

環境議題 氣溫的上升

科目/領域別：自然科學領域		設計者：李文獻、吳宗勳、蔡仁哲 賴信志、鄭秉漢 (按筆畫順序)	
學習/教育階段(如第三學習階段/國中) <u>第三學習階段以上</u>		教學年級： <u>國中</u>	
單元名稱： <u>氣溫的上升</u>			
教學資源/設備需求：自編 PPT、網路科教影片/電腦、平板、學習單、氣溫上升實驗器材組			
總節數： <u>1</u> 節			
<p>課程設計原則與教學理念說明：</p> <p>使用[大臺南氣候變遷水資源調適地圖]，讓學生有系統整體的概念，具有彼此環環相扣的潛在問題與危機感。並能教導有效的調適策略或行為因應氣候變遷所帶來的影響。本調適地圖分為四大部分，降雨強度增加、降雨日數減少、氣溫上升、海平面上升。</p> <p>本單元為氣溫的上升，教師應讓學生注意到水資源無形的損耗，有很大一部分是水的蒸發。近年來氣溫不斷的上升，更是加劇其蒸發。除此之外，氣溫的上升更會影響生物的棲地與遷徙，造成當地生物多樣性的減損。以上各種所面臨的衝擊，我們應教育孩子們具有危機感，並且思考討論如何調適、減少災害。</p> <p>先備知能：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.了解氣溫的高低差異。 2.理解造成水蒸發的原因與種類。 3.臺南飲用水的來源與地理位置(烏山頭水庫、南化水庫)。 4.生物與環境的相互依存關係。 			
學習目標、核心素養、學習重點(含學習表現與學習內容)對應情形			
學習 目標	<p>學習活動一：(1 節)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能了解水資源會受氣溫上升的影響而改變。 2. 能體會氣溫上升所造成的各種衝擊，並能習得調適辦法。 3. 能理解集水區的生態與生物多樣性會受氣溫上升的影響。 4. 能操作並了解水蒸發試驗的方法與成因。 		
	核心 素養	<p>總綱</p> <p>E-A2 具備探索問題的思考能力，並透過體驗與實踐處理日常生活問題。 E-B2 具備科技與資訊應用的基本素養，並理解各類媒體內容的意義與影響。 E-C1 具備個人生活道德的知識與是非判斷的能力，理解並遵守社會道德規範，培養公民意識，關懷生態環境。</p>	<p>領 (課) 綱</p> <p>自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然</p>

		<p>自-E-C1</p> <p>培養愛護自然、珍愛生命、惜取資源的關懷心與行動力。</p> <p>自-E-B1</p> <p>能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的自然科學資訊或數據，並利用較簡單形式的口語、文字、影像、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。</p> <p>自-E-B2</p> <p>能了解科技及媒體的運用方式，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等，察覺問題或獲得有助於探究的資訊。</p>
<p>學習 重點</p>	<p>學習 表現</p>	<p>ai-III-1</p> <p>透過科學探索了解現象發生的原因或機制，滿足好奇心。</p> <p>po-III-1</p> <p>能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等，察覺問題。</p> <p>po-III-2</p> <p>能初步辨別適合科學探究的問題，並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。</p> <p>pa-IV-1</p> <p>能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。</p> <p>tr-IV-1</p> <p>能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。</p>
	<p>學習 內容</p>	<p>INg-III-2</p> <p>人類活動與其他生物的活動會相互影響，不當引進外來物種可能造成經濟損失和生態破壞。</p> <p>INe-III-12</p> <p>生物的分布和習性，會受環境因素的影響；環境改變也會影響生存於其中的生物種類。</p> <p>Lb-IV-2</p> <p>人類活動會改變環境，也可能影響其他生物的生存。</p> <p>Lb-IV-4</p> <p>人類可採取行動來維持生物的生存環境，使生物能在自然環境中生長、繁殖、交互作用，以維持生態平衡。</p>

