

校本節能及環保教育活動範本

活動二 電力的生產和耗用

教學目標

知識和技能：

- 1) 了解電力的生產過程
- 2) 認識各種發電燃料
- 3) 了解香港的電力耗用模式
- 4) 認識能源短缺問題

價值觀和態度：

- 1) 不可再生能源的蘊藏量有限
- 2) 珍惜並節約用電
- 3) 支持使用可再生能源

引言

電力已是我們日常生活中的必需品，與我們生活息息相關，如果沒有電力，我們必定不能保持現有的生活水平和質素，因此我們必須了解電力從何而來，明白發電燃料極為有限，藉此培養節約用電的生活態度。

電力的生產

電力可由不同的能源轉換而成。燃燒燃料來發電或使用可再生能源都是常見的發電方式。香港的電力主要由燃燒天然氣產生，部分電力來自燃煤，及產自位於境外的核能發電廠，煤和天然氣都屬不可再生能源。此外，本地亦有小部分電力來自太陽能 and 風力，這些可再生能源可以天然補充，不會耗盡。由於香港並無生產煤和天然氣，亦缺乏生產大量可再生能源的資源和條件，因此主要的發電原料都由外地進口。

香港的電力由中華電力有限公司（中華電力）及香港電燈有限公司（港燈）提供，中華電力在青山、龍鼓灣和竹篙灣設有發電廠，為九龍、新界及大部分離島地區供電；港燈設於南丫島的發電廠則為香港島、鴨脷洲及南丫島提供電力，兩所公司均同時使用多種能源資源來發電。這些電力源自不可再生能源及可再生能源。

[網上短片教材：中中學堂進階篇 – 電力旅程 (https://youtu.be/vXe_DTqqBUE)]

工作紙及答案：<https://shorturl.at/joham>

天然氣

沉積於地層深處的有機物質會轉化成俗稱天然氣的氣態化石燃料。與燃煤發電比較，燃燒天然氣時排放的溫室氣體減少約50%，可算是較潔淨的化石燃料，但是燃氣發電的成本較燃煤為高。中華電力於1996年成為香港首家引入天然氣發電的電力公司。香港耗用的天然氣多從廣東液化天然氣接收站、南中國海的天然氣田，及深圳大鏟島輸氣站取得西氣東輸二線的天然氣供應。兩間電力公司已逐步以燃氣取代燃煤，把天然氣在本地發電燃料組合中所佔的比例，由2015年約四分之一，增加至2020年近一半。

煤

煤是一種化石燃料，由埋藏和堆積於地層深處的遠古植物殘骸轉化而成。2020年，燃煤佔香港的整體發電量約四分之一，而中國的耗煤量更佔全球的五成。香港的煤由內地及海外進口。燃煤發電的成本相對較低，煤的供應相對穩定，但是生產過程中釋放的二氧化碳量較高，亦會產生二氧化硫等污染物。在政府公布的《香港氣候行動藍圖2050》中，目標在2035年或之前不再使用煤作日常發電。

核能

核能是透過鈾這種物質進行核裂變，釋放能量。核能發電的效率非常高，而且在發電過程中不會排放二氧化碳，屬於零碳能源。香港使用的核能由中華電力購自位於廣東省的大亞灣核電站。大亞灣核電站自1994年投產以來，一直透過專廠專線向香港提供安全、可靠，而且價格穩定的核電，滿足全港四分之一的用電需求，並同時使香港每年減少產生超過 750 萬噸二氧化碳排放。

[網上短片教材：核電知多少

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLDXpY2n3YIY8vFsA92PX16bxrlKIAot29>]

可再生能源

可再生能源用之不盡，生產和使用時極少對環境造成污染。國際能源署（International Energy Agency: IEA）估計在2020年，全球約27%的電力來自可再生能源。2019年，本港只有約0.3%的電力是由風能、水能、太陽能、生物柴油和轉廢為能產生。風力發電是依靠風力轉動連接發電機的渦輪葉片來發電；水能以水流動時產生的勢能和動能推動發電機的渦輪來發電；太陽能發電是利用太陽能光伏板將太陽輻射轉換為電力；堆填區和污水處理廠的垃圾和污泥更會釋出生物氣體，收集及燃燒這些氣體便可轉廢為能發電；而廢食用油或動植物油可加工成為生物柴油。

[網上短片教材：中電綠源 轉廢為能：<https://www.youtube.com/watch?v=TCCbRO3LLmQ>；

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>

電力的耗用

日常生活中，不論照明、溫度調節、煮食、運輸和娛樂等均不離用電。2017年，美國的耗電量多達12,071太瓦時，是全球用電量最高的國家，其次為中國，消耗的電力亦多達4,475太瓦時。

政府統計處資料顯示，香港在2021年全年用電量近165,000太焦耳，住宅、商業及工業分別佔全港總用電量的28.8%、64.4%及6.8%。根據世界銀行最新資料顯示，香港人均耗電量在2014年全球排行第37（由高至低排名），比英國更高。機電工程處最新資料顯示，2019年我們用於空氣調節的電量佔全港總用電量的28%，是最為耗電的一項，其次是照明，佔全港總用電量的10%。由此可見，香港人的耗電量十分高。

