

附屬問題層次與認知策略對國小學童 概念學習成效之研究

黃 琬 惠

國立嘉義大學教育學系

摘 要

藉由實驗研究法，本研究探討附屬問題層次與策略訓練對社會科概念學習之成效。148名四年級學生依照系統區組法分為四組：事策組(FS)、事實組(FN)、應策組(AS)與應用組(AN)。依變項是概念學習測驗成績，包括記憶、應用及遷移測驗。四個二維變異數分析主要效果和交互效果以及t考驗分析兩組間的差異。

本研究結果顯示：

1. 主要效果

- (1) 附屬問題：回答應用問題的學生在概念測驗的成績與回答事實問題的學生沒有差別。
- (2) 策略訓練：接受認知策略的學生在概念測驗的成績優於未接受認知策略的學生。

2. 交互效果(附屬問題與策略訓練)

- (1) 記憶測驗：事策組的學生優於應用組和事實組的學生。
- (2) 應用測驗：應策組的學生優於應用組和事實組學生。
- (3) 遷移測驗：應策組的學生表現比應用組學生好。

依實驗結果建議教師在教概念時應同時使用策略訓練與附屬問題，意即，將字典中的概念定義分析成條列式定義，並且以事實問題和應用問題增進學生概念學習。

關鍵詞：概念學習、認知策略、附屬問題

壹、緒論

一、研究動機

概念學習是課堂教學重點之一，是學習原則、問題解決技巧及思考技巧的基本。蓋聶(Gagné & Driscoll, 1988)認為學習成果中的智能分成五類：分辨、具體概念、定義概念、規則、高層次規則，每一類學習築基於前一類，前一類學習會影響後一類，可見概念學習對更高層次學習之影響。在日常生活中，概念學習幫助個體將類似東西分門別類，如果沒有分類能力，個體可能無法分辨很多事物(McCormick & Pressley, 1997)。有效能老師會在上課時強調概念學習的重要，他們會以課本中的重要概念為重點來計劃教學過程(Prawat, 1989)。Gage 和 Berliner (1984)亦曾指出概念學習和學生成績之間的正關係，老師若在課堂上重視概念學習，學生學習成就相對的會提高。

概念學習時若能將字典直條式定義利用組織策略整理成條列式重要屬性，學生易瞭解所學的概念，也較易分辨概念之異同(Flavell, 1970; McKenzie, 1980)。屬性組織策略研究顯示條列式屬性有助於學生概念分類，分辨出例子與非例子(Markle, 1975; Park, 1984)。然而，探討屬性組織在概念學習成效的研究並不多，本研究旨在於探究組織策略的效果，以期提供學習及教學上的啓示。

以往的附屬問題層次研究對學生學習之影響並未得到一致結果。一般而言，事實問題有助於記憶學習(Rothkopf, 1966; Hamilton, 1985)，然而，研究報告顯示應用問題對學習的影響並不一致，有些研究結果發現正面效果(Watts & Anderson, 1971; Felker & Dapra, 1975; Sagerman & Mayer, 1987)，一些研究證明應用問題並不比事實問題對學生學習來的有效(Andre & Thiemann, 1988; Hamilton, 1989)，也有研究發現在某條件配合下，應用問題得以發揮顯著效果(Shin, 1987; Barnes, 1982)。因此，本研究另一重點在探討事實問題與應用問題在概念學習的效果，並研究學生同時接受應用問題與策略訓練是否優於只回答附屬問題的學生。

