

# 通識課程「氣候·能量·生命」

## ——藉氣候談人性和道德

林超英\*

香港中文大學

### 一、前言

「氣候·能量·生命」是由香港中文大學地理與資源管理學系開設的大學通識課程，2010年開始每年秋季在香港中文大學講授，供全校學生選讀，至2015年開班共六次，學生數目通常超過一百，是甚受歡迎的課程。

大學是培養人才的地方，但是假如只顧智力的增長，而忽略道德教育，恐怕會放大畢業生破壞社會的能力，為禍比不讀大學的人更大。開設這個課程最基本的動機，是藉氣候話題去談人性和道德，希望學生因此動心做好人。

本文會介紹這個課程的構想和設計、主要內容及執行情況。

---

\* 香港中文大學地理與資源管理學系客座教授

## 二、課程的構想和設計

### (一) 願景與目標

這個課程的願景是令學生感應道德是完滿人生的構成部分，並在生活中加以體現。

這個課程的目標是令學生認識到道德是自然的規律，以及他們自己有份造成人類面對的艱難問題，促使他們以行動承擔對人類存亡的道德責任。

### (二) 課程設計

2012年起，香港中文大學本科生實行四年制，學生在第二至第四年必須修畢來自四個範疇的通識課程共15學分，四個範疇各修畢最少一個課程，詳情見大學通識教育部網頁（大學通識教育部，n.d.）。通識課程要求提供廣闊的學術視野，提高學生對人類生命的關注，培養學生的價值觀及判斷力，促進學生感應學科之間的聯繫，以及建立融合眾多學科之能力，同時又要求課程雖然標記為「通識」，但也必須有高的學術水平，不比本科課程容易。

本課程的源起是作者自2008年起，多次在香港浸會大學主持的短期課程「天地變何處安心」，講授內容後來編寫成書（林超英，2010）。「氣候·能量·生命」課程以原「天地變何處安心」為起點，根據以上要求加以擴充，內容跨學科，科學與人文並重，以廣闊的時空為背景，又提供充分素材去鍛鍊同學的思考，達到大學通識課程的目標。

「氣候·能量·生命」屬於「自然、科學與科技」範疇，課程計3學分，接近畢業所需學分的四十分之一。課程從氣候這個主軸展開，強調寬度而不是（「艱深」的）深度，學生透過觀察地球生命和冰河時代人類的演化，認識道德是自然生成的。修畢課程後，學生也當應

該有能力從廣闊的學術視野，審視全球氣候變化課題，建立自己對氣候變化（及其他全球環境課題）的看法，以及反思個人在改變地球氣候這件事情上所擔當的角色。

### （三）課程概要

地球今天的大氣層，是氣候和生命共同演化的結果，由此連繫到生命的特性，尤其是生命個體和整體的維持。氣候是生命在地球分佈的背景，而冰河起伏則塑造了人性。最近的溫暖期造就了農牧，人類使用的能量大增，生活因而起了重大變化，衝擊著自然界的平衡。氣候又是歷史重大轉折點的背景。

工業革命造成大量能量消耗，是人為氣候變化的根本原因，其他下游影響有自我的消磨、人類與自然愈趨疏離等。課程展示二十一世紀氣候的最新推算和連鎖後果，討論應對危險氣候變化的思路，尤其是中國進入發展新時期的特殊處境，又會反思人類的核心價值觀念，以及怎樣在未來的低能耗世界加以發揮。

### （四）講課單元

常規課堂講課共15單元：

- （1） 融通：生命概念模式
- （2） 氣候：遠古至今大氣成分的演化、Gaia
- （3） 生命：物質與能量的流動、資訊、群性
- （4） 流動：太陽能、食物網、生存之道
- （5） 冰河：人類習性變遷、溝通、仁愛、孝
- （6） 氣候：全球動植物分佈、各大洲人類的命運
- （7） 溫暖：農牧出現、古文明契機
- （8） 文明：工種多元、城鎮、瘟疫、系統
- （9） 波動：農牧對峙、中國歷史進程

- (10) 季風：航運路線、海洋帝國
- (11) 燃燒：工業革命、城市化
- (12) 巨變：人為氣候變化、大都會生活
- (13) 危機：自然失衡、人類危機
- (14) 中國：氣候變化的責任、地球極限
- (15) 未來：二十一世紀氣候推算、應對的選擇

