

單元六教材套分享： 可再生能源的開發和使用

香港培正中學
鮑潔老師

1

使用可再生能源的例子— 生物能

2

教學目的

以單元六「能源科技與環境」

- 主題1的「能源科技」為立足點
- 主題2的「可持續發展」作為討論中心

3

四項主線

1. 現時全球發展可再生能源的情況
2. 使用可再生能源的利弊
3. 可再生能源與可持續發展的關係
4. 發展可再生能源的前瞻

4

相關單元、主題及探討問題

單元及主題	《指引》中的探討問題
單元六 主題一 (本教案主線)	➤ 能源科技的發展在甚麼程度上引起或解決環境的問題？
單元六 主題一 (本教案副線)	➤ 環境的轉變對能源科技的發展有何啟示？
單元六 主題二 (本教案主線)	➤ 科學與科技可以如何配合可持續發展？有何限制？

5

教學流程

教節：共四節，每節40分鐘

第一及第二教節：

項目	課時	課堂內容	教學活動	教學材料
課前預備	/	派發學生閱讀資料一至六，吩咐學生於課前閱讀。	/	學生閱讀資料
簡介、分組討論	15分鐘	1. 教師向學生簡單介紹何謂「生物能」及使用生物能的主要國家。 2. 然後安排學生兩人一組，觀看短片 ¹ 及 ² ，並完成課堂活動一工作紙上的問題。	觀看、聆聽、小組討論、分析、回應問題	短片、工作紙、學生閱讀資料
提問	10分鐘	1. 教師以抽問形式讓學生回答工作紙上的問題 2. 學生需同時將其他組別的報告內容摘要紀錄在課堂活動工作紙上。	抽樣提問、匯報、紀錄	/
小結	10分鐘	1. 教師回應學生的匯報內容。 2. 利用教學簡報作延伸解說。	回饋、延伸解說	教師參考資料一至四

6

教學流程

項目	課時	課堂內容	教學活動	教學材料
分組討論	15分鐘	1. 教師繼續安排學生兩人一組，分析資料，並完成課堂活動二工作紙上的問題。	閱讀、小組討論、分析、回應問題	工作紙、學生閱讀資料
提問	10分鐘	1. 教師以抽問形式讓學生回答工作紙上的問題。 2. 學生需同時將其他組別的報告內容摘要紀錄在課堂活動工作紙上。	抽樣提問、匯報、紀錄	/
小結	10分鐘	1. 教師回應學生的匯報內容。 2. 利用教學簡報作延伸解說，進而探討香港使用生物燃料的現況及前景。	回饋、延伸解說	教師參考資料五至九
總結	10分鐘	1. 生物能可作為替代能源，然而卻對環境、生態、糧食、生物多樣性等帶來不同程度的影響。(優點與缺點) 2. 相關概念：能源需求、環境保護、經濟發展、全球糧價及生物多樣性。 3. 派發習作一，吩咐學生課後完成習作。 4. 派發學生閱讀資料七，吩咐學生於課後閱讀。	/	習作、學生閱讀資料



7

課堂活動一

8

生物能

- 生物燃料是從生物質轉化而來的燃料
- 傳統的生物燃料：
 - 木柴、糞便
- 現代的生物燃料：
 - 第一代
 - 把含豐富油脂的動植物轉化為柴油
 - 由農作物轉化為乙醇
 - 第二代
 - 以非糧食作物（例如廚餘）作為轉化原料，但技術仍未研發成熟



9

使用生物燃料的主要國家

- 巴西：世界上最大的酒精燃料生產國
- 美國：從玉米所生產的乙醇大多僅作為汽油的添加劑
- 俄羅斯：廣泛以酒精燃料彌補石油需求的國家



10

資料分析

資料一：觀看短片（0:00-0:45）

「糧食能源變奏曲—砍雨林種農作 欠下更多碳債」
(巴西Greenpeace, 2008年6月19日)

<http://www.youtube.com/watch?v=DTiDWf6-hnY&feature=relmfu>

資料二：觀看短片（1:58-7:00）

「糧食能源變奏曲—人車爭食糧作 從巴西大豆看端倪」
(巴西Greenpeace, 2008年6月19日)

