

# 氣候變變變

簡報者: 白子易 教授

**bai@ms6.hinet.net**

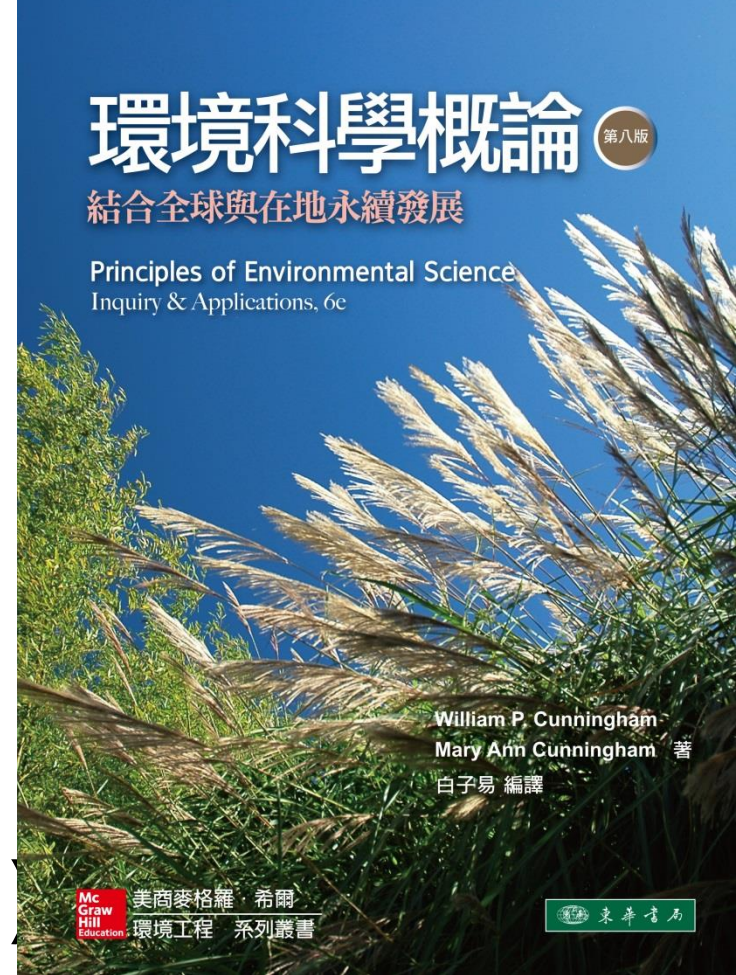
國立台中教育大學科學教育與應用學系  
(環境教育及管理碩士班)

# 現職及簡歷

- 國立台中教育大學科學教育與應用學系 (環境教育及管理碩士班) 教授
- 日本東京大學都市工學系訪問研究員
- 國際期刊 Water (SCI IF=3.229) Editorial Board Member
- 高等教育評鑑中心自然科學學門大學評鑑訪視委員
- 台灣水環境再生協會 理事
- 台灣水環境再生協會宣導推廣委員會 主任委員
- 中華民國環境工程學會 常務監事、監事、理事
- 中華民國環境工程學會環境工程教育及出版委員會 主任委員
- 台灣環境資源永續發展協會 理事
- 台灣環境資源永續發展協會環境教育委員會 主任委員
- 行政院環境保護署環境影響評估審查委員會 委員
- 行政院環境保護署環境基金管理會委員
- 行政院環境保護署空氣污染防制基金管理會 委員
- 行政院環境保護署水污染防治基金管理會
- 行政院環境保護署土壤及地下水污染防治基金管理會
- 行政院環境保護署國家環境教育審議會委員
- 行政院環境保護署環境教育設施場所認證審查小組委員
- 科技部環境工程學門複審會委員
- 科技部中部科學工業園區環境保護監督小組委員
- 財團法人環境資源研究發展基金會 董事

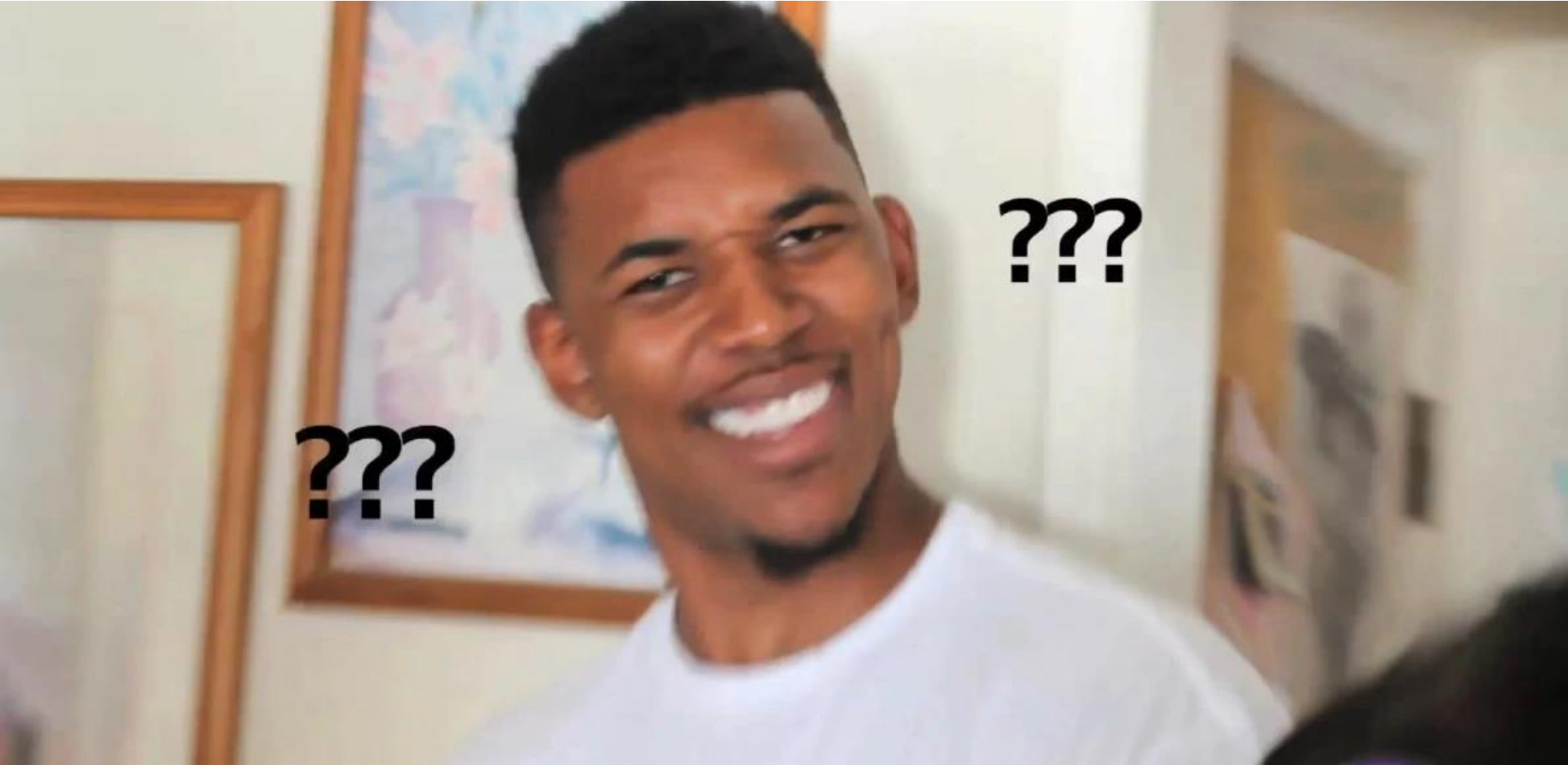
# 研究成果

- Referee Journal
  - ❖ SCI (EI) 論文80餘篇
  - ❖ 其他期刊論文20餘篇
- 國際研討會論文60餘篇
- 中文研討會論文370餘篇
- 專書及專書論文23餘本 (篇)
- 技術報告50餘篇
- 指導碩士論文已畢業130人
- 國科會大專學生參與專題研究計畫5人



# 大綱

- 什麼是氣候變遷
- 不同學習階段氣候變遷學習重點
  - ❖ 臺美生態學環境路徑
  - ❖ 環境教育八大領域
  - ❖ SDGs
  - ❖ 十二年國教環境教育學習主題與實質內涵
  - ❖ 十二年國教國小自然知識架構對應
- 可再增加的學習重點
  - ❖ COP26: 《格拉斯哥氣候協定》
  - ❖ 臺灣2050淨零排放路徑及策略
  - ❖ 氣候變遷因應法



???

