

自然科學領域單元教學活動設計

單元名稱	一路 HOT 到家! VS. 節能減碳我最 COOL!	班 級	8 年級	人 數	40
教材來源	自行設計	教 師	邱琬婷	時 間	3 節
學生學習 條件分析	1. 已知大氣的主要成分及其性質。 2. 已知光具有能量，可劃分為若干波段。 3. 已知熱量傳播的途徑，有傳導、對流、輻射等方式。 4. 知道全球暖化議題，但尚未能深入了解成因及其影響。 5. 具有從圖表、報告中解讀基本資料的能力，能了解資料具有的內涵性質。				

<p>設計理念 與 教學方法</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教學過程以討論式教學法為主，教師以問題引導，與學生彼此對話；學生間以分組方式，進行合作學習，並藉由討論發表提高每個學生的參與興趣。 2. 對於近期急遽暖化的成因，藉由不同時間尺度的溫度變化圖，引發學生正、反兩面的認知衝突，以科學方法探討事情演變的原因。 3. 藉由討論與引導，進行思考辨正，將暖化成因做適當的調適，並連結節能減碳行為，形成永續發展的概念結構。 4. 以情境式教學，分組到校園檢查學校設備或師生行為，是否符合節能減碳概念，並將這活動帶回家中，與家人一起檢驗週遭生活圈，共同關切節能減碳議題。 5. 透過生命教育實例，鼓勵學生由小而大，實踐節能減碳行為。 	
<p>教學資源 與 參考資料</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 勞倫斯·班德, 史考特·波恩, 勞瑞·大衛(製作人), 戴維斯·古根漢(導演)(2006)。不願面對的真相 <i>An Inconvenient Truth</i>【影片】。(派拉蒙影業) 2. Martin Durkin(導演)。(2007)。全球變暖的大騙局 <i>The Great Global Warming Swindle</i>【影片】。(BBC 英國廣播公司)。 3. 蓋爾·克里斯欽森(Gale E. Christianson)(2006)。發燒地球 200 年。(達娃 譯)。野人出版社。(原著出版年: 1999 年)。 4. 葉欣誠(2006)。地球暖化怎麼辦?。高雄市政府環境保護局, 新自然主義股份有限公司。 5. 天下雜誌, 2009 年 11 月。 	

6. 1880~2009 年測站溫度數據及部分圖形，取自 NASA Goddard Institute for Space Studies (GISS)，
<http://data.giss.nasa.gov/gistemp/graphs/>。
7. 四十二萬年來的溫度數據及部分圖形，取自 NOAA's National Climatic Data Center，
http://www.ncdc.noaa.gov/paleo/icecore/antarctica/vostok/vostok_isotope.html。
8. 四十二萬年來的溫度及二氧化碳圖形，取自
<http://www.grida.no/publications/vg/climate/page/3057.aspx>。
9. 國中自然科康軒版第 3 冊第 2 單元物質的世界(民 98 年)。
10. 國中自然科康軒版第 3 冊第 4 單元光(民 98 年)。
11. 國中自然科康軒版第 5 冊第 3 單元千變萬化的天氣(民 98 年)。
12. 國中自然科康軒版第 5 冊第 4 單元永續發展(民 98 年)。
13. 國中地理科翰林版第 6 冊第 3 單元大洋洲與兩極地區(民 98 年)。
14. 國中地理科翰林版第 6 冊第 4 單元地球村的形成與展望(民 98 年)。

	單元目標	具體目標
教學目標	<p>1. 認知部分 認識生活周遭的環境問題形成的原因，並探究可行的解決之道。</p> <p>2. 情意部分 喜歡探討事情演變的原因，並養成對周邊訊息做適切反應的態度，能關懷全球環境和人類共同福祉。</p>	<p>1-1 知道溫室效應的意義</p> <p>1-2 嘗試解釋造成溫室效應的原因。</p> <p>1-3 知道溫室效應對地球及人類的影響。</p> <p>1-4 覺知人類生活脫離不了地球現有的環境，察覺人類活動已對環境產生衝擊。</p> <p>1-5 瞭解防止全球暖化的對策。</p> <p>1-6 探討當前全球共同面對與關心的課題，如環境保護、媒體、經貿與科技研究等之間的關連性，以及問題可能的解決途徑。</p> <p>1-7 覺知人類生活品質乃繫於資源的永續利用和維持生態平衡。</p> <p>2-1 喜歡探討事情演變的原因，並養成對周邊訊息做適切反應的態度。</p> <p>2-2 產生愛護生活環境、尊重他人與關懷生命的情懷。</p> <p>2-3 體會環境保護與自己的關係，負起維護環境的責任。</p> <p>2-4 關懷未來世代的生存與永續發展。</p>

