



從東部大學能源教育到庶民的淨零行動

■ 白益豪 國立東華大學光電工程學系副教授

淨零排放 (Net Zero) 與碳邊境調整機制 (Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM) 是 COVID-19 後全球重視的關鍵課題，淨零轉型已不再是單純的環保議題，更是攸關臺灣產業國際競爭力之經濟課題。國家發展委員會已於 2022 年針對淨零轉型策略提出能源轉型、產業轉型、生活轉型、社會轉型等四大轉型，以及兩大治理基礎——科技研發、氣候法治，輔以 12 項關鍵戰略，就能源、產業、生活轉型政策預期增長的重要領域制定行動計畫，落實淨零轉型目標。

一、從東臺灣的電力結構談能源教育

從東臺灣的角度來看，東臺灣的地理與環境因素相對嚴峻，特別是山區與海岸地區均存在著土壤自然沖蝕、水土流失、海岸侵蝕、颱風及地震等自然災害的威脅，並且面臨氣候多變、水資源相對缺乏等挑戰。在電力結構方面，花東地區能源自主率低，目前主要以 11 座水力發電廠為主，電力供應尖峰遠不及用電尖峰的需求，約略僅能滿足一半。花蓮縣境內的和平火力發電廠、碧海水力發電廠並無法「北電南送」地對花東地區供電，不足的電力僅靠西電東送（南投 345 kV）或南電北送（核三廠 161 kV），但南投 345 kV 有林道坍方之虞的潛在問題，核三 161 kV 饋線長達 200 公里遠，面臨颱風、地震災害的不確定性，如果長期供需失衡，影響產業發展至巨。因此，該地區的淨零轉型策略需要綜合考量多方面的因素。

從東部大學的能源教育到庶民的淨零行動，是一個從教育到實踐的

過程，也是落實永續精神的重要脈絡。東部大學能源教育可以提供學生和相關專業人才對能源問題的深入研究和理解，讓學習者掌握潔淨能源技術和能源管理知識，從而為淨零轉型提供技術和人才的支持。其落實的措施包含如下：

（一）推廣潔淨能源的知識

東臺灣的能源教育需要加強對潔淨能源知識的宣傳和推廣，提高公眾對潔淨能源的認識和瞭解，如以舉辦綠能講座、展覽等方式，向公眾介紹太陽能、地熱能、小水力、生質能等潔淨能源的發展現狀和實務應用。

（二）提供潔淨能源的專業技術培訓

為了實現淨零轉型，提高能源利用效率是非常重要的。以國立東華大學能源科技中心常態性辦理太陽光電系統設置與維運技訓班為例（如圖 1），其培訓目標主要是向當地企業和民眾提供太陽光電技術的培訓，幫助他們更完善地學習並累積綠能電廠永續經營的經驗，提高能源的自主與利用效率，截至現今已有多位學員考取太陽光電設置乙級技術士，並於在地產業從事服務工作。



圖 1 東臺灣太陽光電系統設置與維運技訓班之技訓過程

(三) 打造示範項目

建置綠能實創場域讓學生或民眾瞭解潔淨能源的應用和淨零轉型的實際效果，是非常重要的環。由教育部永續能源跨域應用人才培育計畫與國立東華大學聯盟團隊所建置的永續智慧綠能實創基地（如圖2），整合 AIoT（AI+IoT）智慧化量能發展情境式教學教室，教育主題包含生質能源與負碳技術、電力預測與微電網電能調度科技、微氣候診斷與大數據資料演算介面、虛擬電廠等多元互動平臺，藉此共創符合東臺灣的能源與教育運用情境。



圖 2 永續智慧綠能實創基地

(四) 強化跨學科學習和合作

環境和氣候變化的問題是跨學科的，需要不同學科的專業知識和技能。大學可以促進跨學科學習和合作，例如，開設跨學科的課程或計畫，讓學生學習到不同學科的專業知識，從而更全面地理解環境和氣候變化的問題。

（五）提高學生的國際視野

碳邊境調整機制是國際性的政策，對於學生來說，瞭解全球環境和氣候變化的情況，以及不同國家和地區的政策和實踐，都是必要的。大學可以提供多元且國際化的學習環境，讓學生更廣泛地瞭解國際上環境和氣候變化議題的發展。

