

相似性與學習成效的關係

郭人仲

桃園縣立中興國民中學

三歲的小女孩—Heida，有一天在土耳其聽到了狗叫的聲音，她說：「在土耳其，狗叫的聲音就和美國的狗一樣，……可能所有的狗都這樣。那麼在印度的狗，叫聲是不是也一樣呢？」……「她很顯然的注意到，來自不同國家的人，講話的聲音都不一樣，但是狗可都一樣。」

～摘自 Gentner (1989)

相似性 (similarity) 的察覺 (perceive)，是人類最基本的認知能力之一，而且在科學發現和創造上，也扮演一重要的角色 (Dreistadt, 1968; Middleton, 1991; Thagard, 1992; Vosniadou & Ortony, 1989)。我們常會比較兩個事物，並注意到其間的相似之處，而自發性地對另一事物作新的推論。就像這個小女孩一樣，將現身所處的情境，喚起過去記憶中的經驗，而引發了進一步的學習。

以建構主義 (constructivism) 的觀點而言，學習是主動建構 (active construct) 的過程，而且只有以先備知識 (prior knowledge) 為基礎，學習才可能發生，所以學習基本上是主動運用已熟悉的事物去了解較陌生的新事物之過程 (Duit, 1991)。然而，這過程尚需在新舊事物間，建立起相似性才得以完成 (Duit, 1991)。因為運用既有知識去學習互相沒有任何關係的新事物是很困難的，可見相似性在學習過程中所扮演的角色非常重要，Gentner (1989) 更認為相似性是學習遷移 (transfer) 的關鍵所在。

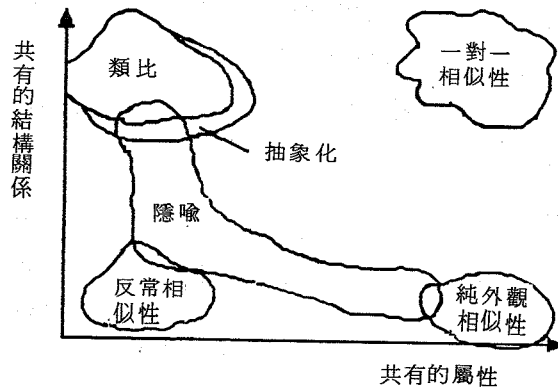
壹、相似性的種類

兩事物間由於對應關係不同，因此之間的相似情形也有所差異。由於不同的相似性，對於學習而言，有著不同的影響及成效。是故區分各種不同種類的相似性，對於利用相似性或是類比來學習，是非常重要的。Gentner (1983, 1989) 曾以結構映射理論 (structure mapping theory) 的觀點，依據事物的屬性 (attributes) 和結構關係 (structural relation) 的分析，將相似性分為六大類 (如表一和圖一)。

這六種相似性，依據共有的屬性或結構關係的不同，而有相當不同的相似情形。純

表一 相似性的種類 (仿自 Gentner, 1983, 1989)

	共有的屬性	共有的結構關係	舉 例
一對一相似性 (literal similarity)	多	多	X12 星系就像太陽系
類比 (analogy)	少	多	原子結構就如同太陽系
抽象化 (abstraction)	少	多	質量小的物體繞著質量大的物體旋轉
純外觀相似性 (mere appearance s.)	多	少	玻璃看起來就像水一樣
隱喻 (metaphor)	少至多	少至多	鐵石心腸的人
反常的相似 (anomaly)	少	少	咖啡就像太陽系



圖一 各種相似性的分布情形 (摘自 Gentner, 1989)

外觀相似性 (mere appearance similarity) 完全在乎兩事物間的屬性是否相似？這在小孩和生手是頗為常用的，因為他們的知識結構較沒有組織，也較不具結構化，容易注意到表面的相似性 (Chi et al, 1981; Gange', 1985; Gentner, 1989)。而類比 (analogy) 則幾乎不考慮事物的屬性，它的學習遷移完全視兩事物間的結構關係是否一致；一對一相似性 (literal similarity) 則兼之屬性和關係結構。至若隱喻 (metaphor)，則涉及的屬性和關係結構範圍更為多變而複雜，此由圖一可看出，同時它主要傳達的是情緒 (affective) 的關係 (即多影射或表達個人的情緒和情感) (Gentner, 1983)。此外，抽象化 (abstraction) 則是超乎原來共有的結構關係，而進一步衍生出另一層次的關係，

