



概念圖的製作及在科教領域中之 應用

主講人

國立臺灣師範大學 科學教育所

譚克平 教授



本講題

- 從實用角度設入
- 概念圖用作處理複雜的結構




大綱

- 概念圖的基本假設
- 概念圖的性質
- 概念圖的用途
- 建立概念圖的步驟
- 概念圖的checklist
- 評分標準
- 概念圖的限制
- 概念圖在科教領域中之應用
- 討論繪製概念圖的困難



簡史

- Cornell大學的Novak教授
- 60年代開始
- Lunetta教授的評語
- Novak and Gowin 1984
- “Learning how to learn”

- 
- 近年來，每兩年舉辦一次國際會議
 - Spain, Costa Rica, Finland, Chile
 - 除美國及加拿大之外，西班牙、英國、法國、荷蘭、希臘、意大利、墨西哥、南非、台灣都有研究者使用
 - 提供免費軟體

概念圖的基本假設

- 人類會主動建構所經驗事物的意義
- 有意義的學習：
學習者將新概念與命題內化入其既有的概念與命題網絡之內。
- 學習者有先備知識的存在
- 學習者主動或不抗拒做新概念與命題的內化



基本假設

- 概念的存在

Concept is a “perceived regularity in events or objects designated by a label.”
(1984)

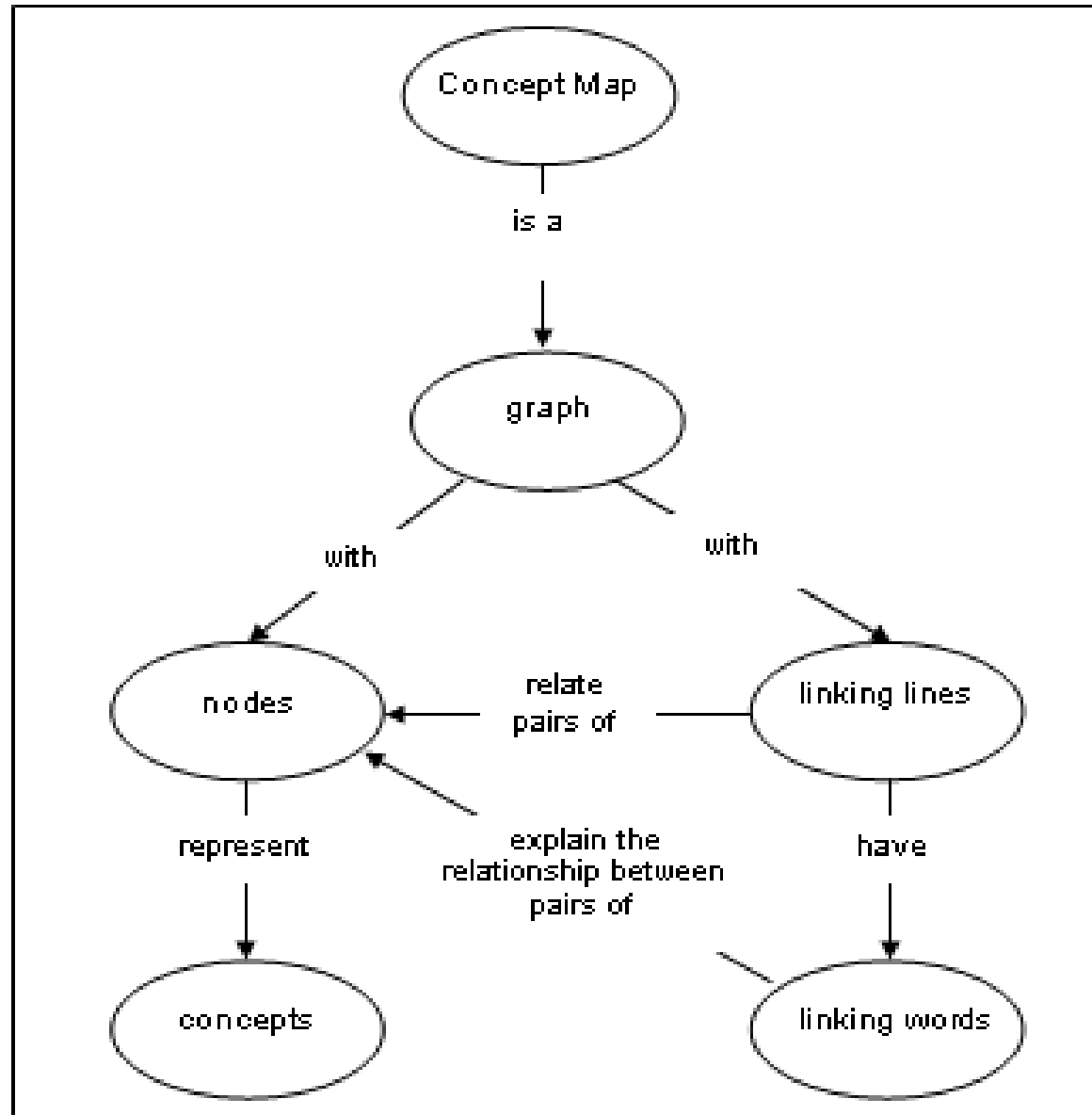
- 概念與概念之間是有關係的

基本假設

- 概念圖假設知識是有組織及結構的
- (Novak 階層性)
- 概念圖假設認知結構 (cognitive structure) 可用圖形工具來呈現其組織及內部關係

概念圖的元素及性質

- 每一概念是一個節點(node)
- 每一概念都有名稱
- 命題(proposition)
- 可辨別真偽
- 運用連結詞(linking words)概念
- 詞型





