

# 概念圖工作坊

## 實務篇：繪製概念之步驟與實例演練



奈米能源概念圖及能力指標計畫指導教授  
宋曜廷、陳學志、譚克平 教授

奈米能源概念圖及能力指標計畫團隊  
王薇茜小姐、林宥雯小姐、周鴻騰先生、  
張立學先生、黃信樽先生、程景宜小姐  
熊慧鵬小姐

主講人：周鴻騰、黃信樽

中華民國99年1月15日

國立成功大學

# 實務篇：繪製概念之步驟與實例演練

## （一）基礎演練：基本繪製指令



# 1. 使用CmapTools



視圖(瀏覽視窗)能直接以檔案形式在我的電腦上編輯檔案或在共享的概念圖伺服器上進行檔案分享。



以滑鼠右鍵點選喜歡的伺服器，選擇“添加到收藏夾”。

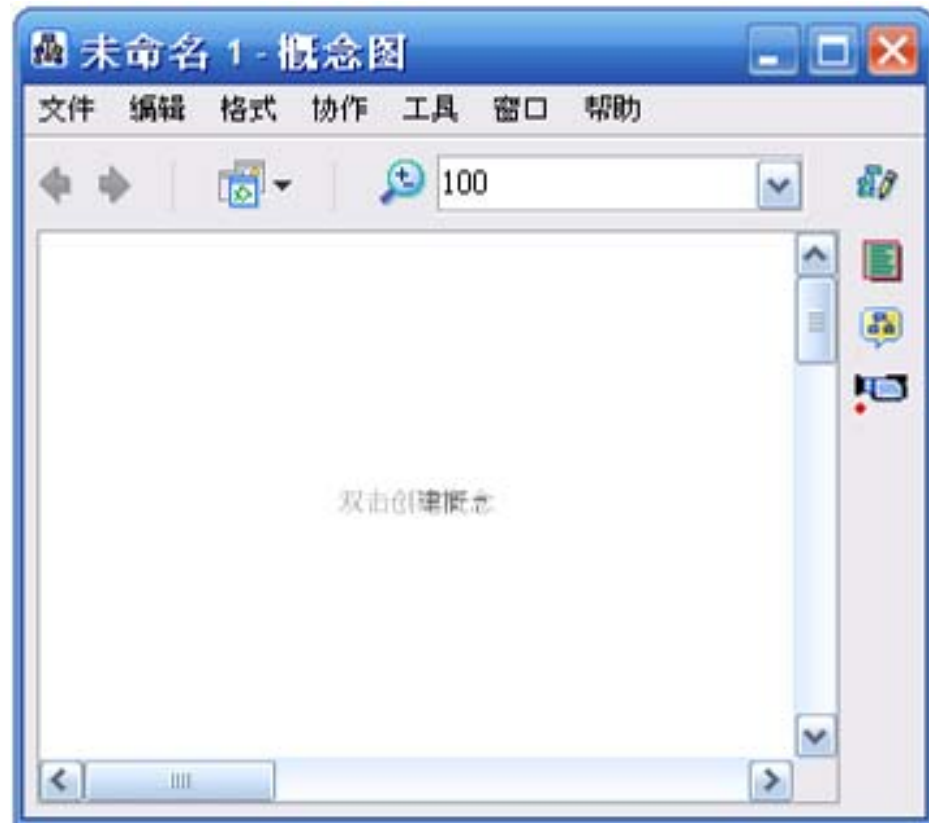


- 可透過收藏夾連線到伺服器上的其他Cmap檔案。
- 可透過“刪除”刪去不必要的連結。



- 歷史文件提供使用者曾經繪製過的Cmap紀錄。
- 以滑鼠點選“清除”可清除歷史紀錄。但不會清除電腦已貯存的概念圖檔案。

## 2. 新建cmap



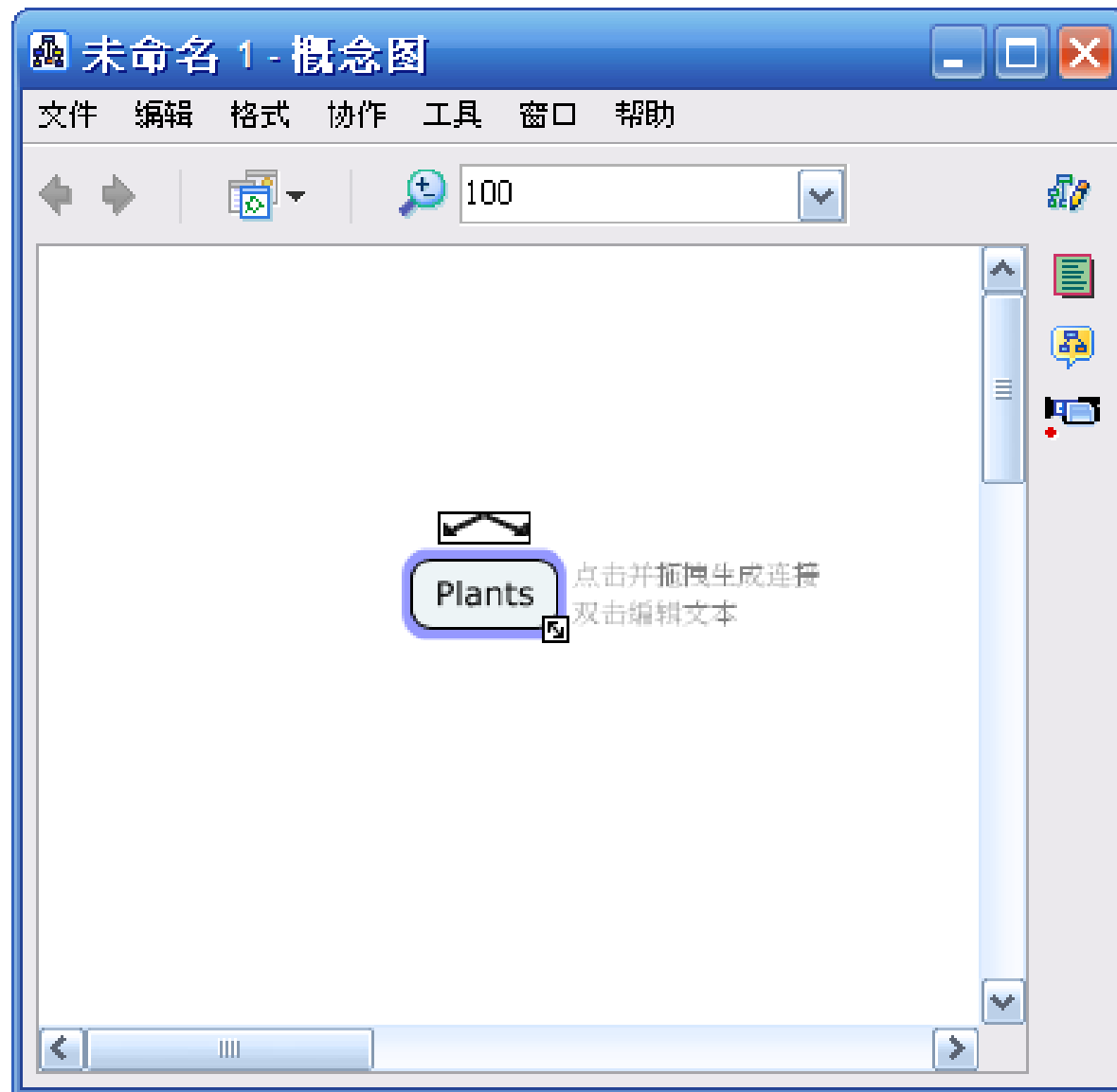
- 在「文件」點選「新建概念圖」；或按「Ctrl + n」。會另外出現未命名的概念圖視窗(右圖)。

## 2.1 新增一個命題

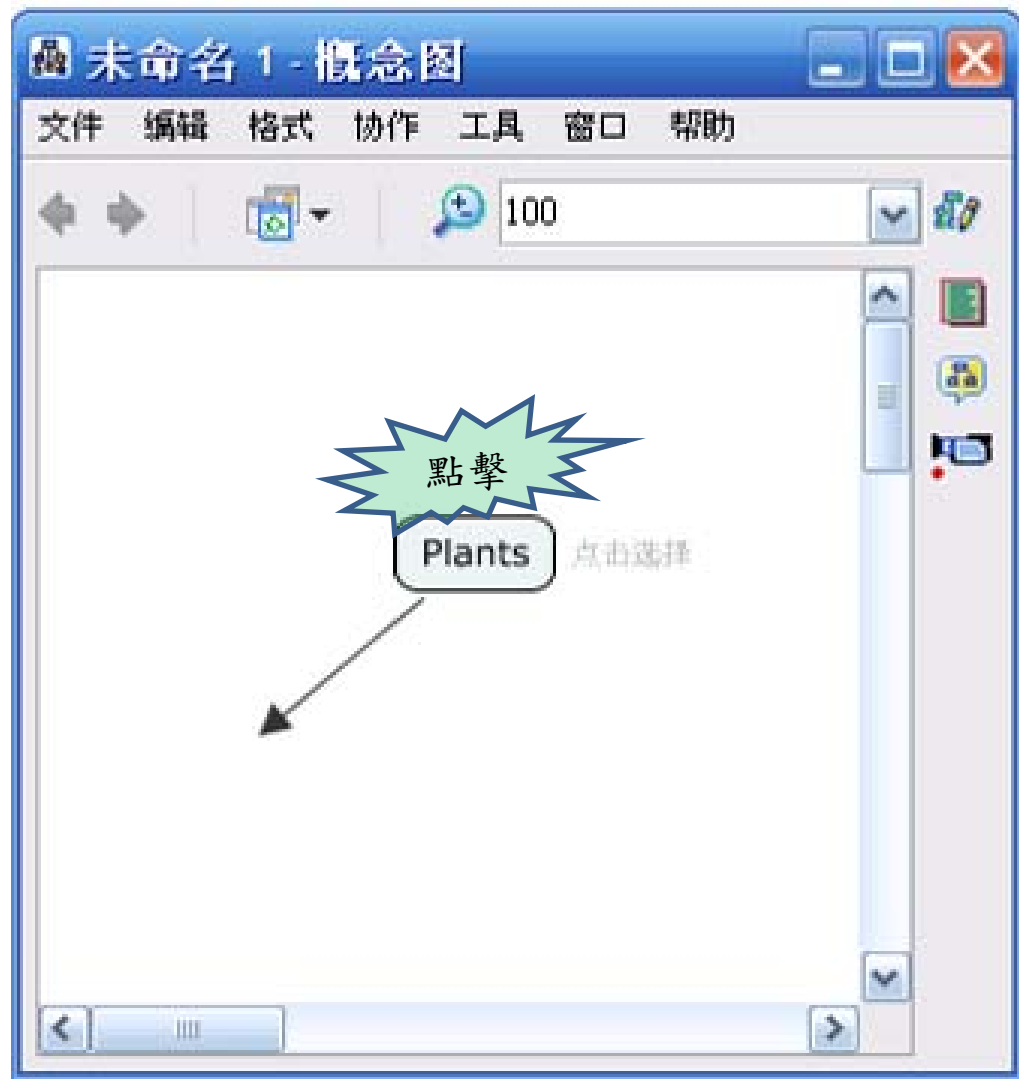



- 雙擊概念圖視窗後會出現橢方形的概念圖及樣式工具視窗

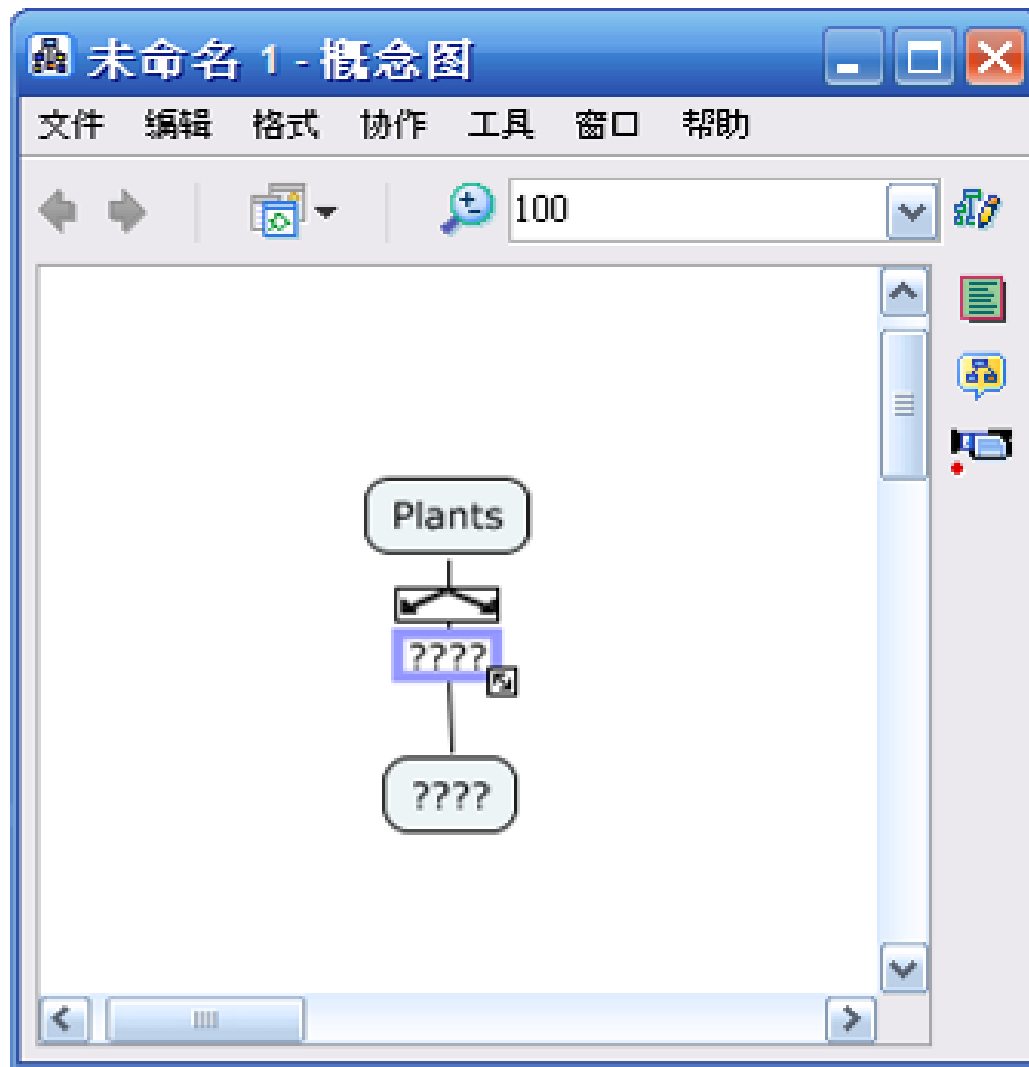




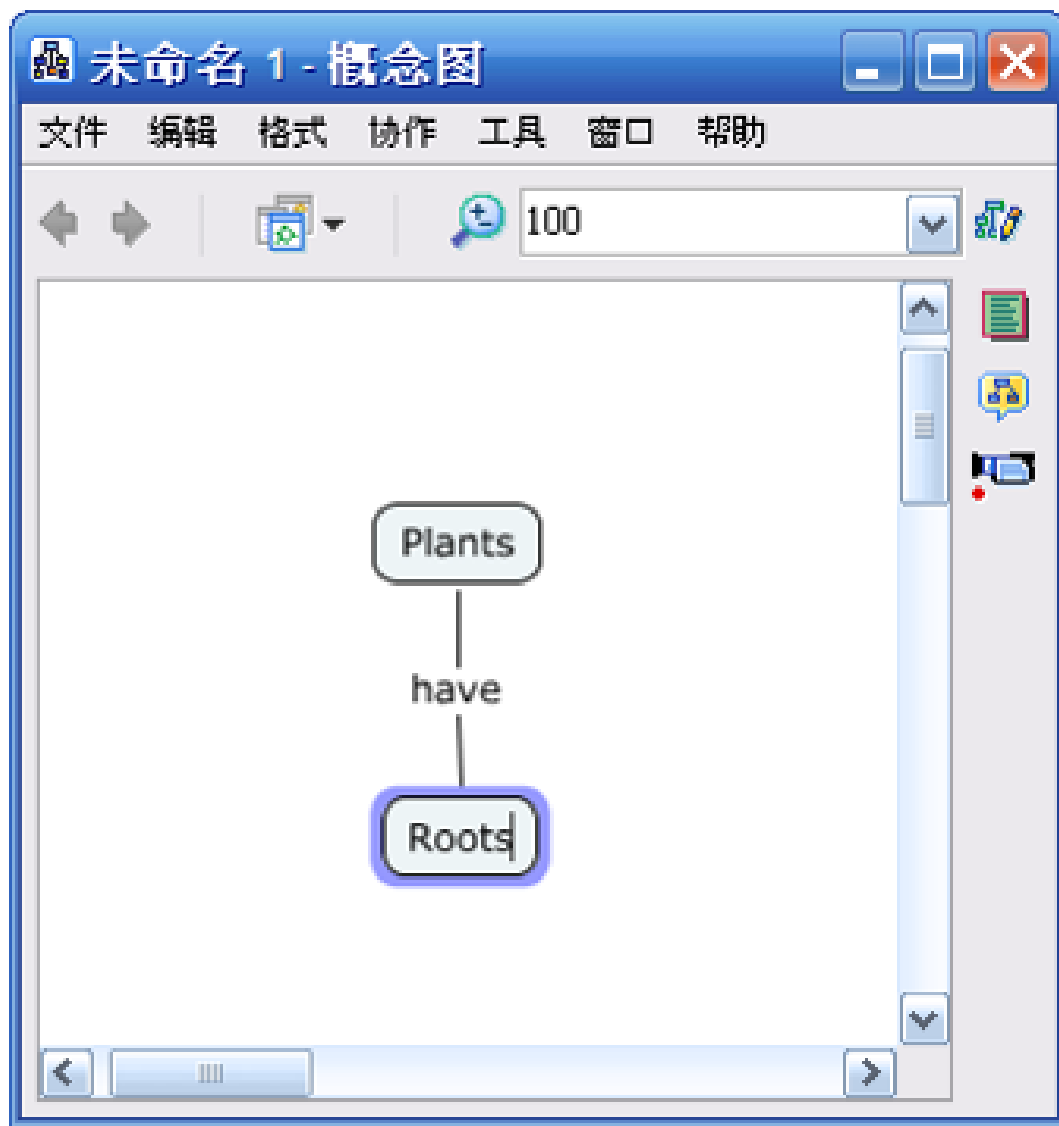
- 以Plants have roots為命題範例
- 點擊概念圖，建入上位概念-Plants。



