

課程名稱	減碳冒險隊：桌遊中的氣候行動與永續挑戰	適用年級	六年級
		教學時間	240 分鐘，共 6 節。
教材來源	南一版自然科學第八冊 (六下)	設計者	張詩敏
教學準備	平板、電子白板、溫室效應實驗器材、桌遊道具		
學生 先備經驗	1. 知道人類活動會對環境造成影響，要珍惜有限的自然資源。 2. 了解水循環的過程，以及水循環與天氣變化之間的關係。 3. 知道大地的景觀會因為侵蝕搬運和堆積而發生地貌改變。		
核心素養		學習表現	學習內容
● 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。		● po-III-1 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。 ● 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。 ● ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。 ● an-III-2 發覺許多科學的主張與結論，會隨著新證據的出現而改變。 ● an-III-3 體認不同性別、族群等文化背景的人，都	● INg-III-5 能源的使用與地球永續發展息息相關。 ● 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。

	可成為科學家。	
學習目標		
1. 能透過討論，學習因應全球氣候變遷的應對方法。 1-1 知道人類面臨全球暖化及成因。 1-2 知道如何減緩全球暖化的方法。 1-3 認識碳費、碳匯、碳洩漏等代表的意義。 2. 能藉由資料，認識碳足跡與水足跡所代表的環境意涵。 2-1 認識碳足跡所代表的環境意涵。 2-2 認識水足跡所代表的環境意涵。 3. 能藉由資料，培養學童正確對待環境態度，落實對環境友善行動。 3-1 了解地球資源有限，並期許自己能以具體的行動來守護地球。		
第一節		
分組方式	教學活動	時間 評量 方式 學習 目標
異質分組-能力	一、引起動機 1. 觀看影片：地球發燒了！台灣與全球並列最熱一年 2024 均溫都創新高。十點不一樣 20250108 @TVBSNEWS01 網址： https://www.youtube.com/watch?v=xjEBQqDPDWg 2. 教師引導學生討論氣候變遷的徵兆與生活影響。 3. 學生回答：天氣太熱會影響植物生長、農作物收成不佳、改變人類活動情形……等。	10 分鐘 發表 評量 1-1
異質分組-能力	二、發展活動 1. 請學生上網蒐集資料，了解什麼是「溫室氣體與氣候變遷的原因」。	20 分鐘 發表 評量 1-1

	2. 請各組將整理好的資料上傳到 padlet。 3. 請各組發表「溫室氣體與氣候變遷的原因」。 4. 教師統整：溫室氣體包括二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)、水蒸氣(H₂O)、氧化亞氮(N₂O)，這些氣體會在大氣中形成「溫室效應」，吸收地球釋放的熱能，使熱無法散去，導致溫度上升。氣候變遷的主要原因在於人類活動所造成的溫室氣體排放。具體而言，人為行為如大量燃燒化石燃料（如煤炭與石油）、大規模砍伐森林（導致碳匯減少）、農業與工業活動的拓展（增加甲烷與氧化亞氮排放）、以及都市化與能源消耗的增加（如交通與電力使用）都大幅提升了溫室氣體的濃度。經過長時間累積，大氣中的溫室氣體持續增加，導致地表與海洋升溫，引發冰川融化、海平面上升、極端氣候頻繁、物種滅絕、糧食與水資源危機等嚴重後果。根據聯合國 IPCC 報告指出，有 95%的信心水準顯示人類是近 50 年氣候變遷的主要原因；而 NASA 的觀測也顯示太陽能量並未明顯增加，進一步排除了自然因素為主因，證實氣候變遷主要與人為活動密切相關。（整理自：聯合國 IPCC 報告） 5. 教師提問：氣候變遷對我們有什麼影響呢？ 6. 請學生上網蒐集資料「氣候變遷對臺灣的影響」。 7. 請各組將整理好的資料上傳到 padlet。		口語 評量	實作 評量	
異質分組-能力	三、綜合活動 1. 請各組發表「氣候變遷對臺灣的影響」。 2. 教師歸納：氣候變遷對生活影響深遠，若溫室氣體無法有效減量，台灣將面臨多重挑戰。夏季可能延長至七個月，酷熱日數大增，進一步威脅健康並加劇	10 分鐘	發表 評量	1-1	

