			備及資源。		數值所組	果。(2)讓學生與同學的測量		
			能進行客觀		成。	結果做比較,使學生了解每		
			的質性觀察		5. 能正確的	位同學的測量結果不一定相		
			或數值量測		測量長度並	同,進而引入測量誤差的概		
			並詳實記		表示其結	念。(3)讓學生知道每次測量		
			錄。		果。	的結果,估計數值會略有不		
			ai-IV-2 透		6. 了解測量	同,可以利用求取平均值的		
			過與同儕的		會有誤差;	方法,來使測量結果更精		
			討論,分享		能說明減少	確。		

			小的戏吧儿		<b>坦</b> 关	C旧田朗山川目田仏赤杏川		
			科學發現的		誤差的方法	6. 提醒學生測量視線應與測		
			樂趣。		以及知道估	量刻度平行,讓學生嘗試如		
			an-IV-1 察		計值的意	果測量視線與測量刻度不平		
			覺到科學的		義。	行時,測量結果會有什麼變		
			觀察、測量		7. 能將多次	化。		
			和方法是否		測量的結果	7. 以提問的方式讓學生歸納		
			具有正當		求取平均	誤差的來源,及減少誤差的		
			性,是受到		值,使測量	方式。		
			社會共同建		結果更精	8. 指導學生正確讀取量筒中		
			構的標準所		確。	水的體積,以減少誤差。		
			規範。		8. 知道體積	9. 可實際操作排水法來測量		
					和容積的單	不規則物體(例如石頭)的		
					位及互换。	體積。		
					9. 能利用排	10. 請學生討論排水法是否適		
					水法來測量	合測量浮體和可溶於水的物		
					不規則且不	體體積(例如砂糖或食鹽		
					溶於水的物	等),並思考動腦時間的解		
					體體積。	答。		
	第一章基本測	3	tr-IV-1 能	Ea-IV-1 時	1. 了解質量	1. 以「自然暖身操」為例,	1. 口頭評量	【科技教
	量		將所習得的	間、長度、	的定義。	詢問物體的輕重代表什麼?	2. 實作評量	育】
	1 • 2 質量與		知識正確的	質量等為基	2. 知道質量	為什麼體積差不多大的柚	3. 紙筆評量	科E1 了解
	密度的測量		連結到所觀	本物理量,	的國際單位	子,較輕的會代表裡面水分		平日常見
			察到的自然	經由計算可	制與換算。	較少?以引入質量與密度的		科技產品
<b>然一、</b> 四			現象及實驗	得到密度、	3. 認識測量	概念。		的用途與
第三週			數據,並推	體積等衍伸	質量的工	2. 講解質量的定義與單位。		運作方
			論出其中的	物理量。	具:天平。	3. 以簡單的提問方式,評量		式。
			關聯,進而		4. 了解天平	學生能否正確說出質量的單		科 E2 了解
			運用習得的		的使用原理	位(不至於與重量單位混		動手實作
			知識來解釋		是利用重量	淆)。		的重要
			自己論點的		的測量來得	4. 介紹測量質量的方法與工		性。

正確性。 知質量。 具。 pe-IV-2 能 5. 知道密度 5. 以上皿天平測量物體質量 的示範操作,一邊操作、一 正確安全操 的物理意 作適合學習 義、計算公 邊講解天平的操作原理。 階段的物 式和單位。 6. 請各組派一位代表,實際 品、器材儀 6. 能經由實 | 操作演練。評量學生是否 器、科技設 際操作,量 能:(1)正確歸零。(2)用砝 備及資源。 測物體的質 □碼夾夾取砝碼。(3)正確讀出 量和體積, 物體的質量。 能進行客觀 的質性觀察 並藉以求取 7. 透過圖片或實驗室的電子 或數值量測 密度。 天平來介紹或示範電子天平 並詳實記 7. 了解雨物 | 的使用方法。 錄。 質體積相同 8. 複習天平的操作及利用天 時,密度會 平測量物體質量的步驟與方 pa-IV-1 能 分析歸納、 與質量成正 法。 製作圖表、 比; 兩物質 | 9. 利用實驗結果, 說明相同 使用資訊及 質量相同 物質的質量與體積成正比關 時,密度會 係。 數學等方 法,整理資 與體積成反 10. 藉由測量實驗引入密度的 Et. o 定義:密度=質量/體積(D 訊或數據。 8. 知道密度 |=M/V| ,密度常用的單位為 pa-IV-2 能 運用科學原 是物質的基 | 公克 / 立方公分 (g/cm³)。 理、思考智 本性質,可 評量學生是否能說出其定義 根據密度初及計算公式。 能、數學等 方法,從 步判定物質 11. 利用相同體積的蜂蜜與 (所得的) 的種類。 水,說明當兩物體的體積相 資訊或數 同時,密度與質量成正比; 據,形成解 反之,利用相同質量的蜂蜜 釋、發現新 與水,說明密度與體積成反 知、獲知因 比。

	1	1					1	
			果關係、解			12. 可用以下例子說明質量、		
			決問題或是			體積和密度三者之間的關		
			發現新的問			係:(1)用力壓扁一塊鬆軟的		
			題。並能將			麵包時,麵包的質量不變、		
			自己的探究			體積變小、密度變大。(2)一		
			結果和同學			公斤的鐵與一公斤的棉花,		
			的結果或其			質量相同、棉花的體積比較		
			他相關的資			大、鐵的密度比較大。		
			訊比較對			13. 講解鋁塊切割的例子,使		
			照,相互檢			學生了解密度是物質的基本		
			核,確認結			特性之一,因此可依密度來		
			果。			初步判定物質的種類。		
			ai-IV-1 動			14. 介紹汞、鋁、水和空氣等		
			手實作解決			物質的密度,使學生知道固		
			問題或驗證			體的密度通常大於液體,而		
			自己想法,			氣體的密度則遠小於固體與		
			而獲得成就			液體。		
			感。			<sup>                                    </sup>		
			an-IV-1 察			度測定   ,學會利用密度的		
			覺到科學的			測定,來初步判斷物體可能		
			觀察、測量			是由何種物質組成。		
			献祭· 州里 和方法是否			16. 回顧質量與密度的概念,		
			和力 伝 足 否 目 有 正 當			10. 四個貝里與名及的概念   並連結「自然暖身操」的提		
			性,是受到			問,請學生回答。		
			社會共同建					
			構的標準所					
	<b>第一立</b> 机新几	9	規範。	In IN O P	1 フ加ル新	1 以「占加加金工品 おんコ	1 中胚环日	<b>7</b> 43 14 47
// _ NO	第二章物質的	3	ai-IV-3 透		1. 了解物質	1.以「自然暖身操」為例引	1. 口頭評量	【科技教
第四週	世界		過所學到的	學反應是原	的三態為固	入,透過提問雨水、冰雪跟	2. 實作評量	育】
	2 • 1 認識物		科學知識和	子重新排	態、液態、	水的關係,初步了解物質的	3. 紙筆評量	科El 了解

T			- 1	a- 1.1-	11 Ab	- 4 -
	質	科學探索的	列。	氣態。	不同狀態。	平日常見
		各種方法,	Ab-IV-1 物	2. 了解物質	2. 以地表常見的物質為例,	科技產品
		解釋自然現	質的粒子模	變化中,物	了解物質占有空間、具有質	的用途與
		象發生的原	型與物質三	理變化為本	量。	運作方
		因,建立科	態。	質不改變的	3. 了解物質與物體間的關	式。
		學學習的自	Ab-IV-3 物	變化,化學	係,並舉出生活中許多物體	科 E2 了解
		信心。	質的物理性	變化為產生	是由同一種物質所製成,例	動手實作
		ah-IV-2 應	質與化學性	新物質的變	如剪刀、長尾夾和迴紋針,	的重要
		用所學到的	質。	化。	都由鐵組成。	性。
		科學知識與	Ab-IV-4 物	3. 了解並能	4. 與學生討論水的三態變化	【環境教
		科學探究方	質依是否可	區分物質的	現象,以水為例子提問:冰	育】
		法,幫助自	用物理方法	物理性質與	塊、水和水蒸氣分別屬於何	環 J7 透過
		己做出最佳	分離,可分	化學性質。	種狀態。	「碳循
		的決定。	為純物質和		5. 由岩石、礦物、水、大氣	環」,了
		an-IV-1 察	混合物。		等物質引入物質三態的概	解化石燃
		覺到科學的	Ca-IV-1 實		念,進而介紹三態的定義。	料與溫室
		觀察、測量	驗分離混合		學生最難體會氣態的物質,	氣體、全
		和方法是否	物,例如:		可藉由填充氣體的氣球,讓	球暖化、
		具有正當	結晶法、過		學生了解氣體的形狀是不固	及氣候變
		性,是受到	濾法及簡易		定的,再由注射筒了解液體	遷的關
		社會共同建	濾紙色層分		不具有壓縮性,而氣體具有	係。
		構的標準所	析法。		壓縮性,所以體積不固定。	環 J15 認
		規範。			6. 觀察、比較生鏽與未生鏽	識產品的
		po-IV-1 能			時的外觀是否相同,再以鐵	生命週
		從學習活			製髮夾說明鐵與鐵鏽是不同	期,探討
		動、日常經			的物質。化學變化最明顯的	其生態足
		驗及科技運			依據就是顏色改變,提問學	跡、水足
		用、自然環			生物理變化與化學變化的差	跡及碳足
		境、書刊及			異。	跡。
		網路媒體			7. 請學生就戳破氣球屬於何	
	I	<u> </u>			• •	ı

<del>,</del>	,
中,進行各	種變化,提出自己的看法,
種有計畫的	並說明判斷的依據。說明辨
觀察,進而	別物質時,可依據物理性質
能察覺問	或化學性質進行判定,並說
題。	明哪些性質屬物理性質或化
pe-IV-2 能	學性質。
正確安全操	8. 透過市售飲料或衣服的成
作適合學習	分標示建立純物質與混合物
階段的物	的概念。舉例生活中的物
品、器材儀	質,說明哪些是單一物質組
器、科技設	成的純物質,或由純物質組
備及資源。	合成的混合物。
能進行客觀	9. 說明純物質有固定的性
的質性觀察	質,例如熔點或沸點固定,
或數值量測	而混合物的性質會隨著組成
並詳實記	成分的不同而改變。
錄。	10. 可先請學生示範濾紙的摺
	法,接著進行過濾實驗。實
	驗前,將食鹽與沙子混合在
	一起攪拌均勻,以此說明混
	合物的概念,並提問學生
	「能否將此混合物再分
	開?」
	11. 提問學生加熱可以分離食
	鹽和水的原因。評量學生在
	加熱食鹽水時,能否正確的
	使用酒精燈,及實驗過程是
	否正確。
	12. 說明物質狀態變化的應
	用。
	m, °

						13. 說明常見的色素不一定是 純物質,可以利用色層分析 法來分離,以引起學習動 機。 14. 連結「自然暖身操」提 問,了解日常生活常見的各 種物質不一定是純物質,純		
						物質也可以以不同狀態存在		
世	二章物質的一界 2 水溶液	3	PO-IV動驗用境網中種觀能題IV-1 活常技然刊體行畫進問能 經運環及 各的而	Jb-N液重度百表(Ab質型態IN原是世世尺IV-M的量(萬示 ppm)的與。一子組界界度4 念分)點 1 子質 5 分生物微容及濃、的 物模三 子命質觀	1.是溶成量2.百體度點生用3.現由動的了由劑,關介分積及的活。介象高到現解溶所以係紹濃百百意中 紹是濃低象溶質組及。重度分萬義的 擴分度濃。液與 質 量、濃分與應 散子移度	工工人员, 一一了黑溶溶含明。生有溶清筆水並去鴉淨 全有溶清等水並去鴉淨 是中質者 一一了黑溶溶含明。生有溶清筆水並去鴉淨 是中質者 一一方黑溶溶合明。生有溶清等水道 一方黑溶溶合明。生有溶清等水道 一方黑溶溶合明。生有溶清等水道 一方黑溶溶合明。生有溶清等水道 一方黑溶溶合明。生有溶清等水道 一方黑溶溶合明。生有溶清等水道 一方黑溶溶合明。生有溶清等水道 一方黑溶溶合明。生有溶清等水道 一方黑溶溶合明。生有溶清等水道 一方黑溶溶合明。生有溶清等水道 一方黑溶溶合明。生有溶清等水道 一方里溶溶合明。生有溶清等水道 一方,,	1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 紙筆評量	【育戶對理用知活具察述量的戶隊中相與良與戶】J2環解所識當備、、、能J5活,互互好技外 2 境,學到中觀描測紀力 動養合動態能教 擴的運的生, 錄。在 成作的度。

	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。
	6. 說明「重量百分率濃度」
	的定義,並以食品標示來說
	明重量百分濃度所代表的意
	義,例如果糖上所標示的糖
	分含量。
	百分率濃度」的概念,並以
	日分平浪及」的概念,业以
	8. 藉由例題知道重量百分濃
	度與體積百分濃度的計算方
	法。
	9. 說明「ppm」的定義,並以
	牙膏含氟量及毒物檢測來說
	明 ppm 在生活中的應用。
	10. 稀薄水溶液的密度約為
	1g/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。
	11. 在1 杯清水中加入1 顆方
	糖,静置而不攪拌,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
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	皿 ハコ ロ 切 ルベ

	1	1		1	<u> </u>	T		1
						12. 說明溶質在水中的擴散運		
						動。利用硫酸銅在水中溶解		
						可用來觀察擴散現象,其中		
						銅離子為藍色,而硫酸根離		
						子為無色。		
						13. 連結「自然暖身操」提		
						問,藉由飲料標示來了解果		
						<b>汁含量越多代表濃度越大。</b>		
	第二章物質的	3	pe-IV-2 能	Fa-IV-3 大	1. 簡介乾燥	1. 以「自然暖身操」為例引	1. 口頭評	【科技教
	世界		正確安全操	氣的主要成	大氣主要組		量	育】
	2 · 3 空氣的		作適合學習	分為氮氣和	成氣體:氮	具有多種物質的存在。	2. 實作評	科 E2 了解
	組成		階段的物	氧氣,並含	<b>氣、氧氣、</b>	2. 以課本圖說明空氣是一種	量	動手實作
			品、器材儀	有水氣、二	氫氣等性	混合物,其組成比例不一定	3. 紙筆評	的重要
			器、科技設	氧化碳等變	質,並含有	一直維持一樣,會隨著高度	量	性。
			備及資源。	動氣體。	變動氣體。	和壓力有所變化。		【環境教
			能進行客觀	Me-IV-3 空	2. 氧氣的製	3. 空氣中除了水氣、臭氧等		育】
			的質性觀察	氣品質與空	備與檢驗。	變動成分以外,還有甲烷、		環 J7 透過
			或數值量測	氣污染的種	3. 二氧化碳	一氧化碳等微量氣體。		「碳循
			並詳實記	類、來源與	的性質。	4. 氮氟雖然約占空氣中 78		環」,了
第六週			錄。	一般防治方		%,為量最大的氣體,但是		解化石燃
				法。				料與溫室
						乎不跟其他物質反應。		氣體、全
						5. 說明氫氣、氦氣等鈍氣的		球暖化、
						性質、用途。氫氣是空氣中		及氣候變
						含量最多的鈍氣,無色無		遷的關
						毒,常用來填充在燈泡中,		係。
						因為氫氣在高溫下不會與鎢		1/4,
						絲反應,因此可以延長鎢絲		
						的壽命。		
						6. 了解二氧化錳在本實驗中		
				1		10. 15十一利102214月 781 十		

						的式。 無所以向 , 。 等		
						以用向上排空氣法,這樣氧		
						二氧化錳,讓雙氧水分解成		
						有配戴好護目鏡及橡膠手 套。		
						9. 說明二氧化碳的性質、製造方法、檢驗方式及應用		
						等。 10. 在實驗室中,常利用澄清		
						石灰水來測試二氧化碳。澄 清石灰水遇到二氧化碳即會		
						產生白色混濁,教師可以將 澄清石灰水倒入裝有二氧化		
						碳的廣口瓶中即可看見其反應。		
						11. 連結「自然暖身操」提 問,探討空氣的組成有氮氣		
						及氧氣等成分。		
第七週	第二章物質的 世界	3	ti-IV-1 能 依據已知的	Lb-IV-2 人 類活動會改	,	1. 認識 AQI, 並初步了解人 們如何保護自己免於汙染危	1. 口頭評量 2. 紙筆評量	【環境教 育】

跨科主題 物質的分離 【第一次評量 週】	自然科學知 識概念,經 由自我或團 體探索與討	變環境,也 可能影響其 他生物的生	2. 知道生活		3. 實作評量	環 J1 了解
【第一次評量	由自我或團			7		1 11 / 14
_ ,		他生物的生				生物多樣
週 ]	體探索與討		物。	微觀尺度並知道口罩不能完		性及環境
<b>~</b> 1		存。	3. 生活汙水	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •		承載力的
	論的過程,					重要性。
	想像當使用	類可採取行	環境造成的	3. 以「生命吸管」為例引		環 J14 了
	的觀察方法	動來維持生	影響。	入,引導學生回顧已學過的		解能量流
	或實驗方法	物的生存環	4. 了解汙水	混合物分離概念,並實作簡		動及物質
	改變時,其	境,使生物	的處理經過	易自製濾水器,將混合物分		循環與生
	結果可能產	能在自然環	哪些程序。	離概念應用於生活中。		態系統運
	生的差異;	境中生長、	5. 汙水再利	4. 生活中的廢水如直接排入		作的關
	並能嘗試在	繁殖、交互	用的方法。	河川,會造成水域發臭,造		係。
	指導下以創	作用,以維	6. 認識食用	成生態問題。		環 J15 認
	新思考和方	持生態平	色素並注重	5. 生活中的廢水經由汙水下		識產品的
	法得到新的	衡。	食品安全。	水道系統運送至汙水處理		生命週
	模型、成品	Ab-IV-4 物		<b>廠,再進行汙水處理流程。</b>		期,探討
	或結果。	質依是否可		提問:經由汙水處理後,放		其生態足
	ai-IV-1 動	用物理方法		流水可不汙染河川,那再生		跡、水足
	手實作解決	分離,可分		水可以怎麼再利用?		跡及碳足
	問題或驗證	為純物質和		6. 讓學生試著回答,並鼓勵		跡。
	自己想法,	混合物。		學生身體實踐,落實「1滴		【海洋教
	而獲得成就	Me-IV-1 環		水至少使用 2 次以上」的精		育】
	感。	境汙染物對		_  神。		海 J13 探
	po-IV-1 能	生物生長的		7. 藉由「探索活動」讓學生		討海洋對
	從學習活	影響及應		更進一步了解再生水,知道		陸上環境
	動、日常經	用。		附近哪裡可取用再生水。分		與生活的
	驗及科技運	Me-IV-2 家		析再生水使用率不高的原		影響。
	用、自然環	庭廢水的影		因,並更進一步的社會參		海 J18 探
	境、書刊及	響與再利		與,想辦法提升使用率。		討人類活
	網路媒體	用。		8. 以色列位於中東,氣候相		動對海洋

中,進行各	Me-IV-3 空	當乾旱,全國天然的水資源	生態的影
種有計畫的	氣品質與空	只有需求量的一半。請學生	響。
觀察,進而	氣污染的種	查詢資料,了解他們是如何	海 J19 了
能察覺問	類、來源與	更積極的利用水資源。	解海洋資
題。	一般防治方	9. 提問:臺灣缺水狀況頻	源之有限
	法。	傳,我們可以如何讓水資源	性,保護
	Na-IV-3 環	再被利用?例如在建物設置	海洋環
	境品質繫於	雨撲滿。	境。
	資源的永續	10. 提問:市面上販售的食品	【品德教
	利用與維持	有許多顏色,這些色彩來自	育】
	生態平衡。	哪裡呢?	品 J3 關懷
	Na-IV-6 人	11. 由教師演示或讓學生實作	生活環境
	類社會的發	色素的溶解,可先回顧生物	與自然生
	展必須建立	課程中溶解葉綠素漂白葉片	態永續發
	在保護地球	的內容,再進入探索活動。	展。
	自然環境的	12. 製作液體試樣時,提醒學	
	基礎上。	生只能加入一小滴水以確保	
	Na-IV-7 為	試樣的濃度足夠,操作時可	
	使地球永續	以稍微搖晃梅花盤以利色素	
	發展,可以	溶解。	
	從減量、回	13. 以水為展開液操作色素色	
	收、再利	層分析,也可以讓學生嘗試	
	用、綠能等	使用其他展開液例如食鹽水	
	做起。	或酒精等,並比較展開結	
	INc-IV-2	果。	
	對應不同尺	14. 讓學生試著依包裝的原料	
	度,各有適	成分,推測說明,為什麼有	
	用的單位	些彩虹糖的濾紙色層分析可	
	(以長度單	以分出不同顏色,而有些只	
	位為例),	是單色?	

		1				Т		
				尺度大小可		15. 可先回顧生物課程中植物		
				以使用科學		的器官,再進入探索活動,		
				記號來表		讓學生查詢資料,認識由植		
				達。		物提取的色素。		
				Da-IV-3 多		16. 簡介人工合成色素,並提		
				細胞個體具		醒學生正確的食安觀念:不		
				有細胞、組		盲目追求美觀,留意食品標		
				織、器官、		示符合法規且不過量食用		
				器官系統等		等。		
				組成層次。				
	第三章波動與	3	tr-IV-1 能	Ka-IV-1 波	1. 了解波動	1. 以「自然暖身操」為例,	1. 口頭評量	【科技教
	聲音		將所習得的	的特徵,例	現象。	引入波動現象及其特性。提	2. 紙筆評量	育】
	3 • 1 波的傳		知識正確的	如:波峰、	2. 知道波動	問學生是否觀察過波動的現	3. 實作評量	科E1 了解
	播、3・2 聲		連結到所觀	波谷、波	是能量傳播	象,並請學生發表這些「波		平日常見
	波的產生與傳		察到的自然	長、頻率、	的一種方	動」是如何產生的。		科技產品
	播		現象及實驗	波速、振	式。	2. 講解力學波、非力學波的		的用途與
			數據,並推	幅。	3. 觀察彈簧	定義與實例、講解傳播力學		運作方
			論出其中的	Ka-IV-2 波	的振動,了	波的介質。		式。
			關聯,進而	傳播的類	解波的傳播	3. 進行課本的探索活動。教		科 E2 了解
<b>佐、</b> 四			運用習得的	型,例如:	情形。	師引導學生做結論,波在傳		動手實作
第八週			知識來解釋	横波和縱	4. 知道波以	播時,絲帶並不會隨波形傳		的重要
			自己論點的	波。	介質有無的	播出去,亦即傳送波動的介		性。
			正確性。	Ka-IV-3 介	分類方式,	質並不隨著波形前進。		
			po-IV-1 能	質的種類、	分為力學波	4. 評量學生能否從生活經驗		
			從學習活	狀態、密度	與非力學	中,指出有關波動的現象,		
			動、日常經	及温度等因	波。	並能正確說出物體振動可以		
			驗及科技運	素會影響聲	5. 知道波以	產生波動,且詢問學生:波		
			用、自然環	音傳播的速	介質振動方	在傳播時,是否會傳送物		
			境、書刊及	率。	向與波前進	質?		
			網路媒體		方向的關係	5. 講解橫波與縱波;說明兩		

中,進行各	分為橫波與	者的差異,並以彈簧波為例	
種有計畫的	縱波。	子說明。	
觀察,進而	6. 知道介質	6. 評量學生能否分辨出橫波	
能察覺問	振動方向與	與縱波的不同,並引導學生	
題。	波前進方向	思考如何將力學波分成橫波	
pe-IV-2 能	互相垂直的	與縱波兩大類。	
正確安全操	波稱為橫	7. 教師可準備一條稍有重量	
作適合學習	波。	的繩子,實際甩動請學生觀	
階段的物	7. 知道介質	察繩波的波動情況與手上下	
品、器材儀	振動方向與	擺動的關係。	
器、科技設	波前進方向	8. 講解橫波與縱波的波長定	
備及資源。	互相平行的	義。	
能進行客觀	波稱為縱	9. 講解週期的定義,並介紹	
的質性觀察	波。	週期的單位:秒。	
或數值量測	8. 了解波的	10. 講解頻率的定義與常用的	
並詳實記	各項性質:	單位:赫;另提問學生能否	
錄。	波峰、波	說明週期與頻率互為倒數的	
ai-IV-1 動	谷、波長、	關係。	
手實作解決	頻率、波	11. 講解波速,並說明波速、	
問題或驗證	速、振幅。	波長、週期與頻率間的關	
自己想法,	9. 了解頻率	係。	
而獲得成就	與週期互為	12. 藉由「自然暖身操」中,	
感。	<b>倒數關係。</b>	學生被蚊子嗡嗡聲吵醒的生	
ai-W-2 透	10. 了解波	活經驗,引起對聲音探究的	
過與同儕的	速與頻率、	動機。	
討論,分享	波長的關係	13. 進行課本的探索活動,並	
科學發現的	式為	利用音叉的振動現象,說明	
樂趣。	$v=f\times\lambda$ °	聲音是因為物體振動而產生	
	11. 了解聲	的。利用音叉周圍空氣的膨	
	音的產生條	脹、收縮情形,說明聲音是	
 	l		