二、研究目的

具體言之，本研究旨在探討：

(一)、附屬問題在概念學習的主要效果。

(二)、認知策略在概念學習的主要效果。

(三)、附屬問題與認知策略的交互效果。

三、待答問題

依據研究目的，本研究有三項待答問題：

Q1：回答應用問題的學生是否在概念測驗的成績上優於回答事實問題的學生？

Q2：接受認知策略的學生是否在概念測驗的成績上優於未接受認知策略的學生？

Q3：附屬問題和認知策略是否存在交互作用？意即，同時接受附屬問題及認知策略的學生是否在概念測驗的成績上優於只接受附屬問題的學生？

四、研究假設

本研究旨在探討附屬問題層次及認知策略對概念學習的影響。有兩個自變項：附屬問題和認知策略，每個自變項各有兩個層次。附屬問題包括「事實問題」和「應用問題」；認知策略包含「認知策略」和「無認知策略」。依變項則是概念測驗，包含三個測驗：記憶、應用及遷移測驗。基於這些變項，本研究共有 12 個虛無假設。

H1 至 H4 回答 Q1：回答應用問題的學生是否在概念測驗的成績上優於回答事實問題的學生？

H1：回答應用問題的學生與回答事實問題的學生，在概念測驗的成績並無差異。

H2：回答應用問題的學生與回答事實問題的學生，在記憶測驗的成績並無差異。

H3：回答應用問題的學生與回答事實問題的學生，在應用測驗的成績並無差異。

H4：回答應用問題的學生與回答事實問題的學生，在遷移測驗的成績並無差異。

H5 至 H8 回答 Q2：接受認知策略的學生是否在概念測驗的成績上優於未接受認知策略的學生？

H5：接受認知策略的學生與未接受認知策略的學生，在概念測驗的成績並無差異。

H6：接受認知策略的學生與未接受認知策略的學生，在記憶測驗的成績並無差異。

H7：接受認知策略的學生與未接受認知策略的學生，在應用測驗的成績並無差異。

H8：接受認知策略的學生與未接受認知策略的學生，在遷移測驗的成績並無差異。

H9 至 H12 回答 Q3：附屬問題與認知策略是否存在交互作用？

H9：附屬問題與認知策略在概念測驗沒有交互作用。

H10：附屬問題與認知策略在記憶測驗沒有交互作用。

H11：附屬問題與認知策略在應用測驗沒有交互作用。

H12：附屬問題與認知策略在遷移測驗沒有交互作用。

五、名詞定義

概念：概念是類別、觀念或事件，擁有一些共同屬性。例如，「老師」是一個概念，因為老師們有一些共同的特徵：修過教育學分、從事教書工作、有一些學生。

概念學習：概念學習必須包含二種能力(1)能記得上課所學的概念定義及例子，(2)能分辨上課未教過的新例子是例子或非例子。

認知策略：認知策略是學習而得的程序，用來指引學生學習、思考及記憶。本研究的認知策略是指教導學生將定義中的重要屬性排在不同行列。學生若能將認知策略遷移於新概念學習，亦即，(1)能將新概念的定義條列式列出，並且能(2)運用條列式定義分辨例子與非例子，學生就可說已學會認知策略。

附屬問題：出現於教材中的問題，常見於教材前、中或後。本研究的附屬問題於教材教學後發問。

事實問題：事實問題需要學生回憶定義中的重要屬性或者是已學過的例子。例如，請告訴同學發明有哪些重要的屬性？

應用問題：應用問題要求學生利用上課所學的定義分辨例子與非例子。例如，吳同學做一個跟家裏一模一樣的桌子，堅固又耐用，是不是發明？為什麼？

貳、文獻探討

一、概念學習的定義

概念是類別、種類或觀念，擁有一些共同屬性(Bruner, 1973; Pasch et al., 1995)。什麼是概念學習？學生表現出哪些能力才能被認為已學得概念？第一、概念學習是指學生會依重要特徵將事情或東西分類(Gagné, 1970; Klausmeier, 1990; Kemp, Morrison & Ross, 1994)。第二、Tennyson 與 Park(1980)認為概念學習要求學生認出定義中的重要屬性，以及分辨例子與非例子。第三、能夠分辨出未學過的新例子是屬於例子或非例

