

# “節潔勝利”能源教育大步走

黃明森<sup>1</sup> 陳斯彬<sup>2</sup> 朱玉齡<sup>3</sup> 郭雅玲<sup>4</sup> 邵冰瑩<sup>5</sup>

## 壹、前言

現今全球加速發展新生及再生能源種類繁多，目前較具潛力者為風能、太陽能（熱能及光電）、生質能、地熱、海洋能、氫能與燃料電池。有鑑於國內自產化石燃料極其有限，政府相關單位已積極投入各項新及再生能源技術的開發，並透過推動產、學、研合作長期努力下，我國於2010年為全球第2大太陽電池生產國，並成為第8個具大型風力機（2MW）製造實力的國家。尤其日本核災及墨西哥灣漏油事件後，各國皆進一步強化各類能源政策，且進一步規劃以風電作為電力替代之可能性，預計未來風力發電之設置量仍將大幅成長。

現今國中小學生對於日常生活中，能源教育的認知與環保意識的觀念皆源自於學校課程，國中多分布於自然科學學習領域中的生物科、理化科和地球科學，並無專為能源教育特別設計的專業課程。因此，學校教育如何引導學生學習完整的能源教育知識，以利學生認識能源、認識環境、認識科技，養成學生節能減碳的態度、提升環境敏感度、強化環保意識，了解人與自然、社會相互影響的關係，除了學生理解、採取行動，更希望擴大影響，帶動家長與社區推動能源教育向前大步邁進！

## 貳、組織運作

### 一、凝聚共識

由於地球平均溫度逐年上升，所引起連鎖效應，造成農作物產量減少，冰山融化，海平面上升，衝擊到人類生存，因此如何開發無污染的能源益發重要。鑑於前陣子日本的核能污染，人人聞核色變，如何使用安全又無來源短缺，且又不增加碳排放量的替代性能源，更是當務之急；為了地球永續發展，必須落實節約能源的好習慣，使學生能由情意認知技能三方面並進改變行為，學校應全力經由正式會議非正式溝通等凝聚全校親師生共識，推動落實能源教育。

### 二、組織委員會

納入學校行政組織，教訓總輔人事主計，各領域教師代表，各年級導師代表，課程組、研究組、行政組、活動組，以及家長代表，設置組織委員會，共同擬定年度計畫，分工合作。

### 三、訂定計畫

依據中央相關辦法，縣市政府施行細則等，擬定學校每學年度計畫，訂定子計畫等相關主題目標，透過校務會議討論通過，落實執行。

#### 四、執行管考

依據學年度計畫，定期或不定期召開委員會會議，與學校主管會議、行政會議、導師會式修正，落實執行管理考核。



#### 參、建築規劃

##### 一、綠化：

所謂「基地綠化」就是利用建築基地內自然土層以及屋頂、陽台、外牆、人工地盤上之覆土層來栽種各類植物的方式。希望能以植物對二氧化碳固定效果做為評估單位，藉鼓勵綠化多產生氧氣、吸收二氧化碳、淨化空氣，進而達到緩和都市氣候溫暖化現象、促進生物多樣化、美化環境的目的。

##### 二、保水：

基地的保水性能係指建築基地內自然土層及人工土層涵養水分及貯留雨水的能力。基地的保水性能愈佳，基地涵養雨水的能力愈好，有益於土壤內微生物的活動，進而改善土壤之活性，維護建築基地內之自然生態環境平衡。

##### 三、空調照明與通風：

建築的日常耗能中以空調及照明用電佔了最大比例，在夏日建築物的空調用電比約佔四至五成，而照明用電比高達三至四成，因此從空調與照明上來談論建築節能最有效果。所以，建築節能設計是國家節約能源政策最有潛力的一環。

##### 四、結構與建材：

建築物結構輕量化直接降低了建材使用量，進而減少建材之生產耗能與CO<sub>2</sub> 排放。最具體的做法，即為推行「鋼構造建築」以及「金屬帷幕外牆設計」。此外，為了降低建材的使用量，首重合理而經濟的結構系統設計，亦即盡量使建築物的跨距設計合理化，保有均勻對稱的平面、立面、剖面等設計，減少不必要的造型結構荷重。

##### 五、水資源：

建築物實際使用自來水的用水量與一般平均用水量的比率，又名「節水率」。其用水量評估，包括廚房、浴室、水龍頭的用水效率評估以及雨水、中水再利用之評估。水資源有效利用之具體方法為採「用節水器具」、「設置雨水貯留供水系統」、「設置中水系統」。



## 肆、設備建置

### 一、開源：

太陽能發電、風力發電—臺灣地區能源使用以火力發電為主，但是用電需求增加，卻造成空氣污染，學校若能隨著地形地力運用發展太陽能、水力發電，一則可以開發替代能源，二則可以增加收入，依目前現況，太陽能發電、太陽能熱水器是最容易達成，太陽能發電雖然不會對環境造成重大影響，但必須受限於白天或有光的時候使用，有其局限性，對日常生活將產生些許的不便；近年來，常被人們注意的另一能源是風力發電的運用，風，是地球上取之不盡，用之不歇的自然資源，惟其噪音與環保生態干擾問題亦需注意。

### 二、節流：

水電油紙資源有限，節水、節電、省油、少紙四省專案推動多年，除了開發能源之外，珍惜能源的有效利用更需要教育，如何對學校教育同仁及學生寓教於無形更顯重要，讓大家從知道到習慣是件偉大工作。

### 三、維護監控：

學校所有設備設置容易，維護更困難，維護需要長期的預算與能力，此部分需要整合校內外資源。而學校內可以透過內部管理，加速校內過度耗能電器汰換、以能源監控系統防範漏電、漏水及時改善彌補。



