

氣候變遷科學教育加值與落地應用

運用TCCIP資料進行探究的 氣候變遷教育數位課程研發

從跨學科教科書盤點、CWISE數位教材研發到高中教學現場落地實踐

計畫共同主持人

國立臺灣師範大學 科學教育研究所 許瑛珺 教授

協同高中團隊：北一女中・新店高中・新莊高中・成功高中・麗山高中・南湖高中



大學端引領與跨校名師研發團隊

團隊主持人

許瑛珺 教授

國立臺灣師範大學科學教育研究所

地球科學教師

楊善茜 老師

臺北市立第一女子高級中學

地球科學教師

白佩宜 老師

新北市立新店高級中學

地球科學教師

汪惠玲 退休老師

新北市立新莊高級中學

地球科學教師

謝莉芬 老師

臺北市立成功高級中學

地球科學教師

萬義昞 老師

臺北市立麗山高級中學

地球科學教師

蕭嫚 老師

臺北市立南湖高級中學

 運作機制：每兩週定期會議規劃、寒暑假集中研討、高中自然科課堂即時試教回饋。

高中教科書盤點：氣候變遷教學缺口與轉型

⚠ 現行教科書四大限制

定性描述過多：缺乏真實科研數據驗證。

在地關聯薄弱：多引用全球極端事件案例。

調適行動抽象：著重減碳，少提及防減災決策。

靜態圖表為主：學生缺乏可自主學習的互動式探究經驗。

挑戰：傳統教學難以建立學生體感與行動力

✅ TCCIP 賦能教育切入點

國家級推估數據：導入在地百年氣溫與降雨資料。

生活空間尺度：切入鄉鎮與都會區熱島實況。

調適百寶箱支援：連結公民實踐與韌性營造。

數位圖台整合：直觀比對不同暖化情境模擬。

突破：科研圖資落地，化為學生自主科學探究與論證

CWISE 數位探究四階導引架構

全模組建置於臺師大 CWISE 探究平台 (cwise.gise.ntnu.edu.tw) , 支援師生課堂即時作答與歷程分析。

STEP 1

引起動機

生活化極端災害事件

聚焦生活圈體感（停水、強降雨、酷暑高溫等身邊經驗）。

STEP 2

證據探勘

TCCIP 圖資互動查詢

自主比對近30年氣候值、距平及淹水情境模擬。

STEP 3

科學論證

多因子心智圖解構

釐清氣候與環境、人為因子間的交互影響。

STEP 4

決策調適

公民行動方案協商

提出校園節水、建築降溫調適與減災的實踐與倡議方案。

階梯式認知探究鷹架

無縫動態鑲嵌 TCCIP 圖資

英中雙語模組與跨國研究

四大核心數位課程模組總覽

平台網址：

[cwise.gise.ntnu.edu.tw/project/\[ID\]](http://cwise.gise.ntnu.edu.tw/project/[ID])

112年度 模組一

Project ID: 4120(中) / 4174(英)

都市熱島效應

新店 白佩宜・北一女 楊善茜・新莊 汪惠玲

探討都會高溫成因、綠建築通風散熱與校園降溫公民倡議。

ID=4120



ID=4174



112年度 模組二

Project ID: 4182(謝) / 4238(萬)

