

校本節能及環保教育活動範本

活動一 能源與我

教學目標

知識和技能：

- 1) 認識能源的本質
- 2) 了解本地耗用能源的現況
- 3) 認識能源對社會和民生的影響
- 4) 了解開發、生產和使用能源對環境的影響

價值觀和態度：

- 1) 投入節約能源的生活模式
- 2) 支持使用可再生能源

引言

善用各種能源是人類歷史上的重大發現，它既促進人類文明，又能推動現代交通發展，把世界各地連結起來。百多年來，人類對能源的需求與日俱增，同時亦令開發傳統能源的成本大大提高。另外，愈來愈多人關注開發和使用能源帶來的各種環境問題，因而促使人們致力開發各種環保及可再生能源。

甚麼是能源？

能源早已存在於大自然中，它們以不同的形式存在，如光、熱、化學能和輻射等。儘管科技如何發達，我們根本不能製造能源，我們只可憑藉各種科技，將能源從原本的形態轉變為另一方便應用的形態。舉例來說，海浪蘊藏無限的動能，利用裝設在海岸的發電機便可將這些動能轉化成電能；陽光帶有光能，太陽能發電系統可將光能變成電能。

能源的分類

因應不同的基準，能源可劃分成不同的類別。

按其來源劃分，能源可以分為地球以外、地球自身和地球受其他天體影響三大類。太陽能是來自地球以外的主要能源，煤、石油和天然氣皆來自遠古的生物遺骸，所有生物依賴陽光才能生存，所以這些化石能源都與太陽能有關。此外，太陽能是風和海流的能量來源，所以風能和海浪能也是源自太陽能。

地球自身蘊藏了大量能量，如地球內部的熔岩和地下水含有大量熱能；地球亦儲存各種核燃料，能釋出輻射能。這些地球自身的能量正被人們廣泛使用，如地熱能和輻射能。

地球長期受其他天體影響，形成潮汐漲退，過程中會產生巨大的能量。

根據各種能源的生成，現代能源一般可分為兩大類，包括不可再生能源和可再生能源。不可再生能源如石油、天然氣和煤在地球的總量有限，若我們提取這些能源的速度高於其自然補充的速度，最終它們都會全被消耗。可再生能源如太陽能、風力、海洋能的供應近乎無限，並不會在可見的將來耗盡。

能源亦可按開發和應用的成熟程度來分類，當中包括傳統能源和創新能源兩大類。另一方面，按能源在開採及使用期間會否導致環境污染，可分為潔淨能源和非潔淨能源。

本地能源的耗用

天然氣、核能、煤和石油是香港主要的能源。由於香港沒有蘊藏化石燃料，因此所有化石燃料要靠外地進口，而當中又以石油的進口量最高。根據政府統計處發表的《香港能源統計》2021年年刊顯示，港人於2021年消耗近165,000太焦耳的電力（1太焦耳 = 10^{12} 焦耳；而一個100W的燈泡發亮一秒便會耗費100焦耳的電力）和近28,000太焦耳煤氣。雖然香港的總人口只佔了全球總人口的千分之一，但是香港人的人均用電量是全球人均用電量的近兩倍。

中華電力負責供應九龍、新界及大部分離島地區的電力，並於本地設有三間發電廠，包括青山發電廠、龍鼓灘發電廠和竹篙灣發電廠，當中龍鼓灘發電廠採用天然氣發電；香港電燈設於南丫島的發電廠則為香港島、鴨脷洲和南丫島的用戶提供電力。位於大埔和馬頭角的中華煤氣廠房為全港用戶提供煤氣。香港的多間油公司則提供車用燃油和石油氣給個別用戶。

[網上短片教材：中中學堂進階篇 – 發電燃料上集/下集

(上集：<https://youtu.be/xbWcpJ5yFuo>；下集：https://youtu.be/HtONr_j3M48)

工作紙及答案：

上集：<https://shorturl.at/RW0Nr>

下集：<https://shorturl.at/HX00E>

政府統計處的《香港能源統計》2021年年刊指出指出，在香港，能源主要用作住宅、商業和工業用途，2020年，電力和煤氣的使用比例如下：

	住宅	商業	工業
電力使用比例	28.8%	64.4%	6.8%
煤氣使用比例	57.9%	36.4%	5.8%

能源背後

人類現時常用的化石燃料有煤、石油和天然氣，這些均為不可再生能源，而它們亦終有一天會被耗盡。使用這些不可再生的能源會造成環境污染和破壞生態，更可能影響人類的健康。

勘探和開採

人們常因勘探和開採能源資源而大量砍伐木材，令森林面積迅速減少。由於樹木內蘊含大量碳元素，透過光合作用能大量吸收大氣中二氧化碳（主要的溫室氣體），因此林木的減少間接加劇全球溫室效應。此外，若燃燒這些木材，當中的碳元素更會釋放到大氣，變成二氧化碳。

