

E15（氣候變遷）改編教材

設計者	陸安		融入領域	自然科學領域、社會領域、健康與體育領域、綜合領域
建議教學時間	160 分鐘（四節課）			
總綱核心素養	A2 系統思考與解決問題 A3 規劃執行與創新應變 B1 符號運用與溝通表達 C1 道德實踐與公民意識			
學習重點	領綱核心素養	社-E-A2 敏覺居住地方的社會、自然與人文環境變遷，關注生活問題及其影響，並思考解決方法。 自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。 自-E-B1 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。 健體-E-A2 具備探索身體活動與健康生活問題的思考能力，並透過體驗與實踐，處理日常生活中運動與健康的問題。 綜-E-C1 關懷生態環境與周遭人事物，體驗服務歷程與樂趣，理解並遵守道德規範，培養公民意識。		
	議題	學習主題	環境教育-氣候變遷 環境教育-能源資源永續利用 人權教育-人權與責任 性別平等教育-性別權益與公共參與 國際教育-國際素養	
		實質內涵	環 E9 覺知氣候變遷會對生活、社會及環境造成衝擊。 環 E14 覺知人類生存發展需要利用能源及資源，學習在生活中直接利用自然能源或自然形式的物質。 人 E2 關心周遭不公平的事件，並提出改善的想法。 性 E8 了解不同性別者的成就與貢獻 國 E4 認識全球化與相關重要議題。	
	SDGs	 目標 7 可負擔的潔淨能源：確保所有人能夠取得可負擔的、可靠的、永續的現代能源。  目標 11 永續城市與社區：使城市與人類社區包容、安全、具有韌性與永續。  目標 13 氣候行動：採取緊急行動，以對抗氣候變遷與其衝擊。		
學習目標	1.學生能覺知異常天氣事件 2.學生能理解氣候變遷相關內涵			
學習活動			教學時間	教學評量

<p>第一節、異常的天氣（融入領域：自然科學） （引用自高翠霞老師「氣候變遷」主題教學示例手冊 E4 教案，原作者左漢榮、許素娟、陳金香）</p> <p>壹、準備活動</p> <p>一、教師準備：教學簡報、教學圖卡、教學影片</p> <p>二、學生準備：筆記本</p> <p>貳、引起動機</p> <p>教師出示異常天氣事件圖卡，請學生討論圖片中發生了什麼事？</p> <p>參、發展活動</p> <p>一、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> <ol style="list-style-type: none"> 1. 白天和夜晚的平均溫度上升 2. 熱浪事件的增加。 3. 短期強降水事件增多。 4. 極端低溫 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>*參考影片：</p> <p>全球天氣異常 智利沙漠下大雪 https://www.youtube.com/watch?v=bsp2QhDz1dI</p> <p>2016 中壢天氣異常飄雪花 https://www.youtube.com/watch?v=BD_DyXzg4ds</p> <p>氣候變遷影響全球各地天氣異常 https://www.youtube.com/watch?v=yHxRDSVWQiw</p> <p>二、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>肆、綜合活動：分組上臺報告。</p> <p>教師小結：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>第一節課完</p>	5	口頭評量
	15	口頭評量
	10	實作評量
	10	實作評量 報告發表
<p>第二節、地球教室（融入領域：社會、自然領域）</p> <p>壹、準備活動</p> <p>一、教師準備：實驗器材（冰塊、燒杯、水盆）、教學圖片、計時器、溫度計</p> <p>二、學生準備：筆記本</p> <p>貳、引起動機：</p>		

<p>一、教師將預先準備好，裡面有木頭玩具的冰塊（冰球）數個展示給學生，並且邀請學生猜測這些冰塊分別要花多少時間融化，才可以拿到冰塊裡面的玩具？</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 放置在窗邊的冰塊 2. 放置在裝水的水盆中的冰塊 3. 放置在講臺用毛巾包著的冰塊 4. 放置在電風扇前面的冰塊 	5	實作評量
<p>參、發展課程：</p> <p>一、緯度、位置與氣候的關係：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 複習經緯度概念：經線與緯線都是人們為了定義地球上的絕對位置而設定的假想線。緯度與氣候的關係密切，一般來說，緯度越高的地區，氣候越趨涼爽。 2. 影響氣候的因素： <ol style="list-style-type: none"> (1)緯度 (2)地形 (3)位置 (4)洋流 (5)其他 	10	口頭評量
<p>二、動手實驗</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 教師發下一組六顆放置在燒杯中的冰球，要求學生將燒杯們分別放在不同位置 <ol style="list-style-type: none"> (1) 紅外線燈下 (2) 電風扇前 (3) 水盆裡（有水） (4) 水盆裡（無水） (5) 水盆裡（水盆中裝沙子或泥土） (6) 桌上 2. 靜置三至五分鐘後，帶領學生觀察燒杯中融冰的刻度。 3. 教師發下一組吹風機，請他們同時向六組燒杯吹送熱風 30 秒後，等待一分鐘，觀察燒杯中冰球的變化。 	15	實作評量
<p>4. 請學生發表所見，並且推理原因。</p> <p>三、設身處地</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 位在地球上不同位置的各個國家，對於氣候變遷會有不同的感受。熱帶地區的小島與寒帶地區的苔原，對於上升的溫度會有不同的認知。 2. 氣候變遷是全球性的，但是對於不同地區的影響也不同。 3. 帶領學生觀察地圖，推理哪些地方對於氣候變遷的承受度相對較低，並說明原因。 	5	口頭評量
<p>肆、綜合活動</p>		