3. 技能部分

能運用科學方法分析、討論周遭的環境變遷，參與改善環境的行動，並能做到簡單的校園環保行動，且落實到家庭生活中。

3-1 能運用科學方法鑑別、分析、瞭解周遭的環境狀況與變遷。

3-2 能以語言、文字或圖畫等表達自己對自然體驗或環境保護的想法。

3-3 辨別各種環境保護及改善的活動方式，選擇適合的項目落實於生活中。

3-4 參與保護或改善環境的行動，分享推動環境永續發展的感受。

3-5 能以客觀中立的態度與他人對環境議題進行辯證，以說服他人或者接受指正。

3-6 能做到簡單的校園環保行動，並落實到家庭生活中。

3-7 能操作基本科學技能與運用網路資訊蒐集環境資料。

時間分配	節次	月	教 學 重 點
	1		
2			<ol style="list-style-type: none"> 指出高爾的影片，有被提出質疑的地方，須從科學觀點加以辨正。 以小組方式進行討論，分析 1940~1970 年較冷時期的溫度圖，了解當時的低溫同樣令人憂慮，引發認知衝突，深入探究暖化的各種可能成因。 分析四十多萬年來，長時間尺度的溫度變化圖，了解地球溫度存在著冷期與暖期交替循環。 比較四十多萬年來，溫度與二氧化碳濃度變化圖，了解兩者具高度相關性。 影片欣賞「全球變暖的大騙局」片段，了解質疑者的觀點，是針對暖化成因是否百分百指向人類。 指出科學家米蘭科維奇所提出，地球與太陽軌道運行有週期性變化，可解釋地球溫度變化存在著十萬年的週期性，但他在 1920 年代，依自然因素預測地球將漸漸變冷，相較今日暖化的現況，突顯人類行為可能是造成近期溫度急遽上升的因素，將學生對於

			<p>暖化成因的質疑，獲得適當的調適。</p> <p>7. 進行觀念辨正，指出能源短缺問題依然存在，並以教室資源回收為例，節能減碳勢在必行，建構出人類終需朝永續發展方向經營的概念結構。</p>				
	3		<p>1. 欣賞影片「不願面對的真相」片段，了解暖化對地球的影響是全面性的，台灣無法置身事外。</p> <p>2. 教師簡介京都議定書，以及各國防止暖化的做法，請學生針對部分國家，提高核能發電比例以達到二氧化碳減排的做法，再多蒐集資料並延伸思考。</p> <p>3. 學生以小組討論並發表，自身能做到的節能減碳行為。</p> <p>4. 以小組活動進行情境式教學：「節能減碳之小醫師大會診」-校園篇，到校園中檢查學校設備，師生行為是否符合節能減碳概念，</p> <p>5. 將節能減碳會診活動帶回家中，與家人一起檢驗週遭生活圈，共同關切節能減碳議題。</p> <p>6. 以達賴與德蕾莎修女的智慧語錄，提醒學生有感動也要有行動；舉出兩位加拿大少年，助學及鑿井的故事，透過生命教育實例，鼓勵由小而大，從自身做起。</p>				
教學目標	教學活動		<table border="1"> <tr> <td>教具</td> <td>時間</td> <td>評鑑</td> <td>備註</td> </tr> </table>	教具	時間	評鑑	備註
教具	時間	評鑑	備註				

