

海洋教育創新課程與教學研發基地 課程模組

(一) 基本資料

課程模組名稱 (總標題)	海之呼吸	設計者姓名	張凱婷
適用年級	<input type="checkbox"/> 國小低年級 <input type="checkbox"/> 國小中年級 <input type="checkbox"/> 國小高年級 <input type="checkbox"/> 國中一年級 <input type="checkbox"/> 國中二年級 <input checked="" type="checkbox"/> 國中三年級 <input type="checkbox"/> 高中組	融入領域 (或科目)	

(二) 課程模組概述

國小、國中及高中組

課程模組名稱	海之呼吸		
實施年級	九年級	節數	共 2 節， 90 分鐘。
課程類型	<input type="checkbox"/> 議題融入式課程 <input checked="" type="checkbox"/> 議題主題式課程 <input type="checkbox"/> 議題特色課程	課程實施時間	<input type="checkbox"/> 領域/科目：_____ <input type="checkbox"/> 校訂必修/選修 <input checked="" type="checkbox"/> 彈性學習課程/時間
課程設計理念	<p>海洋重要性可由巨觀尺度或微觀尺度進行探討，亦可二這併行融合討論，藉由爬梳海洋重要性的過程中，讓學生看見海洋議題尺度的豐富度。資訊的分類練習結束後，馬上進入資訊的整合，將自己爬梳後的資料進行整合，從中看見資料間的關聯性，切換邏輯思考模式，拓展腦中不同學習區塊的聯結，最後練習佐證資料的篩選，提供學生進行資料思辨的練習機會。</p>		
總綱核心素養	B2科技資訊與媒體素養		
與課程綱要的對應			
領域/學習重點	<p>核心素養</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>環-J7 透過「碳循環」，了解化石燃料與溫室氣體、全球暖化、及氣候變遷的關係。</p>	海洋教育議題	<p>核心素養</p> <p>海 B2 能善用資訊、科技等各類媒體，進行海洋與地球資訊探索，進行分析、思辨與批判海洋議題。</p>

學習表現	運用科技、資訊與各類媒體所提供的素材，進行檢索、統整、解釋及省思，並轉化成生活的能力與素養。	學習主題	海洋資源與永續
學習內容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。 2. 覺知人類活動會造成氣候變遷，加劇對生態與環境的影響。 3. 瞭解氣候變遷產生的衝擊有海平面上升、全球暖化、異常降水等現象。 	實質內涵	海 U13 探討海洋環境變化與氣候變遷的相關性。 海 J18 探討人類活動對海洋生態的影響。
學習目標	能找出人類加速碳排放量會導致海洋增溫的原因，並有依據的找出人類最迫切需解決的問題		
教學資源	<p>硬體設備 網際網路、平板電腦或桌上型電腦</p> <p>課程教材 學習單</p> <p>網路文獻 海洋—氣候的調節器。中央氣象局數位科普網。 https://edu.cwb.gov.tw/PopularScience/ 漁產糧食安全之氣候變遷關鍵議題。科技部臺灣氣候調適科技服務。 http://sdl.ae.ntu.edu.tw/TaiCATS/index.php</p> <p>期刊文獻 洪慶章。2017。小生物大貢獻。自然科學簡訊 29(3):88-92。 蘇芳儀。2011。地球變熱了。科學發展 464:66-71。</p> <p>Youtube 影片</p> <p>公視新聞網 研究:颱風過後 海洋吸碳量增加至 3 倍。 https://news.pts.org.tw/article/339210 研究：去年海洋溫度 有紀錄以來最高一年。 https://news.pts.org.tw/article/463008</p>		

注：可參閱國家教育研究院發展之「十二年國民基本教育課程綱要國民中小學暨普通型高級中等學校議題融入說明手冊」（12-13 頁；294 頁；52-57 頁）。

(1) 議題融入式課程：此類課程是在既有課程內容中將議題的概念或主軸融入。融入的議題可僅就某一議題，或多項相關議題。此類課程因建立於原有課程架構與內容，以現有課程內容為主體，就其教學的領域/科目內容與議題，適時進行教學的連結或延伸，設計與實施相對容易。