- 階層 Hierarchy

上層為最一般化的概念

下層為最特殊化的概念

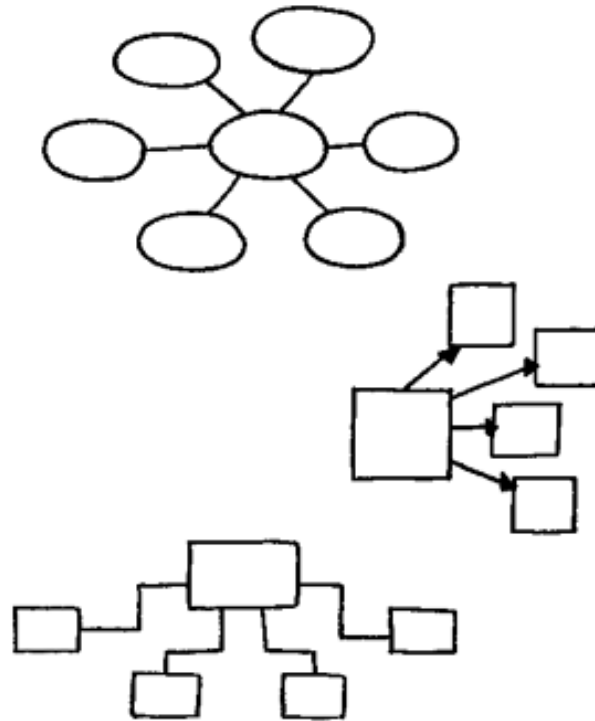
例子

- 分枝(branch)

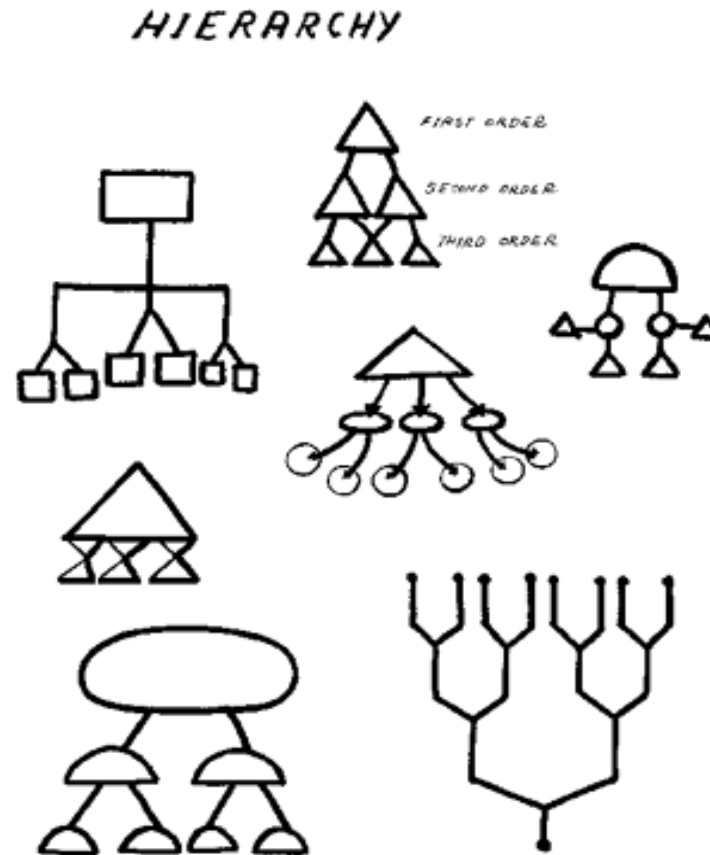
- 交叉聯結 (cross link)

概念圖類型： Spider concept map

SPIDER Concept Maps

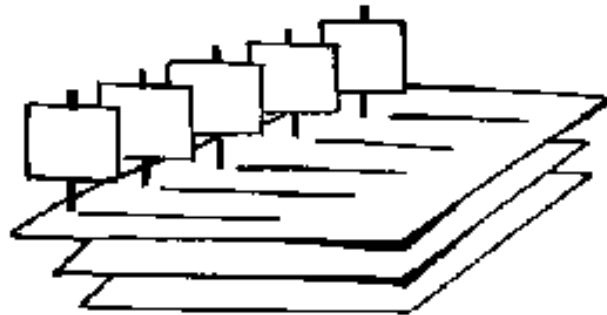
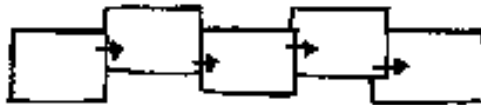


Hierarchy concept map



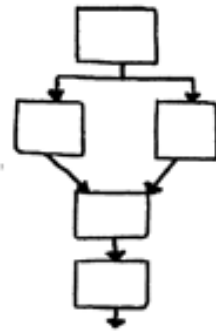
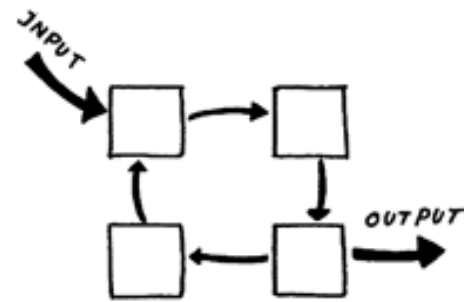
Flowchart concept map

*FLOWCHART - ALGORITHM
concept Maps*



System concept map

SYSTEMS Concept Maps



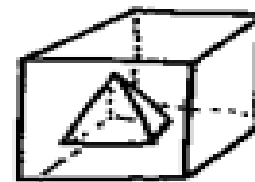
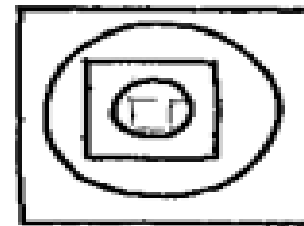
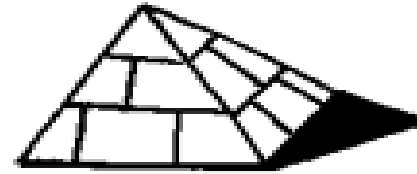
Picture landscape concept map

