

十二年國教課綱環境教育課程 3 「氣候變遷」主題教學示例手冊（一版）

本計畫所完成之執行結果及成果（含教學示例）等報告，可使用於個人或教學目的，但請加註「資料提供：教育部環境教育議題配合領域教學實施示例計畫」。本計畫雖已於編輯過程盡量保留及註明資料來源，惟仍恐有所漏失，故經教育部同意再授權利用之人或單位，若意欲進一步引用、摘錄時，請特別注意向原資料來源者徵詢使用權，以免侵犯各資料來源之智慧財產權。

目錄

一版

編輯的話	06
氣候變遷重要名詞簡介與網路資源	07
氣候變遷教學示例	35

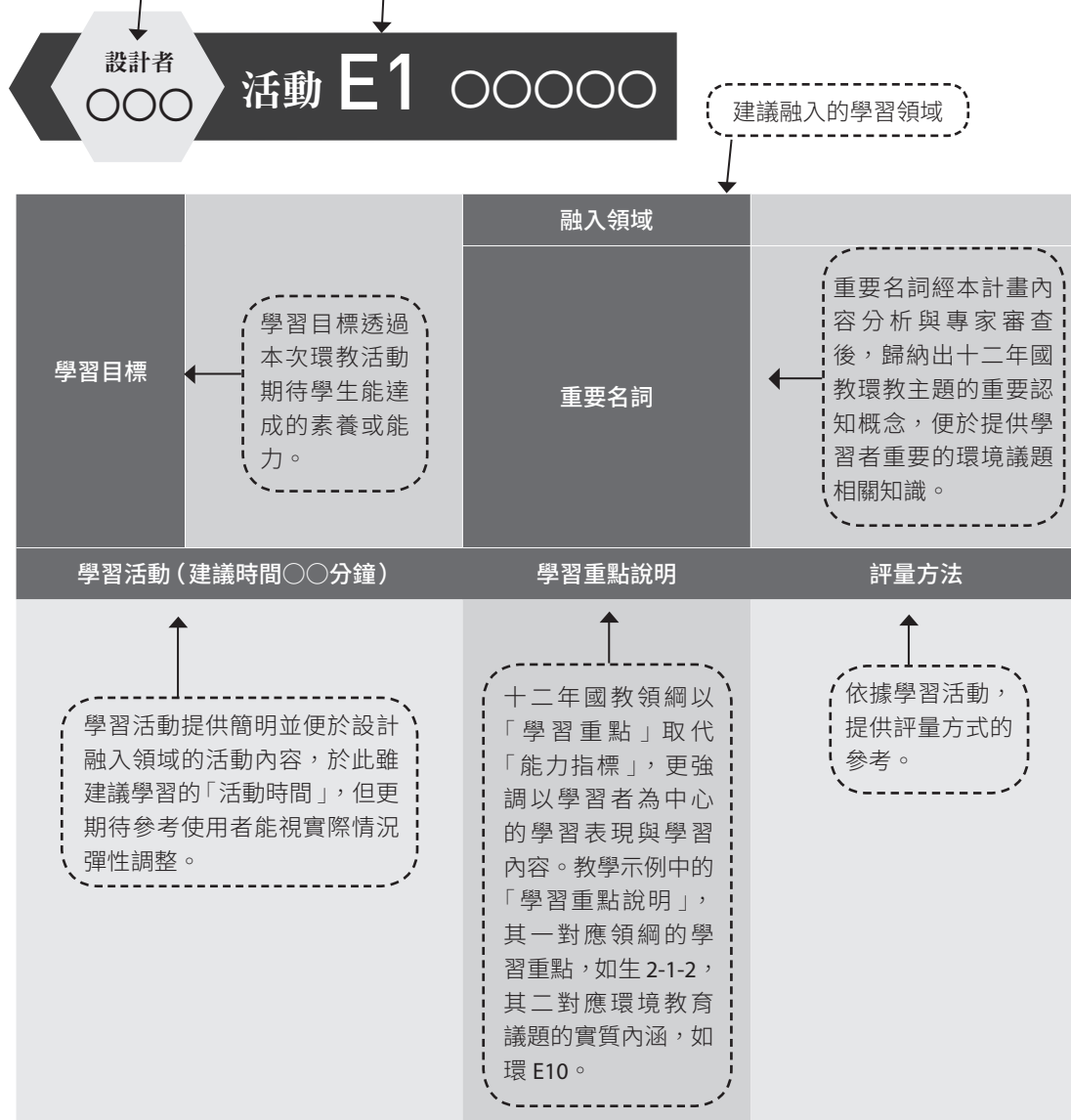
氣候變遷

教學示例活動名稱	設計者	融入領域	學習階段	建議時間 (分鐘)
E1 夏天來了	董燕玲	生活課程	國民小學	25
E2 節能減碳小學堂	董燕玲	生活課程	國民小學	20
E3 全球暖化	左漢榮、許素娟、 陳金香	自然科學	國民小學	40
E4 異常的天氣	左漢榮、許素娟、 陳金香	自然科學	國民小學	40
E5 氣候變遷面面觀	劉瓊宜	綜合活動	國民小學	40
E6 減碳我最會	劉瓊宜	綜合活動	國民小學	40
E7 關心全球暖化	巫偉鈴	健康與體育	國民小學	15
E8 生病的地球	巫偉鈴	健康與體育	國民小學	10
E9 從自己做起	巫偉鈴	健康與體育	國民小學	20
E10 日漸沉沒的樂園	巫偉鈴	健康與體育	國民小學	40
E11 氣候變遷的危機	巫偉鈴	健康與體育	國民小學	40
E12 天氣與休閒活動	駱羿姘、游依穎	英文領域	國民小學	40
E13 溫室氣體與海平面上升	駱羿姘、游依穎	英文領域	國民小學	40
E14 環保行動 Action!	駱羿姘、游依穎	英文領域	國民小學	40
E15 Go Green	駱羿姘、游依穎	英文領域	國民小學	40
J1 氣候變化與環境	高桂懷	英文領域	國民中學	45
J2 氣候異常與全球暖化	高桂懷	英文領域	國民中學	45
U1 食在愛地球	周淑嬌	綜合活動	高級中學	50

「教學示例」使用說明

「教學示例」擷取於本計畫「教案」中屬於環境教育設計的教學活動，在此提供設計者姓名。

活動名稱係依據十二年國教學習階段的代號，E 表示國小學習階段，J 表示國中學習階段，U 表示高中學習階段，數字為流水號。



🔍 教學示例全文請參見隨文光碟：領域__學習階段__教案名稱__設計者

「教學示例」原來自於本計畫成果「教案專輯」中的「教案」，「教學示例」強調環教為主的教學活動，「教案專輯」強調領域為主的融入環教活動；若使用者想瞭解本活動原始的教案全文，可參考隨後資訊搜尋原始教案。

編輯的話

自 2007 年行政院宣布「十二年國民基本教育實施計畫」推動開始，歷經多年的研發與籌備，終於在 2015 年由國家教育研究院陸續提交十二年國教各領域課程綱要（以下簡稱領綱）草案，至教育部審查，並預計於 2017 年開始實施。環境教育與性別平等、人權、海洋教育並列為十二年國教四項重大議題，延續九年一貫課程之議題教育，獨立呈現於領綱附錄二「議題融入領域課程綱要說明」。

同時，聯合國甫於 2015 年「成立七十周年大會」之際，發表《改變我們的世界－2030 永續發展議程》，確認永續發展的三大核心要素為，「經濟增長」、「社會包容」和「環境保護」，這些因素相互關聯，且對個人與社會福祉都至關重要。聯合國教科文組織更呼籲：現在，教育比任何時候都可以—也必須—發揮決定的作用，為全世界的學習者提供知識、技能和價值觀，為應對當今永續發展遇到的挑戰尋找答案¹。

教育部為配合政策同時呼應國際潮流，規劃十二年國教課綱實施前，將環境教育五大學習主題與各領域融入學生學習之機會做檢視，並期編纂相關教學示例，以提供未來學校落實環境教育及教材編輯之參考，故於 2016 年委託臺北市立大學學習與媒材設計學系執行辦理「環境教育議題配合領域教學實施示例計畫」。本計畫成果之一為完成「環境教育議題主題教學示例手冊」之編纂，以環境教育五大主題，包含：「環境倫理」、「永續發展」、「氣候變遷」、「災害防救」以及「能源資源永續利用」等，依不同主題分冊編纂。每冊的內容，包括：該主題的「重要名詞釋義」、可資參考利用的「網路資源」以及教師教學可利用的「教學示例」（含教學活動及學習單）。

本冊為「環境教育議題主題教學示例手冊」系列三之「氣候變遷」，收錄本計畫課程研發團隊在生活課程、自然科學、健康與體育、綜合活動、英語文等五個學習領域，共 19 個教學活動（學習單）。手冊內容以簡明方式呈現，希望便於環境教育教學及教材編輯者之參考使用，更寄望各界環境教育專家學者指正，並未來能在本手冊基礎上，持續發展擴充「氣候變遷」的教材與學習的內涵。

主編 高翠霞

2017 年 3 月於臺北市立大學學習與媒材設計學系

1 UNESCO (2014a). *Shaping the Future We Want: UN Decade of Education for Sustainable Development (2005-2014) FINAL REPORT*. France: UNESCO.

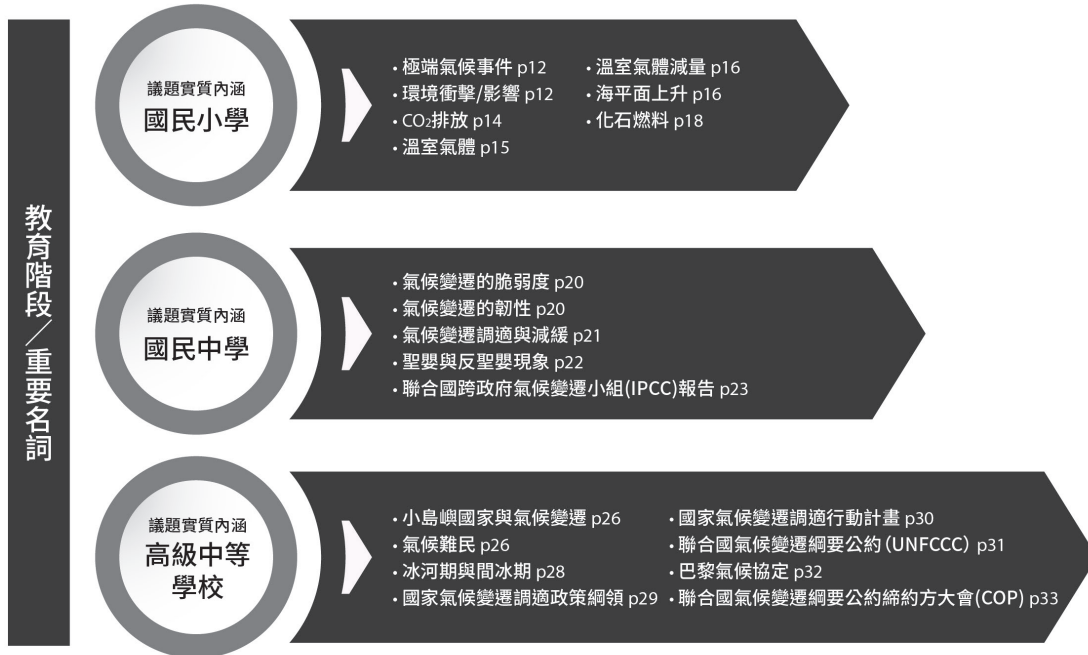
A stylized illustration of a globe with a thick black outline, showing continents in a simplified, hand-drawn style. The globe is centered on the page. Above the globe are three clouds, each filled with diagonal hatching lines. A white banner with a dashed border and a slight 3D effect is positioned horizontally across the middle of the globe. The banner contains the title text. The entire scene is set against a light gray background with a subtle gradient. There are four registration marks (crosshairs with a central circle) at the corners of the page.

氣候變遷重要名詞

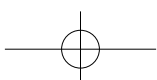
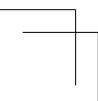
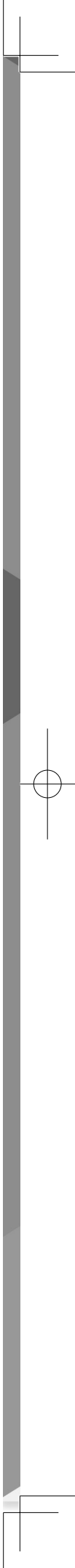
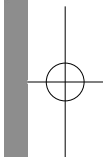
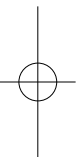
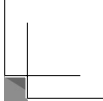
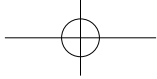
氣候變遷

Climate Change¹

氣候是長期大氣的特徵，但是大氣、海洋、冰雪等整個地球系統會隨著時間而發生變化，其變化即是氣候變遷。地球的氣候變遷包括許多時間尺度的變化。在地質時代中，地球的氣候是溫暖和寒冷交替出現，其氣候變化週期大約是以千萬年至億年為單位。在地質年代的新生代第四紀時，全球已發現有四大冰期，其氣候變化時間尺度是以 10 萬年為單位。在第四紀冰川以後，也就是在最近的一萬年間，氣候也有溫暖期和寒冷期之別，其變化時間尺度以千年為單位。在最近 20 世紀以來，發現在 1940 年以前，世界氣候是增暖的；但是在 1940 到 1970 年間，世界氣溫是略微下降的；在 1970 年後，全球氣溫又明顯上升。這些變化均是氣候變遷。造成氣候變遷的原因隨著變遷的時間尺度不同而有差異。就千萬年至億年的氣候變遷而言，其成因目前尚不清楚，可能與大陸漂移有關。十數萬年的氣候變遷可能與地球公轉軌道偏心率、地軸傾斜度、及歲差等天文因子有關。歷史時期的氣候變化可能與太陽活動、火山活動等有關，近代百年來的變化則與人類活動有極大關係。



1 引用網址：國家教育研究院雙語詞彙、學術名詞暨辭書資訊網 <http://terms.naer.edu.tw/detail/1318324/>





氣候變遷重要名詞
國民小學

■ 極端氣候事件 Climate Extremes²

依 2011 年 IPCC 所出版促進氣候變遷調適之風險管理報告 (IPCC SREX) 中說明，極端天氣事件 (Extreme Weather Event) 及極端氣候事件 (Extreme Climate Event) 皆可簡稱為極端氣候事件 (Climate Extremes)，其量化定義有二：

1. 天氣要素低於歷史記錄中的第 1、第 5、第 10 百分位 (percentile)，或高於第 90、第 95、第 99 百分位的事件。
2. 氣候數值達特定絕對值 (例如：危險標準) 的事件。

而 Union of Concerned Scientists 網站根據 IPCC SREX 整理，氣候變遷對極端氣候之影響，依科學證據充分程度，可信度最高的極端氣候為極端高溫，極端降雨以及乾旱。

極端氣候網路相關資源

- 交通部中央氣象局 / 氣候
<http://www.cwb.gov.tw/V7/climate/>
- 溫室氣體減量及管理法
<http://www.epa.gov.tw/public/Data/5111816425271.pdf>
- 氣候變遷資訊整合網 (行政院環境保護署)
<https://ccis.epa.gov.tw/>
- 政府間氣候變遷專門委員會特別報告：促進氣候變遷調適之風險管理 _ 針對極端事件及災害 _ 給決策者摘要 (國家災害防救科技中心編譯)
<https://tccip.ncdr.nat.gov.tw/v2/upload/book/20141027145338.pdf>
- 行政院環境保護署
<http://www.epa.gov.tw/mp.asp?mp=epa>
- Climate Extremes (World Climate Research Programme)
<https://www.wcrp-climate.org/gdis-wkshp-2014-climate-extremes>
- 臺灣氣候變遷科學報告 2017_ 物理現象與機制 第一章 1.4 節對極端事件的說明 (第 75-76 頁)
<https://tccip.ncdr.nat.gov.tw/v2/upload/book/20171220135820.pdf>

■ 環境衝擊 / 影響 Environmental Impact (Influence of Environment)³

「環境影響」是指在人的心理與意識之外，對人的心理意識之形成發生影響

的全部條件，包含人文環境與物質環境的影響。環境影響是解釋個體行為形成原因的理論之一，強調個體行為的發展與變化，是受到環境因素的影響所致。有關環境影響的重要性，中國自古即有「孟母三遷」及荀子「蓬生麻中，不扶而直」、「近朱者赤，近墨者黑」等語，教育理論中亦有所謂的「境教」。而西方社會興起的社會學習論、環境心理學以及潛在課程等，也都強調環境影響對於行為的重要，甚至於有「環境決定論」等學說的產生。雖然環境影響的力量不容忽視，但在教育上仍應兼重遺傳、智力、學習、人格、環境等多重因素對行為的影響。其次就受教者而言，運用環境影響的力量改變其行為屬於他律與被動的層次，如何化被動為主動並且提升為自律的層次，是教育上的重要課題。

環境衝擊網路相關資源

- 科技大觀園（行政院科技部）
<https://scitechvista.nat.gov.tw/zh-tw/articles/c/0/1/10/1/1055.htm>
- 氣候變遷整合資訊網（行政院環境保護署）
<https://ccis.epa.gov.tw/article/default.aspx?w=150>
- 災害管理資訊研發應用平台（行政院科技部）
<http://dmip.tw/Lthree/home.aspx>
- 環境影響評估（行政院環境保護署）
<http://www.epa.gov.tw/np.asp?ctNode=31307&mp=epa>
- 防減災及氣候變遷調適教育資訊網（教育部）
<http://disaster.moe.edu.tw/Safecampus/Main/index.aspx>
- 全國法規資料庫 - 環境影響評估法（行政院法務部）
<http://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?PCode=O0090001>

-
- 2 引用網址：行政院環境保護署氣候變遷資訊整合網
<https://ccis.epa.gov.tw/article/default.aspx?w=138>
 - 3 引用網址：國家教育研究院雙語詞彙、學術名詞暨辭書資訊網
<http://terms.naer.edu.tw/detail/1314920/>

CO₂ 排放 Carbon Dioxide Emission⁴

我國 2014 年溫室氣體總排放量之成長趨勢，從西元 1990 年 137.85 百萬公噸二氧化碳當量（不包括二氧化碳移除量），上升至 2014 年 283.49 百萬公噸二氧化碳當量（不包括二氧化碳移除量），約計成長 105.65%。若按照氣體別而言（2014 年），二氧化碳 (CO₂) 為我國所排放溫室氣體中最大宗，約占 94.72%，其次分別為甲烷 (CH₄) 1.99%、氧化亞氮 (N₂O) 1.59%、六氟化硫 (SF₆) 0.48%、全氟碳化物 (PFCs) 0.46%、三氟化氮 (NF₃) 0.41%、氫氟碳化物 (HFCs) 0.36%。