- 點擊概念圖上之  後即可向任何方向拉出箭頭。
- 箭頭拉至理想位置後再點擊滑鼠左鍵一次，將會出現連結的次概念。

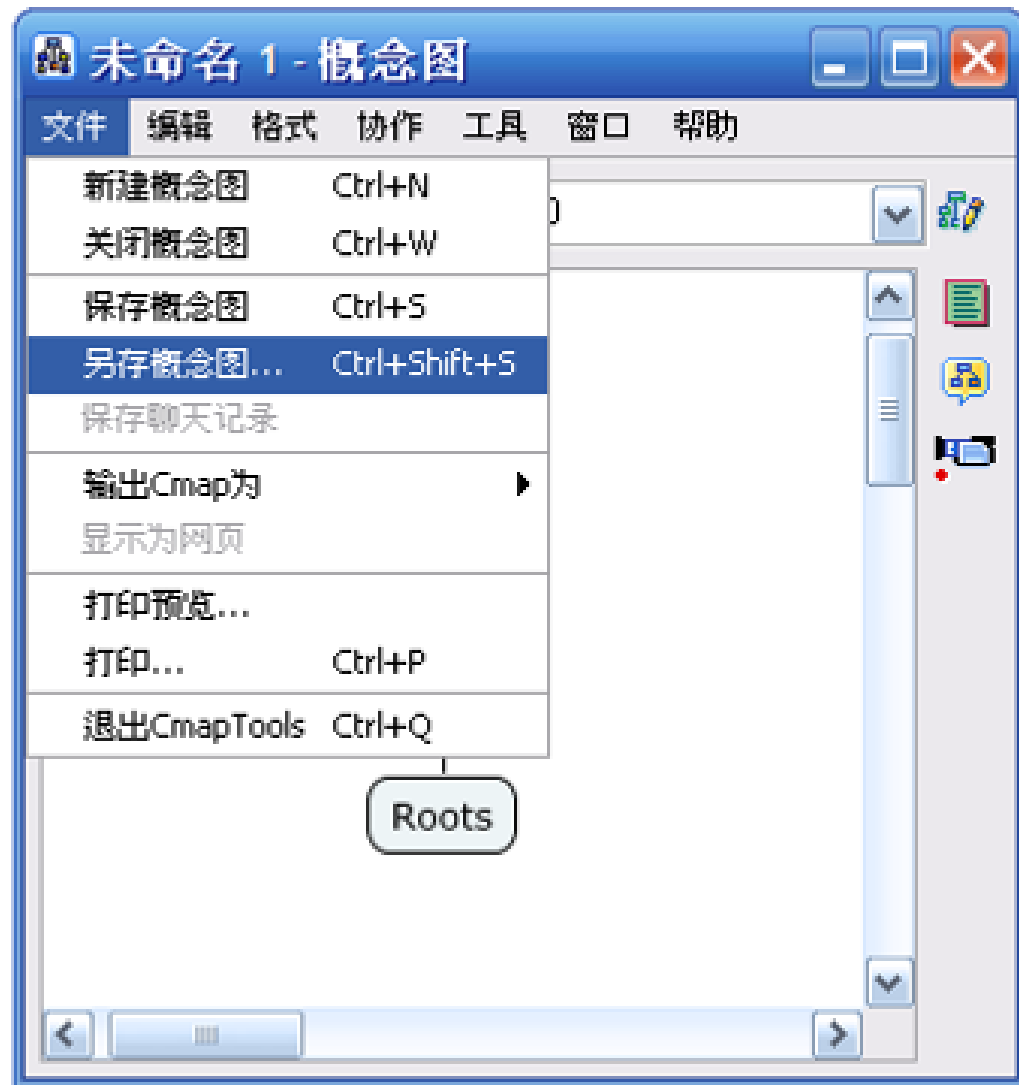


- 根據主概念(上位概念)與次概念(下位概念)的關係鍵入連結語。



- 滑鼠左鍵點擊次概念圖示，建入次概念，完成一個命題。

# 3.保存cmap



- 點選文件→另存概念圖

另存概念图

位置：    

名称：  
此概念图将放在什么位置？  
显示在视图中的名称

热点问题：  
此概念图回答了什么问题？

关键词：  
以逗号隔开

语言：   
概念图语言

作者：

组织：

电子邮件：

- 出現另存概念圖視窗。
- 鍵入檔名及相關訊息，按保存。



- 可在视图视窗下检视存档是否存档成功。



# 4.操作樣式指令



- 操作樣式指令依功能分為字體、對象、線條與Cmap。下面依功能逐一介紹其操作方法及意義。



# 4.1 字體



1. 下拉可選擇字體與字體大小。
2. 選擇粗體、斜體或加底線等字型及字體顏色。
3. 可調整概念圖外框與內文距離。
4. 文字對齊(靠左、置中、靠右/靠上、置中、靠下)。
5. 數學字符集，作為數學或化學公式輔助編輯器。



## 4.2 對象



1. 更改概念圖節點與連結語的背景顏色。
2. 更改概念圖節點與連結語的背景圖片。
3. 增加概念圖節點與連結語的陰影效果及顏色。
4. 選擇概念圖節點形狀(圓角矩形、橢圓形、矩形)。

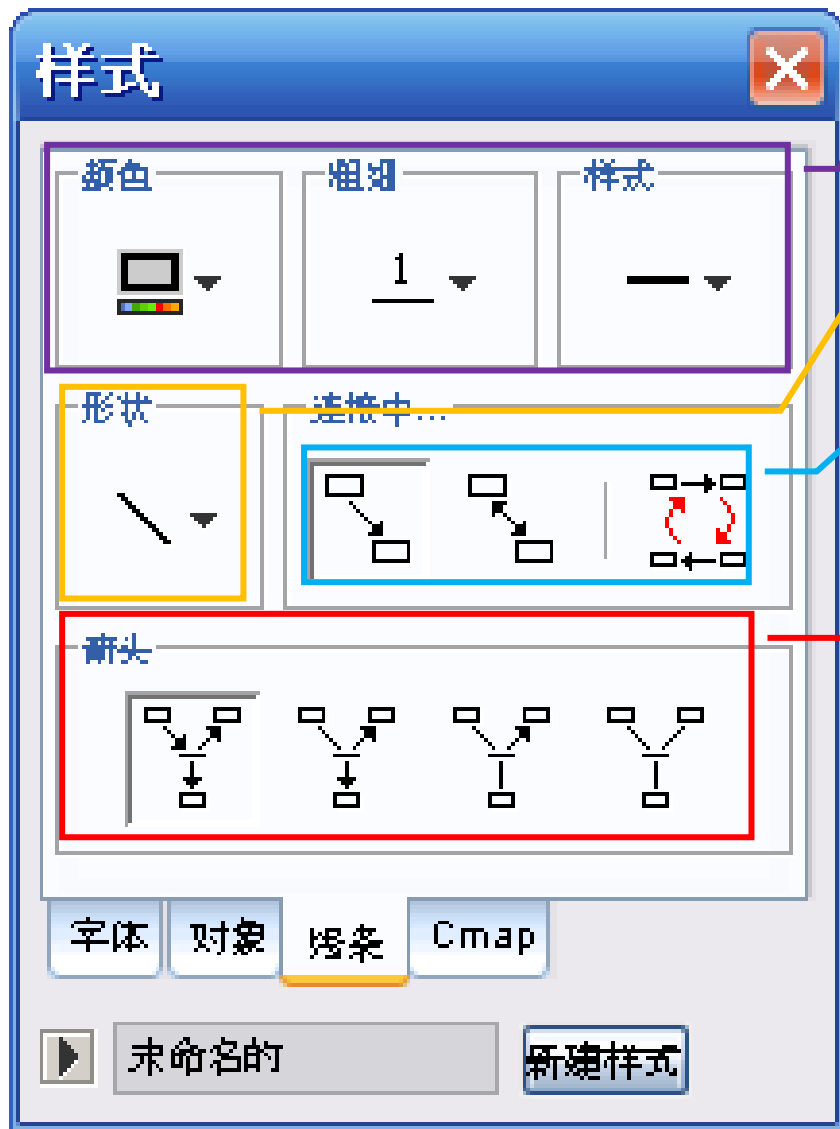
小叮嚀：

概念圖的節點形狀有其代表意義，如：

1. 圓角矩形：較上位概念、主要概念
2. 橢圓形：附屬概念、判斷決策(if)
3. 矩形：範例



# 4.3 線條



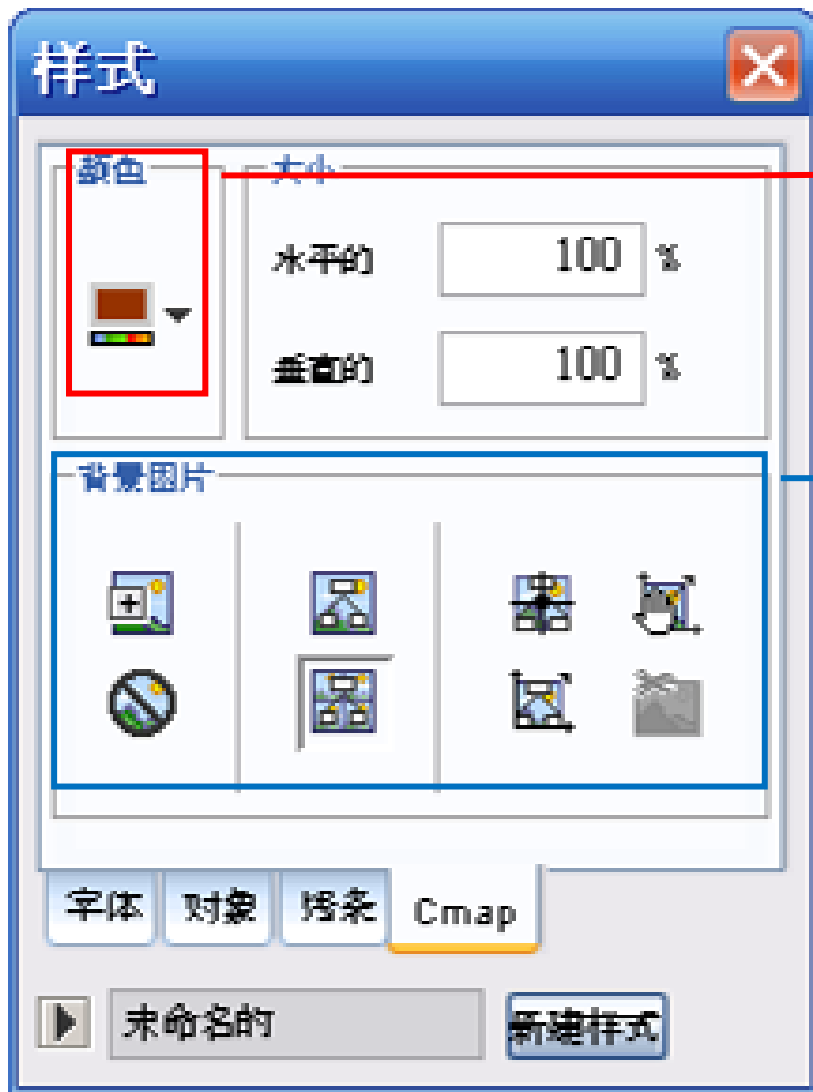
1. 選擇連結線段顏色、粗細及樣式。
2. 選擇連結線段形狀(直線、單點曲線、多點曲線、折線、弧線)。
3. 選擇連結線段關係(單箭頭、雙箭頭)，則用來反轉箭頭方向。
4. 表示概念間關係。

小叮嚀：  
根據連結線段的樣式與箭頭方向可分為

1. 直線：階層概念、附屬關係
2. 單箭頭：因果關係、同位概念  
時間先後順序
1. 雙箭頭：交互作用
2. 單箭頭虛線：跨概念連結



# 4.4 cmap



1. 更改背景顏色及大小。
2. 加入或刪除及調整背景圖片

小叮嚀：

1. 背景圖片來源可先將檔案拖曳至“我的電腦概念圖”供選取，下次可直接連結或直接將圖片檔案拖曳至概念圖背景直接加入。
2. 概念圖的圖片加入法也相同。



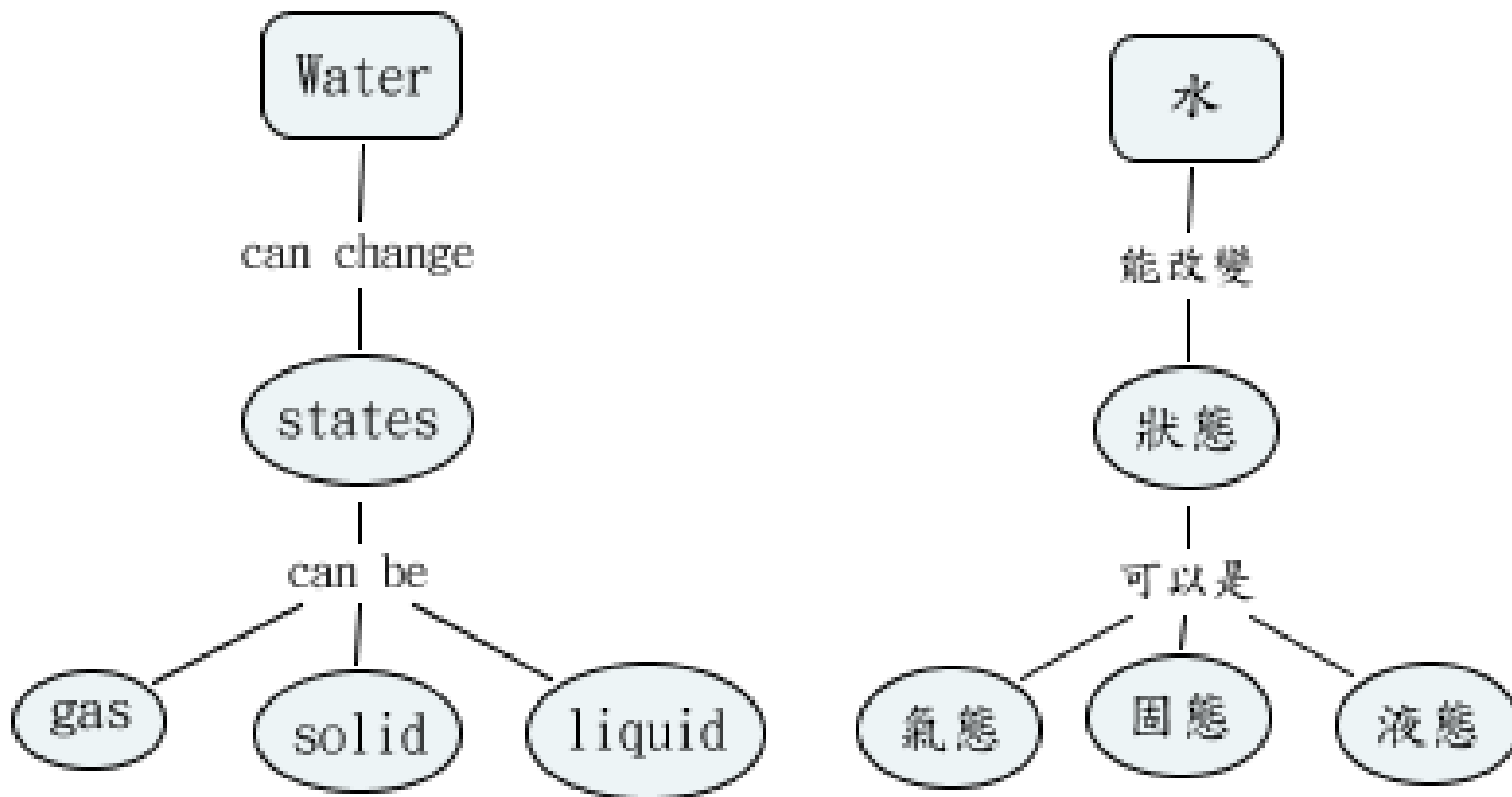
# 牛刀小試1-示範

請依照下列敘述，完成一個命題（有直線 - 階層概念）並以“水的三態”為檔名存檔

水能改變狀態，可以是固態、氣態和液態。



# 牛刀小試1-示範



資料來源：範例修改自Novak, J. D. & Gowin, D. B. (1984). Learning how to learn. Cambridge, London:Cambridge University Press.