VISUAL LANDSCAPE



3-D concept map

3-Dimensional Maps

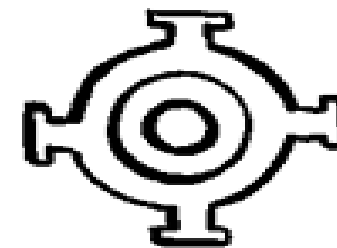
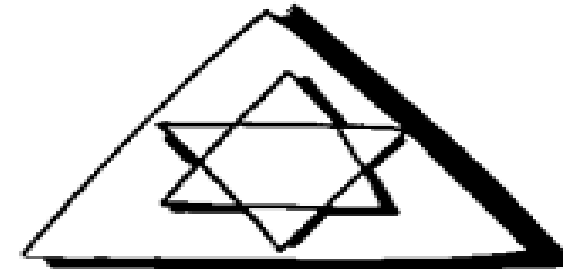
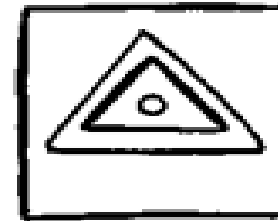


*Row and
Column
Table*

Mandala concept map

▲ *MANDALA*

- <http://classes.aces.uiuc.edu/ACES100/Mind/cm2.html>





初期的用途

- 呈現概念認知改變的工具(Novak)
- 呈現出學習者的起始概念
- 呈現出學習者經學習後的認知結構
- 協助學習科學的後設認知工具
- 學習者的迷思概念
- 評量學習者的認知瞭解情況



其他用途

- 設計課程與教材(例如課本)
- 創造力的工具
- 超文本設計
- 溝通工具(shared understanding)
- Complicated structure
- 並非用作將句子圖示化



優點

- 與文本相比：
- 成份容易辨認
- 快速尋找
- 整體性的瞭解




弱點

- 不容易掌握
- 費時
- 不容易比較
- Rigid
- 學科依賴？

建立概念圖的步驟

- 第一步：尋找相關文本開始
- 第二步：選擇相關的概念
- 第三步：將概念寫在卡片並放在紙上
- 第四步：選出最一般化概念
- 第五步：從上至下依層次安排其他概念
- 第六步：用線將相關概念聯結
- 第七步：填寫linking words

- 
- 第八步：加入相關交叉聯結
 - 第九步：填寫交叉聯結的linking words
 - 第十步：加入例子
 - 第十一步：不能納入的概念置於一旁
 - 第十二步：相同的概念放在一起，並加框線
 - 第十三步：反思後增修



Checklist

- 是否已包括所有相關概念？
- 是否已加入合宜的連結線？
- 是否已加入合宜的交叉連結線？
- 是否已填寫連結詞？
- 是否已加入合宜的例子？
- 層次是否適當？
- 是否有需要再更新？

評分標準

- 目前研究重點之一
- 傳統評分依據：
- 畫出有效階層的次數
- 列出有效命題的次數
- 畫出有效交叉聯結的次數
- 列出有效例子的次數

評分權重

- 有效階層 5分
- 有效命題 1分
- 有效交叉聯結 10分
- 有效例子 1分
- 例子並不算一層

總得分的例子

- 概念圖的得分 =
 - 5 × 有效階層的次數
 - + 1 × 有效命題的次數
 - + 10 × 有效交叉聯結的次數
 - + 1 × 有效例子的次數



困難

- 信度的建立
- 效度的建立
- benchmark



用電腦軟體製作的優點

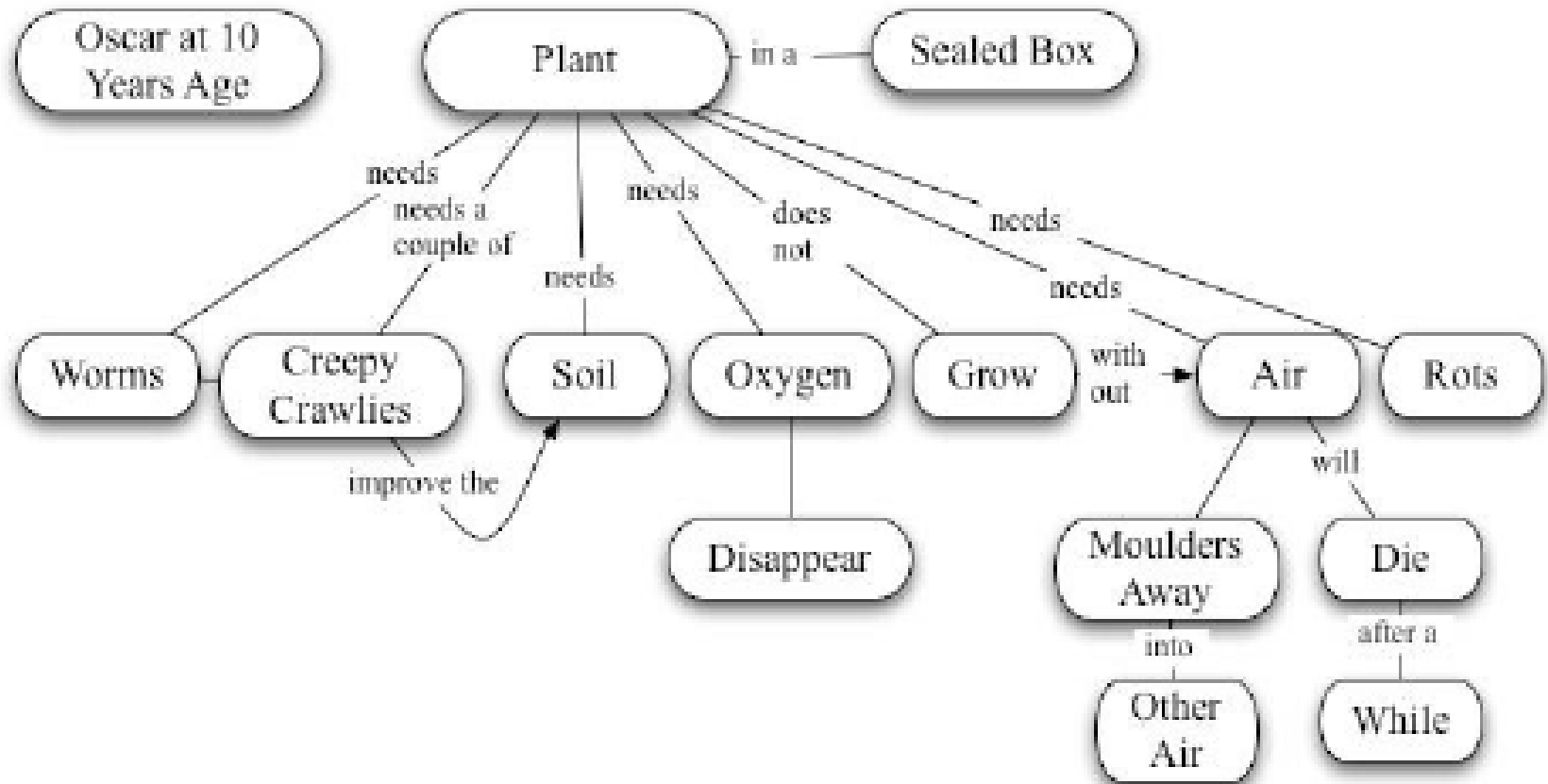
- 不需要卡片
- 動態連結
- 容易修改
- 提高修改意願
- 儲存為其他型式

