

臺美生態學校環境路徑電子手冊



氣候變遷

Climate Change

行政院環境保護署

110年3月



氣候變遷

Climate Change

簡介

溫室效應是一種自然現象，大氣層中的溫室氣體（如二氧化碳、甲烷等）會吸收太陽的熱量，讓地球成為溫暖舒適的環境。然而，人們為了更便利的生活，不停消耗地球上的能資源，排放大量的溫室氣體，加強了溫室效應，引起全球暖化。如果大家的生活型態沒有改變，未來將會持續變暖，長時間天氣的平均狀態改變，就是大家常聽到的氣候變遷。但是別擔心，現在你能做的有很多，像是減少能、資源的浪費、選擇當地食材、關心氣候變遷議題、學習溫室氣體排放量的計算、探討全球暖化對動植物的影響等，啟發對於環境的關懷與思考，共同落實友善地球的行動，培養地球公民友善環境的共識與行動。如果你還想瞭解更多的資訊，可以參考環保署氣候變遷生活網。

我國推動方針

1. 由地方政府機關或非政府組織發起環境電影節及綠色影展。
2. 教育部推廣校園節能減碳行動，如避免不必要的照明，及辦理節電競賽等；同時持續打造綠能校園，強化太陽光電永續運用。
3. 教育部推動永續循環校園計畫，打造永續建築與生態校園環境。
4. 推動校園減塑百萬集點計畫、不塑商圈活動。
5. 辦理惜食講座，推廣珍惜食物，不浪費食物的精神。

Tips

1. 分享氣候變遷議題的資訊、評估模式、網站或行動案例，並融入課程讓學生瞭解與探索學校的現況、潛在問題、解決方案等。
2. 因應相關政策落實節能、減廢、省水、惜食、提倡再生能源等。



氣候變遷

Climate Change

3. 辦理校內環境知識創意競賽，並可積極參與校際、社區、政府乃至國際辦理的相關活動，提昇學生對環境的關懷與參與。
4. 營造綠色友善校園，從校園環境檢視或日常生活習慣做起，亦可評估導入替代能源、替代交通、新興資源管理概念或系統等。
5. 結合企業社會責任活動，引領學生探索綠色職業。

國內案例

1. 新北市中和區錦和國民小學：宣導隨手關燈、設置節能燈具、標示節能警語等，於 2020 年取得銅牌認證，參考資料：
<https://ecocampus.epa.gov.tw/schoolDetail.aspx?cId=1706>。
2. 彰化縣芬園鄉同安國小：以綠繪本及氣候變遷紀錄片，引導學生思考氣候變遷議題，於 2018 年取得銅牌認證，參考資料：
<https://ecocampus.epa.gov.tw/schoolDetail.aspx?cId=588>。

國外案例

1. 美國建議學校運用「共體時艱生活教育資訊網(Years of Living Dangerously, YEARS)」，分享氣候變遷的科學知識、影響與解決方案，參考資料：<https://climateclassroom.org/>。
2. 學校可參考美國能源監控網絡(Watt watches)計畫架構，進行校園內能源、水資源使用情況的監測並計算所產生的氣候影響，參考資料：<https://www.watt-watchers.com/>。
3. 肯亞 Kituu Primary School 國小：規劃雨水槽的設置，調適因氣候變遷帶來降雨分佈不均的問題，參考資料：
https://drive.google.com/file/d/oB74_tGa_llcCTnRmcThoQXYxNFk/view。

01 組成生態行動團隊

Eco-Action Team

核心精神 *Concept*

組成生態行動團隊是執行生態學校的第一步，團隊成員應共同討論並規劃生態學校的執行方向、決策、執行行動方案、追蹤執行的成果、方案調整等，可算是啟動按鈕喔！

動動腦 *Think more...*

- 學校已經組成生態行動團隊了嗎？
- 你知道怎麼樣算是一個良好的團隊組成嗎？
- 你知道為什麼要開會嗎？
- 主動發起會議的人應該是老師呢？還是學生？或是家長？
- 開會的時候，你們都在討論什麼呢？
- 開完會之後，你應該要繼續做什麼呢？



