永續愛地球，綠能撐未來

蔡佳雯　新北市中和區光復國小總務主任

一、宣言與預言

1850 年代，西雅圖酋長提出撼動人心的宣言：「你們怎麼能夠買賣穹蒼與土地的溫馨？」提醒世人，大地不屬於人類，而人類屬於大地，唯有與自然和諧共處，才能重新織起生命之網。2008 年八大工業國組織高峰會將淨零排放（Net Zero）定調為「全球共同目標」，強調減少碳排刻不容緩，讓溫室氣體排放與減量可達到平衡。

百年前的宣言彷彿預言今日的地球困境，來自人為的「氣候變遷」正影響我們的日常生活與生態存續，地球平均溫度升高，極地冰河融解、海平面上升，引發各種極端天氣事件，如何調適生活因應變遷，而不增加碳排放量，成為我們需面臨的課題。

二、投資我們的地球

2023 年是世界地球日 53 週年，主題是「投資我們的地球」（Invest in Our Planet），希望透過各國政府、企業及全球公民的共同參與，以實際行動減緩氣候危機，同時創造一個能恢復地球生態、保護地球物種的綠色經濟模式，才能擁有健康、繁榮、公平的永續地球。

2022 年「班班有冷氣」計畫完成，全國中小學新安裝的 18 多萬臺冷氣同時啟動，高溫夏日終於有舒適的學習環境，為避免大幅增加的用電量，使節能目標難以實現，因而展開「校校會發電」政策，鼓勵學校以標租方式增設太陽光電發電設備——綠電創能，除有穩定的租金收入，也為提供能降低碳排的再生能源共同努力。

三、淨零排放在光復

新北市中和區光復國小（以下簡稱光復國小）位於人口密度高的市區，2022 年板橋氣象站測得 39.4 度，創 20 年高溫紀錄，城市熱島效應明顯，近 2,000 名師生，實施班班有冷氣、生生用平板、智慧教室、行動學習學校等計畫，用電量持續增加。

淨零排放不是不排放，而是讓溫室氣體排放極小化，再用負碳技術、森林碳匯等方法抵消。因此，「開源節流」成為目標，節流部分，全校換裝 T5 高效率節能燈具、公共空間設置感應式電燈、汰換舊型冷氣、啓用 EMS 能源管理系統、飲水機假日改休眠模式、各班電器長教育訓練、提供班級節電達人獎金、鼓勵走路上學等，而綠屋頂、頂樓日光農場、原生植物綠牆、水生生態園，更是減碳的神隊友。

開源部分，係利用風光互補燈提供校門夜間照明，2022 年光復國小新設屋頂型及球場型太陽能發電設備，合併總裝置容量共 764.805 瓩，年發電量達 76 萬度，已超過學校全年度用電量，綠能的增加，可協助完成淨零排放的目標。

四、能源應用課程

能源教育為課綱融入議題之一，旨在培養學生的能源素養與知識、提供正確的能源價值、強化節能思維、習慣和態度，形塑開源節流及能源新利用技術之共識。光復國小於 2019 年獲新北市低碳校園金熊獎，符合綠建築、綠色能源、循環資源、綠色交通、永續生活環境及創新作為等六項指標，能源議題結合校園環境，一到六年級設計相關課程，以高年級的學習內容為例，說明如下：

（一）綠能撐未來

五年級學生分組輪流在操場和光電球場內打球，感受陽光及陰影下運動的差異，使用熱像儀測量並記錄光電球場內外溫度（如圖 1），實作發現溫差可達 8 度以上。接著，利用小型太陽能板結合 micro:bit，當陽光照射在太陽能板，電路板上的 LED 燈便會亮起，知道光能轉成電能的過程。再進入能源管理網站，比較即時及年度發電量（如圖

2)，理解白天因有太陽光電挹注，抵消掉白天的用電需求，未來電力尖峰調整為 16 時至 22 時，透過家庭電費帳單，計算家用電費，找出電價時間帶差異，調整生活模式，可降低電費。最後，使用平板蒐集國際案例，分享各國居民如何善用綠能，找出值得學習的地方。光復國小師生也曾獲邀至國立教育廣播電臺，和聽眾分享課程實踐的心得，校方保留部分頂樓空間，設置綠屋頂及農場，在綠電及環境保護間，達到一定的平衡。



圖 1　學生利用熱像儀記錄陽光下的溫度

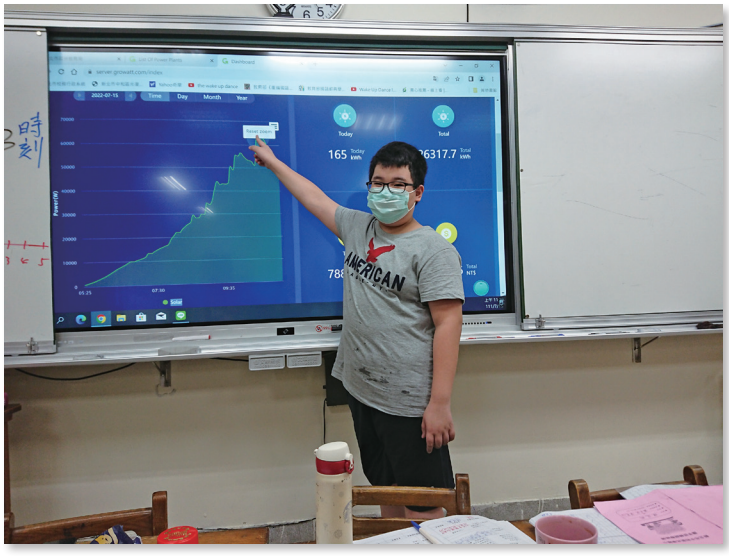


圖 2　學生介紹太陽能發電現況

（二）綠光騎遇記

六年級學生利用 Google 表單調查家人通勤的交通工具，統計搭乘各類交通工具及電動車的比例，討論其優缺點及碳排放量高低，分組規劃低碳（公車、捷運）、零碳（自行車、步行）輕旅行，安排路線、計算所需時間及碳足跡、旅費等，辦理班級旅展，投票決定畢業前的班遊活動，如新海溼地自行車探索、淡水紅樹林捷運之旅、林家花園公車行等。利用校內發電自行車鍛鍊體力，還可以幫攜帶型小電風扇充電，體會動能轉換成電能的樂趣；組裝太陽能車（如圖 3），研究影響太陽能車速度的因素，設計未來交通工具可能的樣貌。



圖 3　學生測試太陽能車運行

五、永續生活學

2022 年聯合國大會通過決議「享有潔淨、健康和永續環境是一項基本人權」，2023 年臺灣修法通過《氣候變遷因應法》，將淨零排放入法，面對氣候變遷威脅的壓力愈來愈大，完善的氣候行動是全球的共同責任。光復國小致力於以「探索、體驗、行動」三部曲規劃相關課程，成為師生的永續生活學，以食農教育為例，營造可食地景，各班製作創意低碳料理，理解從「土地到餐桌」的過程，體驗食物生產者的辛勞，懂得謝天，才會珍食、減少剩食，使用午餐剩下的果皮製成堆肥，資源循環再利用，成為日常生活習慣，為減緩全球暖化努力踐行，將氣候韌性納入考量，從教育做起，未來環境才有改變的可能。