# 牛刀小試2

請依照下列敘述，將**例子**加入剛剛“水的三態”命題中。

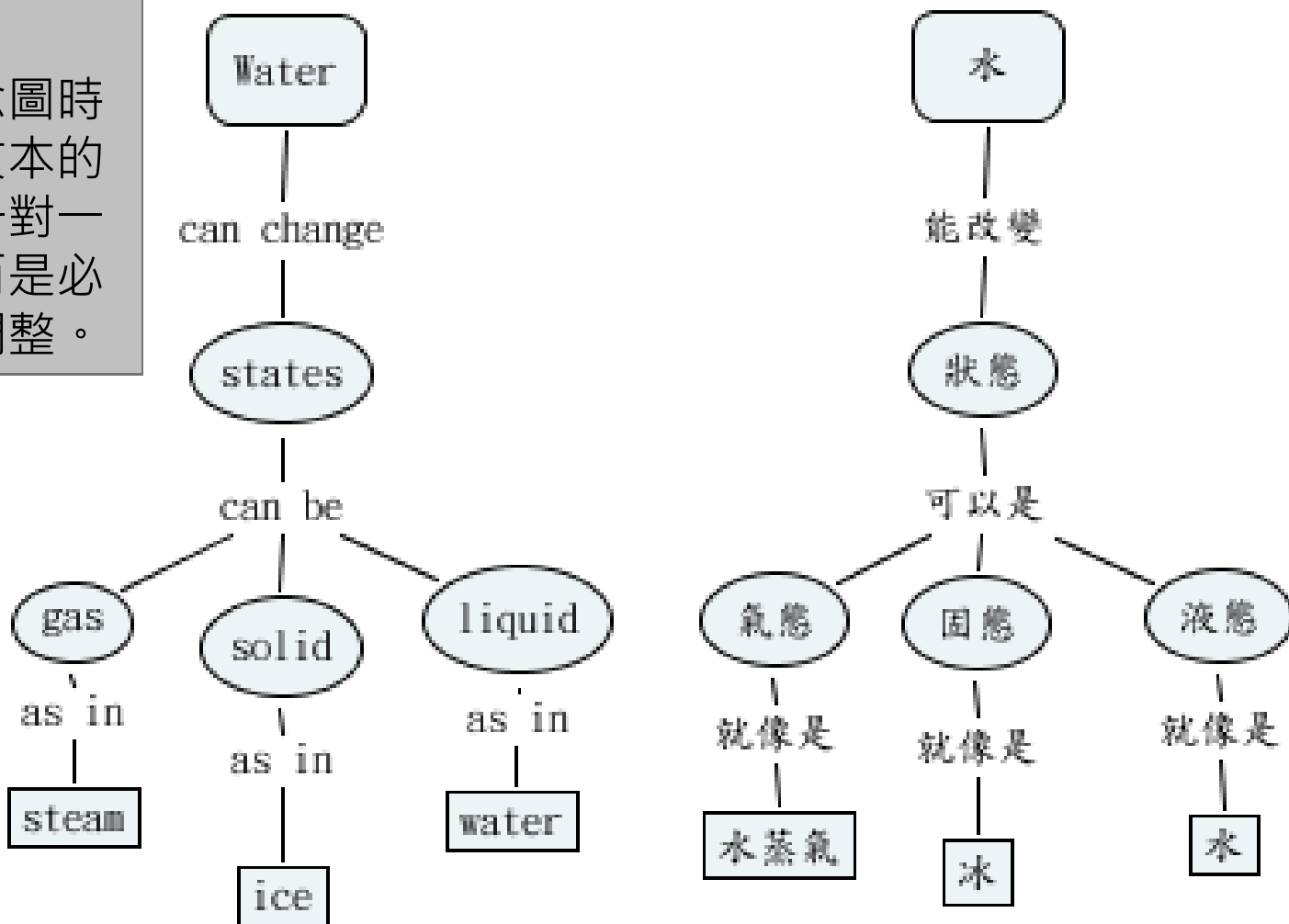
液態是水；固態是冰；氣態是水蒸氣。



# 牛刀小試2：參考解答

提醒：

畫成概念圖時並非從文本的文字上一對一對應，而是必須要作調整。



資料來源：範例修改自Novak, J. D. & Gowin, D. B. (1984). Learning how to learn. Cambridge, London: Cambridge University Press.



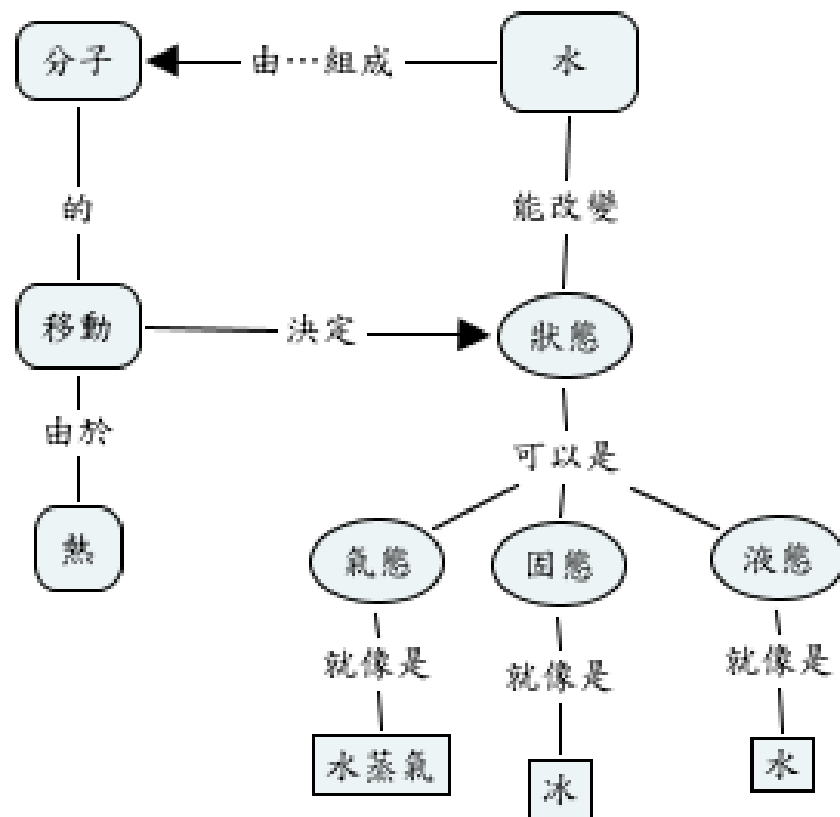
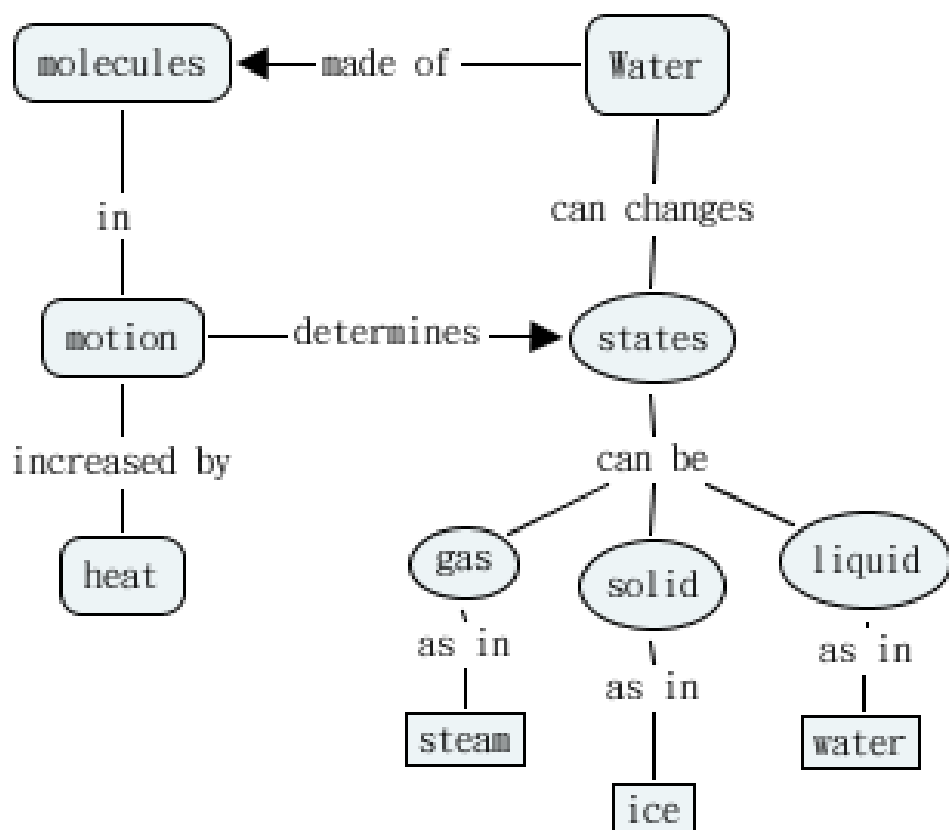
# 牛刀小試3-部分示範

請依照下列敘述，將新命題加入到上一個**命題**（水的三態）中，並存檔。（有單箭頭—因果關係）

水是由分子所組成，  
而分子受熱後會移動，  
分子的移動決定水狀態的不同。



# 牛刀小試3-部分示範



資料來源：範例修改自Novak, J. D. & Gowin, D. B. (1984). Learning how to learn. Cambridge, London: Cambridge University Press.



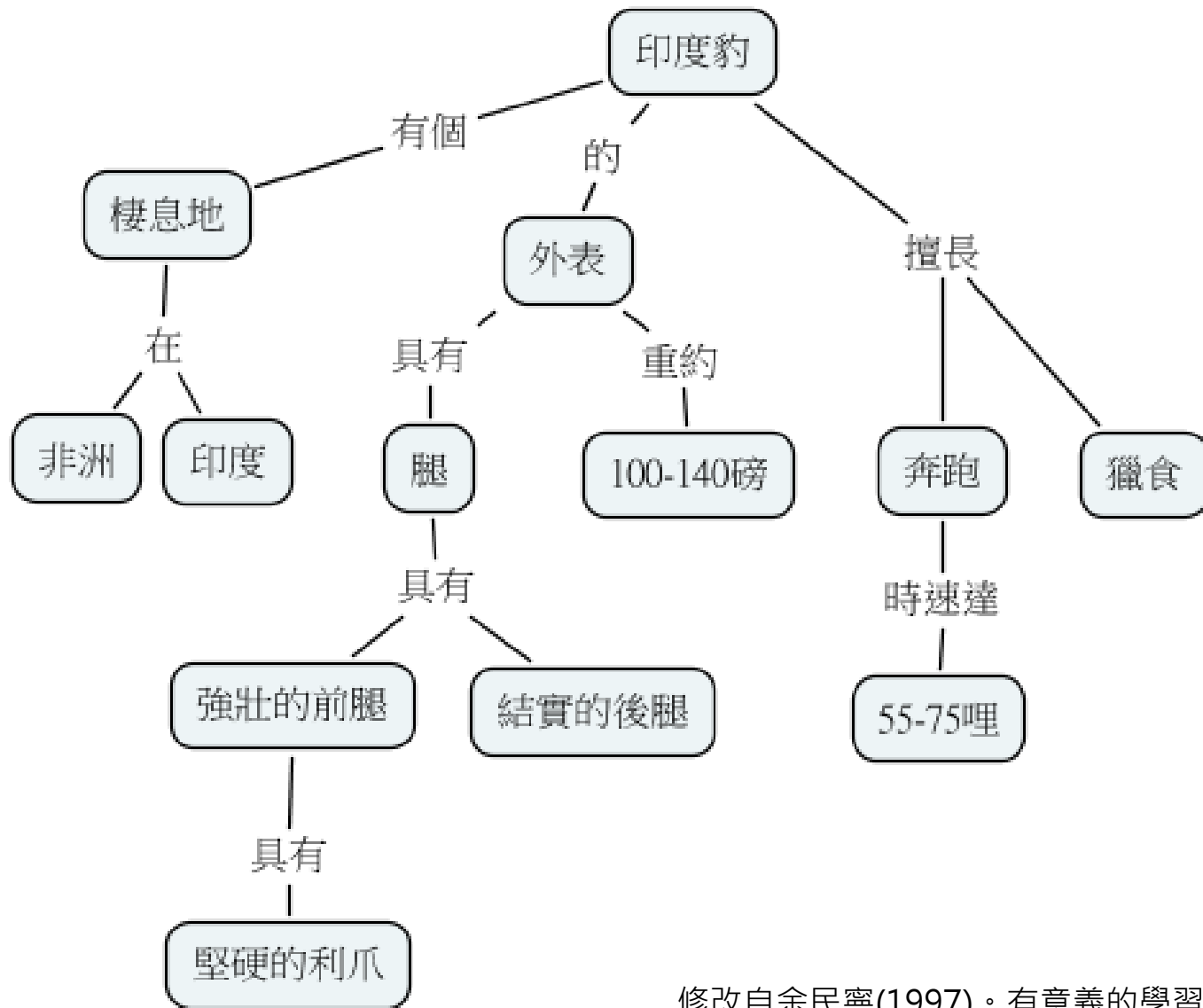
廣播示範

# 牛刀小試4

印度豹的棲息地在非洲和印度，印度豹重約100~140磅，其外表具有強壯的前腿和結實的後腿，強壯的前腿具有堅硬的利爪。印度豹是擅長奔跑和獵食的高手，奔跑時的時速約可達55~75哩。



# 參考解答：



# 實務篇：繪製概念之步驟與實例演練

## (二)中階與進階演練：應用基本繪製指令畫概念圖



步驟	Novak 和 Gowin(1984)	Briscoe(1991)	Novak(1995)
1	選擇一段文章給學生，讓學生閱讀並選出可以幫助瞭解這段文章的關鍵字。	幫助學生外顯地看待存在其本身概念的本質和角色，以及概念間的關係。	先從學生熟悉的知識領域開始教授概念圖的製作，如此可以加強學生對概念階層的認識。
2	將學生所選的關鍵字依最重要的、包含最廣的順序依次排列。	幫助學生提取日常生活中口語的概念，並且確定概念間的關連。	定義主要概念（亦即關鍵詞），而主概念可能包含幾個次概念。
3	請學生選出適當的連接詞，形成命題。	幫助學生分離「概念」和「連接詞」。	定義概念階層（rank order）。
4	請學生做概念間的橫向連結，並且使用適當的連接詞形成意義。	顯示概念間的相關、概念的階層關係等。	製作一個「前概念圖」，可以說是一個草圖，包含概念階層。
5	建議學生將自己的概念圖再作幾次，可以幫助自己釐清一些概念。	反覆練習，熟悉概念圖的製作，並且用概念圖呈現自己的概念。	增加連接詞定義概念間的關係，傳達有意義的命題。
6	讓學生選擇其它材料閱讀，然後重複 1-5 步驟。		修正概念圖，好的概念圖須經過數次的修改。
7	請學生上台解釋自己的概念圖、釐清概念，也可讓其它學生瞭解。		增加橫向連接（cross-links），將不同的概念連接起來。
8	讓學生選擇喜歡的領域製作概念圖，可以增加學習概念圖的興趣。		再經過修正成為最後完成的概念圖。

Novak(1984,1995)

## 1.選擇您的文本

## 2.選擇主要概念

## 3.由上至下依層次安排其他概念(或例子)

## 4.製作一個概念階層的草圖

## 5.用箭頭連接線將相關概念連結並填寫連結語

**重復閱讀，由上而下檢視所有的命題是否正確**

## 6.加入相關交叉連結，並填寫交叉連結語

## 7.加入例子

## 8.重新檢視您的頂層結構與網路建造的連結方式是否理想(回想上午的課程)

# 1.選擇您的文本-示範

全球暖化的科學證據以及可能的成因，是由 (IPCC)3個工作小組陸續於1990、1996、2001、2007等四次評估報告所提出。其科學證據包括氣候敏感度指標與氣象儀器所觀測到的資料，但是在這個方面仍有意見分歧與不確定性。而全球暖化的可能成因極有可能是溫室效應加劇所造成的。



