



綠色幸福生活

新北市環境教育補充教材 5
新北市政府環境保護局 編印

新北市幅員遼闊，自然景觀地貌豐富多樣。環境保護局長期致力於永續環境工程，深刻體認到要讓地球更美好，必須從教育底層扎根。本書以提供國民小學學生，因應環境教育法的規定，每年應參加四小時以上環境教育課程而編輯的補充教材。

因此以「讓地球更美好」為濫觴，關注節能省電、綠色交通、資源再利用、低碳生活、低碳產業、氣候變遷六大環保主軸；聚焦節能減碳、水資源、垃圾及汙染問題、氣候變遷與調適四大主題內涵縱向開展。透過系統化、螺旋式的課程架構，從學校教學著手，幫助學生在日常生活中實踐。

本補充教材共分六冊，每冊含括學生用書、教師手冊以及數位教學資源。

學生用書：每冊包含四大學習主題，文本敘寫方式低年級以故事繪本呈現，中年級以科幻冒險貫穿，高年級透過探索體驗鋪陳。

教師手冊：以學生用書文本內容出發，研訂單元教學主題課程設計、教學流程建議、教學素材資源取得等，提供教師教學使用時的參考。

數位教學資源：結合QR碼，提供方便及時的學習及教學所需。

每一個創意發想的背後，都是期望大家正視環保的問題。這系列補充教材的發行，就是希望透過這看似微薄的力量，嘗試去改變。我們深信，只要站得夠高、做得徹底，每天身體力行做一件讓地球更美好的事，地球就有希望。