		ı		1	I .		I	
					件。	一種波動,且其在空氣中傳		
					12. 觀察音	播的方式是縱波。		
					叉、聲帶的	14. 利用聲音是一種波動的性		
					振動現象,	質,說明聽覺是如何產生		
					了解聲音是	的。可回顧生物科中,學生		
					因為物體快	已學到的知識。		
					速振動所產	15. 可搭配探究活動,藉由聲		
					生的。	音是如何讓紙杯上的毛根跳		
					13. 了解聽	舞,讓學生了解聲波經由空		
					覺的產生。	<b>氣將能量往外傳播</b> ,可造成		
					14. 知道聲	物體振動。		
					波是力學			
					波,可以在			
					固體、液			
					體、氣體中			
					傳播。			
	第三章波動與	3	tr-IV-1 能	Ka-IV-3 介	-	1. 請兩位同學實地進行活	1. 口頭評量	【科技教
	聲音		將所習得的	質的種類、	中,聲波傳	動,一人將耳朵貼在門上,	2. 實作評量	育】
	3 • 2 聲波的		知識正確的	狀態、密度	播的速率不	可以清楚聽到另一人敲門的	3. 紙筆評量	科 E1 了解
	產生與傳播、		連結到所觀	及溫度等因	同。傳播的	聲音,來說明固體可以傳播		平日常見
	3 · 3 聲波的		察到的自然	素會影響聲	快慢依序為	聲波。		科技產品
	反射與超聲波		現象及實驗	音傳播的速	固體>液體	2. 以水上芭雷舞表演,當舞		的用途與
	)		數據,並推	率。	> 氣體。	者潛入水中跳舞時,仍然可		運作方
第九週			論出其中的	Ka-IV-4 聲	2. 了解影響	以聽見音樂聲,說明液體可		式。
			周聯,進而	波會反射,	聲速的因素	以傳播聲波。		科 E2 了解
			運用習得的	可以做為測	有介質的種	3. 藉由波以耳實驗的過程,		動手實作
			知識來解釋	量、傳播等		說明接近真空的環境不易傳		的重要
			自己論點的	用途。	響介質狀態	播聲波,故聲波的傳播需要		性。
			正確性。	Ka-IV-5 耳		介質,是一種力學波。		1-
			po-IV-1 能	Ra IV 5 平 朵可以分辨		4. 利用課本表說明聲波傳播		
			PO IN I NE	不了必为 辨	<b>永一門如血</b>	1. 小川 两个 在 矶 ៗ 耳 及 浔 僧		

l I		1			
	從學習活	不同的聲	度、溼度	速率通常為固體>液體>氣	
	動、日常經	音,例如:	等。	贈。	
	驗及科技運	大小、高低		5. 以空氣中傳播的聲波為	
	用、自然環	和音色,但	0℃,乾燥	例,說明空氣的溫度越高	
	境、書刊及	人耳聽不到	無風的空氣	時,聲速越快。請學生思	
	網路媒體	超聲波。	中,聲速約	考:順風與逆風對聲速的影	
	中,進行各		為 331 公尺	響。	
	種有計畫的		/秒;每上	6. 以「自然暖身操」為例,	
	觀察,進而		升1℃,聲	請學生分享可否有聽過回聲	
	能察覺問		速約增加	的生活經驗,引入聲音反射	
	題。		0.6 公尺/	的概念。	
	pe-IV-2 能		秒。	7. 簡單講解反射的意義, 使	
	正確安全操		4. 了解聲波	學生能具體的知道反射是一	
	作適合學習		的反射現	種常見的現象。	
	階段的物		象。	8. 利用生活上的例子, 說明	
	品、器材儀		5. 了解聲波	聲音有反射現象,並定義回	
	器、科技設		容易發生反	聲。	
	備及資源。		射的原因。	9. 詢問學生看病的生活經	
	能進行客觀		6. 了解聲納	驗,並說明醫生看病所使用	
	的質性觀察		裝置利用聲	的聽診器其傳聲原理。	
	或數值量測		波反射原	10. 說明利用聲納裝置,來測	
	並詳實記		理,測量海	量海底深度的方法。利用聲	
	錄。		底距離或探	納發出及接收聲波所經過的	
	ai-IV-1 動		測魚群的位	時間,讓學生計算海底深	
	手實作解決		置。	度。	
	問題或驗證		7. 了解回聲	11. 舉例說明光滑或堅硬的表	
	自己想法,		對生活的影		
	而獲得成就		響,以及消		
	感。		除回聲的做	***	
	ai-IV-2 透		法。	12. 說明回聲對生活的影響,	
				10 14 1 1 1 4 <del>2</del> 1 1 4 4 2 1	

			17 k m 12 .1		0 10 11 1 - +1.	and the state of t		
			過與同儕的		8. 認識超聲	以及增加和消除回聲的方		
			討論,分享		波。	法。		
			科學發現的		9. 認識各種	13. 講解超聲波的定義,並從		
			樂趣。		動物的聽覺	課本圖中比較各種動物的聽		
			ah-IV-2 應		範圍。	覺範圍,發現人耳的聽覺範		
			用所學到的		10. 認識超	圍比其他動物小很多,超過		
			科學知識與		聲波的運	此範圍者都無法聽到,故將		
			科學探究方		用。	頻率超過人耳聽覺範圍的聲		
			法,幫助自			波稱為超聲波,也稱為超音		
			己做出最佳			波。		
			的決定。			14. 說明超聲波在生活上的應		
						用;評量學生是否能再舉出		
						其他生活化的例子,如超聲		
						波驅蟲器、超聲波指紋辨識		
						技術等。引導學生思考超聲		
						波對人類生活帶來的幫助和		
						便利。		
						Q		
						不到蝴蝶翩翩飛舞的聲音,		
						卻能聽到蚊子飛行時嗡嗡的		
						聲音,是因為蝴蝶翅膀振動		
						的頻率低於 20Hz, 而蚊子翅		
						膀振動的頻率則高於 20Hz。		
						16. 連結「自然暖身操」的提		
						問,回顧聲波反射的特性及		
						其應用。		
	第三章波動與	3	tc-IV-1 能	Ka-IV-5 耳		1. 請學生親自操作「自然暖	1. 口頭評量	【科技教
第十週	聲音、第四章		依據已知的	朵可以分辨	的三要素。	身操」的活動,並發表實作	2. 紙筆評量	育】
77 1 20	光		自然科學知	不同的聲	2. 知道聲音	的結果:改變直尺懸空的長	3. 實作評量	科E1 了解
	3·4多變的		識與概念,	音,例如:	的高低稱為	度,聲音會有什麼變化?		平日常見

聲音、4・1 光的傳播與光遠	對自己蒐集 與分類的科學數據的抱 持合理的懷 疑態度,並	大小 高低 和音 人 耳聽 不到 超聲波。		2. 說明音調的定義,並指出振動體的頻率越大,所發出聲音的音調也越高。	科技產品 的用途與
	學數據,抱 持合理的懷	人耳聽不到	率有關。		的用途與
速	持合理的懷			整马的马调山战鸟。	
		超聲波。		4日17日明心及16	運作方
	<b></b>	, C - 1 1.5C	3. 了解弦線	3. 說明發聲體的振動頻率會	式。
		Ka-IV-6 由	的性質與音	隨著發聲體的材質、鬆緊、	科E2 了解
	對他人的資	針孔成像、	調高低的關	長短、粗細、厚薄等因素而	動手實作
	訊或報告,	影子實驗驗	係。	有所差異。	的重要
	提出自己的	證與說明光	4. 了解空氣	4. 以弦樂器烏克麗麗為例,	性。
	看法或解	的直進性。	柱的長短與	說明琴弦越緊、越短、越細	【海洋教
	釋。	Ka-IV-7 光	音調高低的	會使琴弦的振動頻率變大,	育】
	tr-IV-1 能	速的大小和	關係。	音調會越高。	海 J15 探
	將所習得的	影響光速的	5. 知道聲音	5. 以國中音樂課所使用的中	討船舶的
	知識正確的	因素。	的強弱稱為	音直笛為例,說明管內的空	種類、構
	連結到所觀	Me-IV-7 對	響度,與物	<b>氣柱越長,頻率越小,音調</b>	造及原
	察到的自然	聲音的特性	體振動的振	會越低,以連結藝術領域中	理。
	現象及實驗	做深入的研	幅有關。	音樂科的學習。	【法治教
	數據,並推	究可以幫助	6. 知道科學	6. 說明響度的定義,指出振	育】
	論出其中的	我們更確實	上常以分貝	動體的振幅越大,所發出的	法 J3 認識
	關聯,進而	防範噪音的	來判斷聲音	音量越大,聲音的響度也越	法律之意
	運用習得的	<b></b>	的強度。	大。	義與制
	知識來解釋		7. 知道聲音	7. 說明音色(又稱音品)的	定。
	自己論點的		的音色由物	定義,並利用課本不同樂器	法 J4 理解
	正確性。		體振動的波	的波形圖片,指出一個發聲	規範國家
	po-IV-1 能		形決定。	體的音色,主要由聲波的波	強制力之
	從學習活		8. 利用自由	形來決定。	重要性。
	動、日常經		軟體看到不	8. 利用目前科學界常使用的	
	驗及科技運		同樂器的音	phyphox 科學軟體,來測量	
	用、自然環		色和波形的	聲音的波形。	
	境、書刊及		關係。	9. 請學生分享生活中可以降	
	網路媒體		9. 知道噪音	低噪音干擾的設施,例如家	

對人體健康|裡裝設的隔音窗等。 中,進行各 種有計畫的 的影響,以 10. 鼓勵學生查詢噪音相關資 觀察,進而 及噪音汙染 | 料,例如:環保署網站,體 能察覺問 的防治。 認噪音對人體的影響,並期 題。 10. 知道光 勉自己不隨意製造噪音,破 pe-IV-2 能 是以直線前 壞環境安寧。 進的方式傳 11.從「自然暖身操」觀察小 正確安全操 作適合學習 播。 樹模型後的影子,推測光是 階段的物 如何傳播的。開始進行本章 11. 認識光 品、器材儀 沿直線傳播 教學前,教師應先說明光須 器、科技設 的例子。 進入眼睛,才能產生視覺。 12. 利用探索活動,導入光是 備及資源。 12. 透過針 孔成像活動 沿直線傳播的概念。說明光 能進行客觀 的質性觀察 了解針孔成 的直線傳播性質時,應強調 或數值量測 像原理及成 傳播光的介質必須是均勻 並詳實記 像性質。 的,避免與折射混淆。 錄。 13. 利用教室排齊課桌椅,驗 ai-IV-1 動 證光是直線前進。可讓學生 手實作解決 思考還有哪些例子是應用光 問題或驗證 的直進,例如升旗隊伍向右 自己想法, 看齊、排杯子、張口不見 胃、灑進屋內的陽光、物體 而獲得成就 感。 在陽光下的影子等。 14. 日食、月食與光的直進性 ai-IV-2 透 過與同儕的 相關,教師可簡單提及,相 討論,分享 關知識可留待學習地球科學 科學發現的 時,再詳細說明。 樂趣。 15. 探索活動也可使用其他不 ai-IV-3 透 透明容器做為針孔成像的主 過所學到的 體裝置,唯須注意針孔的大

			科科各解象因學信an辨的持因的不變學學種釋發,學心TV學定性學空而。識索法然的立的 2 知性,研背有和的,現原科自 分識和會究景所和的,現原科自 分識和會究景所			小需適當,可事先試驗。 16. 鼓勵學生利用課餘時間, 使用不同長度的筒狀容器或 盒子製作針孔成像裝置,觀 察燭焰在紙屏上成像的變 化。		
	第四章光 4·1 光的傳	3	tc-IV-1 能 依據已知的	Ka-IV-6 由 針孔成像、	在真空及透	1. 以雷電現象及放煙火的生活實例,使學生比較與體認	1. 口頭評量 2. 紙筆評量	【科技教 育】
	播與光速、		自然科學知	影子實驗驗	明介質中傳	光的傳播速率極快,也可簡	3. 實作評量	科E1 了解
	4・2 光的反		識與概念, 對自己蒐集	證與說明光		單介紹測量光速的歷史。		平日常見 科技產品
	射與面鏡		到日 U 鬼乐	的直進性。   Ka-IV-7 光	2. 了解光在不同的透明	2. 光速是一個重要的物理常數, 符號為 c (來自英語中		行权 所 強與
			學數據,抱	速的大小和		的 constant, 意為常數;或		運作方
第十一週			持合理的懷	影響光速的	同。	者拉丁語中的 celeritas,		式。
			疑態度,並	因素。	3. 知道視覺	意為迅捷),c不僅是可見		科 E2 了解
			對他人的資	Ka-IV-8 透		光的傳播速率,也是所有電		動手實作
			訊或報告,	過實驗探討	理。	磁波在真空中的傳播速率。		的重要
			提出自己的	光的反射與	4. 了解光的	3. 透過「自然暖身操」觀察		性。
			看法或解	折射規律。	反射定律	小樹模型後的影子,回顧光		【能源教
			釋。		5. 透過平面	是直線傳播;並透過課本表		育】

tr-IV-1 能	鏡成像活動	的數據,了解光在不同的均	能 J3 了解
將所習得的	了解平面鏡	<b>匀介質,傳播速率並不相</b>	各式能源
知識正確的	成像性質。	同。	應用及創
連結到所觀	6. 透過觀察	4. 從「自然暖身操」萬聖節	能、儲能
察到的自然	凹凸面鏡活	扮鬼臉的活動中,引發學生	與節能的
現象及實驗	動了解凹凸	思考光照射到物體時,會有	原理。
數據,並推	面鏡成像性	什麼現象產生,讓我們的眼	能 J4 了解
論出其中的	質。	睛能看見物體。	各種能量
關聯,進而	7. 能舉出各	5. 本節教學時,應再次強調	形式的轉
運用習得的	種面鏡的應	眼睛能看見物體是因為物體	換。
知識來解釋	用,如化妝	發出或反射的光線進入眼睛	
自己論點的	鏡、太陽能	而引起視覺。	
正確性。	爐等。	6. 可利用球碰觸地面或牆面	
po-IV-1 能		時,球的反彈方向來輔助說	
從學習活		明光的反射現象與原則。	
動、日常經		7. 說明光的反射時,必須強	
驗及科技運		調光在任何表面發生反射	
用、自然環		時,均會遵守反射定律。	
境、書刊及		8. 評量學生能否正確畫出光	
網路媒體		在表面某點發生反射時的入	
中,進行各		射線、法線和反射線相關位	
種有計畫的		置,以及說明入射角與反射	
觀察,進而		角的關係。	
能察覺問		9. 介紹平面鏡成像時,應先	
題。		以點光源為例,說明成像原	
ai-IV-3 透		理。了解點光源的成像後,	
過所學到的		實物的成像就可以視為是眾	
科學知識和		多點光源的成像。	
科學探索的		10. 評量學生能否以反射定律	
各種方法,		說明平面鏡成像原理。	

						T	<u> </u>	1
			解釋自然現			11. 應提示學生注意平面鏡所		
			象發生的原			生成的虚像並不是由實際光		
			因,建立科			線交會而成,而是由鏡面反		
			學學習的自			射的光線進入眼睛造成的視		
			信心。			覺。		
			an-IV-2 分			12. 利用探索活動向學生說明		
			辨科學知識			平面鏡成像為什麼是虛像以		
			的確定性和			及物體經平面鏡成像時,像		
			持久性,會			與物體間的位置、大小關		
			因科學研究			<b>。</b>		
			的時空背景			13. 萬花筒的色彩與圖案千變		
			不同而有所			萬化,是介紹平面鏡成像		
			變化。			後,良好的延伸題材。另外		
						也可搭配探究活動,利用已		
						學過的平面鏡成像性質,製		
						作魔術箱。		
						14. 準備紙張、光亮平滑的鋁		
						箔、木板和玻璃等表面性質		
						不同的物品,讓學生觀察是		
						否能使物體像平面鏡般產生		
						清晰的成像,並說明理由。		
	第四章光	3	tr-IV-1 能	Ka-IV-8 透	1. 利用光源	1. 除了課本舉例,也可藉助	1. 口頭評量	【科技教
	4 · 2 光的反		將所習得的	過實驗探討	至於凹面鏡	光亮的金屬湯匙,觀察凹面	2. 紙筆評量	育】
	射與面鏡、		知識正確的	光的反射與	焦點處,經	鏡與凸面鏡的成像特性。	3. 實作評量	升 E1 了解
	4 · 3 光的折		連結到所觀	折射規律。	反射後會平	2. 凹面鏡和凸面鏡在生活中		平日常見
第十二週	射與透鏡		察到的自然		行射出,來	的應用相當廣泛,教師教學		科技產品
			現象及實驗		說明光的可	時可多加舉例。		的用途與
			數據,並推		逆性。	3. 透過「自然暖身操」萬聖		運作方
			論出其中的		2. 透過折射	節鬼臉遊戲,以及各種面鏡		式。
			關聯,進而		示範實驗了	的成像觀察,讓學生瞭解不		科 E2 了解
			04 01		· 10 / 4// 1		l	,, 4 /41

運用習得的	解光在不同	管物體表面是否規則,光線	動手實作
知識來解釋	透明介質會	反射都會遵守反射定律。	的重要
自己論點的	改變行進方	4. 從「自然暖身操」觀察水	性。
正確性。	向。	杯中的吸管,引發思考吸管	
po-IV-1 能	3. 光折射的	看起來彎折的原理。	
從學習活	特性,以及	5. 先以生活中因光的折射所	
動、日常經	光在不同透	造成的現象,引起學習動	
驗及科技運	明介質間行	機。	
用、自然環	進路線具有	6. 進行示範實驗「光的折射	
境、書刊及	可逆性。	現象」,讓學生直接觀察雷	
網路媒體	4. 認識日常	射光束由空氣中斜向射入水	
中,進行各	生活與折射	面時,光束進入水中後,其	
種有計畫的	有關例子。	行進方向會發生偏折現象,	
觀察,進而	了解視深與	了解折射的意義。	
能察覺問	實際深度的	7. 配合課本示意圖,說明光	
題。	成因。	的折射法則及光的可逆性。	
pe-IV-2 能	5. 知道凹凸	8. 利用課本圖片詳細說明為	
正確安全操	透鏡如何分	什麼將一支鉛筆斜放入裝水	
作適合學習	辨,並能利	的水槽中,會感覺鉛筆彎折	
階段的物	用三稜鏡組	了。	
品、器材儀	合,了解經	9. 讓學生解釋為什麼站在游	
器、科技設	凸透鏡折射	泳池邊朝池底望去,水深看	
備及資源。	後,可使光	起來(視深)比實際深度為	
能進行客觀	線會聚;經	淺。	
的質性觀察	凹透鏡折射	10. 介紹透鏡的分類及如何區	
或數值量測	後,可使光	分凸透鏡與凹透鏡。	
並詳實記	線發散。	11. 介紹光經由空氣穿過三稜	
錄。		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	

						工团体位于日儿仙人 日上		
						兩個稜鏡不同的組合,具有		
						使平行光線會聚或發散的功		
						能。		
						12. 利用稜鏡的組合與凸、凹		
						透鏡比較,配合實際照片,		
						說明凸透鏡具有使光線會聚		
						的功能,而凹透鏡具有使光		
						線發散的功能。		
						13. 介紹焦點及焦距的意義。		
						14. 評量學生能否說明光線經		
						過凸透鏡或凹透鏡折射後,		
						其行進方向的改變。		
						15. 在陽光下測量凸透鏡的焦		
						點與焦距時,必須使鏡面與		
						紙面保持平行外,並應考慮		
						當時陽光入射方向,須使鏡		
						面與陽光入射方向垂直。		
	第四章光	3	tr-IV-1 能	Ka-IV-8 透	1. 由實驗了	1. 教師詳細說明實驗的觀察	1. 口頭評量	【科技教
	4 • 3 光的折		將所習得的	過實驗探討	解凹凸透鏡	結果,並配合例題使學生了	2. 紙筆評量	育】
	射與透鏡、		知識正確的	光的反射與	成像的性質	解透鏡成像的原理、性質及	3. 實作評量	科E1 了解
	4・4 光學儀		連結到所觀	折射規律。	與物體到透	應用,以利其後光學儀器教		平日常見
	器		察到的自然	Ka-IV-9 生	鏡距離有	學之進行。		科技產品
			現象及實驗	活中有許多	關,並學習	2. 實驗完成後,歸納凸透鏡		的用途與
第十三週			數據,並推	運用光學原	測量凸透鏡	與凹透鏡的成像性質。		運作方
			論出其中的	理的實例或	焦距的方	3. 評量學生是否能說明透鏡		式。
			關聯,進而	儀器,例	法。	成像的原理及指出凸透鏡與		科 E2 了解
			運用習得的	如:透鏡、	2. 知道複式	凹透鏡成像不同。		動手實作
			知識來解釋	面鏡、眼	顯微鏡的成	4. 配合觀察透鏡實驗,歸納		的重要
			自己論點的	睛、眼鏡及	像是經由凸	透鏡成像性質。		性。
			正確性。	顯微鏡等。	透鏡放大。	5. 連結「自然暖身操」水杯		【閱讀素

	po-IV-1 能	3. 了解照相	中吸管看似彎折的現象,帶
	從學習活	機簡單構造	學生回顧光的折射現象,以
	動、日常經	及成像原	及凹凸透鏡成像的原理。
	驗及科技運	理。	6. 從「自然暖身操」觀察到
	用、自然環	4. 了解眼睛	近視眼與老花眼所用的眼鏡
	境、書刊及	基本構造及	不同,引發思考為何這兩種
	網路媒體	成像原理,	眼睛症狀要用不同的眼鏡?
	中,進行各	以及相機與	7. 回顧一年級生物課已教過
	種有計畫的	眼睛的比	複式顯微鏡的使用方法,本
	觀察,進而	擬。	節主要說明複式顯微鏡的成
	能察覺問	5. 了解近視	像原理,教學時可準備顯微
	題。	遠視的原因	鏡,增加學生印象。
	pe-IV-2 能	及矯正所配	8. 介紹照相機的基本原理,
	正確安全操	戴的透鏡種	可鼓勵學生利用課餘時間觀
	作適合學習	類。	察照相機的構造及使用方
	階段的物		法。
	品、器材儀		9. 眼睛與眼鏡:(1)介紹眼睛
	器、科技設		各部分構造及功能,其中角
	備及資源。		膜和水晶體具有凸透鏡的功
	能進行客觀		能,使入射眼內的光線發生
	的質性觀察		折射。(2)簡單介紹視覺如何
	或數值量測		產生。(3)可配合圖片說明近
	並詳實記		視和遠視的成因,並說明配
	錄。		戴透鏡矯正視力的原理。
			10. 評量學生能否比較照相機
			與眼睛兩者構造及功能異
			同,並能否說明近視和遠視
			的成因,以及指出應配戴何
			種透鏡來矯正視力。
			11. 回顧「自然暖身操」的提

