

中小學氣候變遷教育教學資源簡介

吳穎泫

國立中央大學網路學習科技研究所

大綱

- 中小學氣候變遷教育教學資源-
 - 轉化教材
 - 氣候變遷教育教材重點(懶人包)
- 氣候變遷教學資訊平台
- 生活實驗室概念簡介及其實際教學應用

前言

教師共享、共學與共備：

透過線上平臺、參與式工作坊與跨校、跨領域教師社群，協助高中職以下教師發展與分享相關教學活動設計與教學資源，並發展垂直整合之氣候變遷減緩與調適學習與教學之資源、教材與學習活動。

中小學氣候變遷教育教學資源 -轉化教材-

氣候變遷調適教材發展架構

依據國家氣候變遷政策綱領

災害	<ul style="list-style-type: none">• 降雨強度增加，提高淹水風險及導致嚴重之水土複合型災害• 侵台颱風頻率與強度增加，衝擊防災體系之應變與復原能力等
維生基礎設施	<ul style="list-style-type: none">• 重要維生基礎建設(橋樑、道路、水利、輸配電及供水設施)因區位不同，受到豪雨、水位上升等影響，所受災害類型及損失亦不相同
水資源	<ul style="list-style-type: none">• 降雨型態及水文特性改變，提高河川豐枯差異及複合型災害風險• 氣溫及雨量改變，影響灌溉需水量、生活及產業用水量，使得水資源調度困難• 河川流量極端化下，河川水質亦受影響
土地使用	<ul style="list-style-type: none">• 極端氣候，使環境脆弱與敏感程度相對提高，突顯土地資源運用安全性重要性等
海岸	<ul style="list-style-type: none">• 海平面上升，原有海岸防護工程、景觀及資源遭受破壞，並造成國土流失等
能源供給及產業	<ul style="list-style-type: none">• 能源需求發生變化，可能無法滿足尖峰負載需求• 各產業之能源成本與供應受衝擊• 企業之基礎設施受氣候變遷衝擊，引發投資損失或裝置成本增加等
農業生產及生物多樣性	<ul style="list-style-type: none">• 溫度升高，降雨量不足等，打亂作物生長期，農產品產量及品質面臨不確定性，危及糧食安全；漁業生產力亦受影響等• 環境變化，亦影響生態系原有棲地，造成生物多樣性流失等
健康	<ul style="list-style-type: none">• 溫度上升，升高傳染性疾病流行的風險，亦增加心血管及呼吸道疾病死亡率，加重公共衛生與醫療體系負擔

12年國教學習表現架構表

	項目	子項
探究能力	思考智能	想像創造
		推理論證
		批判思辨
		建立模型
	問題解決	觀察與定題
		計劃與執行
		分析與發現
		討論與傳達
科學的態度與本質	培養科學探究的興趣	
	養成應用科學思考與探究的習慣	
	認識科學本質	

12年國教自然科學領域課綱

氣候變遷的學習內容

次主題	5-6年級	7-9年級	10-12年級(必修)
氣候變遷之影響與調適	<p>INg-Ⅲ-3生物多樣性對人類的重要性，而氣候變遷將對生物生存造成影響</p> <p>INg-Ⅲ-4人類的活動會造成氣候變遷，加劇對生態與環境的影響</p> <p>INg-Ⅲ-7人類行為的改變可以減緩氣候變遷所造成的衝擊與影響</p>	<p>Nb-IV-1全球暖化對生物的影響</p> <p>Nb-IV-2氣候變遷產生的衝擊有海平面上升、全球暖化、異常降水等現象</p> <p>Nb-IV-3因應氣候變遷的方法有減緩與調適</p>	<p>ENb-Vc-1氣候變化有多重時間尺度的特性</p> <p>ENb-Vc-2冰期與間冰期的氣溫變化和海平面的升降，對全球生物與自然環境會造成影響</p> <p>ENb-Vc-3過去主導地球長期的自然氣候變化的原理並無法完全用來解釋近幾十年來快速的氣候變遷情形。根據目前科學證據了解人類活動是主要因素</p> <p>ENb-Vc-4因應氣候變遷的調適有許多面向及方法</p>

