

氣候變遷探究與實作課程模組設計

模組名稱:氣候變遷_全球暖化了嗎?

模組所包含的子題及內容			
子題一： 從二氧化碳濃度看溫室效應(2 節) 吳月鈴老師設計	學習表現	tr-IV-1 an-IV-2 ah-IV-1	1. 能閱讀，理解二氧化碳觀測數據，連結氣候變化資料，並進行推論，解釋大氣中二氧化碳濃度上升可能的原因，和可導致的後果。 2. 經由閱讀資料，能對常見的全球暖化正、反面論點產生質疑，並能比較、評估證據的可信度。 3. 知道論證的基本形式，並應用來進行全球暖化的相關論證
	學習內容	INg-IV-1 INg-IV-2	
子題二： 全球暖化了嗎？-探究「不同二氧化碳濃度接 受光照後與溫度變化關係」（2 節） 王美玲老師設計	學習表現	tr-IV-1 pa-IV-1 pc-IV-1	1. 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。 2. 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，進而解釋因果關係或提出問題可能的解決方案。 3. 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出身為地球公民的價值觀。
	學習內容	INg-IV-2 INg-IV-3 INg-IV-4 INg-IV-5	
子題三： 全球暖化了嗎？_古往今來話(畫)氣溫 (2 節) 林麗芬老師設計	學習表現	tr-IV-1 tc-IV-1 pa-IV-1 pa-IV-2 pc-IV-1 ah-IV-1 ah-IV-2	1. 能對科學議題的真實性，抱持懷疑的態度。 2. 能運用科學探究的方法，從氣象資料的統計繪圖實作中，建構與分析不同時間尺度的溫度變化趨勢，以評估地球暖化議題的可信度。
	學習內容	Nb-IV-2	
子題四： 新聞大蒐密_全球暖化的變因（1 節） 林麗芬老師設計	學習表現	tr-IV-1 tc-IV-1 pa-IV-1 pa-IV-2 pc-IV-1 ah-IV-1 ah-IV-2	1. 能將從新聞報導或課堂中習得的知識，正確連結到所提供圖表資料，並推論出溫室效應的主要影響變因。 2. 能運用知識與圖表資料，評估新聞報導的可信度，並運用習得的知識來解釋自己論點。
	學習內容	INg-IV-5 INg-IV-7	
子題五： 地球暖化的觀點 (2 節) 張嫻嫻老師設計	學習表現	tr-IV-1 tc-IV-1 po-IV-2 pa-IV-2 pc-IV-2 ah-IV-1	1. 能運用恰當的文字和語彙表達意見，並分辨事實和觀點。 2. 從科學閱讀、圖表及資料中，提出本組對川普退出巴黎氣候協議的觀點。 3. 分享贊成或反對的論述，向他組提出疑問，也試著回應他組的疑問。
	學習內容	Me-IV-4 Nb-IV-2 Nb-IV-3	
子題六： 節能減碳，我可以作什麼（1 節） 江逸傑老師設計	學習表現	pc-IV-2 ah-IV-2 Na-IV-6 Nb-IV-3	1. 能從資料閱讀中，針對臺灣地區的碳排放量，提出自己的看法，並與他人分享自己的看法。 2. 能從碳排放的計算中，了解平時生活活動的碳排放量，進而思考減少碳排放的方法。

二、模組理念

1. 以跨科主題「全球暖化」為課程單元主軸

本模組是以跨科主題「資源與永續性_氣候變遷」的全球暖化為主軸，透過自然領域之學習重點與議題實質內涵之連結、延伸、統整與轉化發展而成，其學習內容包括：從長波輻射觀點認識溫室效應的成因、探究二氧化碳濃度與溫度變化的關係、從不同時間尺度評估全球暖化的可信度、綜合論證全球暖化的主因、觀點論辯澄清議題，以及應用所學來減緩全球暖化，整體涵蓋議題的知識、情意與行動，讓學生透過閱讀理解、科學探究、資訊評鑑、生活應用的學習過程，培養對議題探究、思辨以及實踐的能力。