1

綠能新樂章..... 4

2

海洋的過客..... 12

3

簡單生活..... 20

4

全球暖化..... 28



1 綠能新樂章

在自然界中，有多種使用完後可以再生的能源，它們遍布地球各處，取之不盡，用之不竭，是造物者賜予人類最方便的能源，我們稱之為——再生能源。



環教小學堂

風力與太陽能的能量角力賽

還記得《伊索寓言》中，〈北風與太陽〉的比賽嗎？北風與太陽，誰能讓路過的旅人脫下斗篷？

好奇怪的建築物呀！
這是什麼地方？



照片提供：高雄市體育處

▲國家體育場原稱世運主場館，是一座綜合性體育館。它引進太陽光電科技，在屋頂配置大量的太陽能光電板，一年總發電量達110萬度。



活動1 替代能源知多少

1-1 現階段替代能源

從生態永續與環保的角度來看，傳統的化石能源，如：煤、石油、天然氣等日益匱乏，將有耗竭的一天，而其燃燒後所排放的二氧化碳，也是造成全球暖化的主因之一。

「再生能源」將成為人類未來所依賴的主要能源。常見的再生能源有風力能、水力能、太陽能、生質能及氫能等。



環教小學堂

請觀察下面的圖片，說說看，叮叮一天的生活中，有哪些時候會使用到「能源」？



環教百寶箱

二氧化碳與全球暖化

大氣就好像一張蓋在地表上的毯子，可以幫我們保溫，但是當其中的二氧化碳和其他溫室氣體不斷增加時，地球變得愈來愈溫暖，便造成全球暖化現象。

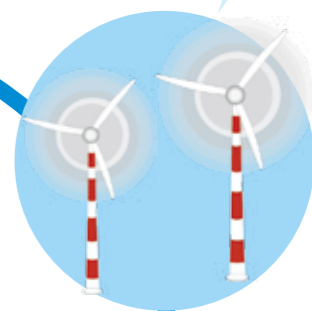
1-2 認識五種再生能源

▲水力能：水力發電，主要是利用水流位置高低帶動發電機產生電力。

▲風力能：利用風力帶動風車轉動葉片產生動能，促使發電機發電。



▲太陽能：利用太陽輻射來產生能量，稱為「太陽能」。



▲氫能：燃燒氫氣，產生能量，最終產物是水，被視為21世紀最乾淨的能源。



▲生質能：利用家畜糞便、廚餘、沼氣或穀殼植物……等，經由焚化、氣化、裂解及發酵等技術，得以轉換為燃油與電力等能源。

活動2 熱力四射的太陽能

2-1 太陽的光

太陽是會發光、發熱的恆星，為地球帶來光和熱。利用太陽的光和熱來產生的能量叫做「太陽能」。

☀️ 太陽的光

太陽光照射到地面上的亮度，大約相當於1000個100燭光的燈泡，在距離我們1公尺的地方同時點亮。

太陽能是源源不絕的再生能源，資源豐富又免費。



在日常生活中，除了下列圖示，還有哪些情況也可以感覺到太陽的光與熱？



▲烈日下發燙的柏油路



▲陽光下綠意盎然的草地



▲陽光讓室內變明亮



▲在陽光下會感覺到熱

2-2 陽光與生活

叮叮：「自然界的生物需要太陽的光與熱，那我們的日常生活可以利用陽光做什麼？」



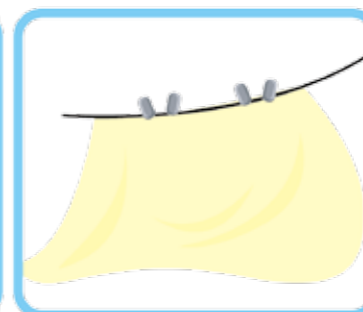
▲保存食物：農人利用太陽來晒乾農作物。



▲晒乾衣物：把洗過的衣服晾在太陽下晒乾。



▲讓植物生長：陽光是植物光合作用的泉源。



▲晒棉被：太陽的紫外線可以消滅一定程度的細菌。

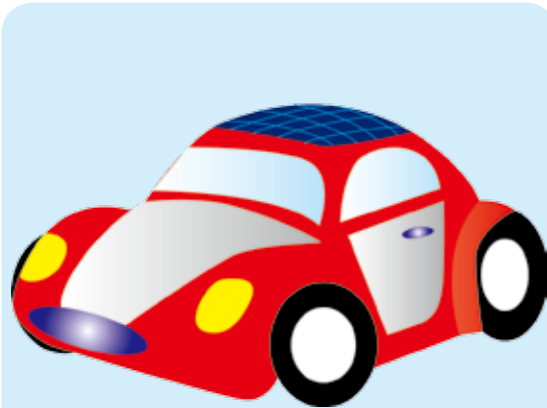


▲製造營養素：身體需要適度照射陽光才能合成維生素D。

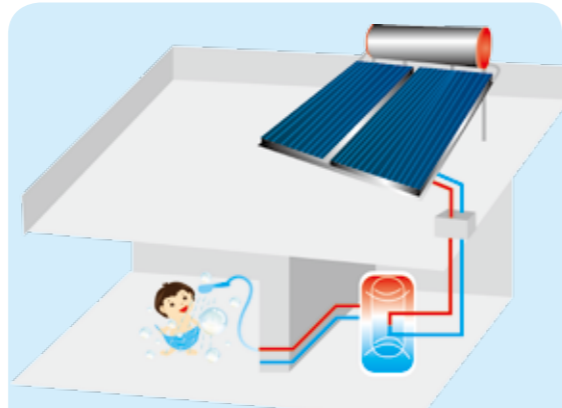
2-3 太陽能產品

隨著科技進步，科學家積極研究利用太陽能來進行發電，例如：太陽能電池可將太陽電磁波的能量轉化為電能，而太陽熱能發電站即為太陽熱能應用的最佳實例。

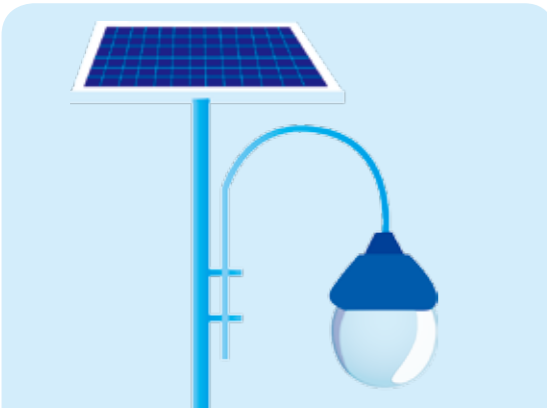
你知道下列這些生活用品是如何利用太陽能的？



▲ 太陽能車



▲ 太陽能熱水器



▲ 太陽能燈



▲ 太陽能計算機



環教小學堂

1. 除了上述太陽能產品外，你還知道哪些太陽能產品？
2. 太陽能看似取之不盡，但在發電的成本上，它真的是免費的嗎？

活動3 認識新北市的太陽能設施

為積極推動各項示範性再生能源設施，新北市設置了太陽能發電、風力發電、沼氣發電等各類再生能源設施。2013年太陽能熱水器安裝面積約8397平方公尺，每年約可節省503799公斤的液化石油氣(即25189桶家用20公斤裝瓦斯)，並可減少產生1847公噸的二氧化碳。