臺灣所需能源高度仰賴進口，加上工業能源消耗占比高及環境負荷大，對我國經濟發展及環境保護的衝擊日趨嚴峻；在全球經貿情勢變動、政府部門及民間單位共同努力推展節能減碳相關政策措施等多重因素下，我國化石燃料燃燒的二氧化碳排放量，自西元 2008 年出現 1990 年以來首度負成長後，近年來排放量大致呈現持平趨勢，2015 年排放量較 2014 年減少約 0.21%，仍低於 2007 年高峯值；二氧化碳排放密集（每單位國內生產毛額 GDP 的二氧化碳排放量）則自 2007 年的 0.0204 kg CO₂/ 元降至 2015 年的 0.0160 kg CO₂/ 元。

從臺灣各部門能源燃燒排放 CO₂ 貢獻度來看，若由部門分攤電力消費加以計算後，2015 年能源部門之 CO₂ 排放約占燃料燃燒總排放的 10.46%，工業占 47.84%，運輸占 14.60%，服務業占 13.36%，住宅占 12.61%，農業占 1.14%。1990~2015 年間，以服務業部門之年平均成長率較高，其次分別為住宅、工業及能源部門。從臺灣各部門能源燃燒排放 CO₂ 貢獻度來看，若由部門分攤電力消費加以計算後，2015 年能源部門之 CO₂ 排放約占燃料燃燒總排放的 10.46%，工業占 47.84%，運輸占 14.60%，服務業占 13.36%，住宅占 12.61%，農業占 1.14%。1990~2015 年間，以服務業部門之年平均成長率較高，其次分別為住宅、工業及能源部門。

CO₂ 排放網路相關資源

- 我國燃料燃燒二氧化碳排放統計及分析（行政院經濟部能源局）
<https://www.moeaboe.gov.tw/ECW/populace/home/Home.aspx>
- 經濟部能源局網站
<http://www.moeaboe.gov.tw/ECW/populace/home/Home.aspx>
- 臺灣因應氣候變化綱要公約資訊網 - 京都議定書
<http://www.tri.org.tw/unfccc/Unfccc/UNFCCC02.htm>
- Kyoto Protocol（United Nations Framework Convention on Climate Change）
http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php

■ 溫室氣體 Greenhouse Gas⁵

指任何會吸收或釋放紅外線輻射並存在於大氣中的氣體。目前京都議定書中規範之 7 種溫室氣體包括：二氧化碳 (CO₂)、甲烷 (CH₄)、氧化亞 (N₂O)、全氟碳化物 (PFCs)、氫氟碳化物 (HFCs)、六氟化硫 (SF₆) 以及三氟化氮 (NF₃)。

溫室氣體網路相關資源

- 溫室氣體減量資訊網 (經濟部)
<https://www.go-moea.tw/index.asp>
- 行政院環境保護署溫室氣體排放統計
<http://www.epa.gov.tw/ct.asp?xItem=10052&ctNode=31352&mp=epa>
- 溫室氣體專用名詞手冊 (行政院環境保護署)
<http://ghgregistry.epa.gov.tw/upload/%E6%89%8B%E5%86%8A%E7%89%88990705v9.pdf>
- 國家溫室氣體登錄平台 (行政院環境保護署)
<http://ghgregistry.epa.gov.tw/index.aspx>
- 苗栗縣溫室氣體減量暨節能減碳行動成果網 / 溫室氣體種類、來源、暖化潛勢 (苗栗縣環保局)
<http://211.23.178.79/mlghg/1-3.htm>
- 溫室氣體減量及管理法專區 (行政院環境保護署)
<http://www.epa.gov.tw/mp.asp?mp=ghgact>
- 溫室氣體與氣候變化 (交通部中央氣象局)
http://www.cwb.gov.tw/V7/climate/climate_info/climate_change/change_3.html
- 能源產業溫室氣體減量資訊網 (行政院經濟部能源局)
<http://www.eigic-estc.com.tw/>

4 引用網址：行政院環保署 <http://www.epa.gov.tw/ct.asp?xItem=10052&ctNode=31352&mp=epa>

5 引用網址：經濟部溫室氣體減量資訊網 <https://www.go-moea.tw/d-01c.asp>

■ 溫室氣體減量 Emission Reduction^{6、7}

為了免受氣候變暖的威脅，1997 年 12 月，在日本京都召開「聯合國氣候變化綱要公約」，通過「京都議定書」，限制已開發國家溫室氣體排放量，以抑制全球暖化。

2005 年時，為了完成溫室氣體減量目標，議定書允許採取下列四種減量方式：

1. 兩個已發展國家間可進行排放額度買賣之「排放權交易」，意即難以完成削減任務的國家，可以花錢從超額完成任務的國家買進額度。
2. 以「淨排放量」計算溫室氣體排放量，意即從該國實際排放量中扣除森林所吸收的二氧化碳的數量。
3. 採用綠色開發機制，促使已發展國家和發展中國家共同溫室氣體減量。
4. 採用「集團方式」，如歐盟國家可視為一個整體，採取有的國家削減、有的國家增加的方法，在整體上完成任務。

目前部分世界大型金融機構已開始積極參加有關市場的「自願性減量認證 (Verified Emission Reductions, VER+)」，VER+ 為自願性碳排放交易系統，其認證標準與京都議定書建立的清潔發展機制、共同參與機制相同，但 VER+ 不需在 UNFCCC 註冊，因此參加者的減碳額度不被 UNFCCC 官方認證系統承認。

溫室氣體減量網路相關資源

- 產品碳足跡計算服務平台 (財團法人工業技術研究院)
<https://cfp-calculate.tw/cfpc/WebPage/LoginPage.aspx>
- 京都議定書中文版
http://www.tri.org.tw/unfccc/download/kp_c.pdf

■ 海平面上升 Sea Level Rise⁸

造成海平面上升的主要原因是全球暖化的效應，而近百年來全球暖化主要是溫室效應所造成的。大氣暖化使海水因溫度上升而膨脹，再加上陸地上的冰川融解後流入海洋而造成海平面上升。大氣中二氧化碳增加太多的話，等於加強了溫室效應，就會造成地表溫度的上升，導致海平面的上升。過去 30 年間，大氣中 CO₂ 含量大約增加 10%，而造成 CO₂ 含量增加的原因有二：一為化石燃料如汽油、煤等的使用量增加了另一原因為砍伐森林。由於樹木行光合作用會消耗大氣中的 CO₂，如果大氣中不斷加入新的 CO₂，而人們砍掉會消耗 CO₂ 的樹林，CO₂ 的含量自然會增加。海平面已經開始上升了，但它的變化卻會使全世

界的海岸線產生全面性的改變，大約 18,000 年前，也就是最近一次的冰河期，當時陸地上的冰雪相當多，海平面比現在低約 100 公尺，美國東岸的海岸線比現在往東大約延伸 200 公里。臺灣海峽北部的水深才 40~60 公尺，換句話說，18,000 年前，海峽北部都是陸地，中國大陸與臺灣以陸地相連，人類可以直接由中國大陸走到臺灣來，後來地表溫度漸升，冰雪融化後流入海洋，加上海水溫度上升使海水體積膨脹，促使海平面逐漸上升，到了大約 3,000 年前，海平面的高度才穩定了。最近由於人類的活動造成溫室效應，地表溫度有逐漸暖化的現象，上個冰河時期殘存下來在高緯度的冰川，也在逐漸融化中，其實現在全球到處都可發現冰川已因融化而有往後退縮的現象，海平面似乎又要開始上升了。

海平面上升網路相關資源

- 科技大觀園 / 全球暖化－海平面上升問題 (行政院科技部)

<https://scitechvista.nat.gov.tw/c/sVgW.htm>

- 國立自然科學博物館 / 含學習資源、海平面上升

<http://edresource.nmns.edu.tw/ShowObject.aspx?id=0b81aa7caa0b81d9f9f80b81aa8ced0b81a2df810b81a2e1bd>

- 國家地理雜誌中文網 / 海平面上升，全球陸地不減反增

<http://www.natgeomedia.com/news/ngnews/49309>

- 全國氣候變遷會議 (行政院環境保護署)

http://unfccc.saveoursky.org.tw/nccs/info_5_3.html

6 引用網址：教育部教育百科「京都議定書」

<http://pedia.cloud.edu.tw/Entry/Detail/?title=京都議定書&search=減排>

7. 經濟部溫室氣體減量資訊網 <https://www.go-moea.tw/d-01c.asp>

8 引用網址：科技部科技大觀園 <https://scitechvista.nat.gov.tw/zh-tw/lectures/c/0/10/1/76.htm>

■ 化石燃料 Fossil Fuel⁹

古生物（包括動物及植物）在特定的地理環境及地質條件下，經由生物化學及物理化學作用而轉化形成的燃料。化石燃料包含固態、液態與氣態等三種型態；固態的化石燃料主要為煤、油頁岩等；液態的化石燃料主要為石油；氣態的化石燃料則主要為天然氣。化石燃料為目前世界上最重要的能源及化工原料來源，但是此類燃料在燃燒過程中會放出大量的空氣污染物及二氧化碳，造成大氣的污染及地球的溫室效應。

化石燃料網路相關資源

- 再生能源網（行政院經濟部能源局）
<http://www.re.org.tw/>
- 再生能源網 - 兒童版（行政院經濟部能源局）
<http://kid.re.org.tw/>
- 全國法規資料庫 - 再生能源發展條例（行政院法務部）
<http://law.moj.gov.tw/LawClass/LawContent.aspx?pcode=J0130032>
- 地球的事就是我們的事（臺灣環境資訊協會）
<http://www.earthday.org.tw/newsroom/world/6195>

⁹ 引用網址：國家教育研究院雙語詞彙、學術名詞暨辭書資訊網
<http://terms.naer.edu.tw/detail/1316332/>



氣候變遷重要名詞
國民中學

■ 氣候變遷的脆弱度 Vulnerability of Climate Change¹⁰

定義系統面臨氣候變遷危害所造成的衝擊，考量環境脆弱度與社經脆弱度，以災害潛勢表示環境脆弱度；社經脆弱度則以人口、社經發展與產值等表示。

氣候變遷的脆弱度網路相關資源

- 災害管理資訊研發應用平台（行政院科技部）
<http://dmip.tw/index.aspx>
- 臺灣氣候變遷推估與資訊平台（行政院科技部）
<https://tccip.ncdr.nat.gov.tw/v2/index.aspx>
- 政府間氣候變遷專門委員會特別報告：促進氣候變遷調適之風險管理_針對極端事件及災害_給決策者摘要（國家災害防救科技中心編譯）
<https://tccip.ncdr.nat.gov.tw/v2/upload/book/20141027145338.pdf>
- 余紀忠文教基金會 / 邁向社會韌性：脆弱度觀點
<http://www.yucc.org.tw/news/column/9081541197cc6027793e6703-81065f315ea689c09ede>
- 風險社會與政策研究中心（國立臺灣大學社會科學院）
<http://rsprc.ntu.edu.tw/zh-tw/m01-3/climate-change.html>

■ 氣候變遷的韌性 Resilience of Climate Change¹¹

韌性指的是當系統遭遇外來擾動後仍然可以維持主要功能、不會整個崩潰的能力；愈能承受大規模擾動的系統，其韌性也越強，因此系統的韌性可用其可承受的擾動強度來衡量。愈有韌性的系統，愈不容易從原本的系統狀態與結構變成另一種樣貌。

氣候變遷的韌性網路相關資源

- 環境資訊中心 / 韌性理論
<http://e-info.org.tw/node/50431>
- 超級天災，怎麼辦？打造有「韌性」的環境（TEDxTaipei）
<http://tedxtaipei.com/articles/超級天災，怎麼辦！？打造有「韌性」的環境>
- 風險社會與政策研究中心（國立臺灣大學社會科學院）
<http://rsprc.ntu.edu.tw/zh-tw/m01-3/climate-change.html>
- 經濟部溫室氣體減量資訊網（行政院經濟部）/ 要具備氣候韌性是什麼意思？
https://www.go-moea.tw/message_info.asp?id=2633&cid=3
- 經濟部溫室氣體減量資訊網（行政院經濟部）/ 氣候韌性示範專案（PPCR）

https://www.go-moea.tw/message_info.asp?id=9723&cid=3&list=1

• 臺灣氣候變遷調適科技知識平台（行政院科技部自然科學及永續研究發展司）

http://taiccat.ncu.edu.tw/page4/super_pages.php?ID=page401

■ 氣候變遷的調適與減緩 Adaption and Mitigation of Climate Change¹²

「調適」為降低實際與預期發生的氣候變遷對於自然系統與人類系統所帶來的威脅與風險，與提高面對氣候變遷的應變能力所提出的倡議和採取的措施，並且從中找尋有利的發展機會。例如：加高堤防、從易受到因海平面上升而引發災害的沿海地區撤離、以耐溫和抗熱性強的作物取代傳統作物等。氣候變遷調適為減少人類因氣候變遷帶來的負面衝擊。

「減緩」是從技術、經濟和政策等方面以人為干預方式去減低人類活動對於氣候系統施加的壓力，減少或阻止全球氣候變化，其中包括減少溫室氣體之排放、增加碳匯及可再生能源之推廣等。

氣候變遷的調適與減緩網路相關資源

• 臺灣氣候變遷調適科技知識平台（行政院科技部國家科技委員會）

<http://taiccat.ncu.edu.tw/main.php>

• 環境資訊中心 / 對抗氣候變遷的兩大方式：減緩與調適

<http://e-info.org.tw/node/57363>

• 氣候變遷水環境知識庫（行政院經濟部水利署）/ 衝擊、減緩和調適

<http://demosite.sinotech-eng.com/CCKMV2/ProjPage.aspx?idx=2&type=CCKN>

• 氣候變遷知識庫兒童版（行政院經濟部水利署）

<http://demosite.sinotech-eng.com/CCKMV2/kid/kid02.html>

• 行政院環境保護署 / 我國調適策略

<http://www.epa.gov.tw/ct.asp?xItem=28674&CtNode=33289&mp=epa>

10 引用網址：行政院科技部災害管理資訊研發應用平台 <http://dmip.tw/Lthree/home.aspx>

11 引用網址：環境資訊中心 <http://e-info.org.tw/node/50431>

12 引用網址：行政院科技部臺灣氣候變遷調適科技知識平台 <http://taiccat.ncu.edu.tw/main.php>

- 氣候變遷整合資訊網 (行政院環境保護署) / 溫室氣體排放基線與適當減緩行動 (NAMAs)

<https://ccis.epa.gov.tw/article/default.aspx?w=59>

- FOCUS: Mitigation - NAMAs, Nationally Appropriate Mitigation Actions (United Nations Framework Convention on Climate Change)

<https://unfccc.int/topics/mitigation/workstreams/nationally-appropriate-mitigation-actions>

聖嬰與反聖嬰現象 El Niño¹³ and La Niña¹⁴

每年十二月，在南美洲東太平洋的厄瓜多爾海岸即有一股溫暖海水向南移動，這股暖流會取代當地原來向北流的秘魯寒流 (又名洪保德洋流)，因為這股暖流大都在聖誕節時間出現，所以當地人 (西班牙人) 稱它為「El Niño」。El Niño 在西班牙語中為耶穌之子 (the child of Christ) 之意，故將之譯為「聖嬰」。後來，科學家在 1957-1958 年聖嬰事件的觀測分析中發現，偏暖的海水不僅侷限於厄瓜多爾海岸，更可以由東太平洋到西太平洋綿延數千公里。於是科學家借用「聖嬰」這個代名詞，代表這種每隔數年發生在赤道東太平洋海水異常增溫的現象。聖嬰年的週期並不規則，通常在 2-7 年之間。在最近一百餘年間，最強的聖嬰事件分別出現於 1972-1973 年、1982-83 年、1997-1998 年及 2015-2016 年。聖嬰年時，因秘魯寒流的湧升現象減弱了，跟隨海流上升的深海浮游生物變少了，進而影響整個食物鏈，使魚群數量降低。而且，聖嬰現象還能影響氣候系統。

「La Niña」一詞源自西班牙文，其意為女嬰。兩者均是指赤道東太平洋區域，海溫及洋流之異常變化現象。以赤道南北緯 5°西經 120°至 170°間為觀測範圍 (即 Niño3.4 區域)，並使用 3 個月海面溫度之移動平均值作計算，若連續 5 個月高於氣候平均值 0.5°C 時視為聖嬰現象；反之，連續 5 個月低於氣候平均值 0.5°C 時則視為反聖嬰現象。一般正常氣候下，熱帶太平洋東部之氣壓場高於西部，此一東西壓力差異，產生熱帶東風帶，並帶動東太平洋之洋流西行，在反聖嬰現象時期則是特別強化其海溫之對比。使得以上現象益為強烈，聖嬰及反聖嬰現象，藉由海水溫度之變化，影響到全球氣候的異常。

聖嬰與反聖嬰現象網路相關資源

- 行政院交通部中央氣象局

https://www.cwb.gov.tw/V7/climate/climate_info/other-subject/ty-enso.pdf

- 行政院交通部中央氣象局數位科普網 - 兒童區

<https://pweb.cwb.gov.tw/PopularScience/index.php/kids>

• 高瞻自然科學教學資源平台 (臺灣大學) / 兩種聖嬰與反聖嬰現象
<http://highscope.ch.ntu.edu.tw/wordpress/?p=38982>

■ 聯合國跨政府氣候變遷小組 (IPCC) 報告 IPCC Reports¹⁵

「政府間氣候變遷專家小組 (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)」附屬於聯合國的跨政府組織，是由世界氣象組織 (WMO) 和聯合國環境署 (UNEP) 在 1988 年共同建立的，包括三個工作組：第一工作組為科學工作組，遷；第二工作組為影響工作組，負責評估氣候變遷產生的環境和社會經濟影響；第三工作組為回應對策工作組，負責制訂有關處理氣候變遷問題的回應策略 (後來第二、第三工作組的職責有所調整，分別負責評估影響與對策，和氣候變遷的社會經濟方面)。三個工作組在 IPCC 的指導下分頭進行工作。其主要目的旨在蒐集氣候變遷及其影響，以及減緩和適應氣候變遷措施方面的科學和社會經濟資訊，以綜合、客觀、開放和透明的方式進行科學評估。另根據需求為聯合國氣候變遷框架公約 (UNFCCC) 成員國會議 (Conference of the Parties, COP) 提供科學、技術和社會經濟建議。IPCC 是一個政府間科學技術機構，所有聯合國成員國和世界氣象組織會員的國家都是 IPCC 的成員。會員可以參加 IPCC 及其各工作組的活動和會議。