???

# 什麼是氣候變遷

# 第 9 章

# 氣候

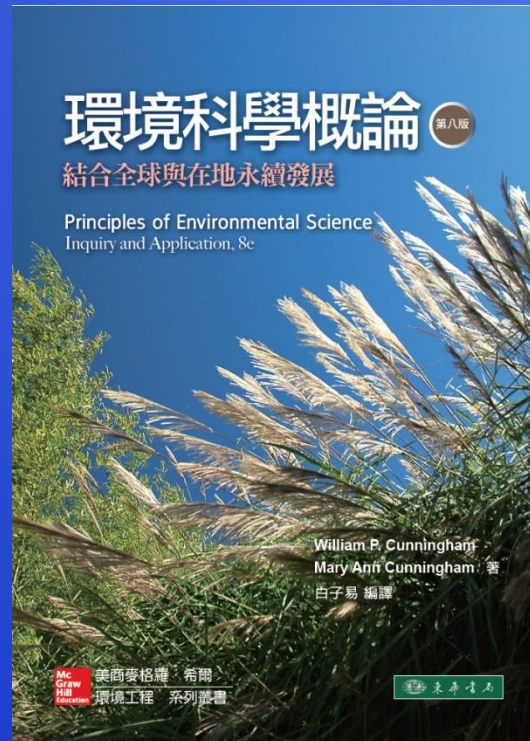
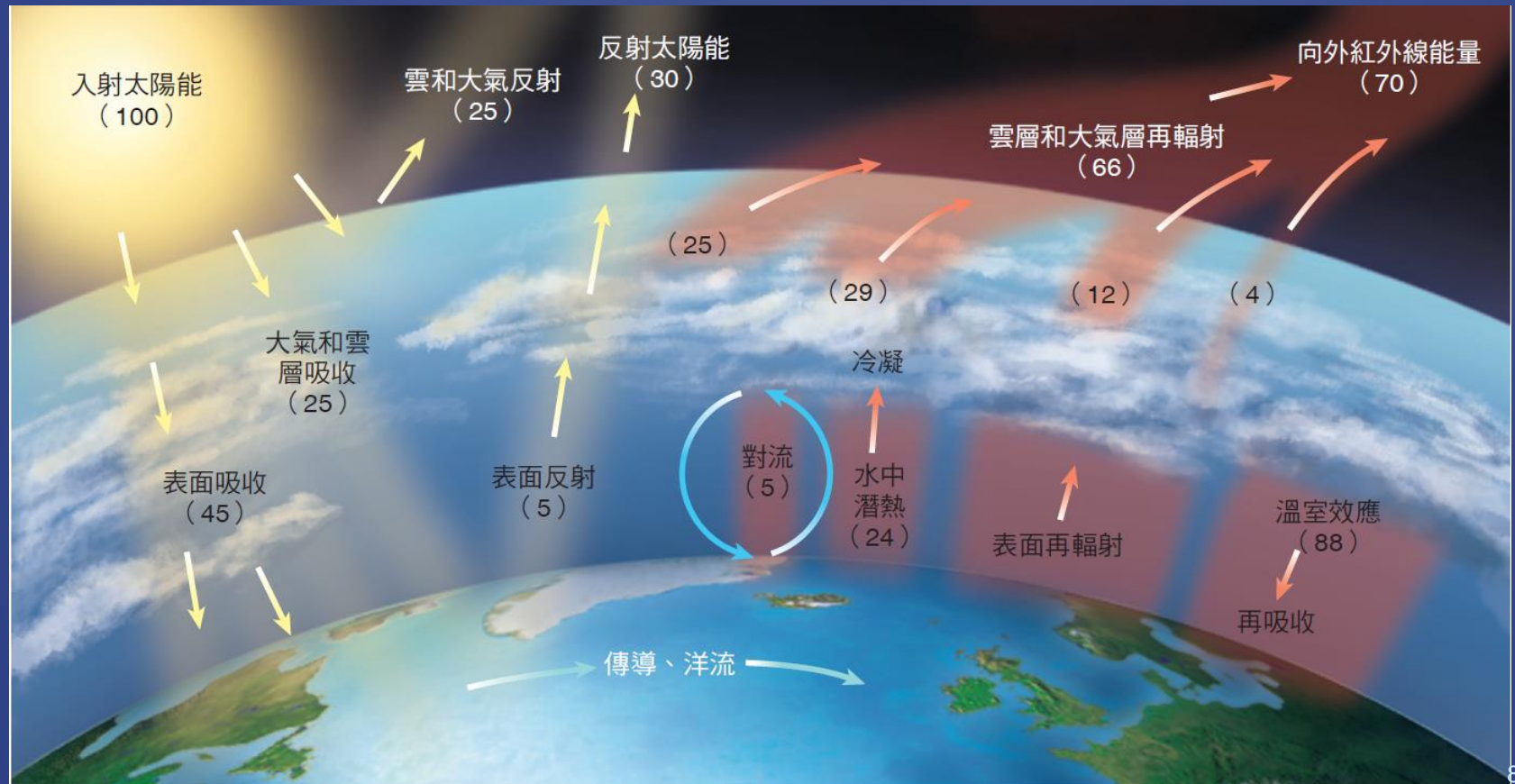


圖9.5 進入與外逸輻射間的能量平衡。大氣吸收或反射到達地球一半的太陽能，從地球表面被反射的能量多數屬於長波紅外線能量，此能量大部分被大氣中氣膠與氣體吸收，並對地表再次輻射，使地球更加溫暖，成為溫室效應。

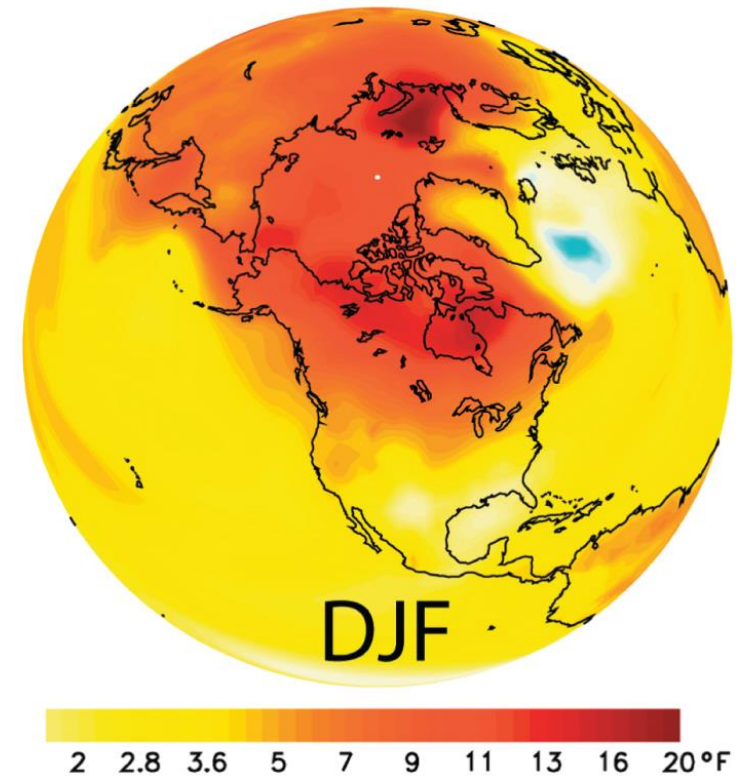




# 什麼是氣候變遷

- 人類的活動大量增加「溫室氣體」(greenhouse gas) 的排放。
- 在過去200年，大氣中CO<sub>2</sub>濃度約增加30%。氣候變遷模型顯示，如果目前的狀況持續，預計在2100年時，全球的均溫將比1990年時高2°C到6°C。相較之下，上一次冰河時期的溫度比現在低4°C。許多物種範圍改變及族群減少。
- 許多地區嚴重的乾旱及熱浪增加；但其他地區水災可能增加。高山冰河及雪地消失，威脅包括美西及亞洲大部分地區等廣大區域的供水。