▼ 太陽能候車亭具備節能省電的優點，並將節能減碳概念融入一般民眾日常生活中。

▲ 中和區公所頂樓有一座由環保局補助設置的太陽光電發電系統。



2 海洋的過客

徜徉海中的魚兒、空中飛翔的鳥兒，都是海洋的過客，但海洋中最多的過客是——「海洋廢棄物」。

這些「海洋廢棄物」沒有固定的家，跟著大洋中的洋流，不停漂移，成了破壞地球生態的可怕殺手。



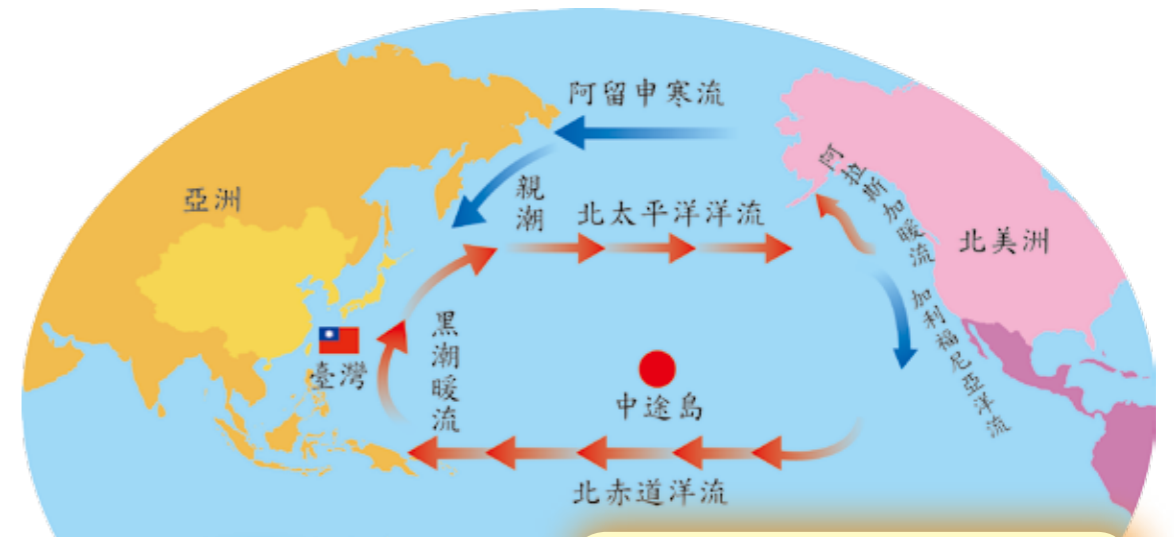
噹噹：「叮叮，你怎麼了？」

叮叮：「唉！我昨天看了一則令人難過的新聞。」

叮叮表情凝重的說：「噹噹，你知道嗎？在中途島上有許多信天翁的屍體，解剖後發現牠們是因為吃下人類製造的塑膠垃圾而死於非命的。」

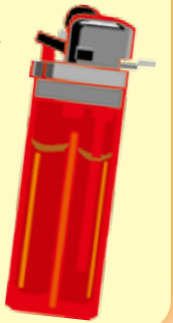


▼北太平洋的洋流圖



◎飄洋過海的「打火機」

茫茫大海上的中途島，科學家在小信天翁的胃中與沙灘上發現許多打火機，這些是怎麼來的呢？



因為海洋有循環流動的洋流，垃圾會乘著洋流環遊世界。

中途島在遙遠的太平洋上，又沒有人類居住，為什麼信天翁還會吃到人類製造的垃圾？

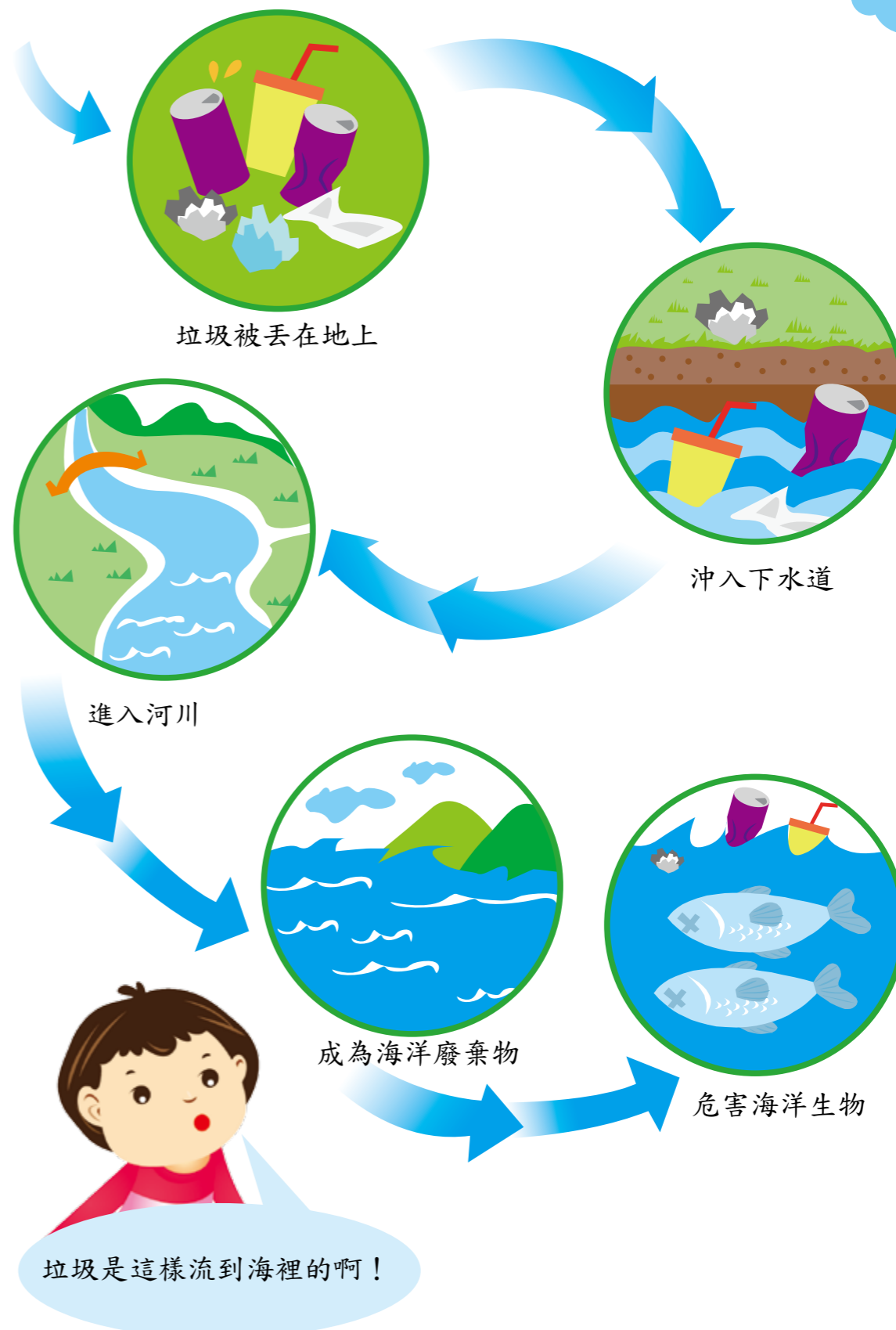


活動1 流浪到大海

人類的廢棄物最終被雨水沖到海洋裡，跟著洋流到處流浪。