IPCC 的主要工作是發表、執行與聯合國氣候變遷綱要公約 (UNFCCC) 有關的專題報告。其主要根據小組成員的互相審查報告與已發表的科學文獻來撰寫評核。IPCC 已於 1990、1995、2001、2007 及 2013 年發表過第 5 次正式的「氣候變遷評估報告」，涵蓋科學、調適、減緩和綜合 4 項報告以及第 5 次評估報告 (AR5) 減緩篇的決策者摘要 (Summary for Policymakers) 報告等。

13 引用網址：國家教育研究院雙語詞彙、學術名詞暨辭書資訊網
<http://terms.naer.edu.tw/detail/1319709/>

14 引用網址：交通部中央氣象局 <http://www.cwb.gov.tw/V7/knowledge/encyclopedia/me032.htm>

15 引用網址：經濟部溫室氣體減量資訊網 <https://www.go-moea.tw/download/message3/2014年11月專題-AR5減緩篇之氣候變遷減緩策略建議.pdf>

聯合國跨政府氣候變遷小組 (IPCC) 報告網路相關資源

- Intergovernmental Panel on Climate Change (United Nations Environmental Programme)
<https://www.ipcc.ch/>
- Intergovernmental Panel on Climate Change (youtube 頻道)
<https://www.youtube.com/user/IPCCGeneva>
- 經濟部溫室氣體減量資訊網 (經濟部節能減碳推動辦公室計畫)
<https://www.go-moea.tw/index.php>
- 5 分鐘回顧：IPCC (跨政府氣候變遷專家委員會) 報告的主要結論
http://www.greenpeace.org/taiwan/zh/news/stories/climate_energy/climate/2014/04-13-PCC-rvw/
- 公共電視記錄平台 / 公視紀錄觀點 - 搶救地球
http://viewpoint.pts.org.tw/ptsdoc_video/%E6%90%B6%E6%95%91%E5%9C%B0%E7%90%83/
- 科技大觀園 (行政院科技部) / 氣候變遷專題報導 (四)：未來氣候變遷的推估
<https://scitechvista.nat.gov.tw/zh-tw/feature/c/0/13/10/1/2370.htm>



氣候變遷重要名詞
高級中等學校

■ 小島嶼國家的氣候變遷 Climate Change on SIDS¹⁶

根據聯合國的統計，全世界共有 51 個小島型開發中國家 (Small Island Developing States, SIDS) 與地區，主要分布在太平洋、加勒比海地區，總面積約為 77 萬平方公里，人口約 4,000 餘萬人。在全世界小島型國家中，最具代表性的組織為小島國家聯盟 (Alliance of Small Island States, AOSIS)，此聯盟成立於 1990 年，目前共有 43 個會員國，其中 36 個會員國係聯合國成員，約佔聯合國成員的 19%。小島國家聯盟當初成立的宗旨係針對全球氣候變遷及其負面衝擊的關切，尤其全球暖化造成海平面上升，對小島型開發中國家的生存與發展威脅更是迫在眉梢。因此，小島型開發中國家遂倡議成立合作聯盟，希望透過聯盟組織的力量與行動，更加關注小島型開發中國家切身的問題，以喚起國際社會與已開發國家的重視與協助。小島國家聯盟並於 1991 年在日內瓦舉行的「第一屆氣候變化綱要公約政府間談判委員會」中召開聯盟會議，成功爭取將小島國家的基本立場與關注議題納入氣候變化綱要公約草案中。大多數的小島型開發中國家多位於易有乾旱、颶風、地震、海嘯、火山爆發等地帶，經濟與人口飽受這些天然災害的威脅。近年來氣候變遷與全球暖化嚴重，尤以小島型國家首當其衝必須面對海平面上升、國土面積萎縮的生存困境。根據科學家的預測，如果全球暖化速度加劇，全球海平面將在數十年內上升 1 公尺，國際觀光勝地馬爾地夫平均海拔僅有 1.2 公尺。

小島嶼國家的氣候變遷網路相關資源

- Alliance of Small Island States, AOSIS (小島嶼國家聯盟網站)
<http://aosis.org/>
- 北區環境教育資訊中心 / 聯合國教科文組織以薩摩亞路徑為基礎，發展小島嶼國家行動方案
https://neerc.epa.gov.tw/neerc/news/global_report/11
- 科技大觀園 (行政院科技部) / 氣候變遷 (六)：氣候變遷對島嶼國家的影響臺灣應關切
<https://scitechvista.nat.gov.tw/zh-tw/feature/c/0/3/10/1/559.htm>

■ 氣候難民 Climate Refugee¹⁷

「氣候難民」(Climate Refugee) 早在 2002 年聯合國 IPCC (跨政府氣候變遷因應小組) 的報告中正式出現。2007 年 IPCC 進一步釐清，氣候難民與其他自然

災害造成的難民不同，氣候變遷是全球性現象，所謂的氣候變遷難民是指因受到氣候變遷影響，造成海平面上升、極端氣候事件、乾旱或水資源缺乏等原因，導致人類居住環境變化，被迫須立刻或即將離開居住地的人。氣候難民是一個相對新的概念，在國際法和規約中都是發展中的概念，因此世界各國對於氣候難民的接受與否和保護政策均有差異。主要原因在於，各國面對難民問題主要是依據 1951 訂定的《聯合國難民地位公約》（Convention Relating to the Status of Refugees），將難民定義為「有正當理由畏懼遭受因種族、宗教、國籍、屬於某一社會團體或具有某種政治見解的原因之迫害而留在其本國之外，並且由於此項畏懼而不能或不願受該國保護的人；或者不具有國籍並由於上述事件留在他以前經常居住國家以外，而現在不能、或者由於上述畏懼不願返回該國者。」依這個法律定義，難民身分成立的要件在於必須是受到迫害，且迫害是由國家或政府施加於個人的。因此環境法學者認為，若氣候難民要獲得各國接受，就必須在法理層次證明受到環境或氣候變遷的迫害是因為「國家或政府行為施加於個人」，如此國際才會承認難民的地位。然而，IPCC 歷次的報告，指氣候變遷引起的災害都不是個別國家或政府的行為，是人類集體的活動所造成。因此被害人很難在法律上成功主張自己是難民，因為很難證明自己是受到「迫害」而必須遷徙。

氣候難民網路相關資源

- 「氣候難民」爭取紐西蘭居住權（行政院科技部科技大觀園）
<https://scitechvista.nat.gov.tw/zh-tw/feature/c/0/1/10/1/751.htm>
- 全球氣候難民潮
<http://www.cup.com.hk/2017/01/11/global-climate-change-refugees/>
- 走訪低度開發國家，思考氣候難民未來（行政院外交部 NGO 國際事務會）
<https://www.taiwanngo.tw/p/405-1000-24102,c445.php?Lang=zh-tw>
- National Geographic Society-Climate Refugee
<http://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/climate-refugee/>

16 引用網址：財團法人國際合作發展基金會 http://www.icdf.org.tw/epaper_file/no120/120edm6.html

17 引用網址：科技部科技大觀園 <https://scitechvista.nat.gov.tw/zh-tw/feature/c/0/1/10/1/751.htm>

■ 冰河期與間冰期 Ice Age¹⁸ and Interglacial Period¹⁹

冰河期是地球重要氣候特徵之一，為地球歷史的重要分期依據。當大陸冰川向赤道擴散時，造成陸地，尤其是溫帶地區溫度的降低。最近的一次冰河期結束於約一萬年前的更新世晚期，有 4 次冰帽到達西北歐北緯 52 度及北美洲北緯 45 度的地區的紀錄。隨著冰川位置的改變以及整個氣候的變化，一些主要的氣候帶縮小而朝赤道方向移動，目前地球則是處於間冰期。冰河期的起因不甚明確，米蘭柯維志 (Milankovitch) 認為冰河期的產生是由於地球軌道與地球本身的傾角週期性變化所造成。但不管何種學說，都認為冰河期的產生與太陽有關。在地球歷史中曾有多次的冰河期出現，先寒武紀就有 15 次的冰河期，出現在當時的勞亞大陸及岡瓦那大陸。石炭紀時有更多的冰河期出現，結果造成整個南半球為冰川所覆蓋。

兩個冰期 (glacial period) 之間的時期，稱為間冰期。間冰期的氣候較冰期溫暖，因此冰川融退縮，海面上升。不同地區有冰河期的命名，間冰期亦同。如里斯—玉木間冰期 (Riss-Wurm)。間冰期的存在與否，以有無間冰期的特殊堆積物為證明，其中最重要的一種為黃土 (loess)，黃土被認為是間冰期氣候的產物，如兩層冰磧層夾雜黃土，足證兩冰期間有一個間冰期。如果黃土層或冰磧層發現風化跡象，更加證明冰河在大幅度後撤，冰河撤退由於氣候轉暖，即間冰期的來臨；氣候轉暖，乃能導致黃土層或冰磧層的風化。間冰期亦代表著海水面會因為高山、高原的冰河慢慢溶成水，流到海裡，也使海水面大量上升。

冰河期與間冰期網路相關資源

- 地球的氣候 - 何謂冰河期 (國立自然科學博物館)
<http://edresource.nmns.edu.tw/ShowObject.aspx?id=0b81a1fa1d0b81d9f9400b81d8c178>
- 近百萬年氣候與冰河期
環境教育知識潮 (商鼎數位) / 近百萬年氣候與冰河期
<http://www.sunnyforearth.com/front/bin/ptdetail.phtml?Part=Scientific-works-01&Rcg=2>
- 臺灣電視事業股份有限公司 - 發現科學
<http://www.ttv.com.tw/drama12/NewsScience/index.asp>
- 冰河時代的成因 (科技部科技大觀園)
<https://scitechvista.nat.gov.tw/c/skst.htm>

■ 國家氣候變遷調適政策綱領

Adaptation Strategy to Climate Change in Taiwan²⁰

全球氣候變遷與溫室效應的影響日益明顯，已非靠人類減少溫室氣體排放所能立即改善，如何透過社會與經濟發展模式的改變，使人類能夠適應氣候變遷所造成的影響，在極端氣候與暖化效應下持續謀求生存、生活與發展，與減緩同等重要的調適策略，已成當前各國政府為因應氣候變遷效應研議對策的考量重點。臺灣因地理與地質因素，地震及颱風發生頻繁，災害（土石流及洪泛）潛勢地區遍及全島，極端氣溫與降雨將加劇災害發生之頻率及規模。為健全國家調適能力，降低社會脆弱度，並建立我國整合性的運作機制，作為政策架構與計畫推動的實施基礎，經國家發展委員會邀請相關部會、專家學者、NGO 及產業界代表於 2010 年 1 月 29 日共同成立「規劃推動氣候變遷調適政策綱領及行動計畫」專案小組，陸續召開專案小組、審訂小組會議、區域座談會及全國氣候變遷會議，廣徵各界意見凝聚共識，研擬完成「國家氣候變遷調適政策綱領」。本政策綱領除分析臺灣氣候變遷情況及未來推估，並據以訂定政策願景、原則與政策目標外，經參考世界各國調適作為，並考量臺灣環境的特殊性與歷史經驗，內容分就災害、維生基礎設施、水資源、土地使用、海岸、能源供給及產業、農業生產及生物多樣性與健康等 8 個調適領域，詳細陳述各領域所受氣候變遷的衝擊與挑戰，並且提出完整的因應調適策略，及落實執行的推動機制與配合措施。主要內容包括序言、臺灣氣候變遷的未來情境、衝擊與挑戰、願景與目標、調適策略、落實執行及結論與展望等。在政策綱領的架構之下，各部會及所屬機關將持續進行調適行動方案與計畫的規劃、執行及控制，以具體落實氣候變遷調適目標。後續並已規劃滾動式修正機制，將定期評估臺灣整體氣候變遷的風險與脆弱度，並據以滾動式檢討修正國家調適政策綱領。

18 引用網址：國家教育研究院雙語詞彙、學術名詞暨辭書資訊網

<http://terms.naer.edu.tw/detail/1316964/>

19 引用網址：國家教育研究院雙語詞彙、學術名詞暨辭書資訊網

<http://terms.naer.edu.tw/detail/1319467/>

20 引用網址：中華民國國家發展委員會

<http://www.ndc.gov.tw/cp.aspx?n=5E865E40CA33E974&upn=5A6FC15150F6BF01>

國家氣候變遷調適政策綱領網路相關資源

- 國家氣候變遷調適政策綱領（中華民國國家發展委員會）
<http://www.ndc.gov.tw/cp.aspx?n=5E865E40CA33E974&upn=5A6FC15150F6BF01>
- 全國氣候變遷會議（行政院環境保護署）
<http://unfccc.saveoursky.org.tw/nccs/index.html>
- 氣候變遷水環境知識庫（行政院經濟部水利署）
<http://demosite.sinotech-eng.com/CCKMV2/>
- 氣候變遷資訊整合網（行政院環境保護署）/ 國家氣候變遷調適政策綱領
<https://ccis.epa.gov.tw/article/default.aspx?w=99>

國家氣候變遷調適行動計畫²¹ (102-106 年)

為健全國家調適能力，建立我國整合性的運作機制及實施基礎，行政院於 101 年 6 月 25 日核定「國家氣候變遷調適政策綱領」。於政策綱領之架構下，為進一步將調適策略轉為行動，由國家發展委員會、科技部、交通部、經濟部、內政部、行政院農業委員會、衛生福利部分別成立 8 個調適工作分組，歷經 2 年 3 輪各工作分組及「規劃推動氣候變遷調適政策綱領及行動計畫」專案小組討論，針對各調適領域訂定完整行動方案，再由國家政策委員會整合完成「國家氣候變遷調適行動計畫（102-106 年）」，係未來政府各部門推動調適工作之主要行動，以具體落實政策綱領。本行動計畫年期為 102~106 年，內容簡要說明調適工作架構與辦理過程，並依據當前各界對於臺灣未來氣候變遷趨勢的相關研究成果，進行脆弱度與影響評估，進一步提出調適效益明顯大於成本的總體調適計畫，主要包括建構氣候變遷調適優質基礎、評估氣候變遷風險與調適規劃及推動高風險地區之調適計畫等跨領域重點計畫。各領域工作分組所提完整行動方案共 399 項計畫，為避免備多力分，本行動計畫重新篩選及整合至 64 項優先行動計畫，作為未來執行重點。有關各領域完整行動方案作為後續推動參考，未來由各主協辦機關本於權責依計畫核定內容、時程及分工等，積極推動辦理。隨著對臺灣氣候變遷情境的持續研究與掌握，未來將持續回饋與評估修正本行動計畫，並將依據定期發佈之臺灣氣候變遷風險評估報告，持續規劃新一期的國家氣候變遷調適計畫。

國家氣候變遷調適行動計畫網路相關資源

- 國家氣候變遷調適行動計畫（102-106 年）（中華民國國家政策委員會）
<http://www.ndc.gov.tw/cp.aspx?n=FCB2E59927B8AFFD>
- 地方氣候變遷調適計畫（中華民國國家政策委員會）

<http://www.ndc.gov.tw/cp.aspx?n=19C9C118F984AFDB&s=F7C537F1CAED4A26>

• 氣候變遷調適專區 (中華民國內政部營建署)

http://www.cpami.gov.tw/chinese/index.php?option=com_content&view=article&id=17404&Itemid=53

• 氣候變遷資訊整合網 (行政院環境保護署) / 國家氣候變遷調適政策綱領

<https://ccis.epa.gov.tw/article/default.aspx?w=99>

聯合國氣候變遷綱要公約

United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC²²

聯合國於 1992 年 5 月 9 日在紐約聯合國總部召開通過「聯合國氣候變遷綱要公約 (United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC)」對「人為溫室氣體」(anthropogenic greenhouse gases) 排放做出全球性管制協議，同年在巴西里約熱內盧舉行之「地球高峰會議」(UN Conference on Environment and Development, UNCED) 中通過；1994 年 3 月 21 日公約正式生效。公約的目標 --- 將大氣中的二氧化碳及其他溫室氣體的濃度抑制在一個不會危及氣候系統的水平，同時生態體系得有足夠的時間調整適應氣候變遷，確保糧食生產不受到威脅，並促使經濟發展轉變為永續性的發展型態。

聯合國氣候變遷綱要公約係與生物多樣性公約，抗沙漠化公約在 1992 年地球高峰會議中共同形成。經過過去十年，這些公約在實務工具上或提升及執行永續發展上均提供一個相同架構。以氣候變遷而言，時間已經相當緊迫，並需執行現有協定。當我們採取行動時，科學已經告訴我們這三種公約正保護相同資源且最好結合將三種公約共同努力。氣候公約係在 1992 年 5 月里約熱內盧簽署，試圖減少全球溫室氣體的排放，以避免溫室效應持續增強，造成環境資源的破壞。公約中訂定已發展國家在 2000 年以前，須將溫室氣體排放量降低到 1990 年的水準。之後在巴西里約舉行「地球高峰會」，在 155 個國家簽署、170 個國家認可之下，1994 年正式生效。在全球合作關係下，目前已經有相當多具體成果，包括：締約國聚集且分享溫室氣體排放資訊、國家政策及最佳作法。在國家通訊方面，已經有 121 個締約國提交，其中包括 85 個開發中國家。許多締約國已經發表針對限制溫室氣體排放及調適衝擊的國家策略。

21 引用網址：中華民國國家發展委員會 <http://www.ndc.gov.tw/cp.aspx?n=FCB2E59927B8AFFD>

22 引用網址：教育部教育百科

<http://pedia.cloud.edu.tw/Entry/Detail/?title=全球氣候變化綱要公約&search=全球氣候>

聯合國氣候變遷綱要公約 (UNFCCC) 網路相關資源

- 關於 UNFCCC (中華民國外交部)
<http://www.mofa.gov.tw/igo/cp.aspx?n=9157634B03B0E393>
- United Nations Framework Convention on Climate Change
<http://unfccc.int/2860.php>
- UN Climate Change Newsroom <http://newsroom.unfccc.int/>
- 氣候變化綱要公約 氣候變遷資訊網 (行政院環境保護署)
<https://ccis.epa.gov.tw/article/default.aspx?w=48>