教師帶領學生完成上課筆記。 第二節課完	5	口頭評量
<p>第三節、氣候變遷面面觀（融入領域：健康與體育）</p> <p>（引用自高翠霞老師「氣候變遷」主題教學示例手冊 E10 教案，原作者巫偉鈴）</p> <p>壹、準備活動</p> <p>一、教師準備：世界地圖、歐洲地圖、教學簡報、教學用平板</p> <p>二、學生準備：圖畫紙、筆記本</p> <p>貳、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，還不到臺北市的 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>參、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=NaxB3vOpqaQ</p> <p>二、教師提問，請學生自由發表：</p> <p>1. 吐瓦魯沒有山、沒有河，唯一的天然資源是什麼？（海）</p> <p>2. 吐瓦魯面臨了什麼大問題？</p> <p>（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）</p> <p>3. 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？</p> <p>4. 因為地球暖化造成吐瓦魯將被海水淹沒，是誰要負責任？</p> <p>三、教師統整說明：</p> <p>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</p>	<p>5</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>10</p> <p>10</p>	<p>口頭評量</p> <p>口頭評量</p> <p>口頭評量</p> <p>口頭評量</p> <p>口頭評量</p>

<p>暖化的問題。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>肆、綜合活動</p> <p>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。</p> <p>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）</p> <p>第三節課完</p>	10	實作評量
<p>第四節、行動的人們（融入領域：綜合領域、社會領域）</p> <p>壹、準備活動：</p> <p>一、教師準備：上課簡報、事件圖卡</p> <p>二、學生準備：筆記本</p> <p>貳、引起動機：</p> <p>一、教師出示圖片，請學生指認他們分別為誰</p> <p>美國前副總統 高爾 Greta Thunberg 桑伯格 李奧納多·皮卡迪歐 美國總統 川普 氣候變遷經濟學家 William Nordhaus（2018 諾貝爾經濟學獎）</p> <p>貳、發展活動</p> <p>一、氣候名人：（學生可以自行用平板查詢，後分組發表）</p>	5	口語評量

		15	實作評量
美國前副總統 高爾	Greta Thunberg 桑伯格		
			
李奧納多·皮卡迪歐	美國總統 川普	10	口頭評量
			
氣候變遷經濟學家 William Nordhaus（2018 諾貝爾經濟學獎）			
<p>1. 高爾(Al Gore)是美國前副總統。他自學生時期就積極於全球暖化相關的研究，進入美國國會後，也努力向政治界推動因應暖化議題的政策。2006 年「不願面對的真相」上映，此紀錄片就是高爾主演。</p> <p>2. 氣候變遷罷課少女桑伯格(Greta Thunberg)，一位來自瑞典的少女，因為在 2018 年發起「為氣候變遷而罷課」活動而聞名。</p> <p>3. 李奧納多(Leonardo DiCaprio)知名電影明星，2016 年撥出的紀錄片電影「洪水來臨前」中，強烈呼籲大家要抵抗氣候變遷。</p> <p>4. 川普(Donald Trump)為美國總統，上任後先後提出、執行退出巴黎氣候協定、開採頁岩油等行動。他是著名的氣候變遷否定論者。</p> <p>5. 氣候變遷經濟學家 William Nordhaus，主要研究領域在於氣候暖化等現象對全球經濟的衝擊，他的研究成果被廣泛應用在環境評估及永續發展等政策。包括能源市場的供需到對二氧化碳的影響。</p>			
二、氣候協定			
<p>1. 什麼是氣候協定，為什麼要訂氣候協定？</p> <p>2. COP21 與巴黎氣候協定</p> <p>3. 政治、經濟、科學間的關係</p> <p>4. 小朋友的觀點</p>			
肆、綜合活動			
一、教師帶領討論：			

<p>1.氣候行動是什麼？ 2.垃圾分類、資源回收算是氣候行動嗎？ 3.同一個議題會有人支持也有人反對，要怎麼彼此相處？ 4.這些氣候變遷名人，是如何表達自己的主張？ 5.除了有想法，還要有手段，更要有證據。請比較上述五個人的人格特質、專長與表達方法。 第四節課完</p>	<p>10</p>	<p>小組討論 口頭評量</p>
<p>參考 資料 （第一 節）</p>	<p>1.全球天氣異常智利沙漠下大雪 https://www.youtube.com/watch?v=bsp2QhDz1dI 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</p>	
<p>參考 資料 （第二 節）</p>	<p>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.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 4.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。</p>	