▼新北市北海岸海灘遭污染的情形



活動2 大海在哭「塑」

爸爸：「垃圾問題不但污染海洋，更直接危害到海洋動植物的生命。」所以，叮叮決定和家人一起參加新北市環境保護局舉辦的淨灘活動。

叮叮：「哇！沒想到在海灘上可以找到這麼多的垃圾。」



叮叮很高興的說：「淨灘結束，看到美麗的沙灘變乾淨，很開心。希望大家能夠發揮公德心，到海邊遊玩時，都能把自己製造的垃圾帶回家，不要造成沙灘的負擔，也還給海洋生物一個乾淨的棲息環境。」



環教百寶箱

淨灘活動

「淨灘」的表面意義是清淨海灘，回復海岸的自然本色。深層的意涵則是指有了乾淨而自然的海岸，才能使所有的海濱、潮間帶及海洋生物各就其位的自然生長，回復沿海豐富而多樣的海洋生物資源。

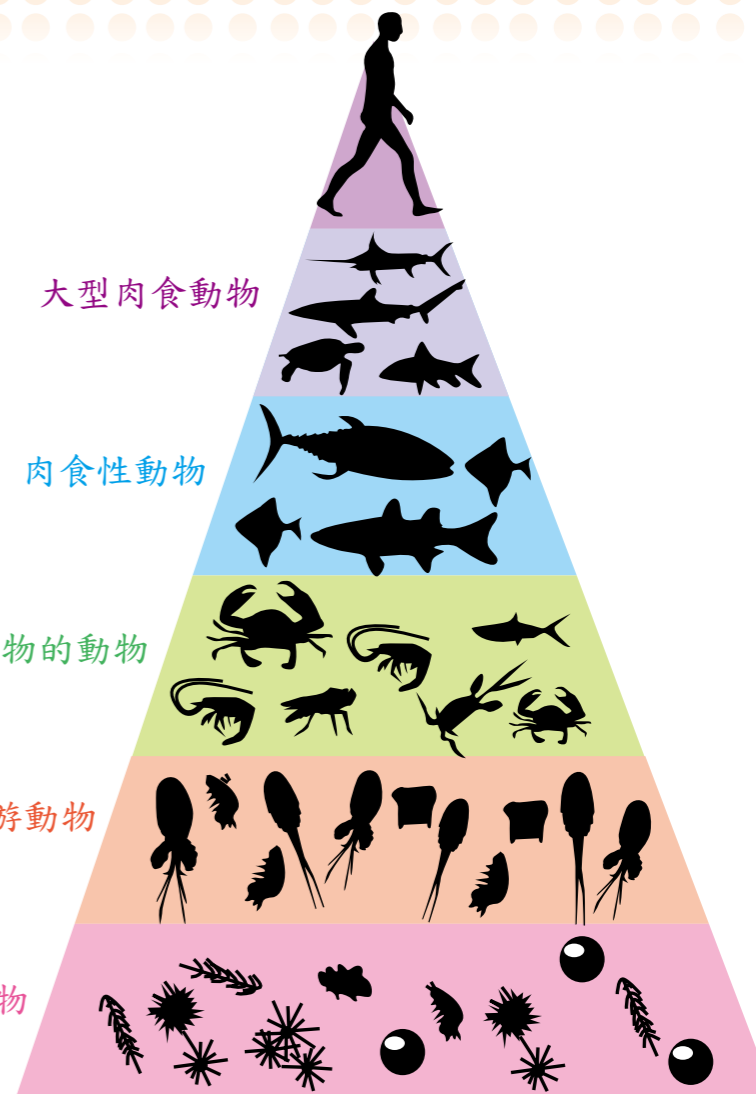
活動3 看不見的海洋過客

「持久性有機污染物」是指人類合成的化學物質，會長久存在於環境中，透過生物食物鏈累積，進而對環境及人類健康造成影響、危害。

叮叮：「老師，為什麼說『持久性有機污染物』是看不見的海洋過客？」

老師：「因為海水中的塑膠碎片常含有各種持久性有機污染物，如DDT、戴奧辛、多氯聯苯……等化學物質，塑膠碎片被海洋生物吞食，毒性累積，這些被毒性污染的海洋生物再被人類捕獲，最後變成我們餐桌上的食物。」

