

J4 認識溫室氣體

設計者	陳榮倉、吳盈諭	融入領域	自然領域
建議教學時間	90 分鐘		
總綱核心素養	A1 身心素質與自我精進 A2 系統思考與解決問題 A3 規劃執行與創新應變 B1 符號運用與溝通表達 B2 科技資訊與媒體素養 C3 多元文化與國際理解		
學習重點	領綱核心素養	<p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。</p> <p>自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。</p> <p>自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。</p> <p>自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。</p> <p>自-J-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。</p>	
	議題	學習主題	環境教育-氣候變遷 環境教育-災害防救 能源教育-能源意識 能源教育-能源使用 防災教育-災害風險與衝擊
		實質內涵	環 J7 透過「碳循環」，了解化石燃料與溫室氣體、全球暖化、及氣候變遷的關係。 環 J8 了解臺灣生態環境及社會發展面對氣候變遷的脆弱性與韌性。 環 J9 了解氣候變遷減緩與調適的涵義，以及臺灣因應氣候變遷調適的政策。 環 J11 了解天然災害的人為影響因子。 能 J2 了解減少使用傳統能源對環境的影響。

		能 J5 了解能源與經濟發展、環境之間相互的影響與關連。 防 J1 臺灣災害的風險因子包含社會、經濟、環境、土地利用...。 防 J2 災害對臺灣社會及生態環境的衝擊。	
	SDGs	<div><div>7 人人可負擔的 現代能源</div></div> <div>目標 7 確保所有人能夠取得可負擔的、可靠的、永續的現代能源</div> <div><div>12 永續 消費與生產</div></div> <div>目標 12 確保永續的消費與生產型態</div> <div><div>13 氣候 行動</div></div> <div>目標 13 氣候行動：採取緊急行動，以對抗氣候變遷與其衝擊。</div> <div><div>15 陸地 生態系</div></div> <div>目標 15 保護、恢復與促進陸地生態系，永續管理森林，對抗沙漠化，與遏止與扭轉土地退化，並遏止生物多樣性的損失</div>	
學習目標	1. 了解地球大氣的溫室效應 2. 了解大氣中溫室氣體濃度與地球表面溫度之間的關係 3. 討論人為因素對全球變暖和氣候變化的影響		
學習活動		教學時間	教學評量
第一節課 一、引起動機：觀看影片 10 個即將被海水淹沒的國家，島嶼和城市 https://www.youtube.com/watch?v=hEEawlGZPWM (影片時間 21 分 35 秒) 影片主題 Greenhouse effect (溫室效應)。Global warming (全球暖化)。Sea level rise (海平面上升) 地球能量平衡的一個重要方面是溫室效應。想像一個溫室；短波輻射不受阻礙地穿過玻璃，並被植物，土壤，花盆和其他內部物體吸收。這些物品會散發出熱輻射，然後被玻璃吸收並重新排放回溫室。總體效果是，溫室下面的區域要比不存在溫室的地方保持溫暖。 整個星球都會發生相同的影響，這是完全自然的。大氣中有溫室氣體而不是玻璃。主要的是水蒸氣，二氧化碳 (CO ₂) 和甲烷。儘管它們在大氣中的存在量比氮和氧要少得多，但如果沒有它們，地球將比現在的溫度低 21 攝氏度！就像溫室中的玻璃一樣，這些氣體吸收並向地球重新發射熱輻射。		25 分	影片欣賞 內容介紹
二、發展活動： 介紹溫室氣體種類 二氧化碳(CO ₂)—生活中使用煤、石油、天然氣等化石燃料，全球的二氧化碳正以每年約六十億噸的量增加中。		20 分	

<p>搭配影片：二氧化碳令地球變暖背後的原理 https://www.youtube.com/watch?v=g4wsE2D2-R8(影片時間 2 分 33 秒)</p> <p>氟氯碳化物(CFCs)—使用包括冷媒、清洗、噴霧及發泡等工業用途，同時也是破壞臭氧層的禍首。 搭配影片：禁用氟氯碳化物臭氧層破洞大幅縮小 https://www.youtube.com/watch?v=tMj2-110c1M (影片時間 1 分 47 秒)</p> <p>甲烷(CH₄)—發酵與腐化的過程及物質的不完全燃燒，主要來源為牲畜、水田、汽機車及掩埋場的排放。 搭配影片：如果地球釋放出所有的甲烷？https://www.youtube.com/watch?v=3sdcB5FyRgU (影片時間 5 分 09 秒)</p> <p>一氧化二氮(N₂O)—石化燃料的燃燒，微生物及化學肥料分解而排放出來。</p> <p>六氟化硫 (SF₆)不可燃，無色無味的合成氣體，由於成本低廉，因此廣泛被當成輸配電設備中的絕緣體，能避免發生供電起火意外。但它最大的壞處就是會加速地球暖化，僅僅 1 公斤的六氟化硫，對地球暖化的影響，相當於 24 個人搭飛機來回倫敦與紐約一趟，助長地球暖化威力，比二氧化碳要強 2 萬 3500 倍</p> <p>臭氧(O₃)—主要來自人為汙染，如汽機車、發電廠、煉油廠所排放的氮氧化合物及碳氮化合物，經太陽光化學作用而產生臭氧 搭配影片：隱形殺手「臭氧」濃度若不降將危害人體 https://www.youtube.com/watch?v=F4gNQ7ttr-g (影片時間 3 分 40 秒)</p> <p>水氣(H₂O)雖然是天然溫室效應的主要原因，但科學家普遍認為它的成份並不直接受人類活動所影響</p> <p>最後請學生回去蒐集上述溫室氣體的資料</p>		
<p>第二節課</p> <p>一、準備活動</p> <p>複習前一節所學內容</p> <p>對學生發表提問</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.地球大氣的溫室效應是什麼？ 2.什麼是溫室氣體？種類有哪些？ 3.請學生解釋溫室氣體在引起全球變暖中的作用。 	5 分	口頭評量
<p>二、發展活動：</p>	35 分	分組實驗 學習態度