	<p>教學準備</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 裝設單槍投影機，筆記型電腦。 2. 準備教學投影片(PPT 檔)。 3. 每組一份學習單。 4. 剪輯影片：「不願面對的真相」，及 BBC 影片：「全球變暖的大騙局」。 5. 下載 YOUTUBE 網路短片-「北極熊剃毛」，或連結至網路。 6. 將同學分成 6 組，發下小白板。 <p>第一節課</p> <p>一、 引起動機：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 先請同學看一下可愛的北極熊。藉由網路短片-「北極熊剃毛」，引起同學關注，揭示黑色幽默下潛藏的危機。 2. 提問：同學知不知道地球正面臨暖化的危機？有聽過溫室效應嗎？和大家分享你所知道的暖化。 <p>二、 發展活動：</p> <p>(活動 A:說明溫室效應的原理)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 以實際照片介紹溫室，說明溫室能維持較高溫度的原理之一，是玻璃能吸收地面輻射，使得熱量不易向外輻射。 	<p>網路短片：「北極熊剃毛」</p> <p>投影片</p>	<p>5 分</p> <p>10 分</p>		<p>學習單內容請參閱附件(一)。 教學投影片請參閱附件(二)。</p> <p>鼓勵同學發言</p> <p>上方玻璃阻擋對流，可順帶說明即</p>
2-2					
1-1					
1-2					
1-3					

<p>1-2 2-1 3-1 3-2</p>	<p>2. 提問(喚起記憶):地球大氣的組成有哪些成分?</p> <p>3. 溫室效應氣體指的是,能跟玻璃一樣,阻擋地面輻射的氣體。</p> <p>4. 說明主要溫室效應氣體種類有:二氧化碳、水氣、甲烷、氟氯碳化物。</p> <p>5. 說明溫室效應氣體,能夠吸收地面紅外線輻射,造成地球升溫的原理。</p> <p>6. 指出溫室效應是一種自然現象,比較金星大氣中,濃烈的二氧化碳組成,使得溫室效應一發不可收拾。</p> <p>(活動 B:探討地球溫度與二氧化碳濃度的變化)</p> <p>1. 提問:你怎麼知道地球氣溫真的有升高?感覺得到嗎?還是有什麼親身經歷的現象?(請同學思考,自身是否以科學態度面對此現象。)</p> <p>2. 老師帮大家從 NASA 網站公佈的資料中,找出了一百多年來的測站溫度,請各組翻開學習單:「地球表面平均溫度變化圖」(1880 ~2009 年),這張圖告訴我們這一百多年來,真正實際測得的溫度。</p> <p>3. 另外這張,常被拿來跟上張圖相對照的「二氧化碳濃度變化圖」,這是被稱為人類史上最重要的圖表之一,是靠著科學家基林以細心、努力、與堅持到底的精神所得到的量測資料。</p> <p>4. 現在請同學分別寫下你們小組討論後,從圖形中所獲得的資</p>	<p>投影片 「地球表面平均溫度變化圖」</p> <p>投影片 「二氧化碳濃</p>	<p>15 分</p>	<p>學習單</p> <p>學習單</p>	<p>可。</p> <p>鼓勵同學發言</p> <p>分組討論,進行合作學習,教師可旁聽各組討論,挑選適當組別報告。</p>
------------------------------------	--	--	-------------	-----------------------	--

1-3	<p>訊，請用分點描述的方式紀錄下來。</p> <p>5. 請 2 組同學發表討論所得的心得。</p> <p>(活動 C: 影片欣賞「不願面對的真相」)</p> <p>1. 影片介紹: 同學可能對這部片有興趣，這部奧斯卡最佳紀錄片，是記錄美國前副總統高爾對於全球暖化所做的努力，同學不妨欣賞一下高爾著名的口才，重要的是看看是否與你們英雄所見略同，還有一些各地的暖化現象，與科學家工作的畫面。</p> <p>2. 影片欣賞—「不願面對的真相」。擷取影片部份片段:(a)各地暖化現象: 冰棚崩解，冰川消退，暖化正在發生。(b)高爾引用溫度與二氧化碳圖表說明。(c)科學家實地工作畫面。</p>	<p>度變化圖」</p> <p>【影片】不願面對的真相</p>	10 分	口頭評量	選取影片適當片段
1-4	<p>三、 綜合活動</p> <p>1. 教師歸納同學發表的想法。</p> <p>2. 以圖形說明，其他人為溫室效應氣體的濃度，與二氧化碳一樣有增多的趨勢。</p> <p>3. 說明人為溫室氣體的排放來源，例如: 火力發電大量使用化石燃料，排放出二氧化碳；牲畜及有機體發酵，會排放出甲烷。</p> <p>4. (作業)請同學想想看，「二氧化碳濃度變化圖」中的線條，</p>	投影片	5 分		

