

# 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<br>(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<br>(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<br>(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。<br>2. 然後安排學生兩人一組，觀看短片 <sup>1及2</sup> ，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。<br>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。<br>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。<br>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。<br>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)<br>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。<br>3. 派發習作一，吩咐學生課後完成習作。<br>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=BPTSctu41YM&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？

21

## 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<br>討論、<br>提問 | 20分鐘 | 1. 教師安排學生六人一組，著學生討論 <u>能源供應如何影響可持續發展</u> ，從而帶出 <u>可持續發展對能源的需求</u> 。<br>2. 教師以抽問形式讓小組代表回答。         | 小組討論、<br>分析、<br>回應問題、<br>抽樣提問、<br>匯報 | 工作紙、<br>學生閱讀<br>資料 |
| 分組<br>討論        | 15分鐘 | 1. 教師繼續安排學生六人一組，著學生以 <u>腦圖</u> 形式，顯示 <u>使用可再生能源時所面臨的障礙與挑戰</u> 。<br>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、<br>紀錄                          | 工作紙                |

22

## 教學流程

| 項目              | 課時   | 課堂內容   | 教學活動                        | 教學材料                        |
|-----------------|------|--|-----------------------------|-----------------------------|
| 分組<br>討論、<br>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 <u>歸類</u> ，繼而探究 <u>發展「開發可再生能源的利弊」</u> 。<br>2. 請組長將討論內容向全班匯報。<br>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、<br>分析、<br>回應問題、<br>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 <u>延伸解說</u> 。<br>2. 探究 <u>建立可持續發展能源的條件</u> 。  | 回饋、<br>延伸解說                 | <u>教師參考<br/>資料十及<br/>十一</u> |
| 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。<br>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。<br>3. 派發 <u>習作二</u> ，吩咐學生於課後完成。                | ／                           | 習作                          |

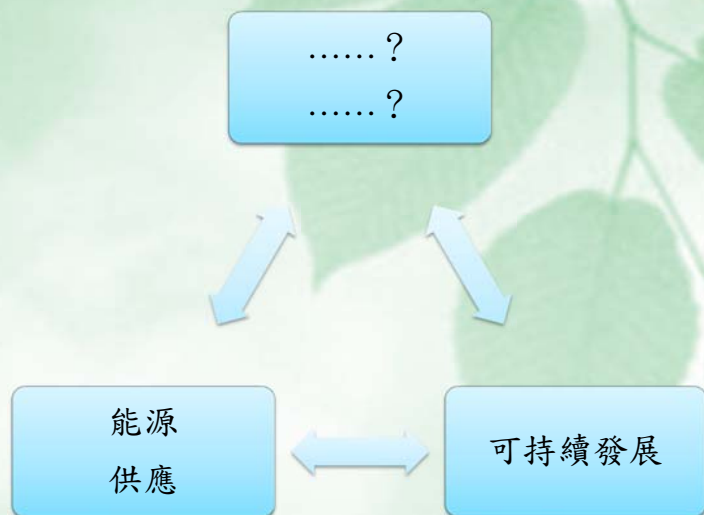
23

## 課堂活動三

24



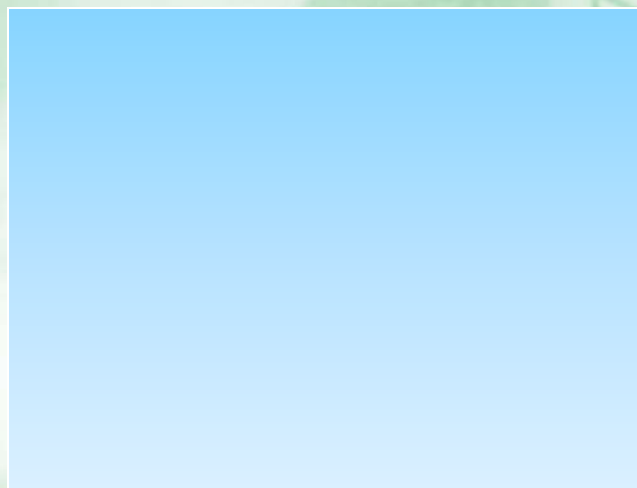
## 能源供應 vs 可持續發展



## 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