二、發揮庶民行動力，邁向低碳後花園

要實現淨零轉型，需要廣泛的社會參與和共識。庶民的淨零行動是實現淨零轉型不可或缺的一環，過去臺灣的公民電廠發展得很辛苦，主要是因為早期沒有可以依循的案例，直到幾年前業者「陽光伏特家」用簡單的群眾出資模式，讓臺灣的公民電廠有屬於自己的雛形持續發展，這些經驗更造就了臺灣綠電合作社從各地陸續地萌芽，如「有限責任新北市庶民發電學習社區合作社」、「綠主張綠電合作社」等。透過能源教育和社區宣傳，可提高民眾對能源問題的認識和理解，進而促進民眾對淨零轉型的支持和參與。此外，這樣的宣傳也可鼓勵民眾採取節能減碳的行動，透過個人和團體的力量實現能源的清潔化和持續發展，成為可行的推動方針，具體可能的行動包括如下：

（一）提高環境教育

加強對當地民眾的環境保育教育，讓他們瞭解地方的環境問題與其對健康、生計等的影響，以及如何採取具體行動減少對環境的負面影響。

（二）推動永續農業

鼓勵農民採用永續農業的方式種植農作物，例如，透過生態耕作、天然肥料等方式，減少對土地的傷害，並透過農業創新、市場開發等方式提升農民的收入。

（三）推動潔淨能源

東部地區的生質能、太陽能、水力能等天然資源豐富，可以透過生質發電、太陽能發電、小水力發電等方式減少對化石燃料的依賴，降低



溫室氣體排放，同時也可以創造潔淨能源相關的就業機會。

（四）建立生態保育區

針對東部地區的珍貴生物資源，建立生態保育區或保護區，以防止過度破壞，同時透過生態旅遊等方式，推動地方觀光產業的發展。

（五）建立防災措施

東部地區的自然災害頻繁，需要建立相應的防災措施，如修建堤防、加強橋梁結構等，以減少災害造成的損失。

（六）降低能源消耗

減少不必要的能源浪費，選擇高效節能的家用電器，並搭配透過太陽能板等潔淨能源發電設施來供應家庭能源。

（七）改變交通方式

減少私人車輛的使用，多走路、騎自行車、乘坐大眾交通工具，或是選擇電動汽車、混合動力汽車，抑或養成共乘模式，以減少單獨開車對環境的影響。

（八）推廣綠色消費

綠色消費是指選擇對環境友好的產品和服務，從而減少對環境的影響。例如：選擇有機、無農藥、無化學添加的食品、選擇使用可回收產品、使用低碳產品或是購買綠色產品等。另外，改變自己的生活方式如飲食習慣及旅遊方式等，都是可從自身的生活行動來減少能源消耗和碳排放，為淨零轉型貢獻自己的力量，同時也可以為自己的身心健康和經濟發展做出貢獻。

三、走向淨零大未來，行動支持不可少

從東部大學能源教育到庶民的淨零行動，是一個教育、推廣、實踐的過程，需要學校、政府、企業和社會各界的共同參與及努力（如圖3）。透過持續不斷的努力，可以實現淨零轉型的目標，促進能源的可



圖 3 庶民參與共推能源教育

持續發展和環境的保護。除此之外，為了讓東臺灣的淨零轉型能夠更順利地進行，還需要以下的支持：

（一）政策支持

政府應該制定相應的政策和法律，以鼓勵和支持淨零轉型相關的行業發展；同時，政府也應對汙染和環境破壞行為實行嚴格的監管和懲罰，以確保環境的保護。

（二）技術支持

淨零轉型需要先進的技術和工具支持，政府和企業可以提供相應的技術支持和投資，以協助當地發展潔淨能源和環保產業等新興行業，實現潔淨能源的持續發展。

（三）資金支持

淨零轉型需要相當的資金投入，政府可以透過撥款、貸款等方式，提供相應的資金支持，同時也可以鼓勵民間投資和捐贈。

（四）社會參與

淨零轉型需要全社會的參與和支持，政府和民間團體可以舉辦各種



宣傳和推廣活動，以加強民眾對淨零轉型的認識和共識。

從東部大學的能源教育到庶民的淨零行動，是一個從教育到實踐的過程。這不僅是為了實現淨零目標，更是讓更多的人意識到能源問題的重要性，以及每個人都可以採取行動來保護我們的星球。讓我們一起為了未來，努力改變自己的能源消耗習慣，共同打造一個可持續發展的後花園。