但是這種相似性很少爲人們研究。而反常相似性 (anomaly) 則幾乎看不出有何相似性存在，在科學教學上也很少見到應用，但在詩詞文學上卻常可見到。

不過值得注意的是，類比和一對一相似性並不是可以截然地一分爲二。事實上這兩者只是差在屬性是否映射 (map) 到欲學習的事物 (即把相似性應用到欲學習的事物)；若然，則是一對一相似性，否則即是類比 (Gentner, 1989)。

貳、相似性與學習成效的關係

由過去的研究發現 (Gentner, 1988)，在面對新情境的學習時，對於問題的表徵，一開始往往只注意到屬性是否相似，隨著年紀和知識的成長，漸次的轉變爲關係結構的注意，由此可知類比和一對一相似性對於學習遷移的成效之影響，顯然比其他相似性來得重要。然而就學習者而言，屬性的相似性仍有不可磨滅的重要性。因爲它很容易吸引學習者的注意力，若他的問題表徵能正確，則學習的成功機會將會很大。但不幸的是只有注意到表面的相似，卻沒有注意到關係結構的相似，往往造成不正確的問題表徵，以致常犯錯誤，造成學習困難 (Chi et al, 1981; Duit, 1991)。而一對一相似性也有其限制，因爲兩事物間衆多相似的屬性或關係，對於學習的貢獻並非具有同等的地位，是故提供的相似性過多，會令學習者無法知道哪一個共同性才是最重要的，反而有時候會造成干擾 (Gentner, 1989)。至於類比，則因爲提供的是最主要的相似點，所以在學習上不僅具有經濟性，而且容易掌握重點。

叁、結 論

由以上的討論可以看出，在衆多的相似性當中，類比是建立在結構關係上，並不包含屬性的相似，而且不重要的相似點較少，因此容易爲學習者掌握 (Gentner, 1989)。同時依建構主義對概念學習的看法可知，學習並不只是概念的連續加大而已，事實上已有的概念、知識也會發生新的建構，而類比由於能幫助再建構現存記憶，並以此作爲接受新訊息的準備，故在概念改變的學習上，具有舉足輕重的角色 (Duit, 1991)。不過，它也有不利之處，因爲要注意到結構關係的相似，不像表面相似性那樣容易察覺到，相反的它常常涉及推理，也不是那麼的自發性 (Catrambone & Holyoak, 1985; Gentner, 1989)，因此常需要給予某種的暗示，才能得到良好的成效 (Gick & Holyoak, 1983)。

各種相似性對學習的成效之有系統的比較，至今還付之闕如。若是這方面的研究有進一步的進展，則對於教學和學習必然有很大的幫助 (譬如類比能力和技巧的訓練，教

材的設計等)。

參考文獻

- Catrambone, R., & Holyoak, K.(1985). The role of schemas in analogical problem solving. ERIC: ED265 212.
- Chi, M.T.H., Feltovich, P.J., & Glaser, R.(1981). Categorization and representation of physics problems by experts and novices. Cognitive Science, 5, 121-152.
- Dreistadt, R.(1968). An analysis of the use of analogies and metaphors in science. The Journal of Psychology, 68, 97-116.
- Duit, R.(1991). On the role of analogics and metaphor in learning science. Science Education, 75(6), 649-672.
- Gagne', E.D.(ed.)(1985). The Cognitive Psychology of School Learning. pp,136-161. Boston: Little, Brown, & Company.
- Gentner, D.(1983). Structure-mapping: a theoretical framework for analogy. Cognitive Science, 7, 155-170.
- Gentner, D.(1988). Metaphor as structure-mapping: the relational shift. Child Development, 59, 47-59.
- Gentner, D.(1989). The mechanisms of analogical learning. In Stella Vosniadou & Andrew Ortony(eds.)(1989). Similarity and Analogical Reasoning. pp, 199-241. New York: Cambridge University Press.
- Gick, M.L., & Holyoak, K.J.(1983). Schema induction and analogical transfer. Cognitive Psychology, 15, 1-38.
- Vosniadou, S., & Ortony, A.(1989). Similarity and analogical reasoning: a synthesis. In Stella Vosniadou & Andrew Ortony(eds.)(1989). Similarity and Analogical Reasoning. pp, 1-17. New York: Cambridge University Press.