

關燈關冷氣

從小事做起

撰文・葉子豪

盛夏熱浪，用電量屢屢衝上尖峰，如何兼顧調節溫度與降低耗能？每一次的開與關，慈濟學校的師生很有感，減碳不是口號，而是行得通的好習慣。

住宅和商業建築占全球耗電量五成，當高溫熱浪頻繁來襲，使用空調降溫，使地球暖化更加嚴重。如何兼顧使用者的需求、降低碳排放量，是事前硬體的規畫，更是使用過程的挑戰。

「現在地球暖化，太熱了！宿舍、教室都很熱。」說起二〇一六年全校裝冷氣，慈濟科技大學校長羅文瑞表示，慈科大、慈大是全臺大專院校中，堅持到最

後才全面裝冷氣的學校，然而促成慈科大決定的關鍵，卻是校外人士的付託。

那一年，慈濟科技大學承辦東部地區四技二專統一入學測驗，也就是技職院校的大專聯考；當時統測的考試，都是在有冷氣的教室進行，主辦單位人員到慈科大勘查後，發現校內大部分教室都沒有冷氣，不符合考場條件，於是頻頻拜託羅文瑞，一

定要把冷氣裝上去！校外的臨門一腳，讓慈科大全面裝設冷氣，如何降低耗能與碳排放量，則是接下來日日面對的課題。

由於其他學校出現過學生下課離去忘了關機，冷氣開一整天的情形，慈科大一開始就落實「使用者付費」，所有教室、宿舍的冷氣，都要插上儲值卡才能使用。儲值金額用完就沒冷氣可吹，師生們對冷氣的使用大多會自我節制，也了解電力是珍貴的能源。

然而教室裏的電燈、電風扇，因為不會直接「吃掉」口袋



慈科大、慈大、慈大附中三校與能源廠商合作，在屋頂裝設太陽能發電模組，其中慈大附中每年發電超過百萬度，屋頂受熱程度亦可減低，監控系統隨時顯示發電狀況。

（上圖提供／慈大附中）

裏的錢，很容易就忽略關電源。加上大專生上課經常要前往不同教室，同一間教室的學生可能來自各院系，很難約定誰來負責開關電源。因此經常看到教室空無一人，但電燈依然亮著，電風扇依然打轉。

「所以我們就在教室裏設計了計時器，每次計時一小時，大約是一節課的時間，時間到了沒有人去按它的按鈕，電燈跟電扇的電源就會自動關閉。」

對於這個總務處特別設計的「防呆機制」，校長羅文瑞相當滿意。因為學校每年都有新生入學，對環境、規範不熟悉，容易疏忽。有了定時自動斷電系統，

到環保站做回收，是每位慈科大學生必經的活動，動手整理回收物，聞到餐盒、飲料杯酸臭異味，對環境問題的感受從此不同。

（相片提供／慈科大）



慈大附中小學部五年級同學運用課堂所學的太陽能知識，和老師及校外教授一起幫慈濟照顧戶架設太陽能板，改善生活品質。

（相片提供／慈大附中）

可以避免空轉虛耗電源。

已有三十二年歷史的慈科大，也積極汰換高耗能的老舊設備，以能源使用效率更高，耗能更少的新設備取代，加上使用者的自覺自制，省下的每一度電也影響碳排放量。總務長魏子昆就發現：「我們學校總共裝了七百多臺冷氣機，以這種數量應該用電會明顯增加，但裝完後只增加不到百分之五。」

節能之外，慈科大與慈濟大學、慈大附中聯合起來，與太陽能廠商合作，把校舍屋頂出租「種電」。慈科大裝設兩千四百零九片太陽能板，每年可發出的電量約為八十萬度。同在花蓮市的慈大附中，每年太陽能發電量超過百萬度，對臺灣發展綠能，走向淨零排放有一定的貢獻。

把最美的顏色留給自然

根據聯合國推估，到二〇五



〇年，空調和冰箱製冷產生的溫室氣體排放量，預計比二〇一七年增長九成。除了積極發展綠能，消耗最少能源及資源、減少製造廢棄物的綠建築是另一因應方式。

地處美崙溪畔的慈濟大學附屬中學，在一九九九年七月動工興建之前，就規畫雙走廊、挑高屋頂加採光罩等設計，以節省空調及照明的用電，另外還有收集雨水的中水回收系統及小型污水處理廠，並種植大量植栽。

同年臺灣遭遇九二一大地震，證嚴上人號召全球慈濟人，展開援建受災學校的「九二一希望工程」。興建中的慈濟中學及小學校舍，也順勢融入希望工程學校的設計理念，除了把校舍建成可供避難的安全處所外，也採用可透水的連鎖磚鋪設校內的道路及空地。

二〇〇〇年九月慈濟大學附屬中學開學後，校園的綠建築設

計一一發揮功能：教室兩側雙走廊增加了遮蔭，減少陽光的烈度，挑高的屋頂及樓層讓空氣流通更順暢。無論是教室、宿舍及辦公處所，都可藉由自然通風保持涼爽。

中水回收及連鎖磚的設計，更為學校及社區保留了大量水源。當雨水從天而降時，落在草地、植栽地及連鎖磚上的水，直接滲入地底。李玲惠校長表示：「我們的學校位在美崙溪沖積扇的中央，總面積廣達十六公頃，若以年降雨量來算，校區留住的降水量，相當於花蓮市百分之三十的自來水水源。」

