













桃園市「111 學年推動海洋教育課程」教師教案設計摘要說明及教學設計表

| 桃園市立永安國民中學教學活動設計 | | | | |
|------------------|---|---|------|---|
| 授課年級 | <input type="checkbox"/> 國小： <input type="checkbox"/> 1 年級 <input type="checkbox"/> 2 年級 <input type="checkbox"/> 3 年級 <input type="checkbox"/> 4 年級 <input type="checkbox"/> 5 年級 <input type="checkbox"/> 6 年級 <input type="checkbox"/> 國中： <input type="checkbox"/> 7 年級 <input type="checkbox"/> 8 年級 <input checked="" type="checkbox"/> 9 年級 | | | |
| 參賽者姓名 | 李秀娟、江虹縈、古書育 | | | |
| 領域類別 | 自然 | 學科名稱 | 海洋 | |
| 單元名稱 (方案主題) | 探索海洋環境問題 | | | |
| 設計理念 | 1. 了解工業文明的災難 2. 知道海平面上升的問題 3. 知曉海洋災難---聖嬰現象 | | | |
| 學習 重點 | 學習 表現 | po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 | | |
| | 學習 內容 | Nb-IV-2 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。 Lb-IV-2 人類活動會改變環境，也可能影響其他生物的生存。 EIb-Vc-7 大氣與海洋的交互作用會影響天氣，造成氣候變化，例如：聖嬰現象。 ENb-Vc-4 因應氣候變遷的調適有許多面向與方法。 | | |
| | SDGs | <u>SDG 13 氣候行動</u> ：完備減緩調適行動，以因應氣候變遷及其影響 <u>SDG 14 保育海洋生態</u> ：保育及永續利用海洋生態系，以確保生物多樣性並防止海洋環境劣化 | | |
| 單元教學目標 | 1. 學生了解工業文明的災難，並日常生活中可如何以自身力量減少災害的發生或惡化 2. 藉由此課程知道海平面上升的問題，並且知道該如何避免。 3. 能夠知曉海洋災難---聖嬰現象。 4. 了解 SDG 13 氣候行動、SDG 14 保育海洋生態 | | 教學節數 | 2 |

| | | | | | | | | | | |
|---|--|---|--|---|---|---|---|---|--|----|
| 教材來源 | 自編，主要參考 GreenPeace 綠色和平 | | | | | | | | | |
| 教學設備/資源 | 電腦、平板、PPT、海報、學習單 | | | | | | | | | |
| 教學活動設計 | | | | | | | | | | |
| 教學流程 | 教學活動內容及實施方式 | 時間分配 | 備註 (評量方式) | | | | | | | |
| 1. 老師講述 2. 分組討論 3. 上台報告 4. 小組互評 | 【第一節】 教師教學引導 介紹各類型的工業文明的災難 <ol style="list-style-type: none"> 1、 工業革命的進行需要各種礦產資源，如冶煉業需要大量的木炭，<u>大片森林被砍光</u>運至冶煉廠，致使森林面積大大銳減。 2、 人口密度過大，<u>居住土地需求增加、陸海空交通工具增加</u> 3、 魚類正在受到前所未有規模的<u>過度捕撈</u> 4、 在過去 150 年中，<u>珊瑚礁上的活珊瑚覆蓋量幾乎減少了一半</u>。 5、 人類的各項活動，造成超量的溫室氣體排放，使得<u>溫室效應加劇</u>，讓地表溫度顯著上升，氣候變遷帶來的極端天氣現象 6、 海洋在全球氣候的調節和穩定上扮演非常重要的角色，在氣候變遷影響下，不但造成<u>洋流體系改變</u>，甚至破壞了<u>海洋生物鏈</u>。溫度上升也導致<u>海表水溫升高</u>，進而影響海洋基礎生產力和海洋漁產量。 | 20 | 認真聽講 | | | | | | | |
| | 學生學習活動 1、全班分成四組，分組討論老師提供的新聞事件 <ol style="list-style-type: none"> (1)非法砍伐森林(第1個QR-Code) (2)魚類過度捕撈(第2個QR-Code) (3)溫室效應加劇(第3個QR-Code) (4)海表水溫升高(第4個QR-Code) <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> | 1 | 2 | 3 | 4 |  |  |  |  | 25 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | | | | | | | |
|  |  |  |  | | | | | | | |