巴黎氣候協定 Paris Agreement²³

聯合國氣候變遷綱要公約第 21 次締約方大會 (COP 21) 於 2015 年 11 月 30 日至 12 月 11 日於法國巴黎舉行，會中通過「巴黎協定 (Paris Agreement)」，自 2016 年 4 月 22 日起開放締約方簽署，並於 2016 年 11 月 4 日生效，截至 2017 年 9 月 10 日，共計有 160 個締約方批准。

巴黎協定 (Paris Agreement) 內容涵蓋氣候變遷因應整體面向，包括減緩 (Mitigation)、調適 (adaptation)、資金 (finance)、能力建構 (capacity-building)、技術發展移轉 (technology development and transfer) 等課題，並增列損失與損害 (loss and damage)，開啟對受到氣候變遷衝擊影響國家進行損害賠償相關研究與討論，2020 年後由已開發國家投入每年 1,000 億美金綠色氣候基金承諾不變，也要求各國應履行其「國家自定貢獻」(Nationally Determined Contribution, NDC)，並規劃每 5 年對全球氣候行動總體進展進行盤點，提交報告及檢討，以提升減量企圖心，提升氣候行動的透明度 (transparency action and support)。

巴黎氣候協定網路相關資源

- 關於 UNFCCC (中華民國外交部)
<http://www.mofa.gov.tw/igo/cp.aspx?n=9157634B03B0E393>
- United Nations Framework Convention on Climate Change
<http://unfccc.int/2860.php>
- UN Climate Change Newsroom
<http://newsroom.unfccc.int/>
- COP 21 Paris France Sustainable Innovation Forum 2015 working with UNEP (United Nations Environmental Programme)
<http://www.cop21paris.org/>

- COP 21 Paris (United Nations Framework Convention on Climate Change)

<http://newsroom.unfccc.int/paris/>

- UN Climate Change Conference Paris 2015 (United Nations)

<http://www.un.org/sustainabledevelopment/cop21/>

■ 聯合國氣候變遷綱要公約締約方大會 (COP) Conferences of the Parties, COP²⁴

聯合國於 1992 年 5 月 9 日通過氣候變遷綱要公約 (United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC)，1992 年 6 月 4 日起開放國家或區域經濟整合組織簽署。公約於 1994 年 3 月 21 日正式生效，目前計有 197 個締約方 (包含 196 個國家及 1 個區域經濟整合組織)。公約的目標是穩定大氣中溫室氣體的濃度、防止氣候系統受到人為干擾，同時使生態系統能夠自然地適應氣候變化、確保糧食生產免受威脅、使經濟能永續發展。各締約方凝聚共識防止氣候變遷，減少溫室氣體排放，為人類和後代子孫的利益保護氣候系統；在採取相關行動時，應依據公約基本原則實現公約之目標，包括各成員承擔之不同減量責任，同時應符合公平原則，另應實施有效及符合最低成本之防制措施並兼顧經濟發展需求。

締約方大會 (COP) 即公約的最高決策機構。自 1995 年於德國柏林召開第一次大會後，每年締約國皆會召開一次大會。各締約方代表在此審查及商議 UNFCCC 和相關決議的執行。

聯合國氣候變遷綱要公約締約方大會 (COP) 網路相關資源

- Conference of the Parties (COP) (Convention on Biological Diversity)

<https://www.cbd.int/cop/>

- Conference of the Parties (CITES)

<https://www.cites.org/eng/cop/index.php>

- The Conference of the Parties (COP) (United Nations)

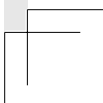
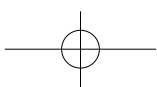
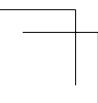
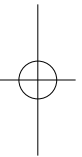
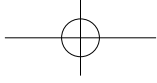
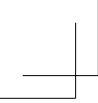
<http://www2.unccd.int/convention/conference-parties-cop>


- 高雄都因應氣候變遷調適計畫 (高雄市政府環境保護局)

<http://www.khsclimatechange.com/adapt.aspx>

23 引用網址：環保署氣候變遷資訊整合網 <https://ccis.epa.gov.tw/article/default.aspx?w=48>

24 引用網址：A<https://ccis.epa.gov.tw/article/default.aspx?w=48>



A stylized illustration of the Earth with a thick black outline, showing continents in a dark grey tone. Three white, hand-drawn clouds with diagonal hatching are positioned around the globe. A white banner with a dashed border and a slight 3D effect is centered over the Earth, containing the title text. The entire scene is set against a light grey background with a subtle shadow beneath the globe.

氣候變遷教學示例

設計者
董燕玲

活動 E1 夏天來了

E1
夏天來了

學習目標	1. 能了解氣候變遷現況及發生原因。 2. 能說出減緩氣候變遷的方法。	融入領域	生活課程
		重要名詞	海平面上升
學習活動 (建議時間 25 分鐘)		學習重點說明	評量方法
<p>一、好燙的咖啡</p> <p>1. 播放電子繪本「好燙的咖啡」。</p> <p>2. 師生討論：</p> <p>(1) 為什麼大鼻子爸爸要把樹砍掉？</p> <p>(2) 為什麼把樹砍掉後會愈來愈熱？</p> <p>(3) 冰塊如果融化了，對咖啡會有什麼影響？</p> <p>(4) 如果咖啡是地球，冰塊是南北極冰山，你覺得冰山融化，對地球有什麼影響？</p> <p>(5) 除了砍樹，你覺得做什麼事，也會讓地球愈來愈熱？請小朋友寫在紙卡上。</p> <p>二、搶救地球大作戰</p> <p>1. 教師收集上一個活動學生寫在紙卡上的答案。(教師可視學生寫的答案，增加其他面向)</p> <p>2. 將學生分組，教師每次抽出一張紙卡，唸出紙卡上的答案，請各組搶答改進的方法。例如：紙卡寫：常常使用塑膠袋。改進方法：自備購物袋、環保餐具…等。</p> <p>3. 競賽結束，教師給予獎勵與講評。</p>		<p>環 E10 覺知人類的行為是導致氣候變遷的原因。</p> <p>生 2+2 觀察生活中人、事、物的變化，覺知變化的可能因素。</p> <p>生 2+6 透過探索與探究人、事、物的歷程，了解其中的道理。</p> <p>生 6+5 覺察人與環境的依存關係，進而珍惜資源，愛護環境、尊重生命。</p>	<p>上課參與</p> <p>口頭發表</p>

🔍 教學示例全文請參見隨文光碟：生活 _ 國小一年級 _ 好熱的天氣 _ 董燕玲

設計者
董燕玲

活動 E2 節能減碳小學堂

學習目標	1. 能了解節能減碳的目的。	融入領域	生活課程
	2. 能了解節能標章的意義。	重要名詞	CO ₂ 排放
學習活動 (建議時間 20 分鐘)		學習重點說明	評量方法
<p>一、認識節能標章</p> <p>1. 教師詢問學生有沒有看過這個標誌？在哪看過？</p> <p>2. 這個標章大部分會出現在家電產品，例如箱、冷氣、電風扇…等家電用品。</p> <p>3. 這個標章的意義：</p> <p>(1) 左下角手的部分代表「動手節約」。</p> <p>(2) 右邊插頭的部分代表「省電」。</p> <p>(3) 外觀的愛心形狀代表要「用心節約」。</p> <p>(4) 中間的火代表要「省油、省能源」。</p> <p>(5) 整個標章的意義是表示，有貼上這個標章的家電用品，不但品質有保障，耗電量還更少。</p> <p>4. 請小朋友猜猜看，為什麼要設計這樣的標章？ (希望藉由節能標章制度的推廣，鼓勵民眾使用高能源效率產品，以減少能源消耗。)</p> <p>5. 全球暖化的衝擊，每個人都應該適度並合理使用能源，才能在享受科技便利時，也共同守護我們居住的地球。</p> <p>二、涼快節能好方法</p> <p>1. 依據前一個活動經驗，教師請各組學生討論有哪些節能減碳的消暑方法。</p> <p>2. 各組上台分享。(例如：利用溼毛巾擦汗、打開窗戶通風、穿著舒適衣服、使用扇子搨風、太陽太大時把窗簾拉上、在樹蔭下乘涼、吃水果…)</p> <p>3. 教師統整：人類製造了太多溫室氣體釋放大氣層，這些氣體就像厚外套一樣，把太陽的熱能包住，讓地球整個溫度升高，熱呼呼的，氣候變得和以前不一樣了，我們應該要節能減碳，減緩地球暖化的速度。</p>		<p>生 2-2 觀察生活中人、事、物的變化，覺知變化的可能因素。</p> <p>環 E10 覺知人類的行為是導致氣候變遷的原因。</p>	<p>上課參與</p> <p>口頭發表</p>

E2 節能減碳小學堂

🔍 教學示例全文請參見隨文光碟：生活 _ 國小一年級 _ 好熱的天氣 _ 董燕玲

設計者
左漢榮
許素娟
陳金香

活動 E3 全球暖化

E3
全球暖化

學習目標	能認識全球暖化和氣候變遷	融入領域	自然科學
		重要名詞	化石燃料
學習活動 (建議時間 40 分鐘)		學習重點說明	評量方法
<p>1. 觀賞溫室氣體相關影片 NASA 的地球一分鐘 4. 溫室氣體 https://www.youtube.com/watch?v=KxTPTMbVGEU NASA 的地球一分鐘 3. 地球發燒了 https://www.youtube.com/watch?v=D20xypmB-rU</p> <p>2. 教師提問與討論： 溫室氣體有哪些？有什麼影響？如何減緩溫室氣體的產生？</p> <p>3. 引用中央氣象局全球暖化與氣候變遷資料：「1850-2012 年全球平均溫度距平變化」圖來說明全球暖化： (1)「全球暖化」特別是指靠近地表面或是海表面的全球平均氣溫隨著時間逐漸升高的現象。 (2)近年來「全球暖化」的名詞漸漸被「氣候變遷」取代，強調氣候的改變，並且不僅僅只有溫度的變化。</p> <p>4. 以北極熊為例，說明全球暖化與氣候變遷對生物生存所造成的影響。</p> <p>5. 討論：如何減緩全球暖化？ (1) 減少使用化石燃料 (2) 節約能源</p> <p>6. 小結：全球暖化與氣候變遷會影響生物的生存，人類應設法解決。</p>		<p>自 INg-III-3 生物多樣性對人類的重要性，而氣候變遷將對生物生存造成影響。</p> <p>自 INg-III-4 人類的活動會造成氣候變遷，加劇對生態與環境的影響。</p> <p>環 E9 覺知氣候變遷會對生活、社會及環境造成衝擊。</p> <p>環 E10 覺知人類的行為是導致氣候變遷的原因。</p>	<p>能仔細觀賞影片</p> <p>能說出溫室氣體對環境的影響</p> <p>能說出氣候變遷對生物生存及環境造成的影響</p>

教學參考

1. NASA 的地球一分鐘 4. 溫室氣體
<https://www.youtube.com/watch?v=KxTPTMbVGEU>
2. NASA 的地球一分鐘 3. 地球發燒了
<https://www.youtube.com/watch?v=D20xypmB-rU>
3. 全球平均溫度變化圖 1880-2016 年
<https://phys.org/news/2017-01-earth-global-temperature.html>
4. 臺灣平均氣溫變化圖 中央氣象局的報告
http://www.cwb.gov.tw/V7/climate/climate_info/monitoring/monitoring_7.html

🔍 全球暖化 教學活動示例全文請參見隨文光碟：自然 _ 國小高年級 _ 天氣與氣候 _ 左漢榮、許素娟、陳金香

設計者
左漢榮
許素娟
陳金香

活動 E4 異常的天氣

學習目標	1. 能認識全球暖化和氣候變遷 2. 能認識異常的天氣事件（驟變的天氣、瞬間大雨致災、乾旱、寒害），了解其原因。	融入領域	自然科學
		重要名詞	極端氣候
學習活動（建議時間 40 分鐘）		學習重點說明	評量方法
<p>1. 觀看異常天氣事件相關報導影片，討論全球近年來出現的比較顯著的異常天氣事件：</p> <p>(1) 白天和夜晚的平均溫度上升</p> <p>(2) 熱浪事件的增加</p> <p>(3) 短期強降水事件增多。</p> <p>(4) 極端低溫</p> <p>(5) 多處出現乾旱，包括地中海、西非、北美中部、澳洲西北部等等。</p> <p>參考影片： 全球天氣異常 智利沙漠下大雪 https://www.youtube.com/watch?v=bsp2QhDz1dl 2016 中壢天氣異常飄雪花 https://www.youtube.com/watch?v=BD_DyXzg4ds 氣候變遷影響全球各地天氣異常 https://www.youtube.com/watch?v=yHxRDSVWQiw</p> <p>2. 分組針對異常天氣主題（如：乾旱、熱浪、短期強降水、極端低溫）上網蒐集臺灣或全球近年來有關異常天氣的新聞報導，整理其造成的災害及對生態環境的影響，紀錄在學習單上。</p> <p>3. 分組上台報告。</p> <p>4. 小結：人類的活動會造成氣候變遷加劇，對生態與環境的影響。依據 IPCC 第 5 次評估報告的結論，人類需採取積極的溫室氣體減量政策，才有可能將全球平均溫度上升控制在 1.5°C 以下。</p>		<p>自 INg-III-3 生物多樣性對人類的重要性，而氣候變遷將對生物生存造成影響。</p> <p>自 INg-III-4 人類的活動會造成氣候變遷，加劇對生態與環境的影響。</p> <p>環 E9 覺知氣候變遷會对生活、社會及環境造成衝擊。</p> <p>環 E10 覺知人類的行為是導致氣候變遷的原因。</p>	<p>能參與討論</p> <p>能蒐集資料並進行整理與報告</p>

E4
異常的天氣

教學參考

1. 全球天氣異常智利沙漠下大雪
<https://www.youtube.com/watch?v=bsp2QhDz1dl>
2. 2016 中壢天氣異常飄雪花 https://www.youtube.com/watch?v=BD_DyXzg4ds
3. 氣候變遷影響全球各地天氣異常
<https://www.youtube.com/watch?v=yHxRDSVWQiw>

🔍 異常的天氣 教學活動示例全文請參見隨文光碟：自然_國小高年級_天氣與氣候_左漢榮、許素娟、陳金香

附件：臺灣的氣候現象

臺灣的氣候現象包括

(1) 春雨：臺灣 2 月至 4 月的降雨稱為春雨，是上一年颱風季過後到當年梅雨季之前主要的水庫水量來源。

(2) 梅雨：梅雨是東亞地區獨有的氣候特性，主要於春末夏初先發生於華南一帶，然後逐漸北移至華北地區。梅雨期間雨量特別豐富，並因適逢長江中下游一帶梅子成熟時期連綿降雨，故稱梅雨；又因梅雨期持續陰雨天氣，使空氣潮溼，物品容易發霉，故亦稱霉雨。

(3) 颱風降雨：相較於春雨及梅雨等不同降雨型態，颱風降雨是臺灣各地一個最主要的雨水來源，在中南部地區甚至占年總雨量超過五成以上的比例；如果颱風雨偏少將使得中南部地區無足夠的水庫存量以度過冬季到隔年梅雨季來臨之前的枯水期。

(4) 寒流：在冬季，西伯利亞與中國大陸地區氣溫較低，地面被廣闊的高壓所籠罩，高壓中心位於蒙古一帶，因此又稱為蒙古高壓；臺灣位於西伯利亞高壓東南側，冬季被高壓順時鐘向的環流所控制，盛行東北風。如果蒙古高壓增強，或高壓向東南移動，則將加強華中、華南及臺灣附近的氣壓梯度因而加強東北風的風速，加速冷空氣南流，而產生寒流。

(5) 乾旱：乾旱是指一段時期異常偏乾，也就是和氣候平均狀態相比雨量異常偏少，因此導致的災害則稱為旱災。有別於其他災害性天氣的突如其來，乾旱發生的過程相當緩慢，在發展期往往難以察覺，等到感受到它的來臨時已儼然成形。

附件：「異常天氣」學習單

異常天氣新聞報導

小朋友，近年來，地球上的氣候改變，屢屢出現異常的天氣型態，如：乾旱、熱浪、短期強降水、極端低溫，請你上網蒐集臺灣或全球近年來有關異常天氣的新聞報導，將這些異常天氣的改變所造成的災害及對生態環境的影響，整理並填寫在下列表格中。

異常天氣型態	標題	發生時間	發生地點	造成災害和對環境的影響
暴風雪	美東大風雪肆虐 6 千多架航班取消	2017/3/13	美國紐約	數百航班在暴風雪來臨前取消，學校停課，火車停駛，郵局停送郵件，許多公家單位也都停班，旅行困難，停電，交通意外事故，造成 10 人死亡

設計者
劉瓊宜

活動 E5 氣候變遷面面觀

學習目標	1. 能覺知氣候變遷會對生活、社會及環境造成衝擊。	融入領域	綜合活動
	2. 能覺知天然災害的頻率增加且衝擊擴大。 3. 能訂定減碳行動並在生活中實踐。	重要名詞	氣候變遷
學習活動 (建議時間 40 分鐘)		學習重點說明	評量方法
<p>1. 影片觀賞：</p> <p>(1) 正負 2 度 C：臺灣必須面對的真相 (影片長 2 分 55 秒) https://www.youtube.com/watch?v=gA85eGvSLsU 影片中提到臺灣必須面對的三大真相，一為地球每升溫一度，臺灣雨量將增加一倍，到時候因暴雨造成的水災不但頻繁也會帶來可怕的災難。二為海平面若上升 6 公尺，臺灣將會失去 11% 的土地，第一線面對衝擊的地方是嘉義東石、屏東林邊、東港、蘭陽平原及雲林麥寮等。三為無法承受極端雨量，水庫將面臨潰壩危機，這是最立即而危險的危機。在世界氣候專家的排名中，臺灣、越南、孟加拉等地都列在第一批的氣候難民中。藉由此段影片的觀賞，學生看到臺灣必須面對的三大真相，覺知氣候變遷會對生活、社會及環境造成強大的衝擊，因此對於實踐環境友善的行動，更加刻不容緩。</p> <p>(2) 氣候變遷對臺灣影響 (影片長 7 分 28 秒) https://www.youtube.com/watch?v=OCPcX1GGfZg 影片中提到臺灣面臨的天災是以水文氣象型的災害為主，包括了風災、豪雨水災及坡地災害。根據研究及觀測記錄中發現，臺灣從西元二千年後，颱風發生的次數增加、路徑偏移，而颱風帶來的雨量也隨之大量增加，造成嚴重的災害，如賀伯颱風、八八風災等，這些改變和氣候變遷都有所關連。透過影片的觀賞，學生可以看到氣候變遷對臺灣的影響，覺知天然災害發生的頻率增加且衝擊擴大。</p> <p>2. 引導思考：</p> <p>(1) 看完影片，你有什麼感覺？為什麼？ (2) 回顧學習活動一的「災害圖片簡報」，那些災害是和氣候變遷有關？ (3) 為什麼臺灣所面臨的災害愈來愈嚴重？ (4) 你覺得這些災害對臺灣的生活、社會和環境造成什麼影響？</p> <p>氣候變遷的因應是前所未有的挑戰，但並非無法克服。為了避免氣候演變到無法收拾的危險程度，目前訂出的兩個因應方式：減緩 (Mitigation) 與調適 (Adaptation)，前者以減少溫室氣體排放量為目標，後者以降低氣候變遷帶來衝擊程度為目標。</p>		<p>環 E9 覺知氣候變遷會對生活、社會及環境造成衝擊。</p> <p>環 E13 覺知天然災害的頻率增加且衝擊擴大</p>	<p>口頭評量 說出對氣候變遷的感受和想法</p>