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

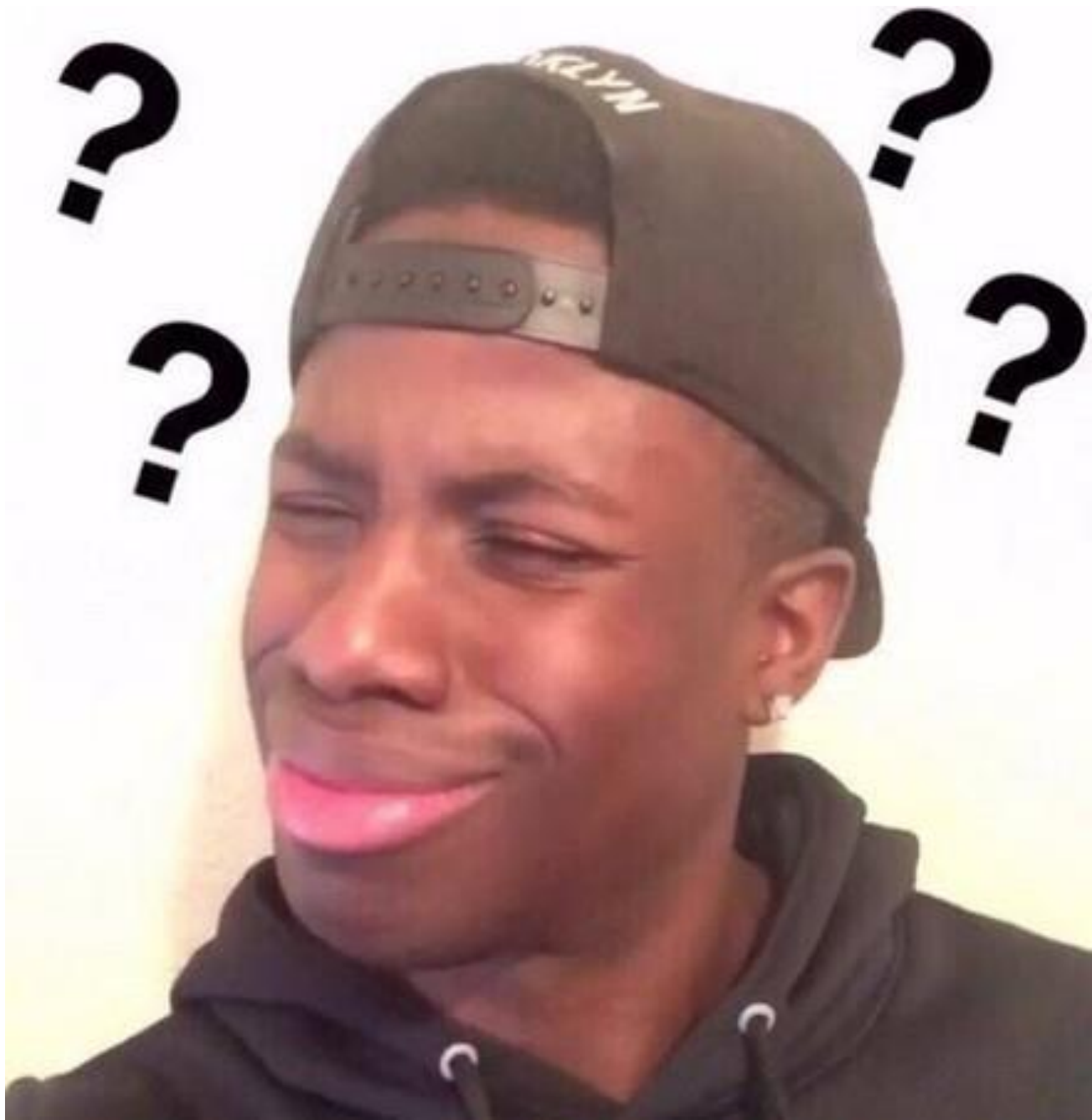


(a) Climate change

NOAA Geophysical Fluid Dynamics Laboratory

# 什麼是氣候變遷

- Climate change in IPCC usage refers to a change in the state of the climate that can be identified (e.g. using statistical tests) by changes in the mean and/or the variability of its properties, and that persists for an extended period, typically decades or longer.
- It refers to any change in climate over time, whether due to natural variability or as a result of human activity.



# 不同學習階段氣候變遷學習重點

# 臺美生態學環境路徑



## 水

節省水資源的使用  
與增進對水環境的  
理解



## 能源

透過減少能源的使  
用，強調減少二氧  
化碳的排放



## 交通

交通運輸方式的改  
善，以達到減少燃  
油消耗及污染



## 生物多樣性

增加校園內外的生  
物多樣性



## 氣候變遷

將氣候變遷議題納  
入課程中，並發展  
科學、數學、技術  
及社會科學等技能



## 學校棲地

發展校園綠色環境，  
並加入戶外教學及  
體驗式學習



## 消耗與廢棄物

減少廢棄物量及資  
源再利用



## 健康校園

促進戶外活動時間，  
維持健康的生活



## 永續食物

改善食物的營養與  
永續性



## 健康生活

改善會影響健康的  
校園環境



## 森林

森林資源的重要性，  
永續利用以改善人  
類經濟及生活方式



## 流域海洋濕地

透過認識水體環境，  
瞭解自然水域對於  
環境保護的重要性

# 臺美生態學電子手冊



取得路徑：[生態學校網頁](#)>[資源分享](#)>[檔案列表](#)>[電子手冊](#)

# 氣候變遷路徑檢視表

## 項目一、校園碳排放量計算

資源	數據取得來源	年使用量	排放係數(CO <sub>2</sub> e)*	年碳排放量
電	電費單	度	0.521 kg/度	kg·CO <sub>2</sub> e
水	水費單	度	0.17 kg/度	kg·CO <sub>2</sub> e
油	公務車 加油帳單	公升	3.12 kg/公升	kg·CO <sub>2</sub> e
天然氣	天然氣帳單	公升	2.52 kg/公升	kg·CO <sub>2</sub> e
液化 石油氣	瓦斯帳單	公升	2.34 kg/公升	kg·CO <sub>2</sub> e
廢棄物 (焚化)	清運公司、 自行測量	公噸	737.14 kg/公噸	kg·CO <sub>2</sub> e
廢棄物 (掩埋)	清運公司、 自行測量	公噸	7.07 kg/公噸	kg·CO <sub>2</sub> e
總計				kg·CO <sub>2</sub> e

# 氣候變遷路徑檢視表

## 項目二、校園資訊蒐集

1. 氣候變遷教育為校園課程中的一部分？ 是 否

---

2. 學校有舉辦過氣候變遷相關主題的活動？ 是 否

---

3. 學生了解地球是由生物圈、水圈、大氣和岩石圈組成？ 是 否

---

4. 學生了解二氧化碳是碳循環的一部份，地區性的排碳行為仍會擴散到全球？ 是 否

---

5. 學生了解溫室效應及溫室氣體的影響？ 是 否

---

6. 學生了解地球的能源短缺？ 是 否

---

7. 學生會參與環境相關的服務學習或志工活動？ 是 否



# 環境教育八大領域

- 「氣候變遷」
- 「災害防救」
- 「自然保育」
- 「公害防治」
- 「文化保存」
- 「社區參與」
- 「環境及資源管理」
- 「學校及社會環境教育」

# 環境教育八大領域-氣候變遷

## 二、 氣候變遷領域

- 範疇(圖 2)：包括氣候自然變遷與人類活動影響下氣候變化，及透過各種措施以減緩全球暖化，並能透過調適策略及能力建構予以因應，以及如何藉由「減緩」與「調適」等措施予以因應。氣候變遷可分為科學面、衝擊與調適、減緩等三大次領域分類。