- 2、上台報告該新聞事件中，小組所看到的工業文明的災難以及是否有解決的方法
- 3、在SDG 13 氣候行動：完備減緩調適行動，以因應氣候變遷及其影響以及SDG 14 保育海洋生態：保育及永續利用海洋生態系，以確保生物多樣性並防止海洋環境劣化兩項指標下，我們能做甚麼？請提出體作法
- 4、各組互評。

10

【第二節】

教師教學引導

1、介紹海平面上升的問題

- (1)海平面上升比預期的更嚴重，而且逐漸惡化
- (2)爆發氣候難民潮，許多人流離失所
- (3)不同地區面臨程度不一的衝擊
- (4)臺灣也有海平面上升的風險
- (5)失去農地和乾淨用水
- (6)遷移或疏散帶來的健康影響
- (7)地層下陷導致海平面上升

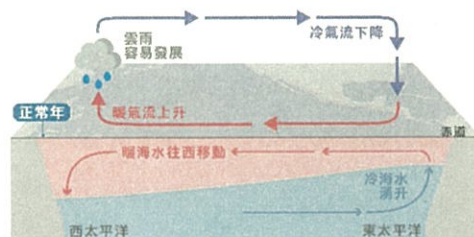


認真聽講

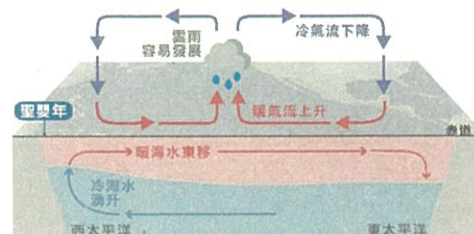
2、介紹聖嬰現象



認真聽講



10



25

| | <p>學生學習活動</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、 全班分成四組，其中兩組利用平板電腦蒐集關於海平面上升問題，另兩組蒐集聖嬰現象的資料。 2、 兩組討論如何解決海平面上升，另兩組討論聖嬰現象帶來的影響，並上台報告 3、 在SDG 13 氣候行動：完備減緩調適行動，以因應氣候變遷及其影響以及SDG 14 保育海洋生態：保育及永續利用海洋生態系，以確保生物多樣性並防止海洋環境劣化兩項指標下，我們能做甚麼？請提出體作法 <p>3、各組互評。</p> <p>以上參考資料取自於 GreenPeace 綠色和平</p> | <p>小組討論 上台發表 小組互評</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|--|-------------------------------|------|-----|--------|-----|------|-----|------|-----|-------|----|---------|----|------|-----|--------|-----|------|-----|------|-----|-------|----|---------|----|----|----|-------|--|-------|---|-------|---|-------|--------------------------|
| <p>延伸學習</p> | <p>了解 SDGs 的 17 項永續發展目標，並落實於日常生活中</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>參考資料</p> | <p>自編，主要參考 GreenPeace 綠色和平</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>教學成效</p> | <p>一、 學生學習回饋</p> <p>1. 量化結果</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="475 1059 949 1406"> <p>透過海洋課程及活動，讓我更加了解與親近海洋。</p> <table border="1"> <caption>透過海洋課程及活動，讓我更加了解與親近海洋。</caption> <thead> <tr> <th>同意程度</th> <th>百分比</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 非常同意</td> <td>52%</td> </tr> <tr> <td>2 同意</td> <td>34%</td> </tr> <tr> <td>3 普通</td> <td>14%</td> </tr> <tr> <td>4 不同意</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>5 非常不同意</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table> <p>非常同意+同意佔 86%</p> </div> <div data-bbox="965 1059 1492 1406"> <p>經由海洋課程及活動，我能嘗試自行蒐集資料並加以分析。</p> <table border="1"> <caption>經由海洋課程及活動，我能嘗試自行蒐集資料並加以分析。</caption> <thead> <tr> <th>同意程度</th> <th>百分比</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 非常同意</td> <td>46%</td> </tr> <tr> <td>2 同意</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>3 普通</td> <td>23%</td> </tr> <tr> <td>4 不同意</td> <td>3%</td> </tr> <tr> <td>5 非常不同意</td> <td>3%</td> </tr> </tbody> </table> <p>非常同意+同意佔 81%</p> </div> </div> <p>2. 質性結果</p> <p>(1) 學生針對「有關人類文明發展，對於海洋有什麼樣的影響？」進行開放式回答：</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>學生</th> <th>內容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>洪 0 筑</td> <td>人類常常為了方便把垃圾丟在海洋，造成海洋污染，甚至造成海洋生物的減少，生物的多樣性逐漸下降。</td> </tr> <tr> <td>鄭 0 妍</td> <td>隨著文明的發展，海洋的暖化問題也愈來愈重，但是最近已經有學者提出一系列綠色發電的方式，可能在未來或多或少都能幫助減緩地球暖化。