## 2.選擇主要概念-示範

- ◆ 選擇主要概念(即文本中重要的關鍵字或事件)
- ◆ 主要概念是包含較廣、較一般的概念，而且主要概念可以包含許多次要概念。

全球暖化的科學證據以及可能的成因，是由(IPCC)3個工作小組陸續於1990、1996、2001、2007等四次評估報告所提出。其科學證據包括源自於氣候敏感度指標與氣象儀器所觀測到的資料，但是在這個方面仍有意見分歧與不確定性。而全球暖化的可能成因極有可能是溫室效應加劇所造成的。

- ◆ 全球暖化
- ◆ 科學證據
- ◆ 可能成因
- ◆ (IPCC)3個工作小組
- ◆ 1990、1996、2001、2007
- ◆ 四次評估報告
- ◆ 氣候敏感度指標
- ◆ 氣象儀器
- ◆ 意見分歧與不確定性
- ◆ 溫室效應加劇





## 2.開啟概念圖記錄器-示範

在填入概念之前，請先點選：

「工具」-「概念圖記錄器」-「按下記錄鍵」

創建每個概念、連結線的各個步驟，都將被記錄下來。

有利於繪製概念圖後審視每個步驟

The image shows a screenshot of the 'Concept Map Recorder' software interface. The main window is titled '未命名 1 - 概念圖' (Untitled 1 - Concept Map). The menu bar includes '文件' (File), '編輯' (Edit), '格式' (Format), '协作' (Collaborate), '工具' (Tools), '窗口' (Window), and '帮助' (Help). The '工具' (Tools) menu is open, showing options like '验证&修复链接...' (Verify & Repair Links...), '建议' (Suggest), '注释...' (Comments...), '合并节点...' (Merge Nodes...), '嵌入式节点' (Embedded Nodes), '添加信息...' (Add Information...), '演示编辑' (Presentation Edit), '概念图记录器' (Concept Map Recorder), '字典和词典...' (Dictionaries and Thesauruses...), '拼写.....' (Spelling...), '搜索' (Search), and '与概念图比较' (Compare with Concept Map). The '概念图记录器' (Concept Map Recorder) option is highlighted. A callout box labeled '第一步' (Step 1) points to this menu item. The recording panel on the right is titled '概念图记录器' (Concept Map Recorder) and shows 'Step 0'. It has a '记录' (Record) section with a '开始记录' (Start Recording) button and a '没有记录...' (No Record...) indicator. Below that are '开始' (Start), '步骤...' (Steps...), and '后退和前进' (Back and Forward) buttons. A callout box labeled '第二步' (Step 2) points to the '开始记录' (Start Recording) button. The bottom right corner features a green information icon and the text '廣播示範' (Broadcast Demonstration).

# 2. 填入概念(複習前述基本指令) - 示範



廣播示範

□□□□ 点击并拖拽生成连接  
双击编辑文本

□□□□ 点击并拖拽生成连接  
双击编辑文本

全球暖化

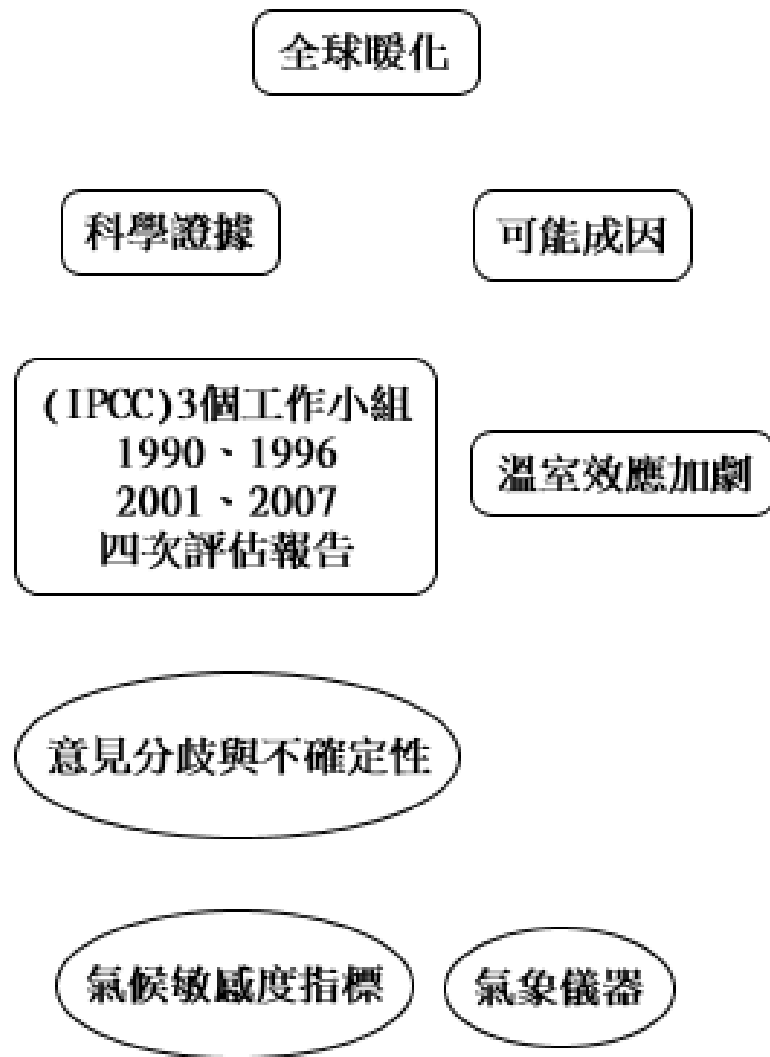


將文字填入對象的  
橢方框中，第一次  
會呈現□□□□

在字體中選取字體  
與大小

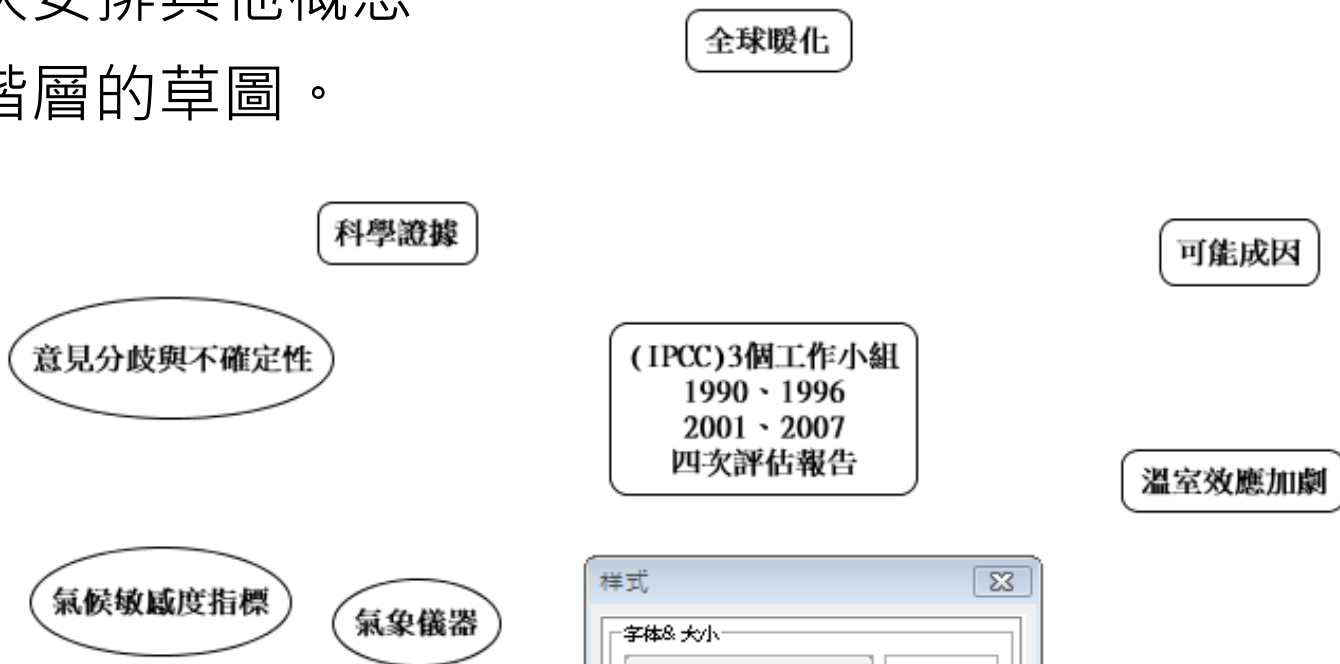
選取(細明體)完成之  
後，以後的每個概念  
皆會出現你所選取的  
字體(細明體)

## 2. 填入概念(複習前述基本指令) - 示範



# 3.~4.製作一個概念階層的草圖-示範

- ◆ 由上至下依層次安排其他概念
- ◆ 製作一個概念階層的草圖。



# 5.用箭頭連接線將相關概念連結-示範

第一步

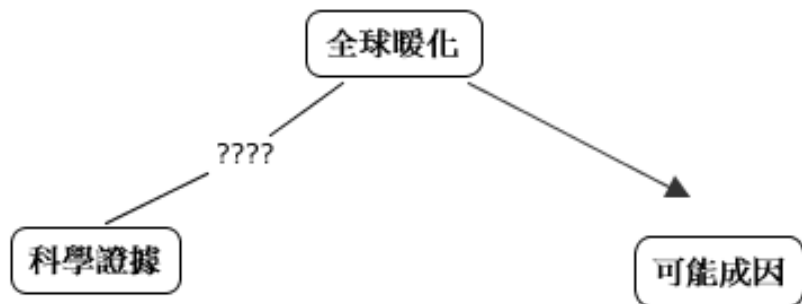
全球暖化

科學證據

可能成因

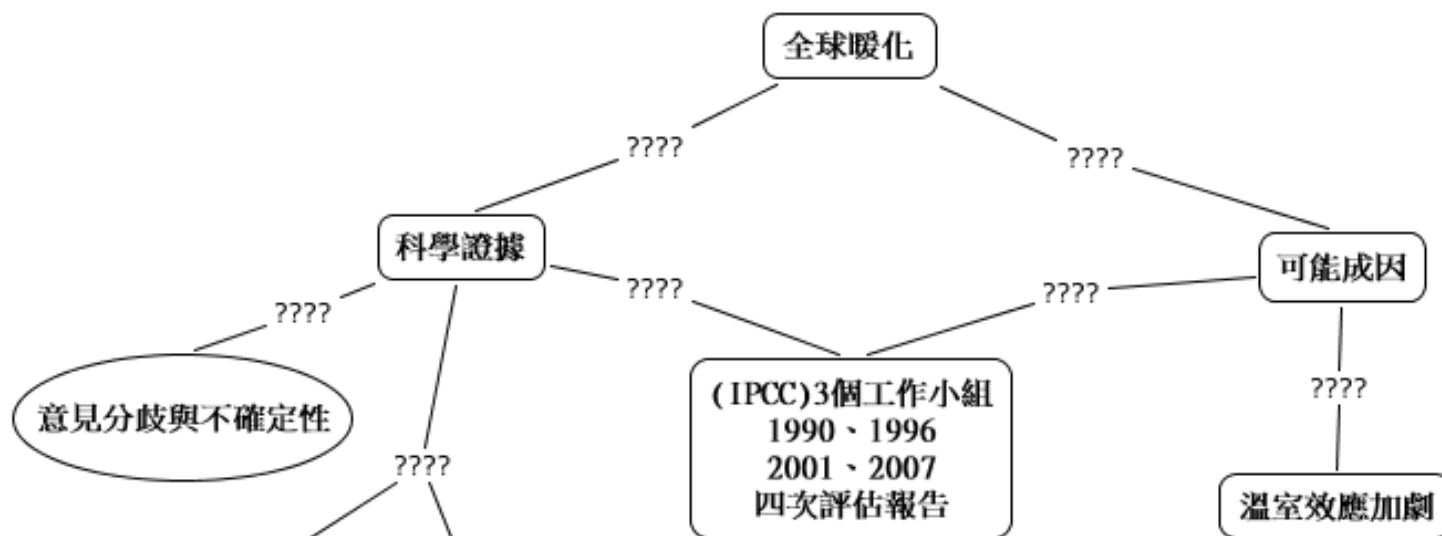
- ◆ 使用滑鼠游標拖曳概念上的箭頭連接線，使其連結到另一個概念

第二步



廣播示範

# 5.用箭頭連接線將相關概念連結-示範

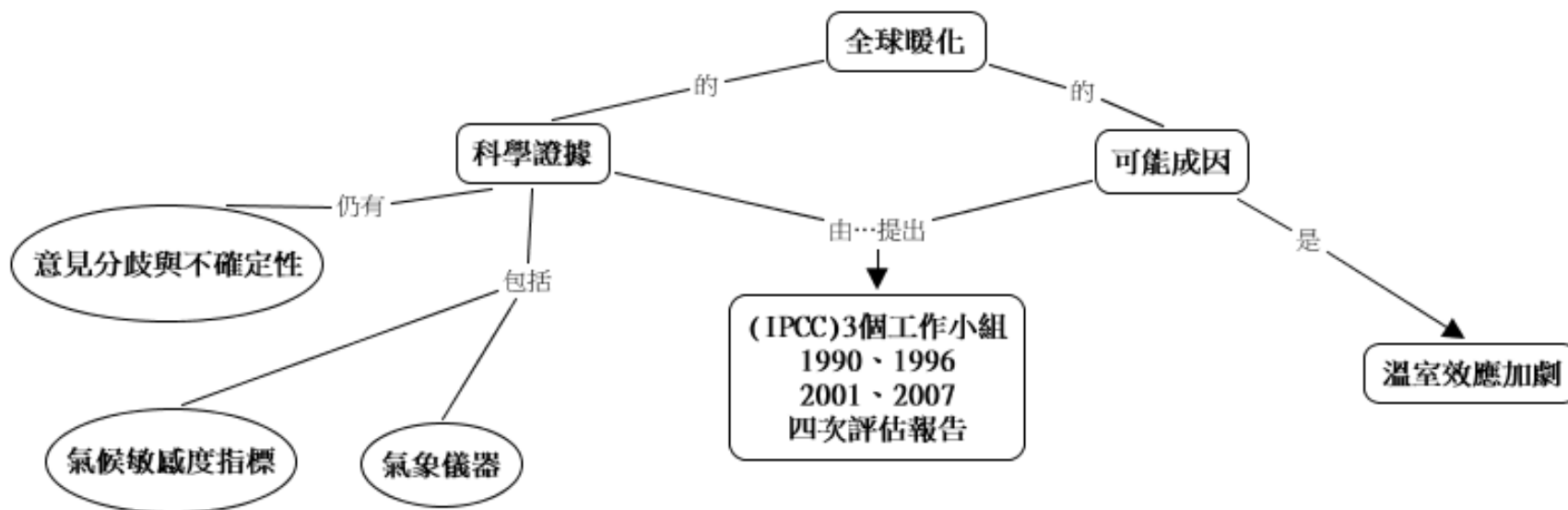


## 5.用箭頭連接線將相關概念連結-示範

- ◆ 可從文本中找尋出「連接語」
- ◆ 或者不斷重覆閱讀句子，同時判斷語意，以成為一個理想的命題。
- ◆ 完成本概念圖的所有命題時，建議重覆2-3次，您將會發現有些命題是不太理想的，此時應加以修正。



# 5.填寫連結語(linking words) - 示範



重復閱讀，由上而下檢視所有的命題是否正確





打鐵要趁熱！  
我們接著練習下一個段落



# 1. 選擇您的文本 (請選取主要概念與次要概念)

氣候敏感度指標像是有冰川冰芯、樹木年輪、孢粉化石、珊瑚骨骼、海洋沈積物等，以間接觀測古氣候資訊並可用來推斷全球氣候過去的變化。

氣象儀器像是有衛星影像與探空儀器，以作為直接觀測現在及未來氣候變化。這些氣象儀器其產出的數據資料可用來建立可信度高的氣候模式，並進一步用在推估現在及未來氣候變化，而古氣候資訊也可以支持現在及未來氣候變化。

## 2. 選擇主要概念

氣候敏感度指標像是有冰川冰  
芯、樹木年輪、孢粉化石、珊瑚骨  
骼、海洋沈積物等，以間接觀測古氣  
候資訊並可用來推斷全球氣候過去的  
變化。

氣象儀器像是有衛星影像與探空儀  
器，以作為直接觀測現在及未來氣候  
變化。這些氣象儀器其產出的數據資  
料可用來建立可信度高的氣候模式，  
並進一步用在推估現在及未來氣候變  
化，而古氣候資訊也可以支持現在及  
未來氣候變化。