02 檢視校園環境

Environmental Audit

核心精神 *Concept*

開始著手進行提出一系列的改善計畫以前，應該要先瞭解學校目前的環境現況，針對現況提出計畫與建議，這就像是醫生在治療病人之前，需要知道病人的病因，才能夠對症下藥！

動動腦 *Think more...*

- 前幾年學長姐有做過環境檢視了，你還需要再重新檢視嗎？
- 你知道在臺美生態學校網站上，有環境路徑檢視表嗎？
- 你有記錄和分享發現的環境問題嗎？
- 你知道天氣跟氣候有什麼不同嗎？
- 你知道什麼是氣候變遷嗎？它跟學校有什麼關聯性呢？它又會對地球造成什麼樣的影響呢？可從相關的環境路徑想一想喔！
- 有沒有哪些學校的課程或活動，會讓你想到氣候變遷呢？
- 你是否曾經看過極端氣候災難的報導呢？想想看這些事情有沒有發生在你的學校或社區呢？



*請隨時把進度更新到臺美生態學校網站認證專區喔！（<https://ecocampus.epa.gov.tw>）

03 擬定生態行動方案

Eco-Action Plan

核心精神 *Concept*

環境檢視過程中，想必大家已經發現校園有哪些環境問題，下一步就可以開始思考解決的方案，讓校園環境能夠更加生態及健康友善。

動動腦 *Think more...*



- 凡事起頭難，你可以去哪裡找好點子呢？
- 除了生態行動團隊開會擬方案，還有誰可以一起幫忙呢？
- 想想看小小的你、小小的學校對保護地球可以做到什麼事呢？
- 你已經認識多少地球的環境問題呢？
- 你知道每天用的水和電，甚至是營養午餐的剩食和垃圾，都會對地球造成負擔嗎？有什麼方法可以減少浪費呢？
- 你有跟你的爸爸、媽媽、同學、老師或是鄰居叔叔、阿姨討論過，你認為最有興趣或最重要的地球生病的問題了嗎？
- 你有沒有想過這些資源的使用，會對地球造成樣的影響呢？
- 你曾經看過哪些國家跟世界上的氣候變遷目標和公約呢？這些資訊可以作為校園行動方案的參考嗎？
- 想想看氣候變遷和哪些環境路徑有關連性呢？你有沒有聽過聯合國永續發展目標(SDGs)，可能跟生態學校有什麼聯結呢？

*好點子應該被看見，請隨時把進度更新到臺美生態學校網站認證專區喔！（<https://ecocampus.epa.gov.tw>）

04 監控執行情形

Monitor and Evaluate

核心精神 *Concept*



為了確保行動方案可以順利執行，團隊應擬定執行進度與追蹤方式，來監控行動方案。如此一來，在行動過程中所蒐集到的各項數據或意見，將可進一步分析是否已順利達到原訂目標，或可即時發現其他問題並提出修正方案。

動動腦 *Think more...*

- 生態行動團隊每天都好忙，你還能找誰幫忙呢？
- 你們想到的這些好點子，應該從哪一個開始做起呢？
- 在這些需要長時間才能完成的任務，有什麼好方法可以記錄這些點點滴滴的成果呢？
- 你想到的記錄方法，其他人也看得懂嗎？有沒有什麼量化的呈現方式可以讓人一看就明白呢？
- 好不容易開始了，卻發現很難做到，你應該放棄嗎？
- 你們設計出來的好方法好想把它做完，可是馬上就要畢業了，要怎麼讓學弟妹知道怎麼繼續做下去呢？

*你的成果可以隨時更新到臺美生態學校網站認證專區喔！（<https://ecocampus.epa.gov.tw>）

05 結合教育課程

Curriculum work

核心精神 *Concept*

將環境路徑議題結合課程，可從不同領域及科目的角度切入，加以探究、分析與思考，達到跨領域整合的學習方式。老師在授課時可以採循序漸進、引導學習的方法，讓學生慢慢產生覺知問題、掌握議題的基本知識進而去理解，讓學生整合應用各領域所學到的知能，進而培養面對環境問題的分析與解決的能力。