子(Merrill, 1971; Neuman, 1993)。

分析及綜合以上各專家對概念學習的定義，可以得到兩個主要重點：能記得上課所學的概念定義及例子以及能將未教過的新例子分辨出例子、非例子。

二、概念學習的教學法

(一)、蓋聶的概念教學法

根據資訊處理模式，蓋聶(Gagné & Driscoll, 1988)提出八個教學步驟是為教學事件論：導引學生對上課專注、告訴學生學習目標、刺激舊知識的回憶、呈現刺激教材、提供學習輔導、引出表現、提供回饋和評量表現以及增進保留與學習遷移。

依據這八個教學步驟，蓋聶認為概念教學時老師應提供明確且清楚的定義及例子與非例子。明確的文字定義可以幫助學生瞭解概念的內涵，進而使重要屬性在短期記憶的停留。給學生例子與非例子可以幫助他們對所學的概念有更深的瞭解，並且要求學生分辨例子和非例子是測驗學生概念學習成果的一種方式，老師也應提供回饋來訂正錯誤。

(二)、演繹教學法與歸納教學法

一般而言，概念教學可經由演繹教學法與歸納教學法兩種方式討論。前者提供定義後再給例子和非例子；後者則是提供多個例子與非例子讓學生比較，然後再讓學生創造定義。

贊成演繹教學法的學者認為它是一個清楚、詳細的教學方法。經由演繹教學法學生學到的實質豐富、明確的資訊(Bellon, Bellon & Blank, 1992)。Brophy 與 Good(1986)評論兩百多篇研究報告後，指出如果老師能依照演繹教學法的所有法則教學，學生大都可正確作答，成果可達百分之九十的成績。

另一方面，Howe 與 Jones (1993)指出歸納法的好處。當學生自己想出答案，他們對上課內容更易瞭解和記得。然而發現教學法的研究有很多缺點。學生真正發現結果的並不多，發現教學法效果不大，浪費時間。而且學習過程中學生較會有挫折感，學生也無法發現所有老師要教的內容 (Harris & Pressley, 1991)。

綜括以上的比較，本研究採用的是演繹教學法。亦即，老師先提供概念定義，然後再給例子與非例子。本研究的概念教學步驟依照以下的程序(應用 Gagné 的教學事件論)：

1. 導引注意。

- 2.告訴學生教學目標。
- 3.將概念定義寫在黑板。
- 4.提供一個例子，讓學生知道為什麼這是個例子。
- 5.提供更多個例子，且告訴學生一些例外，似是而非的例子。
- 6.提供非例子，最好是少了一個重要屬性的非例子。
- 7.提供例子，讓學生分辨例子、非例子。

三、附屬問題在概念學習的研究

不同於考試問題強調學生考試分數，附屬問題常被安置於教材前、中或後，旨在幫助學生課堂學習。附屬問題的理論基礎建基於資訊處理模式，此模式說明資訊停留在短期記憶中的時間很短。這些特徵已假定學生在資訊獲得過程中要專心、注意，也要演練資訊，否則資訊在短時間內就失去。閱讀之前，問學生問題可以增進學生注意力，同時也可以指引學生知道重點在哪裡(Ellis, Wulfeck & Montague, 1980)。閱讀之後，問學生問題可以達到複習的效果，學生可以重複及組織上課所學(Dowaliby, 1990)。

依據 Andre(1979)的研究，附屬問題層次可分事實問題、意譯問題、一般問題、應用問題、推論問題和高層次問題。事實問題需要學習者回憶學習內容中已學過的名字、數字、日期與定義；意譯問題屬於事實問題的一種，但以另一語詞代替；一般問題也屬於事實問題，答案常是學習內容中的詞句；應用問題要求學生從未學習過的詞句，選擇概念的例子；推論問題需要學生說明內容中各因素的關係；高層次問題意旨布魯姆認知分類中較高層次的學習，例如，分析、綜合、評鑑等。本研究的事實問題需要學生說出定義中的重要屬性或者是已學過的例子；應用問題要求學生利用上課所學的定義分辨例子與非例子。