(2) 議題主題式課程：此類課程是擷取某單一議題之其中一項學習主題，發展為議題主題式課程。其與第一類課程的不同，在於此類課程的主軸是議題的學習主題，而非原領域/科目


課程內容，故需另行設計與自編教材。它可運用於國中小的彈性學習課程、高級中等學校的彈性學習時間，以數週的微課程方式進行，或於涉及之領域教學時間中實施。

(3)議題特色課程：此類課程是以議題為學校特色課程，其對議題採跨領域方式設計，形成獨立完整的單元課程。它可於校訂課程中實施，例如國中小的彈性學習課程、高級中等學校的彈性學習時間，或規劃成為校訂必修或選修科目。此類課程不論是單議題或多議題整合進行，通常需要跨領域課程教師的團隊合作，以協力發展跨領域的議題教育教材。雖有其難度且費時，但因是更有系統的課程設計，並輔以較長的教學時間，故極有助於學生對議題的完整與深入了解，可進行價值建立與實踐行動的高層次學習；同時，亦可形成學校的辦學特色。

可參閱教育部發布之「十二年國民基本教育課程綱要」總綱及各領域綱要。

(三) 課程模組課程設計

課程主題名稱：海之呼吸

學習活動	時間	備註 (評量方式)																		
<p>活動一：海海人生</p> <p>課程設計說明</p> <p>此課程主要目標是學生在練習使用關鍵字快速找詢可使用的資料的過程中學習篩選資料的能力，學習單的第一部分(關卡任務一)的表格提供學生可使用的關鍵字，學生在進行關鍵字搜尋資料時需進行資料內容的分類，在分類過程中可再重新確定資料的合適性；第二部分(關卡任務二)的任務說明提供了關鍵字，學生在此階段不僅需要資料篩選的能力，更需要資訊整合的能力，才能資料間找出關聯性。</p> <p>老師在這堂課的活動並非領導課程發展方向的主角，而是引導者，引導學生審核資料的邏輯性與適當性，讓學生在網路資訊海中找到需要的資料並能將資料間的聯結性找出來。</p> <p>前置作業</p> <p>活動開始前已經完成學生分組與座位排列。每3人1組。</p> <p>一、引起動機</p> <p>說明課程目標，能判斷人類從巨觀與微觀角度認識海的重要性，找出人類加速碳排放量與海水增溫的關聯性後繪製成圖。</p> <p>二、教學準備/發展活動</p> <p>判斷海洋的微觀與巨觀尺度</p> <p>學生任務</p> <p>請組內同學依據海洋對地球重要性的討論角度表格內容進行資料查詢。</p> <p>老師的引導</p> <p>根據學生擷取的判斷依據協助學生審核討論角度與擷取的資訊是否一致，在這過程中引導學生將判斷依據的句子描述清楚完整，再進行討論角度的判斷。</p> <div data-bbox="108 1646 1037 1921" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p> 海洋環境之處於天下者 擴充關卡四:海海人生 班級: _____ 座號: _____ 姓名: _____</p> <p>課程目標:能判斷人類從巨觀與微觀角度認識海的重要性，找出人類加速碳排放量與海水增溫的關聯性後繪製成圖。</p> <p>關卡任務一:判斷海洋的微觀與巨觀尺度。 請依據海洋對地球的重要性的切入觀點判斷討論尺度屬於微觀或巨觀的角度。</p> <p>表1.海洋對地球重要性的討論角度</p> <table border="1" data-bbox="119 1758 1024 1915"> <thead> <tr> <th>海洋重要性</th> <th>機制</th> <th>判斷依據</th> <th>討論角度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">海洋是碳的巨大儲存槽 (吸收地球總碳排放量1/4~1/3)</td> <td>生物幫浦吸收碳</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>物理幫浦吸收碳</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">海洋為氣候的調節器</td> <td>海流系統</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>水的循環</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </div>	海洋重要性	機制	判斷依據	討論角度	海洋是碳的巨大儲存槽 (吸收地球總碳排放量1/4~1/3)	生物幫浦吸收碳			物理幫浦吸收碳			海洋為氣候的調節器	海流系統			水的循環			<p>2 分鐘</p> <p>15 分鐘</p>	<p>學習單</p>
海洋重要性	機制	判斷依據	討論角度																	
海洋是碳的巨大儲存槽 (吸收地球總碳排放量1/4~1/3)	生物幫浦吸收碳																			
	物理幫浦吸收碳																			
海洋為氣候的調節器	海流系統																			
	水的循環																			