動動腦 *Think more...*



- 如何融入教育部 108 課綱核心素養或其他教育競賽活動？
- 不同年級的授課方式與內容，應該如何調整呢？
- 是否該融入特色校訂課程的理念呢？
- 課程的影響力僅限於校內、家庭或社區嗎？
- 你是否已盤點既有或未來課程中，是否涵蓋氣候變遷議題呢？
- 課程中是否可讓學生探索、體驗氣候變遷的涵義：何謂全球暖化、什麼是碳排放、生活中的能源消耗，及如何計算呢？
- 是否融入課程或其他創意競賽，讓學生動動手腦？
- 氣候變遷的目標與公約，應該如何納入課程設計呢？
- 課程結束後，有什麼方法可以促使學生持續落實的動力呢？
- 課程可連結哪些環境路徑、聯合國永續發展目標呢？

*好點子應該被看見，請隨時把進度更新到臺美生態學校網站認證專區喔！（<https://ecocampus.epa.gov.tw>）

06 促進社區參與

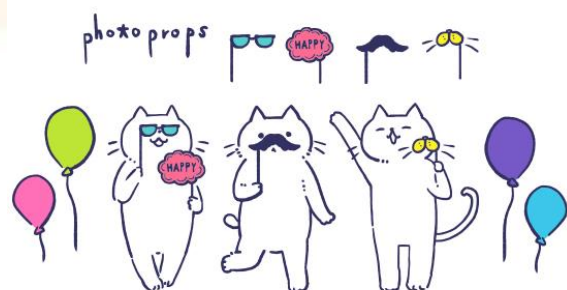
Involve the Community

核心精神 *Concept*

為擴大校園生態行動的影響力，讓當地的社區民眾瞭解學校特色，並可整合更多的資源，讓社區居民也能為環境生態的改善，共同盡一份心力。如此一來，不僅能提高學校的知名度，也能持續擴大生態行動的影響力。

動動腦 *Think more...*

- 社區的範圍有多大？你的家人、鄰居、愛心媽媽、社區活動中心...，你還有想到更多的人嗎？
- 社區的參與對生態學校的哪些階段會有幫助呢？他們可以用什麼方式加入這個大團隊呢？
- 你們在執行的生態行動方案，對社區會有幫助嗎？
- 除了加入生態行動團隊的社區成員，怎麼樣讓其他社區的人也能一起參與生態學校的執行呢？



07 生態宣言

Creating Your Eco-Code

核心精神 *Concept*

生態宣言可以充分展現學校的信念與決心，除可提昇整個團隊的氣勢，更可具體的對外表達計畫的核心價值，並可讓學生產生對生態學校宣言的責任感。

動動腦 *Think more...*

- 不是生態行動團隊的人，也可以一起參加討論嗎？
- 生態宣言是一篇文章嗎？
- 需要把你們遇到的困難也寫進去嗎？
- 要不要跟校訓、校歌結合呢？
- 哪些人需要牢記生態宣言呢？
- 生態宣言一定要有「氣候變遷」這四個字嗎？



*好點子應該被看見，請隨時把進度更新到臺美生態學校網站認證專區喔！（<https://ecocampus.epa.gov.tw>）

氣候變遷路徑檢視表

學校名稱					
檢視日期		/ / ~ / /			
指導老師					
序	班級/單位	姓名	序	班級/單位	姓名
主要檢視人員 (學生、教職員、社區人士)					
1			2		
協助檢視人員 (學生、教職員、社區人士)					
3			4		
5			6		
7			8		
9			10		
11			12		
13			14		
15			16		
17			18		
19			20		
21			22		