</td> </tr> <tr> <td>徐 0 瑀</td> <td>雖然海洋是哺育人類最早的資源 不過近期也因過度開發導致海洋資源越來越少讓海洋受到了不應該受到的痛苦</td> </tr> <tr> <td>歐 0 冠</td> <td>海洋垃圾越來越多、不良的漁船業者會連小魚一起抓走</td> </tr> </tbody> </table> | | 同意程度 | 百分比 | 1 非常同意 | 52% | 2 同意 | 34% | 3 普通 | 14% | 4 不同意 | 0% | 5 非常不同意 | 0% | 同意程度 | 百分比 | 1 非常同意 | 46% | 2 同意 | 25% | 3 普通 | 23% | 4 不同意 | 3% | 5 非常不同意 | 3% | 學生 | 內容 | 洪 0 筑 | 人類常常為了方便把垃圾丟在海洋，造成海洋污染，甚至造成海洋生物的減少，生物的多樣性逐漸下降。 | 鄭 0 妍 | 隨著文明的發展，海洋的暖化問題也愈來愈重，但是最近已經有學者提出一系列綠色發電的方式，可能在未來或多或少都能幫助減緩地球暖化。 | 徐 0 瑀 | 雖然海洋是哺育人類最早的資源 不過近期也因過度開發導致海洋資源越來越少讓海洋受到了不應該受到的痛苦 | 歐 0 冠 | 海洋垃圾越來越多、不良的漁船業者會連小魚一起抓走 |
| 同意程度 | 百分比 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 非常同意 | 52% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 同意 | 34% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 普通 | 14% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 不同意 | 0% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 非常不同意 | 0% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 同意程度 | 百分比 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 非常同意 | 46% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 同意 | 25% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 普通 | 23% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 不同意 | 3% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 非常不同意 | 3% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 學生 | 內容 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 洪 0 筑 | 人類常常為了方便把垃圾丟在海洋，造成海洋污染，甚至造成海洋生物的減少，生物的多樣性逐漸下降。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 鄭 0 妍 | 隨著文明的發展，海洋的暖化問題也愈來愈重，但是最近已經有學者提出一系列綠色發電的方式，可能在未來或多或少都能幫助減緩地球暖化。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 徐 0 瑀 | 雖然海洋是哺育人類最早的資源 不過近期也因過度開發導致海洋資源越來越少讓海洋受到了不應該受到的痛苦 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 歐 0 冠 | 海洋垃圾越來越多、不良的漁船業者會連小魚一起抓走 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | |
|-------------|-----|--|
| | | 來導致海洋生物大幅度減少，我們能做的就是不買小魚，垃圾不丟海裡，魚類吃的健康，我們吃魚也健康。 |
| | 陳O茹 | <p>1. 人類活動導致的氣候變暖現象，正在把海洋變成對人類的巨大潛在威脅。</p> <p>2. 碳排放和氣候變暖增加海平面上升</p> <p>3. 氣候變暖融化永久凍土層，釋放出大量的二氧化碳氣體。</p> |
| 教學省思 與建議 | | <p>李秀娟： 「海洋科學家」課程包含海洋環境、海洋理化、海洋地質等三大主題，此課程研發不僅適用於靠海的學校，更適用於想推動海洋教育的夥伴們。透過研發、教學、討論、再修正等，期許團隊能完成教材設計，提供給全國教師使用。 課程還有努力的空間，針對學生程度滾動式修正課程，看到學生回饋分享，很開心此課程做到了提升學生海洋知能及素養的目標。</p> <p>江虹縈： 臺灣四面環海，海洋有著多樣化的性質值得人們探索。將「海洋」這個元素結合學生在科學課程上的知識，此課程包含海洋環境以及物理、化學性質和地科的角度切入，透過「海洋」讓學生從抽象的知識具體化，更能理解科學，也因此更親近更了解海洋。 在課程中同學需要彼此討論並互助合作，間接能培養學生5C 關鍵能力，包括溝通協調、團隊合作、問題解決、規劃執行的能力等，並且能促進班內團隊合作的氣氛。</p> <p>古書育： 相較於海洋，人類是十分的渺小，對於海洋也有許多的問號有待解惑，期望學生能夠藉由三年的海洋課及各式體驗活動，對海洋有初步的了解，進而能夠自行去探索廣闊無垠的海洋及知識。 海洋其實包羅萬象，包含許多生物與非生物資源，可藉由科學方法去探討，也可利用參加活動，讓孩子們對海洋有不同的看法，知曉的範圍越廣，守護海洋的能力也就越大，期望孩子能在探索的過程中，對海洋有不一樣的看法，即使後來不再從事與海洋有關的職業，也能藉由一己之力去守護這片美麗的海洋。</p> |
| 其他 | | 教學簡報(如附件) |
| 字數統計 | | 本教案總字數 2858 字 (設計者自行初步統計，稿費核定字數經承辦學校覆核為憑) |

