

# The Pressure of Temperature

---

遊。學。團 師大科學教育研究所

陳威宏、林昭君、徐苑嫻、蔡仁哲、鄭秉漢

指導老師：張俊彥、葉庭光

動機

為什麼要用桌遊呈現氣候變遷這個  
議題？

---

# 氣候變遷議題教育的重要性

---

- 國家氣候變遷調適政策綱領：

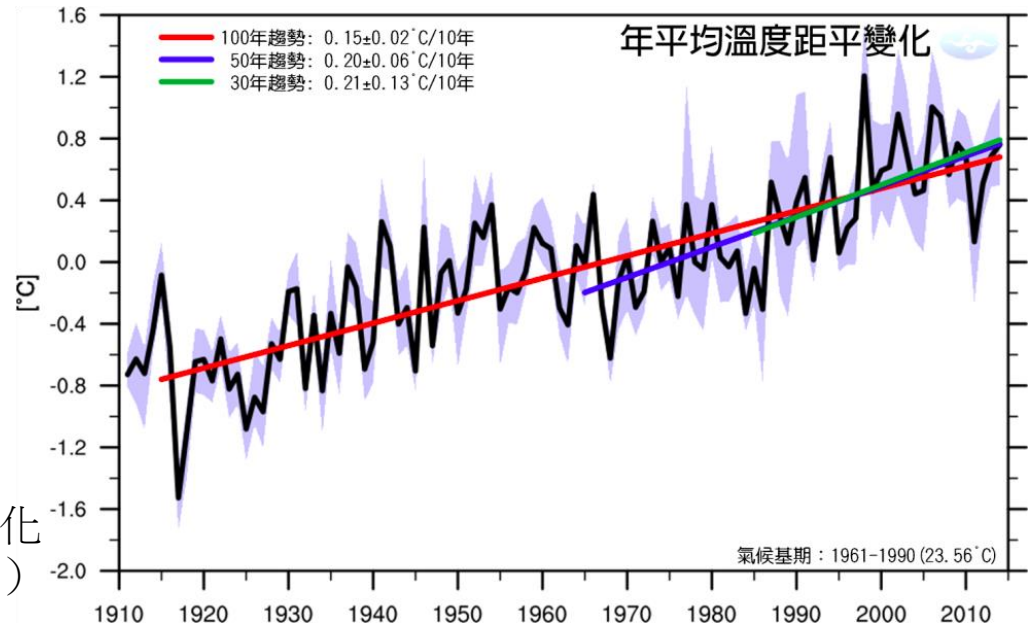
- ◆ 氣候變遷影響的層面廣泛，為妥善因應氣候變遷的衝擊，除必須落實各領域的調適策略外，還需要相關共同的配合措施，如研究發展、教育宣導與全民參與等皆為不可或缺的重要工作。
- ◆ 提升氣候變遷危機意識、應變能力及調適知識
- ◆ 推動科學與環境教育，厚植民間氣候變遷調適能力
- ◆ 推廣大眾科普教育、提升全民的氣候變遷素養

# 氣候變遷議題的特色

- 影響空間範圍廣大、時間尺度長

→ 無法立即感受到其變化

台灣一百年來平均氣溫變化  
(中央氣象局)