閱參相習並交閱動元釋著己法J9與關活與流J1尋的,表的。樂讀學,人 主多 試自於

【戶外教

戶對理用知活具 攬,學到中觀 讀的運的生,

育】

	1	1				T		
						問,讓學生了解到近視眼與		察、描
						老花眼所用的眼鏡不同,是		述、測
						因為物體成像在視網膜的位		量、紀錄
						置不同;而照相機、顯微鏡		的能力。
						等光學儀器也是應用凸透鏡		
						的性質來成像的。		
	第四章光、第	3	pe-IV-2 能	Ka-IV-10	1. 了解白光	1. 從「自然暖身操」觀察到	1. 口頭評量	【環境教
	五章溫度與熱		正確安全操	陽光經過三	經三稜鏡會	芭樂表面綠色深淺程度的不	2. 紙筆評量	育】
	4·5 色光與		作適合學習	稜鏡可以分	色散。	同,推測是否跟使用綠色燈	3. 實作評量	環 J3 經由
	顔色、5・1		階段的物	散成各種色	2. 知道紅綠	光照射有關。		環境美學
	溫度與溫度計		品、器材儀	光。	藍為光的三	2. 由陽光通過透明三稜鏡的		與自然文
	【第二次評量		器、科技設	Bb-IV-1 熱	原色,三種	色散現象,說明陽光和日光		學了解自
	週】		備及資源。	具有從高溫	色光等比例	燈等白光光源是由不同顏色		然環境的
			能進行客觀	處傳到低溫	混合可形成	的光混合而成。		倫理價
			的質性觀察	處的趨勢。	白光。	3. 指出引起人們視覺的可見		值。
			或數值量測	Bb-IV-5 熱	3. 了解光照	光譜為紅、橙、黄、綠、		【戶外教
			並詳實記	會改變物質	射不同顏色	藍、靛、紫等7種主要顏色		育】
<b>第1</b>			錄。	形態,例	透明體會有	的光。		戶 J2 擴充
第十四週			an-IV-1 察	如:狀態產	吸收與穿透	4. 教師可引導學生使用數位		對環境的
			覺到科學的	生變化、體	的現象。	相機的近拍功能,直接拍攝		理解,運
			觀察、測量	積發生脹	4. 由實驗了	電視或電腦螢幕,再將所得		用所學的
			和方法是否	縮。	解色光照射	<b>圖像放大,觀察到畫面是由</b>		知識到生
			具有正當		不同顏色不	三原色的小光點所組成,以		活當中,
			性,是受到		透明體會有	引導出光的三原色相關概		具備觀
			社會共同建		吸收與反射	念。		察、描
			構的標準所		的現象。	5. 指出紅、綠、藍三種色光		述、測
			規範。		5. 認識日常	為光的三原色,並舉出生活		量、紀錄
			ai-IV-3 透		生活與色光	中的運用實例。		的能力。
			過所學到的		或顏色有關	6. 運用手電筒(白光光		【科技教
			科學知識和		的現象。	源)、透明玻璃紙或壓克力		育】

, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,				
	科學探索的	6. 人的感覺	板,介紹白光光源透過具有	科E1 了解
	各種方法,	對物體的冷	顏色透明物質時,可產生不	平日常見
	解釋自然現	熱程度不夠	同色光。	科技產品
	象發生的原	客觀,需要	7. 進行色光對物體顏色影響	的用途與
	因,建立科	客觀的標準	的實驗,本實驗針對不透明	運作方
	學學習的自	和測量的工	的色紙,探討其顏色隨光源	式。
	信心。	具表示物體	顏色不同所發生的變化,以	科 E2 了解
		的冷熱程	說明物體顏色是由反射光來	動手實作
		度。	決定。	的重要
		7. 利用水的	8.實驗完成後,說明物體所	性。
		.,,,,,	呈現的顏色,主要與光源的	【生涯規
		了解溫度計		劃教育】
		的設計原	光的特性有關。	涯 J8 工作
		理。	9. 物體的顏色有其物理性與	/教育環境
			心理性,教學時只須針對色	的類型與
			光三原色的變化說明即可。	現況。
			10. 除課本內容所提實例外,	75,75
			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	
			可以及别称元,而其他巴元	
			,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	
			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 時間 時期 時期 時期 時期 時期 時期 時期 時期 時期 時期 時期 時期 時期		
						化。(2)細玻璃管內液面高低 變化與水溫的高低有何關 係?		
	第五章溫度與	3	tr-IV-1 能	Bb-IV-1 熱	1. 溫標的種	1.說明物質的性質會隨著溫	1. 口頭評量	【科技教
	熱		將所習得的	具有從高溫		度變化而有規律變化者,均	2. 紙筆評量	育】
	5・1 溫度與		知識正確的	處傳到低溫		可利用此性質來做溫度計。	3. 實作評量	科E1 了解
	溫度計、5・2		連結到所觀	處的趨勢。	定方式。	2. 介紹常見的溫度計,包括		平日常見
第十五週	熱量與比熱		察到的自然	Bb-IV-2 透	3. 簡單介紹	氣溫計、烹飪用溫度計、液		科技產品
ヤーエゼ			現象及實驗	過水升高溫	華氏溫標與	晶溫度計和耳溫槍等。		的用途與
			數據,並推	度所吸收的		3. 指出日常生活所用的溫標		運作方
			論出其中的	熱能定義熱	差異。	有兩種:攝氏溫標與華氏溫		式。
			關聯,進而	量單位。	4. 熱平衡的			科E2 了解
			運用習得的	Bb-IV-3 不	概念。	標的制定方式、兩者的關係		動手實作

知識來解釋	同物質受熱	5. 熱能與熱	與換算方法。	的重要
自己論點的	後,其溫度	量的意義。	4. 以「自然暖身操」為例引	性。
正確性。	的變化可能	6. 常用的熱	入,向學生提問「為何綠豆	
pe-IV-1 能	不同,比熱	量單位。	湯的溫度下降了?」、「不	
辨明多個自	就是此特性	7. 加熱同一	鏽鋼冰塊的溫度是下降或是	
變項、應變	的定量化描	物質了解溫	上升?」,並引入本節的教	
項並計劃適	述。	度變化和加	學內容。	
當次數的測	Bb-IV-5 熱	熱時間的關	5. 說明溫度不同的兩物體間	
試、預測活	會改變物質	係	會有能量的轉移,這種因溫	
動的可能結	形態,例	8. 利用不同	度不同而轉移的能量稱為熱	
果。在教師	如:狀態產	質量的同種	能,熱能的多寡稱為熱量。	
或教科書的	生變化、體	物質加熱相	6. 說明熱能會由溫度高的物	
指導或說明	積發生脹	同時間,了	體往溫度低的物體移動,使	
下,能了解	縮。	解質量和加	温度的差距逐漸減少,最終	
探究的計		熱時間的關	兩物體的溫度相同不再改變	
畫,並進而		係。	時,稱為熱平衡。	
能根據問題		9. 利用相同	7. 指出測量物體的溫度時,	
特性、資源		質量的不同	須先將溫度計與物體接觸一	
(例如:設		物質加熱相	段時間,使溫度計與物體達	
備、時間)		同時間,比	熱平衡後,溫度計上的讀數	
等因素,規		較溫度變化	才代表物體的溫度。	
劃具有可信		的差異來了	8. 提問學生:「用溫度計測	
度 (例如:		解不同物質	量物體溫度時,得到的讀數	
多次測量		的比熱大	是物體原本的溫度嗎?」	
等)的探究		小。	9. 說明熱量常用的單位為	
活動。			卡,並說明卡的定義。	
pe-IV-2 能			10. 觀察生活中物質受熱產生	
正確安全操			温度變化的過程,例如燒開	
作適合學習			水時,若水量越多,使水沸	
階段的物			騰所需的時間就要越長。	

品、器材儀	11. 進行加熱水和甘油實驗,
器、科技設	說明由加熱物質來了解物質
備及資源。	的溫度變化會受到哪些因素
能進行客觀	影響。
的質性觀察	12. 加熱物質時,應確認學生
或數值量測	有正確操作酒精燈,並小心
並詳實記	持續的上下移動攪拌器,讓
錄。	整體液體的溫度能均勻分
an-IV-1 察	布,過程中避免攪拌器碰觸
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	到溫度計液囊。
觀察、測量	13. 甘油比熱小,溫度上升
和方法是否	快,應提醒學生在實驗完畢
具有正當	後,立即移開並熄滅火源,
性,是受到	避免發生危險。
社會共同建	14. 以實驗結果,歸納質量、
構的標準所	比熱對物體受熱後溫度變化
規範。	的影響。
pa-IV-1 能	15. 說明比熱定義與計算吸收
分析歸納、	或放出熱量的關係式。
製作圖表、	16. 指出白天海邊炙熱的沙灘
使用資訊及	與清涼的海水,同樣受到太
數學等方	陽的照射,溫度卻不同;但
法,整理資	當夜晚再走回海邊,赤腳走
訊或數據。	在沙灘上,腳底反而覺得冰
ai-IV-1 動	冰涼涼,碰到海水則感覺溫
	温的。提問學生原因為何?
問題或驗證	
自己想法,	
而獲得成就	
感。	
.34	

第五章溫度與 3 ai-IV-3 透 Ab-IV-1 物 1. 體積隨溫 1. 以「自然暖身操」為例引 2. 紙筆評 5・3 熱對物 質的影響 型與物質三 態。 科學探索的 各種方法, Ab-IV-2 溫 最不明顯。 後形也可用類似的方法恢 解釋自然現 度會影響物 2. 有些物質 復?」,請學生想想並發表 象發生的原 質的狀態。 會熱脹冷 生活中是否還有其他類似的	育】
5·3 熱對物質的影響 科學知識和 型與物質三 響,固態最 的乒乓球泡熱水就會恢復原	科 E1 了解 平日常見 科技產品 的用途與 運作方
質的影響	平日常見 科技產品 的用途與 運作方
各種方法, Ab-IV-2 温 最不明顯。 變形也可用類似的方法恢 解釋自然現 度會影響物 2. 有些物質 復?」,請學生想想並發表	科技產品 的用途與 運作方
解釋自然現 度會影響物 2. 有些物質 復?」,請學生想想並發表	的用途與 運作方
	運作方
象發生的原 質的狀態。 會熱脹冷 生活中是否還有其他類似的	- •
	+ .
┃	I 八 °
學學習的自 學反應中的 例外(如不 容。	科 E2 了解
信心。   能量改變,   大於4°C 時   2. 說明固體受熱體積變大,	動手實作
常以吸熱或し的水)。  是因為粒子排列的間距變	的重要
放熱的形式 3. 從水的三 大,而非粒子本身體積變	性。
一	
Bb-IV-5 熱 熔化、凝固 3. 說明當物體溫度上升或下	
會改變物質 和沸騰、凝 降時,物體體積會發生脹縮	
第十六週	
如:狀態產 4. 物質固 4. 介紹水的獨特性質:由課	
生變化、體 體、液體和 本圖說明水結冰後,體積反	
■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	
縮。    分布情形,  度隨溫度變化的情形。	
以及三態間 5. 說明物體體積會隨溫度變	
5. 舉例說明 編 , 可能會使物體變形損	
化學變化時   壞。	
所伴隨的能 6. 舉例:若將一般玻璃器皿	
量變化。  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
	鐵軌時,也必須在一段段的
	鐵軌間預留空隙,這些設計
	都是為了提供物體脹縮的空
	間,以免物體擠壓變形。請
	學生討論,生活中還有哪些
	用來因應熱脹冷縮的方法?
	8. 以-20℃冰加熱的過程,
	説明其温度與狀態,會隨時
	間而變化,並介紹熔化、熔
	點、沸騰、汽化和沸點等定
	義。
	9. 可搭配探究活動,藉由認
	識紙火鍋,了解水沸騰時溫
	度維持在 100℃, 直到水完
	全汽化成水蒸氣,溫度才會
	繼續升高。
	10. 說明冰熔化時需吸收熱
	量,當水凝固成冰則會放出
	熱量。
	化:(1)以魚缸中水蒸發的例
	子引起動機,說明水吸收熱
	量會汽化成水蒸氣,並說明
	Table   Tab
	並指出其異同點;溫度越
	高,水的蒸發速率越快。(2)
	以烘衣機、烘碗機等說明生
	活中應用溫度高、蒸發速率
	快原理的生活用品。(3)說明

						水汽化時需吸收熱量,水蒸		
						氣凝結成水時則會放出熱		
						积		
						_		
						12. 說明舞臺上乾冰效果的應		
						用及課本圖固態碘遇熱後變		
						成紫紅色氣體,了解固體直		
						接變成氣體的現象,稱為昇		
						華;而由氣體直接變成固體		
						的現象稱為凝華。		
						13. 以課本圖說明物質三態的		
						粒子分布,並總結物質三態		
						變化的概念與熱能進出的過		
						程。		
						14. 進一步說明物質的化學變		
						化過程中也會伴隨能量的改		
						變,利用硫酸銅的實驗,觀		
						察熱能進出與化學變化之間		
						的關係。		
						15. 總結熱會影響物質的體		
						<b>看、狀態與性質。</b>		
	第五章溫度與	3	tr-IV-1 能	Bb-IV-4 熱	1. 熱傳播方	1. 以「自然暖身操」為例引	1. 口頭評量	【科技教
	熱、第六章探		將所習得的	的傳播方式		入,向學生提問「為什麼手	2. 紙筆評量	育】
	索物質組成		知識正確的	包含傳導、	對流、輻	感覺不出杯子很燙?   , 暫	3. 實作評量	科E1 了解
	5·4 熱的傳		連結到所觀	對流與輻	射。	不揭曉答案;以此作為開		平日常見
<i>k</i> х 1 · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	播方式、6・1		察到的自然	射。	2. 不同物質	場,開始介紹熱的傳播方		科技產品
第十七週	元素的探索		現象及實驗	Mb-IV-2 科		式。		的用途與
			數據,並推	學史上重要		2. 說明熱的傳播方式有三		運作方
			論出其中的	發現的過	3. 對流是液	種:傳導、對流、輻射。		式。
			關聯,進而	程,以及不	體和氣體的	3. 指出熱傳導是固體主要的		科 E2 了解
			運用習得的	同性別、背	主要傳熱方	傳熱方式,說明熱傳導受到		動手實作

知識來解釋	景、族群者	式。	傳導物質的影響,並介紹導	的重	更要
自己論點的	於其中的貢	4. 熱輻射現	熱快慢不同的物質。	性。	
正確性。	獻。	象和生活上	4. 舉出導熱快慢不同的物質		
pe-IV-2 能	Aa-IV-5 元	的應用,如	在生活中的應用。提問學		
正確安全操	素與化合物	紅外線熱像	生:「烤肉時插入金屬棒可		
作適合學習	有特定的化	儀等。	以使食物更快熟是什麼原		
階段的物	學符號表示	5. 保溫原	因?」		
品、器材儀	法。	理。	5. 說明對流是流體傳熱的主		
器、科技設	Cb-IV-2 元	6. 四元素說	要方式。		
備及資源。	素會因原子	與煉金術的	6. 藉由探索活動講解流體熱		
能進行客觀	排列方式不	推翻。	對流的方式與成因。提問學		
的質性觀察	同而有不同	7. 元素概念	生:「燒開水時,只有壺底		
或數值量測	的特性。	的發展。	的水受熱,為何整壺水的水		
並詳實記	Mc-IV-4 常		溫都會升高?」		
錄。	見人造材料		7. 說明風是由空氣的熱對流		
ai-IV-2 透	的特性、簡		現象所形成,並講解陸風、		
過與同儕的	單的製造過		海風的成因。		
討論,分享	程及在生活		8. 以冷氣、電暖器等生活用		
科學發現的	上的應用。		品,舉例說明生活中熱對流		
樂趣。			的應用。		
ai-IV-3 透			9. 結合密度概念說明水為什		
過所學到的			麼從表面開始結冰,及為何		
科學知識和			寒带的水中生物在水面結冰		
科學探索的			時,仍能生存的原因。		
各種方法,			10. 以太陽熱能傳遞的方式說		
解釋自然現			明熱輻射。		
象發生的原			11. 講解熱輻射的現象,由課		
因,建立科			本圖片講解黑色物體與白色		
學學習的自			物體的熱輻射效果,並舉例		
信心。			說明熱輻射的應用。		

			O. TO 时曲			10 以归四上儿山山儿出出		
			an-IV-3 體			12. 以保溫杯的設計結構為		
			察到不同性			例,講解熱傳播方式在生活		
			別、背景、			中,傳熱與絕熱的應用。		
			族群科學家			13. 以「自然暖身操」為例引		
			們具有堅			入,從學生常接觸的遊戲		
			毅、嚴謹和			中,察覺物質組成似乎都有		
			講求邏輯的			「元素」的概念。提問:(1)		
			特質,也具			同學們曾經玩過的遊戲是不		
			有好奇心、			是常常有元素合成武器、道		
			求知慾和想			具等物質的設計呢?通常包		
			像力。			含了那些元素呢?(2)那日常		
						生活中的物質,可能是由什		
						麼組成的呢?		
						14. 藉由物質探究發展的科學		
						史,了解科學進展是前人不		
						斷思索並修正觀點的結果,		
						可搭配 LIS 影片【自然系列-		
						化學 物質探索 03】化學之		
						父波以耳。		
	第六章探索物	3	ai-IV-3 透	Mb-IV-2 科	1. 元素分類		1. 口頭評量	【安全教
	質組成		過所學到的	學史上重要	為金屬與非	元素與非金屬元素的特性與	2. 紙筆評量	育】
	6 • 1 元素的		科學知識和	發現的過	金屬元素。	差異。	3. 實作評量	安 J3 了解
	探索、6・2		科學探索的	程,以及不	2. 金屬元素	2. 請學生列舉元素的例子,		日常生活
	元素週期表		各種方法,	同性別、背	與非金屬元	依其是否有金屬光澤、導電		容易發生
第十八週			解釋自然現	景、族群者	素的性質。	性,分成金屬及非金屬元		事故的原
			象發生的原	於其中的貢	3. 元素的化			因。
			因,建立科	獻。	學符號與中	生就所列的元素中,分辨哪		【閱讀素
			學學習的自	Aa-IV-4 元	文名稱。	些是金屬元素,哪些是非金		養教育】
			信心。	素的性質有	4. 金屬元素	三人亚   一		閲 J3 理解
			an-IV-2 分	規律性和週	的生活應	3. 請學生發表,還知道生活		學科知識
			all-11 - 4 71	观件性和 迥	刚生冶應	J. 明子生贺衣 / 巡和坦生店		子什如皒

 	_			 
辨科學知識	期性。	用,例如黄	中所見,哪些是金屬元素與	內的重要
的確定性和	Aa-IV-5 元	銅、不鏽鋼	非金屬元素。	詞彙的意
持久性,會	素與化合物	等。	4. 以彩色筆將舉例的元素符	涵,並懂
因科學研究	有特定的化	5. 碳的同素	號及名稱分別寫在牌子的	得如何運
的時空背景	學符號表示	異形體。	正、反面,並說明元素符號	用該詞彙
不同而有所	法。	6. 鈉、鉀、	的寫法及中文命名法則。反	與他人進
變化。	Cb-IV-2 元	鐵性質示範	覆提問學生元素符號及中文	行溝通。
an-Ⅳ-3 醴	素會因原子	實驗。	名稱,直至學生熟練,再進	閱 J7 小心
察到不同性	排列方式不		行紙筆測驗。	求證資訊
別、背景、	同而有不同		5. 利用事先準備或教室中現	來源,判
族群科學家	的特性。		有的元素物質,例如鐵、銅	讀文本知
們具有堅	Mc-IV-4 常		線、石墨等為例,讓學生認	識的正確
毅、嚴謹和	見人造材料		識生活周遭的元素。	性。
講求邏輯的	的特性、簡		6. 可搭配探究活動,用短管	
特質,也具	單的製造過		和魚線一起探索分子的奧	
有好奇心、	程及在生活		祕。	
求知慾和想	上的應用。		7. 連結「自然暖身操」提	
像力。			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。	
			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,並作分類的歸納。	
			11.17 11.17 25 11.101 201	

		1	ı		1		T	Г
						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。		
	第六章探索物	3	an-IV-2 分	Aa-IV-4 元	1. 以鈉、鉀	1. 可利用科學史影片帶入元	1. 口頭評量	【科技教
	質組成		辨科學知識	素的性質有	實驗說明元	素週期表的發展,再閱讀課	2. 紙筆評量	育】
	6・2 元素週		的確定性和	規律性和週	素的性質有	本,介紹週期表方格內的一	3. 實作評量	科 E1 了解
	期表、6・3		持久性,會	期性。	規律性與週	些符號與演進歷史。		平日常見
	化合物與原子		因科學研究	Aa-IV-3 純	期性。	2. 表中橫列稱為週期,縱列		科技產品
	概念的發展		的時空背景	物質包括元	2. 以週期表	稱為族,同族元素的化學性		的用途與
			不同而有所	素與化合	說明週期與	質相似。並以鈉、鉀說明同		運作方
			變化。	物。	族的概念。	族元素雖然性質相似,彼此		式。
				Aa-IV-1 原	3. 週期表中	的性質仍不完全相同。亦可		科 E2 了解
				子模型的發	同族元素性	用暖身操的撲克牌作為類		動手實作
				展。	質相似。	比, ◇7與◇8同花色(相當		的重要
				Mb-IV-2 科		於同族元素),但點數並不相		性。
第十九週				學史上重要	的觀點。	同(性質不完全相同)。		
				發現的過	5. 原子模型	3. 以「自然暖身操」為例引		
				程,以及不	的發展。	入,探討物質是否由微小的		
				同性別、背	6. 原子核中	粒子組成。		
				景、族群者	的粒子數稱	4. 可利用科學史影片帶入原		
				於其中的貢	為質量數。	子說的發展背景與內容,再		
				獻。	7. 原子序=	閱讀課本,介紹道耳頓原子		
					質子數。	說的內容。		
					8. 回扣門得	5. 也可利用各種積木道具,		
					列夫以質量	提問檢測學生對於道耳頓原		
					排列元素。	子說內容的理解。		
					9. 原子符號	· ·		
					的表示法。	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。		
						7. 以金原子的顯微圖片,證		
						明物質放大到最後,可以看		
						到原子的形狀。		
						8. 可利用科學史影片帶入原		
						子結構發展背景與內容,再		
						閱讀課本,介紹原子結構發		
						展歷史。		
						9. 可拿一顆有籽西瓜,提問		
						學生如果這是一顆原子,裡		
						面還有沒有東西,讓學生做		
						思考與探討。		
						10. 提問學生西瓜內有什麼物		
						質(不只果肉、西瓜子,還		
						可延伸至更小的構造),從		
						學生討論或回答中評分。		
						<del>  11. 說明質子、中子、電子的</del>		
						11. 就奶貝丁、干丁、电丁的  電性及性質。		
						J		
						12. 整理說明原子的結構及原		
						子序、質量數的意義。提問		
						學生原子的結構及原子內所		
						含有的粒子及其性質,及原		
						子序、質量數的意義。		
						13. 連結「自然暖身操」提		
						問,知道組成物質的最小單		
						元目前尚未定論。		
	第六章探索物	3	tm-IV-1 能	Cb-IV-1 分	1. 簡單模型	1. 以「自然暖身操」為例引	1. 口頭評量	【科技教
第二十週	質組成		從實驗過	子與原子。	說明原子與	入,可利用一般積木,模擬	2. 紙筆評量	育】
	6•4分子與		程、合作討	Ja-IV-2 化	分子。	暖身操裡的反應,引發氣體	3. 實作評量	科E1 了解

化學式	論中理解較	學反應是原	2. 粒子觀點	元素與原子說的矛盾之處。	平日常見
	複雜的自然	子重新排	說明元素、	2. 可利用科學史影片帶入分	科技產品
	界模型,並	列。	化合物與混	子概念的發展背景與內容,	的用途與
	能評估不同	Aa-IV-5 元	合物。	再閱讀課本,介紹分子概念	運作方
	模型的優點	素與化合物	3. 簡單模型	的內容。	式。
	和限制,進	有特定的化	說明化學式	3. 使學生知道分子是由原子	科 E2 了解
	能應用在後	學符號表示		組成的(教師在進行活動	動手實作
	續的科學理	法。	與概念。	時,要讓學生明白原子模型	的重要
	解或生活。	Aa-IV-3 純		只是用來描述抽象、微觀事	性。
	,	物質包括元		物的具象表徵)。	
		素與化合		4. 也可利用提問以及各種積	
		物。		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	
				學生了解氫氣、氧氣、水及	
				二氧化碳等分子模型。	
				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. 說明化學式的意義,以氦	
				氣舉例說明鈍氣的化學式寫	
				法。	
				9. 說明金屬元素化學式的寫	

						法。 10.使用分子模型組成氫氣分子,提問學生其他分子的化學式寫法,例如氧分子、氮分子、氯分子等。 11.利用分子模型組成水分子的模型,讓學生知道化合物		
						分子的化學式寫法。提問學生其他化合物的化學式寫 法,例如二氧化學子等。 化氫分子、水分子等。 12.以食鹽為例子,說明離子 化合物的化學式寫法。提問 學生以前學過的離子化合物 學生以前學過的的化學式寫 (例如硫酸銅)的化學式寫 法。		
						13. 連結「自然暖身操」提問, 複習分子的概念。		
第二十一週	複習第三冊 【第三次評量 週】複習第三 冊 【課程結束】	3	tr-IV-1 得解無 到果據出聯用識己 一個正到的及,其,習來論 解解的的觀然驗推的而的釋的	Ea-IV-1 質素經得體物品質質質V-1 度為量算度衍。 3 理學時、基,可、伸 物性性	度質與示2.的位3.	複習第三冊。	1. 口頭評量 2. 紙筆評量 3. 實作評量	【育科平科的運式科動的性教 了見品與 了作重 實要