海洋與科學 工業文明的災難

江虹雲

工業革命

- 工業革命的進行需要各種礦產資源，如冶煉業需要大量的木炭，大片森林被砍光運至冶煉廠，致使森林面積大大銳減。
- 人口密度過大，居住土地需求增加，陸海空交通工具增加。



環境的破壞

- 魚類正在受到前所未有規模的過度捕撈。
- 在過去150年中，珊瑚礁上的活珊瑚覆蓋量幾乎減少了一半。



溫室效應

- 人類的各項活動，造成超量的溫室氣體排放，使得溫室效應加劇，讓地表溫度顯著上升，氣候變遷帶來的極端天氣現象。
- 海洋在全球氣候的調節和穩定上扮演非常重要的角色，在氣候變遷影響下，不但造成洋流體系改變，甚至破壞了海洋生物鏈。溫度上升也導致海表水溫升高，進而影響海洋基礎生產力和海洋漁產量。

分組討論

- 全班分成四組，分組討論老師提供的新聞事件
- 非法砍伐森林(第1個QR-Code)
- 魚類過度捕撈(第2個QR-Code)
- 溫室效應加劇(第3個QR-Code)
- 海表水溫升高(第4個QR-Code)



彈性課程海洋科學 海平面上升與聖嬰現象

江虹雲

氣候變遷危機！關於海平面上升， 你需要知道的7件事

- 海平面上升比預期的更嚴重，而且逐漸惡化**
據預測，2040年前海平面將可能上升60公分，2050年前則是90公分。
- 爆發氣候難民潮，許多人流離失所**
當海平面上升1公尺，義大利威尼斯將沉入海中。許多研究指出，如果海平面上升2公尺，全球將有數億人成為氣候難民。



氣候變遷危機！關於海平面上升， 你需要知道的7件事

- 不同地區面臨程度不一的衝擊**
例如美國東岸和亞洲主要城市，將受到特別大的影響。
- 臺灣也有海平面上升的風險**
由於地理位置和洋流影響，赤道海水向西累積至西太平洋，因此臺灣周邊的海平面上升速度是全球平均的2倍，加上颱風的規模和強度都在增加，發生水災的風險也會提高。