已有很多學者研究事實問題的效果(Rothkopf, 1966; Boker,1972; Hamilton, 1985; Sagerman & Mayer, 1987)。不管是在各類學科或各種條件下，他們都發現事實問題的正面效果。回答事實問題可以增進資訊傳送到短期記憶和長期記憶，進而儲存於長期記憶，要用時亦較易取回。事實問題的另個好處是便於資訊的複習，反覆回答事實問題的過程中學生重覆演練以前所學的內容。

然而，研究報告顯示應用問題對學習的影響並不一致，有些研究結果發現正面效果，也有一些研究證明應用問題並無效。發現正面效果的研究包括 Watts 與 Anderson, 1971; Felker 與 Dapra, 1975; Sagerman 與 Mayer, 1987 等。較為眾人所知的是 Watts 與

Anderson 在 1971 年的研究，他們的研究主要是探討哪一種問題較能幫助學生應用所學至新的學習。300 名高中學生被分成四組，應用問題組、例子重覆問題組、名字問題組及未回答問題組。學生在讀過 450 個字的心理學原則後分別回答上述三種問題(未回答問題組的學生不需要接受任何問題)。實驗後所有學生接受同一個測驗，這個測驗包含例子重覆問題和新的、未學過的應用問題。結果發現應用問題組的學生表現得比其它三組還好。Watts 和 Anderson 相信回答應用問題有助於學生完全、透徹地了解他們所讀。

還有一些研究發現在某些條件下應用問題較其它問題有助於學生學習。Shin (1987) 發現要求全班學生都要回答應用問題有助於未來概念學習的遷移作用。Andre(1990)的研究發現應用問題加上延緩效果對學習較為有效。Slivinske (1995)的實驗證明應用問題加上內容複習較其它組表現還好。

相反的，也有一些研究(Andre, 1979; Andre et al., 1980; Hamilton, 1986)發現應用問題並不比事實問題對學生學習來的有效。其中 Andre (1979)所採用的實驗方法跟 Watts 和 Anderson (1971)一樣，但 Andre 的研究中，應用問題組的表現並不比事實問題組還要好。Andre 覺得當學生主動認真學習時，問題層次對學習的影響不大，然而當學生想在短時間內，用較少努力習得，問題層次會有所影響。

四、認知策略在概念學習的研究

認知策略的定義可分為兩方面：內在過程和程序、方法。Gagné 與 Driscoll (1988) 認為認知策略是內在組織過程用來引導學生專注、學習、思考及記憶。Weinstein 與 Mayer (1986)曾說明學習策略是指「學習過程中，學習者的行為和想法影響解碼過程」。其它的定義強調認知策略是一種幫助解決問題的程序或方法(Dansereau, 1985; Davidson & Smith, 1990)。綜合以上對認知策略定義的說法本研究中，認知策略是指能幫助學習者學習、思考及記憶的方法或程序。

Weinstein 與 Mayer(1986)將認知策略分為八類：基本演練策略、複雜演練策略、基本精緻策略、複雜精緻策略、基本組織策略、複雜組織策略、理解-監督策略及情意策略。每一種策略皆含括方法和過程以讓學生運用，並且這些策略能應用在各種學科及年級。演練策略強調的是利用重覆練習達到逐字記憶。演練策略協助學生將資訊停留在短期記憶更長時間，以便被傳送至長期記憶(Lindsay & Norman, 1972)。精緻策略則指在學生學習新內容時加入符號架構使學習變得較有個人意義。組織策略的主要目

的是將資訊轉變為較易了解的形式，基本組織策略包括依照地理位置把臺灣各縣市由北至南寫下等，複雜組織策略則有寫出大綱、畫概念圖、表格化等。理解-監督策略包含評估和調整兩活動(Baker, 1985)。評估是指學生在學習過程中知道自己對於所學是否明瞭，學生可經常問自己問題，「我瞭解嗎？」。情意策略主要是指引學生製造或維持良好的讀書氣氛。