轉換流程

- 1.篩選出適合十二年國教的教材：透過教師抽取適合各階段所需可融入十二年國教之內容
- 2.十二年國教學習表現與學習內容的對應：教師將原有教材內的能力指標轉換彙整成十二年國教學習表現與學習內容的相關課綱指標。

學科連結及學習表現、學習內容彙整表修正

學習領域(議題)	學習表現	學習內容
自然科學領域	<p>ah-III-1 利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。</p> <p>po-III-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等察覺問題。</p> <p>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。</p> <p>ai-III-3 參與合作學習並與同儕有良好的互動經驗，享受學習科學的樂趣。</p>	<p>Inf-III-5 臺灣的主要天然災害之認識及防災避難。</p> <p>Ing-III-4 人類的活動會造成氣候變遷，加劇對生態與環境的影響。</p> <p>Ing-III-7 人類行為的改變可以減緩氣候變遷所造成的衝擊與影響。</p>
社會領域	<p>3b-III-1 透過適當的管道蒐集與社會議題相關的資料。</p> <p>3b-III-2 摘取及整理社會議題相關資料的重點，判讀其正確性及價值，並加以描述和解釋。</p> <p>3d-III-2 探究社會議題發生的原因與影響，評估與選擇合適的解決方案，並加以執行。</p>	<p>3b-III-2 摘取及整理社會議題相關資料的重點，判讀其正確性及價值，並加以描述和解釋。</p> <p>Ab-III-3 自然環境、自然災害及經濟活動，和生活空間的使用有關聯性。</p> <p>Da-III-1 依據需求與價值觀做選擇時，預評估風險、結果及承擔責任，且不應侵害他人福祉或正當權益。</p>
綜合活動領域	<p>3a-III-1 辨識周遭環境的潛藏危機，運用各項資源或策略化解危機。</p>	<p>Ca-III-1 環境潛藏的危機。</p> <p>Ca-III-2 辨識環境潛藏危機的方法。</p> <p>Ca-III-3 化解危機的資源或策略。</p>
健康與體育領域	<p>1a-III-2 描述生活行為對個人與群體健康的影響。</p> <p>1b-III-3 對照生活情境的健康需求，尋求適用的健康技能和 生活技能。</p> <p>2a-III-2 覺知健康問題所造成的威脅感與嚴重性。</p>	<p>Ca-III-1 健康環境的交互影響因素。</p>
環境教育(議題)	<p>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。</p> <p>環E9 覺知氣候變遷會對生活、社會及環境造成衝擊。</p> <p>環E10 覺知人類的行為是導致氣候變遷的原因。</p> <p>環E11 認識台灣曾經發生的重大災害。</p> <p>環E12 養成對災害的警覺心及敏感度，對災害有基本的了解，並能避免災害的發生。</p> <p>環E13 覺知天然災害的頻率增加且衝擊擴大</p>	