25 分鐘

學習單

請畫出人類加速碳排放量與海洋增溫的關係圖

學生任務

請組內同學找出海洋對地球兩項重要性-海洋是碳的巨大儲存槽與海洋為氣候的調節器-兩者之間的關聯性並繪出關係圖。

老師的引導

根據學生繪製的關係圖引導學生審核資料的內容是屬於人類加速碳排放的說明，還是海洋增溫的部分，若是兩者都有畫出來，再請學生審核這兩部分的關聯性是否有妥善表達。

關卡任務二:請畫出人類加速碳排放量與海洋增溫的關係圖。

三、總結活動

3 分鐘

學習單

評分回饋

依據學生的填答內容進行三種評分，分別包含依照目標完成者、完成但沒符合目標者與沒有完成者。

標題	水晶收集數量		
	依照目標完成者	完成但沒符合目標者	沒有完成者
判斷海洋的微觀與巨觀尺度	<input type="checkbox"/> 5顆閱讀水晶/ <input type="checkbox"/> 5顆魅力水晶	<input type="checkbox"/> 3顆閱讀水晶/ <input type="checkbox"/> 3顆閱讀水晶	<input type="checkbox"/> 1顆閱讀水晶/ <input type="checkbox"/> 1顆閱讀水晶
碳排放量與海洋增溫的關係圖	<input type="checkbox"/> 5顆思辨水晶/ <input type="checkbox"/> 5顆知識水晶	<input type="checkbox"/> 3顆思辨水晶/ <input type="checkbox"/> 3顆知識水晶	<input type="checkbox"/> 1顆思辨水晶/ <input type="checkbox"/> 1顆知識水晶

活動二：失落的地平線

課程設計說明

此課程主要目標是學生在練習資料延伸閱讀的能力，將上一節課的內容再延續，在延續的內容中找出最迫切問題待解決的問題，並提出數據等參考資料做為依據，學著使用【引用文獻】的能力。

老師在這堂課除了擔任引導者，更需要成為引用佐證資料的守門員，除了引導學生審核資料的邏輯性與適當性，更需要帶著學生一起審核佐證資料的完整性。

前置作業

活動開始前已經完成學生分組與座位排列。每 3 人 1 組。

一、引起動機

說明課程目標，理解二氧化碳排放量與海洋溫度增加的相關性後，能夠找出海洋增溫對地球環境的負面影響中最需要關注的議題，並能佐以資料證明此議題的重要性。

2 分鐘

二、教學準備/發展活動

列出海洋增溫後對地球環境造成的負面影響。

學生任務

請組內同學使用海洋增溫為關鍵字，找出海洋增溫對地球環境造成的負面影響，最多可列出4點。

老師的引導

協助學生審核列出對地球環境造成的負面影響的項目中應避免出現下列3種情形：

1. 列出的項目與標題重覆
2. 列出的項目有重疊
3. 列出的項目語焉不詳

海洋環境之危於天下者

擴充關卡五:失落的水平線

班級: _____ 座號: _____ 姓名: _____

課程目標: 理解二氧化碳排放量與海洋溫度增加的相關性後, 能夠找出海洋增溫最需要關注的議題。

關卡任務一: 列出海洋增溫後對地球環境造成的負面影響。

關卡任務二: 請畫出人類加速碳排放與海洋增溫的關係圖。

圖1. 朱同學繪製的二氧化碳與地球增溫的關聯圖。

【對地球環境造成的負面影響】

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

挑選出對人類生存空間危害程度最迫切的負面影響

學生任務

請組內學生從關卡任務一列出的海洋增溫對地球環境造成的負面影響的列點項目中, 挑選一個對人類生存空間危害程度最迫切的負面影響, 寫出挑選的理由, 提供佐證資料(數據或前後因果)為參考依據。