依據上述複雜組織策略，本研究主張將定義條列式列出，學生分析定義後找出重要屬性，再將重要屬性列在不同行列。如此可幫助學生瞭解定義，指引學生將此條列格式當成檢驗表並利用此表分辨例子、非例子。

概念教學時應寫下定義的重要屬性，然後再提供例子、非例子(Merrill & Tennyson, 1978; Tennyson & Park, 1980)。概念若以重要屬性下定義，學生易瞭解所學的概念，也較易分辨所學的概念跟其它概念的不同(Flavell, 1970)。McKenzie(1980)建議概念定義應以下列方式表示：

(概念)是一種(類型)，它有以下的特徵：

1. (重要屬性 1)
2. (重要屬性 2)
3. (重要屬性 3)

例如，示威遊行的定義，

(示威遊行)是一種(民主)，它有以下的特徵：

1. (很多人)
2. (走在街上)
3. (抗議一種策略或決定)

Markle (1975)曾在文章中提到一個未發表的研究，她和 Tiemann 發現將重要屬性排列在不同行列的定義方式比將字典中概念定義直條式寫下更能增進學生分類能力。然而，此研究並未發表，研究過程及細節無法得知。

Park (1984)比較「例子比較策略」和「屬性組織策略」的效果。97 名 12 年級社會科學生學六個概念：吸引刺激、避免刺激、正增強、負增強、正處罰及負處罰。結果發現(1)上課中，將屬性條列出有助於分類，但需要較多時間，(2)測驗結果，例子比較策略比屬性組織策略較能幫助學生記得概念定義。這個研究所教的概念互相關聯(正增強、負增強、正處罰及負處罰等)，其它不同的概念也需加以研究。本研究不僅以屬性組織策略訓練學生做出條列式定義，教師亦提供新例子幫助學生分辨例子與非例子。

參、研究方法

一、研究設計

實驗設計是二因子實驗設計(2x2)，共有四組，每組都接受實驗處理和概念學習測驗。實驗處理包括事實問題、應用問題及認知策略訓練。概念測驗包括記憶測驗、應用測驗及遷移測驗。附屬問題和認知策略屬於自變項，每一個自變項有兩個層次，附屬問題包含事實問題和應用問題；認知策略則包括策略訓練和無策略訓練。依變項則是學生概念測驗的成績。表一說明研究設計。

表一 研究設計

		附屬問題	
		事實問題	應用問題
認知策略	策略訓練	事策組	應策組
	無策略訓練	事實組	應用組

事策組：SB X1 O

應策組：SB X2 O

事實組：SB X3 O

應用組：SB X4 O

SB：系統區組法(Systematic Block)

X1：事實問題+策略訓練

X2：應用問題+策略訓練

X3：事實問題

X4：應用問題

O：概念測驗（記憶測驗、應用測驗、遷移測驗）

二、研究對象

本研究是在臺灣中部的一所小學做實驗，全校大約有 1000 名學生，大都來自中產階級以上的家庭。148 名四年級學生依照系統區組法被分到四個班級。系統區組法主要目的是將各班學生程度差異降至最低。學校依照月考成績及上課表現將學生分到各班，各班第一名留在原班級，第二名分到下一班，第三名學生分到下二班，以此類推。

三、研究工具

本研究採用的概念測驗係為研究者參考 Shin(1987)的概念測驗而編制，包括記憶測驗、應用測驗及遷移測驗。記憶測驗需要學生回憶已學過的概念定義和例子，所以概念定義、例子及非例子都是上課已教過。應用測驗是要瞭解學生是否能利用上課學到的概念定義來分辨未學過的例子，測驗中的概念定義在上課時已教過，例子和非例子則是未教過。遷移測驗主要是測驗學生是否能將所學的策略遷移至新的概念學習，因此測驗包括新的概念和新的例子(未教過)。概念測驗共有 66 題，每一個子測驗有 22 題。

