

公視兒少教育資源網
下課花路米全球暖化系列
Ep2_小小科學家-我在北極採樣做實驗

一、設計理念：

一個從台灣出發的四位年輕小隊員與隊長在北極探索旅程中，揭開氣候變遷的真相。結合科學家與在地居民走訪全球種子庫、冰川、科學基地，觀察塑膠污染與永凍土融化現象，呈現暖化下的生態危機與人類行動的關鍵時刻，聆聽在地人的故事與科學家的堅持。在美麗與哀愁交織的極地風景中，見證暖化下的北極生態轉變，思考人類對環境永續議題的理解與責任感。

二、教學流程：

活動二名稱：Ep2_小小科學家-我在北極採樣做實驗	時間：45 min*2
---------------------------	-------------

引言、簡介 0-5min

北極探索團展開實地科學實驗，小隊員們檢測塑膠微粒與反照率，深入了解北極暖化成因。在隊長陪同下，他們前往冰川採樣，親眼見證冰川退縮與永凍土融化釋放甲烷的現象，感受氣候變遷帶來的衝擊與沉重

教師提問 6-10min

你知道冰川融化和塑膠微粒，跟全球暖化有什麼關係嗎？

如果你有機會到北極做實驗，你會想研究哪一個氣候變遷相關的議題？為什麼？

課程活動一 11-15min

利用手機、平板或數位載具搜尋關鍵字「冰川融化」、「塑膠微粒」、「全球暖化」、「永凍土層」、「溫室效應甲烷」，瞭解本影片的先備知識。

課程活動二 16-40min

專注觀看「Ep2_小小科學家-我在北極採樣做實驗」。

課程活動三 40-45min

筆記記錄「Ep2_小小科學家-我在北極採樣做實驗」重點分享。

課程活動四

課後學習「Ep2_小小科學家-我在北極採樣做實驗」，在北極做實驗與在台灣做實驗是否有差異？如果你有機會到北極做實驗，你會想研究哪一個氣候變遷相關的議題？為什麼？

課程活動五 0-20min

分組分享課後學習「Ep2_小小科學家-我在北極採樣做實驗」，在北極做實驗與在台灣做實驗是否有差異？如果你有機會到北極做實驗，你會想研究哪一個氣候變遷相關的議題？為什麼？

課程活動六**20-40min****延伸學習**

首度前進北極布地震站，台灣重要的一步。獨立特派員 第 728 集(前進北極)
<https://www.youtube.com/watch?v=pUwnLypODLc>

課程總結**40-45min**

在《小小科學家-我在北極採樣做實驗》中，探索團的成員進行了多項實地科學實驗，檢測塑膠微粒和反照率，探索北極暖化的成因。小隊員們親自參與冰川採樣，見證了冰川退縮及永凍土融化釋放甲烷的現象，這些變化加速了氣候變遷的惡性循環。透過這些實驗，團員們深刻感受到氣候變遷對北極環境的嚴重衝擊，並意識到急需採取行動應對全球暖化問題。

課程延續問題**1. 冰川融化會如何影響全球水循環和氣候模式？**

除了海平面上升，冰川融化是否會改變全球的降水模式和氣流？

2. 塑膠微粒在北極環境中的積累會對當地生物造成哪些影響？

這些微粒會進入食物鏈嗎？對當地動植物的健康有何潛在危害？

3. 除了冰川融化，還有哪些北極變化可能加劇全球暖化的過程？

例如，極地生物的適應能力是否會受到暖化的威脅，進一步影響整個生態系統？

三、教學設計與流程

領域/科目	自然科學領域	設計者	王錦懋老師
實施年級	國民小學六年級上學期	實施學校	
課程名稱	第一單元探索天氣的變化 活動 3 氣候正在改變嗎？	教學節數	10
班級人數	30		
設計依據			
總綱核心素養	A 自主行動： A2 系統思考與解決問題 J-A2 具備理解情境全貌，並做獨立思考與分析的知能，運用適當的策略處理解決生活及生命議題。 A3 規劃執行與創新應變： J-A3 具備善用資源以擬定計畫，有效執行，並發揮主動學習與創新求變的素養。 B 溝通互動： B2 科技資訊與媒體素養 J-B2 具備善用科技、資訊與媒體以增進學習的素養，並察覺、思辨人與科技、資訊、媒體的互動關係。 C 社會參與： C2 人際關係與團隊合作 J-C2 具備利他與合群的知能與態度，並培育相互合作及與人和諧互動的素養。		