2-1	<p>為何呈現鋸齒狀的變化?一年當中，二氧化碳濃度最高和最低時，分別是出現在什麼時候，為什麼?</p> <p>第二節課</p> <p>一、 引起動機:</p> <p>近期有人批評高爾是個激進的環保份子，會阻礙全球經濟的發展，甚至說暖化是個騙局，可是你們在上節課中，從真正的測量紀錄得到的資訊，卻是千真萬確的，這是真正的科學。那麼，批評者的根據是什麼?等一會兒我們來看部片子，叫「全球變暖的大騙局」，這裡先賣個關子，看看你們是不是能自己用科學的觀點，去找到蛛絲馬跡!</p> <p>二、 發展活動:</p> <p>(活動 A:探討不同時期溫度變化的趨勢)</p> <p>1. 其實，從上一張一百多年來的溫度圖中，仔細去找，會發現一些有意思的事。例如，1940-1970 年代的溫度，老師找出這幾年的數據來，重新畫了一張這段期間的圖，請你分析一下「20 世紀中期地表溫度變化圖」，如果你是 1940-1970 年代的人們，差不多就是你們阿公、阿媽年輕的時候，當時氣溫的變化趨勢又是如何?討論一下，寫在學習單上。</p>	學習單	5 分	學習單	
2-1 3-1 3-2	<p>1. 其實，從上一張一百多年來的溫度圖中，仔細去找，會發現一些有意思的事。例如，1940-1970 年代的溫度，老師找出這幾年的數據來，重新畫了一張這段期間的圖，請你分析一下「20 世紀中期地表溫度變化圖」，如果你是 1940-1970 年代的人們，差不多就是你們阿公、阿媽年輕的時候，當時氣溫的變化趨勢又是如何?討論一下，寫在學習單上。</p>	投影片 :「20 世紀中 期地表 溫度變	15 分	學習單	

<p>2-1 3-1 3-2 3-5</p>	<p>2. 當時的人們，對於氣候變化也有不小的憂慮，想想看，如果你是新聞記者，針對當時的氣候現象，幫新聞報導下一個引人注目的標題，把它寫在小白板上！</p> <p>3. 請各組派一位同學站起來舉高小白板，大聲唸出你們組所想到的標題。</p> <p>(活動 B: 探討長期溫度變化週期)</p> <p>1. 這是一張也很厲害的圖，就像高爾影片中的科學家那樣，從南極的冰芯中，去分析同位素，得到了四十二萬年以來的地球溫度。</p> <p>2. 請你們分析「四十多萬年來平均溫度變化圖」，寫下從圖形中得到的資訊。</p> <p>3. 比較一下「四十多萬年二氧化碳濃度與平均溫度變化圖」，寫下從圖形中得到的資訊。</p> <p>4. 請 2 組同學上台發表你們分析的結果。 (如有小組提出「因為二氧化碳濃度升高，導致全球溫度變暖」，老師須適時加以引導，圖形僅顯示兩者有高度相關性，但無法分辨因果關係。)</p> <p>(活動 C: 影片欣賞「全球變暖的大騙局」)</p> <p>1. 影片中有些科學家，質疑造成暖化的原因，是不是真的是所</p>	<p>化圖」</p> <p>小白板</p> <p>投影片</p> <p>:「四十多萬年來平均溫度變化圖」</p> <p>「四十多萬年二氧化碳濃度與平均溫度變化圖」</p>	<p>10 分</p>	<p>口頭報告</p> <p>學習單</p> <p>學習單</p> <p>口頭評量</p>	<p>藉由分析不同時間尺度的全球氣溫變化圖，覺知自然界存在冷期與暖期交替循環。</p>
------------------------------------	--	---	-------------	---	---