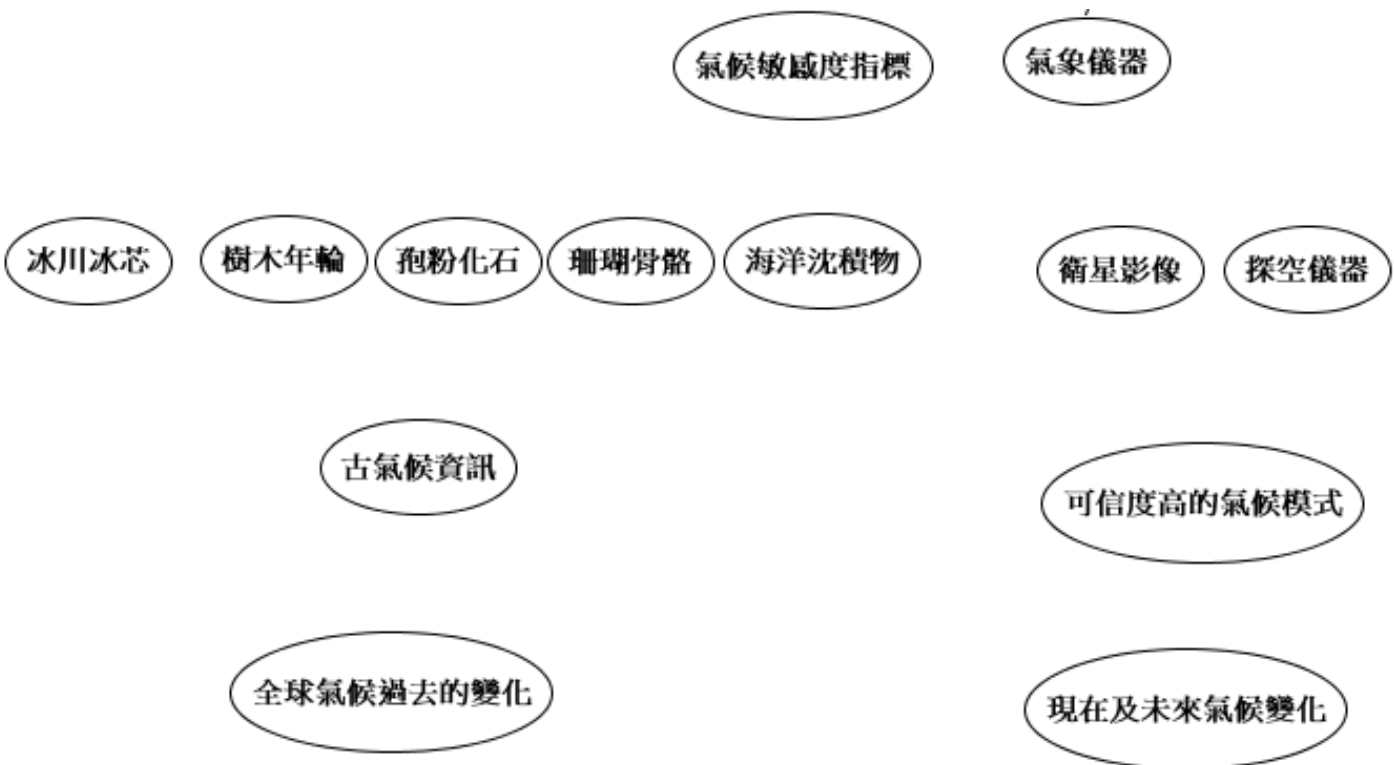
- ◆ 氣候敏感度指標
- ◆ 冰川冰芯
- ◆ 樹木年輪
- ◆ 孢粉化石
- ◆ 珊瑚骨骼
- ◆ 海洋沈積物
- ◆ 氣象儀器
- ◆ 衛星影像
- ◆ 探空儀器
- ◆ 古氣候資訊
- ◆ 全球氣候過去的變化
- ◆ 可信度高的氣候模式
- ◆ 現在及未來氣候變化

## 2. 填入概念

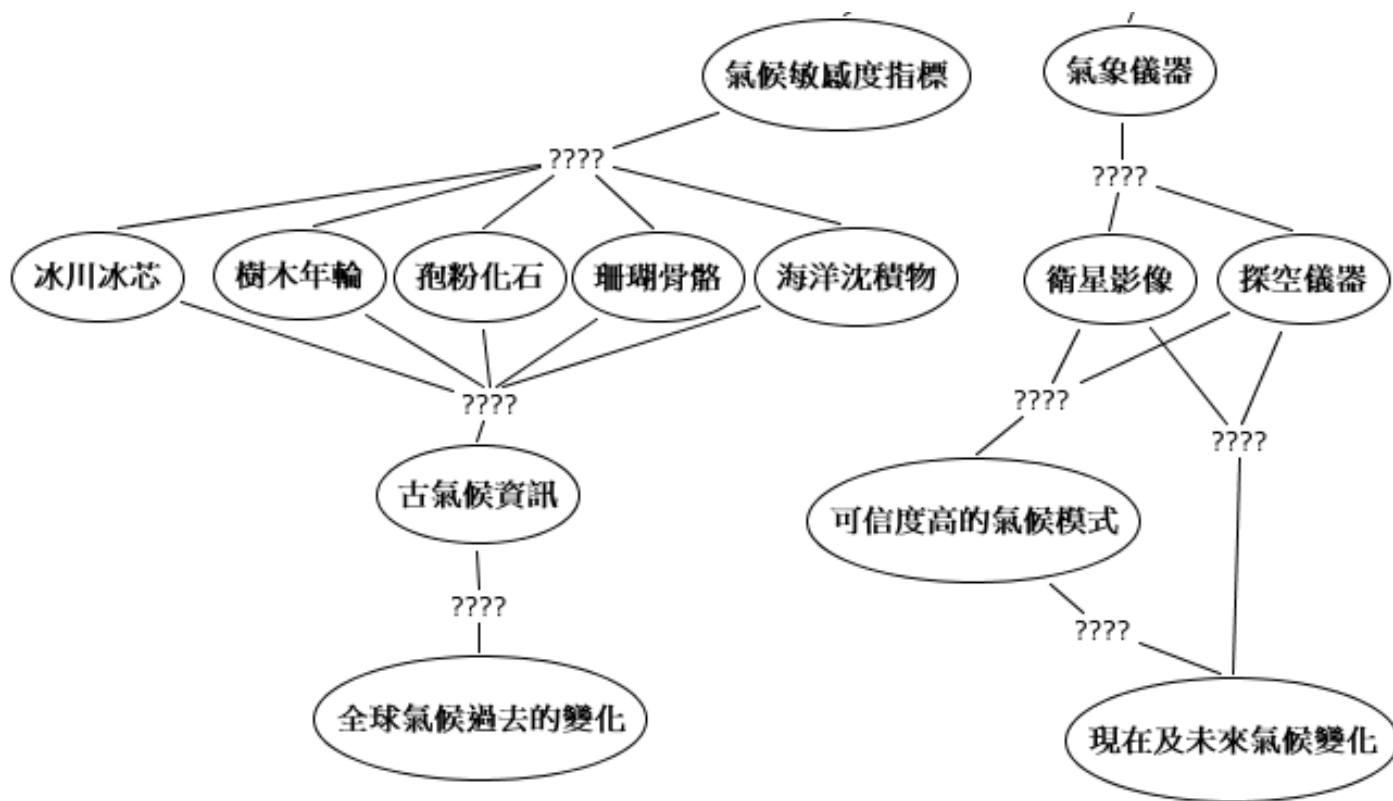


# 3.~4.製作一個概念階層的草圖

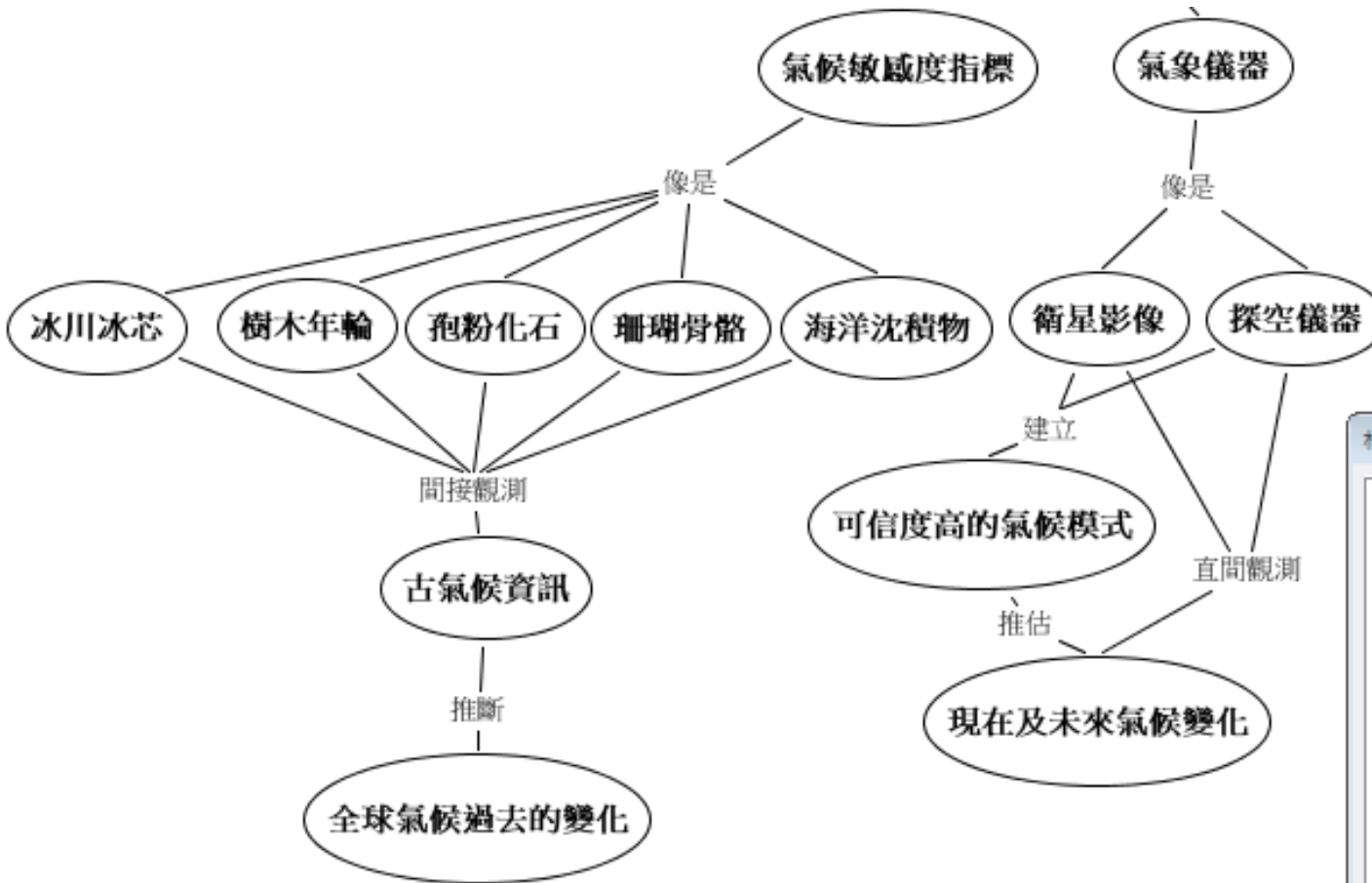
- ◆ 由上至下依層次安排其他概念。
- ◆ 製作一個概念階層的草圖。



# 5.用箭頭連接線將相關概念連結

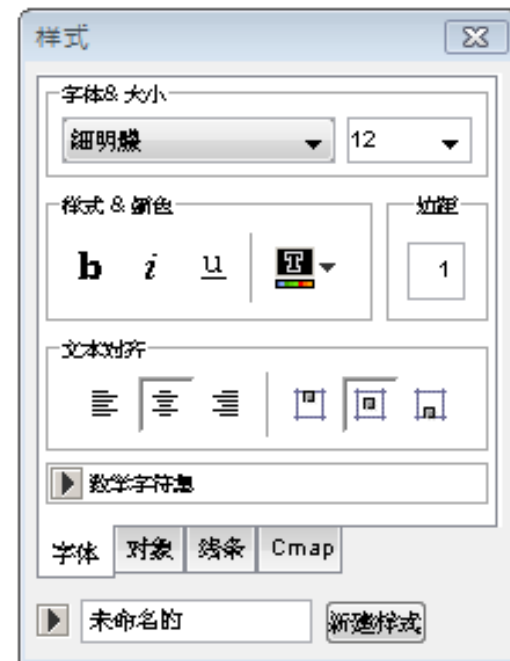
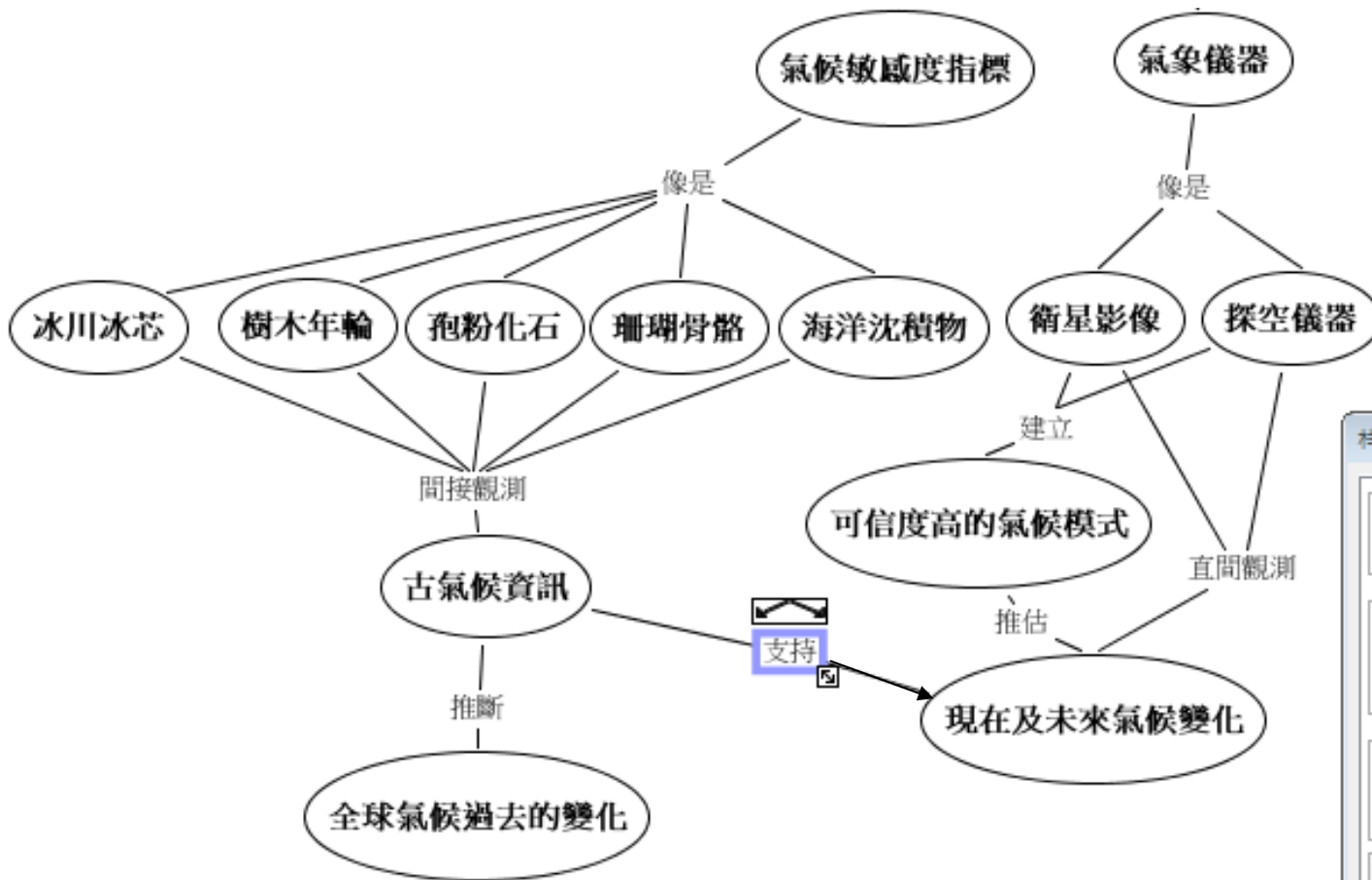


# 5. 填寫連結語(linking words)



- 重復閱讀，由上而下檢視所有的命題是否正確

# 6.加入相關交叉連結，並填寫交叉連結語(linking words)-示範





# 1.選擇您的文本(請選取主要概念與次要概念)

溫室效應加劇極有可能導因於自然氣候因素以及從1750年(工業革命)至今的人類活動。自然氣候因素包括有正常的太陽輻射變化以及火山爆發灰塵所排放的氣溶膠。然而，由IPCC所提出的科學證據顯示，溫室效應加劇最主要是導因於人類活動，例如燃燒石油、煤、天然氣等非再生性資源以及改變土地的使用方式。