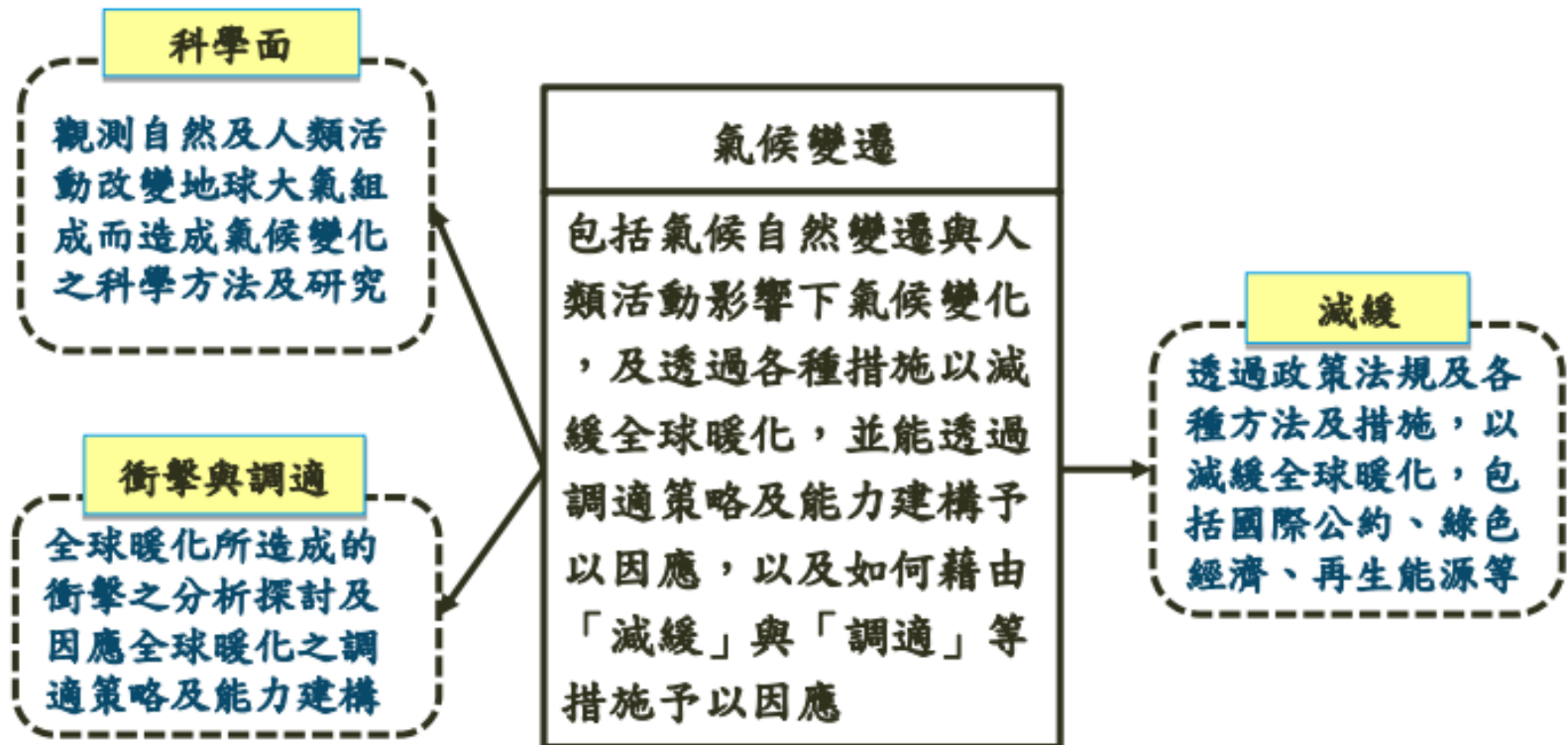
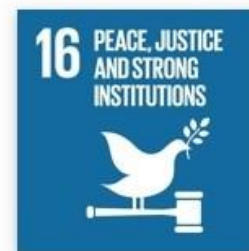


圖 2 氣候變遷領域範疇

# Sustainable Development Goals



# SDGs



## SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

1 消除貧窮



2 終止飢餓



3 良好健康  
與社會福利



4 良質教育



5 性別平等



6 清潔飲水  
和衛生設施



7 經濟適用的  
清潔能源



8 體面工作和  
經濟增長



9 產業、創新和  
基礎設施



10 減少國內及  
國家間不平等



11 永續發展  
的市鎮規劃



12 確保永續消費  
和生產模式



13 氣候行動



14 保育及維護  
海洋資源



15 保育及維護  
生態領地



16 和平、正義與  
健全的司法



17 促進目標實現  
的夥伴關係



SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

# 氣候變遷 - 擬定生態行動方案

## 4 優質教育



- 氣候變遷跟優質教育有什麼關聯性呢？
- 你想從學校課程裡學到哪些有關氣候變遷的知識呢？

## 10 消除不平等



- 氣候變遷可能會造成哪些學校、國家甚至全世界的不平等事件呢？
- 你認為學校可以作什麼努力，來消除這些不平等的事呢？

## 13 氣候變遷對策與行動



- 你有在學校學習到什麼是氣候變遷嗎？
- 你做了哪些事情會產生氣候變遷的影響呢？你如何避免或改善它呢？

## 16 公平正義與和平



- 想想看為什麼你要關心公平正義呢？
- 氣候的變化會對世界上哪些人的生活造成影響或改變呢？
- 你想/能為他們做些什麼？

## 17 全球夥伴關係



- 氣候變遷跟建立全球夥伴關係有什麼關聯性呢？
- 你還只是個在國內唸書和生活的學生，應該怎樣建立全球夥伴關係呢？



# 目標十三:氣候行動

**13** CLIMATE  
ACTION



# 13.1 加強對氣候災害的抗災能力和調適能力

強化所有國家對天災與氣候有關風險的災後復原能力與調適適應能力。





## 13.2 將氣候變遷措施納入政策和規劃

將氣候變遷措施納入國家政策、策略與規劃之中。



## 13.3 建立應對氣候變化的知識和能力

在氣候變遷的減險、適應、影響減少與早期預警上，改善教育，提升意識，增進人與機構的能力。



# 13.A 執行聯合國氣候變遷框架公約

在西元 2020 年以前，落實UNFCCC已開發國家簽約國的承諾，目標是每年從各個來源募得美元 1 千億，以有意義的減災與透明方式解決開發中國家的需求，並盡快讓綠色氣候基金透過資本化而全盤進入運作。



**United Nations**  
Climate Change



# 13.B 促進建立機制，提高規劃和管理能力

提昇開發度最低國家中的有關機制，以提高能力而進行有效的氣候變遷規劃與管理，包括將焦點放在婦女、年輕人、地方社區與邊緣化社區。



# 環境教育八大領域-氣候變遷

## 二、 氣候變遷領域

- 範疇(圖 2)：包括氣候自然變遷與人類活動影響下氣候變化，及透過各種措施以減緩全球暖化，並能透過調適策略及能力建構予以因應，以及如何藉由「減緩」與「調適」等措施予以因應。氣候變遷可分為科學面、衝擊與調適、減緩等三大次領域分類。