	都市熱島效應。農作物如水稻、玉米及畜牧產量將因高溫下滑，海水升溫也衝擊漁業生產。生態方面，森林適生海拔上升，棲地面積縮減。水資源方面，春季降雨減少、乾旱加劇，豐枯水期差距擴大。極端氣候頻率增加，豪雨與強颱更常見，對災害應變與水資源管理構成威脅。即便堤防尚能應對海平面上升，但颱風暴潮仍恐導致沿海淹水風險升高。(整理自：許晃雄、王嘉琪、陳正達、李明旭、詹士樑(2024)。國家氣候變遷科學報告 2024：現象、衝擊與調適 [許晃雄、李明旭 主編]。國家科學及技術委員會與環境部聯合出版。)			
第二節				
分組方式	教學活動	時間	評量方式	學習目標
異質分組-能力	一、引起動機 1. 教師提問：哪一種氣體最能升高溫度？ 2. 學生根據資料提出假設：空氣、CO₂或丁烷哪個溫度升高最多？	5 分鐘	觀察 評量	1-2
異質分組-能力	二、發展活動 (此實驗引用自：周金城(2025)。溫室氣體的探究與實作 [影片]。CIRN-國民中小學課程教學資源整合平台。 網址：https://cirn.moe.edu.tw/Module/WebFileVideo/index.aspx?sid=1225&mid=16636) 1. 分組實驗操作三種氣體溫度比較實驗。 2. 分組實作：裝罐、吊掛溫濕度計、控制濕度、日照觀察，記錄 2 小時後溫度變化。 3. 學生進行數據分析記錄與比較溫度變化。	25 分鐘	觀察 評量 實作 評量	1-2

	4. 學生填寫表格、繪製折線圖，觀察三組溫度差異，討論結果是否驗證假設。 5. 各組發表實驗結果和推論。			
異質分組-能力	三、綜合活動 1. 教師提問：什麼是「淨零排放」與「CCUS」？ 2. 教師講解 IPCC 定義與台灣氣候變遷因應法，引導學生理解科技減碳策略。 3. 學生進行行動省思，提出可以做的事情，並寫在名片卡上，製作「氣候行動牆」。	10 分鐘	發表 評量 態度 評量	1-2
第三節				
分組方式	教學活動	時間	評量 方式	學習 目標
異質分組-能力	一、引起動機 1. 教師製作 PPT，引導學生觀察 2023 年為史上最熱的一年（COP29 報告），並思考二氧化碳角色。 2. 學生回答。	10 分鐘	發表 評量	1-1 1-2 1-3
異質分組-能力	二、發展活動 1. 教師說明：什麼是碳排放、碳費、碳匯與碳封存。 2. 學生根據「碳排放」、「碳費」、「碳匯」與「碳封存」的定義，將桌面上的排卡進行分類。 3. 教師提問：請問哪些行為會產生碳？那些方式可以吸收或封存碳？ 4. 學生以圖卡分類：哪些行為會產生碳？哪些方式可吸收或封存碳？	20 分鐘	實作 評量	1-3
異質分組-能力	三、綜合活動 1. 分組進行桌遊「碳的流動旅行棋」，從「碳排放」起	10	實作	1-3

	點，選擇繳碳費、進入森林（碳匯）、或使用科技（封存）完成減碳任務，將流程記錄下來。	分鐘	評量	
第四節				
分組方式	教學活動	時間	評量方式	學習目標
異質分組-能力	一、引起動機 1. 分組進行桌遊「碳的流動旅行棋」，並將流程記錄下來。	10分鐘	實作評量	1-1 1-2 1-3
異質分組-能力	二、發展活動 1. 小組討論：「哪一種減碳方式最有效？最有挑戰？」將之前進行的多個流程進行分析。 2. 教師引導學生分析各方法的優缺點與限制（成本、時間、生態影響）。 3. 請各組將整理好的資料上傳到 padlet。	20分鐘	實作評量	1-1 1-2 1-3
異質分組-能力	三、綜合活動 1. 請各組發表流程內容和分析結果。 2. 教師歸納。	10分鐘	發表評量	1-1 1-2 1-3
第五節				
分組方式	教學活動	時間	評量方式	學習目標
異質分組-能力	一、引起動機 1. 教師提問：日常生活中，我們從事的許多活動，都會消耗自然能源，過程中會增加二氧化碳排放量。請問	10分鐘	觀察評量	2-1 2-2

	可以根據什麼標籤知道，這物品的二氧化碳排放量多少？ 2. 學生回答：飲料罐上有碳足跡的標籤。 3. 教師提問：除了常見的碳足跡之外，其實還有水族機喔！請問這些足跡分別代表什麼意思？請各組查閱資料。			
異質分組-能力	二、發展活動 1. 請各組將整理好的資料上傳到 padlet。 2. 各組派人上台發表，並說明其中代表的意思。 3. 教師歸納：無論是碳足跡或水足跡，都是希望人類能意識到並重視地球環境面臨到的各種汙染及資源匱乏的問題。 4. 教師提問：請問在日常生活中，我們可以採取哪些行動，以減少二氧化碳的排放？ 5. 請各組將整理好的資料上傳到 padlet。	20 分鐘	實作 評量 發表 評量	2-1 2-2
異質分組-能力	三、綜合活動 1. 各組派人上台發表。 2. 教師歸納：從日常生活中實踐減量、拒絕浪費、重複使用、資源回收、節能省電，以及選購環保標章產品，都是守護生態環境與自然資源的重要行動。唯有用心愛護地球，讓自然萬物持續繁衍，人類才能擁有更加美好的生活。	10 分鐘	發表 評量	3-1
第六節				
分組方式	教學活動	時間	評量 方式	學習 目標