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 ₂ e)*	年碳排放量
電	電費單	度	0.521 kg/度	kg·CO ₂ e
水	水費單	度	0.17 kg/度	kg·CO ₂ e
油	公務車 加油帳單	公升	3.12 kg/公升	kg·CO ₂ e
天然氣	天然氣帳單	公升	2.52 kg/公升	kg·CO ₂ e
液化 石油氣	瓦斯帳單	公升	2.34 kg/公升	kg·CO ₂ e
廢棄物 (焚化)	清運公司、 自行測量	公噸	737.14 kg/公噸	kg·CO ₂ e
廢棄物 (掩埋)	清運公司、 自行測量	公噸	7.07 kg/公噸	kg·CO ₂ e
總計				kg·CO ₂ e

備註：

1. 計算公式：(年碳排放量=年使用量*排放係數)
2. 請選擇可計算項目填寫。

*排放係數資料來源：(請每年至以下網站確認最新排放係數喔！)

行政院環境保護署-產品碳足跡計算服務平台【平台專用盤查清冊.xlsx】

(<https://cfp-calculate.tw/cfpc/WebPage/WebSites/Downloads.aspx?type=129>)

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？ | <input type="checkbox"/> 是 | <input type="checkbox"/> 否 |
| 2. 學校有舉辦過氣候變遷相關主題的活動？ | <input type="checkbox"/> 是 | <input type="checkbox"/> 否 |
| 3. 學生了解地球是由生物圈、水圈、大氣和岩石圈組成？ | <input type="checkbox"/> 是 | <input type="checkbox"/> 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？ | <input type="checkbox"/> 是 | <input type="checkbox"/> 否 |
| 5. 學生了解溫室效應及溫室氣體的影響？ | <input type="checkbox"/> 是 | <input type="checkbox"/> 否 |
| 6. 學生了解地球的能源短缺？ | <input type="checkbox"/> 是 | <input type="checkbox"/> 否 |
| 7. 學生會參與環境相關的服務學習或志工活動？ | <input type="checkbox"/> 是 | <input type="checkbox"/> 否 |

*本檢視表可依學校個別情況調整後使用

臺美生態學校環境路徑電子手冊



延伸閱讀

Extended reading

行政院環境保護署

110年2月



氣候變遷 Climate Change

聯合國永續發展目標

聯合國在 2000 年的高峰會議中，簽署一份聯合國的千禧年宣言，訂出 8 項千禧年發展目標(Millennium Development Goals, MDGs)。盼以 15 年的時間達成消滅貧窮饑餓、普及基礎教育、促進兩性平等、降低兒童死亡率、提升產婦保健、對抗愛滋、確保環境永續、全球夥伴關係等。雖然千禧年發展目標有得到相當不錯的成績，但仍有部分目標尚需改善，氣候變遷、環境污染、資源耗竭也正在破壞目前的成果，因此在 2015 年 9 月的發展高峰會中發表「2030 永續發展議程」，並研議出更多元的「永續發展目標 (Sustainable Development Goals, SDGs)」。臺灣呼應聯合國的 SDGs，積極引領及營造環保綠色生活方式及氛圍，啟發全民環保行動力，提出「臺灣永續發展指標」，18 個核心目標，除了聯合國所制定的 17 個目標外，第 18 項為期望達成非核家園目標，可參閱教育部永續發展目標教育手冊-臺灣指南。



相關環境路徑



03 擬定生態行動方案

Eco-Action Plan

永續發展目標 SDGs

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？



05 結合教育課程

Curriculum work

永續發展目標 SDGs

4 優質教育



- 你如何定義何謂優質的氣候變遷教育呢？
- 你依據什麼原則，規劃不同年級學生的教育課程呢？

10 消除不平等



- 學校是否關注因氣候變遷造成學校、國家甚至全世界的不平等事件呢？

13 氣候變遷對策與行動



- 學校課程是否已涵蓋氣候變遷的概念或實作演練了呢？
- 是否有任何氣候變遷的解決方案或議題討論的課程呢？

16 公平正義與和平



- 當氣候變遷造成世界上不公平/正義的事情時，可否藉由課程，進行探索與思考解決方案呢？

17 全球夥伴關係



- 其他國家解決因應氣候變遷的調適行為，在你的學校可行嗎？如何融入學校課程呢？
- 學校有跨國姊妹校的合作關係嗎？