- 屬於「社會性科學議題」：包含科學內涵以及社會層面

→ 需要有較高層次的思考能力

# 如果使用桌遊來呈現的話

---

- 影響空間範圍廣大、時間尺度長

- 將空間縮小至桌面上，時間縮短至數小時之中

- 屬於「社會性科學議題」：包含科學內涵以及社會層面

- 由遊戲機制設計，讓玩家學會應有的科學概念，並在氣候變遷議題的兩難抉擇下，訓練決策能力

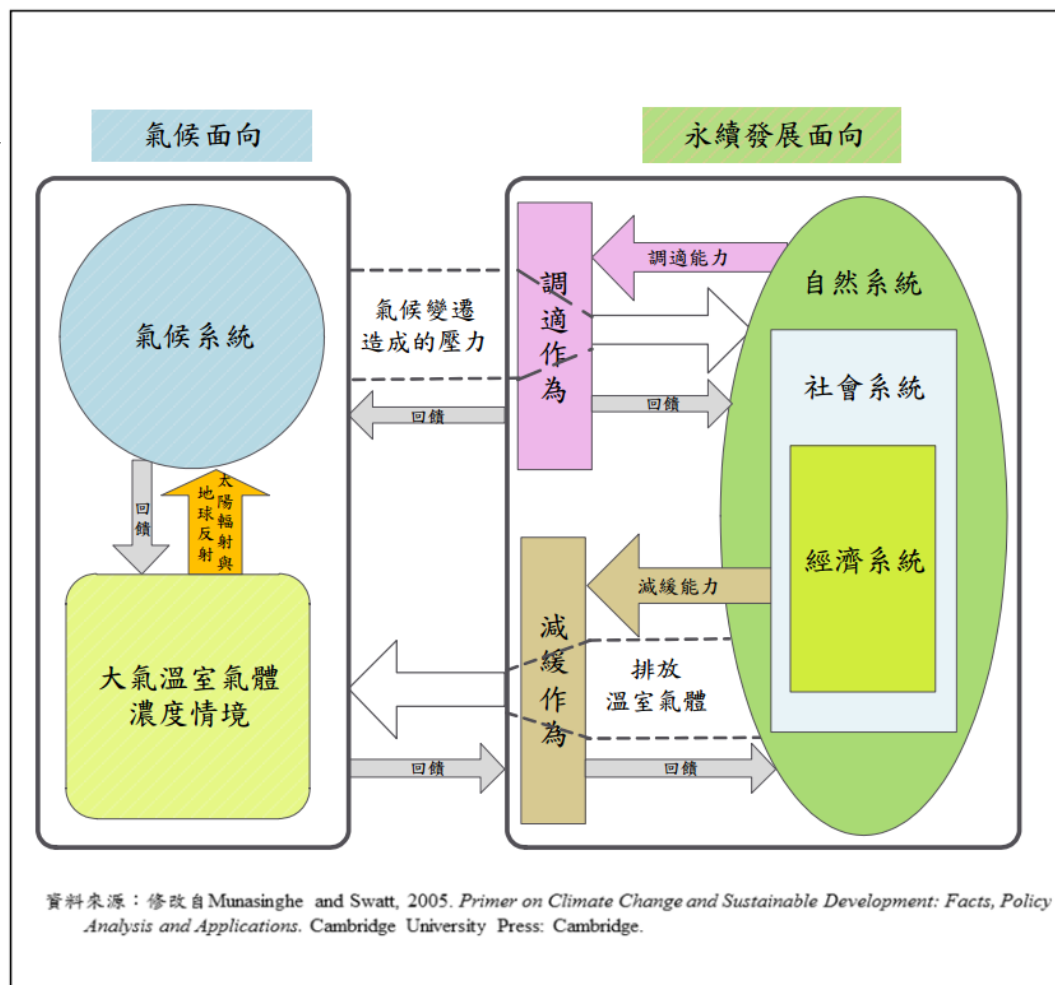
作品介紹

這個桌遊的內涵是什麼？

---

# 本作品的內涵

國家氣候變遷調適政策綱領  
(2012)