### 三、主要概念

#### (一) 地球生命和氣候的共同演化

比地球靠近太陽的金星和離太陽較遠的火星，大氣層的二氧化碳含量都超過90%，地球的大氣層卻只有0.04%，十分奇怪。根本的原因是**地球有生命**，到處都有生物。圖1展示從遠古四十億年前至今地球表

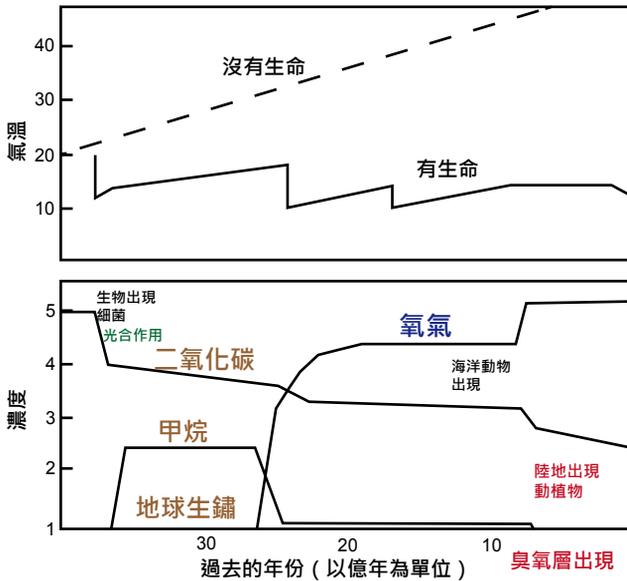


圖1 過去四十億年地球氣溫及大氣成分的演變

(背景圖：Lovelock, 1995)

面氣溫和二氧化碳含量的演化，左方是四十億年前，右方是現代。地球跟金星和火星一樣，四十億年前地球大氣也充滿二氧化碳，自從三十多億年前開始出現含有葉綠素的微小生物，藉光合作用把大氣的二氧化碳轉化成碳水化合物和排出氧氣，前者成為生物身體的物質，同時承載了來自太陽的能量，後者則令大氣的氧氣含量升高。

由於太陽是一個愈來愈熱的星體，生物必須想辦法保持地球的氣溫來保護自己，圖1顯示光合作用幫了大忙，減少了二氧化碳含量，溫室效應隨著降低，把本來要上升的氣溫拉回原來的水平，全球生物構成的總體生命不斷在自救；與此同時，大氣層的氧氣含量上升，終於臭氧層形成，阻擋傷害生物的紫外光入侵，於是生物大舉登陸，大氣層的演化反過來幫助生物開拓地盤，氣候與生物共同演化的概念於是建立（Schneider, 1997），生命是地球有異於兄弟行星的原因（Lovelock, 1995）。

### （二）融通的生命概念模式

圖2是單隻動物的概念模式，可以說展示了生命個體的最基本內容，包括：邊界、自主、資訊、感應外界、體內聯繫、行動（覓食）、食物（能量和物質）、呼吸、排泄、損耗、修復等。

### 生命：單隻動物概念圖

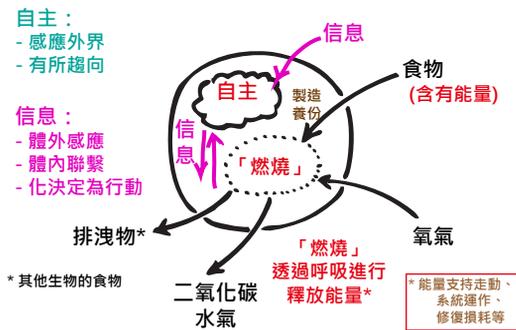


圖2 單隻動物概念圖

圖3是以同樣的框架套用在全球化現代城市之上得出的結果，城市概念上可以視為生命個體，有如八爪魚向遠方伸出無形的觸鬚吸盤，搜集遠處的能源、食物和工業產品，因此城市不可能視自己為獨立於全球的可持續生命體。城市內部的市民則呈現合作分工的狀態，個人相當於細胞，組成不同的器官，發揮不同但互相扶持的功能，沒有所謂誰比誰重要，任一器官損壞，整個城市便會衰敗下去。