正確性。	Ab-IV-4 物	的計算。		【安全教
pe-IV-1 能	質依是否可	的可异。   5. 了解波動		育】
	用物理方法	0.   解波期   的基本性		g J3 了解
變項、應變	分離,可分	質。		日常生活
項並計劃適	為純物質和	6. 了解面鏡		容易發生
當次數的測	混合物。	的成像原		事故的原
試、預測活	Ca-IV-1 實	理。		因。
動的可能結	驗分離混合	7. 了解透鏡		【閱讀素
果。在教師	物,例如:	的成像原		養教育】
或教科書的	結晶法、過	理。		閱 J3 理解
指導或說明	濾法及簡易	8. 了解熱量		學科知識
下,能了解	濾紙色層分	的定義與單		內的重要
探究的計	析法。	位。		詞彙的意
畫,並進而	Jb-IV-4 溶	9. 了解比熱		涵,並懂
能根據問題	液的概念及	的意義與計		得如何運
特性、資源	重量百分濃	算。		用該詞彙
(例如:設	度 (P%) 、	10. 了解常		與他人進
備、時間)	百萬分點的	見元素的性		行溝通。
等因素,規	表示法	質與用途。		閱 J7 小心
劃具有可信	(ppm) ·	11. 了解道		求證資訊
度 (例如:	Me-IV-3 空	耳頓原子說		來源,判
多次測量	氣品質與空			讀文本知
等)的探究	氣污染的種	12. 了解元		識的正確
活動。	類、來源與	素與化合物		性。
pe-IV-2 能	一般防治方	的適當表示		【環境教
正確安全操	法。	法及其分		育】
作適合學習	Me-IV-2 家	別。		環 J3 經由
下。 下。 下。 下。 下。 下。 下。 下。 下。 下。 下。 下。 下。 下	庭廢水的影			環境美學
品、器材儀	響與再利			與自然文
器、科技設	用。			學了解自
節 有以及	/14		l	子 1 //T 日

備及資源。	Ka-IV-1 波			然環境的
能進行客觀	的特徵,例			倫理價
的質性觀察	如:波峰、			值。
或數值量測	波谷、波			
	長、頻率、			
錄。	波速、振			
an-IV-1 察	幅。			
	Ka-IV-3 介			
觀察、測量	質的種類、			
和方法是否	狀態、密度			
	及溫度等因			
性,是受到	素會影響聲			
社會共同建	音傳播的速			
構的標準所	率。			
規範。	Ka-IV-8 透			
pa-IV-1 能	過實驗探討			
分析歸納、	光的反射與			
製作圖表、	折射規律。			
使用資訊及	Ka-IV-10			
數學等方	陽光經過三			
法,整理資	稜鏡可以分			
訊或數據。	散成各種色			
ai-W-1 動	光。			
手實作解決	Bb-IV-3 不			
問題或驗證	同物質受熱			
自己想法,	後,其溫度			
而獲得成就	的變化可能			
感。	不同,比熱			
	就是此特性			
	的定量化描			

	述。		
	Bb-IV-4 熱		
	的傳播方式		
	包含傳導、		
	對流與輻		
	射。		
	Aa-IV-4 元		
	素的性質有		
	規律性和週		
	期性。		
	Aa-IV-5 元		
	素與化合物		
	有特定的化		
	學符號表示		
	法。		
	14		

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】、 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】

2. 教學進度請敘明週次即可(上學期 21 週、下學期 20 週),如行列太多或不足,請自行增刪。

## 彰化縣立芳苑國民中學 112 學年度第 二 學期 八年級 自然 領域/科目課程

- 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、興趣和動機,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	康軒版	實施年級 (班級/組別)	八年級	教學節數	每週(3)節,本學期共(60)節。
課程目標	第四冊 1.了解化學反應的內 2.認識氧化與還原的內 3.知道常見酸、驗與 4.學習反應速率與他 5.知道什麼是有機 6.探討自然界中,各	應及應用。 物質與鹽類的性 衡。 合物以及認識生	質及其在生活中的應 活中常見的有機化合		
領域核心素養	點,並能對問題、方自-J-A3 具備從日常設備及資源,規劃自由-J-B1 能分析歸納與圖案、繪圖或實物自-J-B2 能操作適合	的科學知識,連續 知識數據 外 學訊 數 數 數 數 學 探 完 經 發 際 究 器 表 經 器 學 不 是 不 是 不 是 不 是 不 是 不 是 不 是 。 是 不 是 。 是 。	結到自己觀察到自己觀察到自己觀察到自己觀察的問題,並抱持據問題,於此人數學理,此人數學理,並與與人數學不可以與一個人類,可以與一個人類,可以可以與一個人類,可以可以與一個人類,可以可以可以可以可以可以可以可以可以可以可以可以可以可以可以可以可以可以可以	懷特 方達習畫態人 ,究動觀度資 整之、察動觀	驗數據,學習自我或團體探索證據、回應多元觀進行檢核,提出問題可能的解決方案。 等因素,善用生活週遭的物品、器材儀器、科技 自然科學資訊或數據,並利用口語、影像、文字程、發現與成果、價值和限制等。 常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體 以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自然與生命之美。

	自-J-C1 從日常	<b></b>	中,主動關心自經	然環境相關公共	<b>共議題,尊重生</b>	命。						
	· ·					.共同發掘科學相關知識與	問題解決的能	カ。				
						性與互動性,並能發展出						
	公民的價值觀。	<b>)</b>										
£ 1 14 pr = 1 .	【戶外教育】	【生涯	規劃教育】【安全	全教育】【法》	台教育】【品德	教育】【科技教育】						
重大議題融入	【海洋教育】	【海洋教育】【能源教育】【國際教育】【環境教育】										
課程架構												
教學進度	教學進度 数學問示文報 節 學習重點 與羽口煙 與羽子動 經過大計 融入議題											
(週次)	教學單元名稱	數	學習表現	學習內容	學習目標	學習活動	評量方式	內容重點				
	第一章化學反	2	pa-IV-2 能運	Mb-IV-2 科	1. 簡述化學	1. 提問: 物質發生化學	1. 口頭評量	【科技教				
	應		用科學原理、	學史上重要	反應中常伴	反應時,質量會改變	2. 紙筆評量	育】				
	1 • 1 質量守		思考智能、數	發現的過	隨沉澱、氣	嗎?		科 E2 了解				
	恆		學等方法,從	程,以及不	體、顏色與	2. 利用木材燃燒、石灰		動手實作				
			(所得的)資	同性別、背	温度變化等	水檢驗二氧化碳等介紹		的重要				
			訊或數據,形	景、族群者	現象。	化學反應常見的現象。		性。				
			成解釋、發現	於其中的貢	2. 進行質量	3. 思考化學反應的特		科 E4 體會				
			新知、獲知因	獻。	守恆實驗,	色。		動手實作				
			果關係、解決	Ja-W-1 化	並藉由實驗	4. 說明科學除了觀察現		的樂趣,				
			問題或是發現	學反應中的	說明化學反	象外,還需要進行測量		並養成正				
第一週			新的問題。並	質量守恆定	應遵守質量	了解物質變化的關係。		向的科技				
			能將自己的探	律。	守恆。	5. 化學反應進行時除了		態度。				
			究結果和同學	Ja-IV-3 化	3. 拉瓦節與	肉眼可見的物質外,是						
			的結果或其他	學反應中常	質量守恆定	否尚有未觀察到物質或						
			相關的資訊比	伴隨沉澱、	律。	能量?						
			較對照,相互	氣體、顏色		6. 藉由質量守恆的實驗						
			檢核,確認結	及溫度變化		探討物質發生化學反應						
			果。	等現象。		前、後,物質總質量的						
			pe-IV-2 能正			變化。						
			確安全操作適			7. 探討若在密閉容器						
			合學習階段的			中,化學反應前、後物						

			<b>ルロ 四11</b> 12			所以始所旦丁众北坳		
			物品、器材儀			質的總質量不會改變,		
			器、科技設備			但如果不是在密閉容		
			及資源。能進			器,化學反應後物質的		
			行客觀的質性			總質量則會減少。		
			觀察或數值量			8. 探討鋼絲絨在空氣中		
			測並詳實記			燃燒的反應。		
			錄。			9. 大理石與鹽酸反應、		
			ti-W-1 能依			鋼絲絨燃燒實驗,前者		
			據已知的自然			有二氧化碳的產生,後		
			科學知識概			者有氧氣參與結合,二		
			念,經由自我			氧化碳和氧氣都是氣		
			或團體探索與			體,因為氣體在開放容		
			討論的過程,			器中無法秤量其質量,		
			想像當使用的			所以都必須在密閉容器		
			觀察方法或實			中進行實驗,才可證明		
			驗方法改變			化學反應前、後的總質		
			時,其結果可			量不會改變。而氯化鈣		
			能產生的差			水溶液與碳酸鈉水溶液		
			異;並能嘗試			的反應,其反應物或生		
			在指導下以創			成物都沒有氣體,所以		
			新思考和方法			可在開放容器中進行實		
			得到新的模			驗。		
			型、成品或結			144		
			果。					
	第一章化學反	3	an-IV-3 體察	Aa-IV-2 原	1. 拉瓦節與	1. 說明「質量守恆定	1. 口頭評量	【科技教
	第二章化字及 應	J	all IV 5	子量與分子	質量守恆定	律」的含義。	2. 紙筆評量	育】
	<sup>  </sup>		對不同性別、   背景、族群科	→ 里央カラー 量是原子、	貝里可恒足   律。	2. 可利用排列組合好的	3. 實作評量	A A E2 了解
第二週	1 · 1 · 1 · 1 · 1 · 1 · 1 · 1 · 1 · 1		身京、灰矸杆   學家們具有堅	里足尔丁· 分子之間的	2. 原子量與	2. 可利用排列組合好的   積木或原子模型,將其	0. 貝仆町里	新手實作 動手實作
			' ' ' ' ' ' ' '			.,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,		
	學反應的微觀		毅、嚴謹和講 * 選 程 4 は	相對質量。	分子量。	任意拆解,再組合成其		的重要
	世界		求邏輯的特	Ja-IV-4 化	3. 莫耳與質	他新物質,說明化學變		性。

所, 4日七以	組口庇仏士	里。	儿从外文上就此所,归	付 E1 融入
質,也具有好	學反應的表		化後雖產生新物質,但	科E4 體會
奇心、求知慾	示法。	4. 以簡單模	原子種類及數目不變,	動手實作
和想像力。		型說明化學	說明質量守恆定律。教	的樂趣,
		反應式的符	師須制定清楚組合的規	並養成正
		號與意義。	則,不能讓學生任意組	向的科技
		5. 莫耳與質	合,因為不同的原子其	態度。
		量的運算。	鍵結數、鍵結角度皆不	
			相同,任意組合易造成	
			學生的迷思概念。	
			3. 以「自然暖身操」為	
			例引入,引導學生如何	
			快速清點大量的零錢。	
			4. 說明因為原子的質量	
			非常小,其重量非一般	
			肉眼或簡單的測量儀器	
			可以看見或測量,所以	
			通常取一定數量的原子	
			來比較質量,比較的結	
			果稱為原子量。	
			5. 以其他的原子與碳-	
			12 的質量比較值,推論	
			出其他原子的原子量。	
			6. 以二氧化碳等分子為	
			例,演示分子量的求	
			法。	
			7. 以準備好的米粒或綠	
			豆,請學生想想如何計	
			量它們的數目,再引入	
			以莫耳計量的概念。	
			8. 複習物質的原子量及	

						分子量,向學生說明當		
						取一莫耳的粒子數目來		
						稱重時,所得的質量值		
						會等於物質的原子量或		
						分子量的數值。然後說		
						明一莫耳其實代表一個		
						很大的數目,此數目約		
						為 6×10 <sup>23</sup> 。		
						9. 回顧元素符號與分子		
						式的意義,引導學生思		
						考化學反應也需要適當		
						的表示法。		
						10. 說明化學反應式是		
						以化學式、加號(+)		
						及箭號(→)等符號組		
						合的式子,用來表示實		
						際發生的化學反應。以		
						氫分子與氧分子燃燒生		
						成水分子為例,說明化		
						學反應式的符號意義與		
						書寫順序。		
						11. 說明平衡化學反應		
						式的原理是根據「反應		
						前、後原子種類與數目		
						不變」及「質量守恆定		
						作		
	第一章化學反	3	an-IV-3 體察	Aa-IV-2 原	1. 原子量與	1. 說明氫與氧燃燒的化	1. 口頭評量	【科技教
	應、第二章氧	•	到不同性別、	子量與分子	分子量。	學反應式平衡過程。可	2. 紙筆評量	育】
第三週	化與還原		背景、族群科	量是原子、	2. 莫耳與質	用不同顏色與大小的圓	3. 實作評量	A E2 了解 ■
	1・2 化學反		學家們具有堅	分子之間的	量。	形磁鐵代表氫原子和氧	〇	動手實作
	1 4 10 十八		丁分川六万王	カー一門町	王	ルる数しい当かりかり		ガノ貝ト

		I			<del> </del>
應的微觀世	毅、嚴謹和講	相對質量。	3. 以簡單模	原子,在黑板上示範反	的重要
界、2・1 氧	求邏輯的特	Ja-IV-4 化	型說明化學	應時的組合與排列。	性。
化反應	質,也具有好	學反應的表	反應式的符	2. 說明平衡後的化學反	科 E4 體會
	奇心、求知慾	示法。	號與意義。	應式,各係數所表示的	動手實作
	和想像力。	Jc-IV-2 物	4. 莫耳與質	意義。再舉雙氧水製氧	的樂趣,
	pe-IV-2 能正	質燃燒實驗	量的運算。	為例子:2H₂O₂→2H₂O+	並養成正
	確安全操作適	認識氧化。	5. 藉由鈉與	02,說明化學反應式書	向的科技
	合學習階段的	Jc-IV-3 不	硫的燃燒與	寫時的注意事項。	態度。
	物品、器材儀	同金屬元素	氧化物水溶	3. 舉例說明化學反應式	
	器、科技設備	燃燒實驗認	液酸鹼性認	中的係數意義:兩片吐	
	及資源。能進	識元素對氧	識氧化。從	司麵包和一個荷包蛋,	
	行客觀的質性	氣的活性。	硫燃燒產生	剛好製成一份煎蛋三明	<b> </b>
	觀察或數值量	Jd-IV-1 金	刺鼻的二氧	治,三者之間的數量關	
	測並詳實記	屬與非金屬	化硫連結到	<b>係為2:1:1。(1)如果</b>	
	錄。	氧化物在水	空氣品質議	有三片吐司麵包和一個	
	pa-IV-1 能分	溶液中的酸	題。	荷包蛋,只能做出一份	
	析歸納、製作	鹼性,及酸	6. 藉由鎂、	煎蛋三明治,將剩下一	
	圖表、使用資	性溶液對金	鋅、銅等元	片吐司麵包。(2)兩片	
	訊及數學等方	屬與大理石	素燃燒時的	吐司麵包和兩個荷包蛋	
	法,整理資訊	的反應。	難易程度,	也只能做出一份煎蛋三	
	或數據。		認識元素對	明治,剩下一個荷包	
	ai-IV-1 動手		氧活性的不	蛋。(3)四片吐司麵包	
	實作解決問題		同。	和兩個荷包蛋才能做出	
	或驗證自己想			兩份煎蛋三明治。	
	法,而獲得成			4. 說明反應物的量會影	<b> </b>
	就感。			響到生成物,如果反應	<b> </b>
	tr-IV-1 能將			物太多,無法反應完會	
	所習得的知識			剩下來。	
	正確的連結到			5. 舉例碳燃燒生成二氧	
	所觀察到的自			化碳的化學反應式,說	

然現象及實驗	明反應物質量與生成物
數據,並推論	質量的關係,再以例子
出其中的關	說明質量守恆定律。
聯,進而運用	6. 連結「自然暖身
習得的知識來	操」,使學生了解微觀
解釋自己論點	粒子中「質量」與「數
的正確性。	
	7. 以「自然暖身操」為
	例引入,提問:脫氧劑
	的功能是什麼呢?為什
	麼會發熱?
	8. 以燃燒匙盛裝鈉金屬
	加熱燃燒,觀察鈉的氧
	化反應,並說明鈉的氧
	化反應式,配合示範實
	驗講解反應時的現象以
	及產物名稱。利用紅、
	藍色石蕊試紙檢測並說
	明氧化鈉溶於水後的酸
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	反應中,鈉的氧化反應
	產物一氧化鈉,及其溶
	於水後的性質。
	9. 以燃燒匙盛裝硫粉加
	熱燃燒,觀察硫的氧化
	反應,並說明硫的氧化
	反應式,配合示範實驗
	講解反應時的現象以及
	產物名稱。利用紅、藍
	左初右稱。 石蕊試紙檢測並說明二 
	ノロ 心心 B-/ かん ( ) 以 ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) (

	=					与几本沟外上从上工		
						氧化硫溶於水後的酸鹼		
						性。提問學生硫的氧化		
						反應式,及燃燒後的產		
						物—二氧化硫,和其溶		
						於水後的性質。		
						10. 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。		
	第二章氧化與	3	pe-IV-2 能正	Jc-IV-2 物	1. 藉由鈉與	1. 向學生說明元素對氧	1. 口頭評量	【環境教
	還原		確安全操作適	質燃燒實驗	硫的燃燒與	活性大小的意義。	2. 紙筆評量	育】
	2.1 氧化反		合學習階段的	認識氧化。	氧化物水溶	2. 講述鈉、鐵等活性較	3. 實作評量	環 J7 透過
	應		物品、器材儀	Jc-IV-3 不	液酸鹼性認	大的金屬,其氧化反應		「碳循
			器、科技設備	同金屬元素	識氧化。從	的現象;而活性小的白		環」,了
			及資源。能進	燃燒實驗認	硫燃燒產生	金、黄金,為何可以耐		解化石燃
			行客觀的質性	識元素對氧	刺鼻的二氧	久不變質。		料與溫室
			觀察或數值量	氣的活性。	化硫連結到	3. 進行實驗步驟1的操		氣體、全
第四週			測並詳實記	Jd-IV-1 金	空氣品質議	作,學生前來領取鎂帶		球暖化、
			錄。	屬與非金屬	題。	時,提醒學生燃燒鎂帶		及氣候變
			pa-IV-1 能分	氧化物在水	2. 藉由鎂、	前需注意的地方。實驗		遷的關
			, 析歸納、製作	溶液中的酸	鋅、銅等元	後可提問學生,鎂帶燃		係。
			圖表、使用資	鹼性,及酸	素燃燒時的	燒及燃燒產物等現象的		環 J14 了
			訊及數學等方	性溶液對金	難易程度,	觀察。		解能量流
			法,整理資訊	屬與大理石	認識元素對	4.步驟3學生拿燃燒匙		動及物質
			或數據。	的反應。	氧活性的不	前來領取鋅粉,提醒鋅		循環與生
			ai-IV-1 動手		同。	粉的使用量約半刮勺即		態系統運

實作解決問題	可,因過量的鋅粉,在	作的關
或驗證自己想	加熱後以針撥開外層的	係。
法,而獲得成	氧化物時,容易掉落損	
就感。	壞桌面。鋅粉燃燒時的	
tr-IV-1 能將	火焰不易觀察,可關閉	
所習得的知識	燈光以利觀察到黃綠色	
正確的連結到	火焰。實驗後提問觀察	
所觀察到的自	<b>鋅粉燃燒的現象時,用</b>	
然現象及實驗	針撥開外層的氧化物,	
數據,並推論	內部鋅粉又燃燒起來的	
出其中的關	原因。	
聯,進而運用	5. 進行步驟 5 的操作,	
習得的知識來	學生拿燃燒匙前來領取	
解釋自己論點	銅粉,應提醒學生銅粉	
的正確性。	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?	
	6. 回顧實驗活動鎂、	
	<b>鋅、銅加熱時的變化、</b>	
	產物名稱及現象,由燃	
	燒的難易程度推論鎂、	
	<b>鋅、銅對氧的活性大</b>	
	小。可提問學生,比較	
	程度與活性大小。	
	7. 說明元素對氧活性大	
	小的意義,並透過實驗	
	結果,說明燃燒的難易	
	程度代表物質對氧活性	

						大小的差異。		
						8. 連結「自然暖身操」		
						提問,讓學生了解脫氧		
						一般的   一般子生		
	第二章氧化與	3	pa-IV-2 能運	Jc-IV-1 氧	1. 以鎂與	1. 討論金屬火災中不同	1. 口頭評量	【環境教
	第一早刊儿兴   還原	0	用科學原理、	化與還原的	1. 以跃兴   CO <sub>2</sub> 、碳與	1. 討論並屬人及十不同 的處理方法,思考原	2. 實作評量	育】
	= '					因。	2. 貝作可里	月 】   環 J7 透過
	2・2氧化與		思考智能、數	<b>狹義定義</b>	CuO 燃燒實			
	還原反應		學等方法,從	為:物質得	驗為例,了	2. 講述鎂帶在二氧化碳		「碳循
			(所得的)資	到氧稱為氧	解氧的得	中燃燒的現象,可試著		環」,了
			訊或數據,形	化反應;失	失,說明何	寫出鎂在二氧化碳中燃		解化石燃
			成解釋、發現	去氧稱為還	謂氧化還原	燒的反應式,並以鎂在		料與溫室
			新知、獲知因	原反應。	反應。	二氧化碳中燃燒的反應		氣體、全
			果關係、解決	Jc-IV-4 生	2. 以鐵生鏽	式,說明鎂對氧的活性		球暖化、
			問題或是發現	活中常見的	說明生活中	大於碳。		及氣候變
			新的問題。並	氧化還原反	常見的氧化	3. 觀察例題圖片,並說		遷的關
			能將自己的探	應與應用。	還原反應。	出碳粉和氧化銅反應後		係。
第五週			究結果和同學	Ca-IV-2 化		有何現象?同時寫出碳		環 J14 了
			的結果或其他	合物可利用		和氧化銅共熱時的反應		解能量流
			相關的資訊比	化學性質來		式。利用鎂和二氧化碳		動及物質
			較對照,相互	鑑定。		或是碳和氧化銅的反應		循環與生
			檢核,確認結	Jb-IV-1 由		式,說明氧化反應、還		態系統運
			果。	水溶液導電		原反應的意義。		作的關
			po-IV-1 能從	的實驗認識		4. 活性大的元素能從氧		係。
			學習活動、日	電解質與非		化物中,把活性小的元		【科技教
			常經驗及科技	電解質。		素取代出來;而活性小		育】
			運用、自然環	Jb-IV-2 電		的元素不能從氧化物		科E1 了解
			境、書刊及網	解質在水溶		中,把活性大的元素取		平日常見
			路媒體中,進	液中會解離		代出來。		科技產品
			行各種有計畫	出陰離子和		5. 說明生活中大多數金		的用途與
			的觀察,進而	陽離子而導		屬例如鐵和鉛等,多以		運作方

		Τ.
能察覺問題。 電。	化合物的狀態存在礦石	式。
tc-IV-1 能依	中。從礦石中提煉金屬	【海洋教
據已知的自然	元素的過程稱作冶煉,	育】
科學知識與概	冶煉是把礦石中的金屬	海 J13 探
念,對自己蒐	還原出來。	討海洋對
集與分類的科	6. 以光合作用、燃燒等	陸上環境
學數據,抱持	概念說明氧化還原反應	與生活的
合理的懷疑態	廣泛存在生活中。	影響。
度, 並對他人	7. 講解以二氧化硫漂白	海 J17 了
的資訊或報	紙漿時,可特別說明二	解海洋非
告,提出自己	氧化硫可殺菌,但因具	生物資源
的看法或解	有毒性,長期食用對身	之種類與
釋。	體有害,特別是有過敏	應用。
po-IV-2 能辨	體質的人可能會氣喘、	【安全教
別適合科學探	腸胃炎或腹瀉,因此需	育】
究或適合以科	注意使用劑量以及避免	安 J1 理解
學方式尋求解	採購過度漂白的食品與	安全教育
決的問題 (或	餐具。而食物在烹飪前	的意義。
假說),並能	可以清水反覆沖洗並浸	
依據觀察、蒐	泡 30 分鐘,以除去一	
集資料、閱	些可溶於水的毒性物	
讀、思考、討	質。	
論等,提出適		
宜探究之問		
題。		
pe-IV-2 能正		
確安全操作適		
合學習階段的		
物品、器材儀		
器、科技設備		

