

## 應用 TOPIC MAP 資料模型實作於交通安全教育的網路化教材

鄭聯芳<sup>1</sup> 蕭顯勝<sup>2</sup>

### 摘要

交通政策的 3E，指的是用教育(Education)、工程(Engineering)與執法(Enforcement)等三種方法，來達成政策的目標。因此我們為了要達成交通設施服務的安全，除了要在交通工程的設計面及施作上嚴格把關及品質要求外，還要加強對道路用路人（各式車輛駕駛人、行人）的違規行為的取締及杜絕，最重要的關鍵因素，便在於利用交通安全教育的方式，深植與強化用路人自身的交通安全概念與認知，透過紮根的教育方式，達成交通安全政策的施行目標。

本文以交通 3E 政策的教育(Education)途徑，透過交通安全教育，落實對行人及未來車輛駕駛人正確的交通觀念教育，節省未來其他不必要的社會支出成本，換言之，透過學校教育的正式課程，降低交通意外事件發生的頻率以及車輛肇事事務所衍生出的社會成本。

我們提出一套以 Topic map 資料模型實作的交通安全教育網路輔助教材，並將其實作於高中交通安全教育課程中，期能利用本項工具所發展出來的教材，能有效提昇高中學生對交通安全教育的學習效能與興趣。

關鍵詞：交通安全教育 Topic Map 網路教材

### 壹、前言

交通政策的 3E 途徑，指的是用教育(Education)、工程(Engineering)與執法(Enforcement)等三種方法，來達成政策的目標。為了達成交通設施服務的安全，除了要在工程設計面及施作上把關外，還要加強對道路用路人違規行為的取締，最重要的關鍵，便在於透過交通安全教育的方式，深植與強化用路人自身的交通安全概念與認知，藉由教育，達成交通安全政策的施行目標。

因此如果能夠藉由交通 3E 政策的教育(Education)方法，透過正式課程的教學，落實正確的交通觀念教育，節省未來因為交通意外事件所支付的社會成本，將能有效節省多餘的社會成本。

文中，我們將提出一套應用於交通安全教育的 Topic Maps 資料模型描述的網路輔助教材，應用於高中（職）的交通安全教育課程中，期能利用本項工具所發展出來的教材，有效提昇高中（職）校學生對交通安全教育的學習效能與興趣。

---

1 國立台灣師範大學工業科技教育研究所網路教學組研究生

2 國立台灣師範大學工業科技教育研究所

## 貳、認知學派與概念圖

### (一) 認知學派

認知學派並不是特別由某人所創的理論，而是受多種因素影響，逐漸演變而成。認知學派在教學目標上，主張啟發學生主動認知與增進批判思考能力，重視引導學生獲得概念，獲得原則。

所以強調引導學生拓展處理訊息的概念系統，以加強學生的認知結構，學習儲存與保留新訊息及取得信息的能力，而成為有效能的學習者，其同時也強調教導學生的學習策略，培養其獨立學習、主動探究及分析解決問題的能力。

### (二) 有意義的學習

認知學派的Ausubel，曾提出以下的主張，其認為：只要學習者有意識地將新知識與其既有的舊知識和舊經驗相聯結時，便會產生有意義的學習（meaning learning）或是真正的學習[1]。

自此開創了人們對學習的新看法，那就是學習者的先備知識和所欲學習之概念與概念間之關係，為其學習之重要因素。換言之，只要學習者能夠將所新學習到的知識，和原先所具有的知識結構或是命題架構，能夠串聯在一起，便可以產生所謂有意義的學習。

### (三) 前導主體

Ausubel[2]提出前導主體的概念（advance organizer），其作用主要在於引起學生的「學習動機」，使學生瞭解新的學習與舊經驗之間的關係及連結，進而產生學習的興趣。其通常是以學習者既有的或熟悉的知識為基礎，可以是一段文字、一個問題、圖片或是故事等[3,4]。