<p>2-1 3-1</p>	<p>謂的「萬惡的人類」所造成的，聽聽他們的觀點。</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. 請同學觀賞影片「全球變暖的大騙局」片段，並注意影片中的科學觀點。 3. 觀後說明:影片中一些科學家後來出面澄清，部分片段是經過記者剪接，安排至與所問問題不同的段落播出。 4. 我們來探討一下影片中所提到的，在遠古時代，沒有人為干擾下，自然界存在著左右地球冷暖的因素究竟是什麼。 5. 提問:各組分析四十二萬年來的溫度圖，可以找到一個約略的週期，請問是少年? 6. 溫度變化存在著大約十萬年的週期，有週期性的現象便值得去探討形成的原因。提問:大家想想看，影響地球溫度最重要的因素是什麼? 7. 有一位聰明又大膽的科學家，米蘭科斯維奇，他計算了地球與太陽的軌道，找出了可能造成這個週期的因素有三個，分別是:(a)地球公轉軌道離心率的變化。(b)地球自轉軸傾斜角度的變化。(c)歲差現象，地球自轉軸的進動的影響。 8. 此外，太陽本身發出的能量變化，也會影響地球溫度，這部分麥克斯太陽號(Solar Max)衛星，正密切注意當中。 9. 指出米蘭科維奇依自然因素影響，在1920年代推測出暖期尾聲將盡了，之後地球將漸漸變冷。1940~1970年驗證了這個預測，可是之後的年代，溫度不但不降，反而一路飆升。 	<p>【影片】全球變暖的大騙局</p> <p>投影片</p> <p>投影片</p>	<p>10分</p>		<p>選取影片適當片段，(引發學生認知衝突，以不同面向，深入探討暖化的各種可能成因。)</p> <p>引導同學思考，將急遽</p>
--------------------	---	---	------------	--	---

<p>1-7 2-3 2-4 3-5</p>	<p>三、 綜合活動</p> <ol style="list-style-type: none"> 我們需了解到暖化存在的事實，但也不希望接收到誇大的訊息，有人說得好：不需要去誇大全球暖化，因為事實已經夠驚人。看完了這兩部片子後，你覺得呢？究竟我們節能減碳還要不要做？同學有什麼看法呢？ 提問：我們學校資源回收，已經做很多年了，現在為了節能減碳，更是要做，想想看，為什麼？紙類、塑膠類、金屬類，回收有何好處？（答：紙類需砍樹，塑膠來自石油化學工業，金屬提煉過程需使用大量能源。） 提問：節約能源呢，為什麼要做？（答：不僅為了因應二氧化碳減排，化石燃料有枯竭的一天，每人都應該節約使用能源。） 這顯示了人類的種種行為，非常可能還是暖化最主要的原因。況且能源短缺問題依然存在，節能減碳勢在必行，因為人類終需朝永續發展的方向經營。 	<p>投影片</p>	<p>5 分</p>	<p>暖化的成因 認知獲得適當的調適。</p> <p>鼓勵同學發言，了解其想法，並加以適當引導</p>
<p>1-3</p>	<p>第三節課</p> <p>一、 引起動機：</p> <ol style="list-style-type: none"> 先請同學看一段影片，從高爾紀錄片擷取下來的片段，有關於暖化所帶來的影響。 影片欣賞「不願面對的真相」。內容擷取暖化的影響部份：(a) 候鳥、蟲等生態改變，(b) 南極冰棚融化，(c) 格陵蘭冰層融 	<p>【影片】不</p>	<p>10 分</p>	<p>將節能減碳行為，與人類永續發展做連結。</p>