E5
氣候變遷
面面觀

3. 氣候變遷面面觀：教師補充環教相關知能

(1) 什麼是氣候變遷？

氣候變遷是指地球氣候長時間內的整體改變。

(2) 什麼原因造成氣候變遷？

影響氣候變遷甚劇的因素則是全球暖化現象。自從工業革命以來，由於對能源的需求使人類大量的製造二氧化碳、氧化亞氮、甲烷、氟氯碳化物等溫室氣體，因此將人類原本對自然的影響層面從地球表面擴展到大氣，也就是溫室效應。藉由大氣的運動，將影響逐漸佈及全球，大幅提高了全球暖化的可能性。

(3) 氣候變遷帶來那些影響？

水文氣象災害（水災、風災、坡地災害、乾旱）數目增加許多

(4) 如何面對氣候變遷？

綜 3d-III-1 實踐環境友善行動，珍惜生態環境與資源

 教學參考

1. 2015 年防災教育白皮書。教育部，2015。
2. 氣候變遷資訊整合網 <https://ccis.epa.gov.tw/Article/default.aspx?w=134>
3. 綠網節能減碳平台兒童專區（行政院環保署）。減碳小妙招 <https://ecolife.epa.gov.tw/Cooler/child/child2.htm>

 教學示例全文請參見隨文光碟：綜合 _ 國小五六年級 _ 防災總動員 _ 劉瓊宜

設計者
劉瓊宜

活動 E6 減碳我最會

E6
減碳我最會

學習目標	1. 能覺知氣候變遷會對生活、社會及環境造成衝擊。	融入領域	綜合活動																								
	2. 能覺知天然災害的頻率增加且衝擊擴大。	重要名詞	碳足跡 節能減碳																								
3. 能訂定減碳行動並在生活中實踐。																											
學習活動 (建議時間 40 分鐘)		學習重點說明	評量方法																								
<p>1. 減碳行動：教師介紹「綠網節能減碳平台兒童專區」 https://ecolife.epa.gov.tw/Cooler/child/child2.html 揭示「幫地球降溫」小妙招，整理如下：</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>食</th> <th>衣</th> <th>住</th> <th>行</th> <th>育</th> <th>樂</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>飯吃八分飽</td> <td>舊衣回收</td> <td>夏天冷氣維持 26~28 度</td> <td>多爬樓梯 少坐電梯</td> <td>選用環保標章</td> <td>早睡早起</td> </tr> <tr> <td>多吃蔬菜 少吃肉</td> <td>衣服不用天天洗</td> <td>開窗戶通風</td> <td>多步行</td> <td>資源回收</td> <td>少看電視及 3C 產品</td> </tr> <tr> <td>自備隨身杯 / 壺</td> <td>天然材質最好</td> <td>隨手關電源</td> <td>每週一日不開車</td> <td>向塑膠袋說不</td> <td>多閱讀</td> </tr> </tbody> </table>		食	衣	住	行	育	樂	飯吃八分飽	舊衣回收	夏天冷氣維持 26~28 度	多爬樓梯 少坐電梯	選用環保標章	早睡早起	多吃蔬菜 少吃肉	衣服不用天天洗	開窗戶通風	多步行	資源回收	少看電視及 3C 產品	自備隨身杯 / 壺	天然材質最好	隨手關電源	每週一日不開車	向塑膠袋說不	多閱讀	環 E9 覺知氣候變遷會對生活、社會及環境造成衝擊。	
食	衣	住	行	育	樂																						
飯吃八分飽	舊衣回收	夏天冷氣維持 26~28 度	多爬樓梯 少坐電梯	選用環保標章	早睡早起																						
多吃蔬菜 少吃肉	衣服不用天天洗	開窗戶通風	多步行	資源回收	少看電視及 3C 產品																						
自備隨身杯 / 壺	天然材質最好	隨手關電源	每週一日不開車	向塑膠袋說不	多閱讀																						
<p>2. 討論「幫地球降溫」小妙招並依自己的能力訂定減碳行動。</p> <p>3. 根據減碳行動，每日在聯絡簿上記錄執行情況並檢核。</p> <p>4. 兩週後分享進行減碳行動的感想、心得，依據下列的內容製作一本「減碳行動報告書」</p> <p>(1) 我訂定的減碳行動是 ()</p> <p>(2) 這兩週來我執行「幫地球降溫」小妙招的心得是什麼？收穫是什麼？</p> <p>(3) 如果 1 分代表不滿意，5 分代表滿意，我對自己的執行成果會在 1~5 分中打多少分？為什麼？對於不滿意的部份，可以怎麼修正改進？</p> <p>(4) 我在執行「幫地球降溫」小妙招時遇到了什麼困難？怎麼解決？</p> <p>(5) 為了讓更多人來參與減碳行動，幫地球降溫，我可以怎麼做？</p>		綜 3d-III-1 實踐環境友善行動，珍惜生態環境與資源	實作評量 在生活中實踐減碳行動 完成「減碳行動報告書」																								

教學參考

1. 2015 年防災教育白皮書。教育部，2015。
2. 氣候變遷資訊整合網 <https://ccis.epa.gov.tw/Article/default.aspx?w=134>
3. 綠網節能減碳平台兒童專區（行政院環保署）。減碳小妙招
<https://ecolife.epa.gov.tw/Cooler/child/child2.htm>
4. 能源資訊一本通（經濟部能源局，2016）
<http://energymonthly.tier.org.tw/20161210.pdf>

 教學示例全文請參見隨文光碟：綜合 _ 國小五六年級 _ 防災總動員 _ 劉瓊宜

設計者
巫偉鈴


活動 E7 關心全球暖化

E7
關心
全球
暖化

學習目標	1. 覺察人類行為對地球環境的影響。 2. 知道造成全球暖化的主要因素。	融入領域	健康與體育
		重要名詞	溫室氣體 減排
學習活動 (建議時間 15 分鐘)		學習重點說明	評量方法
<p>一、觀賞「企鵝與北極熊的明天」動畫。</p>  <p>資料來源：短篇動畫—企鵝與北極熊的明天 (30 秒) https://www.youtube.com/watch?v=aqpsWxvE-wg</p> <p>二、教師澄清說明北極熊和企鵝不會說話也不會騎腳踏車，北極熊住在北極，而企鵝住在南極。動畫的用意主要在透過可愛動物的對話來討論全球暖化的問題。 教師提問，請學生自由發表：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 北極熊問企鵝：「燈關了嗎？」企鵝的回答是什麼？ 2. 北極熊又問：「水龍頭有扭緊嗎？」企鵝的回答是什麼？ 3. 為什麼企鵝和北極熊只能在原地騎腳踏車？ 4. 為什麼企鵝和北極熊所居住的浮冰那麼小？ 5. 為什麼北極熊會說節能減碳很重要？ <p>三、教師說明「全球暖化」現象：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 全球暖化就是地球表面的平均溫度持續升高，也就是說地球發燒了。 2. 全球暖化的主要原因是人類活動（例如燃燒化石燃料、砍伐森林等）排放了過量的二氧化碳，產生了溫室效應。 3. 溫室效應不但造成全球的氣候異常、極地冰山融化、海平面上升，嚴重威脅到北極熊和企鵝的棲地，也讓人類的生活環境越來越惡化。 <p>四、請學生思考與討論為了不讓全球環境持續惡化下去，我們可以為這個環境做哪些事？</p> <p>五、教師統整：全球暖化會影響到地球上的每一個人，身為地球一份子的我們，在日常生活中要實踐節能減碳行動，減輕地球的負擔。</p>		<p>環 E9 覺知氣候變遷會對生活、社會及環境造成衝擊。</p> <p>健 2a-I-1 發覺影響健康的生活態度與行為。</p>	<p>口頭問答：理解全球暖化的主要原因</p>

教學參考

1. EcoLife 清淨家園顧厝邊綠色生活網 <https://ecolife.epa.gov.tw/cooler/>
2. 環保活動低碳平台 <http://greenevent.epa.gov.tw/>
3. 姜子安（2010）。北極熊王子流浪記。臺北市：小兵出版社。
4. 陸篠華（譯）（2011）。北極熊搶救家園（原作者：珍·戴維斯·沖本）。臺北市：幼獅文化事業股份有限公司。

 教學示例全文請參見隨文光碟：健體 _ 國小低年級 _ 地球發燒了 _ 巫偉鈴

設計者
巫偉鈴

活動 E8 生病的地球

E8
生病的地球

學習目標	1. 覺知全球暖化所帶來的影響。 2. 認識生活中減少溫室氣體排放的方法。	融入領域	健康與體育
		重要名詞	溫室氣體 減排
學習活動 (建議時間 10 分鐘)		學習重點說明	評量方法
<p>一、師生共同觀賞影片「地球發燒了」</p>  <p>資料來源：NASA 的地球一分鐘 3. 地球發燒了 (1 分 43 秒) https://www.youtube.com/watch?v=D20xympB-rU</p> <p>二、師生共同討論影片內容所傳達的訊息：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 地球其實跟人體一樣，當體溫升高 1 度 2 度，可能就痛苦的臥病在床了。 2. 地球發燒會導致以下的症狀出現：冰川面積縮小、動物植物生存範圍的改變、海平面上升、更多的熱浪或強烈颱風形成等。 3. 是時候為地球採取行動了，或許獲救的是自己。 <p>三、教師統整：與生活息息相關的地球，需要我們付出更多保護行動，我們可以採取一些簡單的節能減碳行為，例如：少開車多搭乘大眾運輸工具、不購買不必要的物品、節約用電等，來減緩暖化、幫助地球。</p>		<p>環 E9 覺知氣候變遷會對生活、社會及環境造成衝擊。</p> <p>健 Ca-I-1 生活中健康環境的認識、體驗與感受。</p> <p>健 2a-I-1 發覺影響健康的生活態度與行為。</p> <p>健 2b-I-2 願意養成個人健康習慣。</p>	<p>觀察：覺知全球暖化的影響</p>

教學參考

1. EcoLife 清淨家園顧厝邊綠色生活網 <https://ecolife.epa.gov.tw/cooler/>
2. 環保活動低碳平台 <http://greenevent.epa.gov.tw/>

🔍 教學示例全文請參見隨文光碟：健體 _ 國小低年級 _ 地球發燒了 _ 巫偉鈴

設計者
巫偉鈴

活動 E9 從自己做起

學習目標	1. 知道節約用電也是減少二氧化碳排放的方法之一。	融入領域	健康與體育
	2. 願意在生活中做到節約用電。	重要名詞	碳足跡 減排
學習活動 (建議時間 20 分鐘)		學習重點說明	評量方法
<p>一、師生共同觀賞動畫「北極熊的請求」。</p>  <p>資料來源：北極熊的請求 (財團法人聖嚴教育基金會發行) (6 分 03 秒) https://www.youtube.com/watch?v=IhrrgdqTsg8</p> <p>二、教師提問：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 為什麼不讓北極熊從地球上消失，要從節能減碳做起？ 2. 影片中得到北極熊獎品的丁丁認為要怎樣做到節能減碳呢？（不要浪費電、要記得關冷氣、關電腦，還有拔插頭） 3. 丁丁自己在生活中有沒有做到節能減碳？ 4. 後來發生了什麼事？ 5. 你在生活中做到哪些節約用電行為？ <p>三、師生共同討論在生活中如何做到節約用電，包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 冷氣控溫不外洩 -- 少開冷氣，多開窗；冷氣控溫 26-28°C 且不外洩。 2. 隨手關燈拔插頭 -- 隨手關燈關機、拔插頭；檢討採光需求，提升照明績效，減少多餘燈管數，使用節能省電日光燈。 3. 省電燈具更省錢 -- 將傳統鎢絲燈泡逐步改為省電燈泡，一樣亮度更省電、壽命更長、更省錢。 <p>四、省電態度大調查：請學生依據自己做到的情況作答，「是」的話就在胸前用手比○，「不是」的話用手比×。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 天氣熱時，我會盡量吹電風扇取代開冷氣。 2. 我會隨手關閉沒人使用的電燈。 3. 減少開啟冰箱的次數和時間。 4. 家裡使用省電燈泡。 5. 電器用品不用時會拔掉插頭。 		<p>健 2a-I-1 發覺影響健康的生活態度與行為。</p> <p>健 2b-I-2 願意養成個人健康習慣。</p> <p>環 E9 覺知氣候變遷會對生活、社會及環境造成衝擊。</p>	<p>自評：願意在生活中做到節約用電</p>

E9
從自己做起

6. 我會提醒其他人節約用電。

五、教師鼓勵學生在日常生活中實踐節約用電行動，減少溫室氣體的排放。

教學參考

1. Eco Life 清淨家園顧厝邊綠色生活網 <https://ecolife.epa.gov.tw/cooler/>
2. 環保活動低碳平台 <http://greenevent.epa.gov.tw/>
3. 姜子安（2010）。北極熊王子流浪記。臺北市：小兵出版社。
4. 陸篠華（譯）（2011）。北極熊搶救家園（原作者：珍·戴維斯·沖本）。臺北市：幼獅文化事業股份有限公司。
5. 能源資訊一本通（經濟部能源局，2016）
<http://energymonthly.tier.org.tw/20161210.pdf>

 教學示例全文請參見隨文光碟：健體 _ 國小低年級 _ 地球發燒了 _ 巫偉鈴

附件補充資料

北極迎無冰未來極圈生物恐搶佔「最後冰區」

氣候變遷嚴重威脅著北極海冰生態系統，最新研究報告指出，若任由自由市場增加溫室氣體排放量，也就是維持所謂的「二氧化碳排放基線」（BAU），整個加拿大北極群島的北極熊到了 20 世紀末，將面臨食物缺乏、飢餓和繁殖量減少的危機。

北極熊棲地將減少 80% 極需因應行動

全世界 4 分之 1 的北極熊居住在北極群島，這裡目前還是全年有海冰。但根據發表於 PLOS ONE 科學期刊的「加拿大北極群島北極熊棲地預測」，未來數十年內，北極地區每年將有幾個月時間沒有海冰。

氣候變遷是北極熊最主要的威脅。海冰是北極熊的重要棲地，海冰融化將減少北極熊獵食機會。研究發現，到了 2070 年，每年 7 月北極群島海冰將融化 80%，迫使懷孕母熊提早往內陸遷徙。雖然薄海冰有利北極熊主食海豹的生存，但冰層過薄讓北極熊難以久待狩獵。

如果全世界現在開始減少溫室氣體排放，這個情況將可以避免。世界自然基金會（WWF）呼籲政府立刻行動，確保 2014 的巴黎氣候會議能產生全球性的新氣候協議。「新氣候協議必須確保全球擴大採取公平公正的行動，將全球溫室氣體排放高峰控制在 10 年內。」 WWF 全球氣候和能源倡議成員 Samantha Smith 說。北極的無冰未來「最後冰區」將成兵家必爭之地，這「最後冰區」有機會成為冰上動物的避難所，需要特別的照顧和管理以保持其作為棲地的能力。

資料來源：EcoLife 清淨家園顧厝邊綠色生活網「減碳知識」 <https://ecolife.epa.gov.tw/Cooler/knowledge/item.aspx?key=11904>

設計者
巫偉鈴

活動 E10 日漸沉沒的樂園

E10
日漸沉沒的樂園

學習目標	1. 描述全球暖化的成因及其造成的影響。 2. 關注氣候變遷議題，知道極端氣候造成的災害。 3. 能運用多元的資訊了解氣候變遷現況及減緩災害的方法。	融入領域	健康與體育
		重要名詞	海平面上升 極端氣候 氣候難民
學習活動 (建議時間 40 分鐘)		學習重點說明	評量方法
<p>一、引起動機</p> <p>(一) 教師詢問學生知不知道世界上最大的國家依序排下來是哪些？(俄羅斯、加拿大、中國、美國……)</p> <p>(二) 教師詢問學生知不知道世界上最小的國家是哪些？(最小的是梵蒂岡，只有六個足球場那麼大，接著是摩納哥、諾魯、吐瓦魯……)。</p> <p>(三) 教師說明今天要介紹的就是全世界第四小的國家吐瓦魯，它是位於南太平洋的島國，由九個環形珊瑚島群組成，在地圖上幾乎小到看不見。吐瓦魯土地全部加起來面積 26 平方公里，還不到台北市的 1/10。面對全球暖化海平面上升的衝擊，現在吐瓦魯海岸逐漸被侵蝕流失，海邊的椰子樹紛紛倒下沉沒在海底，對吐瓦魯造成非常嚴重的威脅。</p> <p>二、發展活動</p> <p>(一) 教師連接網站並介紹吐瓦魯概況。</p>  <p>資料來源：【TVBS】FOCUS/ 極端氣候吐瓦魯 (5 分 28 秒) https://www.youtube.com/watch?v=NaxB3vOpqQ</p> <p>(二) 教師提問，請學生自由發表：</p> <ol style="list-style-type: none"> 吐瓦魯沒有山、沒有河，唯一的天然資源是什麼？(海) 吐瓦魯面臨了什麼大問題？ (全球暖化造成海平面持續升高，國際組織預測到了 2050 年，全球第一個會沉沒的國家會是吐瓦魯) 臺灣也是一個島國，如果我們的國家也面臨被海水淹沒的威脅，你有什麼感想？ 因為地球暖化造成吐瓦魯將被海水淹沒，是誰要負責任？ 		<p>環 E9 覺知氣候變遷會對生活、社會及環境造成衝擊。</p> <p>健 2a-III-1 關注健康議題受到個人、家庭、學校與社區等因素的交互作用之影響。</p> <p>健 Ca-III-1 健康環境的交互影響因素。 1a-III-2 描述生活行為對個人與群體健康的影響。</p>	<p>口頭問答：理解全球暖化的影響</p> <p>問答：能說出全球暖化的成因及其造成的影響</p>