老師的引導

此關卡的目的是練習使用可信的參考資料, 故資料需要附上作者、文章名稱、期刊名稱與日期, 老師可協助學生審核資料的完整度。另外, 佐證資料的引用需要有數據或前後因果的說明, 此時可搭配引用資料的前後一致。

關卡任務二: 從關卡任務一挑選出對人類生存空間危害程度最迫切的負面影響。

最迫切的負面影響	挑選的理由	證據(數據、前後因果)

參考資料來源:(作者、文章名稱、期刊名稱、年月日)

三、總結活動

評分回饋

依據學生的填答內容進行三種評分, 分別包含依照目標完成者、完成但沒符合目標者與沒有完成者。

20 分鐘

學習單

20 分鐘

學習單

3 分鐘

學習單

表2.能力水晶收集表

標題	水晶收集數量		
	依照目標完成者	完成但未符合目標者	沒有完成者
判斷海洋的微觀與巨觀尺度	<input type="checkbox"/> 5顆閱讀水晶/ <input type="checkbox"/> 5顆魅力水晶	<input type="checkbox"/> 3顆閱讀水晶/ <input type="checkbox"/> 3顆閱讀水晶	<input type="checkbox"/> 1顆閱讀水晶/ <input type="checkbox"/> 1顆閱讀水晶
碳排放量與海洋增溫的關係圖	<input type="checkbox"/> 5顆思辨水晶/ <input type="checkbox"/> 5顆知識水晶	<input type="checkbox"/> 3顆思辨水晶/ <input type="checkbox"/> 3顆知識水晶	<input type="checkbox"/> 1顆思辨水晶/ <input type="checkbox"/> 1顆知識水晶

備註:此教案可拆開單堂課進行，也可以合在一起2堂課連貫進行，由授課老師進行彈性調整。

教學實踐、省思與建議

課程模組實踐情形與成果

執行成果：

9 年級學生在進行分組完成任務的過程中，可看見學生思考脈絡的釐清與爬梳的過程，班上有 26 位學生，共分成 7 組，能夠在時間內完成的組別約 5 組，約有 2 組的學生會影響到下課時間。學習單的內容呈現各組略有不同，經過討論修正的過程中，表達的內容從粗略到精細，能夠使用更完整的語句完成任務。

教學實踐遇到之狀況：

學生常常使用簡短的字詞進行填答，需要老師協助引導學生再次閱讀文章後進行資料的擷取或是說明，在進行資料審核的過程中，學生常常需要老師進行前後脈絡的梳理才能再進行修正，此時，老師的引導顯得很重要，尤其是即將產出最終答案的組別，常常需要靈光一閃的時刻，要請學生多點耐心面對自己的思緒，降低學生的焦躁與不安。

課程模組省思與建議

教學省思：

此課程設計目的是運用科技、資訊與各類媒體所提供的素材，進行檢索、統整、解釋及省思，並轉化成生活的能力與素養，屬於有情境的探究式課程，情境範圍的限縮看似容易，實則不易，因此情境的設計需要明確且單一，在 45 分鐘內能夠完成 1-2 個提問的回答即可。這次的課程在進行的過程中，有部分學生在閱讀資料上出現前後因果的倒置，使得其資料脈絡顯得凌亂，這實後需要仰賴老師的引導，協助學生看清楚事件的前後因果，將有助於學生整理爬梳資料，因此課程設計需要保留足夠的時間讓學生查找資料與進行討論，在討論的過程中，課室內的教師需要常常在各組間走動，提供引導的機會。

未來修正意見：

課程內容可以再擴充為 3 節課，將總結活動納入，讓學生的資料收集成果轉為圖表，並以口頭報告的形式進行發表，最後老師再總結全班觀點，例如人類加速排碳與海洋增溫的關係圖能夠將各組的關係圖貼出來後，由全班進行觀看，老師從中提取各組的異同之處，也可以將海洋增溫導致地球環境負面影響最迫切的問題提出來，從各組的佐證資料中看見完整資料與不完整資料的差異，不論是同質分組或是異質分組都能夠進行此總結性活動，能夠讓課程更完整。