(一)、試驗研究的測驗信度和內容效度

為了確定概念學習測驗的信度和內容效度，兩班五年級學生參加試驗研究。每班接受不同處理，甲班的處理是事實問題和策略訓練，乙班則是應用問題和策略訓練。

內容效度是經由問卷調查得知，由三位五年級老師比較實驗所教內容和考試內容的相關聯，若非常相關給 5 分，非常不相關則是 1 分。問卷調查結果可看出平均分數由 4.8 到 5 分，顯示實驗所教和考試內容有極大相關。

測驗信度是用折半信度加上史布公式算出，這個方法可以得知單數題目和複數題目之間是否內部一致性。結果得知概念測驗和三個測驗的信度分別是 .86, .76, .70 和 .72(依序是概念測驗、記憶測驗、應用測驗和遷移測驗)。

(二)、實際研究的測驗信度和內容效度

內容效度是由四位參與實驗的老師比較「試題想要測量的內容」和「考試內容」。若非常相關給 5 分，非常不相關則是 1 分。分數平均在 4.8 到 5 分之間，顯示試題內容效度很高。

概念測驗和三個分測驗的信度分別是 .88, .82, .72 和 .74(依序是概念測驗、記憶測驗、應用測驗和遷移測驗)，可見內部一致性並不低。

四、實驗處理

參加實驗的學生需要上五課概念學習。概念是由國語及社會課本中找出，定義是參考國語辭典和美國衛氏字典而訂。五個概念及其定義如下：

- 1.約定：是一種規定，用來要求或禁止一些行爲。由兩人以上的團體開會共同訂立，沒遵守規定的人要受處罰。
- 2.發明：創造一個有用的東西，而且是以前的人從來都沒做出來的。
- 3.法律：是一種規則，用來要求或禁止一些行爲。由政府所制訂的規定，沒遵守規定的人會受到處罰。
- 4.示威遊行：一群人，走上街頭抗議不滿的規定。
- 5.愛國：個人發自內心的行爲去愛護國家，只要對國家有益的事一定要去做。

本研究的概念教學中，各組除了附屬問題和認知策略不同外，其他教學步驟都一樣：老師先提供概念定義，然後再給例子、非例子。運用 Gagné(1985)的教學事件論，其詳細程序為(1)導引學生注意，(2)告訴學生學習目標，(3)將概念定義寫在黑板，並解釋，(4)提供一個例子，讓學生知道為什麼這是個正例子，(5)提供更多個例子，且告訴學生一些例外，(6)提供非例子，最好是少了一個重要屬性的非例子，(7)提供新例子，讓學生分辨例子、非例子。

事策組：每堂概念課，學生回答 15 個事實問題，例如，發明有哪些重要的屬性？並且接受策略訓練，例如，示威遊行的定義是「很多人走在街上，抗議一種策略或決定。」可將重要屬性列出如下：

- 1.(很多人)
- 2.(走在街上)
- 3.(抗議一種策略或決定)

事實組：學生回答 15 個事實問題(和事策組相同的問題)但未接受策略訓練。

應策組：學生回答 15 個應用問題及接受策略訓練。

應用組：學生只回答 15 個應用問題(和應策組相同的問題)並未接受策略訓練。

五、研究程序

實驗的幾個月前，研究者徵得校長和級任導師的同意。級任導師要求不要在月考前後做實驗，經由討論後，決定在開學後第 4 或第 5 週做實驗。實驗前，研究者告訴實驗老師概念教學法，並強調如何避免干擾變項以免影響實驗結果，例如，不得將教材或教學法提供給別班參考或是在實驗時間外安排其它練習機會。實驗過程中，研究者觀察全部四個班級以確定老師們在教學過程中並未有其它問題產生，而且每一組學生也能得到相同注意力。

六、資料分析

概念測驗包括記憶測驗、應用測驗及遷移測驗。每個學生在接受過測驗後應有四種分數：概念測驗分數、記憶測驗分數、應用測驗分數及遷移測驗分數。四個二維變異數分析用來分析主要效果和交互效果，*t* 考驗分析兩組間的差異。顯著水準設在 .05。