2. 以「理性思辨」為課程進行的核心模式

「全球暖化」是一個複雜的議題，涉及地球科學、生物、物理、化學等多種跨科概念，尤其這個議題在當前社會上具有爭議性，如何有效溝通彼此意見，進而在判斷議題訊息時能進行理性思辨，是本課程單元設計的核心。活動內容包含六個子題，子題(一)運用閱讀策略引導學生閱讀溫室效應有關的文章，以建構先備知識，子題(二)透過控制變因實驗，探究溫室氣體對氣溫的影響，從上述兩個活動，來強化學生對溫室效應概念的理解。子題(三)與(四)中，學生藉由所提供的新聞與圖表證據，對議題訊息抱持懷疑的態度，學習連結先備知識，與綜合多種證據，來評估判斷資訊的可信度。子題(五)，學生運用語彙、圖表、資料，從理性思辨的角度，來溝通表達對議題的不同觀點與論述。最後子題(六)應用所學計算碳足跡，轉化知識、能力、態度於生活實踐。

三、使用說明

1. 本模組建議以整體模組（8-10 節）為一單元，在九年級或十年級實施，作為國中、高中階段自然科學的跨科統整應用。

2. 模組中的「教學活動略案」是提供給教師教學時參考，其中左欄「活動流程」是以學生的學習活動為主，簡述學生要做的學習活動，而右欄「策略說明及評量」則是教學及評量策略的說明。

3 主要的教學資源包括：模組架構（含教學活動略案）、各節課的教學影片、各節課的教學簡報、閱讀資料。

教學活動教案

子題一：從二氧化碳濃度看溫室效應		
學習活動流程(含時間)	教學策略、注意事項	教學資源
子題一第一節		
一、起:導入情境(5 分鐘) (說明並讓學生用 b4 紙製作探索單、說明閱讀教學包含閱讀前的提問和閱讀後的統整) 1.師：出示 CO₂ 突破 415ppm 的資訊，請學生寫下關於 CO₂，學生已知的知識或事物 二、承:確定問題、進行探討(15 分鐘) 1.生：閱讀 2 張圖表，閱讀時可和同學討論 2.生：寫出我從圖表中看到的事.... 3.生：寫出從圖表發現的問題(WHAT /WHY) 4.生：組內分享交換看彼此的問題與回答，接著老師引導學生以”搶答”的方式說出、分享觀察到的現象 5.師：引導學生將 WHAT /WHY 說出來並可互相進行解答 6.生：每組任選 2 題，寫下回答 7.師：說明論證需有 P 和C，並示範以圖式來輔助說明較複雜的推論(論證) 8.師：說明，接著學生要利用一小段閱讀資料來練習論證模式 三、轉:進階探討，分享經驗(15 分鐘) 1.生：進行閱讀 2.生：閱讀後討論並在海報紙上寫出推論過程(含 p、c) 3.生：換組交換分享(以遊學和留守角色交換分享) 四、合:整合成果，延伸思考(10 分鐘) 1.師：鼓勵學生提出還想探究的問題 2. 師：說明...人為活動增加碳的排放是全球暖化最明確的事實，但 CO₂ 是否會造成暖化，或全球暖化是否是事實都還有很多爭議，後面的課程將帶大家從這兩方面探討。	一、起:導入情境 (本課程不採用學習單，而是由學生從白紙開始，記錄一節課的學習所得) 1. 用時事引入情境，並讓學生回想已有的知識或經驗。 二、承:確定問題、進行探討 1. 透過寫出看到的事可評量學生是否能讀圖，而圖及所含的資料事個引子，引起學生等一下閱讀資料時要關注的點。 2. 讓學生寫出從圖表發現的問題(WHAT /WHY)，培養學生提出問題的能力，而且老師可從中導入探究的形式。 3. 搶答可以把各組觀察到的現象和提出的問題彙整出來，學生在”搶答”過程中可以觀摩學習別人的想法。 三、轉:進階探討、分享經驗 1. 生：閱讀一小段資料(北極熊的危機)，練習以前提和結論(主張)的格式來表達推論。 2. 交換分享—讓學生觀摩別人的學習成果，也練習表達方式及跑臺分享的方法。 四合:整合成果，延伸思考	教學資源 1 論證練習資料 2 教學簡報(1-2 節)
子題一第二節		
一、起:導入情境確定問題(5 分鐘) 1.師：以北海道在 5/26，飆 39.5℃，創 127 年記錄的新聞事件，讓學生做出推論，複習論證格式並導入全球增溫的主	化碳和升溫的關係，所以本節以”北海道高溫”導入，引出學生對二氧化碳和升溫的既有概念。 2. 例句 1:我主張全球增溫是(或不是)人	教學資源 12 教學簡報(1-2 節) 2 閱讀資料 A、B