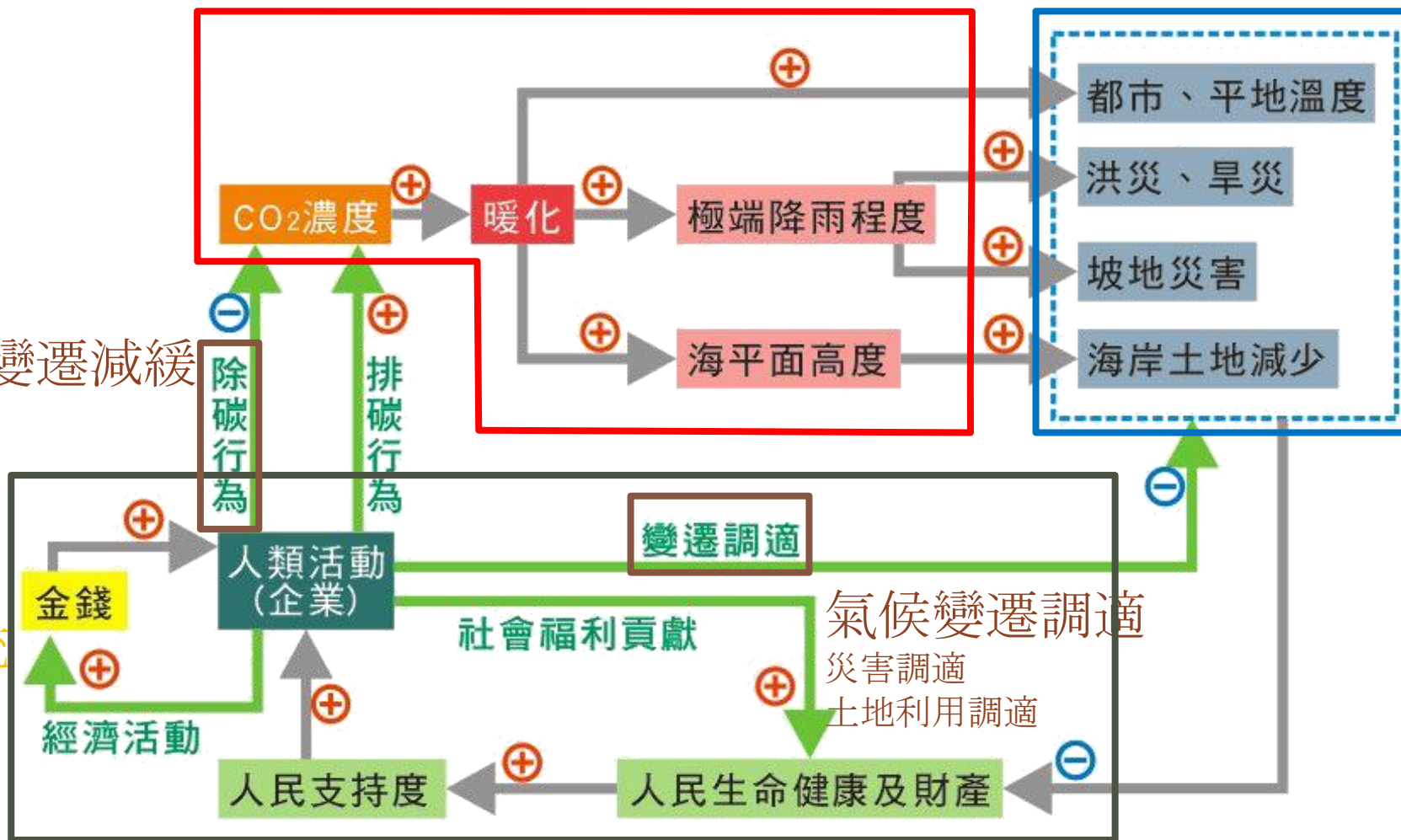


## 氣候面向

## 氣候變遷的衝擊與壓力

氣候變遷減緩

經濟系統



社會系統

圖例：⊕代表兩者呈現正相關 ⊖代表兩者呈現負相關

# 遊戲主要進行步驟

---

一共十回合，每回合進行：

- 建設階段 (社會系統、經濟系統)
  - ◆ 經濟建設、調適建設、個人行動、國家行動
- 事件階段 (氣候面向、氣候變遷壓力)
  - ◆ 危害發生，以事件強度以及地區調適能力判斷是否發生災害

遊戲目標：金錢＋人民好感度 合計最高者勝出

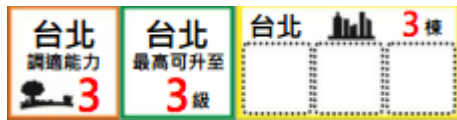
# 地區資訊

- 了解地質環境調查的重要性
- 參考國家災害防治中心網站之地質災害潛勢資料

(正面)



(背面)



## 地質環境評估

個人行動  
行動成本 \$ x3

每次發動效果：

可將某地區資訊指示牌一翻開  
發動次數不限

Action



# 經濟建設

- 了解經濟發展的過程會排放溫室氣體
- 學習經營管理能力與資源分配能力
- 參考2016國家溫室氣體排放清冊報告

Economy

經濟建設

工廠

建造成本  
C x1 \$ x32 P x2

| 獲益： | [立即] | [每回合]      |
|-----|------|------------|
|     | 👍-3  | \$+10 + -1 |
|     | 👍-3  | \$+15 + -1 |
|     | 👍-2  | \$+15 + -1 |
|     | 👍-1  | \$+5 + -1  |

每回合產 C x1

商場

建造成本  
C x1 \$ x28 P x1

| 獲益： | [立即] | [每回合]     |
|-----|------|-----------|
|     | 👍+2  | \$+5 + +0 |
|     | 👍+1  | \$+8 + +0 |
|     | 👍+1  | \$+8 + +0 |
|     | 👍+1  | \$+3 + +0 |

每回合產 C x1

醫院

建造成本  
C x1 \$ x35 P x2

| 獲益： | [立即] | [每回合]     |
|-----|------|-----------|
|     | 👍+3  | \$+2 + +1 |
|     | 👍+2  | \$+3 + +1 |
|     | 👍+3  | \$+5 + +1 |
|     | 👍+1  | \$+2 + +2 |