使用電力的問題

勘探、開採和運輸

不可再生能源的勘探和開採或會破壞生態、污染水資源及空氣。以地下採煤為例，過程可能引致土地下陷和污染地下水，產生的煤灰或會造成空氣污染。化石燃料主要透過海路（如輪船）、陸路（如鐵路和貨車）和運輸管道運送至各地，使用海路和陸路運輸會耗費大量能源。另外，天然氣是易燃物品，運送過程會有火災和爆炸的潛在危機，若發生事故，自然環境和生態將會首當其衝。

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（ SO_2 ）和懸浮粒子等，過量或長期吸入會損害健康。燃燒化石燃料亦會釋放大量二氧化碳（ CO_2 ），二氧化碳是主要的溫室氣體，造成碳排放，加劇全球暖化。煤燃燒時釋出的二氧化硫（ SO_2 ）會形成酸雨，導致水質及泥土酸化，影響魚類及植物，亦會侵蝕建築物；氮氧化物在空氣中會轉化為對人體有害的臭氧（ O_3 ）。此外，我們也要處理燃燒化石燃料後產生的殘餘物，如棄置煤灰或會浪費土地資源。

可再生能源的問題

雖然可再生能源對環境的影響較不可再生能源的少，但它們亦非完美，例如興建太陽

能發電站及風力發電場會佔用大量土地，破壞原來的自然生態；風力發電場或會影響自然景觀，而風車運轉時亦會發出噪音。詳情可參考活動三－可再生能源。

能源危機

雖然我們身處於繁華的都市，只要付費便能享用電力，但是電力並非源源不絕。英國石油公司2018年的《BP世界能源統計年鑒》指出，按2017年的開採速度，全球煤供應年限只剩134年，中國的煤供應年限只有39年；而全球天然氣的存量只足夠人們使用52.6年。

能源危機是全球各國正在面對的難題。倘若能源耗盡，我們便會面對電力短缺問題，並無可避免對全球經濟、社會和民生造成極大影響。各國正加快可再生能源和新能源的研究，並積極從機械和汽車等著手，提高它們的能源效益。其實我們在發展可再生能源的同時，亦應節約用電，務求雙管齊下。本港的電力公司均實行了一些鼓勵市民減少用電的措施，例如成立基金，協助提升建築物裝備（包括照明、電力裝置、空調、升降機及自動電梯）的能源效益。在個人方面，我們每人亦應減少不必要的用電，以天然風和光線代替使用電器，以及選擇擁有一級能源效益標籤的產品。

延伸活動 - 居安思危

目的

讓同學認識香港現時發電燃料組合，並認識和體驗能源危機，明白節約用電的重要性。

對象

適合一至六年級同學

內容

活動進行時，同學要身處關上電燈、冷氣機及風扇的班房，方可充分感受和體驗能源危機。此外，同學須以投票決定如何分配用電，此舉旨在鼓勵同學以身作則，實踐節約用電，並且讓同學明白必須作出取捨，改變現行的生活模式，才能紓解能源短缺問題。

時間

約45分鐘

材料

- 75 × 75毫米手工紙36張：灰色18張、紫色8張、粉紅色8張、黃色1張、藍色1張（可根據班別人數，再按比例作出調整）
- A2圖畫紙1張（畫有冷氣機圖案）
- A4圖畫紙1張（畫有電燈圖案）
- A5圖畫紙1張（畫有風扇圖案）
- 膠水或膠紙

步驟

- 老師將班房內的冷氣機、電燈、風扇關上，並打開門和窗。
- 向同學派發5種顏色的手工紙，每個同學1張。
- 將3張畫有課室冷氣機、電燈、風扇的圖畫紙平排展示在地上。
- 向同學解釋畫有電器的圖畫紙的面積和該電器的耗電量成正比：

電器	電功率（瓦特）
有能源效標籤的一匹冷氣機	1070
慳電光管1.5米	56
吊扇	150

- 先向同學解釋能源短缺問題，清楚闡述電力是有限的資源。
- 將同學分成4人一組，進行以下分組討論，討論時間為10分鐘
- 現時這三種電器在課室內的使用情況
- 你最需要當中哪種電器？
- 假若能源短缺，香港將會面臨什麼問題？對我們的生活又有什麼影響？
- 電力就如同學手上的手工紙，是有限的資源。老師示意每個同學將自己的手工紙，放在他們認為最需要開啟的電器圖畫紙上，同學可以按喜好把手工紙撕開，並分配給不同的電器。
- 老師選出三名同學，負責將同學的手工紙小塊平鋪並黏貼在電器圖畫紙上，然後將三張電器圖畫紙展示於黑板上。
- 如果電器圖畫紙完全被手工紙小塊覆蓋，便可立即開啟該電器，否則便要繼續關上該電器。
- 最後，老師作出以下總結：
 - 請同學猜猜電器圖畫紙上各種手工紙代表甚麼
 - 解釋不同顏色的手工紙代表不同的發電方式，手工紙的數量與該發電方式的產量成正比
(灰色-煤 紫色-天然氣 粉紅-核能 黃色-太陽能 藍色-風能)
 - 簡介各種發電方式及它們在香港的產量
 - 請同學說出日常生活中還有什麼範疇需要電力，例如交通
 - 解釋因為香港主要使用不可再生能源來發電，因此能源危機可能影響電力供應，所以我們要作出取捨，應用則用，節約用電