題。 2.師提問：全球增溫是人類活動造成的嗎？並提供引導具供學生參考。 二、承:確定問題、進行探討(20 分鐘) 1.師：引導學生閱讀，並說明閱讀策略 2.師：閱讀策略： 第一遍：掃描式閱讀，理解文章中的觀點 第二遍：閱讀、思考文章中的前提與結論) 文章中的主要結論(C)是什麼?(最想說服讀者接受的主張是什麼?)) 文章中有哪些事實、理由(P)可以支持這個主張(C)? (根據那些前提(P)提出這個主張、結論(C)) 第三遍：整合資料，以圖示重寫文章中的推論過程 3.分享與統整: (1)同組成員交換看便利貼答案並討論、交換看法(2)將便利貼移除(3)在海報紙以彩色筆寫(畫)下統整過的推論 三、轉:進階探討，分享經驗(10 分鐘) 1.生：A/B 組進行交換分享 2.分享後的再次修改，主要內容是 (1)那些前提或結論是和另一組相同的?(2)那些前提或結論是被反駁的? (3)那些論點是要修改的? 四、合 :整合成果，延伸思考(10 分鐘) 1. 師：你的觀點改變了嗎?是受那些資訊的影響?引導學生反思並察覺自己的觀點改變過程。 師：說明整個單元後續要探討的內容，讓學生可事先準備或有所期待	類活動造成的，因為……，此例句引入主張這個名詞。 二、承:確定問題、進行探討 1 此次閱讀採不同文本的閱讀，全班分為 A / B 兩大組，A 組閱讀資料以IPCC 觀點為主，B 組的資料則以反對 NIPCC 的觀點為主。 2 經由閱讀提供更多的資料，引導學生去分辨文章中的主要結論(C)是什麼?及結論所根據的前提，進行更複雜的推論。 經討論後寫下更完整的推論過程。 三、轉:進階探討，分享經驗 1 閱讀資料 A 從415ppm 看溫室效應，以溫室氣體的研究史為主，而氣候模式:暖化升溫預估，經過多次改變，每次預估的數值都有不同，希望學生能從中看到科學研究的方法，科學的暫時性及科學家的精神、毅力!此份資料是以 IPCC 的論點為主，主張全球增溫是人類活動造成的。而 B 資料則以 NIPCC 對IPCC 的質疑為主，是反對派的觀點。 2 由於 A/B 是相反觀點的資料，當學生分享時會看到另一方的觀點，而能促使學生省思那些資料是較可信的，合理的，才能發揮論證的意義。	
--	---	--

