






7 認識碳足跡

卡簡單教學模式

| | |
|------|---|
| 教學環境 |    |
| 配合章節 | 4-3 環境與化學 |
| 教學時數 | 50 分鐘 |
| 操作時機 | 首次學習 |
| 跨科章節 | 環境教育 |



設計理念

自從工業革命後人類社會大量地使用石化燃料，導致產生大量的二氧化碳進而使全球暖化，造成冰山融化、氣候異常等。因氣候變遷的天然災害與溫室氣體二氧化碳有關。因此藉由計算日常生活中碳足跡，讓學生對生活裡是如何製造二氧化碳有概念，進而知道如何進行減碳計畫。碳足跡的計算使用資料卡或上網計算及比較，簡報為提供線索，以學習單引導學生的思考脈絡。結合卡片、簡報、學習單及遊戲積分制提高學生學習動機及有效教學。



教學目標

1. 認識溫室氣體二氧化碳的影響。
2. 認識碳足跡。
3. 能利用家裡的電費單、水費單及天然氣費單判斷排放二氧化碳的量。
4. 能利用資料進行碳足跡的計算。
5. 能利用碳足跡來進行個人或團體的減碳計畫。



核心素養與學習重點

| 領域 學習重點 | 核心 素養 | |
|------------|------------|--|
| | A 自主 行動 | S-U-A2：能從一系列的觀察、實驗中取得自然科學數據，並依據科學理論、數理演算公式等方法進行比較與判斷科學資料於方法及程序上的合理性，進而以批判的論點來檢核資料的真實性與可信性，提出創新與前瞻的思維來解決問題。 |
| | B 溝通 互動 | S-U-B1：能合理運用思考智能、製作圖表、使用資訊與數學運算等方法，有效整理自然科學資訊或數據，並能利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等、或嘗試以新媒體形式，較廣面性的呈現相對嚴謹之探究過程、發現或成果。 |

| | | | |
|--------|------|---|--|
| 領域學習重點 | 核心素養 | C 社會參與 | S-U-C2：能從團體探究討論中，主動建立與同儕思辯、溝通協調與包容不同意見的能力，進而樂於分享探究結果或協助他人解決科學問題。 |
| 領域學習重點 | 學習表現 | tr-Vc-1：能運用簡單的數理演算公式及單一科學證據或理論，理解自然科學知識或理論及其因果關係，提出他人論點的限制，進而提出不同的論點。 po-Vc-1：能從日常經驗、科技運用、社會中的科學相關議題、學習活動、自然環境、書刊及網路媒體中，汲取資訊並進行有計畫、有條理的多方觀察，進而能察覺問題。 | |
| | 學習內容 | CNa-Vc-4 水循環與碳循環。 CMe-Vc-2 全球暖化的成因、影響及因應方法。 | |

教學流程與器材配置

| 教學流程 | 配置 | | | | |
|------|----|--------|-----|----|----|
| | 卡片 | PTT 簡報 | 學習單 | 影片 | 網頁 |
| 引起動機 | | | | ✓ | |
| 操作教學 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| 學生活動 | ✓ | | ✓ | | ✓ |
| 評量 | | | ✓ | | |

◎活動前準備

1. 影片、簡報。
2. 資料卡。
3. 學習單。
4. 提醒學生：
 - (1) 準備家裡的電費單、水費單、天然氣費單（若無，則不用準備）。
 - (2) 帶平板或手機。

| 引起動機 | 教學活動 | | | | 評量活動 |
|--------------------|----------------------|------------------------|----------------------|----------------|----------------------------|
| | 第一階段 | 第二階段 | 第三階段 | 第四階段 | |
| 以投影片說明故事情境 發放卡牌 | 媒體識讀 觀看影片 回答問題 | 碳足跡計算 根據資料 計算碳足跡 | 減碳計畫 根據資料 制定計畫 | 小組成績結算 頒發獎勵 | 學生 繳交學習單 教師 批閱後發回 |

◆ 圖 7-1 活動流程大綱

◎ 引起動機  3 mins  P01

1. 教師利用簡報，說明實際情境，如簡報內呈現，讓學習者在角色情境中盡快投入學習，並將學習者分組，每組 4 人。
2. 任務說明
 - (1) 教師利用簡報說明情境現況、遊戲玩法、時間限制。
 - (2) 計時開始，教師提醒學生，小組討論期間教師會根據書寫及小組討論狀況另給予不同數量的金幣，以資鼓勵。