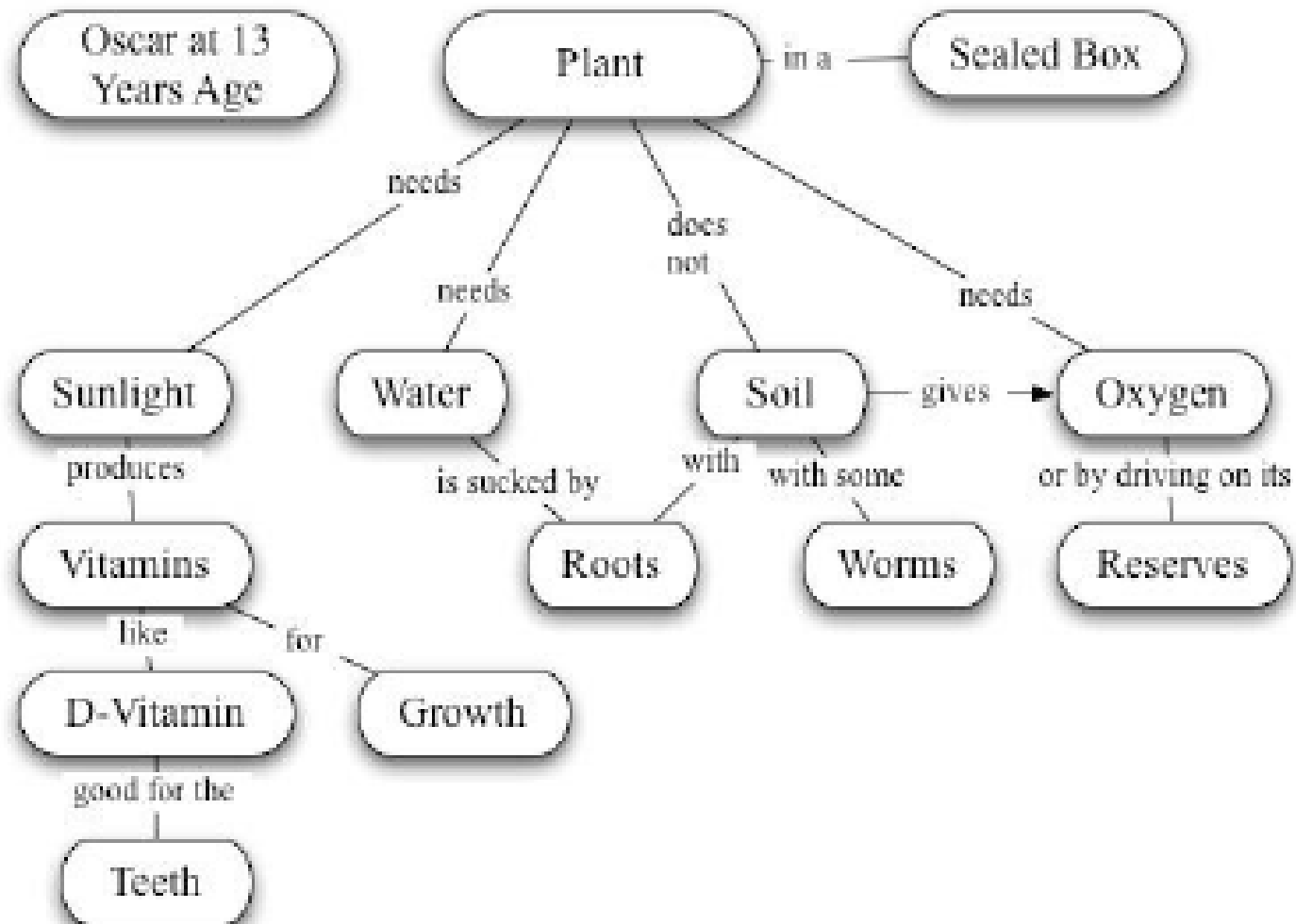


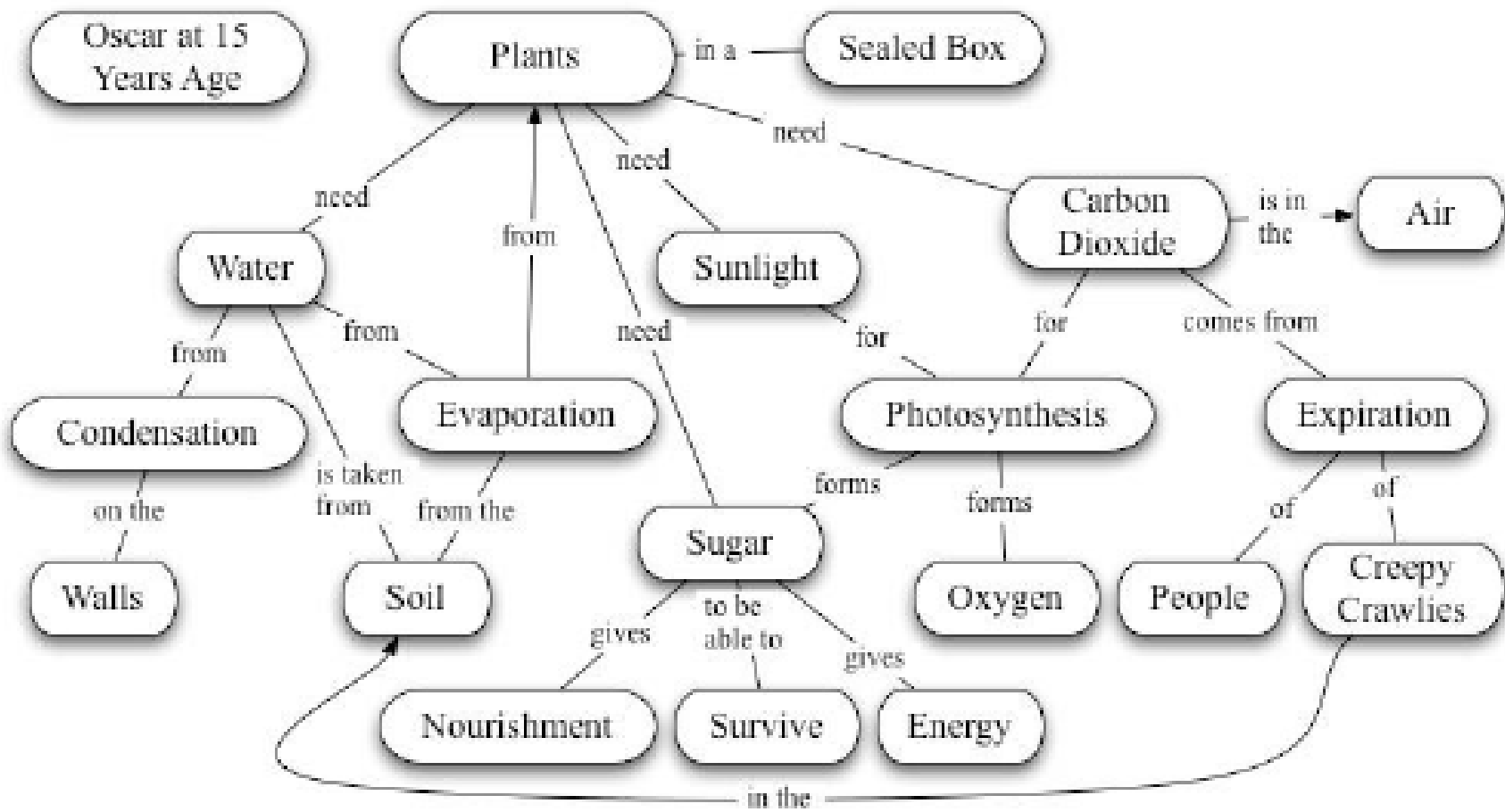
概念圖在科教領域中之應用

- 研究工具：
- 縱貫性研究
- 訪談資料的概念圖
- 內化
- 協助擬定研究問題