<p>議題融入</p>	<p>* 四項重大議題之學習主題與實質內涵</p> <p>環E3了解人與自然和諧共生，進而保護重要棲地</p> <p>環 E5 覺知人類的生活型態對其他生物與生態系的衝擊。</p> <p>環 E8 認識天氣的溫度、雨量要素與覺察氣候的趨勢及極端氣候的現象。</p> <p>環E13覺知天然災害的頻率增加且衝擊擴大。</p>		
<p>與其他領域/科目的連結</p>	<p>綜合活動領域：</p> <p>Ca-III-1 環境潛藏的危機。</p> <p>Ca-III-2 辨識環境潛藏危機的方法。</p> <p>2c-III-1 分析與判讀各類資源，規劃策略以解決日常生活的問題。</p> <p>健康與體育領域：</p> <p>2b-III-1 認同健康的生活規範、態度與價值觀。</p> <p>2c-III-2 表現同理心、正向溝通的團隊精神。</p> <p>2c-III-3 表現積極參與、接受挑戰的學習態度。</p> <p>2a-III-2 覺知健康問題所造成的威脅感與嚴重性。</p> <p>3a-III-1 獨立演練大部份的「自我調適」技能。</p>		
<p>本單元學習重點詮釋與轉化</p>			
<p>學習活動一：氣溫的上升</p>	<p>學習表現</p>	<p>po-III-1</p>	<p>1.本單元主要學習目標在於，讓學生理解氣溫的上升會連帶影響許多環境衝擊，並能學會正確的調適行為以及環境態度。</p> <p>2.極端氣候的產生，造成水蒸發散失速度愈來愈快。學生藉由臺南氣象資料，了解水的蒸發快慢主要影響因素為何。</p> <p>3.使用具體的實驗操作幫助學生理解氣溫上升造成的衝擊。</p> <p>4.能認識集水區的生態與生物多樣性，屬於重要的環境保護重點。</p>
<p>學習內容</p>	<p>學習內容</p>	<p>INe-III-12</p>	
<p>學習活動一：「氣溫的上升」略案</p>			<p>評量方式</p>
<p>第一節</p> <p>引起動機：</p> <p>一、教師向學生提問，氣候變遷對我們的環境主要有哪四大影響因子？</p>			<p>口頭報告</p> <p>氣候變遷</p> <p>水資源調</p>

<p>(海平面上升、降雨日數減少、降雨強度增加、氣溫上升)</p> <p>二、教師提問學生近年來氣溫上升對水資源或生物有什麼影響?</p> <p>三、教師引導學生使用[氣候變遷水資源調適地圖]，並告知此堂課程單元為氣溫的上升，請學生找找翻閱看看哪些內容屬於氣溫的上升相關。</p> <p>學習活動一-1：蒸發量增加</p> <p>(一) 衝擊與調適:教師幫助學生翻閱[氣候變遷水資源調適地圖]氣溫上升所帶來的衝擊部分，並且引導學生可能面臨的危機問題，以及調適策略</p> <p>★學習地圖文字敘述使用說明：</p> <p>(1) 在學習地圖第一層，找尋可能與蒸發量上升有關的衝擊情境文字。</p> <p>(2) 找到後，翻開區域頁面，閱讀第二層文字。</p> <p>(二) 影片討論與思考:觀看臺南日常生活用水來源影片，[臺南水資源揭密]短片，探討水庫枯水期(南化大地谷)與豐水期的時間以及頻率。由教師引導說明，請學生討論思考，水蒸發量增加的可能原因。</p> <p>★可參考中央氣象局氣候統計資料。 (http://www.cwb.gov.tw/V7/climate/dailyPrecipitation/dP.htm)</p> <p>★學習地圖影片使用說明：翻開學習地圖第二層文字後，使用行動載具掃描各區域的繪圖，觀看影片。</p> <p>(三) 操作與實驗-模擬水的蒸發實驗:</p> <p>引導與說明:</p> <p>教師必須先澄清，自然界有許多地方都具有水蒸發的現象。例如，土壤中的水分會蒸發、葉子的蒸散作用...等等。而本試驗僅是讓學生體會了解，容易造成水蒸發速率增加的其中幾項因素(溫度、風吹-對流、環境濕度...)。</p>	<p>適地圖</p> <p>氣候變遷水資源調適地圖</p> <p>影片-臺南水資源揭密短片、學習單</p> <p>氣溫上升實驗器材組</p>
--	--

實驗準備:

教師可準備 2 種水的蒸發的實驗器材，讓學生實驗紀錄水蒸發速率快慢的時間，推斷出造成水蒸發量增加的主要元兇為氣溫的上升所致。例如，曬背燈-模擬氣溫上升；對照組-自然晾乾。

(教師亦可延伸試驗討論其他不同影響蒸發速率因素，例如，1.小風扇-模擬風速快慢；2.複合型組，吹風機-模擬氣溫上升+風速快慢影響水蒸發的效果；3.相對濕度高低影響蒸發速率，潮濕乾燥 vs 乾燥環境。)

★可參照下圖說明(設置氣溫上升實驗器材組):

氣候變遷
水資源調
適地圖

學習活動一-2：樹冠層的生物多樣性

(一) **認識樹冠層生物面臨的衝擊:**教師引導學生翻閱[氣候變遷水資源調適地圖]，在環境氣溫上升時，氣溫上升對集水區的水有何影響?(例如，可用水量變少、水質改變、環境氣溫改變)，以及它會造成生物多樣性的哪些衝擊與危害(例如，熱帶物種侵入、生物可用水量減少、環境棲地破碎縮小、物種被迫遷移...)並且由學生討論可能的調適策略，例如，維持或維護原棲地環境-巡山人。