燃燒石油、煤、天然氣會排放出氣溶膠、懸浮微粒、溫室氣體。氣溶膠主要是硫酸鹽，它會使得太陽輻射反射量增加而減緩(或冷卻)溫室效應，雖然硫酸鹽有這種特性，但是由於人類排放出過量的懸浮微粒、溫室氣體，以及改變土地使用方式所造成的種種影響，最後仍是造成太陽輻射反射量減少而增強了溫室效應。懸浮微粒像是有機碳與黑碳，而溫室氣體主要是二氧化碳、甲烷、氧化亞氮、氫氟碳化物、全氟碳化物、六氟化硫等，它們的特性皆是會吸收地球表面反射的長波輻射(即紅外線)而使得溫室效應加劇。

另一方面，改變土地使用方式像是過度發展農牧礦業，導致森林與雨林消失而造成蒸發散作用減少與碳循環失衡。其中蒸發散作用減少會導致雲層雲量減少而造成太陽輻射反射量減少；碳循環失衡將導致海洋陸地吸收的碳減少，上述兩者都會增強溫室效應。而碳循環失衡也並非只是森林與雨林消失所造成的，燃燒石化燃料所排放出的溫室氣體也是主因之一。

# 1.選擇您的文本(請選取主要概念與次要概念)

溫室效應加劇極有可能導因於自然氣候因素以及從1750年(工業革命)至今的人類活動。自然氣候因素包括有正常的太陽輻射變化以及火山爆發灰塵所排放的氣溶膠。然而，由IPCC所提出的科學證據顯示，溫室效應加劇最主要是導因於人類活動，例如燃燒石油、煤、天然氣等非再生性資源以及改變土地的使用方式。

燃燒石油、煤、天然氣會排放出氣溶膠、懸浮微粒、溫室氣體。氣溶膠主要是硫酸鹽，它會使得太陽輻射反射量增加而減緩(或冷卻)溫室效應，雖然硫酸鹽有這種特性，但是由於人類排放出過量的懸浮微粒、溫室氣體，以及改變土地使用方式所造成的種種影響，最後仍是造成太陽輻射反射量減少而增強了溫室效應。懸浮微粒像是有機碳與黑碳，而溫室氣體主要是二氧化碳、甲烷、氧化亞氮、氫氟碳化物、全氟碳化物、六氟化硫等，它們的特性皆是會吸收地球表面反射的長波輻射(即紅外線)而使得溫室效應加劇。

另一方面，改變土地使用方式像是過度發展農牧礦業，導致森林與雨林消失而造成蒸發散作用減少與碳循環失衡。其中蒸發散作用減少會導致雲層雲量減少而造成太陽輻射反射量減少；碳循環失衡將導致海洋陸地吸收的碳減少，上述兩者都會增強溫室效應。而碳循環失衡也並非只是森林與雨林消失所造成的，燃燒石化燃料所排放出的溫室氣體也是主因之一。

## 2. 選擇主要概念

- ◆ 溫室效應加劇
- ◆ 自然氣候因素
- ◆ 1750年(工業革命)至今的人類活動
- ◆ 太陽輻射變化
- ◆ 火山爆發灰塵
- ◆ 非再生性資源
- ◆ 石油、煤、天然氣
- ◆ 改變土地的使用方式。
- ◆ 氣溶膠
- ◆ 硫酸鹽
- ◆ 懸浮微粒
- ◆ 有機碳
- ◆ 黑碳
- ◆ 溫室氣體
- ◆ 二氧化碳、甲烷、氧化亞氮、  
氫氟碳化物、全氟碳化物、六  
氟化硫
- ◆ 過度發展農牧礦業
- ◆ 森林與雨林消失
- ◆ 蒸發散作用減少
- ◆ 雲層雲量減少
- ◆ 碳循環失衡
- ◆ 海洋陸地吸收的碳減少
- ◆ 太陽輻射反射量增加
- ◆ 太陽輻射反射量減少
- ◆ 地球表面反射的長波輻射