<p>1-5 1-6</p>	<p>化造成海平面上升。</p> <p>3. 觀後說明:片中不斷融化的冰層，是不是更讓你體會到，暖化造成海平面上升，不是說說而已，也不是未來的事。</p> <p>4. 不要因為我們現在還有地方住，或者台灣現在有錢、有能力供應一按即開的電力，就毫無警覺性。</p> <p>5. 暖化對地球的影響是全面性的，台灣絕對無法置身事外，例如，台灣出現強降雨，中研院學者在論文中指出，全球溫度每增加 1 度，台灣前 10%強降雨就會增加約 140%，不要忘了 88 水災，奪走了多少人命，誰都不願意這種情況再度發生。</p> <p>6. 二氧化碳在大氣生物圈系統生命期很長，要降低二氧化碳排放，以減緩全球暖化將需數十年的努力。如果現在不做，等將來事態嚴重再做，可能就來不及了。</p> <p>二、 發展活動 (活動 A:節能減碳各國怎麼做?)</p> <p>1. 這節課會有一部分的時間，要請大家當個小醫師，到學校的各個角落，去診斷我們學校是不是也朝著節能減碳的目標去做。在活動之前，我們自己先要了解節能減碳應該怎麼做。</p> <p>2. 教師說明:節能減碳各國怎麼做?(a)介紹 IPCC，「政府間氣候變化專家委員會」。(b)簡單介紹「京都議定書」，各國約定減排內容。(c)簡單介紹各國做法:推廣再生能源、低能耗建築(綠建築)、鼓勵汽電共生、推廣節能標章、對能源產品課稅、</p>	<p>願面對的真相</p> <p>投影片</p>	<p>5 分</p>		
--------------------	---	--------------------------	------------	--	--

3-3	<p>以及較有爭議的提高核能發電比例。</p> <p>3. 展示教具:小型風力發電機、太陽能風扇。</p> <p>4. 提問:你贊成積極地提高核能發電比例以減少二引化碳排放量嗎?如果必須新建一座核能電廠呢?請多方蒐集資料,寫下自己的想法,並對你周圍的人做一個小民調,將結果紀錄在學習單。(盡量找尋不同背景的人做調查。)</p> <p>(活動 B:節能減碳我能做!)</p> <p>1. 回到自身如何節能減碳,想想人為造成暖化的原因,那如何改善呢?</p> <p>2. 小組討論:在小白板寫下日常生活中,3 項自身能做到的節能減碳行為。</p> <p>3. 各組派一位同學起立,展示小白板上的答案,並挑選二組,做簡單報告。</p>	學習單	5 分	學習單	口頭評量
3-4 3-6	<p>(活動 C:「節能減碳之小醫師大會診」-校園篇)</p> <p>1. 以小組為單位,檢查學校設備或師生行為是否符合節能減碳概念,或是有何需要改進之處。</p> <p>2. 20 分鐘後回來,將你們診斷的結果,用磁鐵貼在小白板上。</p> <p>3. 大家觀摩別組的診察結果,請組長將你們所發現與眾不同的項目打勾。</p>	學習單	20 分	學習單	

<p>2-2 2-4 3-7</p>	<p>三、 綜合活動</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 老師綜合校園觀察結果，勉勵大家學習好的部分，改進不好的地方。 2. (作業:「節能減碳之小醫師大會診」-家庭篇)將這活動帶出學校，與家人一起檢驗你的生活圈，共同關切節能減碳議題。 4. 過了今天，如果什麼也不去做，是否你就是人家說的:有感動，卻沒行動? 5. 引用達賴喇嘛的智慧問答:有人問說，人類最重大的挑戰是什麼?是飛彈嗎?暖化嗎?達賴這麼回答:「人類曉得所有問題的解決方法，只是不作為!」 6. 少年人，你能做的可能超乎你想像!舉出兩個青少年從身邊做起，勇於參與，成就大事的實例，(a)12歲的加拿大男孩魁格.柯柏格，在班上成立「解放兒童組織」，幫助五萬多名兒童就學。(b)小一學生萊恩.赫傑克在廣播節目中發願，用做家务的方式存錢，引發各界迴響，已在14個國家鑿了近300口井，改善了五十多萬人的生活。 7. 印度，德蕾莎修女的話:「人生當中，也許我們做不了偉大的事，然而，我們卻可以用偉大的愛，成就小小的善行!」。鼓勵大家，由小而大，就從現在，從身邊做起。 	<p>學習單 投影片</p>	<p>5分</p>	<p>學習單</p>	<p>參照教學投影片</p>
----------------------------	--	--------------------	-----------	------------	----------------