每回合產 C x1

# 溫室氣體與溫度實體化

- 將溫室氣體的含量轉為實體的重量
- 溫度越高，危害會增強
- 必須進行調適，才能減災
- 參考國家災害應變中心資料



# 調適建設

- 學習在不同地區減災和避災的方法
- 根據國家氣候變遷調適政策綱領設計

Adaptation  
調適建設



河川堤防

建造成本  
C x0.5 \$ x9 人 x1

適用於：  
  

效果：  
調適能力+1

特殊效果：  
無

疏洪道

建造成本  
C x0.5 \$ x11 人 x1

適用於：  
 

效果：  
調適能力+1

特殊效果：  
同時建設「滯洪池」，  
調適能力額外+0.5

擋土牆

建造成本  
C x0.5 \$ x20 人 x1

適用於：  


效果：  
調適能力+2

特殊效果：  
無

# 國家行動

- 氣候變遷的減緩方法
- 可以合作出資進行  
需團體溝通協調能力
- 參考2016國家溫室氣體排放清冊報告

| 火力發電廠          | 交通運輸           | 林地                    |
|----------------|----------------|-----------------------|
| 燃燒化石燃料，每回合排放C： | 燃燒化石燃料，每回合排放C： | 移除大氣圈溫室氣體，<br>每回合移除C： |
| 1 2 3 4 5      | 1 2 3 4 5      |                       |

| 綠能設施                                                 | 大眾運輸                                              | 造林                                                |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 國家行動                                                 | 國家行動                                              | 國家行動                                              |
| 建造成本 \$ x62                                          | 建造成本 \$ x62                                       | 建造成本 \$ x62                                       |
| 每次發動效果：<br>使火力發電廠每回合排放C -1<br>出資企業👍+1<br>最高出資企業額外👍+1 | 每次發動效果：<br>使每回合汽車排放C -1<br>出資企業👍+1<br>最高出資企業額外👍+1 | 每次發動效果：<br>使森林每回合移除C +1<br>出資企業👍+1<br>最高出資企業額外👍+1 |

# 事件發生階段

- 了解氣候系統如何影響至社會系統
- 隨溫度上升，危害強度增強，致災可能性提高
- 參照國高中地球科學課綱中之台灣主要天氣災害



梅雨

春末夏初  
滯留鋒籠罩台灣



Event

午後  
雷陣雨

夏季  
地表旺盛熱對流



Event

強烈颱風

夏秋之間  
強烈熱帶低氣壓



Event

梅雨

春末夏初  
滯留鋒籠罩台灣



Event

發生區域：全台

檢定：

若災害檢定失敗：



多處發生土石崩落，部分聚落  
受災，道路中斷：

-1

-10

-1



多處城鎮淹水：

-1

-10

-1



多處城鎮淹水：

-1

-10

-1



額外 -2

價值

玩完之後可以學到什麼？

---

# 知識與素養

---

- 經濟發展與氣候變遷的兩難
- 認識台灣
  - ◆ 地名與地理位置
  - ◆ 各區域面臨氣候變遷的脆弱度
  - ◆ 容易致災的主要天氣現象
- 調適方法的認識
  - ◆ 工程地質、環境工程相關名詞
- 風險評估與決策能力的養成
- 培養系統性思考

特色

這個作品有什麼不同之處？

---

# 主要特色

---

- 社會性科學議題的真實環境
- 遊戲中選擇自由度高，考驗決策能力
- 設計上講求考究的嚴謹
- 溫室效應的實體化
- 可當遊戲也可以當教材及教具
- 人數彈性，可以全班分組進行同一份遊戲

推廣與應用

這個作品可以運用在何處？

---

# 課室中的教學活動

---

- 活化教師教學

- ◆ 108新課綱中探究與實作課程

- 培養學生帶得走的能力

- ◆ 系統性思考

- ◆ 決策及協商

- ◆ 問題解決

- ◆ 團隊合作、溝通表達

- ◆ 經營管理

# 科普推廣

---

- 簡化科學數據資料
- 生活化的題材
- 適合年齡層廣泛
- 適用於各類研習推廣

# 未來發展

---

- 可新增多個版本之劇本，提供不同教學目的使用
- 發展評量機制
  - ◆ 將參考防減災及氣候變遷調適教育資訊網
- 針對教學過程中之反饋進行修正

# Thanks for your listening!

---