叮叮：「哦！我懂了，這些污染物就像看不見的海洋過客，經由海洋生物進到我們的肚子裡，好可怕喔！」



▲海洋生物食物鏈



裂解

塑膠垃圾不會被分解消失，只會碎成無數小碎片，與浮游生物一起漂浮。

吸附

塑膠碎片不斷吸附海水中的有毒物質。

累積與吞食

小魚吞食塑膠碎片與毒物，中魚吃小魚，大魚吃中魚，毒性累積越來越高。

3 簡單生活

溫室效應、雨林減少……，這些問題都和過度使用能源與資源有關。讓我們學習成為「節能高手」，一起為保護地球盡一份心力。

活動1 尋找節能高手

放假了，叮叮一家人在家休息，開著冷氣的客廳中，小朋友打電動、玩平板，大人們看著電視、報紙，盡情放鬆，媽媽按著計算機，整理著家中收支帳目，突然大叫一聲：「好貴啊！」。

想想看，你覺得發生了什麼事？



媽媽看著電費帳單，苦惱的說：「天氣越來越熱，溫度不斷飆升，開了好多天的冷氣空調，電費帳單的金額也節節高昇，真是讓人頭痛不已。」

叮叮說：「對呀！我們老師說過在炎炎夏日，天天吹冷氣，不但造成大量的電力消耗，也會讓我們荷包嚴重失血。所以，台灣電力公司有舉辦電費折扣獎勵的節能措施。」

爸爸：「叮叮，你能說明一下這個活動的內容嗎？」

叮叮：「只要我們家當期用電量比前一年同期減少，就可以依照節電比例獲得節能獎勵，也就是說，省越多折扣越多啦！」

叮叮接著說：「可是，老師上課時提到『1度電』，我聽不太懂耶！」

爸爸笑笑的說：「讓我來告訴你。」



和同學分享自己一天用1度電的方式。



1度電

1度電=1仟瓦(KW)×1小時(hr)。意思是說耗電量1,000瓦特(W)的電器，連續使用1小時(hr)所消耗的電量。