異質分組-能力	一、引起動機 1. 透過之前學習的知識，各組自行設計「碳的流動旅行棋」桌遊中的「日常事件卡」、「氣候挑戰卡」、「選擇卡」、「行動卡」的內容，並加入「策略卡」再重新接受挑戰。 2. 提醒學生在設計卡片時，要符合真實性(知識正確)、數值設定(增加較多碳的行為要增加多一點碳點，增加較少碳的行位要增加少一點碳點)、避免極端懲罰或極端獎勵、結合連鎖影響(例如：飛機旅行除了增加點數之外，還可以增加移動的距離)	10 分鐘	實作 評量	1-1 1-2 1-3 2-1 2-2 3-1
異質分組-能力	二、發展活動 1. 各組完成後，試玩自行設計的桌遊。 2. 桌遊同儕互評：各組留下 2 個組員向其他人介紹遊戲設計，其他人到各組去測試別組的桌遊，並進行評分。評分的向度有五個為「內容正確性」、「遊戲趣味性」、「設計創意性」、「團隊合作」、「反思與說明能力」、	20 分鐘	觀察 評量 實作 評量 口語 評量	1-1 1-2 1-3 2-1 2-2 3-1
異質分組-能力	三、綜合活動 1. 統計各組總分，同儕給予正向評價與鼓勵。 2. 各組接頒發獎狀「最佳人氣獎」、「最佳環境守護獎」、「最佳創意獎」、「團隊合作獎」等。	10 分鐘	發表 評量	1-1 1-2 1-3 2-1 2-2 3-1

桌遊一碳的流動旅行棋

1. 桌遊配件

名稱	說明
棋盤	一條包含 40 格的路線，有「日常事件格」、「氣候挑戰格」、「選擇格」與「行動格」
策略卡	每位玩家在開局時，抽 5 張減緩環境變遷策略卡，當遇到加碳點時，可以找到合適的卡片減少點數
碳點幣	紅色圓片代表碳排放量（例如吃一餐牛排加 3 點）
森林格（碳匯）	停在森林格可減少 2 碳點
骰子	決定角色走的格數

2. 遊戲流程

- (1) 2 個玩家為一組，各組抽 5 張策略卡、取 5 碳點。
- (2) 依骰子前進格子，每停一格執行對應事件。
- (3) 若停在「選擇格」，抽卡時要請下一組幫忙抽，可選擇 A 或選擇 B。若需要加碳點時，可出「策略卡」以減少碳點。
- (4) 若碳點超過 10，則直接到休息區，須連續暫停兩回合，並減少 2 碳點。
- (5) 每繞完一圈，則可抽 2 張策略卡、加 1 碳點。
- (6) 先將碳點歸零者或在時間內碳點最少者勝利。

3. 建議卡片內容

(1) 日常事件格

格子名稱	描述	增加、減少碳點
吃牛排大餐	吃高碳食物（畜牧業排碳高）	+3 碳點
爸爸開車載我上學	使用汽油車通勤	+2 碳點
吹冷氣整晚	長時間使用冷氣	+2 碳點
學校參訪碳封存實驗室	增加知識與行動力	-1 碳點
週末搭飛機出遊	飛行為高碳交通工具	+4 碳點

(2)選擇格

情境	選擇 A (高碳)	選擇 B (減碳)
今天出門方式	搭爸爸的汽車 (+2)	搭捷運或騎腳踏車 (-1)
午餐選擇	吃牛肉便當 (+3)	吃地瓜便當 (-1)
假日活動	玩手機一整天 (+1)	種一棵小樹 (-2)
處理捕捉到的 CO ₂	拋棄不用，無效減碳(+3)	注入地底岩層永久封存(-2)

(3)行動格

格子名稱	效果
種一棵樹	-1 碳點
換裝節能電燈	-2 碳點
做資源回收一日	-1 碳點
維護濕地生態	-1 碳點

(4)氣候挑戰格

格子名稱	效果
豪雨淹水了！	停一回合，+2 碳點
熱浪來襲	每位玩家+2 碳點
乾旱缺水	每位玩家+3 碳點
永凍土融化	每一回合+2 碳點

START	日常事件	氣候挑戰	選擇	行動	森林	行動	選擇	氣候挑戰	日常事件	再擲一次(+1)
日常事件										日常事件
氣候挑戰	日常事件卡			氣候挑戰卡						氣候挑戰
選擇							選擇			選擇
行動							行動			行動
森林							森林			森林
行動				策略卡			行動			行動
選擇	選擇卡						行動卡			選擇
氣候挑戰							氣候挑戰			氣候挑戰
日常事件							日常事件			日常事件
休息(-1)	日常事件	氣候挑戰	選擇	行動	森林	行動	選擇	氣候挑戰	日常事件	暫停一回