## 伍、課程教學

### 一、教師增能

(一) 體驗營：結合實務及做中學之體驗學習增能，讓教師能將能源知識和實際執行面有效結合。

(二) 行動研究：將能源教育主題以問題解決為導向，進行研究，藉以提升能源教育素養。

### 二、課程設計

(一) 領域融入：將能源教育議題融入各領域，讓學生於潛移默化中，豐厚能源教育知能。

(二) 彈性課程：將能源教育列入各年級彈性課程，有專門節數進行系統性教學。

(三) 校本課程：整合學校環境資源，基於學校需求，量身訂做的能源教育學校本位課程。

### 三、有效教學

(一) 備課：推動教師共同備課，深化課程教材之探究研發，提升教師教學效能。

(二) 觀課：透過鏡中自我之照映，反映課堂學習狀況，促進有效教學之實施。

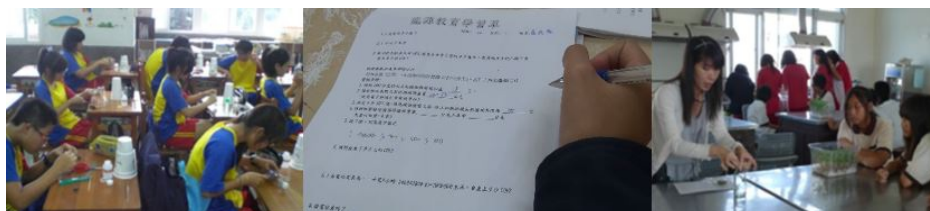
(三) 議課：透過善意的眼，檢核出教學的盲點，進行改善，讓教學更臻完美。

### 四、評量檢核

(一) 認知：檢核學生是否具備能源知識及開源節流的概念。

(二) 技能：檢核學生是否能具備節能減碳愛護地球的相關技能。

(三) 情意：檢核學生是否能建立善用能源，友善地球的態度習慣。



### 陸、資源整合

要達到能源教育的成功，資源整合不能省，可以透過資源中心結合學校，串聯合作形成區域聯盟，讓整體力量全面普及化，各資源中心及夥伴學校間應有完整且有效率之資源合作，包括教學研究、技術交流、共用教學實驗室等，務求達到資源共享目的。而資源整合分成兩部分說明，一為人力，二為財力，現就依兩部分進行說明：

**一、人力：**就學區國小、社區家長、專家學者及民間組織為之。

(一) 學區國小：能源教育從根扎起，從小學端教育的家庭教育同時併進，讓能源教育深耕，進而落實日常生活當中。

(二) 社區資源：整合及發揮跨領域綠色科技人才，並善用及配合資源中心區域聯盟專業課程及實作訓練，規劃實作及實驗相關課程，加強學生能源科技實務能力。

(三) 專家學者：落實區域學術合作及交流，藉由大專校院相關能源及節能減碳課程，提升學生之能源素養，同時可以進行校園節能減碳設施示範推動。

(四) 民間組織：建構產學合作教學機制，可依據特定主題，建立產學合作，引進業界資源，由業界講授專業課程或舉辦演講及座談會等，可結合實作，強調學以致用，技術扎根技術，強化產學合作及交流。或帶領學生至產業實習。

**二、財力：**進行課程或是產學合作，除課程技術等移轉與合作交流，亦須相關經費挹注，方能建置完善，茲就縣市、政府、環保局、能源局、及電力公司等說明：

(一) 縣市政府：提撥經費建置能源特色主題知識網站，建置數位教材，供教師、學生及一般民眾使用，增進國人對能源知識之素養，並針對各級學校提出計畫經費申請以力教育紮根。

(二) 環保局：建立且管理成果資料庫，並進行成果宣導。藉由能源讚升等提供經費挹注。

(三) 能源局：配合教育部能源國家型科技大專人才培育計畫辦公室能源教育推動中心由指定，協助培訓種子教師，教導正確之能源知識與態度，引進新知，協助能源教育之推廣與深耕。

(四) 電力公司：能源數位教學平臺之建置，進行相關資料彙整，並進行相關教材指導協助。協辦舉辦能源相關暑期營隊，整合辦理創意實作競賽，激發學生創意並提升實作能力。配合總計畫辦公室所舉辦之競賽及成果展等，推廣能源知識、技能或相關展示。

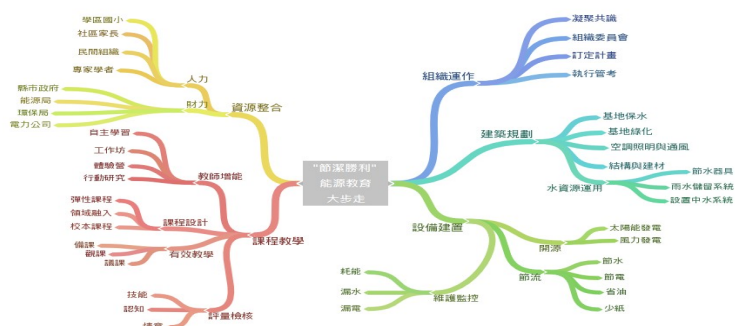


## 柒、結語

國民教育需要培養學生建立良好的人與社會、人與自然的關係，成為一個具有全球視野、關心地球的世界公民。能源教育即是其中重要的環節，緊扣人與自然、人與萬物共生共榮，期待學校能源教育持續加強，大步前行！

## 捌、心智圖

coggle



1 黃明森，金門縣烈嶼國中校長

2 陳斯彬，基隆市成功國中校長

3 朱玉齡，臺北市新興國中校長

4 郭雅玲，新竹縣關西國中校長

<sup>5</sup> 邵冰瑩，嘉義縣布袋國中校長