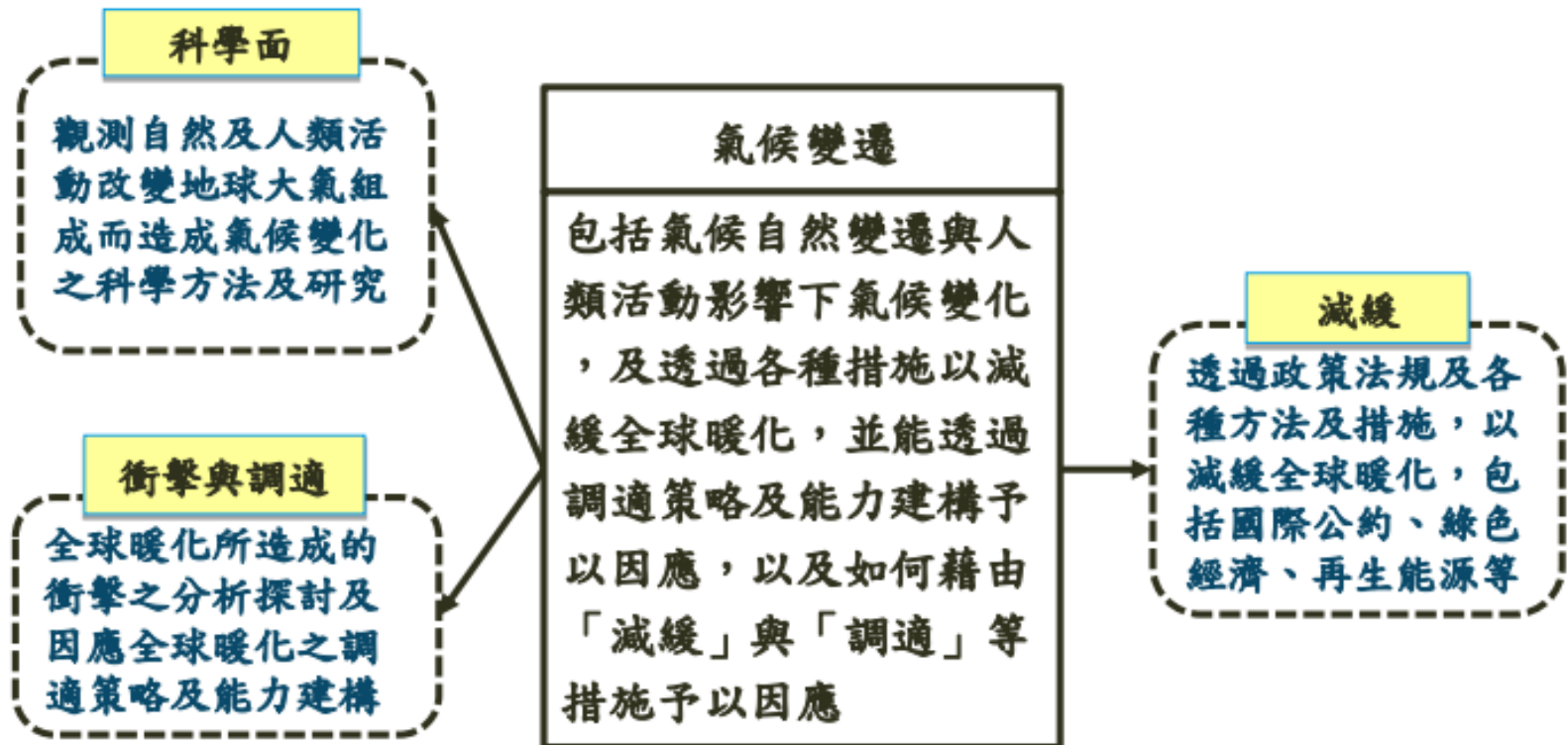


圖 2 氣候變遷領域範疇

# 十二年國教



十二年國民基本教育課程綱要  
國民中小學暨普通型高級中等學校

議題融入  
• • • •  
說明手冊

# 十二年國教課綱環境教育核心素養

總綱核心素養項目	環境教育核心素養
A1 身心素質與自我精進	環 A1 能從人類發展與環境負擔的平衡，思考人類發展的意義與生活品質的定義，建立合宜的人生觀，探尋生命意義。
A2 系統思考與解決問題	環 A2 能思考與分析氣候變遷...等重大環境問題的特性與影響，並深刻反思人類發展的意義，採取積極行動有效合宜處理各種環境問題。
A3 規劃執行與創新應變	環 A3 能經由規劃及執行有效的環境行動，發展多元專業之能力，充實生活經驗，發揮創新精神，增進個人的彈性適應力。
B2 科技資訊與媒體素養	環 B2 能善用資訊、科技等各類媒體，進行環境問題的資訊探索，進行分析、思辨與批判。
B3 藝術涵養與美感素養	環 B3 能欣賞、創作與環境相關的藝術與文化，體會自然環境與人造環境之美，豐富美感體驗。
C1 道德實踐與公民意識	環 C1 能主動關注與環境相關的公共議題，並積極參與相關的社會活動，關懷自然生態與人類永續發展。
C3 多元文化與國際理解	環 C3 能尊重與欣賞多元文化，關心全球議題及國際情勢，發展國際理解、多元文化價值觀與世界和平的胸懷。

# 環境教育學習主題與實質內涵

- 環境教育具備從環境覺知、環境知識、價值態度、行動技能與環境行動的五項教育目標；而為了達成這五項目標，環境教育的知識內涵必須包括五個學習主題：環境倫理、永續發展、氣候變遷、災害防救、及能源資源永續利用。
  - 環境倫理強調自然體驗與生命關懷。
  - 永續發展是環境現況的省思與未來發展的規劃。
  - 氣候變遷在回應人類面臨的環境挑戰。
  - 災害防救用於減緩與降低環境問題的衝擊。
  - 能源資源的永續利用則是人類與環境互動發展的基礎理論——物質循環、能量流動與生態系。