<http://www.youtube.com/watch?v=BPTScgu41YM&feature=relmfu>



11

環境上的影響

- 積極開發生質燃料時，逐漸產生背離發展初衷之負面效應
- 為了生產生質燃料，其大規模砍伐雨林、草原種植之，反而因此釋放出大量之二氧化碳



12

生態上的衝擊

- ▶ 需要大量的原始材料
 - 單一作物、密集耕作
 - => 永續農業 (sustainable agriculture)
無以為繼
- ▶ 土壤依賴外來補充
 - 大量使用化肥
 - => 劣化土壤
 - => 水土侵蝕、沙漠化



13

課堂活動二

14

資料分析

資料一：

生物燃料還要走多長的路

北京石油管理幹部學院學報，2007年第4期

<http://file.lw23.com/a/ad/add/add8b4cf-4e5b-4516-98b4-e156e6782c86.pdf>

資料二：

生物燃料對生物多樣性的潛在影響

生物多樣性公約締約方大會第九屆會議，2008年5月

<http://www.cbd.int/doc/meetings/cop/cop-09/official/cop-09-26-zh.pdf>



15

生物燃料對糧食的影響

- ▶ 生物燃料源自農作物
 - 農作物的需求持續上升
 - 飼料和肉類價格上升
 - 糧食生產緊張
 - 全球糧價上升

16

生物燃料對生物多樣性的影響

- 生產生物燃料會改變耕種方式
 - 降低降水滲透土壤和補充地下水供應的能力
 - 影響水資源
- 生產生物燃料原料會增加肥料的使用量
 - 增加地球和水域生態系統富營養化
 - 使生物多樣性流失
- 用於生物燃料的原料生產會引入外來入侵物種
 - 它們的特點包括，生長快，水分利用率高和林冠期長
 - 它們會入侵並替代土著物種，並導致生物多樣性減少

17

香港使用生物燃料的情況

- 港府在2010年7月修訂汽車燃料規例，為車用生物柴油制訂規格標籤
- 但因本港欠缺大型儲存庫和運輸系統，故即使修例，對普及生物柴油的使用仍有一段距離

18

香港使用生物燃料的前景

- 可通過從巴西、美國進口滿足燃料乙醇供應
- 可在內地、東南亞等光熱土地資源充裕地區投資設立燃料乙醇工廠，部分滿足本地車用燃料乙醇需求，為本港資本開拓有價值的投資領域

19

生物燃料的優點與缺點

優點

- ✓ 減少釋出二氧化碳
- ✓ 揮發性高、易被水稀釋
- ✓ 可達致碳平衡
- ✓ 正能源平衡：投入生產乙醇的能源少過產出
- ✓ 增加農業收入、增強農村經濟

缺點

- ✗ 熱值及熱效率低
- ✗ 乙醇含氧量高，嚴重侵蝕引擎
- ✗ 產生更多氮氧化物及地面煙霧，影響空氣質素
- ✗ 需要大量開闢熱帶雨林及草原作耕地，造成生態上的衝擊
- ✗ 令糧食價格提升
- ✗ 需要使用大量水源及化肥

20

使用「可再生能源」 能達到可持續發展的 目標嗎？

教學流程

第三及第四教節：

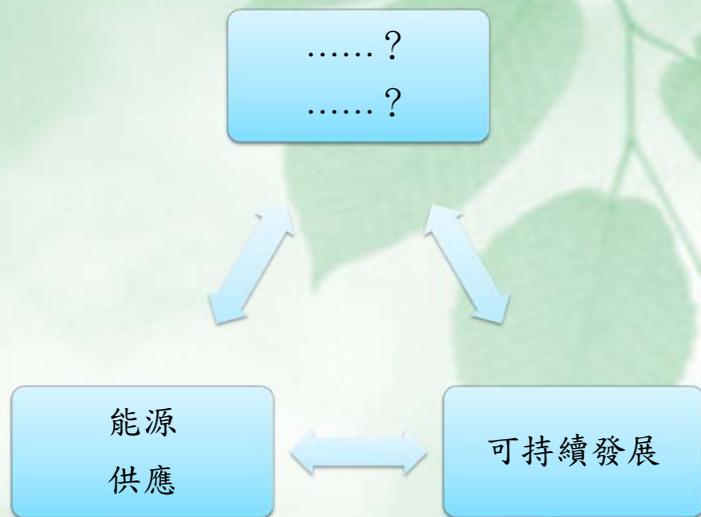
項目	課時	課堂內容	教學活動	教學材料
分組討論、提問	20分鐘	1. 教師安排學生六人一組，著學生討論能源供應如何影響可持續發展，從而帶出可持續發展對能源的需求。 2. 教師以抽問形式讓小組代表回答。	小組討論、分析、回應問題、抽樣提問、匯報	工作紙、學生閱讀資料
分組討論	15分鐘	1. 教師繼續安排學生六人一組，著學生以腦圖形式，顯示使用可再生能源時所面臨的障礙與挑戰。 2. 每名學生均需要將小組討論結果填寫在課堂活動三工作紙上。	小組討論、紀錄	工作紙