子題二：全球暖化了嗎？不同濃度的二氧化碳接受光照後與溫度變化的關係		
學習活動流程(含時間)	教學策略、評量、注意事項	教學資源
一、起 (導入，15 分鐘) - 老師提問：二氧化碳是「好東西」嗎？ - 請學生把自己的想法寫下來，與組內分享、討論後將答案寫在小白板上，並能說明為什麼？ - 老師提問：想一想，可以用什麼方法蒐集不同濃度的二氧化碳？(至少三種濃度) - 請學生進行組內討論後將蒐集方法寫在學習單上，並能說明二氧化碳濃度差異處為何。 二、承 (觀察與實作，30 分鐘) - 老師提問：請同學預測，若以 LED 燈泡照射三種二氧化碳濃度的空氣，溫度會是如何變化？若改成白熾燈泡又會有什麼不同？ - 學生利用寶物桌(老師實驗桌)上的器材，蒐集三種二氧化碳濃度的空氣，裝在大小相同的錐形瓶(或燒杯)中，並放入電子式溫度計，以鋁箔紙蓋住錐形瓶口。(裝置如照片二) - 準備一個大紙箱，將上述三個錐形瓶放在紙箱內並以 LED 燈泡照射(錐形瓶距離燈源相當)，靜置 6-8 分鐘，觀察並記錄溫度的變化。 - 同上裝置，將 LED 燈泡改成白熾燈泡照射，靜置 6-8 分鐘，觀察並記錄溫度的變化。 - 提問：想一想此實驗的控制變因？操作變因？應變變因？各是什麼？ 三、轉(討論與解釋，35 分鐘) *學生將上述實驗記錄的數據轉化成圖表。 *老師提問： - 三種二氧化碳濃度的空氣，LED 燈泡照射後之溫度變化有何共同之處？有何相異之處？ - 若以白熾燈泡取代 LED 燈泡，結果會一樣嗎？ - 有人說「目前全球暖化是因為空氣中二氧化碳濃度增加所致」，依據你的實驗結果，請問能否證明這項說法？原因為何？ - 請試著用老師提供之二氧化碳的吸收光譜和 LED 燈泡、白熾燈泡的發光光譜，解釋在 LED 燈泡或	一、起 - 引導學生從七年級學過的「碳循環」著手，想想二氧化碳在生物與環境間所扮演的角色。以及八年級學過溫室氣體與全球暖化關係進行討論。 - 發下學習單 - 老師引導學生設計三種濃度二氧化碳收集方法，例如：一般空氣(A)、用口吹氣(B)、碳酸鈣加稀鹽酸用排水及氣法收集產生的二氧化碳(C)。二氧化碳濃度：$C > B > A$ 二、承 - 引導學生思考除了溫度上升外，上升的幅度有何不同？ - 用碳酸鈣加稀鹽酸用排水及氣法收集產生的二氧化碳，會有水，人呼出的空氣也有水氣，請學生想想水氣會不會影響實驗結果？如何處理？ - 建議用二氧化碳氣瓶取代上述二氧化碳的收集方法。 - 可以適度提醒學生吹氣時間以及二氧化碳氣瓶灌氣時間的掌控，例如吹氣固定 30 秒，二氧化碳氣瓶灌氣 20 秒。 三、轉 - 圖表可以用 Excel 或方格紙畫出。 - 請學生想想三個燒杯起點溫度是否相同？若要進行比較，是用「時間—溫度」關係圖？還是用「時間—上升溫度」關係圖？ - 各組數據轉成小組圖表，另外可以設計 Excel 公式，學生輸入小組數據後，進行全班數據的比較。 - 引導學生了解二氧化碳會吸收的光並不是全部的光譜。 - 教師可提供用透明片印製二氧化碳的吸收光譜和 LED 燈泡、白熾燈泡的發光光譜，讓學生用「疊疊樂」方式進行比較及歸納。 四、合 - 回顧本節相關重要概念，並協助學生將概念進行連結，進而形成心智模式。	【設備與材料】 每組 500ml 錐形瓶(或燒杯)*3、 鋁箔紙(可包住瓶口)*6、 白熾燈泡(60W)*1、LED 燈泡(10W)*1、燈座*1、 電子式溫度計*3、 二氧化碳氣瓶*1、 吸管*1、 標籤紙(或便利貼)*3 大紙箱*1(每層可裝 2 包 A4 影印紙) 