影片-地球
上的內太
空-樹冠層
生短片

★學習地圖文字敘述使用說明：

(1) 在學習地圖第一層，找尋可能與樹冠層有關的衝擊的情境文字。

(2) 找到後，翻開區域頁面，閱讀第二層文字。

- (二) **影片討論與思考**: 觀賞[地球上的內太空-樹冠層生態]短片，了解樹冠層生態的重要性與衝擊。教師可引導樹冠層可減少水分的蒸散，維持當地環境水資源，並且是最重要的熱、水氣和大氣氣體交換的地方，對於區域以及全球氣候有重要的作用。並探討片尾巡山人的工作任務與調適方法。



[<https://www.youtube.com/watch?v=iaNkqqfSBns>] 樹冠層其他教材影片

(三) 化石密碼

- i. **引起動機**: 教師可引導思考，我們可以知道近代氣候的狀況，但該怎樣知道幾萬年前的氣候資料呢？我們之前學過樹木的年輪代表樹的年齡外，可以從年輪的間距寬窄判斷當時的氣溫狀況。間距愈大代表溫度愈適宜樹木生長。



AR 有孔
蟲化石

- ii. 教師可以問學生臺南曾文溪流域，有什麼樣的東西，可以跟年輪一樣判斷溫度

或其他氣候條件? 老師這邊有曾文溪有孔蟲化石 3D 模型，大家可以嘗試推測古代氣候狀況或者方法。

★學習地圖擴增實境系統使用說明：翻開學習地圖第二層文字後，使用行動載具掃描有孔蟲化石，觀看 3 D 影像。

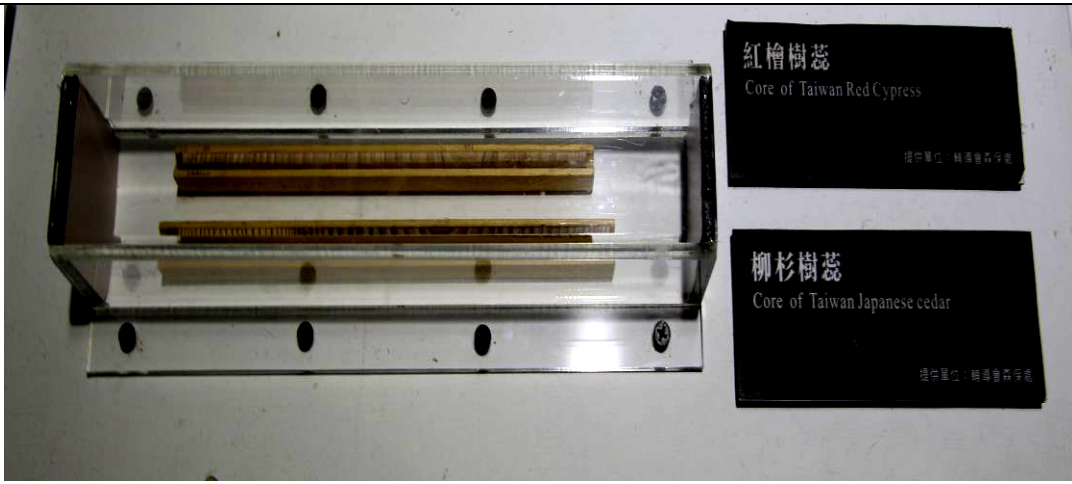


(A) 曾文溪流域可發現的有孔蟲化石-(A)希望蟲、(B)假輪蟲、(C)口蓋蟲
感謝中山大學 張永斌教授提供。

觀察 3D 化石模型重點:

- A. 猜猜看此生物化石是，屬於海洋生物還是陸域生物?
- B. 它是屬於生物的哪一部分? (外殼與堅硬的部分才會留下)
- C. 化石發現的位置可推測當地的環境氣候。
- D. 化石可以運用什麼方式判斷氣候狀況呢?

iii. **古氣候的解密:**教師可說明，科學家為了瞭解古代氣候，蒐集很多的證據與資料，例如，1.生物化石-了解古氣候的生態狀況，進而合理推導可能的古氣候資訊，例如，氣溫、雨量、海平面等等。2.冰芯、岩芯可以捕捉古氣候當時的大氣成分，經由儀器分析可到不同古氣候資料。例如，溫室氣體種類與濃度，可推估古氣候的氣溫高低，藉由不同年代岩層、冰層可獲得連續的古氣候資料。3.樹芯，亦可以認識近百年間的氣候狀況，藉由年輪生長快慢推測氣候冷熱變化。



上圖為紅檜與柳杉的樹芯，可推測氣候與植物的生長狀況。

模擬水的蒸發實驗紀錄

	D.對照組 (一般室內)	A.燈照組 (模擬氣溫)
使用水量(ml)		
完全揮發所需時間(mins)		

1.根據實驗紀錄，請將水的蒸發速率快慢排列出來(由快到慢)。

2.承上題，請解釋說明，為何會造成如此現象？

3.根據實驗結果，請與同學討論，有什麼樣調適方法，可避免水的快速蒸發？

方法一：

方法二：

方法三：