			7-2 11 11 11			I		
			及資源。能進					
			行客觀的質性					
			觀察或數值量					
			測並詳實記					
			錄。					
			pa-IV-1 能分					
			析歸納、製作					
			圖表、使用資					
			訊及數學等方					
			法,整理資訊					
			或數據。					
	第二章氧化與	3	tc-IV-1 能依	Ca-IV-2 化	1. 以呼吸作	1. 可搭配探究科學大小	1. 口頭評量	【環境教
	還原、第三章		據已知的自然	合物可利用	用、光合作	事「蘋果不變黃」,探	2. 實作評量	育】
	電解質及酸鹼		科學知識與概	化學性質來	用,說明生	索生活中的氧化還原實	3. 紙筆評量	環 J7 透過
	反應		念,對自己蒐	鑑定。	活中常見的	例。		「碳循
	2 · 2 氧化與		集與分類的科	Jb-IV-1 由	氧化還原反	2. 連結「自然暖身操」		環」,了
	還原反應、		學數據,抱持	水溶液導電	應。	提問,了解根據金屬的		解化石燃
	3·1 認識電		合理的懷疑態	的實驗認識	2. 簡述漂白	活性,需採用不同的滅		料與溫室
	解質		度,並對他人	電解質與非	水消毒。	火方式,可進一步搜尋		氣體、全
			的資訊或報	電解質。	3. 以 LED 燈	鋰金屬火災的滅火策		球暖化、
第六週			告,提出自己	Jb-IV-2 電	檢驗純水、	略。		及氣候變
			的看法或解	解質在水溶	食鹽水、糖	3. 引導學生將電池組、		遷的關
			釋。	液中會解離	水、醋酸及	LED 燈、導線與石墨棒		係。
			po-IV-1 能從	出陰離子和	氫氧化鈉水	連接起來,準備進行實		環 J14 了
			學習活動、日	陽離子而導	溶液等的導	驗,其中電池的數量應		解能量流
			常經驗及科技	電。	電性不同,	配合選用的 LED 燈額定		動及物質
			運用、自然環	Jd-IV-1 金	辨別電解質	電壓。		循環與生
			境、書刊及網	屬與非金屬	與非電解質	4. 說明 LED 燈是否發亮		態系統運
			路媒體中,進	氧化物在水	的差別。	所代表的意義。更換測		作的關
			行各種有計畫	溶液中的酸	4. 藉由「電	試溶液時先以蒸餾水沖		係。

的觀察,進而	鹼性,及酸	解質水溶液	洗石墨棒,並提問以蒸	【科技教
能察覺問題。	性溶液對金	會導電」,	餾水沖洗電極的目的。	育】
po-IV-2 能辨	屬與大理石	認識電離說	5. 說明石蕊試紙檢測物	科E1 了解
別適合科學探	的反應。	與陰、陽離	質酸鹼性的方法與顏色	平日常見
究或適合以科	Jd-IV-5	子。	變化的意義。	科技產品
學方式尋求解	酸、鹼、鹽		6. 利用實驗活動的觀	的用途與
決的問題 (或	類在日常生		察,引導學生對電解質	運作方
假說),並能	活中的應用		與非電解質下定義。	式。
依據觀察、蒐	與危險性。		7. 說明電解質涵蓋了酸	【海洋教
集資料、閱			性、中性與鹼性溶液。	育】
讀、思考、討			8. 列舉生活中常見水溶	海 J13 探
論等,提出適			液,說明大部分含有電	討海洋對
宜探究之問			解質。說明例題與評量	陸上環境
題。			學生是否了解何謂電解	與生活的
pe-IV-2 能正			質及其水溶液的性質。	影響。
確安全操作適			9. 介紹電離說的起源,	海 J17 了
合學習階段的			並與道耳頓原子說內容	解海洋非
物品、器材儀			比較。複習原子的結構	生物資源
器、科技設備			理論,並提問原子呈電	之種類與
及資源。能進			中性的原因。	應用。
行客觀的質性			10. 以示意圖說明鈉離	【安全教
觀察或數值量			子的形成原因及鈉離子	育】
測並詳實記			的表示符號,再以示意	安 J1 理解
錄。			圖說明氣離子的形成原	安全教育
pa-IV-2 能運			因及氯離子的表示符	的意義。
用科學原理、			號。以金屬鈉和食鹽水	
思考智能、數			中鈉離子的性質差異,	
學等方法,從			說明相同元素的原子和	
(所得的)資			離子,其化學性質可能	
訊或數據,形			差異很大。	

			1、4刀 4四 - 20 - 12					1
			成解釋、發現					
			新知、獲知因					
			果關係、解決					
			問題或是發現					
			新的問題。並					
			能將自己的探					
			究結果和同學					
			的結果或其他					
			相關的資訊比					
			較對照,相互					
			檢核,確認結					
			果。					
	第三章電解質	3	tc-IV-1 能依	Ca-IV-2 化	1. 藉由「電	1. 說明電解質在水中解	1. 口頭評量	【科技教
	及酸鹼反應		據已知的自然	合物可利用	解質水溶液	離導電的情形,讓學生	2. 實作評量	育】
	3·1 認識電		科學知識與概	化學性質來	會導電」,	了解電解質水溶液呈電	3. 紙筆評量	科E1 了解
	解質、3・2		念,對自己蒐	鑑定。	認識電離說	中性的原因,並藉此說	·	平日常見
	常見的酸、鹼		集與分類的科	Jd-IV-1 金	與陰、陽離	明電解質水溶液會導電		科技產品
	性物質		學數據,抱持	屬與非金屬	子。	的原因。		的用途與
	【第一次評量		合理的懷疑態	氧化物在水	2. 以醋酸、	2. 連結「自然暖身操」		運作方
	週】		度,並對他人	溶液中的酸	稀鹽酸、蒸	提問,複習電解質的定		式。
the same			的資訊或報	鹼性,及酸	餾水、氫氧	義,並請學生搜尋人體		【海洋教
第七週			告,提出自己	性溶液對金	化鈉溶液與	中的養分哪些是電解		育】
			的看法或解	屬與大理石	廣用試紙、	質?哪些是非電解質?		海 J13 探
			釋。	的反應。	鎂帶、大理	3. 以「自然暖身操」為		討海洋對
			po-IV-1 能從	Jd-IV-2 酸	石反應,觀	例引入,提問:為什麼		陸上環境
			學習活動、日	鹼強度與	察產生的氣	用含鹽酸的清潔劑要戴		與生活的
			常經驗及科技	pH值的關	體,說明酸	手套?為什麼大理石檯		影響。
			運用、自然環	係。	性溶液對金	面不能碰到酸性溶液?		海 J17 了
			境、書刊及網		屬與大理石	4. 示範如何用點燃的火		解海洋非
			路媒體中,進		的反應。	柴檢驗氣體,並提問能		生物資源

行各種有計畫	3. 認識常見	否說出哪些溶液使大理	之種類與
的觀察,進而	的酸、鹼性	石產生氣體。	應用。
能察覺問題。	物質及其性	5. 示範氣體的收集法,	【安全教
po-IV-2 能辨	質。	以及如何用點燃火柴檢	育】
別適合科學探		驗氣體是否可燃。並提	安月 理解
究或適合以科		問哪些溶液使鎂帶產生	安全教育
學方式尋求解		氣體。	的意義。
決的問題(或		6. 就曾經學習關於酸的	
假說),並能		知識發言酸性溶液具有	
依據觀察、蒐		哪些共同性質,再適時	
集資料、閱		修正。	
讀、思考、討		7. 講解實驗室常用的酸	
論等,提出適		性物質名稱及其特性,	
宜探究之問		並歸納酸性物質的共通	
題。		性質。	
pe-IV-2 能正		8. 在黑板寫出 HC1、	
確安全操作適		CH <sub>3</sub> COOH 等酸性物質在	
合學習階段的		水中的解離反應式,並	
物品、器材儀		說明酸會解離出相同的	
器、科技設備		氫離子(H⁺),再請學	
及資源。能進		生上臺書寫指定的解離	
行客觀的質性		反應式。	
觀察或數值量		9. 講述以大理石建造的	
測並詳實記		雕像與古蹟,常被酸雨	
錄。		侵蝕的原因。	
pa-IV-2 能運		10. 演示濃硫酸具有脫	
用科學原理、		水性的示範實驗,以強	
思考智能、數		化學生記憶並提高學習	
學等方法,從		興趣。	
(所得的)資			

			- 1 h 1 h - 1			I		
			訊或數據,形					
			成解釋、發現					
			新知、獲知因					
			果關係、解決					
			問題或是發現					
			新的問題。並					
			能將自己的探					
			究結果和同學					
			的結果或其他					
			相關的資訊比					
			較對照,相互					
			檢核,確認結					
			果。					
	第三章電解質	3	tr-IV-1 能將	Jd-IV-4 水	1. 認識常見	1. 鼓勵學生舉手發言鹼	1. 口頭評量	【科技教
	及酸鹼反應		所習得的知識	溶液中氫離	的酸、鹼性	性溶液具有哪些共同性	2. 實作評量	育】
	3·2 常見的		正確的連結到	子與氫氧根	物質及其性	質,再適時修正或補充	3. 紙筆評量	科E1 了解
	酸、鹼性物		所觀察到的自	離子的關	質。	説明。		平日常見
	質、3・3 酸		然現象及實驗	係。	2. 認識莫耳	2. 在黑板寫出 NaOH、		科技產品
	鹼的濃度		數據,並推論	Jd-IV-2 酸	濃度的單位	NH。等鹼性物質在水中的		的用途與
			出其中的關	鹼強度與	與意義。	解離反應式,並說明鹼		運作方
			聯,進而運用	pH值的關	3. 說明純水	性物質在水中會解離出		式。
第八週			習得的知識來	係。	$[H^+] = [OH]$	相同的氫氧根離子(OH		【海洋教
, ,			解釋自己論點	Jd-IV-3 實	-],中性溶	一),再請學生上臺書		育】
			的正確性。	驗認識廣用	液:[H+]=	寫指定的解離反應式。		海 J13 探
			tr-IV-1 能將	指示劑及	[OH-], pH=	3. 可讓學生討論發言說		討海洋對
			所習得的知識	pH計。	7;酸性溶	明常見的鹼性物質及其		陸上環境
			正確的連結到	Jd-IV-6 實	液:[H+]>	性質,適時予以修正或		與生活的
			所觀察到的自	驗認識酸與	[OH-], pH<	補充說明。		影響。
			然現象及實驗	鹼中和生成	7;鹼性溶	4. 講解例題,評量學生		海 J17 了
			數據,並推論	鹽和水,並	液:[H+]<	是否能應用酸性物質及		解海洋非

聯,進而運用 智得的知識來	山廿七八四	工业业日	[OII-]II>	比人以此所以北北	1. 此次证
#釋自己論點	出其中的關	可放出熱量	[OH-], pH>	鹼性物質的特性,分辨	生物資源
M		_			
的正確性。 ai-IV-3 遠過 所學到的科學 知識和科學 索的各種方 素,解釋自然 現象發生的原 因,建立科學 學習的自信 心。 ah-IV-2 應用 所學到的科學 知識與科學 與意險性。  ah-IV-2 應用 所學到的科學 知識與科學 和識與科學 和識與 是  於  於  於  於  於  於  於  於  於  於  於  於					
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。 ah-IV-2 應用所學到的科學 和藏與科學探究方法,幫助自己做出最佳 的決定。  1d - IV-5 應用所學到的科學 和強與科學探究方法,幫助自己做出最佳 的決定。  ah - IV-2 應用所學到的科學 和強與科學探究方法,幫助自己做出最佳 的決定。  2	., .,				
新學到的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。 由一IV-2 應用所學到的科學教物,與危險性。  如此,與有學學學的與一個的學學,是一個的學學,是一個的學學,是一個的學學,可以是一個的學學,可以是一個的學學,可以是一個的學學,可以是一個的學學,可以是一個的學學,可以是一個的學學,可以是一個的學學,可以是一個的學學,可以是一個的學學,可以是一個的學,可以是一個的學,一個的學,一個的學,一個的學,一個的學,一個的學,一個的學,一個的學,	·		的關係。		· · · —
知識和科學探索的各種方法,解釋自然 現象發生的原因,建立科學學學習的自信 心。 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。   如	ai-IV-3 透過	水溶液中可		6. 以「自然暖身操」為	安 J1 理解
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。 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。	所學到的科學	能會發生沉		例引入,提問:為什麼	
法,解釋自然 現象發生的原 因,建立科學 學習的自信 心。 ah-IV-2 應用 所學到的科學 知識與科學探 完方法,幫助 自己做出最佳 的決定。  「以明顯 (1)	知識和科學探	澱、酸鹼中		同樣是醋,加水前酸得	的意義。
現象發生的原因,建立科學學習的自信 心。  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。  如此一次	索的各種方	和及氧化還		難以入口,加水後卻變	
图,建立科學學習的自信 心。 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。	法,解釋自然	原等反應。		得溫和可口?	
學習的自信 心。 ah-IV-2 應用 所學到的科學 知識與科學探 究方法,幫助 自己做出最佳 的決定。  8. 以白球表示 H·,藍球 表示 OH·,說明純水解 離出的 H·及 OH 濃度相 同。 9. 說明酸性、中性及鹼 性溶液的差異在於 [H·] 及 [OH·] 大小。 10. 說明可以用 pH 值來 表示水溶液的酸鹼性。 pH 值越大,且表示溶液 在常溫時的酸性較強。 提問學生在常溫時,不 同 pH 值的溶液,何者 酸性較強?何者鹼性較強? 11. 可額外補充說明 pH	現象發生的原	Jd-IV-5		7. 說明莫耳濃度的意	
一次一之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。  「法學的一次一定,  「在學生,  「在學生,  「在學生,  「在學生,  「在學生,  「在學生,  「在學生,  「是一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一	因,建立科學	酸、鹼、鹽		義。	
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。  如此	學習的自信	類在日常生		8. 以白球表示 H+, 藍球	
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。  「DH」大小。  「DH」大小。  「DH」大小。  「DH」大小。  「DH」使來 表示水溶液的酸鹼性。  「DH」值越小,表示氫離子 濃度越大,且表示溶液 在常溫時的酸性較強。  「提問學生在常溫時,不 同,可用值的溶液,何者 酸性較強?何者鹼性較強?  「因外補充說明,可用	心。	活中的應用		表示 OH-, 說明純水解	
知識與科學探究方法,幫助自己做出最佳的決定。  9. 說明酸性、中性及鹼性溶液的差異在於[H']及[OH-]大小。 10. 說明可以用 pH 值來表示水溶液的酸鹼性。pH 值越小,表示氫離子濃度越大,且表示溶液在常溫時的酸性較強。提問學生在常溫時,不同pH 值的溶液,何者酸性較強?何者鹼性較強?何者鹼性較強?	ah-IV-2 應用	與危險性。		離出的 H+及 OH-濃度相	
完方法,幫助自己做出最佳的決定。  性溶液的差異在於[H·] 及[OH·]大小。 10. 說明可以用 pH 值來表示水溶液的酸鹼性。pH 值越小,表示氫離子濃度越大,且表示溶液在常温時的酸性較強。提問學生在常温時,不同 pH 值的溶液,何者酸性较强?有者鹼性较强?	所學到的科學			同。	
自己做出最佳的決定。  10. 說明可以用 pH 值來表示水溶液的酸鹼性。pH 值越小,表示氫離子濃度越大,且表示溶液在常温時的酸性較強。提問學生在常温時,不同 pH 值的溶液,何者酸性較強?何者鹼性較強?何者鹼性較強?	知識與科學探			9. 說明酸性、中性及鹼	
的決定。  10. 說明可以用 pH 值來表示水溶液的酸鹼性。pH 值越小,表示氫離子濃度越大,且表示溶液在常温時的酸性較強。提問學生在常溫時,不同 pH 值的溶液,何者酸性較強?何者鹼性較強?何者鹼性較強?	究方法,幫助			性溶液的差異在於[H+]	
表示水溶液的酸鹼性。 pH 值越小,表示氫離子 濃度越大,且表示溶液 在常溫時的酸性較強。 提問學生在常溫時,不 同 pH 值的溶液,何者 酸性較強?何者鹼性較 強? 11. 可額外補充說明 pH	自己做出最佳			及[OH-]大小。	
表示水溶液的酸鹼性。 pH 值越小,表示氫離子 濃度越大,且表示溶液 在常溫時的酸性較強。 提問學生在常溫時,不 同 pH 值的溶液,何者 酸性較強?何者鹼性較 強? 11. 可額外補充說明 pH	的決定。			10. 說明可以用 pH 值來	
pH 值越小,表示氫離子 濃度越大,且表示溶液 在常溫時的酸性較強。 提問學生在常溫時,不 同 pH 值的溶液,何者 酸性較強?何者鹼性較 強? 11. 可額外補充說明 pH				表示水溶液的酸鹼性。	
濃度越大,且表示溶液 在常溫時的酸性較強。 提問學生在常溫時,不 同 pH 值的溶液,何者 酸性較強?何者鹼性較 強? 11. 可額外補充說明 pH				pH值越小,表示氫離子	
在常温時的酸性較強。 提問學生在常温時,不 同 pH 值的溶液,何者 酸性較強?何者鹼性較 強? 11. 可額外補充說明 pH					
提問學生在常溫時,不同 pH 值的溶液,何者酸性較強?何者鹼性較強? 3					
同 pH 值的溶液,何者 酸性較強?何者鹼性較 強? 11. 可額外補充說明 pH					
酸性較強?何者鹼性較 強? 11. 可額外補充說明 pH					
強?     11. 可額外補充說明 pH				_ · · -	
11. 可額外補充說明 pH					
				1 *** *	
				值表示溶液的氫離子濃	

						度,例如[H+]=0. 1、		
						·		
						0. 01、0. 001、10-4及		
						10 <sup>-</sup> M 時,pH 值與[H <sup>+</sup> ]		
						的關係。		
						12. 製備好紫甘藍或紅		
						鳳菜汁液,分別滴入食		
						醋、純水、小蘇打中,		
						觀察液體顏色的變化。		
						13. 以紅色及藍色石蕊		
						與酚酞試紙或指示劑檢		
						驗食醋、純水和小蘇		
						打,觀察液體顏色的變		
						化。也可配製 0.1M 鹽		
						酸及 0.1M 氫氧化鈉溶		
						液來檢驗,使顏色變化		
						更明顯。		
	第三章電解質	3	tr-IV-1 能將	Jd-IV-2 酸	1. 認識莫耳	1. 講解廣用試紙可以檢	1. 口頭評量	【科技教
	及酸鹼反應		所習得的知識	鹼強度與	濃度的單位	測物質的酸鹼性,其顏	2. 實作評量	育】
	3·3 酸鹼的		正確的連結到	pH值的關	與意義。	色變化由酸性→中性→	3. 紙筆評量	科 E1 了解
	濃度、3・4		所觀察到的自	係。	2. 說明純水	鹼性,依序為紅→橙→		平日常見
	酸鹼中和		然現象及實驗	Jd-IV-3 實	$[H^+] = [OH$	黄→綠→藍→靛→紫,		科技產品
			數據,並推論	驗認識廣用	-],中性溶	與彩虹的顏色順序相		的用途與
<b>炒</b> 1、四			出其中的關	指示劑及	液:[∦-]=	同。		運作方
第九週			聯,進而運用	pH計。	[OH-], pH=	2. 以廣用試紙檢驗食		式。
			習得的知識來	Jd-IV-4 水	7;酸性溶	醋、純水和小蘇打,觀		【海洋教
			解釋自己論點	溶液中氫離	液:[H+]>	察液體顏色的變化,再		育】
			的正確性。	子與氫氧根	$[OH^-]$ , $pH <$	比對色碼表,讀出其 pH		海 J13 探
			ai-IV-3 透過	離子的關	7;鹼性溶	值。		討海洋對
			所學到的科學	係。	液:[H+]<	3. 介紹生活中常見的物		陸上環境
			知識和科學探	Jd-IV-5	[OH-], bH>	質,知道常見物質包括		與生活的

索的各種方	酸、鹼、鹽	7 .	酸性、中性和鹼性,人	影響。
法,解釋自然	類在日常生	3. 了解[H+]	體中也有不同的酸鹼	海 J17 了
現象發生的原	活中的應用		性。	解海洋非
因,建立科學	與危險性。	的關係。	4. 以 pH 計檢驗食醋、	生物資源
學習的自信	Jd-IV-6 實	4. 介紹一般	純水和小蘇打的 pH	之種類與
<b>小</b> 。	驗認識酸與	測量水溶液	值。	應用。
ah-IV-2 應用	鹼中和生成	酸鹼性的指	5. 連結「自然暖身操」	【安全教
所學到的科學	鹽和水,並		提問,讓學生知道酸鹼	育】
知識與科學探	可放出熱量	用試紙、石	物質的濃度越高,水溶	<b>安J1 理解</b>
究方法,幫助	而使溫度變	蕊試紙、酚	液表現出的性質就越明	安全教育
自己做出最佳	化。	酞指示劑	顯。	的意義。
的決定。	Jb-IV-3 不		6. 以「自然暖身操」為	4 4.4
.,,,,,,	同的離子在	,	例引入,提問:若被螞	
	水溶液中可	鹼的反應實	蟻叮咬,抹肥皂水能減	
	能會發生沉	驗認識中和	緩腫痛的原理是什麼	
	澱、酸鹼中	反應。	呢?	
	和及氧化還	6. 簡介日常	7. 操作實驗前,叮嚀學	
	原等反應。	生活中常見	生本實驗的安全規則,	
	74. 4 /2 E//G	的酸鹼中和	若皮膚不慎接觸酸、鹼	
		應用。	性物質時,須先用大量	
		7. 介紹常見	清水沖洗。	
		的鹽類及其	8. 說明實驗的操作,並	
		性質。	叮嚀學生觀察混合液溫	
		1- 1	度的變化。提問學生鹽	
			酸與氫氧化鈉水溶液混	
			合時,混合液溫度的變	
			化。	
			9. 引導思考溶液蒸發後	
			的殘餘物質可能為何。	
			10. 說明酸性溶液與鹼	

						山边安儿广南日丛北广		
						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。		
						11. 講解酸性溶液與鹼		
						性溶液的化學反應稱為		
						中和反應。		
						12. 說明鹽酸與氫氧化		
						鈉水溶液反應時,鹽酸		
						中的 H+會與 OH-結合成		
						水,並說明鹽酸中加入		
						氫氧化鈉溶液,H⁺與 OH		
						-的濃度變化。		
						13. 提問學生鹽酸與氫		
						氧化鈉反應,蒸乾後的		
						晶體是什麼物質。		
						14. 鹽酸與氫氧化鈉水		
						溶液混合時,溶液中只		
						有 H+與 OH-反應生成		
						水,而氣離子和鈉離子		
						仍然溶於水中,沒有發		
						生反應。		
						工		
						後會產生水和鹽類。		
	第三章電解質	3	tr-IV-1 能將	Jd-IV-6 實	1. 藉由酸與	1.建立以下概念:發生	1. 口頭評量	 【科技教
	另二早电解	J	所習得的知識	Muliv o 貝   驗認識酸與	1. 稻田 颐 兴	1. 建立以下概念·發生   中和反應時,共同產物	2. 實作評量	育】
	第四章反應速		正確的連結到	一	\ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \	是水;酸或鹼的種類改	3. 紙筆評量	A A B1 了解
第十週	第四草及應逐 率與平衡		所觀察到的自	國 T 和 生 放	一	                 	0. 似丰町里	平日常見
	3・4 酸鹼中		然現象及實驗	可放出熱量	<b>汉</b> 應。   2. 簡介日常			
					, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	'-		科技產品
	和、4・1 反		數據,並推論	而使溫度變	生活中常見	2. 探討生活中的酸鹼中		的用途與

應速率	出其中的關	化。	的酸鹼中和	和,並且討論其作用與	運作方
	聯,進而運用	Jb-IV-3 不	應用。	影響。	式。
	習得的知識來	同的離子在	3. 介紹常見	3. 說明自然界中易溶於	【海洋教
	解釋自己論點	水溶液中可	的鹽類及其	水和難溶於水的鹽類,	育】
	的正確性。	能會發生沉	性質。	有何不同的現象,並提	海 J13 探
	ai-IV-3 透過	澱、酸鹼中	4. 化學反應	問學生海水中的鹽分由	討海洋對
	所學到的科學	和及氧化還	進行的快	來。	陸上環境
	知識和科學探	原等反應。	慢,通常以	4. 講授鹽類的溶解程度	與生活的
	索的各種方	Jd-IV-5	單位時間	不盡相同,水中反應所	影響。
	法,解釋自然	酸、鹼、鹽	內,反應物	產生的鹽,如果是易溶	海 J17 了
	現象發生的原	類在日常生	的消耗量或	於水,則不會出現沉澱	解海洋非
	因,建立科學	活中的應用	生成物的產	現象,如果鹽難溶於	生物資源
	學習的自信	與危險性。	量表示。	水,則會出現沉澱現	之種類與
	べ。	Je-IV-1 實	5. 物質由粒	象,並舉例說明。	應用。
	ti-W-1 能依	驗認識化學	子組成,產	5. 介紹常見鹽類的性質	【安全教
	據已知的自然	反應速率及	生碰撞才有	與用途,說出碳酸鈉與	育】
	科學知識概	影響反應速	可能發生化	碳酸氫鈉的性質。	安 J1 理解
	念,經由自我	率的因素,	學反應。	6. 可搭配探究科學大小	安全教育
	或團體探索與	例如:本	6. 物質活性	事「發福的糖」,進一	的意義。
	討論的過程,	性、溫度、	越大,反應	步了解小蘇打粉的應	【生涯規
	想像當使用的	濃度、接觸	速率越快。	用。	劃教育】
	觀察方法或實	面積及催化	7. 物質的濃	7. 發泡錠的溶解時,產	涯 J8 工作
	驗方法改變	劑。	度越大,相	生的泡泡為什麼有時很	/教育環境
	時,其結果可		同體積內的	多、有時很少?再由節	的類型與
	能產生的差		粒子數越	日的煙火、廚房鐵製用	現況。
	異;並能嘗試		多,碰撞機	品的生鏽引起興趣,再	
	在指導下以創		<b>會越大,則</b>	引入反應速率快慢的情	
	新思考和方法		反應速率越	形。	
	得到新的模		快。	8. 評量學生是否知道化	
	型、成品或結		8. 物質切割	學反應速率有快慢之分	