### 生命：全球化現代城市概念圖

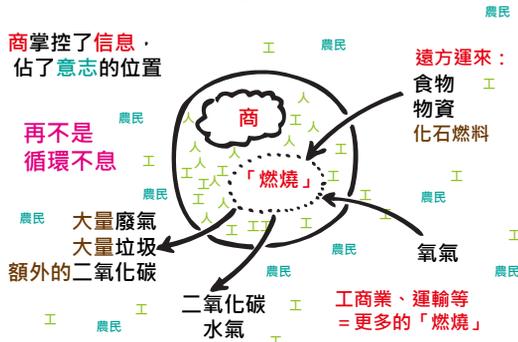


圖3 全球化現代城市概念圖

概念框架在課程裏還套用到其他對象，給學生統一的概念去觀察由細胞到全球一體（即“Gaia”）的多元生命現象（Lovelock, 1995）。本文兩個例子，給學生充分的想像空間，去思考城市的眾多話題，例如：個人在城市裏有否「絕對自由」、城市人對遠方人民的道德責任、城市內群體之間的合理資源分配、少數人控制了城市自主和掠奪資源的後果（腦癌？）等。通識課程強調跨學科、自然與人文交融，教師可以透過這套概念框架引導學生思考去體現。

### （三）冰河與人性

約二至三百萬年前，地球進入冰河時代，開始出現冰河起伏，每

次冰河巔峰期，全球都轉乾旱，熱帶雨林範圍縮小，部分原本在樹上生活的靈長類如南猿，被迫轉移到地面生活，成為人類的先祖。他們必須適應新的微氣候、生態環境、食物、猛獸等，複雜的求生變成嚴厲的篩選，有效益的特質與習性得到強化，如：好奇、打獵、合作、分享和學習等。

與此同時腦袋變大，嬰兒出生成為瓶頸問題，經過無數犧牲，僥倖能夠延續下去的人類的嬰兒，腦部未完全發育便已出生，減少婦女難產的機會，不過嬰兒出生後卻需要長達十多年的照顧和教育，而且學習不限於知識，還有人際關係和團隊合作等。只有關係長期穩定的夫妻才會留有後裔，多番篩選之後，一夫一妻以及愛護子女成為人類社會的常態，即是「倫理」和「道德」，這是自然演化的結果（Morris, 1967; Wilson, 1978），而不是某些人誤以為的「迂腐」、「封建」和「法律規定」。

最新基因學研究顯示，散佈歐亞大陸和南北美洲的人類，全都源自十多萬年前離開東非為數不多的現代智人 *Homo sapiens*（Oppenheimer, 2004），所到之處迅即取代以前先到的人類。這個時期小群體之間的地盤爭奪，成為新的篩選機制，勝敗不講個人體力，而講群體的知識總量和協同能力（Wilson, 2012）。

仁愛程度較高和孝道較顯的族群有較多的長者，他們通常知識較豐，也精於協調，因此這些族群在爭鬥中佔了優勢；經過無數爭鬥，孝道較低的族群被淘汰，於是人類之中孝道愈趨盛行，成為「倫理」和「道德」的組成部分。中國「百行以孝為先」的說法，有進化生物學的基礎，是自然演化的結果。以上這套論述以圖4綜合表達，有助學生重新認識「道德」。

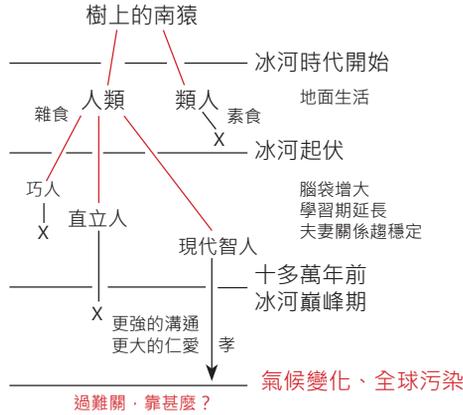


圖4 人類的苗裔通過犧牲、篩選、演化，得以穿越難關中的罅隙

人類演化過程中還有一個令人驚奇的現象，就是各種人類的腦容量都隨著歲月增加，獨是現代智人（即是我們）腦袋自十多萬年前開始縮小（見圖5）（Oppenheimer, 2004）。現代智人優勝在善於溝通，由於資訊大家共用，個人的腦袋稍小是沒有問題的，好處是能量消耗減少，食量可以降低，生存的機會隨之提高，有利族群繁衍。這個圖既反映溝通的可貴，也可以反過來印證溝通是現代智人能夠遍佈全球的原因。