		C3 多元文化與國際理解 J-C3 具備敏察和接納多元文化的涵養，關心本土與國際事務，並尊重與欣賞差異。
領域核心素養		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。 自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。 自-E-B2 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。 自-E-C1 培養愛護自然、珍愛生命、惜取資源的關懷心與行動力。 自-E-C2 透過探索科學的合作學習，培養與同儕溝通表達、團隊合作及和諧相處的能力。 自-E-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境的現況與特性及其背後之文化差異。
學習重點	學習表現	ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。 ai-III-1 透過科學探索了解現象發生的原因或機制，滿足好奇心。 ai-III-3 參與合作學習並與同儕有良好的互動經驗，享受學習科學的樂趣。 pa-III-2 能從(所得的)資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題、或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和他人的結果(例如：來自同學)比較對照，檢查相近探究是否有相近的結果。 pc-III-1 能理解同學報告，提出合理的疑問或意見。並能對「所訂定的問題」、「探究方法」、「獲得之證據」及「探究之發現」等之間的符應情形，進行檢核並提出優點和弱點。 po-III-2 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。 tr-III-1 能將自己及他人所觀察、記錄的自然現象與習得的知識互相連結，察覺彼此間的關係，並提出自己的想法及知道與他人的差異。
	學習內容	INf-III-3 自然界生物的特徵與原理在人類生活上的應用。 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。 INg-III-6 碳足跡與水足跡所代表環境的意涵。 INg-III-7 人類行為的改變可以減緩氣候變遷所造成的衝擊與影響。

議題融入	議題	環境教育
	學習主題	環境倫理、永續發展、氣候變遷、能源資源永續利用。
	實質內涵	環境倫理 環 E3 了解人與自然和諧共生，進而保護重要棲地。 永續發展 環 E5 覺知人類的生活型態對其他生物與生態系的衝擊。 氣候變遷 環 E9 覺知氣候變遷會對生活、社會及環境造成衝擊。 環 E10 覺知人類的為是導致氣候變遷的原因。 能源資源永續利用 環 E15 覺知能資源過度利用會導致環境汙染與資源耗竭的問題。
教學設備/資源		筆電、平板(數位載具)
使用的公視影片		《下課花路米全球暖化系列》Ep2_小小科學家-我在北極採樣做實驗
學習目標（至多 5 項即可）		
了解北極地區塑膠微粒與反照率對氣候變遷的影響 認識塑膠污染與地表反照率改變如何加速北極暖化，並能說明其在科學研究中的意義。 認識冰川退縮與永凍土融化所造成的環境變遷與氣候影響 能夠描述冰川融化與甲烷釋放如何造成暖化的惡性循環，並理解其全球性後果。 學習進行簡單的科學觀察與實地採樣的方法 透過影片中小隊員的實驗經驗，初步理解科學實驗的流程與操作精神。 發展環境關懷與批判性思考能力，培養團隊合作與問題解決的態度 透過觀察真實的氣候變遷現象，反思人類活動對環境的影響，並提出保護自然的初步行動想法，分工合作學習如何與他人協作進行調查與實驗，增進合作與責任感。		

教學活動設計		
教學活動內容及實施方式	時間	備註
準備活動：投入(engagement) 於課程一剛開始，教師引導學生將極探索團 6 小隊分組做好。 第三節課開始 發展活動：探索(exploration)、解釋(explanation) 活動（一）/探索(exploration) 課程活動一 1. 教師在數位黑板上將本次課程：「我們北極探索團六小隊，即將展開在北極實地科學實驗，本節課將要檢測塑膠微粒與反照率，深入了解北極暖化成因。在林哲熹隊長陪同下，我們前往冰川採樣，親眼見證冰川退縮與永凍土融化釋放甲烷的現象，感受氣候變遷帶來的衝擊與沉重。」 2. 準備好後，教師詢問： (1)你知道冰川融化和塑膠微粒，跟全球暖化有什麼關係嗎？ (2)身為這次北極探索團一員的你，現在已經在北極做實驗，你會想研究哪一個氣候變遷相關的議題？為什麼？ (3)你研究的議題與對北極氣候變遷造成哪些改變呢？ (4)上述檢核題檢視學生對冰川融化和塑膠微粒，跟全球暖化的理解成效。 (5)將筆記重點上傳至本課程 PBL 分組內。 課程活動二 利用手機、平板或數位載具搜尋關鍵字「冰川融化」、「塑膠微粒」、「全球暖化」、「永凍土層」、「溫室效應甲烷」，瞭解本影片的先備知識。 1. 關鍵字要表達訊息是甚麼？ 2. 承(1.)的表達訊息對北極探索團在北極做氣候變遷的相關聯性？ 3. 將筆記重點上傳至本課程 PBL 分組內。 課程活動三 專注觀看「Ep2_小小科學家-我在北極採樣做實驗」 課程活動四 看完這「Ep2_小小科學家-我在北極採樣做實驗」後，教師詢問學生從影片中獲得哪些資訊。如： 1. 在北極做實驗與在台灣做實驗是否有差異？	5min 5min 5min 25min 5min	