叮叮：「常看到新聞說『油價、電價調漲』，看來大家的生活都過得好辛苦。」

爸爸：「地球的資源有限，臺灣又是個海島，能源與資源更是缺乏，如果要從國外進口能源與各種資源，需要很高的成本，所以大家要省著用。」

叮叮聽了說：「對啊！我們老師說要節能減碳愛地球，少用一次性的物品，少製造垃圾與汙染。」

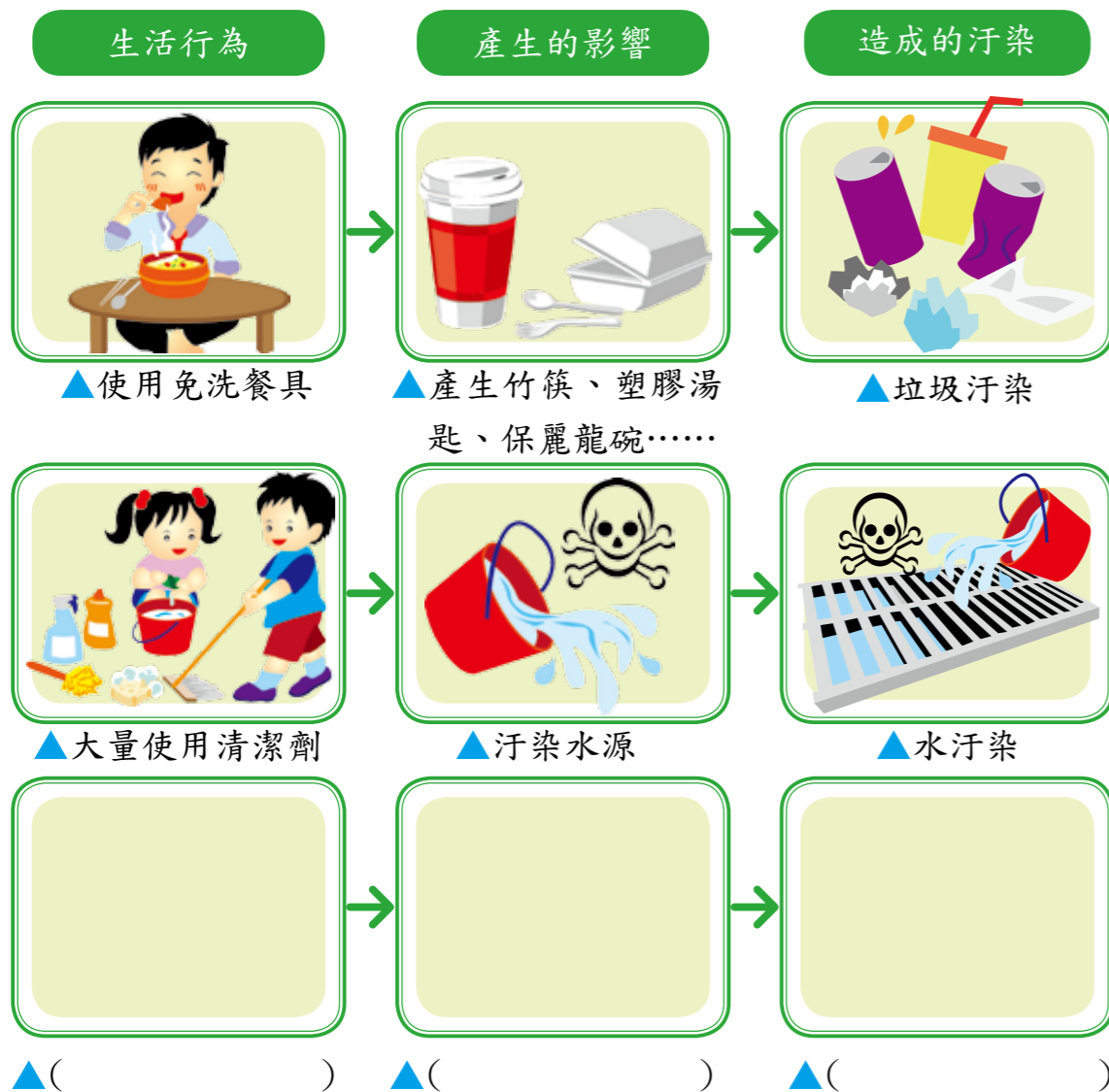
叮叮：「在日常生活中，食、衣、住、行、育、樂多留意，就是對環境的友善表現。」

爸爸：「很好，叮叮上課很認真喔！行政院環境保護署的數據也顯示，自從推動垃圾費隨袋徵收、資源回收與垃圾不落地等措施之後，臺灣每人每天平均垃圾量減少了許多，很有成效喔！」



想一想，我們在生活上做哪些小改變，可以減少汙染的情形？

想一想，填一填



活動2 低碳生活達人

叮叮一家人在生活中努力實踐節能減碳行動，已成為節能一家通。

這天，爸爸提議全家來個低碳旅遊。

爸爸說：「交通部觀光局的台灣好行網站，是專門為旅遊規劃設計的公車服務，從各大景點所在地附近的臺鐵、高鐵站接送旅客前往主要觀光景點。如果不想長途駕車或參加旅行團出遊的旅客，可以運用景點接駁旅遊服務，不但能輕鬆出遊，也能響應節能減碳。」

於是，大夥兒興致勃勃開始討論及規劃低碳旅遊行程。爸爸：「新北市正在推廣低碳旅遊路線，例如：坪林、雙溪。其他像嘉義、臺南、花蓮、澎湖等縣市，也有許多低碳旅遊路線可以參考。近來，行政院環境保護署推動的環保標章認證，包含了旅行業、餐館業、清潔服務業、汽車租賃業及洗車服務業，都訂有標準規範。」