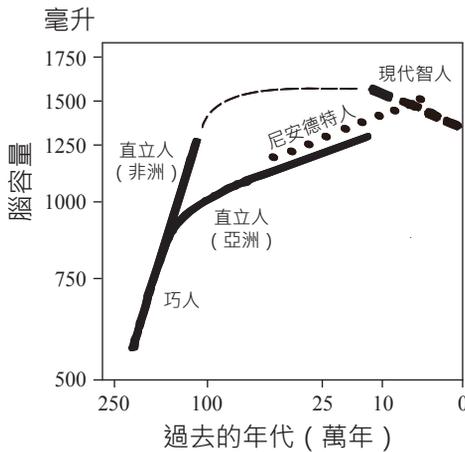


圖5 人類腦容量的演化——根據Oppenheimer (2004) 簡化

#### (四) 人為氣候變化和未來

圖6是過去一萬年大氣層二氧化碳含量轉變的曲線圖，標記了農業興起、工業革命、城市化、有關氣候變化的國際活動等，讓學生感應近二百年氣候變化的巨大、急遽，和人類影響的強度，以及醒覺自1976年世界氣象組織首次就氣候變化發表聲明，各國政府蹉跎了四十年而沒有解決的問題。

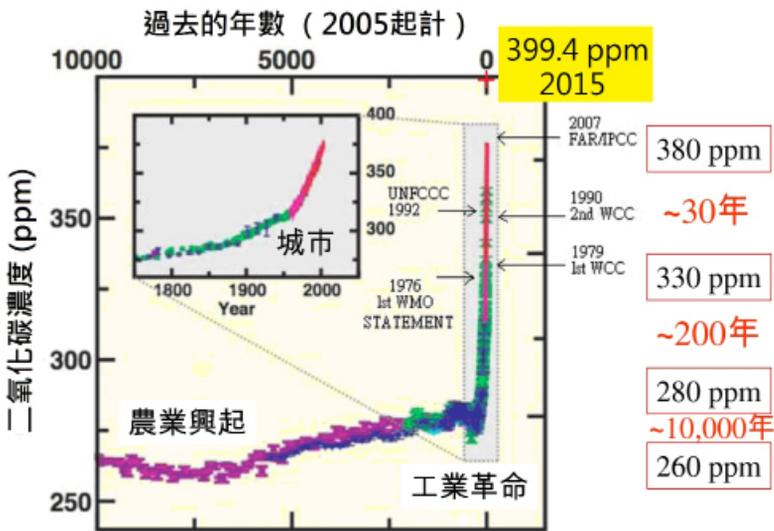


圖6 過去一萬年大氣層二氧化碳濃度的變化

1976年世界氣象組織首次發出氣候變化的提示，  
其他箭嘴標示相關國際活動

(底圖來源：IPCC, 2007)

危機逼近，要推算二十一世紀氣候的前景，科學計算難度不大，不過人心難測，惟有設想幾個「情景」加以計算，包括：(a) 強調「發展」(= 經濟增長) 和使用化石燃料；(b) 立即採用儉樸生活模式和不用化石燃料；(c) 人類立即消失(供對比用)。根據聯合國政府間氣候變化專門委員會(Intergovernmental Panel on Climate Change,

IPCC) 2013年的報告內容，消化後繪了文科同學也能明白的圖7，清楚顯示人類生活模式將會決定未來的氣溫。科學家的共識是，如果氣溫比工業革命初起時升高**超過兩度**，地球大氣將無法修復，人類恐怕難以活下去，到時甚麼「發展」再無意義。圖7可見，只有人類社會立即「突變」和選擇儉樸生活模式，才能在滅絕的懸崖邊緣煞車。圖很簡單，但是效果十分震撼，文科同學表示他們也能看懂。

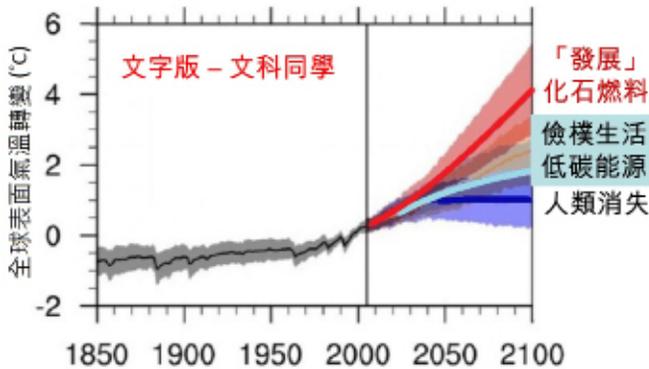


圖7 方便文科同學明白的二十一世紀地球表面氣溫推測  
(底圖來源：IPCC, 2013)