白熾燈泡照射下，對於三種二氧化碳濃度的空氣溫度上升影響的原因。 四、合(討論與統整，10 分鐘) 4. 教師進行綜合性總結，將學生提出的看法做適度且合理的歸納統整，並提醒學生最後活動所獲得的資料將於下一堂課使用，請學生適當保存。		
--	--	--

子題三：全球暖化了嗎？古往今來話(畫)氣溫？		
學習活動流程(含時間)	教學策略、評量、注意事項	教學資源
一、導入(5 分鐘) 1. 引起學習動機:觀賞「川普批地球暖化是騙局」的新聞。 2. 引導學生連結生活經驗，思考氣候溫度的改變？ 二、開展(實作，75 分鐘) 1. 小組討論，分析不同時間尺度的大氣溫度變化。 Part I 距平圖實作分析 2. 引導學生了解距平的意義。 3. 以基準年段 1961~1990 為例，示範如何運用 EXCEL 繪製氣溫距平圖。 4. 小組運用 EXCEL 繪製不同條件下的年際氣溫距平圖。並討論資料分析的結果。 5. 小組比較不同基準年段距平圖的差異，並發表比較的結果。 6. 小組選擇一張用來代表近百年來氣溫隨時間變化的距平圖，並說明理由，並發表選擇結果與依據。 7. 運用 EXCEL 找出溫度最高/低的 14 個年份，檢視這些年份的分布。 8. 綜合決定選擇一張距平圖。 9. 運用選訂的圖來分析近 30 年的溫度變化趨勢。 Part II 運用過去資料預測未來氣溫變化趨勢，並以實際資料驗證想法 10. 運用選定的圖來預測資料以外年份(2011~2016)的溫度變化趨勢。 11. 小組使用 EXCEL 繪製 1850~2016 年的年平均氣溫的距平趨勢圖。 12. 比較預測與資料分析結果，並討論一致(不一致)的原因。小組發表討論結果。 13. 分析不同半球、季節的平均氣溫的距平趨勢圖的差異。 三、綜合(10 分鐘) 1. 教師引導學生回想所學，綜合提出不同時間尺度的地球溫度變化趨勢可能不同，因此對全球暖化議題的真實性，應抱持懷疑的態度。 2. 教師引導學生回想氣象資料的統計繪圖實作中，可發現資料分析方法可能影響議題可信度的評估。	一、導入 1. 發下學習單 2. 請幾位同學發表看法，引起學生注意全球暖化議題的爭議性。 二、開展 1. 依序從 8 億、80 萬、1 萬、1 千年，由大而小的時間尺度，分析目前大氣溫度的變化特徵。 2. 分析結果可條列黑板，引起關注到溫度變化的不一致。 3. 協助學生看圖的技巧:縱座標與橫座標的意義、時間軸遠近的判讀。 4. 可以五位學生成績距平為例，引導學生計算距平，從中了解距平的涵意。 5. 介紹平均函數、繪圖等功能。鼓勵學生相互學習電腦操作的技巧。 6. 基準年段可由各組自選(或由老師排訂)。 7. 學習單貼圖部分可略。請學生比較繪製結果與下面提供的距平圖是否一致。 8. 引導學生比較四張距平圖的正距平年份數目、年際趨勢分布的差異。 9. 教師將各組選圖的依據摘記於黑板，引導學生綜合思考一張合適的距平圖要具備哪些要素。 三、綜合 1. 提醒學生觀察距平圖最近的變化特徵(從趨勢角度或從最近幾年來看) 2. 以問答方式引導學生回想先前繪製距平圖的步驟。 3. 學生可能無法提出具體的理由，老師可引導思考不同季節、不同半球年平均氣溫隨時間變化趨勢是否一致？	1. 不同時間尺度的氣溫隨時間變化圖 2. 學習單 3. 電腦(確認有安裝 EXCEL 軟體)、廣播系統或單槍投影畫面。