果。 越細,表面 以及是否能舉例。 tm-IV-1 能從 積越大,碰 9. 化學反應的快慢可以 實驗過程、合 撞機會越 用反應速率來表示,而 作討論中理解 大,則反應 反應速率可藉由觀察反 較複雜的自然 速率越快。 應物或生成物的變化量 得知。 界模型,並能 9. 物質的溫 評估不同模型 度越高,則 10. 以鐵在空氣中容易 的優點和限 反應速率越 生鏽,金久置不會生鏽 快。 為例,說明性質會影響 制,進能應用 在後續的科學 10. 催化劑參 反應速率的快慢。 理解或生活。 加化學反 11. 提問學生「示範實 pa-IV-l 能分 應,可以增 驗的結果要如何解釋 析歸納、製作 加反應速率 呢? | 經過討論後,再 圖表、使用資 卻不影響生 以粒子碰撞的觀點說明 訊及數學等方 濃度與反應速率的關 成物的產生 量。 法,整理資訊 係。 或數據。 11. 生物體中 12. 為什麼烤肉時吹風 的催化劑稱 會讓使木炭燃燒更旺 pe-IV-1 能辨 盛?引導學生思考濃度 明多個自變 為酶或酵 素。 項、應變項並 對反應速率的影響以及 計劃適當次數 日常生活的應用。 的測試、預測 13. 提示學生可嘗試用 前面的粒子碰撞的觀點 活動的可能結 說明示範實驗,老師再 果。在教師或 教科書的指導 以說明表面積與反應速 率的關係。 或說明下,能 了解探究的計 14. 利用動腦時間,讓 書,並進而能 學生參考課本圖繪出以 根據問題特 塊狀大理石和粉末狀大 理石繪出大理石顆粒越 性、資源(例

			T		I	ı	I	
			如:設備、時			小,反應速率越快的原		
			間) 等因素,			因。此外,也請學生回		
			規劃具有可信			顧本冊實驗 2·1,想一		
			度(例如:多			想如果鎂帶換成鎂粉會		
			次測量等)的			有差異嗎?為什麼鎂用		
			探究活動。			鎂帶,但鋅和銅都是用		
						粉,卻不影響排序呢?		
						15. 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。		
						16. 進行反應速率實		
						驗。讓學生先預測溫度		
						越高,反應速率是越快		
						還是越慢或是沒有影		
						響?		
						17. 請在通風良好處並		
						配戴口罩進行。引導學		
						生理解實驗設計,每次		
						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		
						導出溫度越高,反應速		
						率越快的概念。		
	第四章反應速	3	ti-IV-1 能依	Je-IV-1 實	1. 化學反應	1. 以國小及上學期學過	1. 口頭評量	【科技教
	率與平衡		據已知的自然	驗認識化學	進行的快	的氧氣製備實驗為例,	2. 紙筆評量	育】
第十一週	4・1 反應速		科學知識概	反應速率及	慢,通常以	並搭配課本圖,讓學生		科E1 了解
	率、4·2可		念,經由自我	影響反應速	單位時間	理解加入紅蘿蔔或二氧		平日常見
	逆反應與平衡		或團體探索與	率的因素,	內,反應物	化錳等物質,產生氧氣		科技產品

例如:本 的消耗量或 的速率較快,並進一步 討論的過程, 的用涂與 想像當使用的 性、温度、 生成物的產 探討紅蘿蔔及二氧化錳 運作方 式。 濃度、接觸 量表示。 在實驗中扮演的角色。 觀察方法或實 驗方法改變 面積及催化 2. 物質由粒 2. 說明催化劑的定義, 【海洋教 時,其結果可 劑。 子組成,產 並說明催化劑在化學反 育】 海 J13 探 能產生的差 Je-IV-2 可 生碰撞才有 應式中的寫法。 異;並能嘗試 逆反應。 可能發生化 3. 介紹生物體內的催化 討海洋對 在指導下以創 Je-IV-3 化 學反應。 劑-酵素,連結七年級 陸上環境 新思考和方法 學平衡及溫 3. 物質的活 生物課程所學。再提問 與生活的 影響。 得到新的模 度、濃度如 性越大,則 「雙氧水碰觸到受傷的 型、成品或結 何影響化學 反應速率越 傷口,產生有氧氣的泡 海 J17 了 果。 沫(參考知識快遞的例 平衡的因 快。 解海洋非 tm-IV-1 能從 素。 4. 物質的濃 子)」加深學生對於催 生物資源 實驗過程、合 度越大,相 化作用的生活連結。 之種類與 作討論中理解 同體積內的 4. 最後再引入催化劑在 應用。 較複雜的自然 粒子數越 日常生活中的應用,例 【安全教 界模型, 並能 多,碰撞機 如觸媒轉換器、哈柏法 育】 會越大,則 製氣。 評估不同模型 安 J1 理解 5. 呼應「自然暖身操」 的優點和限 反應速率越 安全教育 快。 提問,了解溫度會影響 的意義。 制,進能應用 在後續的科學 5. 物質切割 發泡錠的反應速率,可 理解或生活。 越細,表面 由產生的氣泡和溶解的 pa-IV-l 能分 積越大,碰 狀況觀察到。 析歸納、製作 撞機會越 6. 以「自然暖身操」為 圖表、使用資 大,則反應 例引入,讓學生想想看 訊及數學等方 速率越快。 為什麼兩杯水的水量會 法,整理資訊 6. 物質的溫 不同?進一步引導學生 或數據。 度越高,則 思考何謂動態平衡。 pe-IV-1 能辨 反應速率越 7. 說明動態平衡需在密 明多個自變 閉系統中進行,以巨觀 快。

7. 催化劑參 項、應變項並 來看,不產生變化,但 計劃適當次數 加化學反 微觀上, 粒子仍繼續進 應,可以增 行運動,在物理變化或 的測試、預測 活動的可能結 加反應速率 化學反應中都可能發 果。在教師或 卻不影響生 生。 教科書的指導 成物的產生 8. 舉例說明可逆反應的 量。 意義,例如無水硫酸銅 或說明下,能 了解探究的計 8. 生物體中 遇到水會變色是可逆 書,並進而能 的催化劑稱 的,並說明可逆反應的 根據問題特 為酶或酵 表示法。 性、資源(例 素。 10. 舉例說明有些化學 如:設備、時 9. 在一個正 反應為可逆反應; 有此 間) 等因素, 逆方向均可 化學反應則為不可逆反 規劃具有可信 進行變化的 應。說明可逆反應與不 度(例如:多 過程中,若 可逆反應的意義。 兩個方向的 次測量等)的 11. 以硫酸銅含水與否 探究活動。 變化速率相 的顏色變化,說明反應 pa-IV-2 能運 笑時,就會 平衡是一種動態平衡。 用科學原理、 呈現動態平 12. 說明在化學平衡 思考智能、數 衡。 中,若改變反應物或生 成物的濃度、溫度和壓 學等方法,從 10. 有些化學 (所得的)資 反應的反應 力等,會使平衡向正反 訊或數據,形 物變成產物 應或逆反應的方向進 成解釋、發現 後,產物可 行,直到正、逆反應速 新知、獲知因 以再變回反 率相等時,又會達到新 果關係、解決 **應物**,這種 的平衡。 問題或是發現 可以向二種 13. 說明鉻酸鉀溶液在 新的問題。並 方向進行的 酸、鹼性溶液中的顏色 能將自己的探 化學反應, 變化。評量學生是否知 道鉻酸根離子與二鉻酸 究結果和同學 稱為可逆反

			的相較檢果 tr所正所然數出聯習解結關對核。IV得的察象,中進的自或資,確 1 的連到及並的而知己其訊相認 能知結的實推關運識論他比互結 將識到自驗論 用來點		應11.反態稱衡12因度度化生則向的。化達衡化。改〔溫,平變衡消向學到時學 環含 造衡時會改移可動,平 境濃 成發,朝變	根離子顏色的不同。		
			的ai-IV-3 部一型和索法現因學心 在一型和各解發建的 等 。 透科學方自的科信 。 過學探 然原學		動,而達成 新的平衡。			
第十二週	第四章反應速 率與平衡、第 五章有機化合 物 4·2可逆反	3	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	Je-IV-2 可 逆反應。 Je-IV-3 化 學平衡及溫 度、濃度如	1. 改變環境 因素(含濃 度、溫 度),造成 化學平衡發	1. 利用課本上在密閉系 統中二氧化氮和四氧化 二氮的顏色變化,引導 學生了解溫度對平衡移 動的影響。	1. 口頭評量2. 紙筆評量	【安全教 育】 安J1 理解 安全教育 的意義。

+ h = h-		1- 12 / 407 / 437	1 at 1/2/1 m.h	0 14 11 71 ter 5 15 15 15 11	TO 1111/44
應與平衡、	數據,並推論	何影響化學	生改變時,	2. 總結影響平衡移動的	安 J2 判斷
5・1 認識有	出其中的關	平衡的因	則平衡會朝	因素:濃度與溫度等,	常見的事
機化合物、	聯,進而運用	素。	向抵消改變	都會造成平衡移動。	故傷害。
5・2 常見的	習得的知識來	Jf-IV-1 有	的方向移	3. 連結「自然暖身操」	安 J3 了解
有機化合物	解釋自己論點	機化合物與	動,而達成	提問,理解水杯加蓋形	日常生活
	的正確性。	無機化合物	新的平衡。	成密閉系統,蒸發和凝	容易發生
	pa-IV-2 能運	的重要特	2. 認識早期	結速率達到動態平衡,	事故的原
	用科學原理、	徵。	有機化合物	所以水量看起來沒有變	因。
	思考智能、數	Cb-IV-3 分	與無機化合	化,若水杯沒有加蓋,	安 J4 探討
	學等方法,從	子式相同會	物的區別,	則未形成平衡,水會不	日常生活
	(所得的) 資	因原子排列	從生命體得	斷蒸發成水蒸氣溢散。	發生事故
	訊或數據,形	方式不同而	來的化合物	4. 以「自然暖身操」為	的影響因
	成解釋、發現	形成不同的	稱為有機化	例引入,利用「鹽封烤	素。
	新知、獲知因	物質。	合物。	魚」和「焦糖烤布蕾」	【能源教
	果關係、解決	Jf-IV-2 生	3. 了解有機	<b>兩道料理,讓學生討論</b>	育】
	問題或是發現	活中常見的	化合物現代	為什麼糖會烤焦,鹽巴	能 J3 了解
	新的問題。並	烷類、醇	的定義。	卻不會烤焦?呈現糖與	各式能源
	能將自己的探	類、有機酸	4. 經由加熱	食鹽的化學式,請學生	應用及創
	究結果和同學	及酯類。	白砂糖、食	說明有何不同。	能、儲能
	的結果或其他	Nc-IV-3 1と	鹽、麵粉、	5. 說明有機化合物的原	與節能的
	相關的資訊比	石燃料的形	碳酸鈉,觀	始定義及現在的意義,	原理。
	較對照,相互	成與特性。	察並比較結	並說明相關科學史,讓	能 J4 了解
	檢核,確認結	Ma-IV-3 不	果,以驗證	學生知道早期科學家認	各種能量
	果。	同的材料對	有機化合物	為有機物只能從生命體	形式的轉
	an-IV-2 分辨	生活及社會	含有碳元	中獲得,但是現在也可	換。
	科學知識的確	的影響。	素。	用一般化合物製造許多	【環境教
	定性和持久	Jf-IV-3 酯	5. 有機化合	有機物。	育】
	性,會因科學	化與皂化反	物是由碳、	6. 討論日常生活中哪些	環 J14 了
	研究的時空背	應。	氫、氧、氮	物質是有機化合物?哪	解能量流
	景不同而有所	"	等原子結合	些物質是無機化合物?	動及物質
	7/1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1		4 /4/ 4 /2 11	- 14 K/C/M/M/OU 1/4.	37 7 17 X

變化。 而成。 使學生能區別有機化合 循環與生 態系統運 ai-IV-3 透過 6. 有機化合 物與無機化合物。 所學到的科學 7. 講授有機化合物皆含 作的關 物會因為排 知識和科學探 列方式不 有碳,但是並非含碳的 係。 索的各種方 同,形成性 化合物皆為有機化合 【國際教 質不同的各 物。 育】 法,解釋自然 現象發生的原 種化合物。 8. 實驗前提醒學生小心 國 J3 了解 7. 有機化合 因,建立科學 操作熱源;加熱後的蒸 我國與全 學習的自信 物只含碳氫 發皿溫度極高,應使用 球議題之 ·公。 兩元素的稱 坩堝夾移動。 關聯性。 pa-IV-2 能運 為烴類。 9. 討論實驗中所觀察到 國 J4 尊重 的現象, 並推論其結 與欣賞世 用科學原理、 思考智能、數 果。從實驗結果,說明 界不同文 學等方法,從 有機化合物的組成含有 化的價 碳元素。 值。 (所得的) 資 訊或數據,形 10. 經由加熱白砂糖、 成解釋、發現 食鹽、麵粉,觀察並比 新知、獲知因 較結果,以驗證有機化 果關係、解決 合物含有碳元素。 11. 回顧「自然暖身 問題或是發現 新的問題。並 操 ,提問,以實驗結果 能將自己的探 說明、歸納有機化合物 究結果和同學 含有碳元素。 12. 以「自然暖身操」 的結果或其他 相關的資訊比 為例引入,介紹廚房中 較對照,相互 常見的各種調味料,讓 檢核,確認結 學生利用成分表進行分 果。 類,並說明分類的依 據。引導學生注意有機 化合物的不同特性。

						13. 有機化合物的種類 非常多,因為碳原子除		
						了與其他種類的原子結		
						一		
						連結,形成各種不同的		
						化合物。		
						14. 有機化合物的性質		
						會隨原子的種類、數		
						目、排列情形與結合方		
						二 新		
						15. 一般而言,原子排		
						列情形與結合方式相似		
						的有機化合物,化學性		
						質也相似,可以歸成一		
						類。		
						16. 組合甲醚與乙醇的		
						模型,並請學生注意觀		
						察,兩者組成元素與結		
						構上有何異同。		
						17. 以乙醇和甲醚說		
						明,有機化合物的性質		
						與組成化合物元素的種		
						類、數目及排列方式有		
						· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		
	第五章有機化	3	ai-IV-3 透過	Cb-IV-3 分	1. 地殼內的	1. 說明原油和天然氣等	1. 口頭評	【安全教
	合物		所學到的科學	子式相同會	化石燃料:	化石燃料是古代生物死	量	育】
数 1 - vm	5·2 常見的		知識和科學探	因原子排列	煤、石油、	亡後,其遺骸經泥沙掩	2. 實作評	安 J1 理解
第十三週	有機化合物、		索的各種方	方式不同而	天然氣等,	埋沉積,長期受到細菌	量	安全教育
	5・3 肥皂與		法,解釋自然	形成不同的	均是由有機	與地底高溫高壓作用,	3. 紙筆評	的意義。
	清潔劑		現象發生的原	物質。	體經由地殼	逐漸分解、衍化而成。	量	安 J2 判斷

			1		
【第二次評量	因,建立科學	Jf-IV-2 生	內高溫、高	2. 說明只含碳、氫兩種	常見的事
週】	學習的自信	活中常見的	壓及地質作	元素的有機化合物統稱	故傷害。
	<i>₩</i> °	烷類、醇	用後形成,	為烴,烴類還包含了其	安 J3 了解
	pa-IV-2 能運	類、有機酸	這些燃料廣	他種類,但是此處只說	日常生活
	用科學原理、	及酯類。	泛應用於生	明學生常見的烷類,並	容易發生
	思考智能、數	Jf-IV-3 酯	活中。	簡述烷類的特性。	事故的原
	學等方法,從	化與皂化反	2. 有機物	3. 分項介紹原油、天然	因。
	(所得的) 資	應。	中,由碳、	氣與液化石油氣。介紹	安 J4 探討
	訊或數據,形	Nc-IV-3 化	氫、氧元素	將原油分餾可以得到許	日常生活
	成解釋、發現	石燃料的形	所組成的化	多物質,但所得到並非	發生事故
	新知、獲知因	成與特性。	合物包括醇	是純物質,仍為烴的混	的影響因
	果關係、解決	Ma-IV-3 不	類與有機酸	合物。	素。
	問題或是發現	同的材料對	類。	4. 可趁機宣導家中的瓦	【能源教
	新的問題。並	生活及社會	3. 介紹生活	斯桶以及熱水器等不宜	育】
	能將自己的探	的影響。	中常見醇類	位於密閉空間內,以免	能 J3 了解
	究結果和同學		與有機酸類	造成一氧化碳中毒,同	各式能源
	的結果或其他		的性質與應	時提醒學生冬天雖然寒	應用及創
	相關的資訊比		用。	冷,但使用瓦斯仍要注	能、儲能
	較對照,相互		4. 說明有機	意屋內通風,以免發生	與節能的
	檢核,確認結		酸與醇類經	危險。	原理。
	果。		由濃硫酸催	5. 由酒和酒精引入醇的	能 J4 了解
	pe-IV-2 能正		化後可以合	結構與用途,並可利用	各種能量
	確安全操作適		成酯類。	冬令進補時常會發生的	形式的轉
	合學習階段的		5. 說明常見	假酒事件說明工業酒精	換。
	物品、器材儀		酯類的性質	具有毒性,不可誤飲,	【環境教
	器、科技設備		與應用。	嚴重者可導致失明。	育】
	及資源。能進		6. 示範實驗	6. 由食醋引入醋酸,並	環 J14 了
	行客觀的質性		酯類的合	介紹有機酸的特性。	解能量流
	觀察或數值量		成。	7. 以示範實驗說明酯化	動及物質
	測並詳實記		7. 肥皂的製	反應與酯的一般性質;	循環與生

N/2	H ( 4 n -	「 本 ル 」 トル フェム ファレ	此么儿四
錄。	備(皂化反	反應後生成的乙酸乙酯	態系統運
pc-IV-2 能利	應)實驗。	(CH <sub>6</sub> COOC <sub>6</sub> H <sub>6</sub> ) 為無色、	作的關
用口語、影像	8. 利用實作	具水果香味的易燃液	係。
(例如:攝	方式檢驗肥	體,可使用於有機合	國 J3 了解
影、錄影)、	皂能消除油	成、香料、塗料與食品	我國與全
文字與圖案、	與水的分界	等。	球議題之
繪圖或實物、	面(肥皂的	8. 回顧「自然暖身操」	關聯性。
科學名詞、數	清潔力)。	提問,並利用觀念速	【國際教
學公式、模型		記,複習各種有機化合	育】
或經教師認可		物種類的結構與特性。	國 J4 尊重
後以報告或新		9. 以「自然暖身操」為	與欣賞世
媒體形式表達		例引入,引導學生注意	界不同文
完整之探究過		黄色物質的特性。回顧	化的價
程、發現與成		所學過的鹼的性質,說	值。
果、價值、限		明早期社會也會利用碳	
制和主張等。		酸鈉作為清潔劑。提問	
視需要,並能		黃色物質與碳酸鈉的異	
摘要描述主要		同。	
過程、發現和		10. 進行實驗,實驗器	
可能的運用。		材中的酒精是作為界面	
ai-IV-1 動手		活性劑,以利油脂與其	
實作解決問題		他反應物均勻混合。由	
或驗證自己想		於這部分超出目前範	
法,而獲得成		圍,可以不予說明。如	
就感。		果學生提問,可說明酒	
470,27		精能幫助油脂與氫氧化	
		<b>纳混合即可。</b>	
		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	
		1月應於地應各應山地	

r	T	1	T	ı		Ι		
						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		
						カ。		
						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		
						强鹼性物質,例如氫氧		
						化鈉等,反應生成的;		
						合成清潔劑,是由石油		
						提煉人工合成的有機化		
						合物與酸或鹼反應而製		
						成,例如洗碗精、洗髮		
						精和洗衣精等。		
						15. 可搭配探究科學大		
						小事「果皮清潔劑」,		
						認識自製清潔劑。		
						16. 回顧「自然暖身		
						TO. 口顧 日		
						一架」從內 - 號切與已初 一質的成分,並說明肥皂		
						自的成为 / 亚凯奶加芒   的應用。		
第十四週	第五章有機化	3	tr-IV-1 能將	Jf-IV-4 常	1. 說明聚合	1.以「自然暖身操」為	1. 口頭評量	【安全教
为一口吧	<b>为五早月成</b> 化	J	11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11	J1-1V-4 市	1. 机切承合	1. 以 日        日	1. 口頭町里	女王教

合物	所習得的知識	見的塑膠。	物是小分子	例引入,說明生活中常	2. 紙筆評量	育】
5・4 生活中	正確的連結到	Mc-IV-3 生	單體經由聚	見的塑膠材料中,有些		安月1 理解
的有機聚合	所觀察到的自	活中對各種	合反應合	塑膠材料遇熱會軟化變		安全教育
物、跨科主題	然現象及實驗	材料進行加	成。	形,有些卻不會,請學		的意義。
低碳減塑護地	數據,並推論	工與運用。	2. 說明聚合	生提出可能的解釋。		安 J2 判斷
球	出其中的關	Mc-IV-4 常	物分類方式	2. 說明聚合物的意義。		常見的事
	聯,進而運用	見人造材料	與其特性。	說明天然聚合物與合成		故傷害。
	習得的知識來	的特性、簡	例如:天然	聚合物的種類,介紹生		安 J3 了解
	解釋自己論點	單的製造過	聚合物與合	活中常見的天然聚合		日常生活
	的正確性。	程及在生活	成聚合物、	物,並舉例說明合成聚		容易發生
	ai-IV-2 透過	上的應用。	熱塑性及熱	合物與天然聚合物的區		事故的原
	與同儕的討	Fc-IV-2 組	固性、鏈狀	別。		因。
	論,分享科學	成生物體的	結構與網狀	3. 可將塑膠製品排列在		安 J4 探討
	發現的樂趣。	基本層次是	結構。	講桌,告訴學生這些物		日常生活
	ah-IV-1 對於	細胞,而細	3. 介紹食品	質是由哪種材料製作而		發生事故
	有關科學發現	胞則由醣	中的聚合	成,說明材料的組成及		的影響因
	的報導,甚至	類、蛋白	物:澱粉、	特性,並請學生將這些		素。
	權威的解釋	質、脂質等	纖維素與蛋	材料依其原子排列的方		【能源教
	(例如:報章	分子所組	白質。	式分類。		育】
	雜誌的報導或	成,這些分	4. 介紹常見	4. 說明熱塑性聚合物與		能 J3 了解
	書本上的解	子則由更小	衣料纖維,	熱固性聚合物結構與性		各式能源
	釋),能抱持	的粒子所組	例如:植物	質上的區別。		應用及創
	懷疑的態度,	成。	纖維、動物	5. 討論日常生活中還有		能、儲能
	評估其推論的	Me-IV-1 環	纖維、人造	哪些物質是聚合物,例		與節能的
	證據是否充分	境汙染物對	纖維及合成	如葡萄糖、澱粉及纖維		原理。
	且可信賴。	生物生長的	纖維。	素等都屬於醣類,也稱		能 J4 了解
	an-IV-2 分辨	影響及應	5. 了解全球	為碳水化合物。可結合		各種能量
	科學知識的確	用。	暖化與氣候	國一上「養分」章節,		形式的轉
	定性和持久	Na-IV-3 環	變遷的嚴重	提及草食性動物和人類		換。
	性,會因科學	境品質繫於	性,所以應	對纖維素的消化情形。		【環境教

研究的時空背 資源的永續 减少碳足 6. 講述蛋白質的消化過 育】 環 J14 了 景不同而有所 利用與維持 跡,讓地球 程,並說明胺基酸在細 變化。 生態平衡。 不再嘆息。 胞中能組合成各種蛋白 解能量流 po-IV-1 能從 Na-IV-4 資 6. 認識碳足 質。以課本圖為例,說 動及物質 學習活動、日 源使用的 跡的意義。 明蛋白質遇熱的變化。 循環與生 5R:減量、 熊系統運 常經驗及科技 7. 將準備好的衣料纖維 運用、自然環 拒絕、重複 排列在講桌,告訴學生 作的關 境、書刊及網 使用、回收 這些物質是由哪些原料 係。 路媒體中,進 及再生。 製作出來,說明原料的 【國際教 育】 行各種有計畫 Na-IV-5 各 組成,並請學生將這些 的觀察,進而 種廢棄物對 原料分類。 國 J3 了解 我國與全 能察覺問題。 環境的影 8. 說明這些衣料纖維的 pa-IV-2 能運 響,環境的 優、缺點及簡要的製造 球議題之 過程,並說明許多衣料 關聯性。 用科學原理、 承載能力與 思考智能、數 處理方法。 為何要混紡,可補充說 國 J4 尊重 學等方法,從 Na-IV-6 人 明衣服標籤和洗標的標 與欣賞世 (所得的)資 類社會的發 示方式。 界不同文 展必須建立 9. 連結「自然暖身操」 化的價 訊或數據,形 成解釋、發現 在保護地球 提問,請學生區分有機 值。 聚合物的種類,並請學 新知、獲知因 自然環境的 【海洋教 育】 果關係、解決 基礎上。 生思考生活中會使用到 問題或是發現 Na-IV-7 為 哪些有機聚合物? 海 J13 探 新的問題。並 使地球永續 10. 以「自然暖身操」 討海洋對 發展,可以 能將自己的探 為例引入,說明全球地 陸上環境 表均温與大氣二氧化碳 究結果和同學 從減量、回 與生活的 的結果或其他 濃度的涵義,但不揭示 影響。 收、再利 【戶外教 相關的資訊比 用、綠能等 兩者之間的關係,請學 育】 較對照,相互 做起。 生提出從關係圖中可以 檢核,確認結 Nb-IV-1 全 解讀到哪些資訊。 戶 J4 理解 球暖化對生 11. 說明大氣中的二氧 永續發展 果。

T			
	物的影響。	化碳濃度越來越高,全	的意義與
	Nb-IV-2 氣	球地表均溫也越來越	責任,並
	候變遷產生	高,帶來各種氣候變遷	在參與活
	的衝擊有海	的危害。	動的過程
	平面上升、	12. 課本圖「地球平均	中落實原
	全球暖化、	溫度上升的預估衝擊」	則。
	異常降水等	之參考資料為《改變世	【品德教
	現象。	界的6℃》(2010,天下	育】
	Nb-IV-3 因	出版),可引導學生查	品 J3 關懷
	應氣候變遷	找其他資料來源,發表	生活環境
	的方法有減	全球暖化對氣候變遷的	與自然生
	緩與調適。	預估影響。	態永續發
	ING-IV-4	13. 說明商品一整個生	展。
	碳元素在自	命週期過程,從原料取	【法治教
	然界中的儲	得、製造、配送、銷	育】
		售、使用、廢棄回收,	法 J4 理解
	INg-IV-9	直接或間接的溫室氣體	規範國家
	因應氣候變	排放,換算成二氧化碳	強制力之
	遷的方法,	含量,稱為產品的碳足	重要性。
	主要有減緩	跡。	
	與調適兩種	14. 進行探索活動,引	
	途徑。	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
		以心智圖整理計算雜排	
		碳足跡的過程。提示學	
		生從雞排的生命週期發	
		想。	
		15. 引導學生進一步思	
		考,如何減少雞排的碳	
		足跡。我們在生活中,	
		可以如何減少碳足跡?	