直到半世紀前，全球的父母都對子女強調儉樸的可貴，視為傳統美德，可惜消費主義令人類誤入歧途，闖出危害人類生存的氣候變化這個大禍，而城市人過度消費是氣候變化的最根本原因，所以是城市人的道德課題。

## 四、教與學

### (一) 教學活動

15個單元的常規課堂集中在學期前部講授，每次上課連續三節，每節45分鐘，通常第一節的前半小時，由學生主動提出熱門新聞題

目，教師會引領學生互動討論，從中找尋新聞跟本課程的連繫，表面上看似不可能，但是因為課程內容廣泛滲透全社會，所以最終總能找到不少關連，令學生發現課程真的與日常生活息息相關。

由於學生來自多個專業，由神學到醫科，由理工到藝術，大家底子不同，上課時各有困難也各有領會，不少學生連光合作用都覺得深奧，教師惟有語言盡量淺白，又提供竅門幫助記憶，而且在課室內遊動，走到學生當中，隨時互動往來，發現學生有反應之處則即時切入多談，還要醒覺地提高聲調，七情上面，以熱情投入和間中的幽默促進學生保持專注力，教師自訂的目標是「做一隻強力的病毒」，感染學生。

## （二）學習活動

除了上堂聽課，學生還要培養自學能力和參與團隊學習，前者以期終論文體現，後者要求學生5-6人一組，就指定題目（有十個選擇）共同製作展示檔，在學期後期的小組演講系列中輪流上場，把有關話題講得比教師上課具體和深化，這個過程讓學生親身體驗課堂中提到的溝通、合作和分工，既可教育他人，也可從聆聽中得益。聽演講的同學，可以通過講後的「微測驗」鞏固印象和得到少量分數。為了保障學生確實掌握有關知識，全個學期有三次測驗把關。

## （三）學生反饋

每個學期終結時，大學安排學生問卷調查，給教師評分和反饋信息，「氣候·能量·生命」課程多次得到高於全校的平均評分。以下列出部分有代表性的評語和學生自己覺得學到的東西，反映學生對課程的看法：

(a) 上課：「沒有壓力，氣氛良好」，「師生互動良好」，「老師總能激起學生的反思和反省」，「時事與科目知識結合」，「每個課堂前能和老師探討每週熱門時事」

(b) 內容：「縱然此科偏向理科，但文科生仍不難掌握」，「從不同角度認識生命」，「科學結合人文，有啟蒙作用」，「學懂人生道理」

(c) 思考：「如夢初醒」，「學會事事質疑」，「批判思考」，「學懂反省自我」，「對環境與生命的反思」

(d) 視野：「認識大量有關世界的知識，開拓新觀點」，「用宏觀眼光看環保、大自然與人的關係」，「對環境有更大的關注」

## 五、結論

經過六年的實踐，證明「氣候·能量·生命」課程能夠以氣候為主軸，展開廣闊的時空探索，以實質的知識為基礎，為學生拓展視野，使他們感應多元學科的融通，思考生命與物質的互動、天人合一、自然道德、掌控能量的福與禍、人為氣候變化、人類的滅絕危機、自身的應對等。但願本文內容能鼓勵有心通識教育的人士作類似嘗試，為大學生的道德教育多闢一條入路。

## 參考書目

- 大學通識教育部 (n.d.)。〈大學通識課程和目標〉。2015年1月10日瀏覽，擷取自 <https://www5.cuhk.edu.hk/oge/index.php/tc/2011-06-24-02-56-10/2011-07-06-09-36-59/2011-07-19-07-22-13>
- 林超英 (2010)。《天地變何處安心》。香港：快樂書房。
- IPCC (2003). *Fourth assessment report*. Geneva: IPCC. Retrieved from <http://ipcc.ch/report/ar4/>

- IPCC (2013). *Fifth assessment report*. Geneva: IPCC. Retrieved from <http://ipcc.ch/report/ar5/>
- Lovelock, J. (1995). *The ages of Gaia: A biography of our living earth* (Revised and expanded ed.). London: Norton.
- Morris, D. (1967). *The naked ape: A zoologist's study of the human animal*. New York: McGraw Hill.
- Oppenheimer, S. (2004). *Out of Eden: The peopling of the world*. London: Robinson.
- Schneider, S. H. (1997). *Laboratory earth*. London: Orion Books.
- Wilson, E. O. (1978). *On human nature*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wilson, E. O. (2012). *The social conquest of earth*. New York: Norton.