氣候變遷

環 E8 認識天氣的溫度、雨量要素與覺察氣候的趨勢及極端氣候的現象。

環 E9 覺知氣候變遷會對生活、社會及環境造成衝擊。

環 E10 覺知人類的行為是導致氣候變遷的原因。

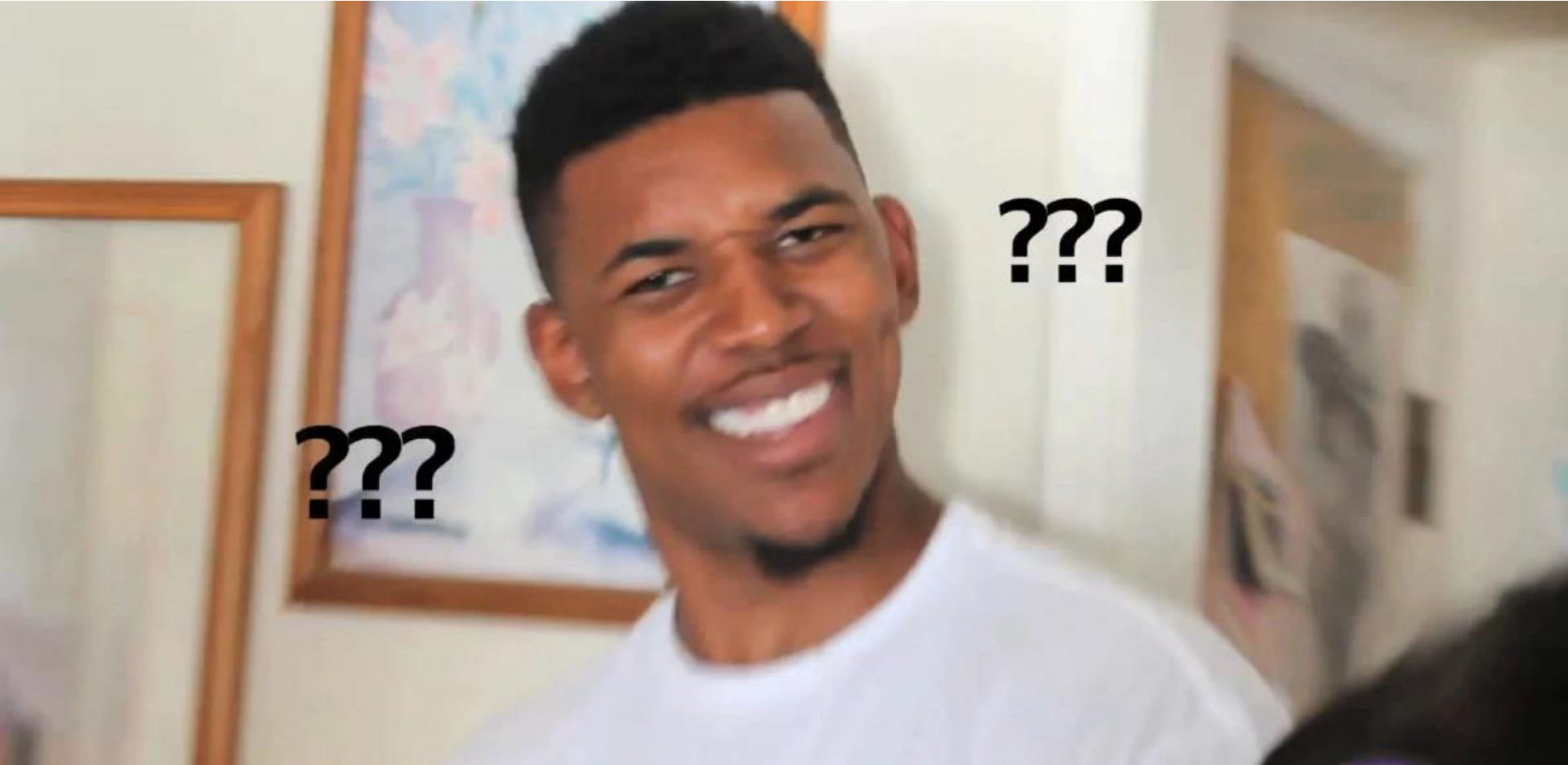
環 J7 透過「碳循環」，了解化石燃料與溫室氣體、全球暖化、及氣候變遷的關係。

環 J8 了解臺灣生態環境及社會發展面對氣候變遷的脆弱性與韌性。

環 J9 了解氣候變遷減緩與調適的涵義，以及臺灣因應氣候變遷調適的政策。

\*環 U6 探究國際與國內對氣候變遷的應對措施，了解因應氣候變遷的國際公約的精神。

\*環 U7 收集並分析在地能源的消耗與排碳的趨勢，思考因地制宜的解決方案，參與集體的行動。



???

???

# 國小自然【三上】

第一單元 植物的身體	活動1 植物的葉	1-1-1 觀察植物的葉形
		1-1-2 觀察植物的葉脈
		1-1-3 觀察植物葉子的排列
	活動2 植物的莖和根	1-2-1 莖的型態與簡單分類
		1-2-2 根的型態與簡單分類
	活動3 植物的花和果	1-3-1 植物花的型態與特徵
		1-3-2 植物果實的型態與特徵
		1-3-3 植物種子的型態與特徵
		1-4-1 植物的日常用途
第二單元 神奇磁力	活動1 磁鐵的特性	13-1-1 力改變物體的形狀
		13-1-2 力改變物體運動的狀態
		2-1-1 認識磁鐵能吸鐵製品
	活動2 磁力現象	2-1-2 磁鐵的S極和N極
		2-4-1 磁鐵玩具
	活動3 磁鐵的生活應用	2-4-2 使用磁鐵的生活用品

第三單元 看不見的空氣	活動1 空氣的特性	3-1-1 空氣的可壓縮性	
		3-1-2 空氣佔有空間	
	活動2 空氣流動形成風	3-2-1 空氣如何流動	
		3-2-2 空氣流動的實驗	
		3-3-1 使用指北針或觀察景物判斷風向	
		3-3-2 製作風向風力計	
	活動3 空氣和風的應用	3-4-1 空氣的玩具與遊戲	
		3-4-2 風在生活中的應用	
	第四單元 廚房裡的科學	活動1 調味小廚師	4-1-1 溶解的過程
			4-1-2 溶解的物品
活動2 溶解量比一比		4-2-1 攪拌	
		4-2-2 物品的顆粒大小	
		4-2-3 溶解時的溫度	
		4-3-1 砂糖與食鹽的溶解量比較	
		4-3-2 溫度對溶解量的影響	
活動3 生活中的溶解應用		4-4-1 生活中常見的溶解應用	
		4-4-2 有趣的溶解實驗	

# 國小自然【三下】

第一單元 種蔬菜	活動1 蔬菜大觀園	5-1-1 蔬菜的形狀與顏色
		5-1-2 食用蔬菜的植物部位
		5-2-1 認識種子
		5-2-2 種植的地點
		5-4-1 蔬菜的成長季節
	活動2 種菜囉	5-2-3 種植的工具
	活動3 蔬菜成長日記	5-3-1 觀察種植後的生長變化
		5-3-2 種植後的照顧紀錄
		5-3-3 蔬菜的成長問題
		5-4-2 蔬菜的收成
		5-4-3 有機肥料製作

第二單元 水的奧秘	活動1 水和水蒸氣的變化	6-2-1 水變成水蒸氣(蒸發)
		6-2-2 水蒸氣變成水(凝結)
		6-2-3 空氣中的水蒸氣
		6-3-1 液體的特性
		6-3-3 氣體的特性
	活動2 水和冰的變化	6-1-1 水變成冰
		6-1-2 冰變成水
		6-3-1 液體的特性
		6-3-2 固體的特性
		6-4-1 生活中的用水
		6-4-2 節約用水
	活動3 好玩的水	6-3-1 液體的特性
		13-3-1 油土載重的實驗
13-3-2 浮力在生活中的應用		



第三單元 認識天氣	活動1 天氣的變化	8-1-1 觀察天氣
		8-2-1 測量氣溫
		8-2-2 測量雨量
	活動2 小小氣象觀察家	8-1-2 雲的形狀與變化
		8-4-1 天氣對生活的影響
		8-4-2 天氣的諺語
	活動3 氣象預報臺	8-3-1 天氣預報
		8-3-2 天氣預報的用途
	第四單元 動物大會師	活動1 動物的身體
7-1-2 動物的顏色與花紋		
7-2-1 會飛的動物		
7-2-2 陸地上的動物		
7-2-3 水中的動物		
23-3-1 動物的特徵		
活動2 動物的運動		7-3-1 一般動物的構造與運動方式
		7-3-2 會飛的動物構造與運動方式
		7-3-3 水中動物的構造與運動方式
		23-3-2 動物的分類
活動3 模仿動物的發明		7-4-1 滑翔翼、飛機(鳥)
		7-4-2 仿生科技

# 國小自然【四上】

第一單元 月亮	活動1 你知道的月亮	9-1-1 月亮的傳說	
		9-1-2 月亮的外貌	
	活動2 月亮的位置變化	9-2-1 測量月亮的高度角	
		9-2-2 製作高度角測量器	
		9-2-3 一天中月亮的移動位置	
	活動3 月相的變化	9-3-1 月亮的形狀	
		9-3-2 月形的變化規則	
	第二單元 水生家族	活動1 認識水域環境	10-1-1 天然水域
			10-1-2 人工水域
活動2 水生植物		10-2-1 沉水性與挺水性植物	
		10-2-2 浮葉性與漂浮性植物	
活動3 水生動物		10-3-1 水生動物的身體構造和活動方式	
		10-3-2 水生動物的特殊構造	

第三單元 奇妙的光	活動1 光的直進與反射	16-3-2 光的照明
		16-1-1 光的直進性實驗
		16-1-2 光的反射實驗
		16-1-3 光源及反射的應用
		16-1-4 製作萬花筒
	活動2 光的折射	16-2-1 光的折射(硬幣或竹筷實驗)
		16-2-3 觀察生活中光的折射
	活動3 美麗的色光	16-2-2 光的折射(彩虹實驗)
		16-3-1 光的三原色與應用
		16-3-3 光在生活中的影響與應用
第四單元 交通工具與能源	活動1 常見的交通工具	11-1-1 交通運輸工具的分類
		11-1-2 交通運輸工具的發明
	活動2 陸上交通工具的構造	11-2-1 交通運輸工具的構造
		11-2-2 交通運輸工具的功能
	活動3 認識能源	11-3-1 認識能源
		11-3-2 能源對環境的影響