子題四：新聞大搜密?全球暖化的變因		
學習活動流程(含時間)	教學策略、評量、注意事項	教學資源
一、導入(5 分鐘) 1. 引起動機:拋出關於暖化爭議性問題，學生發表全球暖化可能的原因 二、開展(25 分鐘) 1. 分組合作閱讀，並找出新聞內容提到的變因及變因影響。(六組分成兩群，每群三組，每組各負責一篇報導，閱讀填寫完成學習單後，推派一人到下一組分享導讀，五分鐘後歸隊，組員再交互分享導讀的收穫；如此再循環一次，各組就完成三篇的閱讀) 2. 根據氣象資料證據與知識，評估新聞報導的合理性。小組主動發表看法，其他同學給予回饋。 三、綜合(15 分鐘) 1. 綜合討論出全球氣溫暖化的主要原因，並提出其支持的支持證據。 2. 綜合提出從圖表資料與知識的角度，評估新聞報導可信度的方法。	一、導入 1. 鼓勵學生連結生活經驗或所學提出看法。 二、開展 1. 提醒關注哪些閱讀重點(變因關係及變因影響的描述)。 2. 提醒注意圖左右垂直座標軸意義不同。 3. 提醒學生變因影響關係敘述句的特徵。例如:近四十年來，當_____逐漸____(填增加、減少、沒影響)，全球溫度_____(填增加、減少、沒影響) 三、綜合 1. 提醒圖表資料與變因關係(主張)描述的關聯性(例如:過度推論等) 2. 強調以圖表資料來論述，避免直觀(或經驗式)的推論。	教學簡報 在分組教室 學習單

子題五：地球暖化的觀點

一、起 (導入，10 分鐘)

1. 提問：是否聽過「巴黎氣候協定」？在哪裡聽到？說一說你知道的「巴黎氣候協定」。
2. 分享看法：「巴黎氣候協定」和暖化的關係是什麼？
3. 整合---巴黎氣候協定和氣候變遷的關係

二、承 (觀察與實作，20 分鐘)

1. 新聞報導怎麼看-觀看一段 2：47 的新聞報導，進行以下的全文概覽三提問。

- (1) 〈新聞報導〉主題是什麼
- (2) 記者為何報導這個主題
- (3) 記者如何報導這個主題

2. 摘要新聞重點
3. 判斷事實與觀點

一、起

1. 2017 年川普的熱門新聞之一就是「全球暖化」的看法及作法，以此引導學生是否聽過「巴黎氣候協定」。
2. 將巴黎氣候協定資料印成 A3 的閱讀資料，以焦點討論法帶領學生閱讀。
3.

