

E16. 來趟金九碳足跡之旅

設計者: 梁哲霖

設計理念:

碳足跡是指每個人、家庭或公司日常釋放的溫室氣體數量，通常以二氧化碳(CO₂)為單位，其計算用意在於衡量人類活動對生態環境的影響。當二氧化碳(CO₂)產出越多，地球消滅的負擔越大，暖化的情況也就越加嚴重，於是氣候變遷的現象也就隨之更加劇烈。

減碳是目前相當重要的課題，而透過碳足跡的計算、了解，可以了解被計算的個體或單位的耗碳情況，藉此可以思考變通的方案，進而達到減碳的作為，這也是最容易做到的。身為『地球公民』的角度來思考，籌劃自身的低碳生活為操作性最高的減碳行為，個體可以透過相關的計算器提供模擬自身的食、衣、住、行及育樂所導致的碳排放量，再依照『別吃肉、多騎單車、簡約消費』三項準則，來初步規劃自身的低碳生活。

本教學希望從規畫一趟新北市的在地旅行開始，讓學習者從規劃的過程了解碳足跡的消耗，進而認識碳足跡的計算及意義，再透過影片的分享，討論一趟減碳旅遊的可行作為。活動結合數位科技應用、自然與科技、社會領域，強調學習者對碳足跡知識的了解，察覺與思考減碳的作為。

主題架構說明:

學習單元	學習活動	學習概要
來趟金九碳足跡之旅	活動一：規劃一趟金九的探訪旅行 活動二：讓旅行的碳降低	透過規劃一趟金九的探訪旅程，認識了解碳足跡，進而思考減碳的作為。

教學單元設計

領域 / 科目	■自然 ■社會	關鍵詞	在地資源、碳足跡
學習階段	國小高年級	節數	2 節
核心素養	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。 社-E-A3 探究人類生活相關議題，規劃學習計畫，並在執行過程中，因應情境變化，持續調整與創新。		
學習重點	學習表現	自然科學 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。 社會 1c-III-2 檢視社會現象或事件之間的關係，並想像在不同的條件下，推其可能的發展。	
	學習內容	自然 INg-III-6 碳足跡與水足跡所代表環境的意涵。 社會 Da-II-2 個人生活習慣和方式的選擇，對環境與社會價值觀有不同的影響。	
議題融入	實質內涵	能 E7 蒐集相關資料、與他人討論、分析、分享能源議題。 能 E8 於家庭、校園生活 實踐節能減碳的行動。 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。	
學習目標	來趟金九碳足跡之旅 <ol style="list-style-type: none"> 1. 能夠簡易的規劃一趟的旅行，並在執行過程中，因應情境變化，持續調整與創新。 2. 認識碳足跡的意義，並了解碳足跡與水足跡所代表環境的意涵。 3. 能夠提出於家庭、校園生活實踐節能減碳的行動。 		
教學資源	一、教學設備： 投影機或電子白板、平板電腦、學習單(如附件)。電腦、投影機或電子白板、多媒體網頁、學習單(地球怎麼了) 二、教學資源： <ol style="list-style-type: none"> 1. 何謂碳足跡 https://cfp.epa.gov.tw/carbon/ezCFM/Function/PlatformInfo/FLConcept/FLFootIntroduction.aspx 2. 碳計算 http://www2.nihs.tp.edu.tw/~nihscyber12a/2-1.htm 3. 【旅遊碳足跡】如何落實低碳旅遊？觀光碳足跡計算懶人包！ https://www.lifeaholic.tw/article45377/ 		

碳計算

項目		單位	碳排放量 (kgCO ₂ e)	等同於幾棵樹
食	便當	1 個	0.18	6
	麵包	1 個	0.06	2
	麵	1 碗	0.12	4
	餅乾	1 包	0.03	1
	糖果	1 包	0.03	1
	250ml 礦泉水	1 瓶	0.02	1
	250ml 飲料	1 瓶	0.06	2
交通	機車	1 公里	0.06	2
	汽車	1 公里	0.24	8
	遊覽車	1 公里	0.72	24
	公車	1 公里	0.48	16
	捷運	1 公里	0.24	8
	電梯	1 樓層	0.22	7
其他	手機	1 小時	0.04	1
	照相機	1 小時	0.04	1

註：

- 1.本表之數值為概估值，僅作為本教案教學參考使用。
- 2.依據環境品質文教基金會的研究數據，
 - 1 棵樹每日可吸收約 0.03 公斤二氧化碳量。

活動二：讓旅行的碳降低

- 教師透過電腦展示學習單(附件 02)，並參考上表之數值，與學生共同概估旅遊的碳足跡，並計算累計總量。
(如果學生提出之內容為表格上沒有的，教師可自行用類似的項目概估即可。)