附錄

擴充關卡四:海海人生 班級: _____ 座號: _____ 姓名: _____

課程目標:能判斷人類從巨觀與微觀角度認識海的重要性,找出人類加速碳排放量與海水增溫的關聯性後繪製成圖。

關卡任務一:判斷海洋的微觀與巨觀尺度。 請依據海洋對地球的重要性的切入觀點判斷討論尺度屬於微觀或巨觀的角度。

表1.海洋對地球重要性的討論角度

海洋重要性	機制	判斷依據	討論角度
海洋是碳的巨大儲存槽 (吸收地球總排碳量1/4~1/3)	生物幫浦吸收碳		
	物理幫浦吸收碳		
海洋為氣候的調節器	海流系統		
	水的循環		

關卡任務二:請畫出人類加速碳排放量與海洋增溫的關係圖。

表2.能力水晶收集表

標題	水晶收集數量		
	依照目標完成者	完成但沒符合目標	沒有完成
判斷海洋的微觀與巨觀尺度	<input type="checkbox"/> 5顆闡創水晶/ <input type="checkbox"/> 5顆魅力水晶	<input type="checkbox"/> 3顆闡創水晶/ <input type="checkbox"/> 3顆閱創水晶	<input type="checkbox"/> 1顆闡創水晶/ <input type="checkbox"/> 1顆閱創水晶
碳排放量與海洋增溫的關係圖	<input type="checkbox"/> 5顆思辨水晶/ <input type="checkbox"/> 5顆知識水晶	<input type="checkbox"/> 3顆思辨水晶/ <input type="checkbox"/> 3顆知識水晶	<input type="checkbox"/> 1顆思辨水晶/ <input type="checkbox"/> 1顆知識水晶

擴充關卡五:失落的地平線 班級: _____ 座號: _____ 姓名: _____

課程目標:理解二氧化碳排放量與海洋溫度增加的相關性後,能夠找出海洋增溫最需要關注的議題。

關卡任務一:列出海洋增溫後對地球環境造成的負面影響。

【對地球環境造成的負面影響】

關卡任務二:請畫出人類加速碳排放量與海洋增溫的關係圖。

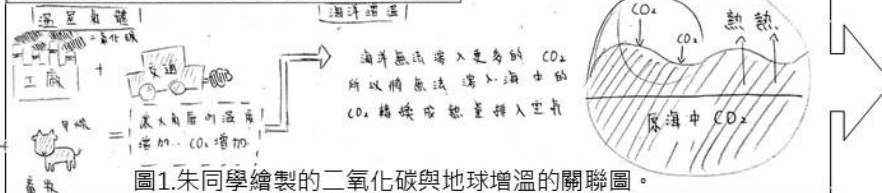


圖1.朱同學繪製的二氧化碳與地球增溫的關聯圖。

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

關卡任務二:從關卡任務一挑選出對人類生存空間危害程度最迫切的負面影響。

最迫切的負面影響	挑選的理由	證據(數據、前後因果)

參考資料來源:(作者、文章名稱、期刊名稱、年月日)

表2.能力水晶收集表

標題	水晶收集數量		
	依照目標完成者	完成但沒符合目標	沒有完成
對地球環境造成的負面影響	<input type="checkbox"/> 5顆闡創水晶/ <input type="checkbox"/> 5顆思辨水晶	<input type="checkbox"/> 3顆闡創水晶/ <input type="checkbox"/> 3顆思辨水晶	<input type="checkbox"/> 1顆闡創水晶/ <input type="checkbox"/> 1顆思辨水晶
最迫切的負面影響與說明	<input type="checkbox"/> 5顆理解水晶/ <input type="checkbox"/> 5顆覺察水晶	<input type="checkbox"/> 3顆理解水晶/ <input type="checkbox"/> 3顆覺察水晶	<input type="checkbox"/> 1顆理解水晶/ <input type="checkbox"/> 1顆覺察水晶