三、教師統整說明：

1. 數十年來，我們生活的地球，因全球人類的活動，如燃燒化石燃料、過度砍伐原始森林等排放過量的二氧化碳，使得地球溫度持續上升，造成全球暖化的問題。
2. 全球暖化為地球帶來極端氣候，同時造成冰川消融、海平面上升，衝擊到許多低地島國，面臨被海水淹沒的危機。
3. 像吐瓦魯的國土日漸沉沒的問題並不是他們自己造成的，但卻受到其他開發國家排放溫室氣體之害。
4. 為了限制氣體排放量，以抑制全球暖化的威脅，聯合國曾經在西元 1997 年通過「京都議定書」國際公約，陸續有一百多個國家簽署該議定書，限制溫室氣體排放。2015 年聯合國氣候變化大會又通過「巴黎協定」取代「京都議定書」，要把全球平均氣溫升幅限制在 1.5°C 之內，以減少氣候變遷的風險和影響。
5. 「巴黎協定」生效，臺灣當然也要加入減排行列。交通部預估到西元 2030 年，排碳量要減少百分之二十三，還達不到聯合國期待的標準，需要大家共同努力。在生活中，我們所實踐的每一個節能減碳行動，對於減緩暖化都有具體的助益。

四、統整活動

- (一) 請學生分組蒐集有關全球暖化與氣候變遷的資料，共同討論後，將內容設計成一張海報，鼓勵減碳救地球。
- (二) 預告海報將張貼在教室佈告欄，並進行互評。(評分表參見附件)

健 2a-III-1 關注健康議題受到個人、家庭、學校與社區等因素的交互作用之影響。

健 4a-III-1 運用多元的健康資訊、產品與服務。

互評：針對「減碳救地球」海報設計提出優缺點評析

E10
日漸沉沒的樂園

教學參考

1. 全球暖化公益短片 - 上 (12 分 15 秒)
<https://www.youtube.com/watch?v=Spp5XmiCJLM&t=220s>
2. 全球暖化公益短片 - 下 (11 分 17 秒)
<https://www.youtube.com/watch?v=D-DqW9ki2rg>
4. 海水即將淹沒吐瓦魯，是因為溫室效應導致什麼問題？
(中華電視公司) <https://www.youtube.com/watch?v=zzSKTSYgm18>
5. 米雅 (譯) (2008)。日漸沉沒的樂園：吐瓦魯 (原作者：山本敏晴)。臺北市：天下。

🔍 教學示例全文請參見隨文光碟：健體_國小高年級_關心全球環境_巫偉鈴

附件：「減碳救地球海報設計比賽評分表」

減碳救地球海報設計比賽評分表

評分者：

日期：

組別	創意	表達清晰度	內容完整性	設計技巧	總分

※ 評分標準：(0分) 未達標準 (1分) 普通 (2分) 佳 (3分) 極佳

附件：閱讀文本「氣候變遷對臺灣的影響」

閱讀文本「氣候變遷對臺灣的影響」

鑽研氣候長達 25 年的氣象局氣象科技研究中心主任鄭明典曾指出，在聯合國的報告中，臺灣屬於氣候變遷高危險群。

百年以來，平均溫度增加 1.3°C ，是全球平均值的 2 倍，也比鄰近的日本及中國大陸高。臺灣夏季的降雨強度、豪大雨頻率以及年降雨量持續增加，每逢颱風或豪雨皆可能造成山區土石流之災害。若全球持續增溫，南北極冰帽冰山的融解，將造成全球海平面上升，對於臺灣西南沿海低窪地區、蘭陽平原沿海地區，將引發被海水淹沒的危機，顯見全球暖化、氣候變遷與你我息息相關。以上皆可看出極端氣候對於臺灣民眾生命與財產影響之頻率已逐漸提高。

氣候變遷對臺灣生態的影響

• 沿海生態環境方面

以西南沿海、北部淡水河口和東部蘭陽溪口附近的淹沒面積較多。主要受到衝擊的重要濕地，隨著海平面高度的增加，被淹沒的面積勢將更多。

另外，海面上升會造成鹽水入侵，或從土壤滲入地下水，使地下水及土壤鹽化。臺灣西南沿岸地區，因沿海養殖區超抽地下水而地層下陷，早就造成這些問題，加上海面上升，沿岸土壤鹽化的問題非常嚴重（戴昌鳳，2008）。

• 植物方面

臺灣剛好位在熱帶和溫帶交界，氣候變遷對植物的影響特別嚴重，這也代表著植物將面臨氣候篩選的大考驗。以檜木林高潛在分布值為例，可看出每增加 1°C ，其面積佔全島面積比將由 9.91% 降至 2.31%，減少約 77% 的區域（邱祈榮、黃愷如，2008）。

• 動物方面

1. 黑面琵鷺出現在臺南市七股，該區也是全世界目前已知最多黑面琵鷺聚集的區域，未來氣候變遷後將對黑面琵鷺造成負面的影響（李培芬，2008）。黑面琵鷺現有保護區超過 1/3 棲地面積將被海水淹沒，保護區功能將大為減低

2. 一般而言，造礁珊瑚的最適溫度在 18 到 30°C 之間，超過這個界限，就可能引起珊瑚白化。由於珊瑚生長在熱帶海域，夏季的水溫本來就很接近適合珊瑚生長的水溫上限，此時即使是水溫只上升 1 至 2°C，都可能造成大範圍的珊瑚白化。

3. 氣候變遷的另一效應是導致珊瑚礁生物的疾病蔓延，自 1980 年以來，全球珊瑚礁生物的疾病頻頻發生，科學家發現許多怪異的疾病都與氣候變遷有關（戴昌鳳，2008）。

4. 除此之外，臭氧層破壞導致太陽輻射或紫外線增加，也會導致珊瑚白化和死亡；聖嬰現象伴隨的降雨異常，使珊瑚礁區的海水鹽度產生劇烈改變，都曾經引起珊瑚白化（戴昌鳳，2008）。

5. 熱帶蝴蝶：原屬於菲律賓與東南亞地區的熱帶蝴蝶，在臺灣有增加的趨勢，而且這些蝶種在臺灣定居的案例也逐漸增加。相對地，臺灣本土的蝶類分布有向北部和中、高海拔擴散的現象（李培芬，2008）。

6. 全球暖化趨勢，造成溪流水溫提高，造成櫻花鉤吻鮭生存範圍的縮減與孵化率的降低，使得族群現況岌岌可危（童慶斌，2006）。

7. 玉山國家公園內 3,100 公尺以上山區的鳥類監測調查，海拔 3,500 公尺以上的鳥類，增加了 2~3 種。在這些鳥類中，有 5 種的海拔分布向更高海拔延伸，分別是白眉林鵯、煤山雀、火冠戴菊鳥、深山鶯和褐頭花翼畫眉，顯示臺灣鳥類的海拔分布上限朝更高海拔移動的現象（李培芬，2008）。

資料來源：氣候變遷對臺灣的影響。臺灣國家公園 http://np.cpami.gov.tw/chinese/index.php?option=com_content&view=article&id=2433&Itemid=33

設計者
巫偉鈴

活動 E11 氣候變遷的危機

學習目標	1. 描述全球暖化的成因及其造成的影響。 2. 關注氣候變遷議題，知道極端氣候造成的災害。 3. 能運用多元的資訊了解氣候變遷現況及減緩災害的方法。	融入領域	健康與體育
		重要名詞	海平面上升 極端氣候
學習活動 (建議時間 40 分鐘)		學習重點說明	評量方法
<p>一、引起動機</p> <p>(一) 教師提問請學生思考並發表：</p> <p>1. 全球暖化和氣候變遷只和北極熊、或是吐瓦魯之類的小國家存滅有關，跟自己無關嗎？</p> <p>2. 乾旱、高溫、暴雨、強颱等極端天氣只是偶爾發生，不會對我們的生活環境造成太大的威脅嗎？</p> <p>二、教師說明百年以來，臺灣的平均溫度增加 1.3°C，是全球平均值的 2 倍，也比鄰近的日本及中國大陸高。臺灣夏季的降雨強度、豪大雨頻率以及年降雨量持續增加，每逢颱風或豪雨皆可能造成山區土石流的災害。如果全球持續增溫，南北極冰山融解，將造成海平面上升，屆時臺灣西南沿海低窪地區、蘭陽平原沿海地區，都有被海水淹沒的可能。根據聯合國世界氣象組織 (WMO) 表示 2018 年 1 月表示 2015 年至 2017 年，為有紀錄以來最熱的三年，海平面持續上升、降雨強度與集中度愈加惡劣，導致水旱災頻傳、超級颱風的頻率愈來愈高。臺灣其實是氣候變遷的高危險群，但是很多人都沒有意識到我們正處於危險的境地。</p> <p>二、發展活動</p> <p>(一) 教師播放影片「全球暖化造成的極端氣候」。</p>		<p>健 Ca-III-1 健康環境的交互影響因素。</p> <p>健 1a-III-2 描述生活行為對個人與群體健康的影響。</p> <p>健 2a-III-1 關注健康議題受到個人、家庭、學校與社區等因素的交互作用之影響。</p> <p>健 4a-III-1 運用多元的健康資訊、產品與服務。</p>	<p>觀察：能關注氣候變遷相關環境議題</p> <p>發表：能說出看完影片後的感想</p>
<p>資料來源：全球暖化造成的極端氣候 (7 分 27 秒) https://www.youtube.com/watch?v=37xLJgfkT4Q</p> <p>(二) 請學生發表看完影片後的感想。</p> <p>(三) 教師強調在全球暖化的影響下，極端氣候將更頻繁的出現且會愈來愈嚴重。請學生分組討論：「怎樣減緩極端氣候災害的發生？」</p>		<p>環 E9 覺知氣候變遷會對生活、社會及環境造成衝擊。</p>	<p>自評：能在生活中實行減碳行動或落實減碳行動</p>

E11
氣候變遷的危機

(四) 各組推派代表報告討論結果。
(五) 教師歸納：從積極關心氣候變遷議題開始，每個人都可以在生活中做到節能減碳，也可以監督政府和企業的減碳承諾。唯有現在開始行動，改變才有可能實現。

三、綜合活動
請學生完成學習單「知識達人大挑戰」，並且檢視自己對地球暖化和氣候變遷相關問題的認知程度。

紙筆測驗：
能正確回答暖化與氣候變遷相關問題

教學參考

E11
氣候變遷的危機

1. 全球暖化公益短片 - 上 (12 分 15 秒)
<https://www.youtube.com/watch?v=Spp5XmiCJLM&t=220s>
2. 全球暖化公益短片 - 下 (11 分 17 秒)
<https://www.youtube.com/watch?v=D-DqW9ki2rg>
3. 人類自食惡果全球極端氣候成常態! (民視全球新聞)
<https://www.youtube.com/watch?v=TNlhpPrN5tw>
4. 海水即將淹沒吐瓦魯，是因為溫室效應導致什麼問題？
(中華電視公司) <https://www.youtube.com/watch?v=zzSKTSYgm18>
5. 米雅 (譯) (2008)。日漸沉沒的樂園：吐瓦魯 (原作者：山本敏晴)。
臺北市：天下。

🔍 教學示例全文請參見隨文光碟：健體 _ 國小高年級 _ 關心全球環境 _ 巫偉鈴

附件：「知識達人大挑戰」學習單

「知識達人大挑戰」學習單

請試著完成以下挑戰，檢視自己對暖化和氣候變遷的認知程度，看看自己能否成為一位知識達人。

挑戰題目	答案
1. 造成「全球暖化」最大的兇手是下列何者？ (1) 外星人 (2) 人類 (3) 北極熊 (4) 鯊魚	
2. 下列哪些現象可以證明暖化正在發生？ (1) 全球溫度升高、海平面上升 (2) 全球溫度降低、海平面下降 (3) 全球溫度下降、海平面上升 (4) 春季越來越長	
3. 下列那種氣體屬於溫室氣體？ (1) 氧氣 (2) 二氧化硫 (3) 二氧化碳 (4) 氮氣	
4. 地球的溫度上升會造成什麼影響？ (1) 漁獲量變多 (2) 海平面上升 (3) 企鵝變多 (4) 植物生長得更好	
5. 哪些因素不會導致地球的溫室氣體增加？ (1) 工廠和車子所排放的廢氣 (2) 燃燒石油和煤炭 (3) 大量砍伐和焚燒森林 (4) 盡量搭乘大眾交通工具	
6. 冰山融化對地球會造成什麼影響？ (1) 高山隆起 (2) 地震 (3) 低地島國被淹沒 (4) 魚群增加	
7. 下列敘述哪一項是錯誤的？ (1) 臺灣屬於氣候變遷的低危險群 (2) 全球暖化會使得乾旱、颱風等天災的強度增強 (3) 溫室效應會影響植物的生長和分布 (4) 全球暖化可能會造成糧食短缺	

附件：閱讀文本「密切關注國際焦點議題」

密切關注國際焦點議題

「氣候變遷」攸關各國的永續發展和人類物種的存續，是當前國際社會共同面臨的急迫挑戰，綜觀近年來「聯合國氣候變遷綱要公約」（UNFCCC）會議發展與演變，正朝向達成一個涵蓋所有國家的普遍性氣候變化協議而努力。2014年底在秘魯利馬召開 UNFCCC 第 20 次締約方大會（COP20），經各方諮商談判達成共識產出「利馬氣候行動呼籲」（Lima Callfor Climate Change Action），呼籲所有締約方於 2015 年底在法國巴黎舉行會議前，提交可展現最大減碳企圖心並符合各國國情的「國家自定預期貢獻」（Intended Nationally Determined Contribution, INDC）；截至目前，全球計有 161 個國家及歐盟，提交 162 份 INDCs，總計的溫室氣體排放量約占全球 98.7%。

2015 年底在法國巴黎召開 UNFCCC 第 21 次締約方大會（COP21）通過備受全球期待關注之「巴黎協定」（Paris Agreement），首度將所有國家根據其歷史、現在和未來責任，集結在一個共同任務下，這項普遍性協定的主要目的，是保持本世紀中全球氣溫升高不超過工業化前水準的 2°C，並驅動工作努力以進一步限制不超過 1.5°C。巴黎協定有兩階段生效門檻，第一階段：占全球溫室氣體排放量 55% 以上的至少 55 個氣候公約締約方簽署；第二階段：簽署巴黎協定締約方遞交存放其批准（ratification）、接受（acceptance）承認（approval）或參與（accession）文件的 30 天後生效。巴黎協定已於 2016 年地球日（4 月 22 日）在美國紐約聯合國總部舉辦簽署儀式（開放簽署日期至 2017 年 4 月 21 日），目前計有 180 個締約方簽署（179 個國家及歐盟），27 個締約方正式遞交批准（中國大陸及美國於 G20 會議期間對外宣布遞交），約占全球溫室氣體排放量的 39.08%。

「溫室氣體減量及管理法」公布施行

環保署於 2006 年率先提出開發中國家第一個「溫室氣體減量法（草案）」，歷經近 10 年努力不懈的溝通與協商，終於在 2015 年 6 月 15 日經立法院三讀通過「溫室氣體減量及管理法」（以下簡稱溫管法），7 月 1 日總統令公布施行，自此臺灣正式邁入減碳新時代。本法是我國第一部明確授權政府因應氣候變遷的法律，明定我國西元 2050 年長期減量目標及以五年為一期的階段管制目標，並搭配具經濟誘因的管理措施，逐步建立從免費核配到有價配售的總量管制與交易制度，未來將以減緩、調適及綠色成長 3 大主軸，推動臺灣因應氣候變遷

的具體作為。

呼應全球減碳行動，分攤地球村責任

沒有任何一個國家可以單獨面對氣候變遷，也沒有任何一個區域可以置身事外於氣候變遷衝擊，我國作為地球村成員，雖未具聯合國代表權，仍應分擔溫室氣體減量責任，責無旁貸。

明確溫管法各部會分工權責

環保署與各部會將協力依溫管法規加速訂定「國家因應氣候變遷行動綱領」、「溫室氣體減量推動方案」及「溫室氣體階段管制目標」，各中央目的事業主管機關將同步啟動研訂「部門溫室氣體排放管制行動方案」，後續地方政府將依溫管法第 15 條配合中央所訂之推動方案及行動方案訂定執行方案。

凝聚地方政府及民間量能，持續強化減碳工作

「溫室氣體減量及管理法」已明定政府機關權責及各項推動策略，也納入各界參與及分層負責推動的機制，為提升社會因應氣候變遷之能力，環保署積極推動氣候變遷因應教育，以提升民眾素養，降低極端氣候所帶來的衝擊，更與地方政府建立夥伴關係，協力辦理因應氣候變遷執行計畫，共同推動減碳及調適工作，以提升全民減碳意識及社會減碳潛能。

節能減碳促進國家永續發展

展望未來，氣候變遷帶來的考驗將越來越嚴峻，面對來自全球的挑戰，臺灣正處於發展轉捩點上。為維持國家競爭力，在國內應擬訂更積極之節能減碳政策，並推動落實調適衝擊具體行動；同時加強與國際間合作，進行減碳政策、技術與經驗交流，並建置與國際接軌之碳市場管理機制。隨著減碳目標提出與各項法規的建制，期盼藉由中央與地方、公部門與公私企業合作，全面提升臺灣因應氣候變遷的能力，建立永續低碳的社會，如此必能強化國家競爭力，確保環境、經濟、社會之永續發展。