2. 從影片中，採樣的實驗與北極氣候變遷間的關係與影響？ 3. 從影片中，哪些內容或詞彙是不了解的？ 4. 將筆記重點上傳至本課程 PBL 分組內。 第三節課結束 課後學習： 1. 在北極做實驗與在台灣做實驗是否有差異？到北極做實驗，你還會想研究哪一個氣候變遷相關的議題可以在北極做實驗？為什麼？ 2. 將此課後學習筆記重點上傳至本課程 PBL 分組內。 課後延伸的生活可實踐的提問： 1. 你平常有觀察過用完即丟的塑膠東西（像吸管、塑膠袋）嗎？你覺得它們最後會跑到哪裡去？如果你想幫忙減少「微塑膠」，你可以做哪些改變？ ▲連結：微塑膠污染來源、生活減塑行動 ▲引導：可從帶環保餐具、水壺做起 2. 反照率是指表面反射陽光的能力。像白色的冰雪會反射陽光，黑色的地面會吸收熱。你覺得穿深色衣服和淺色衣服在太陽下有什麼不同？你可以怎麼觀察或實驗這個現象？ ▲連結：反照率與氣候變遷 ▲引導：可以設計簡單的生活科學實驗（如放黑白紙在太陽下） 3. 你有看過冰塊融化嗎？想一想：如果冰一直融，水會跑去哪裡？你覺得這跟海平面上升有什麼關係？你會想做什麼小實驗來觀察這個現象？ ▲連結：冰川退縮與海平面上升 ▲引導：可用冰塊模擬觀察，做簡單科學實驗 4. 北極科學家發現「永凍土」融化會釋放出更多造成暖化的氣體。你覺得天氣變熱對我們住的地方有什麼影響？有哪些現象是你在生活中已經看到的？ ▲連結：氣候變遷影響日常生活（如極端氣候、缺水） ▲引導：鼓勵學生觀察氣溫、極端天氣、環境變化		
第四節課開始 活動（二）/解釋(explanation) 課程活動五 1. 針對各組在北極做實驗與在台灣做實驗是否有差異？如果你有機會到北極做實驗，你會想研究哪一個氣候變遷相關的議題？為什麼？ 2. 請學生透過筆電、平板與數位載具在 PBL 做分組報告 3. 將筆記重點上傳至本課程 PBL 分組內。	20min	

課程活動六 1. 播放影片：首度前進北極布地震站，台灣重要的一步。獨立特派員 第 728 集(前進北極) https://www.youtube.com/watch?v=pUwnLyp0DLc 2. 學生透過筆電、平板與數位載具紀錄影片重點。 3. 將筆記重點上傳至本課程 PBL 分組內。	20min	
課程總結 解釋及說明在《小小科學家-我在北極採樣做實驗》中，探索團的成員進行了多項實地科學實驗，檢測塑膠微粒和反照率，探索北極暖化的成因。 小隊員們親自參與冰川採樣，見證了冰川退縮及永凍土融化釋放甲烷的現象，這些變化加速了氣候變遷的惡性循環。透過這些實驗，團員們深刻感受到氣候變遷對北極環境的嚴重衝擊，並意識到急需採取行動應對全球暖化問題。 第四節課結束 統整活動：評量 (evaluation) 活動(一) 1. 教師說明(PBL)分組雲端學習單內容； 2. 提供學習單(PBL)分組連結讓學生在課堂中完成。	5min	
教學成果與心得分享： 1. 在課程教學說明，於課程活動二與課程活動四時，請學生利用筆電、平板與數位載具查詢時，隨時檢視分組活動學生使用筆電、平板與數位載具筆記重點上傳至 PBL 情形，製作一份分組心得記錄； 2. 讓學生利用筆電、平板與數位載具上台進行小組分享； 3. 學生分享後，教師給予評論與建議。 參考資料：無		