課程目標: 能判斷人類從巨觀與微觀角度認識海的重要性, 找出人類加速碳排放量與海水增溫的關聯性後繪製成圖。

關卡任務一: 判斷海洋的微觀與巨觀尺度。

請依據海洋對地球的重要性的切入觀點判斷討論尺度屬於微觀或巨觀的角度。

表1. 海洋對地球重要性的討論角度

海洋重要性	機制	判斷依據	討論角度
海洋是碳的巨大儲存槽 (吸收地球總碳排放量1/4~1/3)	生物幫浦吸收碳	初級生產者利用陽光將溶解的CO ₂ 轉化成有機碳	巨觀
	物理幫浦吸收碳	非生物幫浦: 使用以增加液體的壓力, 使CO ₂ 過飽和	巨觀
海洋為氣候的調節器	海流系統	海水有固定的流向, 且大規模, 穩定。	巨觀
	水的循環	指在大氣、陸地、海洋間交流。蒸發→凝結→降水→逕流	巨觀

作用: 幫浦在深海中

關卡任務二: 請畫出人類加速碳排放量與海洋增溫的關係圖。

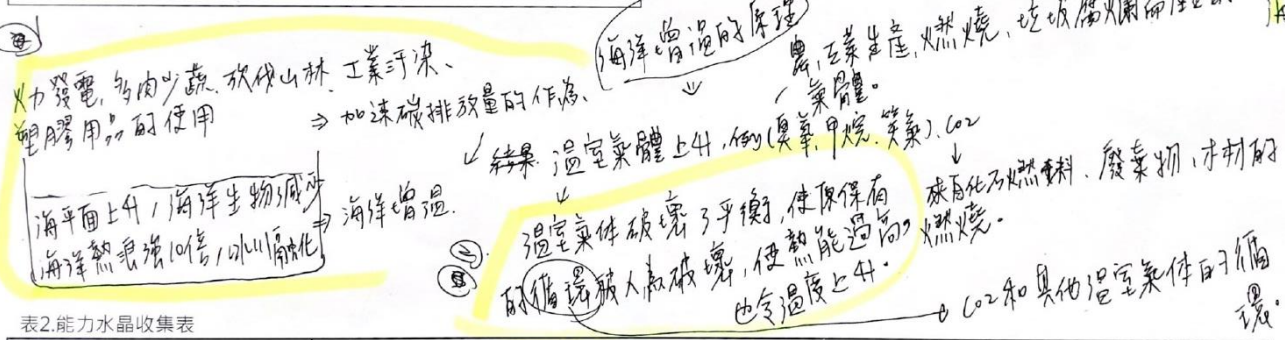


表2. 能力水晶收集表

標題	水晶收集數量		
	依照目標完成者	完成但沒符合目標	沒有完成
判斷海洋的微觀與巨觀尺度	<input checked="" type="checkbox"/> 5類閱創水晶 / <input checked="" type="checkbox"/> 5類魅力水晶	<input type="checkbox"/> 3類閱創水晶 / <input type="checkbox"/> 3類閱創水晶	<input type="checkbox"/> 1類閱創水晶 / <input type="checkbox"/> 1類閱創水晶
碳排放量與海洋增溫的關係圖	<input checked="" type="checkbox"/> 5類思辨水晶 / <input checked="" type="checkbox"/> 5類知識水晶	<input type="checkbox"/> 3類思辨水晶 / <input type="checkbox"/> 3類知識水晶	<input type="checkbox"/> 1類思辨水晶 / <input type="checkbox"/> 1類知識水晶

課程目標: 能判斷人類從巨觀與微觀角度認識海的重要性, 找出人類加速碳排放量與海水增溫的關聯性後繪製成圖。

關卡任務一: 判斷海洋的微觀與巨觀尺度。

請依據海洋對地球的重要性的切入觀點判斷討論尺度屬於微觀或巨觀的角度。

表1. 海洋對地球重要性的討論角度

海洋重要性	機制	判斷依據	討論角度
海洋是碳的巨大儲存槽 (吸收地球總碳排放量1/4~1/3)	生物幫浦吸收碳	微物吞掉自然中的CO ₂ 在海洋中送去, 如: 浮游植物	微觀
	物理幫浦吸收碳	CO ₂ 自然溶入海洋中藉由密度較大的海水下沉到深海	巨觀
海洋為氣候的調節器	海流系統	海流會帶著能量, 也可以說能水蒸氣排入中, 產生雲	巨觀
	水的循環	夏天時儲存多餘的能量, 冬天在釋出, 海洋能	巨觀