二、承

1. 新聞報導希望學生從各種角度思考事件的意義，能用自己的話表達新聞重點。
2. 評量：學生能敘述和暖化相關的「報導」，並試著摘要新聞重點

人物	說法	事實或觀點

3. 哪些是事實？哪些是觀點？
事實（Fact）：能被證明是真還是假的一段陳述。例-企鵝走路搖搖擺擺

彩色筆、便利貼

影片來源參考
<https://www.youtube.com/watch?v=djFziqOttfU>

三、轉(討論與解釋, 10 分鐘) - 觀看川普退出巴黎協議的演說 - 摘要川普的論點 四、合(討論與統整, 5 分鐘) 總結川普退出巴黎協議的主要訴求。 第一節課結束~	觀點 (Opinion)：表達一種信念、感覺、看法的陳述，無須證明。例-我覺得薄荷巧克力冰淇淋最好吃、企鵝走路很可愛 三、轉 - 提供美國總統川普演講片段影片約8分鐘，學生可以提取川普退出巴黎協定的論點和目的。 - 若時間不足，可改以演講稿分段給各組整理並分享。再透過拼圖法整理川普的演說重點。 - 以便利貼提供學生敘寫，再彙整至A3白紙上，可以全班共讀各組資料的異同。 四、合 - 評量：學生能以一句話說明川普退出巴黎協議的主要訴求。	分段整理摘要，參考內容如下，【1】巴黎氣候協定內容不具成效，就算執行也無法達到理想目標，不管有沒有巴黎協議，美國本來就有在對環境付出、減低碳排放量【2】真正造成碳排放量上升的國家是中國，但巴黎協議給中國13年的豁免權、給印度可以加倍排放量，對美國不公平，尤其影響經濟與勞工【3】是美國人選我出來的，不是巴黎...									
一、起 (導入, 10 分鐘) - 參考各子題的結論和自行尋找的資料，提出小組的論點--贊成或是反對川普的論點。 - 選擇證據以支持本組的論點,並以文字或圖表說明本組的推論。 - 撰寫海報 二、承 (觀察與實作, 10 分鐘) - 擬定提問(針對論點或主張提出反駁) - 找答辯 - 還有其他因素會影響結果嗎? - 還要那些證據才能支持這個結論(證據強度)? - 如果出現那些證據就會推翻這個結論(反面證據)?	一、起 說明清楚辯論活動進行方式，論證是一種推理的歷程，藉著提出具有合理性的理由及支持理論，使資料與結論之間，產生合理的聯結。 - 立論-提出本組的論點或主張 - 申論-提出支持論點的證據或理由(理例-科學證據、事例-事件說明) - 結論-換句話說，能詮釋得更深刻的論點 小組進行的活動： - 海報設計及製作 - 限時發表 - 選擇適合的圖表或文字論述觀點 二、承 <table border="1"> <thead> <tr> <th>閱讀目標</th> <th>閱讀口訣</th> <th>閱讀技巧</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>能檢索與擷取</td> <td>找一找</td> <td>找出重要、有用的訊息</td> </tr> <tr> <td>能統整</td> <td>說出主要的</td> <td>統整概念、趨勢、類別、背景、目的、人物、事件</td> </tr> </tbody> </table> 用概念圖或表格組織重要訊息	閱讀目標	閱讀口訣	閱讀技巧	能檢索與擷取	找一找	找出重要、有用的訊息	能統整	說出主要的	統整概念、趨勢、類別、背景、目的、人物、事件	參考 臺北市立教育大學學報 民100, 第42卷第一期 85-124 頁運用「以建模為基礎的論證教學模式」促進國二學生的科學學習成效—以光學單元為例 洪振方*、封中興** 論證表現期望表(當你要做論證的時候，請注意下列提示的重點) 如何小組討論- - 使用你學過的科學知識來做討論的證據，而不能說我覺得...應該是這樣。 - 除非每個人都同意這個觀點，否則不算是達成本小組的結論。 如何聽- - 當你在聽別人報告的時候，聽到你覺得有疑問、沒道理的地方，要把它記錄在活動單上。 - 當你在聽別人報告的時候，聽到和你的研究有關連的部分，
閱讀目標	閱讀口訣	閱讀技巧									
能檢索與擷取	找一找	找出重要、有用的訊息									
能統整	說出主要的	統整概念、趨勢、類別、背景、目的、人物、事件									

三、轉(討論與解釋, 20 分鐘) 1. 小組分享 2. 對其他組提問及回饋	能解釋	為什麼 (解釋表層訊息) 想一想 (分析深層訊息)	解釋因果(概念或關係)、比較異同、排列順序、詮釋句子(圖文)	要把 它記錄在筆記本上。 如何說- 1. 要把報告的內容組織好, 按照重要性, 一點一點的講清楚。2. 適當的使用圖表或圖畫, 把它們寫在白板或黑板上, 來輔助你的說明。 如何全班討論- 1. 從你有疑問、聽不懂的地方開始討論。 2. 使用你學過的科學知識來做討論的證據, 而不能說我覺得.....應該
	能省思與評鑑	你認為 提出看法並舉證和說明, 或只舉證說明		