# 國小自然【四下】

第一單元 時間的測量	活動1 時間的規律性	9-2-3 一天中月亮的移動位置
		9-3-2 月形的變化規則
		17-1-2 太陽位置的變化
		17-2-1 不同季節的日出方位
		17-2-2 不同季節的太陽位置變化
	活動2 計時的方法	
活動3 進步的計時工具		
第二單元 水的移動	活動1 毛細現象	15-1-1 隙縫中移動的水
		15-1-2 毛細現象的應用
	活動2 虹吸現象	15-2-1 水族箱換水實驗
		15-2-2 引水接力
	活動3 認識連通管	15-3-1 認識水平面
		15-3-2 自製連通管
		15-3-3 連通管在生活中的應用

第三單元 昆蟲家族	活動1 認識昆蟲	14-1-1 昆蟲的特徵
		14-1-2 昆蟲的分類
		14-1-3 昆蟲的習性
	活動2 昆蟲的一生	14-2-1 擬定飼養計畫
		14-2-2 昆蟲的成長觀察
		14-2-3 昆蟲的成長變化
	活動3 昆蟲與環境	14-3-1 昆蟲與生態環境
		14-3-2 昆蟲危機
	第四單元 奇妙的電路	活動1 燈泡亮了
12-2-1 電池的串聯與並聯		
12-2-2 燈泡的串聯與並聯		
活動2 電路與開關		12-1-2 開關與導體
活動3 電的應用		12-3-1 電池的功用
		12-3-2 電池與環保

# 國小自然【五上】



第一單元 觀測太陽	活動1 會發光發熱的星球	
	活動2 太陽位置的變化	17-1-1 觀察太陽位置的方法
		17-1-2 太陽位置的變化
		17-1-3 模擬太陽的軌跡
		17-2-1 不同季節的日出方位
		17-2-2 不同季節的太陽位置變化
		17-2-3 製作太陽觀測器與操作
		17-3-1 太陽高度角與氣溫的關係
	活動3 太陽與生活	17-3-2 太陽對生活的影響
		17-3-3 太陽能的應用
第二單元 植物世界面面觀	活動1 植物根、莖、葉的功能	18-1-1 根莖葉的型態、構造與功能
		18-1-2 花、果實、種子的構造與功能
	活動2 植物的繁殖	18-3-1 種子以外的繁殖方式
		18-3-2 地瓜的無性繁殖速度比較
	活動3 植物的分類	18-2-1 植物的特徵
		18-2-2 自訂植物的分類標準

第三單元 水溶液	活動1 溶解現象	22-4-2 生活中的飲料
		22-1-1 取回水中的食鹽
		22-1-2 其他溶解量的應用
	活動2 水溶液的酸鹼性	22-2-1 石蕊試紙與酸鹼性
		22-2-2 自製酸鹼指示劑
		22-2-3 混合水溶液的酸鹼性
		22-4-1 酸雨
	活動3 水溶液的導電性	22-3-1 水的導電性
		22-3-2 不同水溶液的導電性

第四單元 力與運動	活動1 力的作用	13-1-1 力改變物體的形狀
		13-1-2 力改變物體運動的狀態
		13-2-1 力的大小比較
		13-2-2 力的方向
		29-1-1 認識重力
		29-1-2 不同形式的力
		29-2-1 以形變測量受力
		29-2-3 力的平衡
	活動2 物體運動的快慢	13-1-2 力改變物體運動的狀態
		29-2-2 以時間、距離測試力
	活動3 摩擦力	29-3-1 認識摩擦力
29-3-2 摩擦力的應用		

# 國小自然【五下】

第一單元 美麗的星空	活動1 星星與星座	21-1-1 天上的星星(介紹星體)
		21-1-2 星座故事
		21-2-3 星星的亮度與顏色
	活動2 觀測星空	21-2-1 星座盤操作
	活動3 星星位置的改變	21-2-2 四季星空
		21-3-1 一天中星星的運行
		21-3-2 一年中星星的運行
		21-4-1 認識北極星
		21-4-2 尋找北極星

第二單元 燃燒和生鏽	活動1 氧氣	20-1-1 燃燒需要空氣
		20-1-2 氧氣的製造與檢驗
		20-1-3 氧氣的特性與用途
	活動2 二氧化碳	20-2-1 檢驗燃燒後的氣體
		20-2-2 二氧化碳製造與檢驗
		20-2-3 二氧化碳的特性與用途
		20-3-1 燃燒三要素
		20-3-2 滅火原理
		20-3-3 火災的預防與逃生
	活動3 鐵生鏽	24-1-1 生鏽的原因
24-1-2 防鏽的方法		

第三單元 動物世界面面觀	活動1 動物如何求生存	7-1-2 動物的顏色與花紋
		7-3-1 一般動物的構造與運動方式
		7-3-2 會飛的動物構造與運動方式
		7-3-3 水中動物的構造與運動方式
		23-1-1 動物的形體、肌肉、骨骼
		23-1-2 動物的生活方式
		23-2-1 動物的覓食行為
	活動2 動物如何延續生命	23-2-2 動物的求偶行為
		23-2-3 動物的生殖
	活動3 動物的分類	23-3-1 動物的特徵
		23-3-2 動物的分類

第四單元 聲音與樂器	活動1 生活中常聽見的聲音	26-1-1 聲音的產生
		26-1-2 聲音在氣體、液體、固體的傳播
		26-4-1 噪音的標準
		26-4-2 噪音的防治
	活動2 樂音	26-2-1 聲音的音色
		26-2-2 聲音的大小
		26-3-1 聲音的高低
	活動3 製作簡易樂器	26-3-2 自製樂器