在教案旁標注各領域學習表現與學習內容，方便教師融入教學

<p style="text-align: center;">第一節</p>	<p>共 40 分鐘</p>		
<p>【教學準備】</p>			
<p>電腦、單槍、投影機、相關照片、簡報檔</p>			
<p>引起活動</p>			
<p>一、防災教育很重要</p>			
<p>◇ 海嘯小救星 Tilly Smith 的故事 教師講述 Tilly Smith 的故事，提問引導學生思考與回答：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Tilly 說海嘯即將到來的特徵是什麼？ ● Tilly Smith 被稱做「海嘯小救星」，是靠著她在哪裡學到的判斷海嘯的常識呢？ 	<p>7 分鐘</p>	<p>老師講述 學生回答</p>	<p>學習表現 自ah-III-1 社3b-III-2 健1a-III-2 綜3a-III-1</p> <p>學習內容 自INF-III-5 社Ab-III-3 社3b-III-2 健Ca-III-1 綜Ca-III-1</p>
<p>◇ 利用影片觀看小林滅村的過程。 https://www.youtube.com/watch?v=D59xJBfjICc</p> <p>教師提問：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 影片發生印象最深刻的感覺是什麼？ ● 從影片中我們發現小林村滅村並造成巨大傷亡是很多條件集合造成的結果，請說說看有哪些條件？ <p>天氣方面：連續豪雨還是乾旱？ 人為方面：位在土石流潛勢溪還是海邊？ 人為方面：會不會判斷土石流的徵兆？</p>	<p>13 分鐘</p>	<p>老師講述 問答法</p>	<p>環境議題 環E11 環E12</p>
<p>★ 土石流潛勢溪流定義</p> <p>土石流潛勢溪流係指依據現地土石流發生之自然條件，配合影響範圍內是否有保全對象等因素，綜合評估後，判斷有可能發生土石流災害之溪流或坑溝。</p>			
<p>小叮嚀 1：應用案例讓學生知道認知的重要性，也學會判斷海嘯的常識。</p>			
<p>小叮嚀 2：藉由影片向學生說明極端天氣事件帶來潛在的、強大的破壞力，遠遠超越經驗法則，影響我們的生命與財產安全。</p>			

- 教材內容部分，舉例而言，在國小階段災害領域的教師手冊內，「防災教育很重要」該單元所涉及之學習表現為「自然科學領域ah-III-1利用科學知識理解日常生活觀察到的現象。」、「社會領域3b-III-2摘取及整理社會議題相關資料的重點，判讀其正確性及價值，並加以描述和解釋。」、「健康與體育領域1a-III-2描述生活行為對個人與群體健康的影響。」、「綜合活動領域3a-III-1辨識周遭環境的潛藏危機，運用各項資源或策略化解危機。」

中小學氣候變遷教育教學資源
-氣候變遷教育教材重點(懶人包)-

中小學氣候變遷相關之重要概念

主要主題概念	次概念	共通基礎概念	相關應用概念
天氣與氣候	極端天氣事件 極端氣候	系統思考 理性思考 時間軸 碳循環 輻射 尺度 不確定性 (風險、脆弱度、韌性)	
光合作用	碳循環 質量平衡 系統觀		
溫室效應	宇宙與地球		負數
氣候變遷	自然vs.人為造成的氣候變遷		冰河時期 間冰期
永續發展 (可持續發展)	世界觀		總結
減緩與調適			小：減多、調少 中：減少、調多



氣候變遷教育 教材重點

氣候變遷

天氣與氣候

光合作用

溫室效應

減緩&調適

永續發展

氣候變遷教學資訊平台

<https://climatechange.tw/>

氣候變遷教學資訊平台-大專教材

教育部網站 | 常見問題 | 網站地圖 | 聯絡我們 | 註冊會員



氣候變遷教學資訊平臺
Education for Climate Change



會員登入

教學資源庫

師資銀行

課程補助

交流論壇

創意競賽

訊息中心

教學聯盟

關於我們

教學資源庫

大專教材

中小學教材

教學素材

相關連結

首頁 > 教學資源庫

教材類型: 領域:



領域別: 生物多樣性 2018/10/25
教材名稱: 2017年版_氣候變遷調適專業
融入實作教材-生物多樣性
瀏覽次數: 42次 申請件數: 7次
檔案下載: [申請下載](#)



領域別: 生物多樣性 2018/10/25
教材名稱: 2017年版_氣候變遷調適專業
融入補充教材-生物多樣性
瀏覽次數: 80次 申請件數: 14次
檔案下載: [申請下載](#)



領域別: 維生基礎設施(交通系統) 2018/02/13
教材名稱: 2017年版_氣候變遷調適專業
融入補充教材-維生基礎設施
(交通系統)
瀏覽次數: 102次 申請件數: 12次
檔案下載: [申請下載](#)