### (四) 概念圖

要把這樣一個能夠引發學習者興趣的前導主體落實達成有意義的學習，便成了本文解決問題的關鍵，我們採行概念圖的教學策略，達成其目的[5,6]。

概念構圖是由Novak在 Cornell 大學研究兒童科學概念改變歷程時，根據 Ausubel 之有意義的學習理論，發展出來用來表徵個人內在知識結構之工具，為一套方便可行的學習方法，稱為「概念構圖」（Concept Mapping），而所繪出來的圖就稱為概念圖[7]。

概念構圖( Concept Mapping )被發展為有效的學習工具，便是根據前述Ausubel所提出的前導主體，教學者如何在學習者現有的認知架構上，適當的將知識概念教導給學生，並引導學生進行有效的學習。

Novak與Gowin（1989）將概念圖定義為：一種與學科結構、學習單元等有關的雙向階層組織，其能具體化概念，並完善整體概念系統。

概念圖有三種基本的形式，包括了蛛網圖（spider-web maps）、鎖鏈圖（chain maps）以及階層圖（hierarchy maps）等。近年來已經有許多學者成功應用概念構圖（Concept Mapping）的教學策略在領域上，達成有效教學以及有意義的學習[8-12]。

## 參、Topic Map 標準

### (一)XML語言

XML 是 Extensible Markup Language 的簡稱，中文又稱為可延伸性標記語言，該語言始於 1996 年，並於 1998 年 2 月成為 W3C 推薦的網路技術規範，是種可以讓文件能夠容易地同時讓人閱讀，又能同時讓電腦懂得辨識的語言格式以及語法，其可以在各種不同作業系統的平台中，進行資料交換。

XML 具有如下幾個特色：，包括了網路自動化的利器、可延伸的標示語言、便於開發軟體且有效率、屬於公開的標準、方便資料保存、以及更精準的搜尋檢索等。

### (二)Topic Map

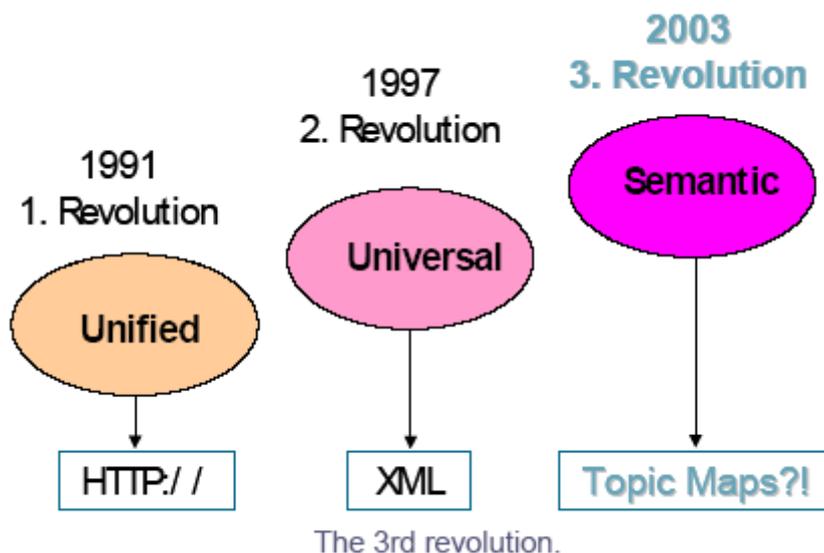
#### 1. ISO 13250 Topic Maps 標準規範

近年在網際網路上，資訊成長的數量著實驚人，資訊量的成長速度幾乎已經是幾何級數的倍數增加，對於如何能夠在數量龐大的資訊中，擷取出使用者自己所需要的資訊，已經是一個很重要的關鍵因素，該標準遂因應而生。

嚴格地說，Topic Map 也可以算是一種 XML 的語言，其是以 XML 為基礎架構，所發展出來的，其最早一度被稱為 Topic Navigation Maps，並於 1997 年及 1998 年在華盛頓、巴黎、芝加哥等地會議引起討論，1999 年獲得國際標準組織(ISO)認證成為 ISO-13250 的標準。