附件：學習單 02

活動名稱：金九旅遊碳計算	配合領域：自然與科技、社會 配合議題：環境教育
年級： 年級： 班級：	姓名：

#請以單一個人計算。

1.交通的碳排放 (包含來回路程)	
2.用餐的碳排放	
3.用水的碳排放 (包含飲料)	
5.衣著的碳排放 (包含鞋子、雨衣等消耗)	
6.用電的碳排放 (包含手機、相機、電池等)	
6.其他的碳排放 (例如:零食、用品包裝、、、等)	
單一個人碳排放合計	
全班碳排放合計(乘全班人數)	

三、綜合活動

- 教師介紹旅遊減碳及產品碳標籤，請學生如何減少旅遊中的碳排放。
【旅遊碳足跡】如何落實低碳旅遊？觀光碳足跡計算懶人包！

20

10

能 E8
環 E17
Da- II -2

口頭發表
書面報告

<https://www.lifeaholic.tw/article45377/>

碳/減碳標籤產品資訊

<https://cfp.epa.gov.tw/CARBON/EZCFM/FUNCTION/PLATFORMINFO/FLABELPRODUCT/FLPRODUCTINFO.ASPX>

- 教師透過電腦展示學習單(附件 03)，並發放給學生一人一張，與學生共同討論本次旅遊可以做的減碳行動，學生依討論結果填入學習單，最後計算累計減少了多少碳。

附件：學習單 03

活動名稱：金九旅遊的減碳作為		配合領域：自然與科技、社會 配合議題：環境教育
年級： 年	班級：	姓名：
級		

#請以單一個人計算。

1.交通可以的減碳作為 (包含來回路程)	
2.用餐可以的減碳作為	
3.用水可以的減碳作為 (包含飲料)	
5.衣著可以的減碳作為 (包含鞋子、雨衣等消耗)	
6.用電可以的減碳作為 (包含手機、相機、電池等)	
6.其他可以的減碳作為 (例如:零食、用品包裝、、、等)	
單一個人的減碳概估計	
全班的減碳合計(乘全班人數)	

《第二節課結束》

延伸閱讀
/補充資料

網路資源：

1. 什麼是二氧化碳當量和全球變暖潛能值 (GWP) ?
<https://www.theguardian.com/environment/2011/apr/27/co2e-global-warming-potential>
2. 你的餐桌有多環保 可以用這個算一算
<https://www.bbc.com/zhongwen/trad/science-46552317>
3. 9-4 從從 唐從聖 碳足跡科學原理動畫
<https://www.youtube.com/watch?v=Pdv2XcA2HF4>

附件壹：碳排放計算參考表

一、節能效益公式

節能效益 (kWh/a) 公式

=樓地板面積 (m²) * EUI (kWh/m²·a) * 比率 (%) * 空調調節比率 (20%)

(資料來源：內政部營建署、經濟部能源局)

二、CO₂ 減量效益公式

CO₂ 減量效益 (kg-CO₂/a) 公式

=節能效益 (kWh/a) * 電力排放 CO₂ 值 (kg-CO₂/kWh)

三. 碳排放量比較

項目		單位	碳排放量 (kgCO ₂ e)	等同於幾棵 樹
食	便當	1 個	0.18	6
	麵包	1 個	0.06	2
	麵	1 碗	0.12	4
	餅乾	1 包	0.03	1
	糖果	1 包	0.03	1
	250ml 礦泉水	1 瓶	0.02	1
	250ml 飲料	1 瓶	0.06	2
交通	機車	1 公里	0.06	2
	汽車	1 公里	0.24	8
	遊覽車	1 公里	0.72	24
	公車	1 公里	0.48	16
	捷運	1 公里	0.24	8
	電梯	1 樓層	0.22	7
其他	手機	1 小時	0.04	1
	照相機	1 小時	0.04	1

註：

1. 本表之數值為概估值，僅作為本教案教學參考使用。
2. 依據環境品質文教基金會的研究數據，1 棵樹每日可吸收約 0.03 公斤二氧化碳量。

附件二：學習單 01(本單請放大印成 A3)

1. 旅遊目的地?	<input type="checkbox"/> 金山老街 <input type="checkbox"/> 九份老街	
2. 行程目標		
3. 參觀重點		
4. 規劃時間 (一日行程 08:30~15:30)	時間	行程安排
	08:30	集合、出發
5. 交通方式		
6. 用餐規劃		
7. 攜帶物品建議		

附件三：學習單 02

#請以單一個人計算。

1. 交通的碳排放 (包含來回路程)	
2. 用餐的碳排放	
3. 用水的碳排放 (包含飲料)	
4. 用電的碳排放 (包含手機、相機、電池等)	
5. 其他的碳排放 (例如:零食、用品包裝、、、等)	
單一個人碳排放合計	

附件四：學習單 03

活動名稱：金九旅遊的減碳作為	組員：
組別：	

#請以單一個人計算。

1. 交通可以的減碳作為 (包含來回路程)	
2. 用餐可以的減碳作為	
3. 用水可以的減碳作為 (包含飲料)	
4. 用電可以的減碳作為 (包含手機、相機、電池等)	
5. 其他可以的減碳作為 (例如:零食、用品包裝、、、等)	
單一個人的減碳概估合計	
計算各組排碳量, 並找出低碳組別	
合計全班排碳量	