煤和石油主要經開採而獲得，但地下採煤會引致土地下陷和地下水受污染；而地面開採則容易造成水土流失，污染附近河流；另外，鑽油會加速土地侵蝕，漏油的事故更會污染土地和水源，甚至引起火災。

運輸和傳送

化石燃料主要透過海路（如輪船）、陸路（如鐵路和貨車）和運輸管道運送到世界各地。以本港為例，石油氣主要經海路運抵本港；天然氣則由南中國海的天然氣田及西氣東輸二線，經海底管道輸入本港。

消耗和廢料棄置

燃燒化石燃料會釋放多種空氣污染物，包括氮氧化物（NO_x）、二氧化硫（SO₂）和懸浮粒子等，過量或長期吸入會損害人類健康。除了健康問題，這些空氣污染物還會引致全球的環境問題，例如全球變暖、酸雨和煙霧。另外，如何處理燃燒化石能源所產生的殘餘物亦是必須解決的問題，若將煤灰送往堆填區棄置，便會浪費土地資源。

緩解方法

現今我們和社會對能源的需求非常殷切，但是耗用能源又會破壞環境，如何在使用能源資源的同時，避免影響環境，成為現時十分重要的環保課題。

減少能源消耗

節約能源是減少污染最有效的方法，因為我們對能源的需求下降，便能緩解開採、提煉、使用燃料和棄置其殘餘物所產生的環境問題。然而，市面上已推出貼有能源效益標籤的電器，協助消費者選購能源效益較高的電器。中華電力亦推出不同項目及工具，鼓勵住宅及工商客戶，以至社會大眾提升能源效益及節約能源。綠優校園認證計劃便是中華電力其中一個推動環保節能的公眾教育項目。

減少碳排放及氣體排放

中華電力引入較潔淨的燃料，包括核能、天然氣、和低排放煤，而核能是一種接近零排放的能源。中華電力亦在發電廠安裝先進的減排設施，包括煙氣脫硫和除氮設備，減少二氧化硫和氮氧化物的排放。其中煙氣脫硫過程中會產生副產品—石膏，可以循環再用製成水泥、石膏板和磚塊等建築物料，提供額外的環保效益。

潔淨能源

潔淨能源包括太陽能、水力發電、風能、地熱能、海浪能、潮汐能、堆填區沼氣、生化能源和氫氣等，它們的發電成本較高，但對環境造成的影響較傳統的化石燃料少。例如太陽能便是利用太陽光的可再生能源，本港已有部分大廈設有自然光照明系統，而其他以太陽能推動的設備亦陸續引入。

由於河流、溪澗和人工河道都能夠提供豐富電力資源，因此，大多數水力發電廠會在河溪興建水壩，利用流經水壩的河水轉動渦輪，推動連接渦輪的發電機。

風力渦輪機會把風的動能轉化成機械能，發電機能把機械能轉化為電能。本港的環保團體曾於南丫島和蒲台設置風力發電試驗站，測試風力發電在香港的可行性。隨着風力發電技術和設備日益成熟及更具成本效益，中華電力正積極研究在香港東南水域發展海上風力發電場，相信可以考慮把離岸風力發電納入香港的能源組合的一部分，以配合政府於2050年前實現碳中和的目標。

地熱散佈全球，部分地區的地熱十分接近地球表面。溫度較高的地熱可作發電之用，而溫度較低的則可應用於暖氣系統、溫泉和溫室等用途。除了地熱能，海浪能和潮汐能也是可再生的環保能源。

堆填區的有機廢物在分解時會產生沼氣。堆填沼氣是由甲烷、二氧化碳及少量氫氣、氫氣、氨、二氧化硫和一氧化碳等組成。而當中的甲烷不但是寶貴的發電能源，更是一種產生較少溫室氣體的環保能源。現時，本港堆填區產生的沼氣可用於發電。中華電力在新界西堆填區設置堆填沼氣發電機組，已於2020年第一季開始投入運作。

本港正逐步減少燃煤發電，已於2020年增加天然氣發電比例至約五成，中華電力正於香港水域興建海上液化天然氣接收站，採用浮式儲存再氣化裝置技術，使香港能擁有更多元化的天然氣來源。中華電力亦推出可再生能源上網電價計劃，鼓勵客戶安裝太陽能或風能發電系統，並將系統接駁至中電電網。另外，也推出了可再生能源證書，鼓勵客戶支持本地可再生能源。以上種種的計劃，均有助配合政府於2050年前實現碳中和的目標。