Topic Map 主要是將許多具有交互相關的文件，藉由定義 topics，以及各種 topics 之間的關係，作為資訊表徵或是資訊結構的資源。

正因為該標準整合了許多的技術，包括了複雜的 metadata、搜尋的索引、網路的鏈結、知識的結構等，因此有學者稱之為資訊領域的第三次革命（圖一）。Charles, F, Gold farb 更稱呼其為：「資訊宇宙的全球定位系統」（GPS of the information universe）[13]。



圖一

Topic Maps有三個主要關鍵因子，第一是主題(topics)，第二是關聯(associations)，最後則是事件(occurrences)；事件(occurrences)是一組描述topics資訊的物件，關聯(associations)則是用來描述介於各種topics之間的關係。

Topic Map 是一種資訊呈現的索引，其中可以由一堆分離的資源中建構出，以及其在一組資源中的關係定義主題的情形(instances)，根據XML Topic Maps (XTM) 1.0的定義，我們知道Topic Map的主要用途，便在於透過一個資源堆疊的layer或是map，用來轉換關於資源的知識[14,15]。

## 2.Topic Map的語法

Topic Map有三個元素包括了names、 occurrences、 playing role等三個，其語法可區分為ISO和XTM兩種形式，ISO的語法可以表示如下：

```
<topname scope="...">
  <basename scope="...">...</basename>
  <dispname scope="...">...</dispname>
  <sortname scope="...">...</sortname>
</topname>
```

但是如果是 XTM 其語法便成為如下述：

```
<baseName>
  <scope>...</scope>
  <baseNameString>...</baseNameString>
  <variant>
    <parameters>...</parameters>
    <variantName>...</variantName>
  </variant>
</baseName>
```

### 肆、發展 Topic Map 資料模型的交通安全教材

#### (一) 原本的交通安全教材內容大綱

以下是原先高中(職)現行幼獅版軍訓課本內，有關交通安全教育文字教材的部分文字內容[16]：

交通安全 - > 一、交通安全基本認識 = > 道路交通的三要素  
= > 影響交通安全的因素

- > 二、交通事故的原因與防範

道路交通的三要素 = > 人、車、路

人的因素 = > 認知的遲緩、判斷的錯誤、能力上的限制、生理上的限制。

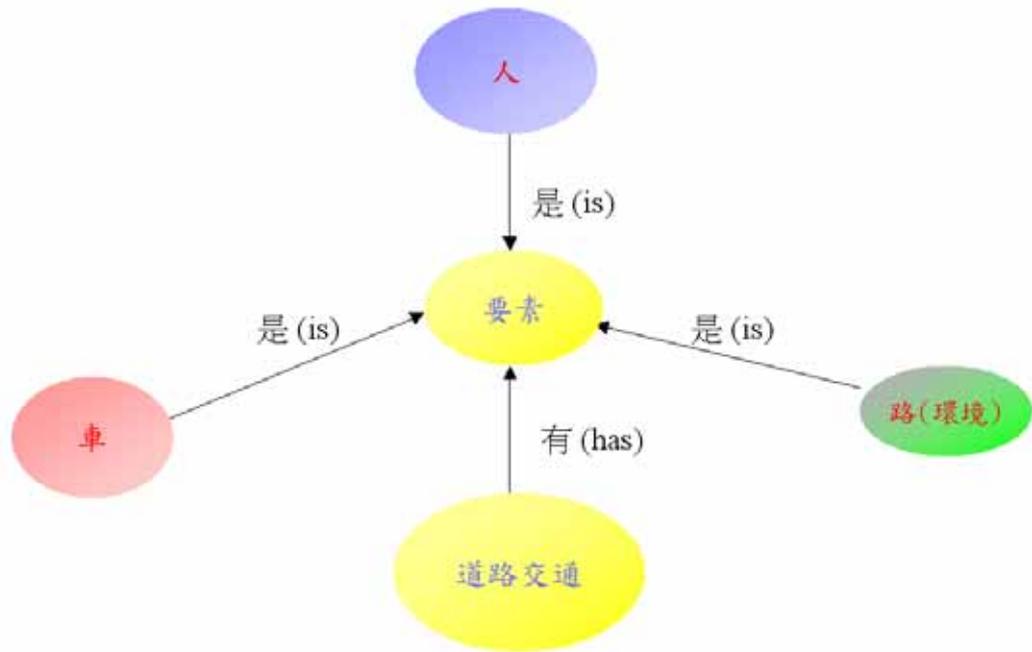
車的因素 = > 車輛的尺寸。煞車距離。車輛的穩定性。車輛的安全裝備。與其他車輛間的交談信號