資料來源：行政院環境保護署節能減碳政策

<http://www.epa.gov.tw/ct.asp?xItem=9958&ctNode=31350&mp=epa>

設計者
駱羿姩
游依穎

活動 E12 天氣與休閒活動

學習目標	1. 能聽辨並說出本單元所習得的單字，包含 cloudy, rainy, snowy, sunny, windy, go camping, go fishing, go shopping, go swimming。 2. 能了解氣候變遷對地球造成的衝擊。	融入領域	英語文
		重要名詞	極端氣候 氣候變遷的 衝擊 海平面上升
學習活動 (建議時間 40 分鐘)		學習重點說明	評量方法
<p>【暖身活動】</p> <p>1. 教師播放歌曲前半段 (影片開始 ~2 分 45 秒)，僅播放聲音不播放影像。 How's the Weather? - Weather Song - Nursery Rhymes - Educational Kids Songs - ESL/EFL Music (影片長 5 分 34 秒) https://www.youtube.com/watch?v=r8h0TaaWKG4</p> <p>2. 請學生仔細聆聽，並說說看聽到的單字或句子。 例如：weather, sunny, rainy, snowy, cloudy, windy</p> <p>3. 教師放下投影布幕，再次播放影片，請學生仔細觀看並聆聽。</p> <p>【氣候變遷】</p> <p>教師和學生討論下列問題：</p> <p>1. 教師播放影片：氣候變遷造成的危機 (影片長 1 分 09 秒) https://www.youtube.com/watch?v=wR9Tu25vE9I&index=9&list=PLfbmSkLdM1Ds8mb-wvSNU9EmFZtf-Er8w</p> <p>2. 教師提問，我們如何知道氣候正在改變呢？產生什麼影響？ How do we know the climate is changing? (Temperatures are rising. The earth is warming. Ice sheets are melting. Weather patterns are changing. Sea level is rising.)</p> <p>3. 教師說明氣候正在快速地變遷與改變，造成許多災害，例如：旱災、暴風雨、水災等等。 Earth's global climate is changing. (drought, storm, flood)</p> <p>4. 教師可補充課外有關天氣災害的單字，例如： Weather disasters： drought, storm, flood, snow storm, tornado, typhoon</p> <p>5. 教師說明氣候變遷產生的極端氣候，已對我們的地球環境造成衝擊，並影響人類的的生活。</p> <p>【總結活動】</p> <p>1. 複習本單元天氣與休閒活動字彙。 2. 發下 Weather 學習單 (附件一)，請學生完成句子填空。</p>		<p>英 2-III-10 能複誦和吟唱簡易的歌謠韻文。 英 1-III-6 能聽懂課堂中所學的字詞。</p> <p>英 3-III-1 能辨識課堂中所學的字詞。 環 E9 覺知氣候變遷會對生活、社會及環境造成衝擊。</p>	<p>口語評量 參與度評量 態度評量</p> <p>觀察評量</p> <p>口語評量</p> <p>紙筆評量 學習單</p>

E12
天氣與休閒活動

教學參考

1. 教科書：國民小學 - 英語 Dino on the Go! 第一冊 - 翰林 -105 學年度
2. 英語繪本：
Bill Martin Jr., Eric Carle (1996).Brown Bear, Brown Bear, What Do You See?
Henry Holt & Co
- 3.BrownBear, BrownBear, What do you see?((影片長 3 分 12 秒)
<https://www.youtube.com/watch?v=ek7j3huAApc>

 教學示例全文請參見隨文光碟：英語 _ 國小五年級 _How's the Weather_ + 氣候變遷 _ 駱羿姩、游依穎











Weather

Class: _____

Number: _____

Name: _____

A.Look and Write

		<p>How's the weather? It's _____. We can _____.</p>
		<p>How's the weather? It's _____. I can _____.</p>
		<p>How's the weather? It's _____. We can _____.</p>
		<p>We can't _____.</p>
		<p>I can't _____.</p>
		<p>I can't _____.</p>

★ go skiing 滑雪；flood 水災；storm 暴風雨；drought 旱災

學習單設計：駱羿蚊繪圖協助：呂伊柔、林晏瑄









附件一 參考答案



Weather

Class: _____
 Number: _____
 Name: _____

B.Look and Write

		<p>How's the weather? It's <u>sunny</u>. We can <u>go camping</u>.</p>
		<p>How's the weather? It's <u>rainy</u>. I can <u>go shopping</u>.</p>
		<p>How's the weather? It's <u>snowy</u>. We can <u>go skiing</u>.</p>
		<p>We can't <u>go camping</u>.</p>
		<p>I can't <u>go fishing</u>.</p>
		<p>I can't <u>go swimming</u>.</p>

★ go skiing 滑雪；flood 水災；storm 暴風雨；drought 旱災
 學習單設計：駱羿蚊繪圖協助：呂伊柔、林晏瑄

設計者 駱羿蚊 游依穎

活動 E13 溫室氣體與海平面上升

E13 溫室氣體與海平面上升

學習目標	1. 能聽辨並說出本單元所習得的句型。 How's the weather? It's sunny. We can / can't go fishing	融入領域	英語文
	2. 能詢問天氣狀況並適切地回應。 3. 能了解海平面上升的原因與造成的影響。	重要名詞	極端氣候 氣候變遷的衝擊 海平面上升
學習活動 (建議時間 40 分鐘)		學習重點說明	評量方法
<p>【暖身活動】</p> <p>1. 播放上節課的天氣歌曲影片 (影片開始 ~2 分 45 秒)，教師帶念複習單字。 How's the Weather? - Weather Song - Nursery Rhymes - Educational Kids Songs - ESL/EFL Music (影片長 5 分 34 秒) https://www.youtube.com/watch?v=r8h0TaaWKG4</p> <p>2. 播放歌曲影片 (2 分 46 秒 ~4 分 10 秒)，請學生看歌詞並跟著唱。</p> <p>【句型教學】</p> <p>1. 教師使用句型條與單字閃示卡，帶領學生替換練習。 2. 帶入休閒活動句型，We can/can't _____.</p> <p>【海平面上升】</p> <p>1. 教師播放影片： NASA 的地球一分鐘 4. 溫室氣體 (影片長 1 分 47 秒) https://www.youtube.com/watch?v=KxTPTMbVGEU</p> <p>2. 教師可提問下列問題： (1) 影片最後，溫室氣體導致海洋產生什麼現象？ What is happening in the ocean? (Sea level is rising.) (2) 什麼原因導致溫室氣體增加，讓地球越來越熱了？ Why is Earth getting warmer? (People have been burning fossil fuels.)</p> <p>3. 閱讀美國航空暨太空總署氣象局兒童版網站上的文章。“SEA LEVEL: What if it keeps rising this fast?” http://climatekids.nasa.gov/health-report-sea-level/</p> <p>4. 根據影片和文章內容，教師說明，因為工業化社會的改變，人類燃燒化石燃料 (煤、石油、天然氣)，產生大量的溫室氣體 (二氧化</p>		<p>英 1-III-6 能聽懂課堂中所學的字詞。</p> <p>英 2-III-10 能複誦和吟唱簡易的歌謠韻文。</p> <p>環 E9 覺知氣候變遷會對生活、社會及環境造成衝擊。</p> <p>環 E10 覺知人類的行為是導致氣候變遷的原因。</p>	<p>口語評量 參與度評量 態度評量</p> <p>口語評量</p> <p>口語評量 態度評量 觀察評量</p>
			

碳)，溫度不斷增加，使冰層融化、海平面上升，導致海岸線與島嶼消失。

在過去 23 年中，全球海平面平均上升了 3.4 英寸。

The global average sea level has risen 3.4 inches in the past 23 years.

【總結活動】

1. 複習本單元字彙與句型。
2. 教師播放影片：北極熊的喜悅（影片長 1 分 38 秒）
<https://www.youtube.com/watch?v=hGzQLSg21uM>
3. 教師提醒學生為北極熊盡一份心力，多搭乘公共運輸或騎乘腳踏車、種植樹木、少開冷氣，一起節能減碳救地球。

口語評量
態度評量
觀察評量

教學參考

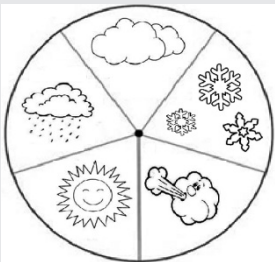
1. 教科書：國民小學 - 英語 Dino on the Go! 第五冊 - 翰林 -105 學年度
2. NASA 的地球一分鐘 4. 溫室氣體（影片長 1 分 47 秒）
<https://www.youtube.com/watch?v=KxTPTMbVGEU>
3. “SEA LEVEL: What if it keeps rising this fast?”
<http://climatekids.nasa.gov/health-report-sea-level/>
4. 北極熊的喜悅（影片長 1 分 38 秒）
<https://www.youtube.com/watch?v=hGzQLSg21uM>
5. Ghigna, Charles(2012). *Recycling Is Fun*. Picture Window Books.
6. Ghigna, Charles(2012). *Pick Up the Park*. Picture Window Books.

E13
溫室氣體與海平面上升

🔍 教學示例全文請參見隨文光碟：英語 _ 國小五年級 _ How's the Weather _ + 氣候變遷 _ 駱羿姩、游依穎

設計者
駱羿姝
游依穎

活動 E14 環保行動 Action!

學習目標	1. 能正確辨讀本單元的單字、句型。 2. 能熟練課文句型。 3. 知道從事休閒活動時可實踐的環保好習慣。	融入領域	英語文
		重要名詞	極端氣候 氣候變遷的 衝擊 海平面上升
學習活動 (建議時間 45 分鐘)		學習重點說明	評量方法
<p>【暖身活動】</p> <p>1. 教師帶領全班複習單字和句型。 2. 教師發下 Weather Wheel，兩人為一組，先以猜拳決定先後，再用撥弄迴紋針來輪流問答，例如： A 先問 How's the weather? 迴紋針指向太陽，B 則必須回答 It's sunny. I can go camping.</p> <p>【共讀課文】</p> <p>1. 使用電子書播放本單元課文。 2. 全班共讀課文內容。 3. 分組或找夥伴進行對話練習。</p> <p>【環保行動 Action!】</p> <p>1. 教師播放影片：Global Warming - Educational Video For Kids (影片長 3 分 13 秒) https://www.youtube.com/watch?v=E6zW43U7yqM 2. 請學生根據影片內容，回答出改善地球暖化的方法。 (Step 1. Recycling; step 2. Reduce carbon emission; step 3. Turn off electricity.) 3. 教師可參考網路資源 "13 Impressive Tips for Goinging"，與學生討論從事休閒活動時，有沒有可以具體落實的環保好習慣，列舉如下： (1)When we go shopping, we can bring our own bags. We can buy what we need, not what we want. (2)When we go camping, we can use reusable plates, cup sand refillable water bottles. We can clean up the place before we leave. (3)When we go fishing, we can catch the big fish and release small one. We can pack out our trash. 4. 發下學習單，請小組合作，共同腦力激盪，想出從事不同休閒活動時，可以實踐的方法，並記錄下來。 5. 全班共同檢視成果，互相給予回饋。</p>		英 1-III-6 能聽懂課堂中所學的字詞。	口語評量 參與度評量 態度評量
		英 1-III-9 能聽懂簡易句型的句子。	
		英 2-III-9 能以正確的發音及適切的語調說出簡易句型的句子。	口語評量 參與度評量
		英 3-III-1 能辨識課堂中所學的字詞。	參與度評量 態度評量
		環 E9 覺知氣候變遷會對生活、社會及環境造成衝擊。	口語評量
		環 E10 覺知人類的行為是導致氣候變遷的原因。	
			學習單

E14
環保行動
Action!

【總結活動】

1. 複習本課課文，學生共讀。
2. 肯定學生的課堂表現，提醒學生 *go camping, go fishing* 都是親近自然的戶外休閒活動，養成正確的環保好習慣，甚至能減少能源消耗和垃圾減量，並鼓勵將其實踐於日常生活中。

環 E17 養成日常生活節約用水、用電、物質的行為，減少資源的消耗。

口語評量
態度評量

 教學參考

1. 教科書：國民小學 - 英語 Dino on the Go! 第五冊 - 翰林 -105 學年度
2. Global Warming - Educational Video For Kids (影片長 3 分 13 秒)
<https://www.youtube.com/watch?v=E6zW43U7yqM>
3. Climate change- according to a kid (影片長 2 分 11 秒)
<https://www.youtube.com/watch?v=Sv7OHfPIRfU>
4. Welling, Monica(2011).*Gabby and Grandma Go Green*.Dutton Childrens Books.

E14
環保行動
Action!

 教學示例全文請參見隨文光碟：英語 _ 國小五年級 _How's the Weather_ + 氣候變遷 _ 駱羿姩、游依穎



環保行動 Action!

Class: _____

Number: _____

Name: _____

Brain storming: What can we do to make our life green?

想一想，在從事休閒活動時，有哪些實踐環保的好方法？

① When we go camping, we can...

A rectangular notepad with horizontal lines and a pencil resting on the right side.

② When we go fishing, we can...

A rectangular notepad with horizontal lines and a pencil resting on the right side.

③ When we go shopping, we can...

A rectangular notepad with horizontal lines and a pencil resting on the right side.

學習單設計：游依穎繪圖協助：呂伊柔、林晏瑄

設計者
高桂懷

活動 J1 氣候變遷與環境

學習目標	1. 理解全篇對話內容 2. 能談論季節和氣候 3. 認識臺灣氣候現況，理解氣候變化與環境的關係	融入領域	英語文
		重要名詞	氣候變遷的脆弱度 聖嬰與反聖嬰現象 碳足跡
學習活動（建議時間 40 分鐘）		學習重點說明	評量方法
<p>SQ3R：scan, question, read, re-read, recheck</p> <p>1.Pre-reading questions</p> <p>A.Look at the picture on page 90. How does Ted feel?</p> <p>B.What is the difference between the two pictures on page 91?</p> <p>透過提問，請學生依據第 90、91 頁的圖，推測可能的對話內容。</p> <p>2.While-reading questions</p> <p>A.Why doesn't Ted like the winter in Taipei?</p> <p>B.Which season is it in Australia?</p> <p>C.Do they always have typhoons in Australia in summer?</p> <p>學生先掃描式瀏覽對話全文，讀完知曉主角正在討論臺灣和澳洲的天氣差別，然後瀏覽上面 3 個提問。再細讀一次內文並標記回答或關鍵字句，最後再次確認提問與回答內容。</p> <p>3.Post-reading questions</p> <p>A.What's the weather like in Australia in July?</p> <p>B.Which is your favorite season in Taiwan? Why?</p> <p>教完全篇對話，學生清楚知道臺灣和澳洲的天氣是相反季節，請學生回答上述 2 個問題，教師也藉以再次複習對話內容，強調需注意的重要文句，最後請學生分享自己喜歡的季節與原因。</p> <p>4. 認識臺灣氣候現況，理解氣候變化與環境的關係</p> <p>A. 承續學生分享自己喜歡的季節，教師先以「2016 年 1 月霸王級寒流 (https://goo.gl/EYFaIb) 造成自然農法的芒果一顆都沒留下」的新聞事件，喚起學生印象，並簡要介紹造成霸王級寒流的成因「負北極震盪」。</p> <p>B. 再引用「5 月雪油桐大爆花」(https://goo.gl/iJMvuc)、「連綿天災造成菜價波動大」(https://goo.gl/gJa2UB)、「暖冬怪象水果產季亂序」(https://goo.gl/gJa2UB) 等數則新聞，和學生討論臺灣的氣候和以前有哪些不同，例如：11.12 月還熱到穿短袖、冬天不夠冷、極端氣候，不是很熱就是很冷等等。</p> <p>C. 接著教師簡要介紹什麼是「聖嬰現象」及「溫室效應」，說明它們和氣候異常的關聯。</p> <p>D. 教師也可以進一步介紹「臺灣永續發展宣言」的要點並且和學</p>		<p>英 Ac-IV-17 簡易故事及短文的大意</p> <p>英 B-IV-5 人、事、時、地、物的描述及問答</p> <p>英 B-IV-8 引導式討論</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>口說測驗</p>

J1
氣候變遷與環境

生討論哪些原因可能造成周遭氣候上的改變。

5. 完成學習單 (附件 Dialogue Worksheet)

教學參考

1. 國民中學 - 英語教師手冊第三冊 - 康軒 - 105 學年度
2. 霸王級寒流 <https://goo.gl/EYFaib>
3. 2016/11/06 五月雪油桐大爆花 <https://goo.gl/iJMvuc>
4. 2016/03/10 氣候異常芒果瘋了荔枝亂花 <https://goo.gl/gJa2UB>
5. 2016/04/19 氣候異常、菜價波動價格回跌了還是貴
<http://news.ltn.com.tw/news/life/breakingnews/1669623>
6. 「臺灣永續發展宣言」。行政院國家永續發展委員會全球資訊網。
取自：<http://nsdn.epa.gov.tw/NSDN/CH/PAPERS/DEVELOPMENT.htm>
7. 99/11/25 Australian Christmas 歌曲
<https://www.youtube.com/watch?v=rVzCET7Xah4>
8. 102/10/16 氣候變遷聖嬰現象加劇影響澳洲
<https://www.anntw.com/articles/20131016-DWod>
9. Patty Wayne Photography 北極熊 <http://www.pattywaymire.com/>
10. 2015/11/08 全球暖化造成的極端氣候」
<https://www.youtube.com/watch?v=37xLJgFT4Q>
11. ChisHungChiu (2011 年 5 月 11 日) 《±2°C》正負 2 度 C- 全球暖化臺灣版紀錄片。網址：<https://www.youtube.com/watch?v=MBaAtU1E2cl>
12. JaneWu (2015 年 11 月 8 日)。全球暖化造成的極端氣候。
網址：<https://www.youtube.com/watch?v=37xLJgFT4Q>
13. 聯合國氣候變遷綱要公約 (2012 年 10 月 3 日)
<http://unfccc.epa.gov.tw/unfccc/>
14. 聯合國氣候變遷綱要公約中文版 (2012 年 10 月 3 日)
<http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convchin.pdf>
15. Frank Asch (2008)。The Earth and I。ISBN：9780152063955。
Amazon.com：Books
16. Co+LifeA / 原著策劃 (2010/04/01)。100 Places to Remember Before They Disappear 100 個即將消失的地方。時報出版。
17. 劉怡君 (2009)。北極熊，危險！。ISBN：9789861934525。世一出版社。

🔍 教學示例全文請參見光碟：英語_國中八年級_What's the weather like in Australia? + 氣候變遷的脆弱度_高桂懷

附件 Dialogue Worksheet

一、The information below is extracted from the website of Central Weather Bureau. Please express any ideas about the variation of the temperature you learn from this table, either in English or Chinese.