肆、研究結果

一、概念測驗的結果

概念測驗的平均分數是 54.64，各組分數可在表二找到。表三則是概念測驗的二維變異數分析。

表二 概念測驗的平均分數

	事實問題	應用問題
策略訓練	56.00	57.02
無策略訓練	52.86	52.67

表三 概念測驗的二維變異數分析

Source	df	F
附屬問題	1	.13
策略訓練	1	12.37***
交互作用	1	.25
錯誤	144	

*** $p < .001$

虛無假設測試結果：

- 1、附屬問題的主要效果並無顯著， $F(1,144) = .13, p = .716$ 。這個結果並未拒絕虛無假設，很明顯地學生回答應用問題和學生回答事實問題的成績並無差別。
- 2、策略訓練的主要效果顯著達 $.001$ ， $F(1,144) = 12.367, p = .001$ 。虛無假設假定策略訓練和無策略訓練並無不同已被拒斥。接受認知策略訓練的學生比未接受認知策略訓練的學生在概念測驗的成績較好。
- 3、測試結果附屬問題和認知策略之間並沒有交互作用， $F(1,144) = .25, p = .621$ 。

二、記憶測驗的結果

記憶測驗的平均分數是 20.13，各組分數可在表四找到。表五則是記憶測驗的二維變異數分析。

表四 記憶測驗的平均分數

	事實問題	應用問題
策略訓練	21.16	20.54
無策略訓練	19.27	19.54

表五 記憶測驗的二維變異數分析

Source	df	F
附屬問題	1	.32
策略訓練	1	10.24**
交互作用	1	1.42
錯誤	144	

** $p < .01$

虛無假設測試結果：

附屬問題層次與認知策略對國小學童概念學習成效之研究

- 1、附屬問題的主要效果並不顯著， $F(1,144) = .32, p = .573$ 。這個結果並未拒斥虛無假設，學生回答應用問題和學生回答事實問題在記憶測驗的成績並無差異。
- 2、策略訓練的主要效果顯著達 $.01$ ， $F(1,144) = 10.24, p = .002$ 。測試結果拒斥虛無假設，接受認知策略訓練的學生比未接受認知策略訓練的學生在記憶測驗的成績較好。
- 3、測試結果顯示附屬問題和認知策略之間並沒有交互作用， $F(1,144) = 1.42, p = .235$ 。然而， t 考驗發現事策組比事實組和應用組的學生表現還好(表六、七)。

表六 事策組(M = 21.16)和事實組(M = 19.27)的 t 考驗(記憶測驗)

MD	SED	df	t
1.89	.64	72	2.96**

Note. MD=Mean difference SED=Standard error difference

** $t < .01$

表七 事策組(M = 21.16)和應用組(M = 19.54)的 t 考驗(記憶測驗)

MD	SED	df	t
1.62	.55	72	2.92**

Note. MD=Mean difference SED=Standard error difference

** $t < .01$

t 考驗得知學生若學過如何列出重要屬性和回答事實問題，在記憶測驗的成績比學生只回答事實問題或只回答應用問題還要好。

三、應用測驗的結果

應用測驗的平均分數是 18.89，各組分數可在表八找到，表九則是應用測驗的二維變異數分析。

表八 應用測驗的平均分數

	事實問題	應用問題
策略訓練	18.95	19.97
無策略訓練	18.48	18.16

表九 應用測驗的二維變異數分析

Source	df	F
附屬問題	1	.79
策略訓練	1	8.20**
交互作用	1	2.90
錯誤	144	

** p < .01

虛無假設測試結果：

- 1、附屬問題的主要效果並無顯著， $F(1,144) = .79, p = .377$ 。這個結果並未拒斥虛無假設，學生回答應用問題和學生回答事實問題在應用測驗的成績很相近。
- 2、策略訓練的主要效果顯著達.01， $F(1,144) = 8.20, p = .005$ 。測試結果拒斥虛無假設，接受認知策略訓練的學生比未接受認知策略訓練的學生在應用測驗的成績較好。
- 3、附屬問題和認知策略之間並沒有交互作用， $F(1,144) = 2.9, p = .09$ 。然而，t 考驗發現應策組比事實組和應用組的學生表現還好(表十、十一)。