領域別: 維生基礎設施(交通系統) 2018/02/13
教材名稱: 2017年版_氣候變遷調適專業
融入實作教材-維生基礎設施
(交通系統)
瀏覽次數: 57次 申請件數: 9次
檔案下載: [申請下載](#)



領域別: 災害 2018/01/01
教材名稱: 2017年版_氣候變遷調適專業
融入實作教材-防洪系統-災害
瀏覽次數: 36次 申請件數: 13次
檔案下載: [申請下載](#)



領域別: 水資源 2018/01/01
教材名稱: 2017年版_氣候變遷調適專業
融入實作教材-水資源
瀏覽次數: 33次 申請件數: 11次
檔案下載: [申請下載](#)

氣候變遷教學資訊平台-中小學教材

教育部網站 | 常見問題 | 網站地圖 | 聯絡我們 | 註冊會員



氣候變遷教學資訊平臺

Education for Climate Change



會員登入

教學資源庫

師資銀行

課程補助

交流論壇

創意競賽

訊息中心

教學聯盟

關於我們

教學資源庫

大專教材

中小學教材

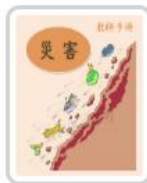
教學素材

相關連結

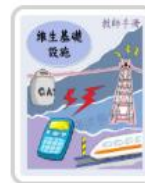
首頁 > 教學資源庫 > 中小學教材

...

學習階段: 教材類型:



學習階段: 國小 2019/01/16
教案名稱: 災害教師手冊
教案說明: 國小-災害教師手冊
教案來源: 自編
瀏覽次數: 0次 下載件數: 0次
線上觀看: [線上觀看](#)
檔案下載: [申請下載](#)



學習階段: 國小 2019/01/16
教案名稱: 維生基礎設施教師手冊
教案說明: 國小-維生基礎設施教師手冊
教案來源: 自編
瀏覽次數: 0次 下載件數: 0次
線上觀看: [線上觀看](#)
檔案下載: [申請下載](#)



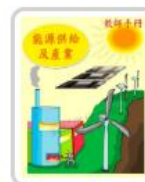
學習階段: 國小 2019/01/16
教案名稱: 水資源教師手冊
教案說明: 國小-水資源教師手冊
教案來源: 自編
瀏覽次數: 0次 下載件數: 0次
線上觀看: [線上觀看](#)
檔案下載: [申請下載](#)



學習階段: 國小 2019/01/16
教案名稱: 土地使用教師手冊
教案說明: 國小-土地使用教師手冊
教案來源: 自編
瀏覽次數: 0次 下載件數: 0次
線上觀看: [線上觀看](#)
檔案下載: [申請下載](#)



學習階段: 國小 2019/01/16
教案名稱: 海岸教師手冊
教案說明: 國小-海岸教師手冊
教案來源: 自編
瀏覽次數: 0次 下載件數: 0次
線上觀看: [線上觀看](#)
檔案下載: [申請下載](#)



2019/01/16

氣候變遷教學資訊平台-教學教材

教育部網站 | 常見問題 | 網站地圖 | 聯絡我們 | 註冊會員



氣候變遷教學資訊平臺

Education for Climate Change



會員登入

教學資源庫

師資銀行

課程補助

交流論壇

創意競賽

訊息中心

教學聯盟

關於我們

教學資源庫

大專教材

中小學教材

教學素材

相關連結

首頁 > 教學資源庫 > 教學素材



平均溫度-台南站

檔案名稱：台南站氣溫觀測資料-平均溫度 2018/06/25

檔案說明：由臺灣南區氣象中心提供，1917/1/1-2017/12/31，每日台南站平均溫度

原始資料來源：中央氣象局

下載次數：1345 次

檔案下載：[檔案下載](#)



絕對最高溫度-台南站

檔案名稱：台南站氣溫觀測資料-絕對最高溫度 2018/06/25

檔案說明：由臺灣南區氣象中心提供，1917/1/1-2017/12/31，每日台南站絕對最高溫度觀測資料

原始資料來源：中央氣象局

下載次數：250 次

檔案下載：[檔案下載](#)