食



▲自備環保餐具杯組

衣



▲制服回收再利用

住



▲多淋浴少泡澡，節約用水

行



▲多利用共乘、步行或自行車的交通工具



環教小學堂

請規劃一趟低碳旅遊行程，並介紹給同學與家人。

經過低碳旅遊規劃及執行，叮叮很有心得，回到學校後，叮叮熱心宣傳低碳旅遊的好處，同學們都覺得很好奇，原來走出戶外遊玩的學問還這麼多。

叮叮說：「旅遊的食、衣、住、行、育、樂都和節能減碳有關，甚至是購買東西，也可以做環保喔！」

叮叮將他的所見所聞告訴同學，全班也因此對低碳旅遊有更深入的了解。



環教百寶箱

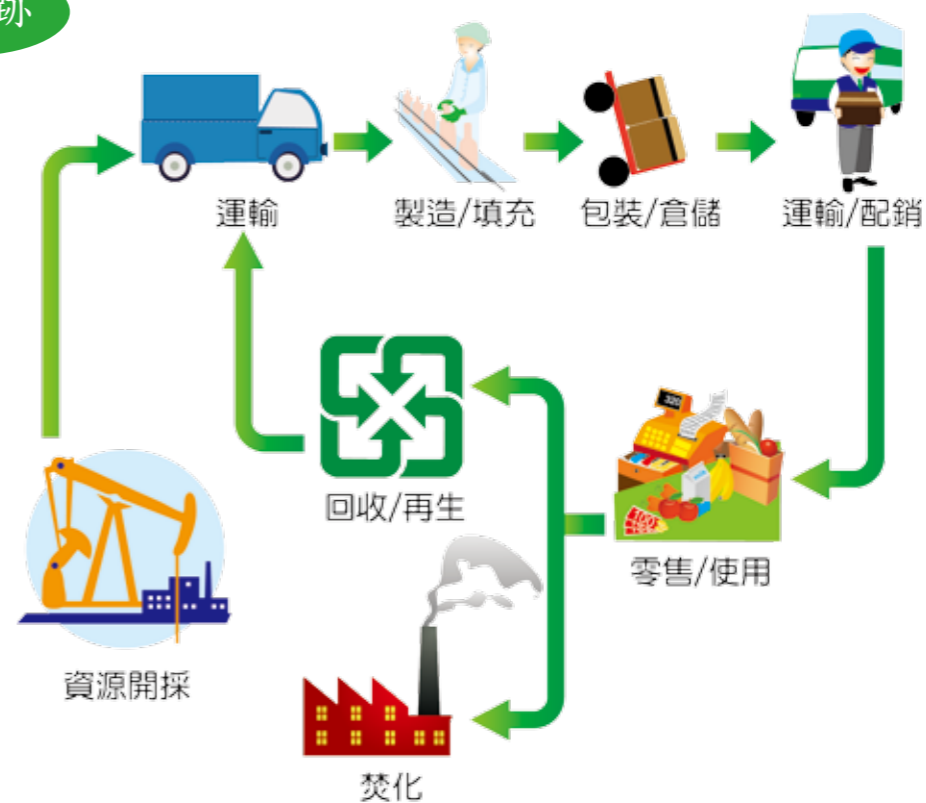
綠色商品

綠色商品是指產品在原料的取得、製造、銷售、使用及廢棄處理的過程中，具有可回收、低汙染、省能源等功能或理念。

班上校外教學的日子來臨了。

「心動不如馬上行動」，在叮叮及一群同學的支持下，班上決定採用低碳旅遊的精神來規劃，以製造最少碳足跡的方式進行活動，為地球盡一份力。

碳足跡



環教百寶箱

碳足跡

一項活動或製造產品的整個生命週期過程，直接與間接產生的二氧化碳排放量。

生命週期

從自然資源取得或產生的原物料到最終處置，有關該產品系統中連續與互相連結的期程。



4 全球暖化

全球暖化帶來的天災人禍讓生態環境遭遇浩劫。這驚人的變化深深影響著我們的日常生活。因此，人們開始發動抗暖化行動來拯救地球。



環教百寶箱

全球暖化

在一段時間中，地球的大氣和海洋，因溫室效應加強而造成溫度上升的氣候變化現象，稱之為全球暖化效應。過去50年氣候改變的速度是過去100年的2倍。

活動1 地球發燒了

聯合國氣候變遷會議是專門研究人類活動所造成的氣候變化的會議。他們呼籲：若地球持續升溫，到了21世紀末，平均溫度可能會比現在上升4°C。



環教小學堂

想一想，全球暖化對地球的影響有哪些？

活動2 臺灣發燒了

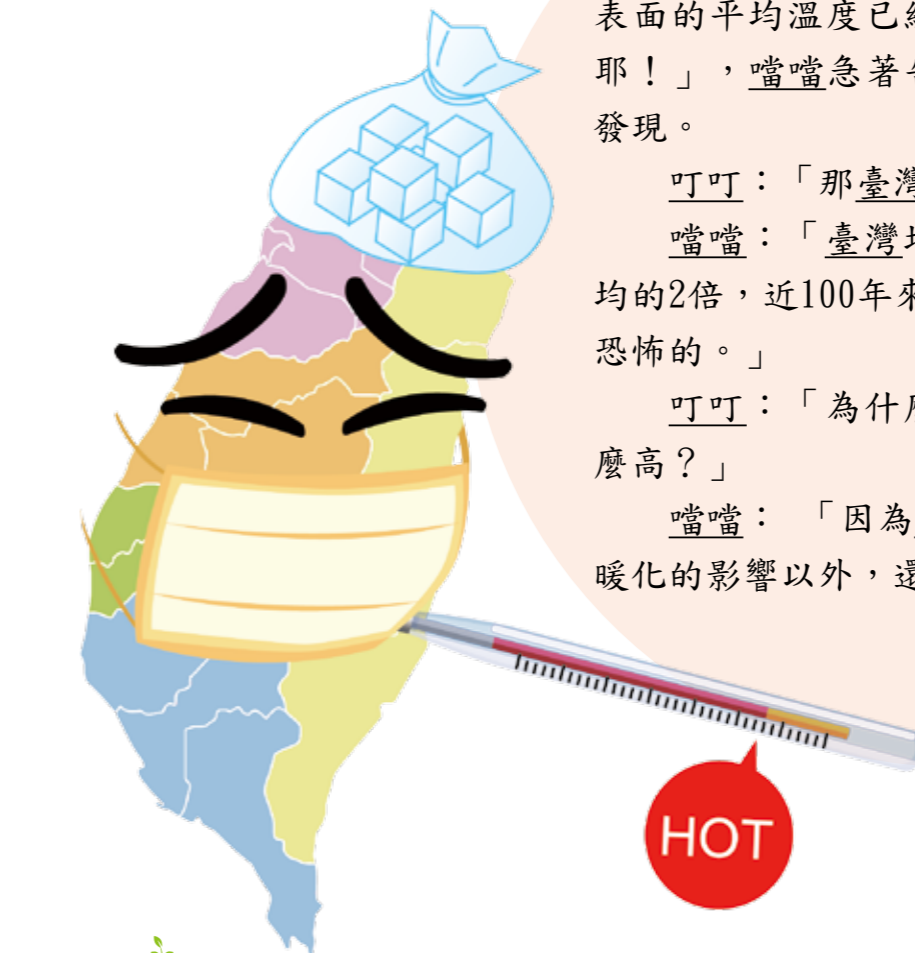
「叮叮，你看！100年來，地球表面的平均溫度已經上升了約0.74°C耶！」，噹噹急著告訴叮叮這驚人的發現。