# 2. 填入概念

溫室效應加劇

從1750年(工業革命)至今的人類活動

自然氣候因素

土地使用方式

非再生性能源

火山爆發灰塵

太陽輻射變化

過度發展農牧礦業

石油、煤、天然氣

森林與雨林消失

氣溶膠

懸浮微粒

溫室氣體

碳循環失衡

蒸發散作用減少

硫酸鹽

有機碳

黑碳

二氧化碳

甲烷

氧化亞氮

氫氟碳化物

全氟碳化物

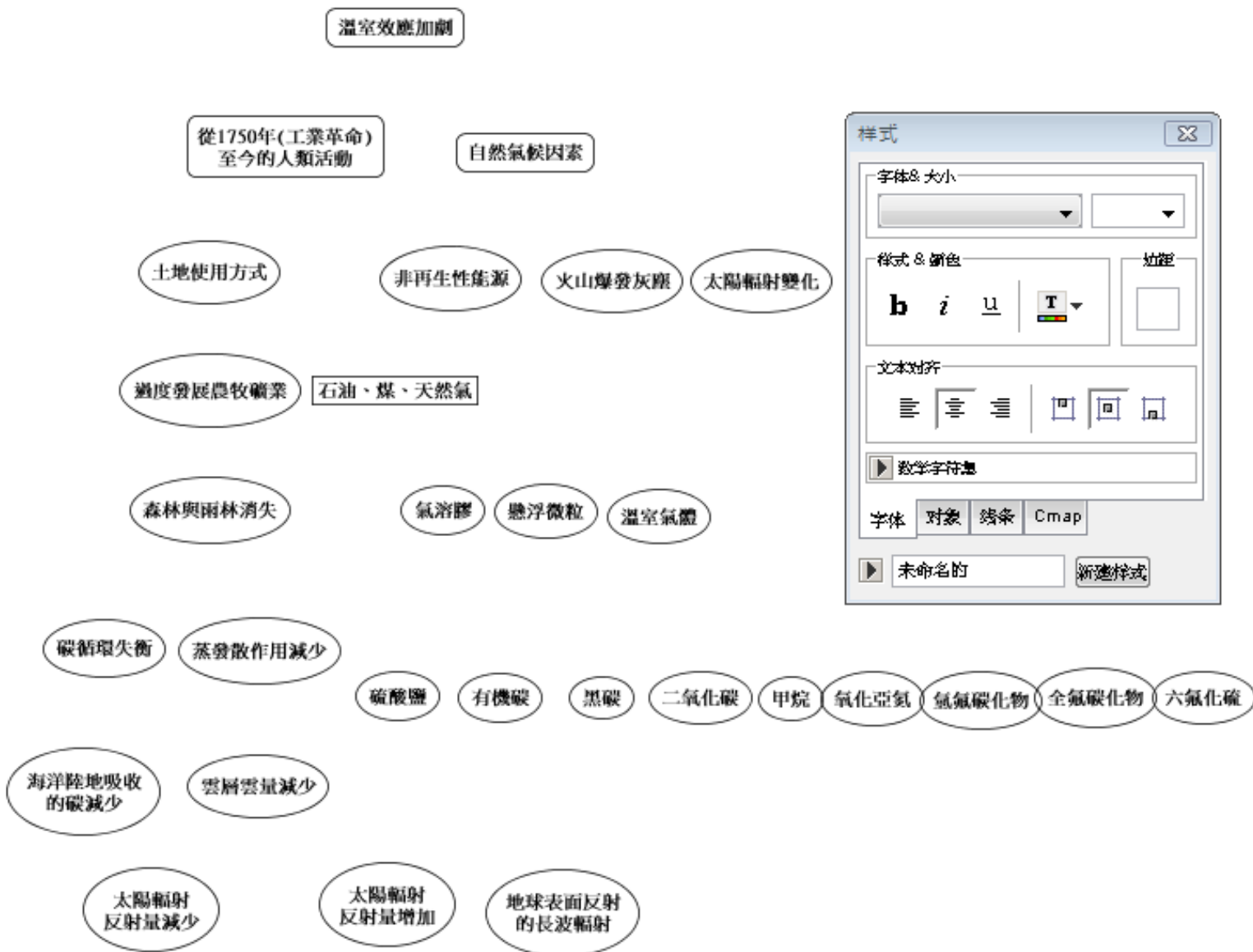
六氟化硫

海洋陸地吸收的碳減少

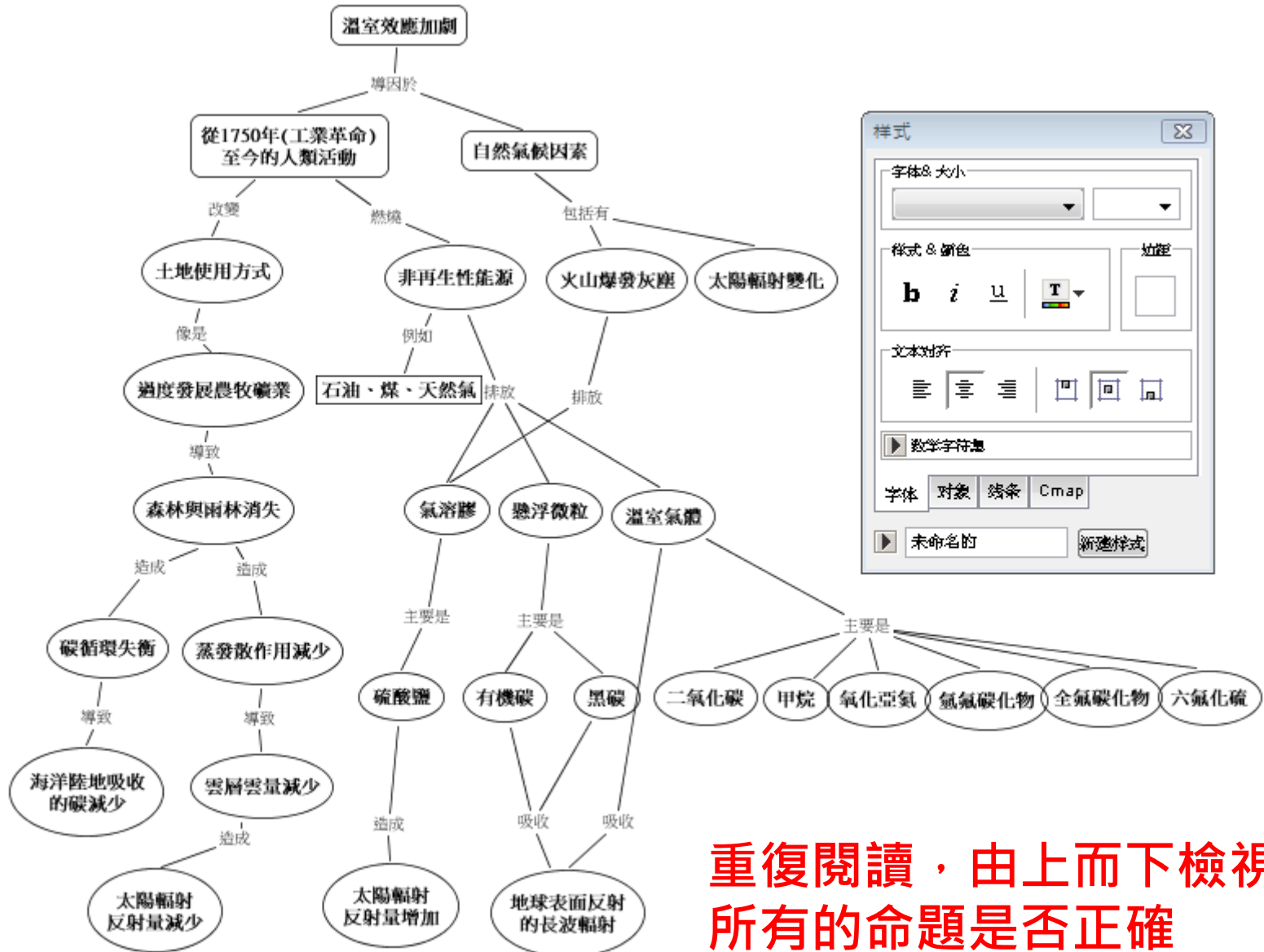
雲層雲量減少



# 3.~4.製作一個概念階層的草圖



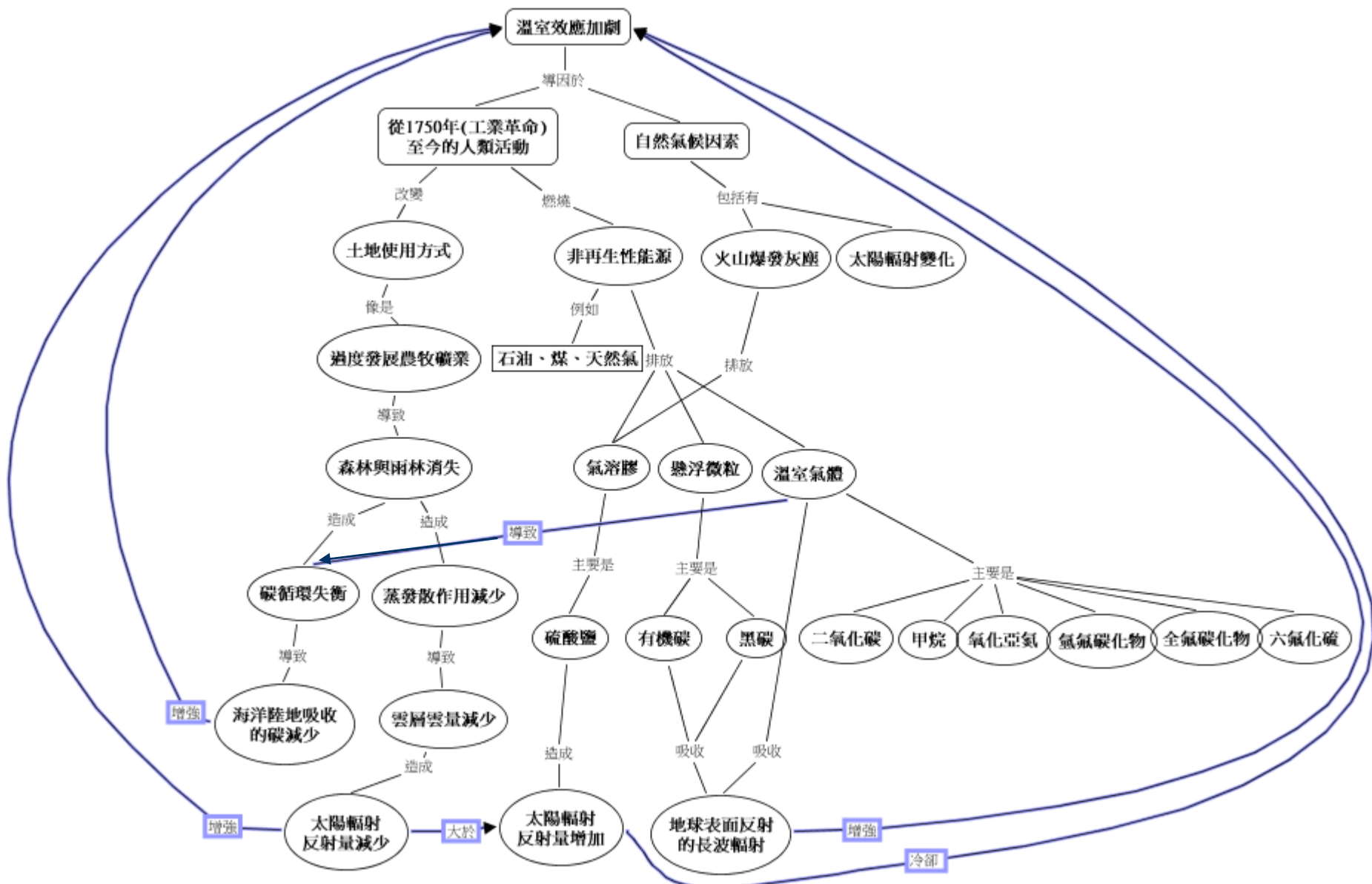
# 5.用箭頭連接線將相關概念連結 並填寫連結語



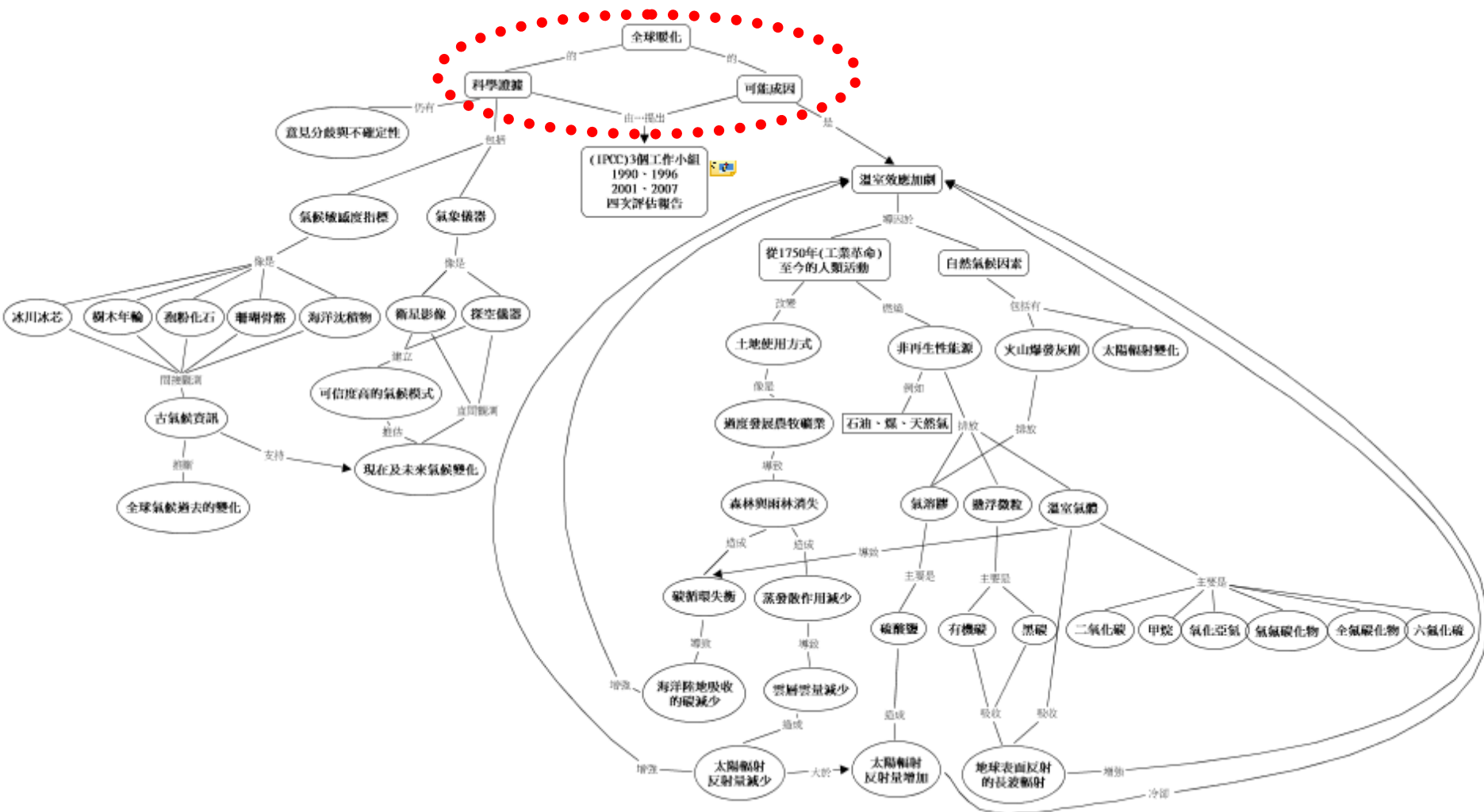
重復閱讀，由上而下檢視  
所有的命題是否正確

# 6.加入相關交叉連結，並填寫交叉連結語

## 7.加入例子

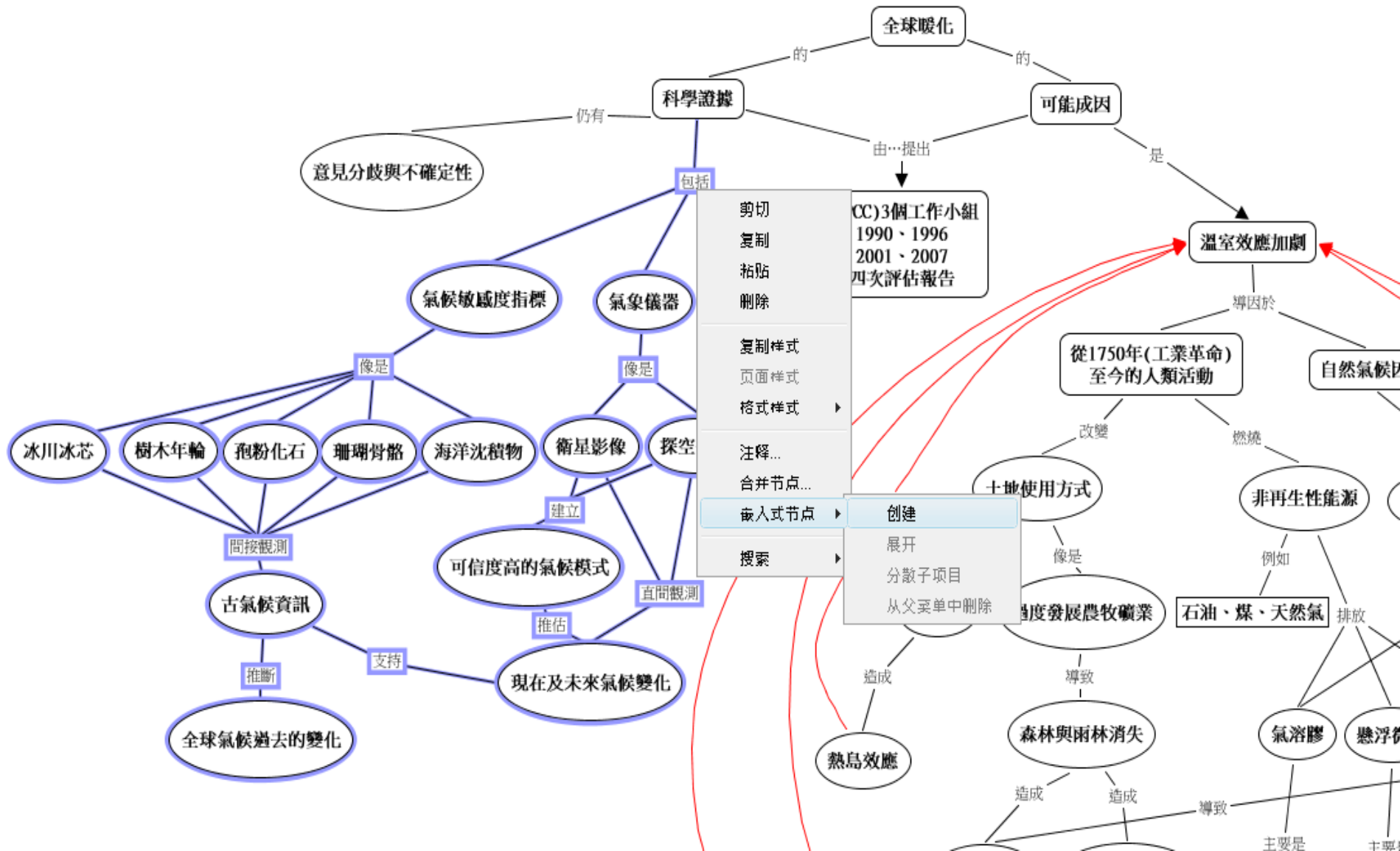


# 8.重新檢視您的頂層結構 與網路建造的連結方式是否理想

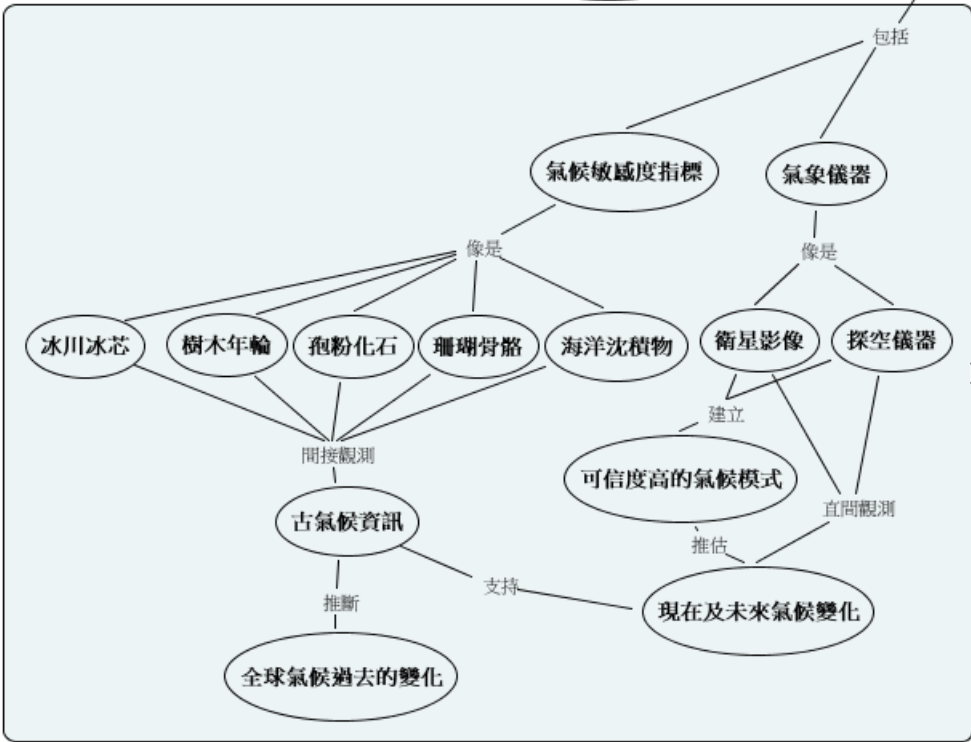
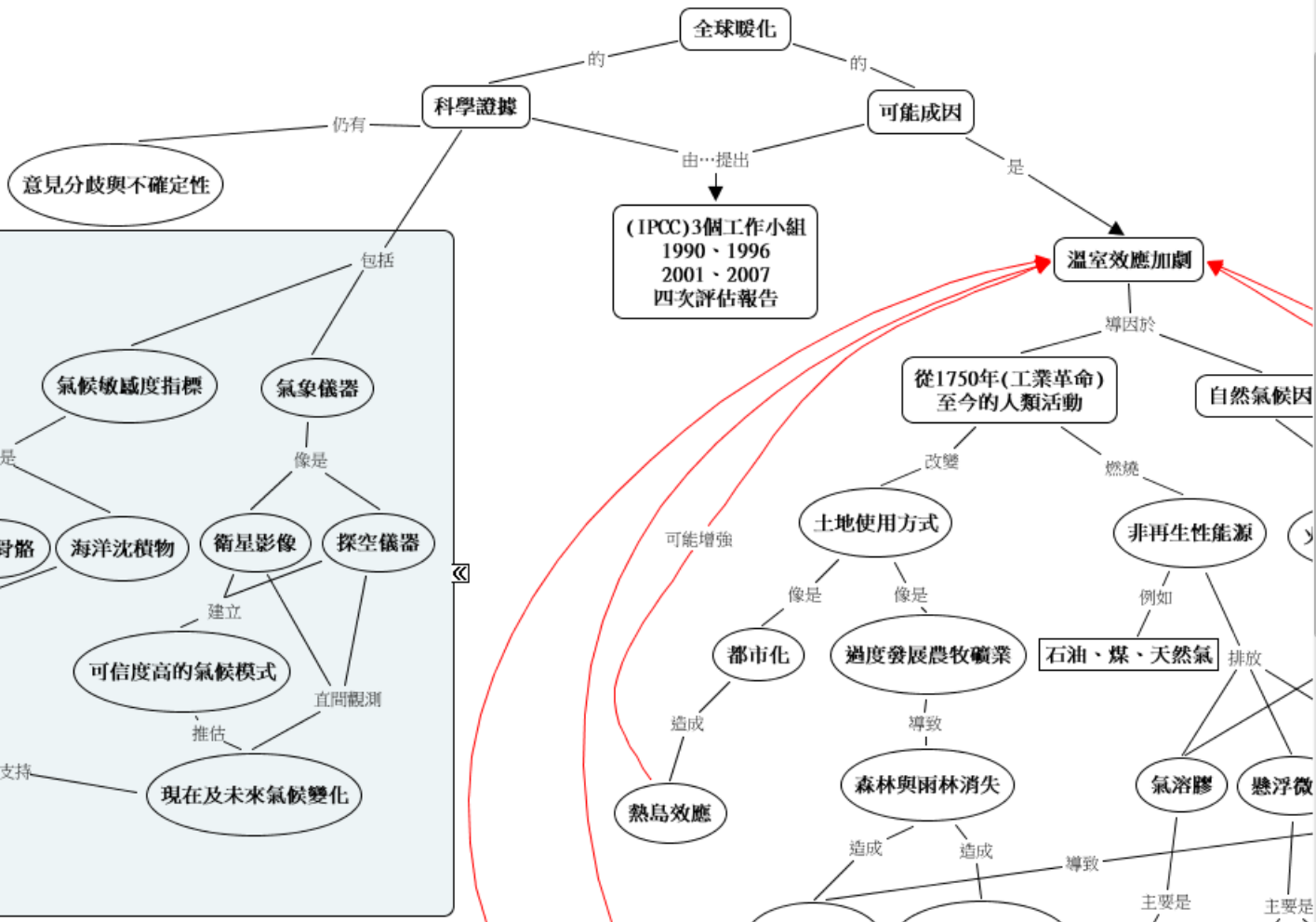