氣候變遷危機！關於海平面上升， 你需要知道的7件事

5. 失去農地和乾淨用水

農業用地將遭受「鹽害」，因為鹽分高的海水湧入農田，使沿岸地區難以種植農作。

6. 遷移或疏散帶來的健康影響

除了心理上的影響，也有大量受傷、傳染病、醫療資源惡化、社區關係分裂等情形發生。

7. 地層下陷導致海平面上升

土地下沉以至海平面上升，為農地帶來鹽害、破壞建築物、帶來大規模水患，沿海地區將因此消失。

綠色和平報告：2030年海平面上升 影響全球

- 目前大氣的二氧化碳濃度持續上升，海平面上升的速度也愈來愈快。估計全球有6億人將受到影響，且多數為居住在低窪沿海地區的亞洲居民。

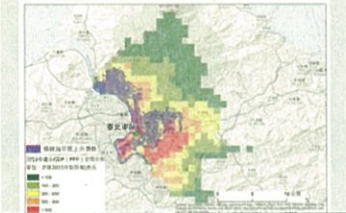
2030年極端海平面上升 影響亞洲七城市GDP約7240億美元、1500萬人

| 城市 | 城市GDP (單位：十億美元) | 估計GDP (PPP) (單位：十億美元) 海平面上升20年後的影響 | 估計受人口 (單位：百萬人) |
|--------------|-----------------|------------------------------------|----------------|
| 曼谷 | 1512.94 | 512.28 (6%) | 10.65 |
| 香港 | 27.36 | 2.24 (0.4%) | 0.09 |
| 東京 (23種情形加總) | 79.28 | 68.19 (7%) | 0.83 |
| 新加坡 | 109.38 | 68.20 (18%) | 1.80 |
| 新德里 | 16.52 | 4.69 (1%) | 0.13 |
| 孟買 | 46.91 | 29.64 (24%) | 0.43 |
| 馬尼拉 (高) | 37.29 | 39.24 (97%) | 1.54 |

海平面上升台北市43萬人受衝擊

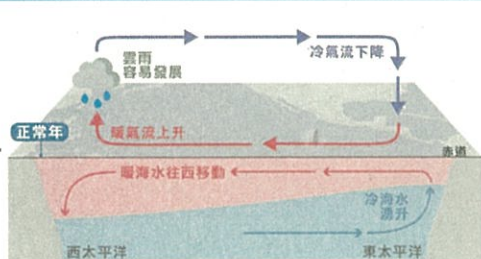
- 台北市位於盆地，西側有淡水河，在熱帶氣旋侵襲的期間，經常出現風暴潮與短暫的海平面上升。颱風會造成沿海地區嚴重的淹水。

2030年極端海平面上升 臺北市24%GDP受影響

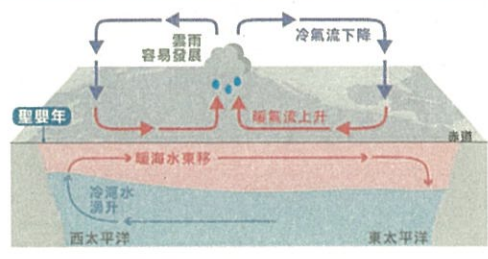


什麼是聖嬰現象？

- 聖嬰與反聖嬰現象是一種大氣振盪現象，在學術上並稱「聖嬰—南方振盪現象」(El Niño-Southern Oscillation, ENSO)，約每隔2至7年發生一次，其形成原因與太平洋的海洋與大氣環流異常有關。



在正常年，北半球赤道附近吹東北信風，南半球赤道附近吹東南信風，信風會帶動海水自東向西流動，分別形成西太平洋的暖池和東太平洋的冷池。暖海水往西太平洋方向累積，而東太平洋則有海洋深層的冷水補充上來。因此熱帶太平洋呈現「西暖東冷」的型態。 TyTech Taiwan



在反聖嬰年，信風突然增強，使原本在西太平洋的暖海水向西移動得更明顯，導致東太平洋海面下降，西太平洋的海溫異常上升，形成反聖嬰現象。 TyTech Taiwan

聖嬰與反聖嬰現象對全球天氣的影響

- 聖嬰現象發生時，由於西太平洋暖海水向東調整，熱帶性低氣壓傾向在遠離陸地的洋面上發展，因此發展空間變大，容易增強為具有破壞力的颱風。
- 反聖嬰現象的影響則大致相反，因為西太平洋海水更為溫暖，颱風生成位置較為靠近東亞陸地，發展空間較小，颱風生命期的最大強度受到嚴重限制。

附件五
教學照片



說明：小組討論



說明：小組討論



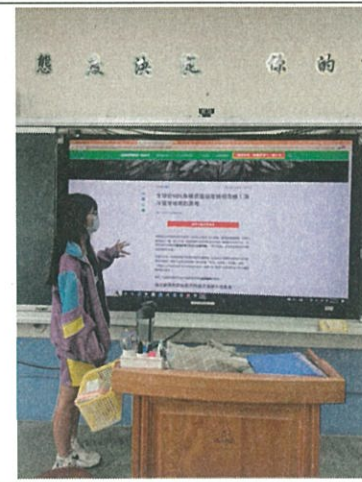
說明：上台發表



說明：上台發表



說明：上台發表



說明：上台發表