- 評量概念圖的方法
- benchmark

認知縱貫發展的例子









能力指標的建議

- 知道、瞭解、認識
- 說明 + 例子
- 參考現行的自然科能力指標
- 如何判斷指標是否重要？
- 不要只透過分工再加總
- 要有統整
- 評量原則



討論的例子

參考自取自吳宗明教授的提案

陳淑思
2005

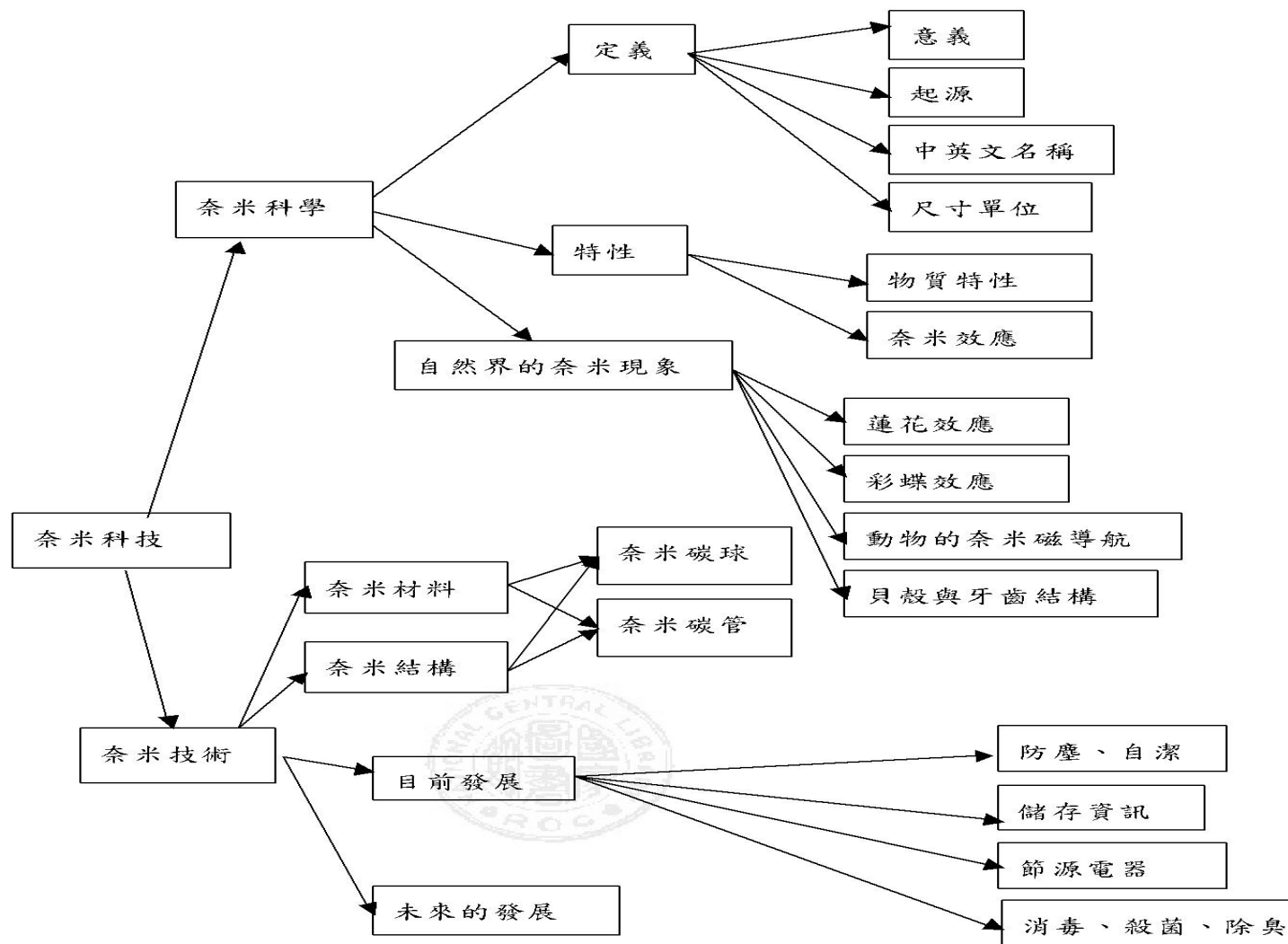
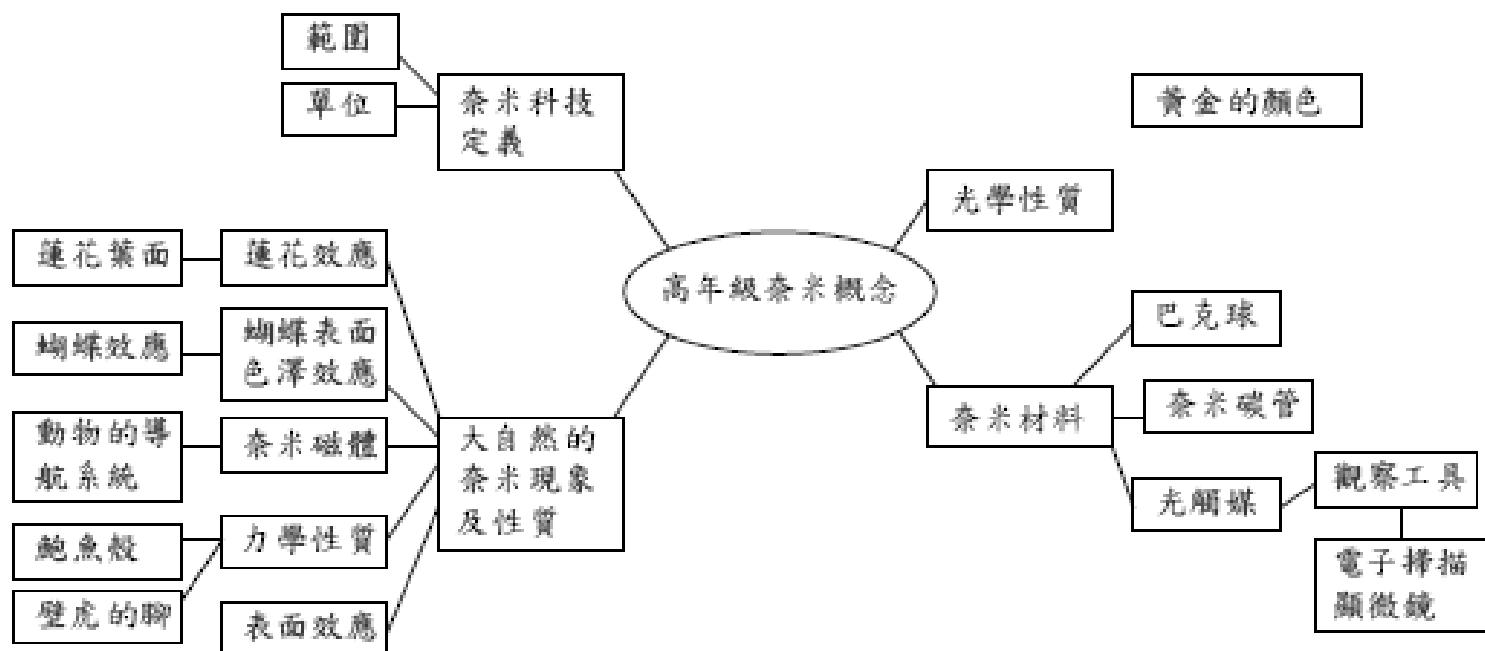
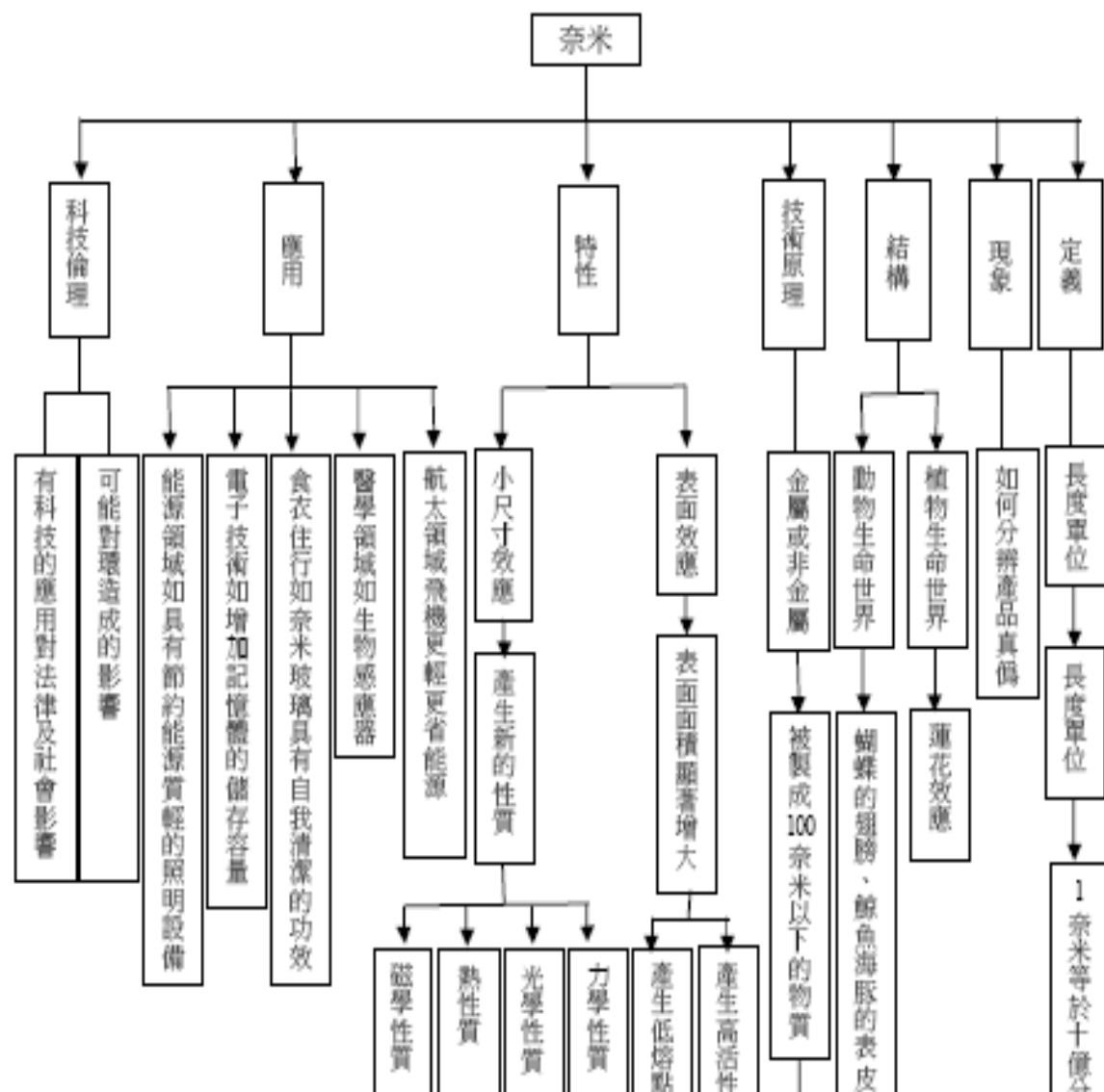