年復一年茁長的樹木，讓慈大附中「樹比人多」，是名副其實的綠色校園，根據校方統計，慈大附中校樹超過三千棵。走在林蔭處處的校區，校長李玲惠體悟頗深：「進來的時候，大家會發現，怎麼慈濟的建築都是灰色的？我後來才知道，這些灰色洗

石子有一個意涵，就是把最美的顏色留給自然，我們人不要跟大自然『爭顏色』！」

全校茹素「食」在有意義

身處校樹青青，環保巧思俯拾皆是。的校園，慈中師生們徹底執行垃圾分類資源回收，清淨在源頭。以國小部為例，五百六十多位學生及教職員，一學年產生的垃圾量僅需兩部垃圾車就可裝完，清潔隊無須每週到校，等校方通知再出車清運即可。

和其他慈濟學校、機構一樣，慈大附中附設的廚房餐廳只供應素食；師長們不只陪著學生吃素，還要讓大家了解為什麼？

「溫室氣體的甲烷，暖化效應是二氧化碳的二十四倍，牛羊打嗝與排氣會排出甲烷，孩子們都了解畜牧業和碳排放的關係；而養雞，一隻雞就兩隻腿，你拿一隻他拿一隻，那一隻雞

就GG了。」李玲惠用Z世代的潮語彙，讓孩子對茹素護生有感覺。

也因為天天都是「無肉日」，校方在招生時都會對學生及家長特別說明。「就是要你了解，為什麼吃素？而不是讀這所學校所以一定要吃素。」

順應淨零排放的大趨勢，校方也初步盤點了全校師生「食」的減碳成果：以一餐素可減少零點七八公斤二氧化碳排放量估算，二〇二一年，全校兩千零九十七位師生，僅是午餐，一年就可減碳達六十四點五噸，相當於一點七座大安森林公園的碳吸附量。

然而單憑一所學校的努力，仍無法阻擋全球升溫的趨勢。當既有的遮蔭、通風設計，已不足以因應花蓮愈來愈炎熱的氣溫時，慈大附中於二〇一九年九月裝設冷氣，成為全臺私立中小學中，「堅守防線」到最後的學

校之一。校內大部分的中學生住宿舍，冷氣問題同樣讓學生很有感。

「曾經有住宿的同學繳了三百元儲值，但吹了三天冷氣額度就用完了，他們追問原因，我就列報表給他們看。」面對住宿生的疑問，總務處營繕組組長謝俊銘帶著孩子們一起找答案。由於學校在裝冷氣的同时也引進「智慧電表」，教室、宿舍每天的用電狀況，都可顯示在總務處的電腦上，回溯紀錄才發現，別的寢室通常晚上十點才開冷氣，凌晨兩、三點就關了。但這幾位同學在傍晚七點就開冷氣，一直用到早上六點起床才關機。「而且溫度調得很低，壓縮機頻繁啟動，費用就耗得比較快。」謝俊銘補充說明。

建立使用習慣後，慈大附中同學對冷氣的用電不馬虎。國小部王佩茹老師就笑說：「有時我們的教室，會在假日外借當考場，

同學們就會向總務處反映，那天的冷氣費用不能算進去喔！」

地球孩子成為全球公民

「從『十八歲』的校慶開始，我們就給花蓮一個禮物，師生出去做志工回饋社區。」校長李玲惠說明慈大附中以掃街慶祝學校生日的緣由。孩子們用雙手付出愛護環境，師長們也規畫發展出從幼兒園、小學到國高中的環境教育學習階段。

「幼兒園的孩子小，就讓他們體驗自然環境之美，認識生態的基礎概念。孩子不會害怕摸蚯蚓，因為泥土就是大自然啊！」

李玲惠說明，幼兒園初步接觸、體驗之後，到了小學就要建構起對整個生態系統的概念，以及環境與資源的現況；升上國中，開始思考人類和環境永續的關係；高中階段就要進行社會參與，實踐全球公民的社會責任。

「這個次第是從『地球的孩子』慢慢長大，最後變成『全球公民』，公民階段就是要負起責任，投入參與，付諸行動。」李玲惠解說道。

疼惜環境的措施融入日常與課堂，行之有年，讓慈大附中榮獲得今年度國家環境教育獎優等的肯定。

「但不管有沒有參賽，我們一定要實踐環境教育，而且要把環境教育推廣出去，這是責無旁貸的。」李玲惠欣慰地說：「曾有家長跟我說，孩子要出國留學，他在幫孩子整理行李時，發現行李箱裏有環保碗筷。他讚歎說真是慈中培養出來的孩子，會把環保碗筷帶出國。」

李玲惠表示，推動環境教育是慈大附中的使命，也是師生們的日常，學校很樂意把多年的實踐經驗與各界人士分享，也歡迎更多學校、機構、團體、個人一起交流經驗，共同推動！