教學流程

項目	課時	課堂內容	教學活動	教學材料
分組討論、歸納	20分鐘	1. 教師引導學生以「可持續發展」為目標，將腦圖的內容作系統歸類，繼而探究發展「開發可再生能源的利弊」。 2. 請組長將討論內容向全班匯報。 3. 學生需同時將其他組別的報告內容摘要紀錄在課堂活動三工作紙上。	小組討論、分析、回應問題、匯報	工作紙
小結	15分鐘	1. 教師回應學生的匯報內容，利用教學簡報作延伸解說。 2. 探究建立可持續發展能源的條件。	回饋、延伸解說	教師參考資料十及十一
總結	10分鐘	1. 可持續發展對能源的需求、可再生能源與可持續發展的關係、建立可持續發展能源的條件。 2. 相關概念：環境保護、能源成本、地理分佈、土地利用及生物多樣性。 3. 派發習作二，吩咐學生於課後完成。	/	習作

課堂活動三

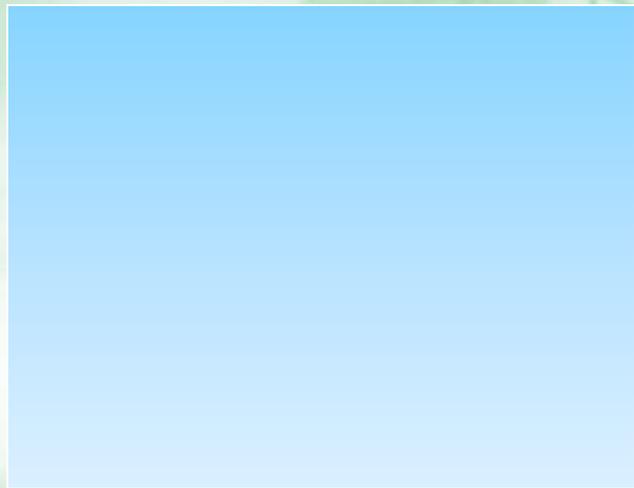
能源供應 vs 可持續發展



可持續發展對能源的需求

- 國家能源短缺
 - 國民生產總值減少
 - 國民經濟受損
- 生產可持續能源
 - 經濟持續發展
 - 環境保護

腦圖 — 「可再生能源」的障礙與挑戰



離實踐「可持續發展」有多遠？

社會	經濟	環境	其他

使用「可再生能源」的 障礙與挑戰：

➤環境影響

- 有助保護環境。
- 但卻未達到「零污染」的目標。

29

使用「可再生能源」的 障礙與挑戰：

➤經濟考慮

- 某些可再生能源項目會因為能源成本過高而被否決（Elliot，2003）。
- 研發過程需要大量的資金。

30

使用「可再生能源」的 障礙與挑戰：

➤政治因素

- 實施「碳稅」是一種鼓勵使用可再生能源的方式，令它們在經濟上得以與化石燃料競爭，但這卻受制於巨大的政治障礙。
- 可再生能源技術往往由發達國家控制，這些國家相當不願意將技術免費轉讓。
- 許多發展中國家缺乏巨額資本投資支持可再生能源項目。

31

使用「可再生能源」的 障礙與挑戰：

➤社會因素

- 可再生能源的發展「不能保證對所有人有利，有時會損害某些人的既得利益，使它在尋求資金支持時更加困難」。
(Elliot，2003)
- 興建可再生能源的工程可能影響週遭環境，因而遭到當地居民反對。

32

發展可再生能源
=
實踐可持續發展
?



33

建立可持續發展能源的 所需條件：

1. 能源資源條件
2. 提高能源使用效率
3. 開發利用可再生能源
4. 採取先進能源技術



34

完
謝謝！

35