淹水災害與成因

成功 謝莉芬・麗山 萬義明

建構淹水心智圖，整合 NCDR 3D 空間潛勢圖台模擬深水情境。

ID=4182



ID=4238



113年度 模組三

Project ID: 4787

淹水災嘸？深耕版

新莊 汪惠玲・成功 謝莉芬・麗山 萬義明

深耕極端暴雨調適評估、家戶防災裝備反思與社區韌性營造。



113年度 模組四

Project ID: 4873

臺灣的水資源利用

新店 白佩宜・北一女 楊善茜・南湖 蕭嫻

解讀百年雨量與不降雨日數推估，模擬水資源調度與校園節水。



課程亮點：氣候變遷與都市熱島效應

生活化情境引導

以都會夏季極端高溫為切入點，探討都市風廊與不透水鋪面影響。

科學家訪談影片加持

訪談成功大學林子平教授，實景導覽綠建築「綠色魔法學校」降溫調適對策。

公民行動方案設計

連結 Project Citizen 框架，學生分組提出校園遮陽與降溫倡議方案。



課程亮點：淹水災害與 3D 空間潛勢探究



多因子成因心智圖建立

引導學生辨識氣候因子（強降雨、暴潮）與人為因子（地層下陷、排水瓶頸）關聯性。

導入 NCDR 3D 災害潛勢地圖

操作TCCIP的圖資介面平台，查詢不同降雨情境下特定行政區的淹水深度。

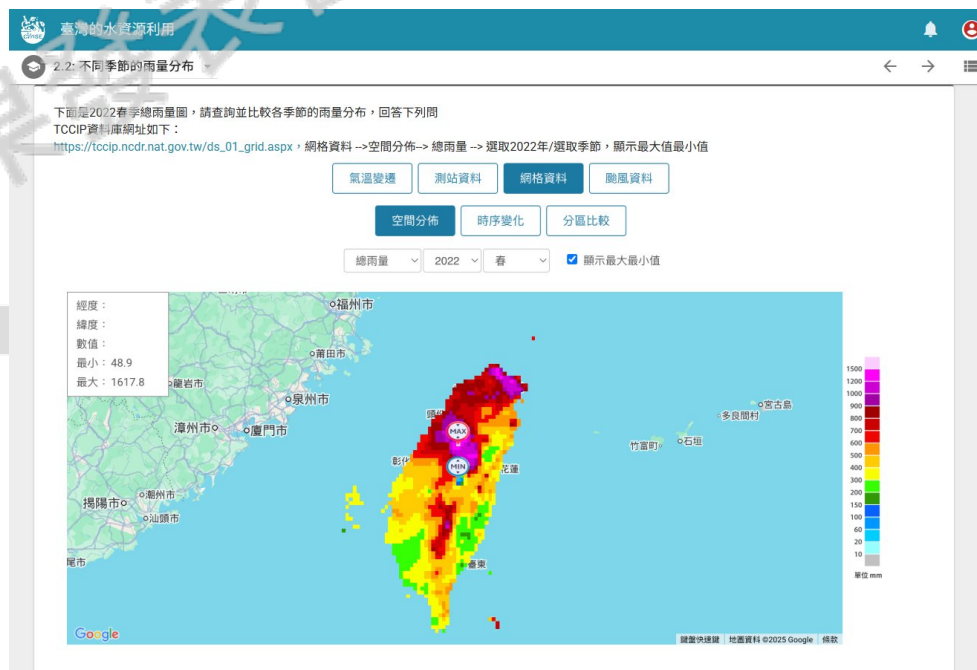
從工程防禦到生活調適

反思抽水站與堤防設施的侷限性，評估家戶防水閘門、滯洪空間規劃之調適行動。

查詢全臺代表測站平均降雨與年雨量，解讀氣候值 (30 年基準線) 的趨勢。

分析紅、橘、黃水情燈號分級機制，理解年最大連續不降雨日數推估。

從民生、農業（旱田）與高科技工業用水需求的優先順序，討論在缺水危機下的調適抉擇。



科學轉譯素材：專家訪談影片豐富數位教材



訪談專家：林子平 教授

成功大學建築學系 / 特聘教授

主題焦點：都市熱島的辨識、微氣候測量數據教學應用、都市降溫調適策略。

實景拍攝：成大「綠色魔法學校」實地導覽，解構綠建築通風遮陽科學機理。



訪談專家：許晃雄 特聘研究員

中央研究院 環境變遷研究中心

主題焦點：全球氣候變遷大氣動力機制、臺灣未來降雨與極端氣候推估模擬。

教育價值：協助第一線中學教師掌握最前瞻氣候科學新知與不確定性解讀。

深耕高中教學現場：多校課堂試教與落地測試

6+ 校

雙北公立指標高中

15+ 班次

高一必修 / 高二選修

500+ 位

高中學生實測回饋



實證研究回饋：科學探究能力與意識提升

近 50%

圖表解讀具體易懂

學生明確表示透過真實科研數據與視覺化圖表，
氣候變遷不再抽象空泛。

61.1%

自主專題研究意願

過半數學生表示未來在自主學習或地球科學專題
上，有意願運用 TCCIP 平台的數據資料和資源。

100%

生活調適有感反思

各校成果全數展現從個人、校園至社會治理層
級之調適規劃與行動構想。

跨計畫增值：女性科研人才培育與冬令科學營

串聯國科會科普活動計畫

與「啟發女性人才投入氣候變遷議題研究科普計畫」深度結盟，擴大非正式教育影響力。

實體冬令科學營模組驗證

透過密集緊湊的小組互動營隊，實踐和提升數位教材趣味性、操作流暢度與易懂度。

激發氣候科研職涯抱負

鼓勵高中女學生應用大氣與環境數據進行科學推理，啟發未來投入氣候變遷領域之志向。



第一線落地洞察：導入 TCCIP 的利基與挑戰

👍 顯著教學成效

證據導向：以國家級科研實證成果來引導探究

生活尺度貼近：連結測站數據至學生居住環境

🔍 學生操作挑戰

資訊量龐大：若缺乏清晰鷹架，學生容易在平台迷路

文獻支撐渴望：缺乏適合高中生閱讀的科學研究成果的文章

🎯 學生思維突破

消除無力感：深刻體認「升溫 2 度」不僅是數字，而是關係到生存的調適策略實踐

公民參與深化：從被動接收知識轉化為校園倡議者

CLIMATE SCIENCE IN ACTION

簡報結束 敬請指正

感謝 國科會 與 國家災害防救科技中心 (NCDR) 團隊的指導與支持！