絕對最低溫度-台南站

檔案名稱：台南站氣溫觀測資料-絕對最低溫度 2018/06/25

檔案說明：由臺灣南區氣象中心提供，1917/1/1-2017/12/31，每日台南站絕對最低溫度觀測資料

原始資料來源：中央氣象局

下載次數：235 次

檔案下載：[檔案下載](#)

生活實驗室概念簡介及其實際教學應用

應用生活實驗室的理念於中小學氣變教育

- 生活實驗室 (living laboratory) :
 - 是一種研究概念
 - 強調將研究與創新的場域移至以使用者為中心的真實生活環境中，基於社區導向創新形式 (Community-driven innovation)，於不斷變化的現實生活情境中，進行不斷的研究 (例如：研究、結果應用、再研究) 與創新 (包括：體驗、原型設計、驗證及優化複雜解決方案等)
 - 符合十二年國教素養導向的內涵

生活實驗室的實際教學應用：初階

- 教學活動實施步驟：
 - (一) 透過學習者居住地區之真實氣候數據察覺氣候變遷
 - (二) 發展生活中可行之調適策略
- 教學設計舉例
 - 藉由真實氣溫資料分析活動發現氣候變遷現象與調適策略發想，把氣象資訊轉化後與現有氣候變遷知識搭配，藉由自主學習的活動激發學生的想法，建構自己知識，期望透過此項活動，鼓勵學生提出行動方案(調適行為)並進一步化為自主行動，落實於生活之中。

氣候變遷守護環境GOGOGO網路暑假作業活動

- 與臺南市環境教育輔導團合作，基於生活實驗室的理念設計暑期氣變學習活動
- 鼓勵學生和家人一起在暑假中，透過真實氣溫資料分析（由本計劃所維運之網站提供真實氣象資料），發現氣候變遷現象，進而進行調適策略的發想，並把實際的環境行動過程與結果記錄下來
- 共有78所學校、1256件實際的環境行動參與
- 活動網站：<http://activity.tn.edu.tw/jsge/water2018/>

生活實驗室的實際教學應用：中階

- 教學活動實施步驟：

- (一) 察覺氣候變遷所引起之氣候異常對於生活之影響
- (二) 學習相關知識
- (三) 設計與發展解決方式
- (四) 實作解決方式
- (五) 驗證與修正設計

- 教學設計舉例：

- 以學校因著全球暖化造成之自身困境出發，讓學生透過覺察氣候異常，夏季氣溫飆升與自身之密切與迫切性，再由探討分析氣候資料習得氣候變遷相關知識，並且熟悉現今社會因應氣候變遷之調適行為(如涼感衣與一般衣物不同)，並透過發想策略實作來呈現對環境議題的關懷與宣導，最後再以創造思考策略及團隊合作的激盪，將所知所學產出調適產品並進行實驗設計，用於改善教室的酷熱且檢測其成效，盼能讓每個學生都有氣候變遷素養。

生活實驗室的實際教學應用：進階

- 教學活動實施步驟：

- (一) 察覺氣候變遷所引起之氣候異常與其對於生活之影響
- (二) 形成研究問題或決定待解決之問題
- (三) 學習相關知識→蒐集資料、找出可能影響因子與建立簡單模式
- (四) 進行預測與採取調適行為
- (五) 修正可能之影響因子與所建立之模式

- 教學設計舉例：

- 校園或社區中的櫻花花期受到氣候變遷影響，原先生長在中海拔的櫻花樹，櫻花開花的範圍已經逐漸改變，也有花期提前開放的現象，學生可以藉由對比過往資料發覺櫻花開花的範圍和時間點受氣候變遷影響，並嘗試建立與修正自己居住環境中之櫻花花期模擬模型，並實作賞花預報，提供未來賞花參考。

謝謝聆聽，敬請指教！