地名	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	平均	統計期間
											月	月		
臺北	16.1	16.5	18.5	21.9	25.2	27.7	29.6	29.2	27.4	24.5	21.5	17.9	23	1981-2010
臺北	16.2	15.5	17.5	24	27.1	29.4	30.3	30.1	27.8	27	22.6	20.1	23.97	2016
臺中	16.6	17.3	19.6	23.1	26.0	27.6	28.6	28.3	27.4	25.2	21.9	18.1	23.3	1981-2010
臺中	16.8	16.4	18.3	24.9	27.6	28.8	29.4	28.9	27.9	27.5	23.4	20.4	22.1	2016
高雄	19.3	20.3	22.6	25.4	27.5	28.5	29.2	28.7	28.1	26.7	24.0	20.6	25.1	1981-2010
高雄	19.3	19.6	21.6	26.9	28.9	29.7	30.2	29.4	28.4	28.4	25.7	22.9	25.92	2016

【上表中的資料整理自交通部中央氣象局網站 <http://www.cwb.gov.tw/V7/climate/monthlyData/mD.htm> 的氣候統計中的月平均及每月氣象】



附件 Dialogue Worksheet

二、Please surf the net. What are “Climate Vulnerability” and “Climate Resilience” ?
How can we ease the speed of climate change? (Either in English or Chinese)

The worksheet contains two large, empty rectangular boxes for writing. Each box has a vertical line of dots on its left side, mimicking the binding of a spiral notebook. The boxes are positioned one above the other, occupying most of the page's central area.

附件：Dialog Worksheet Answer Sheet

一、The information below is extracted from the website of Central Weather Bureau. Please express any ideas about the variation of the temperature you learn from this table, either in English or Chinese.

地名	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	平均	統計期間
臺北	16.1	16.5	18.5	21.9	25.2	27.7	29.6	29.2	27.4	24.5	21.5	17.9	23	1981-2010
臺北	16.2	15.5	17.5	24	27.1	29.4	30.3	30.1	27.8	27	22.6	20.1	23.97	2016
臺中	16.6	17.3	19.6	23.1	26.0	27.6	28.6	28.3	27.4	25.2	21.9	18.1	23.3	1981-2010
臺中	16.8	16.4	18.3	24.9	27.6	28.8	29.4	28.9	27.9	27.5	23.4	20.4	22.1	2016
高雄	19.3	20.3	22.6	25.4	27.5	28.5	29.2	28.7	28.1	26.7	24.0	20.6	25.1	1981-2010
高雄	19.3	19.6	21.6	26.9	28.9	29.7	30.2	29.4	28.4	28.4	25.7	22.9	25.92	2016

【上表中的資料整理自交通部中央氣象局網站 <http://www.cwb.gov.tw/V7/climate/monthlyData/mD.htm> 的氣候統計中的月平均及每月氣象】

◎下列答案供參，學生可以環教的角度與知識，發表對表格中資料的看法

1. 2016 年的每月均溫幾乎全高於過去 30 年的平均溫度
2. 2016 年可能是因為發生霸王級寒流襲臺，前面幾個月的平均氣溫近似過去 30 年均溫
3. 台北在 2016 年有二個月的均溫高出過去 30 年均溫快 3 度
4. 以目前暖化趨勢來看，下一次 30 年（1991-2020）均溫的數字很可能會高於這次（1981-2010）的平均溫度

附件：Dialogue Worksheet

How can we ease the speed of climate change? (Either in English or Chinese)

◎下列答案供參，學生可以先解釋名詞再以環教的角度發表看法

全球氣候變遷所帶來的衝擊，是當代最具挑戰性的風險之一，面對日益詭譎多變的極端氣候，各界已深切感受到全球氣候變遷對地方微氣候的影響愈見深重，氣候變遷及自然災害的發生並非獨立於人類社會之外。天然災害的脆弱度 (**vulnerability**) 由三個部分組成：暴露、抵抗力 (**resistance**) 及恢復力 (**resilience**)，脆弱度為一個跨時間、空間與尺度的動態過程，若無人打斷其發生，脆弱度將持續發展而不間斷；恢復力為一個系統經過短暫的擾亂回到平衡狀態的能力。脆弱度 (**vulnerability**) 及恢復力 (**resilience**) 的評估，可讓人們更了解到環境壓力與人類行為對人們所居住的環境在面對自然災害時的承受力，與災後重建的反應力，以作為「永續調適」 (**sustainable adaptation**) 能力的參考依據。

以阿拉伯半島上的馬斯達市 (**Masdar City**) 為例，全市採用可持續的建築材料和節能技術建造，完全依靠太陽能等可再生能源，建築物的佈局設計專為公用道路和其他建築物提供陰涼。這樣使馬斯達爾城的平均溫度比城外降低了高達 20°C (68 °F)。地表低層的冷空氣則用於建築物的空調系統。穿梭城區內的交通全部採用電動汽車，內燃機汽車必須停在城邊，同時還有發達的公共交通系統和綠樹成蔭的行人路，將是全球首個完全由可再生能源提供動力的「零碳排」和「零廢棄」還有「零輻射」的城市。

以一位國中生而言，可以實踐「一日五善」，就是每個人日常生活中隨手作到五件簡單事，包括省水、省電、改變交通方式、少肉食、隨手攜帶環保餐具等，還有像是手機充電時，充完電就要將插頭拔掉才不會浪費。

設計者
高桂懷

活動 J2 氣候異常與全球暖化

學習目標	1. 理解全篇閱讀內容	融入領域	英語文
	2. 能描述澳洲四季的月份、天氣與活動	重要名詞	氣候變遷的脆弱度 聖嬰與反聖嬰現象 碳足跡
3. 完成閱讀的組織架構圖			
4. 認識全球暖化對人類生存的影響			
學習活動 (建議時間 40 分鐘)		學習重點說明	評量方法
<p>學習活動四：Reading 教學流程 (略案)</p> <p>1. 教師播放 Australian Christmas 歌曲 (影片 2 分 38 秒) https://www.youtube.com/watch?v=rVzCET7Xah4，請學生注意影片和歌詞中要聖誕老人記得帶哪些物品</p> <p>2. 教師將標題 The four seasons in Australia 寫在黑板上，同時搭配課本 P.96.97 插圖，帶學生進行討論</p> <p>3. 播放教學光碟中的閱讀動畫，請學生紀錄每段的季節 / 月份 / 天氣形容詞和適合的活動</p> <p>4. 比較臺灣和澳洲四季對應月份及相關活動</p> <p>5. 認識全球氣候異常與全球暖化現象 (15 分鐘)</p> <p>A. 因為 Reading 的內容是介紹澳洲的四季天氣，教師就以澳洲氣候變遷的新聞 (https://www.anntw.com/articles/20131016-DWod) 帶出氣候變遷對環境的影響</p> <p>B. 再以北極熊圖片 (http://www.pattywaymire.com/) 和新聞《奧運大跳開心舞他籲世人關注氣候變遷》 (http://news.rti.org.tw/news/detail/?recordId=289157) 引起學生動機，請學生觀看圖片並指出圖片中的問題為何</p>		<p>英 Ac-IV-17 簡易故事及短文的大意</p> <p>英 B-IV-5 人、事、時、地、物的描述及問答</p> <p>英 B-IV-8 引導式討論</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>紙筆測驗 小組競賽</p>
 			
<p>C. 觀看影片「全球暖化造成的極端氣候」 https://www.youtube.com/watch?v=37xLJgfkT4Q (影片長度 7 分 27 秒)</p> <p>D. 教師簡要介紹「碳循環」，說明全球暖化和碳排放量息息相關，可請各組查詢日常生活中二氧化碳的製造量，每用 1 度電排放 0.529 公斤的碳 (依據能源局公告 105 年度電力排放係數)。</p> <p>E. 介紹全球暖化引起北極融冰，以及北極融冰對全球氣候的重大影響，包括海平面上升、部分島國滅亡、糧食短缺、溫度上升等等。對應到現實生活環境，例如：夏天很熱、冬天不冷、花季亂序等等。</p>			

F. 請學生反思身為一位國中生可以做些什麼事，幫助地球減緩暖化。
完成學習單（附件四 Global Warming Worksheet）

教學參考

1. 國民中學 - 英語教師手冊第三冊 - 康軒 -105 學年度
2.99/11/25 Australian Christmas 歌曲
<https://www.youtube.com/watch?v=rVzCET7Xah4>
- 3.102/10/16 氣候變遷聖嬰現象加劇影響澳洲
<https://www.anntw.com/articles/20131016-DWod>
4. Patty Waymine Photography 北極熊 <http://www.pattywaymire.com/>
- 5.2016/08/16《奧運大跳開心舞他籲世人關注氣候變遷》
<http://news.rti.org.tw/news/detail/?recordId=289157>
- 6.2015/11/08 全球暖化造成的極端氣候」
<https://www.youtube.com/watch?v=37xLJgKT4Q>

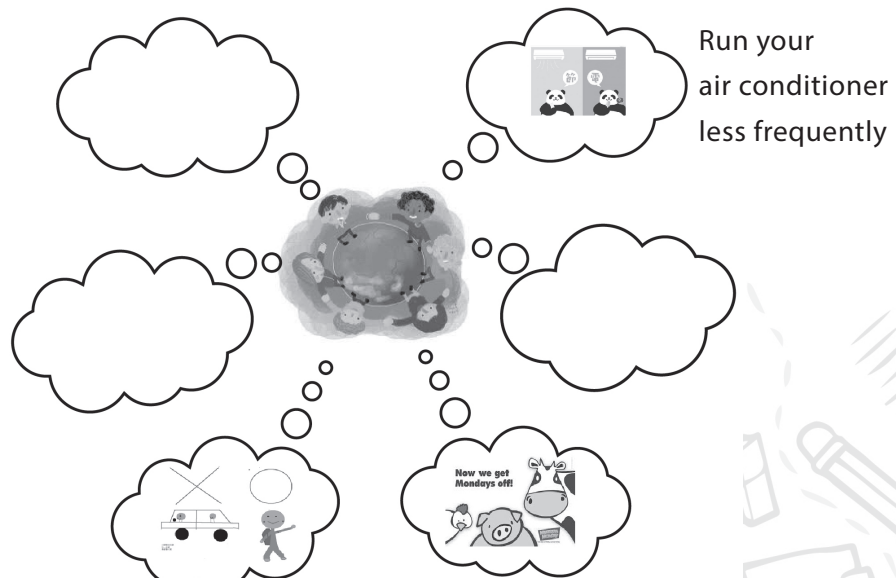
🔍 教學示例全文請參見光碟：英語 _ 國中八年級 _ What's the weather like in Australia? + 氣候變遷的脆弱度 _ 高桂懷

附件 Global Warming Worksheet

一、Please surf the net. Paste the logo of Carbon Footprint and list the carbon emissions of at least 3 items in our daily life, e.g. 1 KW h(kilowatt hour) brings 0.623 kilos carbon emissions.

Paste here
Carbon Footprint

二、What can we do in our daily life to slow down the global warming to the earth?



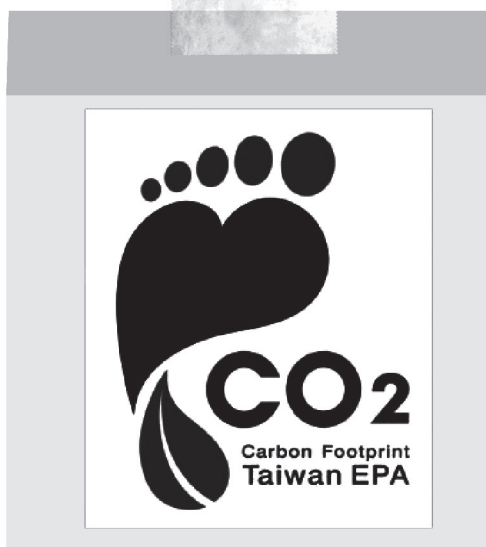
學習單設計者：高桂懷

繪圖協助：林詩耘

圖片來源：<https://goo.gl/salJ28>

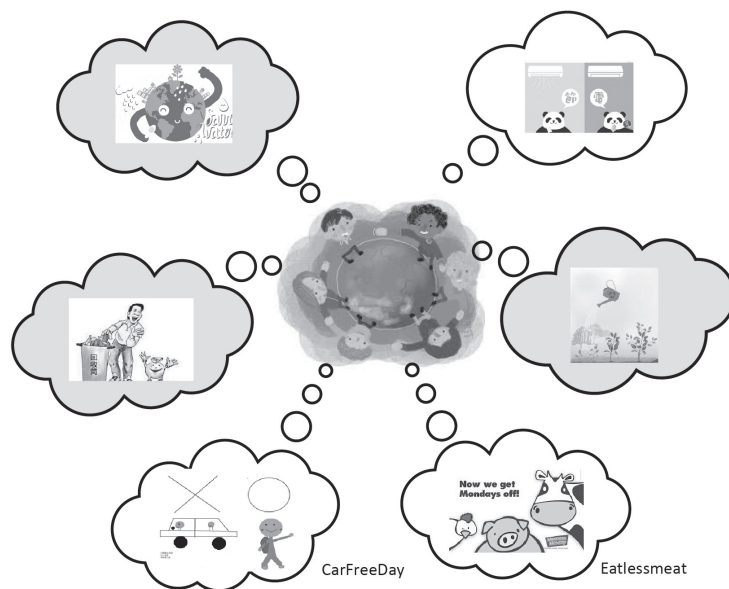
附件 Global Warming Worksheet Answer sheet

一、Please surf the net. Paste the logo of Carbon Footprint and list the carbon emissions of at least 3 items in our daily life, e.g. 1 KW h(kilowatt hour) brings 0.623 kilos carbon emissions.



1. 開飲機設定時開關定時開關 12 小時。減碳 0.38 公斤
2. 每天少開 1 小時主機及螢幕。(300W)。減碳 0.19 公斤
3. 每天少看電視 1 小時。(200W)。減碳 0.13 公斤

二、What can we do in our daily life to ease the global warming to the earth?



學習單設計者：高桂懷

繪圖協助：林詩耘

圖片來源：<https://goo.gl/salJ28>

設計者
周淑嬌

活動 U1 食在愛地球

學習目標	1. 覺知全球暖化的嚴重性。 2. 認識國際全球暖化的因應政策 3. 體認飲食習慣可能導致的碳排放。 4. 落實友善環境的飲食行為。	融入領域	綜合領域
		重要名詞	全球暖化 碳足跡 碳排放
學習活動 (建議時間 50 分鐘)		學習重點說明	評量方法
<p>一、冰淇淋可不可以不要融化</p> <p>1. 播放「經濟部能源局邀您響應節能月-節電行動家_冰淇淋篇」，大家都聽過氣候變遷、全球暖化，而影片所呈現正是最具體的改變—地球正在融化。(影片播放：30 秒)</p> <p>2. 介紹引發全球暖化的溫室氣體以及人類的排碳行為。</p> <p>3. 巴黎協定：由 195 國於 2015 年 12 月 12 日在 2015 年聯合國氣候峰會中通過的氣候協議；將取代京都議定書，冀望能共同遏阻全球暖化趨勢。</p> <p>二、What Should We Do?</p> <p>1. 低碳飲食原則與定義： 我們所希望的低碳飲食就是：在食物的整個生命週期中，盡量排放最少的溫室氣體。介紹選當季食材、選在地食材、選擇精簡包裝；減少使用加工食材、節制使用、遵守節能原則烹調、遵守節能原則烹調之生活落實。</p> <p>2. 瑞典友善環境食物選擇指南： 瑞典國家食品部及國家環境保護署於 2009 年 6 月共同研擬出一份「友善環境食物選擇指南」，建議瑞典國民減少肉類、米及其他食物的食用以降低溫室氣體排放量。目前瑞典國民的人年均肉類使用量為 65 公斤，大約比十年前增加 10 公斤，而肉類是對環境衝擊最大的食物。</p> <p>三、分組討論：食在愛地球 分組：4~6 人一組。 實作：設計三菜一湯一果 原則：請符合「瑞典友善環境食物選擇指南」之原則規劃。</p>		<p>環 U7 收集並分析在地能源的消耗與排碳的趨勢，思考因地制宜的解決方案，參與集體的行動方案。</p> <p>家 Aa-V-2 在地及異國飲食文化。</p> <p>家 Aa-V-3 綠色飲食與糧食永續。</p> <p>家 Ab-V-1 食材特性與運用。</p>	<p>從食物栽種、包裝、運送等程序，讓同學體認飲食習慣可能導致的碳排放</p> <p>讓同學透過「瑞典友善環境食物選擇指南」延伸討論落實友善環境的飲食行為。</p>

U1
食在愛地球

教學參考

1. 行政院環境保護署 / 環保低碳活動平台 / 瑞典友善環境食物選擇指南
<http://greenevent.epa.gov.tw/diet/page5>。
2. 普通高級中學 - 家政 (全一冊) - 幼獅 - 105 學年度。
3. 經濟部能源局邀您響應節能月 - 節電行動家 _ 冰淇淋篇 (30 秒)
https://www.youtube.com/watch?v=c0D_UKQSteA
4. 交通部中央氣象局 / 氣候變遷問答 / 2.1 人類活動如何引起氣變化及其他自然影響相比如何?
http://www.cwb.gov.tw/V7/climate/climate_info/backgrounds/change_faq/faq2_1/index.html
5. 巴黎協定 - 維基百科 <https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E5%B7%B4%E9%BB%8E%E5%8D%94%E8%AD%B0>
6. 行政院環境保護署 / 溫室氣體排放統計
<http://www.epa.gov.tw/ct.asp?xItem=10052&ctNode=31352&mp=epa>
7. 能源資訊一本通 (經濟部能源局, 2016)
<http://energymonthly.tier.org.tw/20161210.pdf>

🔍 教學示例全文請參見光碟：綜合 _ 高中 _ 食在愛地球 _ 周淑嬌

附件「食在愛地球」學習單

分組實作：食在愛地球



- 分組：4~6人一組
- 實作：設計三菜一湯一果
- 原則：請參照「瑞典友善環境食物選擇指南」規劃。



分組實作：食在愛地球



菜名					
食材及材料					
產地					
烹調方式					
價格					
份量					



十二年國教課綱環境教育課程 3 「氣候變遷」主題教學示例手冊（一版）

主 編：高翠霞

副 主 編：辛懷梓、林吟霞、陳富莉、劉湘瑤（依姓氏筆畫排序）

審查委員：王懋雯、邱祈榮、陳琦玲（依姓氏筆畫排序）

執行編輯：楊嵐智

美術編輯：王君卉、龔珍珍

圖片來源："Designed by Freepik"

助理編輯：葉明慈、劉芷吟、李亭樺、林佩妤、張瑜庭、林佼佼、焦妮娜

出版單位：臺北市立大學學習與媒材設計學系

指導單位：教育部資訊及科技教育司環境及防災教育科

中華民國一〇八年二月