<p>實驗器材準備</p> <p>2 個相同的 1500ml 的大透明保特瓶</p> <p>1 個 600 ml 的小保特瓶</p> <p>1-2 盞的聚光燈</p> <p>藍釘膠或黏土（用於密封瓶子）</p> <p>醋</p> <p>小蘇打</p> <p>1 個氣球</p> <p>步驟 1</p> <p>切開每個保特瓶的頂部，在每個塑料瓶中放一個溫度計，然後切開的部分用膠帶黏回密封。確保在每個瓶子中以相同的方式放置溫度計。（可以在每個瓶中添加相同份量的水，可以提高實驗穩定性並達到模擬地球上水的作用）。用藍釘膠密封兩個瓶子。</p> <p>步驟 2</p> <p>將聚光燈放在大保特瓶前面等距離。一瓶將保留原本空氣。另一瓶等會將加入二氧化碳，開始實驗之前，記錄兩個瓶中的溫度是否相等。</p> <p>步驟 3</p> <p>開始準備 CO₂，將醋倒入小保特瓶中，倒入大約五分之一，接著，拿起氣球，向氣球中加入兩小勺小蘇打。小心地將氣球套上小保特的平口上，並注意是否完全密合，過程中小心不要讓蘇打粉掉落瓶內；準備好後，提起氣球，使小蘇打粉落入瓶中，經化學反應後產生 CO₂ 充滿氣球。</p> <p>步驟 4</p> <p>添加溫室氣體 CO₂，從瓶中小心取出氣球，注意不要讓氣體逸出，將氣球固定在其中一個大保特瓶的瓶口上，在取出瓶口藍釘膠時，可順便擠壓瓶身將瓶內空氣排出，有助於由氣球添加 CO₂ 進入瓶中，取下氣球後立即密封瓶口。</p> <p>步驟 5</p> <p>每分鐘記錄兩個瓶子中的溫度，持續 10-15 分鐘。在這個實驗中，請學生觀察瓶子之間的溫室氣體 CO₂ 含量不同，含量增加時會發生什麼事情。</p>		口頭評量
<p>三、綜合活動</p> <p>教師總結</p> <p>溫室氣體，自然產生的 CO₂ 和甲烷數量有限，有助於使我們的大氣保持在適當的溫度下，以維持我們所知的地球生命。不幸的是，如果我們生產過量這些氣體，將會使得全球平均溫度上升，從而導致一系列氣候災難的嚴重問</p>	5 分	口頭評量

題。		
參考 資料	<p>1.10 個即將被海水淹沒的國家，島嶼和城市 https://www.youtube.com/watch?v=hEEawlGZPWM</p> <p>2.二氧化碳令地球變暖背後的原理 https://www.youtube.com/watch?v=g4wsE2D2-R8</p> <p>3.禁用氟氯碳化物臭氧層破洞大幅縮小 https://www.youtube.com/watch?v=tMj2-110c1M</p> <p>4.如果地球釋放出所有的甲烷？https://www.youtube.com/watch?v=3sdcB5FyRgU</p> <p>5.隱形殺手「臭氧」濃度若不降將危害人體 https://www.youtube.com/watch?v=F4gNQ7ttr-g</p> <p>6.溫室氣體 https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%B8%A9%E5%AE%A4%E6%B0%94%E4%BD%93</p> <p>7.溫室氣體與氣候變化 https://www.cwb.gov.tw/V8/C/C/Change/change_3.html</p> <p>8.溫室效應 http://www.eq.ccu.edu.tw/lab/lab105/public_html/members/master/87/alife_earth/warm.htm</p> <p>9.全球氣候變遷與溫室氣體 https://www.tri.org.tw/unfccc/main01.htm</p>	