關卡任務二: 請畫出人類加速碳排放量與海洋增溫的關係圖。

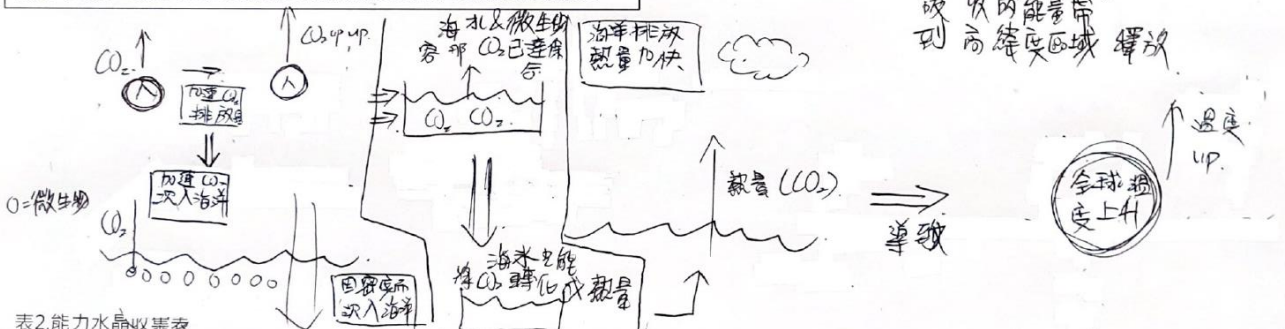


表2. 能力水晶收集表

標題	水晶收集數量		
	依照目標完成者	完成但沒符合目標	沒有完成
判斷海洋的微觀與巨觀尺度	<input checked="" type="checkbox"/> 5類閱創水晶 / <input checked="" type="checkbox"/> 5類魅力水晶	<input type="checkbox"/> 3類閱創水晶 / <input type="checkbox"/> 3類閱創水晶	<input type="checkbox"/> 1類閱創水晶 / <input type="checkbox"/> 1類閱創水晶
碳排放量與海洋增溫的關係圖	<input checked="" type="checkbox"/> 5類思辨水晶 / <input checked="" type="checkbox"/> 5類知識水晶	<input type="checkbox"/> 3類思辨水晶 / <input type="checkbox"/> 3類知識水晶	<input type="checkbox"/> 1類思辨水晶 / <input type="checkbox"/> 1類知識水晶

擴充關卡五:失落的地平線

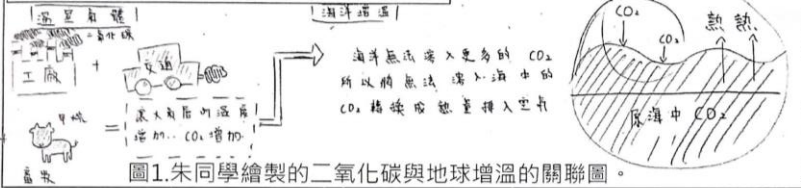
班級: 911 座號: 13 姓名: 鍾加堯

課程目標: 理解二氧化碳排放量與海洋溫度增加的相關性後, 能夠找出海洋增溫最需要關注的議題。

關卡任務一: 列出海洋增溫後對地球環境造成的負面影響。

【對地球環境造成的負面影響】

關卡任務二: 請畫出人類加速碳排放量與海洋增溫的關係圖。



1. 地球暖化
2. 海平面上升
3. 海洋酸化
4. 熱帶疾病擴大

關卡任務二: 從關卡任務一挑選出對人類生存空間危害程度最迫切的負面影響。

最迫切的負面影響	挑選的理由	證據(數據、前後因果)
海平面上升	如果海平面持續升高, 可能再過幾十年人們可能要移居至山上。	① 科學家推估 2050 年 1000 萬平方公里受到影響且將每年海平面每鐘上升 0.5cm 上升 ② 人們因為不斷制冰 (1), ex: 燃燒化石燃料, 如果地球每上升 1 厘米海平面將上升 2.3m

參考資料來源: (作者、文章名稱、期刊名稱、年月日)