叮叮：「那臺灣呢？」

噹噹：「臺灣增溫速率是全球平均的2倍，近100年來上升了1.4°C，超恐怖的。」

叮叮：「為什麼臺灣增溫速率這麼高？」

噹噹：「因為臺灣除了受到全球暖化的影響以外，還有熱島效應。」



HOT



環教百寶箱

熱島效應

熱島效應是世界各大城市共通的區域性氣候異常現象。從人造衛星紅外線拍攝的影像觀察到，城市地區的溫度比周邊地區高出很多，並容易產生霧氣，看起來城市部分就好像是在周邊地區的浮島。（例如：臺北市夏日正午的溫度就比鄰近地區足足高出約4.5°C）。

活動3 氣候變遷的影響

叮叮：「這有什麼大不了的，氣溫增加區區1、2度，人類的身體沒有什麼感覺呀！」

噹噹：「拜託，影響可大了，你瞧一瞧資料就知道了。」

溫度	可能發生的狀況
升高1°C	<p>經常發生熱浪，很多人會因為熱衰竭而死亡；水旱災更加頻繁，災難不斷。</p>  <p>如果升高1°C</p>
升高2°C	<p>引發病毒大規模變異，爆發傳染病大流行。</p>  <p>如果升高2°C</p>
升高3°C	<p>南極、北極的冰層融解80%，洋流發生變化，全球季節錯亂，連冬天都可能產生颱風（或颶風）。</p>  <p>如果升高3°C</p>



若全球氣溫持續上升，人類可能會面臨哪些困境？



你認為呢？



▲ 2000~2100年的氣溫被設定可能上升1.8°C後對全球產生的影響



想一想，地球暖化後的臺灣會面臨哪些狀況？

活動4 抗暖化GO!GO!GO!

全球暖化真的和人類的行為有很大的關係，在食、衣、住、行中，我們應該如何落實抗暖化行動？請參考下面的「抗暖化行動心智圖」，一起動動腦救地球。



請列出日常生活中具體可行的抗暖化行動，繪製「抗暖化行動心智圖」。



▲八八風災時，豪雨使小林村後方的獻肚山產生大規模山崩



▲八八風災後被山崩土石掩埋的小林村



▲被埋沒的小林村

照片提供：許民陽教授

噹噹：「近10年來，也觀察到氣候異常現象。例如：颱風帶來的雨量不斷增加，導致山崩、土石流等災害現象。這些現象不僅改變生態系統，造成臺灣生命財產損失，也產生公共衛生、糧食及經濟等問題，例如：莫拉克颱風帶來的災情就是典型的例子。」

叮叮：「我終於知道事情並沒有想像中簡單，謝謝你，噹噹。」

噹噹笑一笑說：「但是，我們也可以讓一切變簡單。」

新北市環境教育補充教材 5 綠色幸福生活

發行單位：新北市政府

發行人：朱立倫

召集人：劉和然

副召集人：王美文

行政統籌：朱益君、李俊毅、鄭博雄、葉昭好

編審委員：許民陽、朱惠芳、張惠莉

編輯委員：江旭立、李文旗、林素琴、張文斌、張榮輝、陳佩芝、陳維穎、
彭增龍、鄒惠娟、劉耿銘、謝芳儒、蘇穎群（依姓氏筆劃順序）

文字編輯：王祝美、王瑞芬、王蘭芝、王蘭亨、江美惠、吳建中、吳美終、
李英萍、李新華、李靜宜、林延霞、林治豪、林家卉、林振勝、
林瑞蘭、紀吉如、翁慧樺、張可薇、張秀燕、張麗卿、莊英慧、
許聰顯、許瀨文、郭珍宜、陳玉玲、陳秀嫦、陳思方、陳美華、
陳素英、陳雅琪、麥竹君、游庭婷、程煒庭、黃珮琇、黃靜蘋、
楊士賢、楊宗達、楊淳媚、楊惠芸、楊惠珍、葉姿妙、劉秀君、
樊惠敏、蔡佳秀、蔡建成、蔡晶晶、盧美毓、謝麗如、顏岫鋒
（依姓氏筆劃順序）

美術編輯：林延霞、洪英淑、藍復成

主辦單位：新北市政府環境保護局

承辦單位：新北市淡水區鄧公國民小學

美編設計：睿澄視覺設計有限公司

出版日期：103年2月

I S B N : 978-986-04-0182-0

G P N : 1010300292