	第五章有機化	3	pe-IV-1 能辨	Jf-IV-4 常	1. 認識碳足	1. 說明臺灣的碳足跡標	1. 口頭評量	【科技教
	合物、第六章		明多個自變	見的塑膠。	跡的意義。	章及其解讀方法,請學	2. 實作評量	育】
	力與壓力		項、應變項並	Me-IV-1 環	2. 認識 5R 的	生利用課後時間尋找並	3. 紙筆評量	科E1 了解
	跨科主題 低		計劃適當次數	境汙染物對	內涵:減	記錄商品碳足跡,並於		平日常見
	碳減塑護地		的測試、預測	生物生長的	量、拒絕、	實際比較後,能夠於購		科技產品
	球、6·1力		活動的可能結	影響及應	重複使用、	物時選擇低碳足跡的商		的用途與
	與平衡		果。在教師或	用。	回收及再	品。		運作方
			教科書的指導	Na-IV-3 環	生。	2. 說明環保署「減量成		式。
			或說明下,能	境品質繫於	3. 了解僅做	果計算器」的使用方		科 E2 了解
			了解探究的計	資源的永續	回收不能解	法,請學生盤查自己的		動手實作
			畫,並進而能	利用與維持	決塑膠廢棄	食衣住行碳足跡,並進		的重要
			根據問題特	生態平衡。	物問題,還	一步省思還能夠改變哪		性。
			性、資源(例	Na-IV-4 資	要確實做到	些日常習慣以減少碳足		【海洋教
			如:設備、時	源使用的	後端的再	跡。		育】
 第十五週			間)等因素,	5R:減量、	生。	3. 以實例說明塑膠廢棄		海 J13 探
为 1 <u>五</u> 週			規劃具有可信	拒絕、重複	4. 學習減塑	物對野生動物的傷害,		討海洋對
			度(例如:多	使用、回收	觀念,並透	促使學生注意塑膠廢棄		陸上環境
			次測量等)的	及再生。	過相關的活	物造成的危害。		與生活的
			探究活動。	Na-IV-5 各	動與論證式	4. 說明人類每天的生活		影響。
			pe-IV-2 能正	種廢棄物對	教學,培育	與塑膠製品密不可分,		海 J15 探
			確安全操作適	環境的影	環保與永續	但大量的塑膠廢棄物已		討船舶的
			合學習階段的	響,環境的	發展的意	對環境造成威脅。		種類、構
			物品、器材儀	承載能力與	識。	塑膠製品不易在自然情		造及原
			器、科技設備	處理方法。	5. 知道力的	<b>况下分解</b> ,若要妥善解		理。
			及資源。能進	Na-IV-6 人	種類包括超	決,應在生活中實踐		海 J17 了
			行客觀的質性	類社會的發	距力與接觸	5R:減量、拒絕、重複		解海洋非
			觀察或數值量	展必須建立	カ。	使用、回收及再生,並		生物資源
			測並詳實記	在保護地球	6. 知道萬有	說明在日常生活中具體		之種類與
			錄。	自然環境的	引力、靜電	實踐 5R 的方法。		應用。
			pa-IV-2 能運	基礎上。	力和磁力是	5. 進行探索活動,經由		

用科學原理、 Na-IV-7 為 超距力;浮 論證引導學生發現臺灣 思考智能、數 使地球永續 力、摩擦力 垃圾回收率逐年上升, 學等方法,從 發展,可以 和彈力等是 並說明僅做回收尚不能 (所得的)資 從減量、回 接觸力。 完全解決塑膠廢棄物問 訊或數據,形 收、再利 7. 知道力的 題,還要確實做到後端 成解釋、發現 用、綠能等 效應包括改 的再生。 新知、獲知因 做起。 變物體的形 6. 請學生盤查自己平常 果關係、解決 Nb-IV-1 全 狀、體積大 做回收時,有哪些分類 球暖化對生 問題或是發現 小或運動狀 不確實的事實,會影響 態。 新的問題。並 物的影響。 資源後續的再生。介紹 能將自己的探 Nb-IV-2 氣 | 8. 了解利用 回收塑膠的種類,並說 究結果和同學 候變遷產生 物體形狀改 明回收時依照編號分類 的結果或其他 的衝擊有海 變的程度, 對後端分選及進一步再 相關的資訊比 平面上升、 可以測量力 生的重要性。 較對照,相互 全球暖化、 的大小。 7. 透過論證式教學,培 檢核,確認結 異常降水等 9. 知道彈簧 育學生學習減塑觀念, 果。 現象。 的伸長量會 以及環保與永續發展的 與受力大小 ai-IV-l 動手 Nb-IV-3 因 意識, 並認識臺灣製產 實作解決問題 應氣候變遷 成正比。 品中,應用再生概念減 或驗證自己想 的方法有減 10. 知道生活 少塑膠廢棄物的實例。 緩與調適。 中常用公克 8. 連結「自然暖身操」 法,而獲得成 就感。 INg-IV-4重 (gw)與 提問,請學生回答全球 an-IV-1 察覺 碳元素在自 公斤重 地表均溫與大氣二氧化 然界中的儲 碳濃度的關係,並再次 到科學的觀 (kgw) 作為 察、測量和方 存與流動。 力的單位。 強調必須在日常生活中 INg-IV-9法是否具有正 11. 知道力的 落實低碳與減塑,才能 當性,是受到 因應氣候變 作用與力的 夠保護地球環境,讓地 社會共同建構 遷的方法, 大小、方向 球不再嘆息。 的標準所規 主要有減緩 和作用點有 9. 以「自然暖身操」為 範。 與調適兩種 關,稱為力 例,詢問學生生活中有

遊徑。 BD-IV-1 力能引發物體的移動或轉動。 ED IV-3 平衡的物體所受合力為零。 BD IV-3 平衡的物體所受合力為零。  ED IV-3 平衡的物體所受合力為零。  ID IV-3 平衡的物體所受合力為等。  ID IV-3 平衡的分型為 II 利用推、拉物體、說明「施力和受力物體、須旋此提觸才能產生作用的力」為發明之,為發明之,為發明之,不同的力。 II 由教師列舉出各種不同的分,提問學生哪些屬於超距。 II .	 	T		
能引發物體的移動或轉動。 BD-IV-3 平衡的物體所受合力為零 ED-JV-6 平衡的物體所受合力為零 ED 全力矩為 零。  11. 利用推、拉物體,	-	的三要素。	哪些力需要與物體接觸	
的移動或轉動。 Eb-IV-3 平衡的物體所受合力為零 且合力經濟 力、經濟 經濟 經濟 與	Eb-IV-1 カ		才能發生作用?哪些力	
動。 ED-IV-3 平 簡的物體所 受合力為零 且合力延為 零。  11. 利用推、拉物體, 說明「施力和受力物體 須彼此接觸才能產坐作 用的力」為接觸力。 12. 由教師列舉出各種 不同的力,提問學生哪 些屬於超距力,哪些屬 於接觸力。 13. 說明力對物體造成 的各種影響,人外不 同的力拉扯權皮筋或推 動桌上物品,說明力量 越大,力的效應越明 顯。 14. 將彈簧掛上各種不 同質實測量力的應越明 顯。 14. 將彈簧掛上各種不 同質實測量力的應越明 顯。 14. 將彈簧掛上各種不 同質實測量力的應越明 顯。 14. 將彈簧掛上各種不 同質實測量力的應過明 頭。	能引發物體		則不需要呢?	
Eb-IV-3 平衡的物體所 受合力為零 且合力經為 第 11. 利用推、拉物體	的移動或轉		10. 本節開始先說明超	
商的物體所受合为為零且合力矩為。  \$\begin{align*}	動。		距力與接觸力的定義,	
受合力為零 且合力矩為 零。  11. 利用推、拉物體 說明「施力和愛力物體 須被此接觸才。 12. 由教師列舉出各種 不同的力、提問學生哪 些屬於超距力,哪些屬 於接觸力。 13. 說明力對物體造成 的各種影響,稱為力的 效應。請學生用大小不 同的力拉扯橡皮筋或推 動桌上物品,說明力量 越大,力的效應越明 顯。  14. 將彈簧掛上各種不 同質量的砝碼,說明以 彈簧測量力的原理及方 法。利用砝碼重量與彈 簧長度的關係圖,說明	Eb-IV-3 平		並由生活經驗說明重	
日合力矩為 零。  11. 利用推、拉物體, 說明「施力和受力物體 須彼此接觸才能產生作 用的力」為接觸力。 12. 由教師列舉出各種 不同的力,提問學生哪 些屬於超距力,哪些屬 於接觸力。 13. 說明力對物體造成 的各種影響,稱為力的 效應。請對性橡皮筋或推 動桌上物品,說明力量 越大,力的效應越明 顯。 14. 將彈簧掛上各種不 同質量的砝碼,說明以 彈簧測量力的原理及方 法。利用砝碼重量與彈 簧長度的關係圖,說明	衡的物體所		力、靜電力和磁力都屬	
零。  11. 利用推、拉物體, 說明「施力和受力物體 須彼此接觸才能產生作 用的力」為接觸力。 12. 由教師列舉出各種 不同的力,提問學生哪 些屬於超距力,哪些屬 於接觸力。 13. 說明力對物體造成 的各種影響,稱為力的 效應。請學生用大小不 同的力拉扯橡皮筋或推 動桌上物品,說明力量 越大,力的效應越明 顯。 14. 將彈簧掛上各種不 同質量的砝碼,說明以 彈簧測量力的原理及方 法。利用砝碼重量與彈 簧長度的關係圖,說明	受合力為零		於超距力(非接觸	
說明「施力和受力物體 須彼此接觸才能產生作 用的力」為接觸力。 12. 由教師列舉出各種 不同的力,提問學生哪 些屬於超距力,哪些屬 於接觸力。 13. 說明力對物體造成 的各種影響,稱為力的 效應。請學生用大小不 同的力拉扯橡皮筋或推 動桌上物品,說明力量 越大,力的效應越明 顯。 14. 將彈簧掛上各種不 同質量的砝碼,說明以 彈簧測量力的原理及方 法。利用砝碼重量與彈 簧長度的關係圖,說明	且合力矩為		力)。	
須彼此接觸才能產生作用的力」為接觸力。 12. 由教師列舉出各種不同的力,提門學生哪些屬於超距力,哪些屬於接觸力。 13. 說明力對物體造成的各種影響,稱為力的效應。請學生用大小不同的力拉扯橡皮筋或推動桌上物品,說明力量越大,力的效應越明顯。 14. 將彈簧掛上各種不同質量的砝碼,說明以彈簧測量力的原理及方法。利用砝碼重量與彈簧長度的關係圖,說明	零。		11. 利用推、拉物體,	
用的力」為接觸力。 12. 由教師列舉出各種 不同的力,提問學生哪 些屬於超距力,哪些屬 於接觸力。 13. 說明力對物體造成 的各種影響,稱為力的 效應。請學生用大小不 同的力拉扯橡皮筋或推 動桌上物品,說明力量 越大,力的效應越明 顯。 14. 將彈簧掛上各種不 同質量的砝碼,說明以 彈簧測量力的原理及方 法。利用砝碼重量與彈 簧長度的關係圖,說明			說明「施力和受力物體	
12. 由教師列舉出各種不同的力,提問學生哪些屬於超距力,哪些屬於接觸力。 13. 說明力對物體造成的各種影響,稱為力的效應。請學生用大小不同的力拉扯橡皮筋或推動桌上物品,說明力量越大,力的效應越明顯。 14. 將彈簧掛上各種不同質量的砝碼,說明以彈簧測量力的原理及方法。利用砝碼重量與彈簧長度的關係圖,說明			須彼此接觸才能產生作	
不同的力,提問學生哪些屬於超距力,哪些屬於接觸力。 13. 說明力對物體造成的各種影響,稱為力的效應。請學生用大小不同的力拉扯橡皮筋或推動桌上物品,說明力量越大,力的效應越明顯。 14. 將彈簧掛上各種不同質量的砝碼,說明以彈簧測量力的原理及方法。利用砝碼重量與彈簧長度的關係圖,說明			用的力」為接觸力。	
些屬於超距力,哪些屬於接觸力。 13. 說明力對物體造成的各種影響,稱為力的效應。請學生用人小不同的力拉扯橡皮筋或推動桌上物品,說明力量越大,力的效應越明顯。 14. 將彈簧掛上各種不同質量的砝碼,說明以彈簧測量力的原理及方法。利用砝碼重量與彈簧長度的關係圖,說明			12. 由教師列舉出各種	
於接觸力。 13. 說明力對物體造成的各種影響,稱為力的效應。請學生用大小不同的力拉拉模的或推動桌上物品,說明力量越大,力的效應越明顯。 14. 將彈簧掛上各種不同質量的砝碼,說明以彈簧測量力的原理及方法。利用砝碼重量與彈簧長度的關係圖,說明			不同的力,提問學生哪	
13. 說明力對物體造成的各種影響,稱為力的效應。請學生用大小不同的力拉扯橡皮筋或推動桌上物品,說明力量越大,力的效應越明顯。 14. 將彈簧掛上各種不同質量的砝碼,說明以彈簧測量力的原理及方法。利用砝碼重量與彈簧長度的關係圖,說明			些屬於超距力,哪些屬	
的各種影響,稱為力的 效應。請學生用大小不 同的力拉扯橡皮筋或推 動桌上物品,說明力量 越大,力的效應越明 顯。 14. 將彈簧掛上各種不 同質量的砝碼,說明以 彈簧測量力的原理及方 法。利用砝碼重量與彈 簧長度的關係圖,說明			於接觸力。	
效應。請學生用大小不同的力拉扯橡皮筋或推動桌上物品,說明力量越大,力的效應越明顯。 14. 將彈簧掛上各種不同質量的砝碼,說明以彈簧測量力的原理及方法。利用砝碼重量與彈簧長度的關係圖,說明			13. 說明力對物體造成	
同的力拉扯橡皮筋或推動桌上物品,說明力量越大,力的效應越明顯。 14. 將彈簧掛上各種不同質量的砝碼,說明以彈簧測量力的原理及方法。利用砝碼重量與彈簧長度的關係圖,說明			的各種影響,稱為力的	
同的力拉扯橡皮筋或推動桌上物品,說明力量越大,力的效應越明顯。 14. 將彈簧掛上各種不同質量的砝碼,說明以彈簧測量力的原理及方法。利用砝碼重量與彈簧長度的關係圖,說明			效應。請學生用大小不	
越大,力的效應越明 顯。 14. 將彈簧掛上各種不 同質量的砝碼,說明以 彈簧測量力的原理及方 法。利用砝碼重量與彈 簧長度的關係圖,說明			同的力拉扯橡皮筋或推	
顯。 14. 將彈簧掛上各種不 同質量的砝碼,說明以 彈簧測量力的原理及方 法。利用砝碼重量與彈 簧長度的關係圖,說明			動桌上物品,說明力量	
14. 將彈簧掛上各種不 同質量的砝碼,說明以 彈簧測量力的原理及方 法。利用砝碼重量與彈 簧長度的關係圖,說明			越大,力的效應越明	
同質量的砝碼,說明以 彈簧測量力的原理及方 法。利用砝碼重量與彈 簧長度的關係圖,說明			類。	
同質量的砝碼,說明以 彈簧測量力的原理及方 法。利用砝碼重量與彈 簧長度的關係圖,說明				
彈簧測量力的原理及方 法。利用砝碼重量與彈 簧長度的關係圖,說明				
法。利用砝碼重量與彈 簧長度的關係圖,說明				
<b>簧</b> 長度的關係圖,說明				
<b>                                     </b>			彈簧為何可以用來測量	

						1	1	
						力的大小。		
						15. 透過測量隨身物品		
						的重量,觀察學生是否		
						能正確使用彈簧來測量		
						物重。		
						16. 說明生活上常用公		
						克重(gw)與公斤重		
						(kgw) 來當作力的單		
						位,並請學生記住1公		
						斤重=1000 公克重。		
						17. 說明何謂力的三要		
						素,及力的表示方法。		
	第六章力與壓	3	tr-IV-1 能將	Eb-IV-1 カ	1. 藉由實驗	1. 進行力的平衡實驗。	1. 口頭評量	【科技教
	力		所習得的知識	能引發物體	了解力的平	選擇讀數刻度較小的彈	2. 實作評量	育】
	6・1 力與平		正確的連結到	的移動或轉	衡與合成。	簧秤,可減少讀取刻度	3. 紙筆評量	科E1 了解
	衡、6・2 摩		所觀察到的自	動。	2. 能求出在	時所造成的誤差。		平日常見
	擦力		然現象及實驗	Eb-IV-3 平	一直線中各	2. 進行步驟 2 時, 甲、		科技產品
			數據,並推論	衡的物體所	力的合力。	乙、丙彈簧秤盡量在同		的用途與
			出其中的關	受合力為零	3. 透過實驗	一直線上施力,可以減		運作方
			聯,進而運用	且合力矩為	探討影響摩	少實驗的誤差。		式。
th I am			習得的知識來	零。	擦力的各種	3. 歸納實驗結果,說明		科 E2 了解
第十六週			解釋自己論點	Eb-IV-4 摩	因素。	力的平衡的意義,然後		動手實作
			的正確性。	擦力可分靜	4. 知道摩擦	利用兩力方向相反時,		的重要
			po-IV-2 能辨	摩擦力與動	力的種類包	求合力的方法,推論出		性。
			別適合科學探	摩擦力。	括靜摩擦	兩力平衡的條件,提問		【海洋教
			究或適合以科		力、最大靜	學生兩力平衡的條件。		育】
			學方式尋求解		摩擦力和動	4. 說明一個物體同時受		海 J13 探
			决的問題 (或		摩擦力。	兩力 (甲和乙) 作用		討海洋對
			假說),並能		5. 知道靜摩	時,如果用一個力		陸上環境
			依據觀察、蒐		擦力的大小	(丙)代表這兩力,對		與生活的

集資料、閱	和外力相	物體產生的效果相同	影響。
讀、思考、討	等,方向和	時,則丙稱為甲和乙的	海 J15 探
論等,提出適	外力相反。	合力。物體同時受兩個	討船舶的
宜探究之問	6. 了解最大	以上的力作用時,也是	種類、構
題。	静摩擦力的	如此。	造及原
pe-IV-1 能辨	意義及影響	5. 利用力圖說明兩力方	理。
明多個自變	最大靜摩擦	向相同或相反時,如何	海 J17 了
項、應變項並	力的因素。	找出兩力合力的方法,	解海洋非
計劃適當次數	7. 了解動摩	並提問學生兩力方向相	生物資源
的測試、預測	擦力的意義	同或相反時,合力的大	之種類與
活動的可能結	及影響動摩	1, 0	應用。
果。在教師或	擦力的因	6. 藉由力的平衡概念,	
教科書的指導	素。	介紹靜置物體所受的	
或說明下,能		カ。	
了解探究的計		7. 連結「自然暖身操」	
畫,並進而能		回顧力的分類。另外教	
根據問題特		師可多出幾道例題,請	
性、資源(例		學生畫出力圖,以檢測	
如:設備、時		力學基本概念。	
間) 等因素,		8. 以「自然暖身操」為	
規劃具有可信		例,藉由思考推動不同	
度(例如:多		重量的物體所需的力量	
次 测量等)的		大小,引入摩擦力的概	
探究活動。		念。	
pe-IV-2 能正		9. 藉由日常生活推動物	
確安全操作適		體,說明什麼是摩擦	
合學習階段的		カ。	
物品、器材儀		10. 由所得的數據和結	
器、科技設備		果,藉由問題與討論,	
及資源。能進		找出影響摩擦力的因	

行客觀的質性	素。
觀察或數值量	11. 說明最大靜摩擦力
測並詳實記	的意義,配合實驗結
錄。	果,歸納出最大靜摩擦
pa-IV-2 能運	力與接觸表面的性質與
用科學原理、	狀況(包括物體的材
思考智能、數	質、粗糙及乾燥程度
學等方法,從	等)有關,也與物體垂
(所得的)資	直作用在接觸面的力
訊或數據,形	(正向力)大小有關。
成解釋、發現	12. 歸納實驗結果,了
新知、獲知因	解影響摩擦力大小的因
果關係、解決	素,包括物體本身材
問題或是發現	質、接觸面性質和垂直
新的問題。並	作用在接觸面的作用力
能將自己的探	(正向力)有關。
究結果和同學	13. 教師示範推動講
的結果或其他	桌,講桌卻仍靜止不
相關的資訊比	動,說明講桌處於力的
較對照,相互	平衡狀態,分析必有一
檢核,確認結	個摩擦力來抵消外力,
果。	講桌未動前,靜摩擦力
ai-IV-1 動手	的大小和方向,必隨外
實作解決問題	力而改變,接著提問靜
或驗證自己想	摩擦力的性質。
法,而獲得成	14. 說明動摩擦力的意
就感。	義,以及動摩擦力與接
ah-IV-2 應用	觸面的性質與狀況(包
所學到的科學	括物體的材質、粗糙及
知識與科學探	乾燥程度等)有關,也