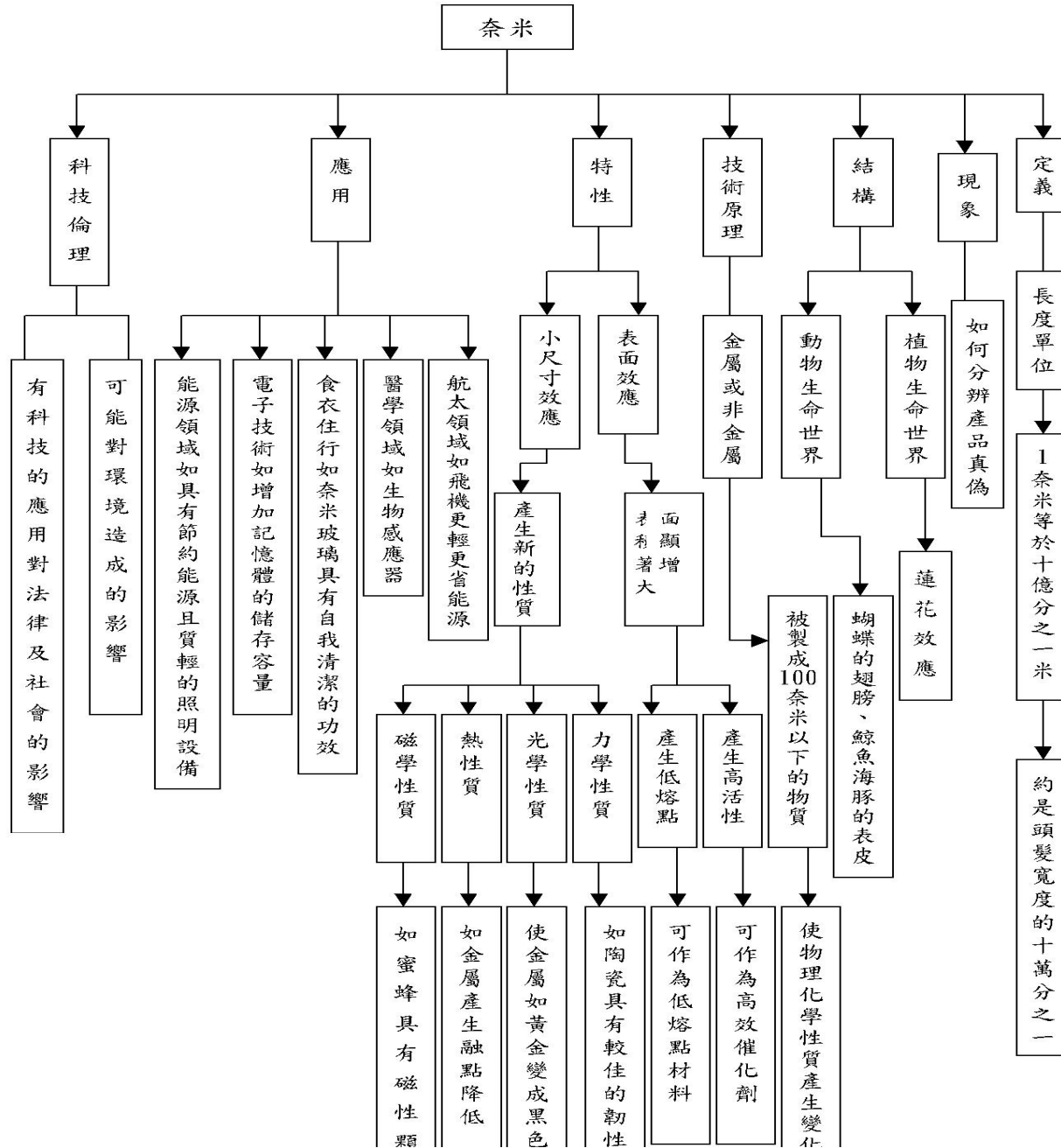
圖 3-3-1 國小奈米科技專家概念圖

張宇和(?)

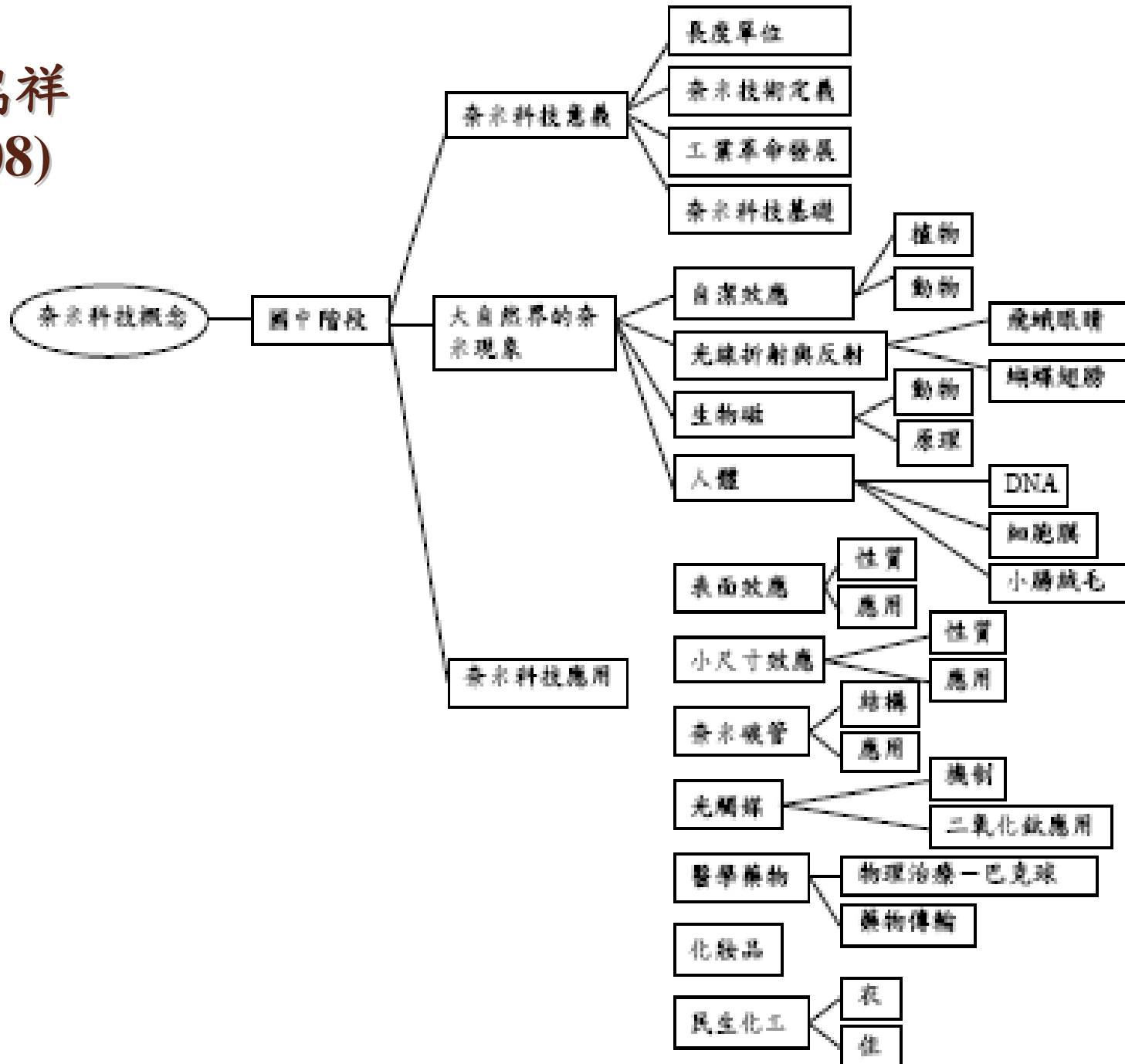


陳淑思 (2005)





謝瑞祥 (2008)





繪製概念圖的困難

- 沒有範圍
- 複雜性
- 關係
- 後設認知



~~~ **Thank You**  
**for Your**  
**Attention** ~~~

# WHAT IS NANOTECHNOLOGY?