生化能源可發展為車用的燃料，常見的有乙醇和生化柴油。乙醇是酒類飲品內的酒精，由植物如大麥發酵而成，跟釀酒相似；生化柴油則是由植物油和動物脂肪製成的酯類產品。

氫氣發電在香港中長期的減碳計劃中有條件扮演重要的角色。氫氣可直接作為燃料及長期儲存的能源，此外，以氫氣推動的汽車只會排出水蒸氣，不會導致空氣污染。低至零排放氫能更能製成電動汽車的燃料電池。而零碳氫能則是儲存可再生能源的好選擇。由於氫氣能透過海水產生，因此氫氣可說是取之不盡。隨著可再生能源的成本下降，而對氫能的需求日漸增加，零碳綠色氫能有望成為減排的重要部分。

智能電網

智能電網是結合了可靠和高效的基礎設施、智能系統及裝置，以及運用先進技術、監察及管理方案，支援可再生能源發電，加強電網的穩定性，以及讓用戶能更積極地參與節能計劃及用電需求管理。

智能電網結合可再生能源及電能儲存技術，不但可以減輕發電設備的負擔，更使發電設備維持在最有效率的發電水平，這樣就能進一步減少使用煤、天然氣等化石燃料，並達至減低碳排放的目標。可再生能源配合智能電網，令供電模式更靈活，亦能進一步提升節能效益。

智能電網有助工商業客戶詳盡分析大廈主要能源設施的運行數據，掌握大廈的用電模式，從而可更自主、靈活地調節大廈的用電量，達至節能減排的目的。例如，高峰用電時段，把非必要的燈光恰當地調暗或關掉，或調節溫度過低地方的冷氣溫度至最合適的溫度水平等。不但能提升大廈的能源效益，還能節省能源支出，減低營運成本。

家居能源管理方面，透過智能電網並配合先進的科技，例如智能電錶及通訊系統，以

及智能家居網絡，用戶不但可享受自動化家居帶來的便利，更可進一步了解及監察家庭電器的用電量，或通過網絡遙控開關、調整溫度等，從而有效管理用電模式，更有效節約能源。

[網上短片教材：中中學堂進階篇 – 智能電網 (<https://youtu.be/xoyDegrcp3s>)]
工作紙及答案：<https://shorturl.at/U5izA>

延伸活動 – 思想大震盪

目的

透過活動，增加同學對能源種類的認知，並鼓勵同學發揮創意，設計有可能在未來世界誕生的耗能產品。

對象

適合一至三年級同學

內容

現時我們使用的不可再生能源，例如石油、煤和天然氣，將會在未來數十年至數百年間逐漸耗盡。屆時我們必須依靠可再生能源，例如太陽能、風能和水能等，維持社會運作。活動讓同學發揮創意，創作出未來世界的耗能產品，讓同學在活動中認識不同的可再生能源，亦不忘反思節約能源的重要性。

所需材料（每位同學）：

- A3圖畫紙一張
- 鉛筆
- 顏色筆

步驟：

1. 老師先在課堂上講解有關本地常用能源的知識，如它們的生產過程和使用情況。
2. 老師以日常常用的耗能產品作例子，例如公共交通工具、照明系統和煮食系統等，跟同學討論其使用的能源種類。
3. 老師向每位同學派發一張圖畫紙和顏色筆（可請同學自備顏色筆）。
4. 每位同學需要根據下列其中一個情景，設計出有機會在未來世界廣泛使用的發明：

情景1

距今100年後，即公元2122年，部分不可再生能源逐漸耗盡，煤的產量只有現時的一成；石油產量只及現時的五成，不可再生能源的價格按年上升。同學須以屆時的能源使用情況，想像汽車的動力來源，並且設計汽車的模樣。

情景2

距今400年後，即公元2422年，全球的不可再生能源已全數耗盡，人類需要依賴可再生能源，作主要的發電能源。同學須想像未來的房間的模樣，並以那時的能源使用情況，設計該房間的佈局和內裡的耗能用品，如智能家居網絡；燈具和空調系統。

5. 請同學在圖畫紙上繪畫出其設計，並加上簡單的描述。
6. 課堂上，同學需要選擇上述其中一項情景，並在下課前完成初步的設計概念和草圖。同學須於第二天交回完成後的作品。
7. 老師從每項情景中選出三幅最佳作品，並將它們張貼在課室的壁報板，以示鼓勵。