第方法,幫助 自己做出最佳 的決定。 15. 比較最大靜摩擦力 和動摩擦力的不同。 16. 舉例說明摩擦力對 日常生活的影響,以及	
的決定。	
和動摩擦力的不同。 16. 舉例說明摩擦力對 日常生活的影響,以及	
16. 舉例說明摩擦力對 日常生活的影響,以及	
日常生活的影響,以及	
٠٠٠ د مدا يشر ١٠٠١ د د د مدا يشر ١٠٠١ د د د د مدا يشر ١٠٠١ د د د د د مدا يشر ١٠٠١ د د د د د د د د د د د د د د د د د	
17. 總結靜摩擦力、最	
大静摩擦力以及動摩擦	
力的性質,並回顧「自	
第六章力與壓 3 po-IV-1 能從 Eb-IV-4 摩 4. 了解最大 1. 以「自然暖身操」為 1. 口頭評量	【科技教
力 學習活動、日 擦力可分靜 靜摩擦力的 例,藉由提袋的提手寬 2.實作評量	育】
6·2 摩擦   常經驗及科技   摩擦力與動   意義及影響   度對於手提東西時的影   3. 紙筆評量	科El 了解
力、6·3壓 運用、自然環 摩擦力。 最大靜摩擦 響,引入壓力的概念。	平日常見
力	科技產品
路媒體中,進   力的定義與   5. 了解動摩   範「作用力大小與壓力	的用途與
	運作方
	式。
能容學問題。   FC-IV-1 大   擦力的因   係」。	科 E2 了解
第十七週   ai-IV-2 透過   氣壓力是因   素。   3.評量學生是否能由觀	動手實作
與同儕的討 為大氣層中 6.知道摩擦 察、討論得知:海綿的	的重要
論,分享科學   空氣的重量   力對生活的   凹陷程度與垂直作用力	性。
發現的樂趣。   所造成。   影響,以及   及受力面積的大小有	【海洋教
ai-IV-3 透過   Ec-IV-2 定   增減摩擦力   關。	育】
所學到的科學   溫下,定量   的方法。   4.介紹壓力:(1)講述	海 J13 探
知識和科學探 氣體在密閉 1.了解壓力 壓力的定義。(2)講述	討海洋對
索的各種方   容器內,其   的定義。   壓力的單位。(3)讓學	陸上環境
法,解釋自然 壓力與體積 2.能計算壓 生估算自己:①站著	與生活的

	現象發生的原	的定性關	力的大小。	時,兩腳所受的壓力大	影響。
	因,建立科學	係。	3. 知道壓力	小。②坐著時,臀部所	海 J15 探
	學習的自信		的單位。	受的壓力大小。③躺著	討船舶的
	心。		4. 了解生活	時,背部所受的壓力大	種類、構
			中與壓力有	小。	造及原
			關的現象,	5. 以課本圖照為例,因	理。
			及其原理。	為筆尖與手指接觸面積	海 J17 了
			5. 透過實驗	較手指與筆桿尾端接觸	解海洋非
			了解靜止時	面積少,兩隻手指所受	生物資源
			液體壓力的	到的力量一樣,所以抵	之種類與
			基本特性。	住筆尖的手指凹陷較	應用。
			6. 知道液體	深。	
			壓力的作用	6. 舉例說明生活中壓力	
			力在各方向	原理的運用,例如:利	
			均垂直於接	用刀子和叉子切斷或插	
			觸面。	進食物、圖釘的設計原	
			7. 知道靜止	理等;可請學生分組討	
			液體中,同	論,並各舉出一個生活	
			一深度任一	中增加及減少壓力的例	
			點來自各方	子。	
			向的壓力大	7. 可以游泳或泡澡的經	
			小都相等。	驗,讓學生體會液壓的	
			8. 知道深度	特性。	
			越深,液體	8. 說明由於液體容易流	
			的壓力越	動變形,能緊密接觸物	
			大,在同一	體各部分施予壓力,因	
			深度時,液	此液壓來自四面八方,	
			體的壓力相	並與接觸面垂直。	
			等。	9. 藉由探索活動的觀	
			9. 知道液體	察,讓學生了解液壓大	
			い、ハーベル位	小 吸引工 1 // / / / / / /	

				T	
		有向上壓力	小與深度的關係。		
		的存在,而	10. 液壓的觀念較抽		
		且同一位	象,教師可先用規則且		
		置,向上壓	均匀的容器推導出 P=		
		力與向下壓	hd 的公式,並說明靜止		
		力相等。	液體內同一個水平面上		
		10. 了解靜止	的每一點,其壓力必定		
		液體壓力等	相同,否則液體必將流		
		於液體深度	動而不會靜止。接著再		
		乘以液體單	利用課文中開口較窄的		
		位體積的重	不均勻容器,解釋液體		
		量。	的壓力為何與容器的形		
		11. 了解連通	狀無關,並說明容器本		
		管原理及其	身也會提供給液體壓力		
		在生活上的	或承受液體的壓力。		
		應用。	11. 向上壓力的存在,		
		12. 了解帕斯	可以請學生以手壓桌子		
		卡原理及其	時,桌子也會給手一個		
		在生活上的	向上支撐力的例子來說		
		應用。	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。		

		1	1	T	1			1
						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。		
	第六章力與壓	3	po-IV-1 能從	Eb-IV-5 壓	1. 了解大氣	1. 說明所謂大氣壓力是	1. 口頭評量	【科技教
	カ		學習活動、日	力的定義與	壓力的存在	指周圍的大氣所造成的	2. 實作評量	育】
	6・3 壓力		常經驗及科技	帕斯卡原	與成因。	壓力,也就是由大氣層	3. 紙筆評量	科E1 了解
			運用、自然環	理。	2. 了解測量	的空氣重量所造成的。		平日常見
			境、書刊及網	Ec-IV-1 大	大氣壓力的	2. 利用課本圖講解托里		科技產品
			路媒體中,進	氣壓力是因	方法——托	切利的實驗。		的用途與
			行各種有計畫	為大氣層中	里切利實	3. 介紹常用來表示大氣		運作方
			的觀察,進而	空氣的重量	驗。	壓力的幾種單位,及這		式。
			能察覺問題。	所造成。	3. 了解壓力	些單位間的換算過程。		科 E2 了解
			tr-IV-1 能將	Ec-IV-2 定	單位的換算	4. 由圖觀察得知,海平		動手實作
第十八週			所習得的知識	温下,定量	(latm=	面的空氣柱較高山上的		的重要
			正確的連結到	氣體在密閉	76cmHg=	長,所以高山的大氣壓		性。
			所觀察到的自	容器內,其	1033.6gw/cm	力比平地小,所以托里		【海洋教
			然現象及實驗	壓力與體積	2 —	切利實驗移到高山上實		育】
			數據,並推論	的定性關	1013hpa) 。	驗時,支撐的水銀柱會		海 J13 探
			出其中的關	係。	4. 了解密閉	降低。		討海洋對
			聯,進而運用	Eb-IV-6 物	容器內氣體	5. 有時壓力的變化也會		陸上環境
			習得的知識來	體在靜止液	所受的壓力	造成人體不適或病痛,		與生活的
			解釋自己論點	體中所受浮	與體積的關	例如高山症或潛水夫		影響。
			的正確性。	力,等於排	係。	病。教師可引導學生查		海 J15 探
			po-IV-2 能辨	開液體的重	5. 知道大氣	詢相關資訊,或請有親		討船舶的

 1	1	ı		
別適合科學探	量。	壓力在生活	身經歷的學生分享經	種類、構
究或適合以科		中的應用。	驗,以增加課程的生活	造及原
學方式尋求解			化及學習興趣。	理。
決的問題(或			6. 複習二上第二章的探	海 J17 了
假說),並能			索活動,並評量學生是	解海洋非
依據觀察、蒐			否能知道密閉容器中氣	生物資源
集資料、閱			體的壓力與氣體體積有	之種類與
讀、思考、討			嗣。	應用。
論等,提出適			7. 了解生活中與密閉容	
宜探究之問			器內的氣體壓力有關的	
題。			現象。	
pe-IV-1 能辨			8. 舉例說明日常生活中	
明多個自變			常見的大氣壓力運用或	
項、應變項並			現象,例如用吸管吸飲	
計劃適當次數			料、用塑膠吸盤吊掛物	
的測試、預測			品和用吸塵器除去灰塵	
活動的可能結			等,坊間亦有一些軟塑	
果。在教師或			膠材質的貼紙,不須使	
教科書的指導			用黏膠,即可貼在光滑	
或說明下,能			牆面或鏡面上,也是大	
了解探究的計			氣壓力的運用。	
畫,並進而能			9. 可請學生觀察身邊還	
根據問題特			有哪些現象或應用與壓	
性、資源(例			力相關,並回顧「自然	
如:設備、時			暖身操」的提問,請學	
間)等因素,			生回答。	
規劃具有可信				
度 (例如:多				
次測量等)的				
探究活動。				

	T		
pe-IV-2 能正			
確安全操作適			
合學習階段的			
物品、器材儀			
器、科技設備			
及資源。能進			
行客觀的質性			
觀察或數值量			
測並詳實記			
錄。			
pa-IV-1 能分			
析歸納、製作			
圖表、使用資			
訊及數學等方			
法,整理資訊			
或數據。			
pa-IV-2 能運			
用科學原理、			
思考智能、數			
學等方法,從			
(所得的)資			
訊或數據,形			
成解釋、發現			
新知、獲知因			
果關係、解決			
問題或是發現			
新的問題。並			
能將自己的探			
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 或驗部已想 法, 感。 ai-IV-2 透過 與同營的討 論,分享科學 發現的轉變。 ai-IV-3 透過 所學到的科學 知識分科學才 索的各種方 法,解釋自然 現果發生的原 因,建立科學 學習的信 心。 an-IV-3 體察 到不同性例、 背景、你與科學 數、嚴重和將 求 遊轉和 學家、數理和 學家、數理不可 學學,與 對一個 對一個 對一個 對一個 對一個 對一個 對一個 對一個 對一個 對一個		1	T	-
檢核 來 福記結果。 ai-IV-I 動手實作解決問題或驗而後表,或 說正V-2 透過與同人會的對學。 ai-IV-2 透過與同人的分享與應。 ai-IV-3 的科學和教學和科學方。	相關的資訊比			
果。 ai-IV-1 動手 實作解決問題 或敵所與問題 法,而獲得的 就感。 ai-IV-2 透過 與同何的計 論例,分學和學 發現的外種 。 ai-IV-3 透過 所學到和科學探 索的各種 自然 現象發生立科學 學習的 因,建立自信 心。 an-IV-3 體察 到計學、學習的 和一IV-3 體別 對景、 與專及 學習的 表現 與 與  與  與  與  與  與  與  與  與  與  與  與	較對照,相互			
ai-IV-1 動手 實作解決問題 或除於自己想 法,而獲得成 就就。 ai-IV-2 透過 與同價的計學 發發,分享樂趣。 ai-IV-3 透過 所學到的科學 知識和科學 大強,發歷生自然 現,發生自原 因,建自信 。 an-IV-3 體察 到不同、性類科學 學家們經 數 數 數 數 數 數 對 事 數 數 數 數 數 數 數 數 數 數 數 數	檢核,確認結			
實作解決問題 或驗證自己想 法, 而獲得成 就, 而獲得成 就, 而 6	果。			
或驗證 6 己想 法 6 成	ai-IV-1 動手			
法,而獲得成就感。 ai-IV-2 透過與同何的計學發現的計學發現的對學發現的學學和就和各種方方法,解發生的科學學和就和各種方方法,解發生的原因,即與一個人類學學的發現,也可以一個人類學學學的。 an-IV-3 體察到不同性別、背景、們與謹和等學家們與謹和講求選輯的特質,也具有好	實作解決問題			
就感。 ai-IV-2 透過 與同價的計 論論科學 發現的針學 不動的科學 不會解釋 如新學學 不會的 解釋 如為  與  與  發生	或驗證自己想			
ai-IV-2 透過與同所會的討論,外學與一個的計學,可以與一個的對學,可以與一個的一個的一個的一個的一個的一個的一個的一個的一個的一個的一個的一個的一個的一	法,而獲得成			
與同儕的討論,分享科學。 發現V-3 透過 所學到的科學 知識的各種方 法,解發生的原 因,建立科學 學習的 「心。」 「an-IV-3 體察 到不同性別、 背景、們更新科學 學、嚴謹和講 求興輔的特 質,也具有好	就感。			
論,分享科學 發現的樂趣。 ai-IV-3 透過 所學到的科學探 索的科學 索的各種方 法,象發生的 與學達的 與學達的 國內 IV-3 體察 到不同性別、 背景家們具 學家、 與對和 學家、 與其和講 求邏輯的特 質,也具有好	ai-IV-2 透過			
發現的樂趣。 ai-IV-3 透過 所學到的科學 知識和科學 索的各種方 法,解釋生的原 因,東亞 (以)	與同儕的討			
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,理自信 心。 an-IV-3 體察 到不同性別、 背景、候群科 學家們具有堅 毅、羅謹和講 求邏輯的特 質,也具有好	論,分享科學			
所學到的科學 知識和科學探 索的各種方 法,解釋自然 現象發生的原 因,建立科學 學習的自信 心。 an-IV-3 體察 到不同性別、 背景、族群科 學家們具有堅 毅、嚴謹和講 求邏輯的特 質,也具有好	發現的樂趣。			
知識和科學探索的各種方 法,解釋自然 現象發生的原 因,學習的自信 心。 an-IV-3 體察 到不同性別、 背景、族群科 學家們具有堅 毅、嚴謹和講 求邏輯的特 質,也具有好	ai-IV-3 透過			
索的各種方 法,解釋自然 現象發生的原 因,建立科學學學的自信 心。 an-IV-3 體察 到不同性別、 背景、族群科 學家們具有堅 毅、嚴謹和講 求邏輯的特 質,也具有好	所學到的科學			
法,解釋自然 現象發生的原 因,建立科學 學習的自信 心。 an-IV-3 體察 到不同性別、 背景、族群科 學家們具有堅 毅、嚴謹和講 求邏輯的特 質,也具有好	知識和科學探			
現象發生的原 因,建立科學學習的自信 心。 an-IV-3 體察 到不同性別、 背景、族群科學家們具有堅 毅、嚴謹和講 求邏輯的特 質,也具有好	索的各種方			
因,建立科學學習的自信 心。 an-IV-3 體察 到不同性別、 背景、族群科學家們具有堅 毅、嚴謹和講 求邏輯的特 質,也具有好	法,解釋自然			
學習的自信 心。 an-IV-3 體察 到不同性別、 背景、族群科 學家們具有堅 毅、嚴謹和講 求邏輯的特 質,也具有好	現象發生的原			
心。 an-IV-3 體察 到不同性別、 背景、族群科 學家們具有堅 毅、嚴謹和講 求邏輯的特 質,也具有好	因,建立科學			
an-IV-3 體察 到不同性別、 背景、族群科 學家們具有堅 毅、嚴謹和講 求邏輯的特 質,也具有好	學習的自信			
到不同性別、 背景、族群科 學家們具有堅 毅、嚴謹和講 求邏輯的特 質,也具有好	心。			
背景、族群科 學家們具有堅 毅、嚴謹和講 求邏輯的特 質,也具有好	an-IV-3 體察			
學家們具有堅 毅、嚴謹和講 求邏輯的特 質,也具有好	到不同性別、			
<ul><li></li></ul>	背景、族群科			
求邏輯的特 質,也具有好	學家們具有堅			
質,也具有好	毅、嚴謹和講			
	求邏輯的特			
	質,也具有好			
	奇心、求知慾			

			和想像力。					
	第六章力與壓	3	tr-IV-1 能將	Eb-IV-6 物	1. 透過活動	1. 以「自然暖身操」為	1. 口頭評量	【科技教
	カ		所習得的知識	體在靜止液	發現生活中	例,藉由學習游泳的情	2. 實作評量	育】
	6・4 浮力		正確的連結到	體中所受浮	的浮力現	境,引入浮力的概念,	3. 紙筆評量	科 E1 了解
			所觀察到的自	力,等於排	象。	並思考影響浮力大小與		平日常見
			然現象及實驗	開液體的重	2. 了解浮力	物體浮沉的因素。		科技產品
			數據,並推論	量。	即為物體在	2. 藉由課本圖片向學生		的用途與
			出其中的關		液體中所減	說明:物體在液體中的		運作方
			聯,進而運用		輕的重量,	重量會比在空氣中輕,		式。
			習得的知識來		及其重量減	再引入浮力的作用及浮		科 E2 了解
			解釋自己論點		輕的原因。	力的方向,最後以提問		動手實作
			的正確性。		3. 了解浮力	的方式,了解學生是否		的重要
			po-IV-2 能辨		對物體的影	知道當物體沒入液體中		性。
			別適合科學探		響,以及影	時,液體會給予物體一		【海洋教
			究或適合以科		響浮力大小	個向上的作用力,抵消		育】
第十九週			學方式尋求解		的因素。	物體部分的重量,使物		海 J13 探
			決的問題(或		4. 透過實	體在液體中的重量比在		討海洋對
			假說),並能		驗,驗證阿	空氣中輕。		陸上環境
			依據觀察、蒐		基米德原	3. 進行阿基米德原理實		與生活的
			集資料、閱		理。	驗,請學生將實驗數據		影響。
			讀、思考、討		5. 了解物體	記錄於活動紀錄簿中,		海 J15 探
			論等,提出適		在靜止液體	並分組討論問題,可評		討船舶的
			宜探究之問		中所受的浮	量學生能否正確說明物		種類、構
			題。		力,等於所	體在水中所減輕的重量		造及原
			pe-IV-1 能辨		排開液體的	等於其所排開的水重。		理。
			明多個自變		重量。	4. 利用實驗結果說明阿		海 J17 了
			項、應變項並		6. 知道沉體	基米德原理,並說明浮		解海洋非
			計劃適當次數		的浮力與物	力的計算方式。		生物資源
			的測試、預測		體沉入液體	5. 藉由探索活動,觀察		之種類與
			活動的可能結		中的深度無	水果在水中的浮沉,引		應用。

果。在教師或 關。 入物體的密度與其浮沉 教科書的指導 7. 知道密度 的關係。 或說明下,能 小的物體在 6. 請學生從密度的觀 了解探究的計 密度大的流 點,討論物體在液體中 書,並進而能 體中會浮起 的浮沉現象。利用阿基 來;密度大 根據問題特 米德原理解釋沉體下沉 性、資源(例 的物體在密 的原因。 如:設備、時 度小的流體 7. 利用兩力平衡的條 間) 等因素, 中會沉下 件,說明浮體所受的浮 去。 規劃具有可信 力等於物體本身的重 度(例如:多 8. 了解浮體 量。 的浮力等於 次測量等)的 8. 可搭配探究活動,藉 探究活動。 物體本身的 由白板筆跡浮出水面, 重量。 pe-IV-2 能正 了解浮力原理,並回顧 9. 了解沉體 第5章有機化合物的性 確安全操作適 質。 合學習階段的 的浮力等於 物品、器材儀 所排開的液 9. 以例題評量學生是否 體重,且小 器、科技設備 能應用浮力原理於生活 於物體本身 及資源。能進 中。另外可搭配探究活 的重量。 行客觀的質性 動,利用浮力原理實際 觀察或數值量 10. 知道浮力 做出分層飲料。 測並詳實記 在生活中的 10. 說明以鋼鐵打造的 錄。 應用。 船可以浮在水面上而不 下沉,是因為船受到向 pa-IV-1 能分 11. 知道飛船 析歸納、製作 和熱氣球的 下的重力, 與向上的浮 力達成平衡,所以船會 圖表、使用資 原理,氣體 訊及數學等方 也會產生浮 浮在水面上。 法,整理資訊 力。 11. 說明魚類可以利用 或數據。 魚鰾的構造,改變身體 的平均密度,在水中自 pa-IV-2 能運

用科學原理、	由的浮沉。
思考智能、數	12. 說明潛水艇可以利
學等方法,從	用特殊的裝置改變本身
(所得的)資	的平均密度,如此就可
訊或數據,形	以在水中自由的浮沉。
成解釋、發現	13. 利用飛船、熱氣
新知、獲知因	球、天燈和探空儀等在
果關係、解決	空氣中飄升的現象,使
問題或是發現	學生了解物體在空氣中
新的問題。並	也會受到空氣的浮力作
能將自己的探	用。
究結果和同學	14. 回顧浮力概念與物
的結果或其他	體在水中浮沉的原理,
相關的資訊比	並連結「自然暖身操」
較對照,相互	的提問,請學生回答。
檢核,確認結	
果。	
ai-IV-1 動手	
實作解決問題	
或驗證自己想	
法,而獲得成	
就感。	
ai-IV-2 透過	
與同儕的討	
論,分享科學	
發現的樂趣。	
ai-IV-3 透過	
所學到的科學	
知識和科學探	
索的各種方	
41.14 H 1914	

			11 加架力地					1
			法,解釋自然					
			現象發生的原					
			因,建立科學					
			學習的自信					
			<i>心</i> 。					
			an-IV-3 體察					
			到不同性別、					
			背景、族群科					
			學家們具有堅					
			毅、嚴謹和講					
			求邏輯的特					
			質,也具有好					
			奇心、求知慾					
			和想像力。					
	複習第四冊	3	tr-IV-1 能將	Ja-IV-1 化	1. 認識質量	複習第四冊。	1. 口頭評量	【科技教
	【第三次評量		所習得的知識	學反應中的	守恆定律		2. 實作評量	育】
	週】		正確的連結到	質量守恆定	2. 認識原		3. 紙筆評量	科E1 了解
			所觀察到的自	律。	子、分子和			平日常見
			然現象及實驗	Ja-IV-4 化	化學反應			科技產品
			數據,並推論	學反應的表	3. 認識氧化			的用途與
			出其中的關	示法。	反應			運作方
the 1 years			聯,進而運用	Jc-IV-2 物	4. 認識氧化			式。
第二十週			習得的知識來	質燃燒實驗	與還原反應			科 E2 了解
			解釋自己論點	認識氧化。	5. 認識電解			動手實作
			的正確性。	Jd-IV-1 金	質			的重要
			pe-IV-1 能辨	屬與非金屬	6. 認識常見			性。
			明多個自變	氧化物在水	的酸、鹼性			【海洋教
			項、應變項並	溶液中的酸	物質			育】
			計劃適當次數	鹼性,及酸	7. 認識酸鹼			海 J13 探
			的測試、預測	性溶液對金	的濃度			討海洋對

活動的可能結	屬與大理石	8. 認識酸鹼		陸上環境
果。在教師或	的反應。	反應		與生活的
教科書的指導	Jb-IV-2 電	9. 認識反應		影響。
或說明下,能	解質在水溶	速率		海 J15 探
了解探究的計	液中會解離	10. 認識可逆		討船舶的
畫,並進而能	出陰離子和	反應與平衡		種類、構
根據問題特	陽離子而導	11. 認識有機		造及原
性、資源(例	電。	化合物		理。
如:設備、時	Jd-IV-5	12. 認識常見		海 J17 了
間) 等因素,	酸、鹼、鹽	的有機化合		解海洋非
規劃具有可信	類在日常生	物		生物資源
度(例如:多	活中的應用	13. 了解皂化		之種類與
次測量等)的	與危險性。	反應和肥		應用。
探究活動。	Je-IV-1 實	皂、清潔劑		
pe-IV-2 能正	驗認識化學	的去汙原理		
確安全操作適	反應速率及	14. 了解力與		
合學習階段的	影響反應速	平衡的關係		
物品、器材儀	率的因素,	15. 認識摩擦		
器、科技設備	例如:本	カ		
及資源。能進	性、温度、	16. 認識壓力		
行客觀的質性	濃度、接觸	17. 認識浮力		
觀察或數值量	面積及催化			
測並詳實記	劑。			
錄。	Jf-IV-1 有			
an-IV-1 察覺	機化合物與			
到科學的觀	無機化合物			
察、測量和方	的重要特			
法是否具有正	徵。			
當性,是受到	Jf-IV-2 生			
社會共同建構	活中常見的			

	的標準所規	烷類、醇			
	範。	類、有機酸			
	pa-IV-1 能分	及酯類。			
	析歸納、製作	Na-IV-4 資			
	圖表、使用資	源使用的			
	訊及數學等方	5R:減量、			
	法,整理資訊	拒絕、重複			
	或數據。	使用、回收			
	ai-W-1 動手	及再生。			
	實作解決問題	Eb-IV-1 カ			
	或驗證自己想	能引發物體			
	法,而獲得成	的移動或轉			
	就感。	動。			
		Eb-IV-4 摩			
		擦力可分靜			
		摩擦力與動			
		摩擦力。			
		Eb-IV-5 壓			
		力的定義與			
		帕斯卡原			
		理。			
		Eb-IV-6 物			
		體在靜止液			
		體中所受浮			
		力,等於排			
		開液體的重			
		量。			
# XX •	1	1		•	1

## 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】、【 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】

2. 教學進度請敘明週次即可(上學期 21 週、下學期 20 週),如行列太多或不足,請自行增刪。