路的因素 = > 道路坡度的限制。不尊重路權。忽視交通管制措施。輕忽道路缺陷。道路安全措施未完善。

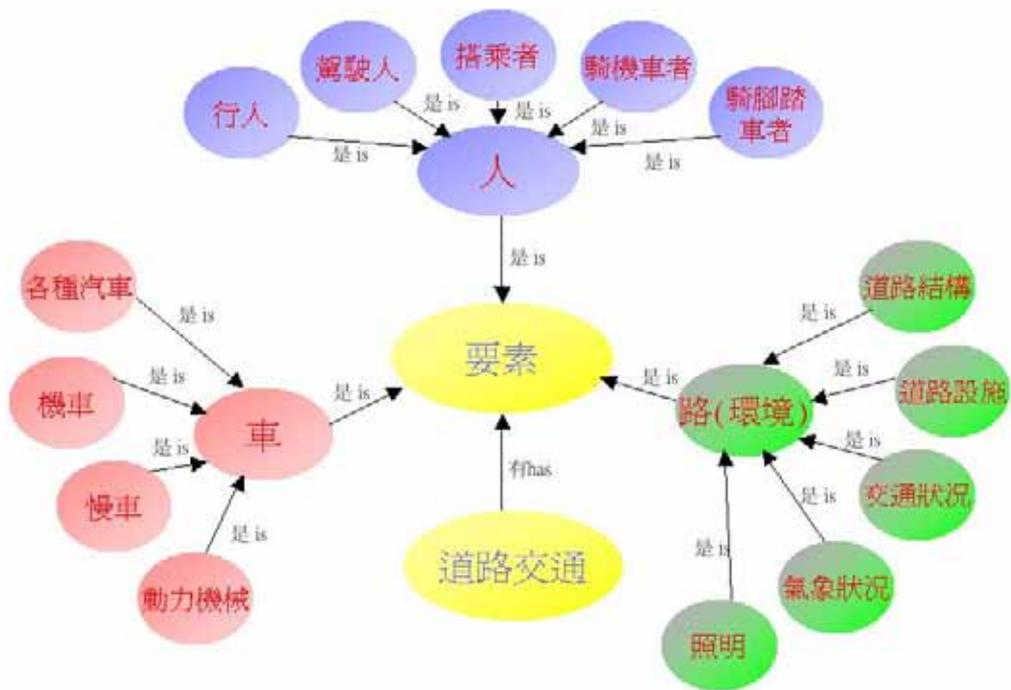
環境的因素 = > 自然因素。人為因素。

## (二) 教師主觀的概念圖繪製

授課教師依照自己對教材的主觀概念，繪製成的概念圖如圖二。



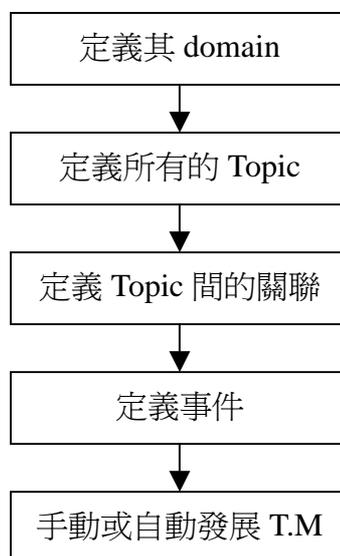
圖二 道路交通要素教師概念圖一



圖三 道路交通要素教師概念圖(緒)