子題六：節能減碳，我可以作什麼		
學習活動流程(含時間)	教學策略、評量、注意事項	教學資源
一、起 (導入, 8 分鐘) ※須課前預習，先調查平時生活習慣，如水電瓦斯使用狀況，平時上下學交通情況等。 1. 老師引言，簡單說明本節課流程。 2. 引入情境，引發學生了解臺灣民眾每年二氧化碳排放狀況在全球的排名，引發減碳的動機。 二、承 (, 20 分鐘) 碳足跡計算器網站操作。 (https://ecolife.epa.gov.tw/Cooler/check/Co2_Countup.aspx) 環保署網站 3. 學習碳足跡的定義。 4. 小組進行碳足跡計算器網站，依課前收集來的資料，以組內一位同學作為代表，計算該同學每月家中日常生活	一、起 1 課前異質性分組，4-5 人一組(可依人數將全班共分 6 小組)，設置小組長(小組主持人)，主持組內討論。 2 老師可針對「有關於夏至關燈一小時，與中秋節不烤肉」，詢問班上贊成與反對的比例，贊成與反對的一方各點一位進行自己想法的論述即可，教師無須進行評論。。 二、承 1. 教師以講述法進行碳足跡定義教學。 2. 若使用電腦，可使用另一個「酷臺灣」網站。 (http://www.eqpf.org/cooltaiwan/index.html) 3. 小組海報內容 標題：節能減碳，我能做甚麼？	1. 碳足跡介紹 https://www.youtube.com/watch?v=WvEYRtYFk1U 節能她最行 https://www.youtube.com/watch?v=hjNVSYunleE

活動所產生的二氧化碳量。實際計算前先預測，生活中食、衣住、行等生活行動，哪一類可能排放的二氧化碳量最多。 5. 小組進行碳足跡計算操作。 6. 個人學習單撰寫，完成碳足跡計算後，將結果填寫於學習單中。 7. 小組討論，針對這樣的結果，我們可以有哪些行為表現，去減少二氧化碳的產生。 8. 小組製作海報。	1. 我個人每個月排放的二氧化碳是多少公斤？ 2. 我個人每月排放的二氧化碳站做大部分的生活活動是什麼？ 本組討論，我們還可以作到減少二氧化碳排放的具體可成行為表現有哪些(請條列表示)?	
三、轉(討論與傳達，10 分鐘) 1. 小組進行分享。	三、轉 1 將6 組分成兩大群組。(1-3 組為第一群組，4-6 組為第二群組。) 2 採「世界蜜蜂館」小組分享形式，每小組中再分成女王蜂小隊，及工蜂小隊，女王蜂小隊拿著自己組別海報，留守蜂巢，等待別組工蜂到訪，女王蜂小隊進行本組內容分享。 3 工蜂小隊輪流到其他組別進行訊息收集，比較並收集他組減少碳排放的方法。 4 每群組進行跑組 2 輪，每次 4 分鐘。例如：第一輪時第一組工蜂先到第二組(第二組到第三組、第三組到第一組)，第二輪時第一組工蜂就到第三組(此時第二組到第一組，第三組到第二組)。 5 工蜂回自己組別，進行收集後的想法分享，並補充自己組別海 報。	
四、合(討論與統整，5 分鐘) 1. 教師總結與回顧。	四、合 1. 教師可補充其他資料，例如經統計，臺灣每個人每日碳排放最大宗的活動是甚麼，以及剛剛進行組堅巡視時，看到的減碳妙方， 或是其他的具體減碳策略。 (http://e-info.org.tw/node/70913)	