◎ 教學活動  47 mins  P04

1. 第一階段：媒體識讀

觀看美國極地渦旋影片後，請小組討論並回答下列問題：

- (1) 從影片中你看到了什麼？
- (2) 造成這些現象的因素為何，請提出你及小組的想法。
- (3) 影片中說明造成這些現象的主因可能為何？

NOTE

影片清單

第一階段

影片 1：極地渦旋 冰封美國！零下 50 度 比南極還冷
一片長：3 分 55 秒，02：58~06：53
—來源：李四端的雲端世界（YOUTUBE 頻道）



第二階段

影片 2：個人碳足跡指的是什麼？
一片長：1 分 00 秒
—來源：中華電視公司（YOUTUBE 頻道）
影片 3：如何減少地球的碳排放量？
一片長：1 分 00 秒
—來源：中華電視公司（YOUTUBE 頻道）



2. 第二階段：碳足跡計算

(1) 請學生閱讀學習單末短文與影片欣賞。

(2) 學生從短文及影片知道溫室氣體的排放量嚴重影響到整個環境，因此請學生算出一天中大概會製造出多少二氧化碳。

① 問題 1：拿出家中的電費單、水費單或天然氣費單分別算出一天排放二氧化碳的量為多少？

註：每組至少要有 2 項各一份。

② 問題 2：計算個人碳足跡

① 請大概計算一天中從食、住、行的生活中你排放了多少的二氧化碳？

註：請參考資料卡及上網查詢資料。

② 計算要種幾棵樹才能吸收整組排放的二氧化碳。

資料卡一 碳排放量表（單位：kgCO₂e）

| 類型 | 品項 | 每單位 | 碳排放量 | 品項 | 每單位 | 碳排放量 |
|----|----|------|-------|-----|--------|------|
| 食 | 牛肉 | 1 公斤 | 26.5 | 雞肉 | 1 公斤 | 5.1 |
| | 豬肉 | 1 公斤 | 7.9 | | | |
| 住 | 電 | 1 度 | 0.637 | 瓦斯 | 1 公斤 | 1.75 |
| | 水 | 1 度 | 0.195 | 天然氣 | 1 立方公尺 | 2.09 |
| 行 | 機車 | 1 公里 | 0.06 | 公車 | 1 公里 | 0.04 |
| | 汽車 | 1 公里 | 0.24 | 徒步 | 1 公里 | 0.00 |
| | 電梯 | 1 樓 | 0.22 | 自行車 | 1 公里 | 0.00 |

資料卡二 食物碳排放量表（單位：gCO₂e）

| 類型 | 品項 | 碳排放量 | 項目 | 碳排放量 |
|----|-----------|------|-----------|------|
| 主食 | 義大利麵（番茄醬） | 352 | 辣香腸比薩（單片） | 644 |
| | 香腸千層麵 | 1022 | 蔬菜義大利麵 | 392 |
| | 豬肉捲餅 | 950 | 雞肉奶酪捲餅 | 741 |
| | 蔬菜捲餅 | 501 | 牛肉奶酪捲餅 | 2257 |
| | 鮭魚（新鮮、野生） | 75 | 鮭魚（新鮮、養殖） | 1203 |

| 類型 | 品項 | 碳排放量 | 項目 | 碳排放量 |
|----|--------|------|-------|------|
| 副菜 | 馬鈴薯泥奶油 | 101 | 洋蔥圈 | 107 |
| | 豆沙 | 132 | 時令燙蔬菜 | 83 |
| 點心 | 優格跟水果 | 306 | 蛋糕 | 155 |
| | 時令水果 | 84 | 熱帶水果 | 380 |
| 湯品 | 扁豆湯 | 54 | 三豆湯 | 54 |

資料來源：http://orac.ghf.pccu.edu.tw/2_4.aspx



資料卡

電子檔放在多媒體光碟外，也同時在 PPT 中，
教師可依教學狀況彈性使用。

3. 第三階段：減碳計畫

- (1) 提供資料卡讓學生規劃一天中（食、住、行）可行的減碳計畫，目標為減碳最多、種樹量最少。
- (2) 下堂課每組上台分享 2 分鐘。

4. 結算積分

◎ 評量活動

1. 各階段之學習單。
2. 上台分享。

隱形斗篷



參考資料

1. 化學（全），龍騰文化
2. 台灣產品碳足跡資訊網，行政院環保署 <https://cfp.epa.gov.tw/>