### (三) 發展交通安全教材的 Topic Maps 資料模型

以 Topic Maps 資料模型應用於交通安全教材的流程，可以如圖三的流程圖所示。



圖四 Topic Maps 資料模型應用流程圖

- 1 定義其領域(domain)，此處我們便將領域限定為交通安全教育的特定領域。
2. 定義出所有概念的 Topic ID
- 3 加入 Topic ID 相關的網路描述資源以及事件

## 伍、結論與建議

在本文中，我們把兩個原本分屬不同領域的技術或工具，包括了 Topic Maps 的標準規範以及認知學派的概念圖教學策略，結合應用於交通安全教育上，並發展出可以應用網路特質的新型態網路教材。

我們主要是利用 Topic Maps 可重複使用，以及可以由簡單發展成為複雜的知識描述語言的特性，將我們要描述的交通安全的教材，model 成為有意義且可以藉由知識表徵的方式，所描述出的交通安全教材。

經由 Topic Maps 資料模型所描述的教材，可保有原先教師對教材認知的概念圖樣式，傳遞予學生，且能將原先文字教材，經由鏈結的方式，連結上網路許多各式的資源，包括了文章、期刊、報章雜誌的內文、廣告或是網路多媒體(如 wmv、wma、ra 等各式檔案格式)，可擴張教師在課堂中舉例的深度與廣度，相對也減輕教師在備課、準備教材的壓力。

另外，以 Topic Map 資料模型描述的教材，由於 topic 之間可以合併(merge)的功能，加上其自身可以重複使用(reuse)的功能，將更能增加教師領域的專業技能、以及增進學生對學科學習的興趣。

本研究由於時間的限制，我們僅作到簡單知識描述模型，不過若能做到知識模型的視覺化 (visualization)、複雜知識的 modeling，結合各式的有效教學策略，當更能有效地達成教師原始教學設計目的。

## 參考文獻

1. Ausubel, D. P. 1960, The use of advance organizer in the learning and retention of meaningful verbal material. *Journal of Education Psychology*, 51, 267-272.
2. Ausubel, D. P. 1978, Indefense of Advance organizer: a reply to the critics. *Review of Educational Research*, 48, 251-257.
3. Clark, C. H. & Bean, T, H, (1982). Improving advance organizer research: Persistent problems and future decisions. *Reading World*, 22, 2-10
4. 李咏吟, 1998, 認知教學：理論與策略, 台北市, 心理出版社
5. Bernard, M. E. (1975). The effects of advance organizer and within-text questions on the learning of a taxonomy of concepts (Technical Report No.357).
6. Willerman, M. & Harg, R. A. (1991): The concept map as an advance organizer, *Journal of Research in Science Teaching*, Vol.28(8), 705-711
7. 陳淑芬, 1997, 概念構圖式學習系統。國立台灣師範大學資訊教育研究所碩士論文, 台北市
8. Novak, J., and Gowin, D. (1984). *Learning to learn*. Cambridge: Cambridge University Press.
9. Kozlow, M. . 1978, A meta-analysis of selected advance organizer research reports from 1960-1977. Ohio: The Ohio State University. Ph.D Dissertation.
10. 王家音, 2002, 文化基模與學前指引對英語學習者聽力的影響, 國立臺中技術學院學報 (3), 325-45
11. 邱富宏, 2001, 融入後設認知策略的網路學習環境對技術學院學生學習影響之個案研究, 彰化師範大學科學教育研究所博士論文
12. 徐毓慧, 2002, 利用前置組織因子增進恆定概念學習之研究, 國立臺灣師範大學生物研究所碩士論文, 台北市
13. Topicmaps.Org 首頁, <http://www.topicmaps.org/>
14. ISO/IEC JTC 1/SC34 技術規範, <http://www.isotopicmaps.org/sam/sam-model/>
15. Rath, H. Hdger, 2003, *The Topic Maps Handbook*, empolis GMbH
16. 幼獅軍訓編輯小組, 2004, 高中軍訓 (男生) 第一冊, 台北市, 幼獅文化