# 國小自然【六上】

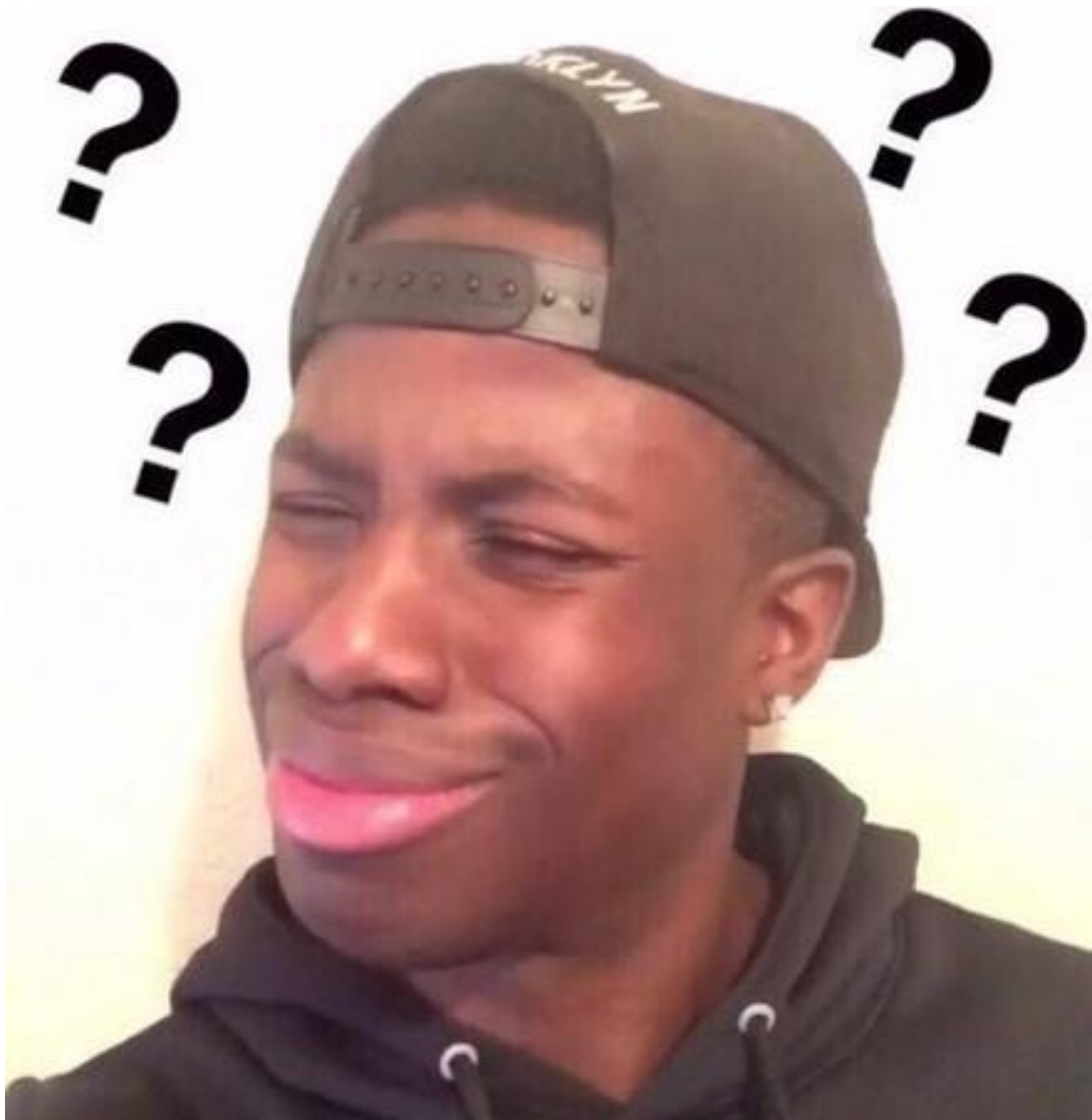
第一單元 天氣的變化	活動1 大氣中的水	25-1-1 不同型態的水
		25-1-2 模擬雲雨露霜形成
		25-1-3 水循環
	活動2 認識天氣的變化	25-2-1 衛星雲圖與天氣變化
		25-2-2 地面天氣圖
		25-2-3 鋒面與天氣變化
	活動3 颱風	25-3-1 颱風的形成
		25-3-2 颱風對環境的影響
		25-3-3 防颱
第二單元 熱對物質的影響	活動1 物質受熱後的變化	19-1-1 液體受熱後的體積變化
		19-1-2 氣體受熱後的體積變化
		19-1-3 固體受熱後的體積變化
	活動2 熱的傳播	19-2-1 液體的熱對流
		19-2-2 氣體的熱對流
		19-2-3 熱的輻射
	活動3 保溫與散熱	19-3-1 顏色對熱輻射的影響
		19-3-2 生活中的保溫裝置

第三單元 大地的奧秘	活動1 多變的大地景觀	27-1-1 流水的作用
		27-1-2 流水的災害
		27-1-3 河流地形
		27-1-4 海岸地形
		27-3-1 地震的形成與地震報告
	活動2 岩石與礦物	27-2-1 岩石與礦物
		27-2-3 岩礦與生活
	活動3 風化與土壤	27-2-2 岩石與土壤
	第四單元 電磁作用	活動1 指北針和地磁
28-1-2 地磁		
28-1-3 磁力線與磁場		
活動2 電磁鐵		28-2-1 電磁關係的發現
		28-2-2 電產生磁力
		28-2-3 電磁鐵的磁極
活動3 電磁鐵的應用		28-3-1 電磁鐵的應用
	28-3-2 電磁玩具	

# 國小自然【六下】

第一單元 簡單機械	活動1 認識槓桿	30-1-1 認識槓桿
		30-1-2 施力臂長短與施力關係
		30-1-3 槓桿在生活中的應用
	活動2 滑輪與輪軸	30-2-1 輪與軸
		30-2-2 輪軸在生活中的應用
		30-3-1 動滑輪
		30-3-2 定滑輪
		30-3-3 滑輪在生活中的應用
	活動3 動力的傳送	30-4-1 齒輪在生活中的應用
		30-4-2 動力傳送
第二單元 微生物與食品保存	活動1 生物中的微生物	24-3-1 食物發黴
		24-3-3 認識青黴素
	活動2 食物腐壞的原因	24-3-2 黴菌的生長
	活動3 保存食物的方法	24-2-1 傳統的食品保存
		24-2-2 現代的食品保存

第三單元 生物與環境	活動1 生物生長的环境	31-1-1 臺灣的棲息環境
		31-1-2 臺灣的特有種與外來種生物
		31-1-3 生物如何適應不同棲地
	活動2 人類活動對環境的影響	31-1-2 臺灣的特有種與外來種生物
		31-2-1 人類活動對環境改變的影響
		31-2-2 汙染防治
	活動3 珍惜自然資源	31-3-1 資源的種類與應用
		31-3-2 綠色消費者



可再增加的學習重點



# COP26: 《格拉斯哥氣候協定》

- COP26:
- 格拉斯哥氣候協定 (Glasgow Climate Pact)



# 臺灣2050淨零排放路徑及策略

- 2022年3月正式公布「臺灣2050淨零排放路徑及策略總說明」，提供至2050年淨零之軌跡與行動路徑，以促進關鍵領域之技術、研究與創新，引導產業綠色轉型，帶動新一波經濟成長，並期盼在不同關鍵里程碑下，促進綠色融資與增加投資，確保公平與銜接過渡時期。
- 以「能源轉型」、「產業轉型」、「生活轉型」、「社會轉型」等四大轉型，及「科技研發」、「氣候法制」兩大治理基礎，輔以「十二項關鍵戰略」，就能源、產業、生活轉型政策預期增長的重要領域制定行動計畫，落實淨零轉型目標。

# 臺灣2050淨零轉型

## 四大策略 兩大基礎

### 轉型策略

#### 能源轉型

風力、太陽光電  
系統整合及儲能  
新能源

(氫能、深層地熱、海洋能等)

#### 產業轉型

高科技產業、傳統製造業  
建築營造業、運具電氣化  
食品農林、資源循環

#### 生活轉型

綠運輸  
電氣化環境營造  
住商生活型態

(行為改變)

#### 社會轉型

公正轉型  
公民參與  
(社會對話)

### 治理基礎

#### 科技研發

淨零技術  
負排放技術

#### 氣候法制

法規制度及政策基礎  
碳定價綠色金融



# 臺灣2050 淨零轉型

## 十二項關鍵戰略



# 氣候變遷因應法

- 104年訂定「溫室氣體減量及管理法」（以下簡稱溫管法），是國際少數將國家長期減量目標入法的國家。
- 提出「溫室氣體減量及管理法」修正草案，並且擬將法案名稱修改為「氣候變遷因應法」。

# 參考文獻

- 白子易，(2018) 環境科學概論：結合全球與在地永續發展，McGraw-Hill Companies/滄海書局，台北。
- Eldon Enger, Frederick Ross, David Bailey (2014). Concept in Biology. McGraw-Hill Companies.
- 行政院環境保護署 (2021) 臺美生態學校環境路徑電子手冊氣候變遷，台北。
- 行政院農業委員會(2019)。聯合國2030永續發展目標(SDGs)簡介，台北。
- 教育部 (2019) 永續發展目標 (SDGs) 教育手冊臺灣指南，台北。
- 教育部 (2020) 議題融入說明手冊，台北。
- The Global Goals。17項永續發展目標。取自 <https://globalgoals.tw/>。
- Pixabay。取自 <https://pixabay.com/zh/>。
- 學習吧。取自 <https://www.learnmode.net/knowledge/version?p=47#focus>。
- 環境教育人員認證 8 大專業領域範疇。取自 <https://www.epa.gov.tw/DisplayFile.aspx?FileID=3D776BB24C0D0165&P=2570b83e-bc7c-4ba4-bb5a-d821c1adb198>

# 環境科學概論： 結合全球與在地永續發展

- 作者：白子易 編譯
- 出版社：美商麥格羅希爾