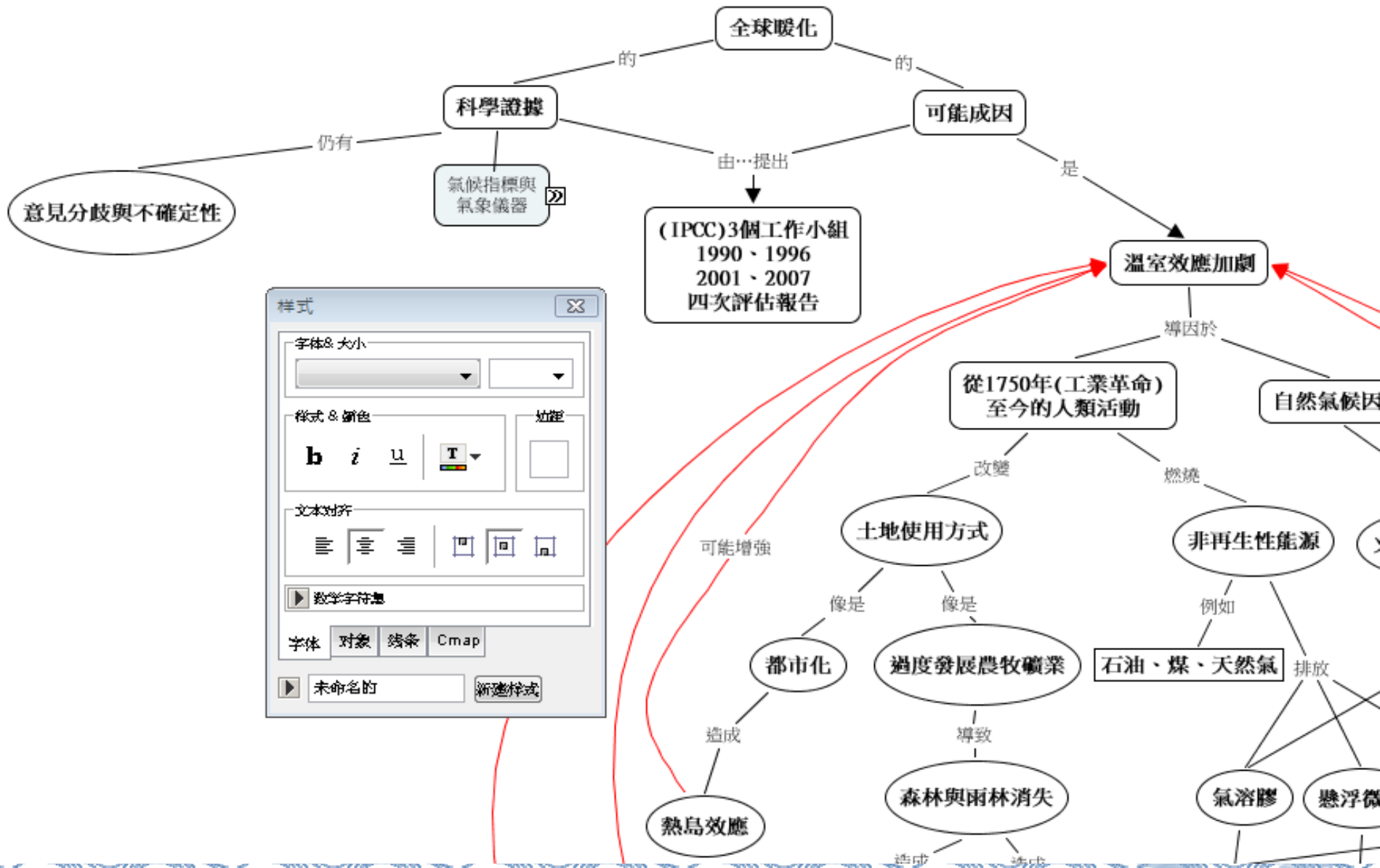
# 使用嵌入式節點



# 使用嵌入式節點



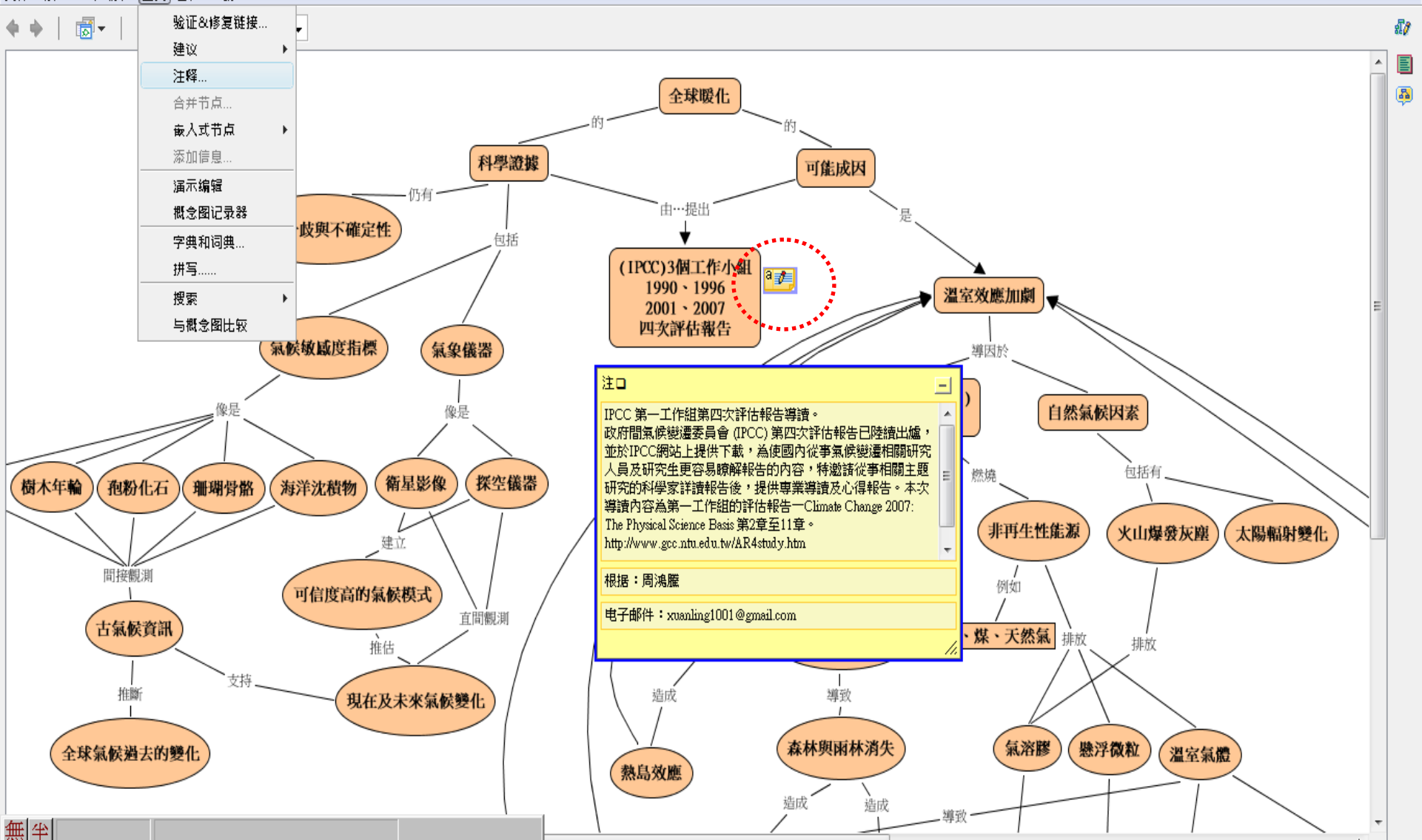
# 使用嵌入式節點



# 使用注釋

全球暖化(周鴻騰)1027.cmap

文件 編輯 格式 協作 工具 窗口 幫助



验证&修复链接...

建议

注释...

合并节点...

嵌入式节点

添加信息...

演示编辑

概念图记录器

字典和词典...

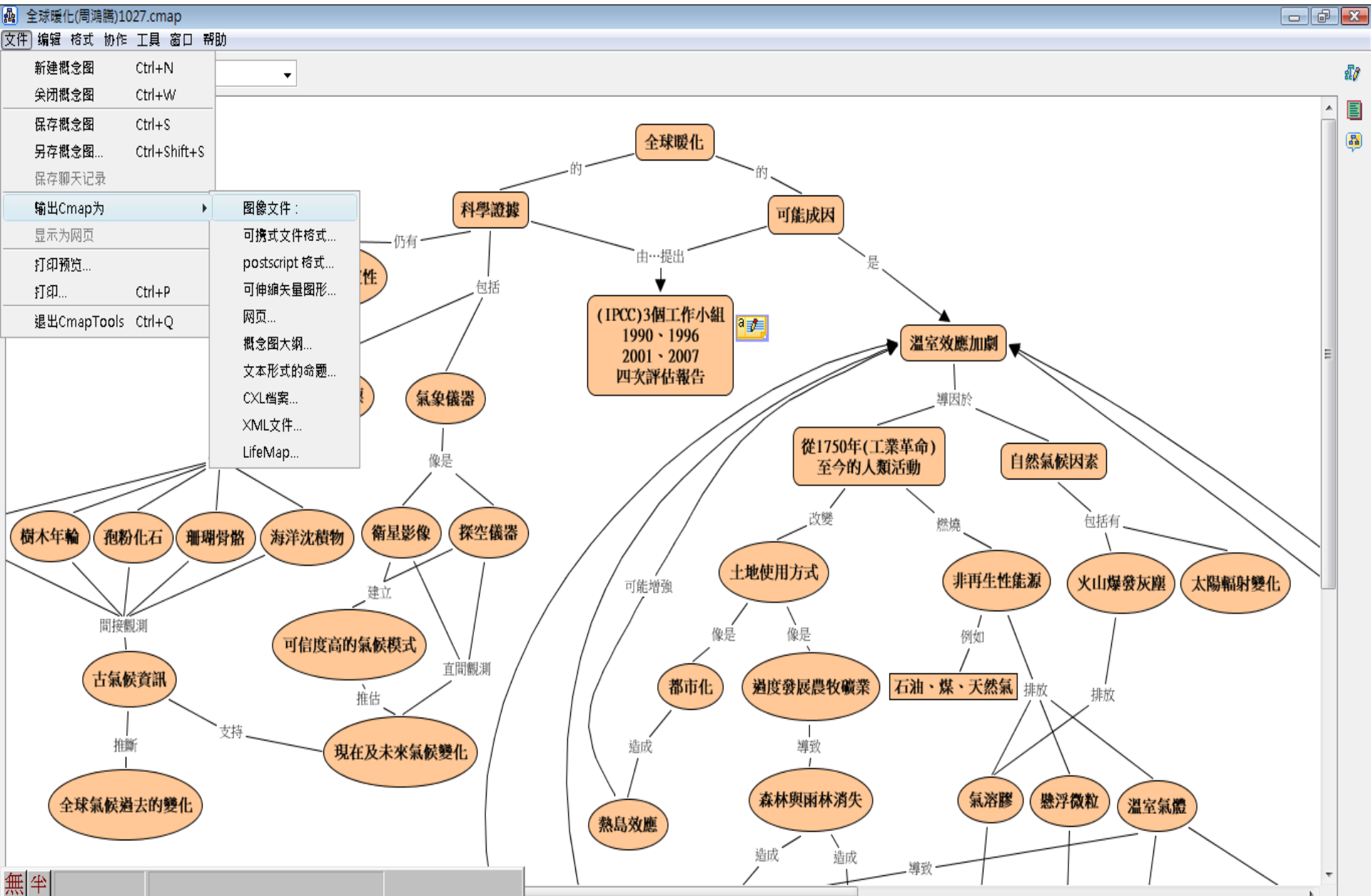
拼写.....

搜索

与概念图比较

注口  
IPCC 第一工作组第四次评估报告导读。  
政府间气候变化委员会 (IPCC) 第四次评估报告已陆续出版，並於IPCC网站上提供下载，为使国内从事气候变化相关研究人员及研究生更容易理解报告的内容，特邀从事相关主题研究的科学家详读报告后，提供专业导读及心得报告。本次导读内容为第一工作组的评估报告—Climate Change 2007: The Physical Science Basis 第2章至11章。  
<http://www.gcc.ntu.edu.tw/AR4study.htm>  
根据：周鸿騰  
电子邮件：xuanling1001@gmail.com

# 輸出cmap為圖像檔



# CMap的列印

全球暖化(周鴻鵬)1027.cmap  
文件 編輯 格式 協作 工具 窗口 幫助

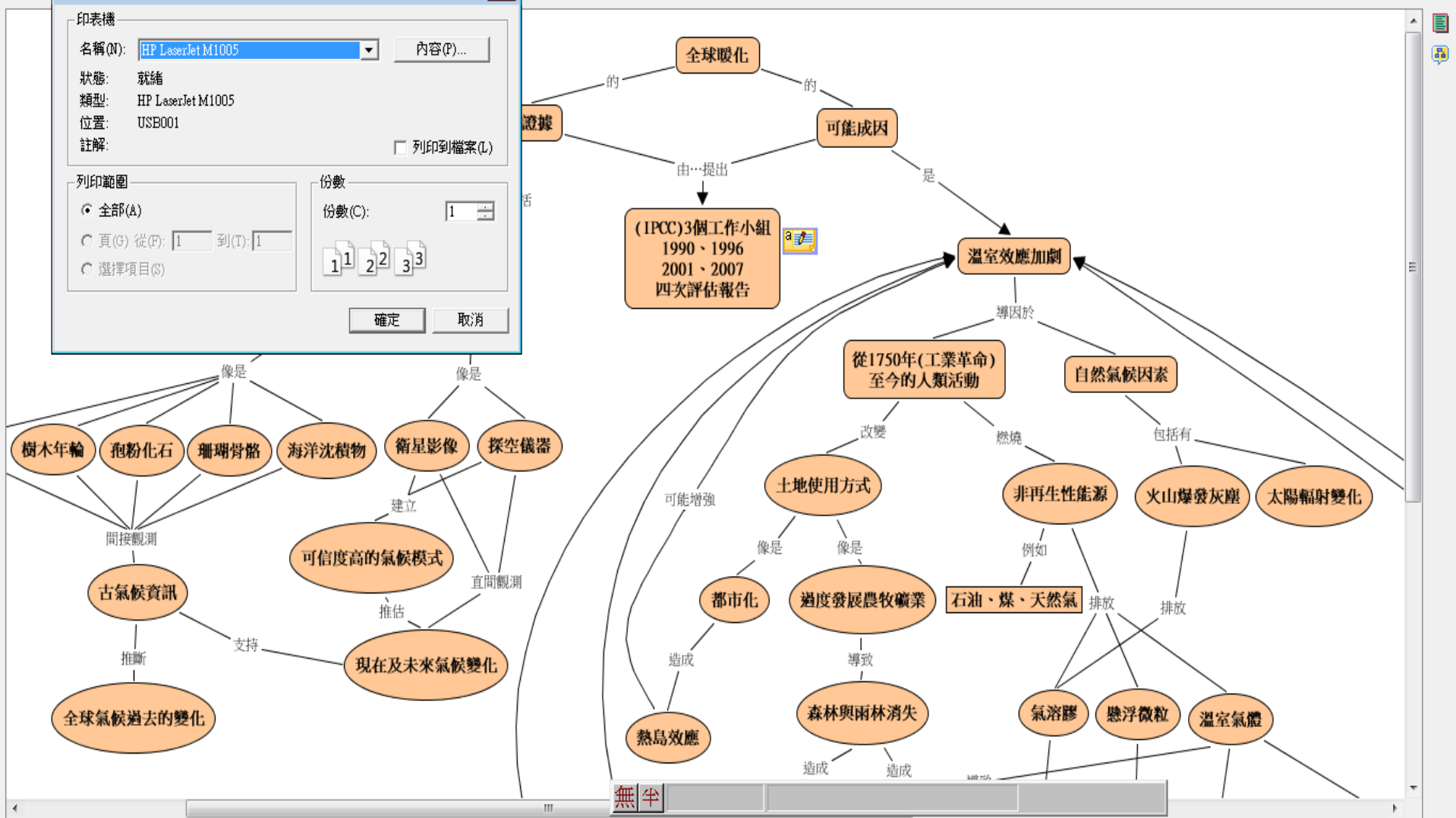
列印

印表機  
名稱(N): HP LaserJet M1005 內容(P)...  
狀態: 就緒  
類型: HP LaserJet M1005  
位置: USB001  
註解:  列印到檔案(L)

列印範圍  
 全部(A)  
 頁(G) 從(F): 1 到(T): 1  
 選擇項目(S)

份數  
份數(C): 1  
1 2 3

確定 取消

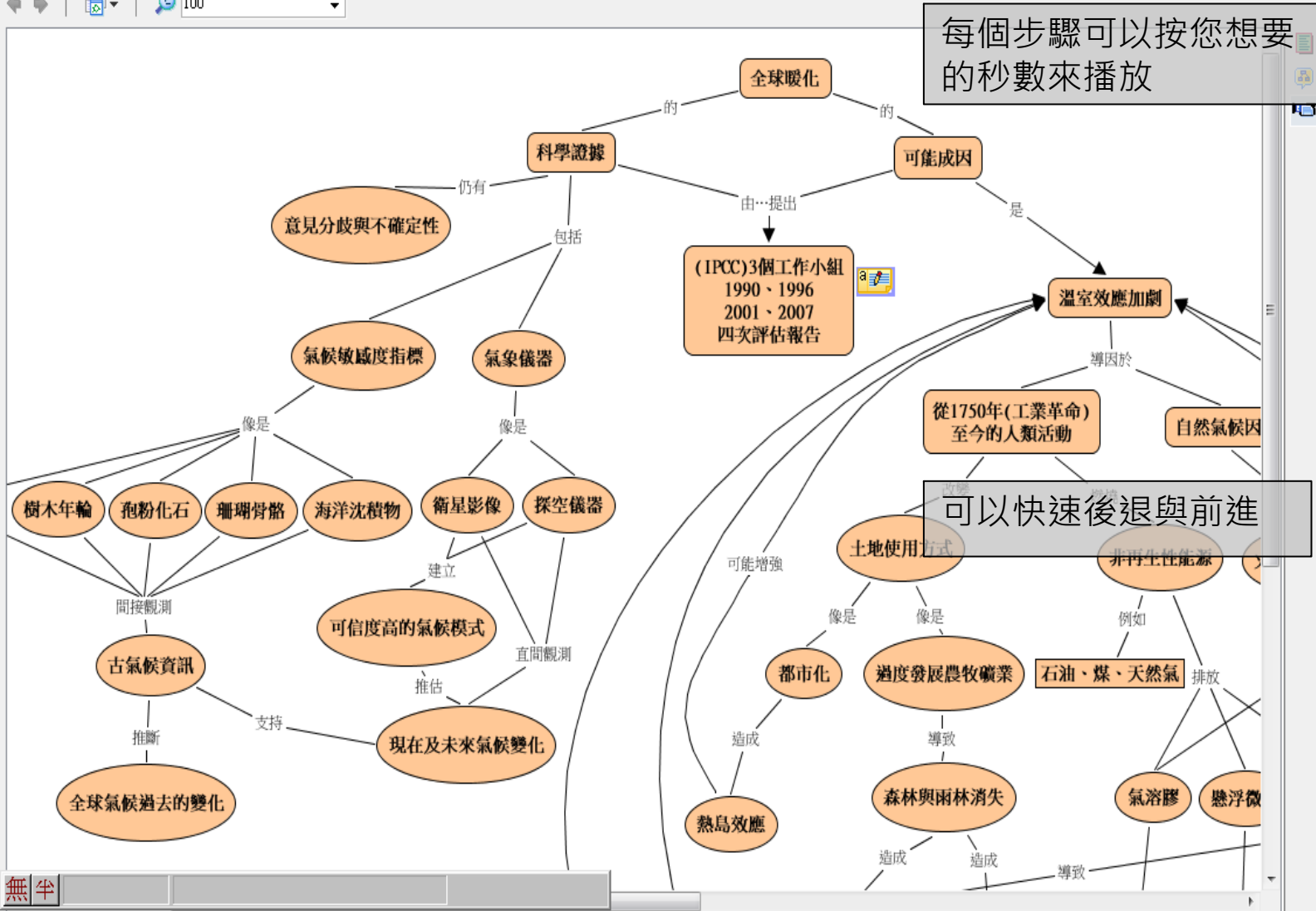


# 概念圖記錄器的播放

全球暖化(周鴻騰)1027.cmap

文件 編輯 格式 協作 工具 窗口 幫助

100



每個步驟可以按您想要的秒數來播放

可以快速後退與前進

概念圖記錄器

Step 0

記錄

開始記錄

沒有記錄... 0

開始

步驟... 1

后退和前進

步驟 的 0

导出到文本...

删除记录