① 孫文臨, 台灣海平面上升速度為全球兩倍, 2020/10/13。

表2. 能力水晶收集表

標題	水晶收集數量		
	依照目標完成者	完成但沒符合目標	沒有完成
對地球環境造成的負面影響	<input type="checkbox"/> 5顆開創水晶 / <input type="checkbox"/> 5顆思辨水晶	<input type="checkbox"/> 3顆開創水晶 / <input type="checkbox"/> 3顆思辨水晶	<input type="checkbox"/> 1顆開創水晶 / <input type="checkbox"/> 1顆思辨水晶
最迫切的負面影響與說明	<input type="checkbox"/> 5顆理解水晶 / <input type="checkbox"/> 5顆覺察水晶	<input type="checkbox"/> 3顆理解水晶 / <input type="checkbox"/> 3顆覺察水晶	<input type="checkbox"/> 1顆理解水晶 / <input type="checkbox"/> 1顆覺察水晶

擴充關卡五:失落的地平線

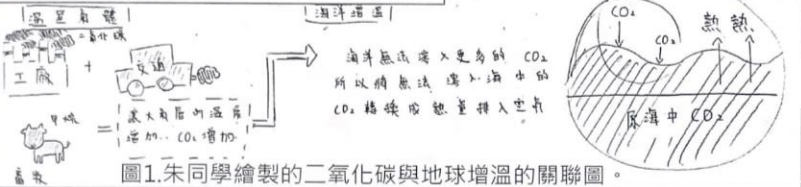
班級: 911 座號: 15 姓名: 孫文臨

課程目標: 理解二氧化碳排放量與海洋溫度增加的相關性後, 能夠找出海洋增溫最需要關注的議題。

關卡任務一: 列出海洋增溫後對地球環境造成的負面影響。

【對地球環境造成的負面影響】

關卡任務二: 請畫出人類加速碳排放量與海洋增溫的關係圖。



1. 造成極端氣候 ex: 暴雨、乾旱
2. 引起大規模物種滅絕
3. 海洋酸化, 使海洋生物長繁殖
4. 導致海平面上升, 部分島嶼恐淹沒

關卡任務二: 從關卡任務一挑選出對人類生存空間危害程度最迫切的負面影響。

最迫切的負面影響	挑選的理由	證據(數據、前後因果)
造成極端氣候 海平面上升, 部分島嶼恐淹沒	因為台灣屬於海島國家, 如果面臨海平面上升, 會造成民生經濟危機和人類生存危機。	① 國內學者分析三年以上的潮位站發現, 台灣附近海平面每年升高約 0.23~0.25mm

參考資料來源: (作者、文章名稱、期刊名稱、年月日) 盧孟明, 氣候暖化與海平面高度, 農業世界雜誌, 2011/11 339期

表2. 能力水晶收集表

標題	水晶收集數量		
	依照目標完成者	完成但沒符合目標	沒有完成
對地球環境造成的負面影響	<input type="checkbox"/> 5顆開創水晶 / <input type="checkbox"/> 5顆思辨水晶	<input type="checkbox"/> 3顆開創水晶 / <input type="checkbox"/> 3顆思辨水晶	<input type="checkbox"/> 1顆開創水晶 / <input type="checkbox"/> 1顆思辨水晶
最迫切的負面影響與說明	<input type="checkbox"/> 5顆理解水晶 / <input type="checkbox"/> 5顆覺察水晶	<input type="checkbox"/> 3顆理解水晶 / <input type="checkbox"/> 3顆覺察水晶	<input type="checkbox"/> 1顆理解水晶 / <input type="checkbox"/> 1顆覺察水晶

※注意事項：

1. 內文 A4 直式橫書、左側裝訂、單行間距、插入頁碼、字型大小12 號。
2. 表格若不敷使用，請自行增刪，包含附錄總頁數至多30頁。

電子檔案光碟：內含繳交資料（附件 1 至 2）及 3 分鐘短片，文件檔以 ODT 及 PDF 格式儲存；影音檔以 wmv、mpeg、mpg 或 mp4 格式儲存，片頭標示名稱與設計者姓名；圖片檔需另以 jpg 檔提供。