表十 應策組(M = 19.97)和事實組(M = 18.48)的 t 考驗(應用測驗)

MD	SED	df	t
1.49	.48	72	3.09**

Note. MD=Mean difference SED=Standard error difference

** p < .01

表十一 應策組(M = 19.97)和應用組(M = 18.16)的 t 考驗(應用測驗)

MD	SED	df	t
1.81	.57	72	3.16**

Note. MD=Mean difference SED=Standard error difference

** p < .01

附屬問題層次與認知策略對國小學童概念學習成效之研究

t 考驗得知學生若回答應用問題也能列出重要屬性，他們在應用測驗的成績比學生只回答事實問題或只回答應用問題還要好。

四、遷移測驗的結果

遷移測驗的平均分數是 15.62，各組分數可在表十二找到。表十三則是應用測驗的二維變異數分析。

表十二 遷移測驗的平均分數

	事實問題	應用問題
策略訓練	15.89	16.51
無策略訓練	15.10	14.97

表十三 遷移測驗的二維變異數分析

Source	df	F
附屬問題	1	.30
策略訓練	1	4.60*
交互作用	1	.30
錯誤	144	

* $p < .05$

虛無假設測試結果：

1. 附屬問題的主要效果並無顯著， $F(1,144) = .30, p = .589$ 。這個結果並未拒斥虛無假設，學生回答應用問題和學生回答事實問題在遷移測驗的成績很相近。
2. 策略訓練的主要效果顯著在達 .05， $F(1,144) = 4.60, p = .034$ 。測試結果拒斥虛無假設，接受認知策略訓練的學生比未接受認知策略訓練的學生在應用測驗的成績較好。
3. 遷移測驗，附屬問題和認知策略之間並沒有交互作用， $F(1,144) = .30, p = .589$ 。
t 考驗發現應策組比應用組的學生表現還好(表十四)。

表十四 應策組(M = 16.51)和應用組(M = 14.97)的 t 考驗(遷移測驗)

MD	SED	df	t
1.54	.75	72	2.04 *

Note. MD=Mean difference SED=Standard error difference

* $p < .05$

伍、討論與結論

一、結果討論

本研究旨在探討附屬問題與認知策略在概念學習的主要效果，以及附屬問題與認知策略的交互效果。結果顯示事實問題和應用問題在記憶測驗、應用測驗、遷移測驗及整個概念測驗的效果並無差別。這個發現有三個可能性的解釋：第一、學生回答問題的意願並不踴躍，除非被老師叫到，要不然主動回答問題的學生可能是同一些學生。第二、老師平常上課問的問題較偏向事實問題，可能學生較不瞭解如何回答應用問題的技巧。第三、Shin (1986)的研究早已發現若是要求全班學生在回答問題時做明顯反應，學生較能從附屬問題中學習。

策略訓練的結果得知接受策略訓練的學生比未接受策略訓練的學生表現還要好，不只在記憶測驗方面，更包含應用測驗、遷移測驗及整個概念測驗。這個結果和 Markle (1975)所提的研究及 McKenzie (1980) 的假設相符合，條列式的定義幫助學生記憶重要屬性，也使學生更易分辨例子、非例子。從認知過程模式可得知，一個組織過的條列式定義幫助記憶儲存在長期記憶，並有助於資訊的尋回。條列式定義容易學的特性，也可能是增強遷移的因素。

交互效果方面顯示回答事實問題並列出定義有助於學生記憶，也許列出定義的練習對回答事實問題有所助益，進而提高記憶測驗的分數。經由試題分析，發現回答應用問題並列出重要屬性的學生在較難的題目中寫對的機會較高，這一點可能是提高應用測驗成績的因素。另一個提高應用測驗成績的因素是回答應用問題並列出重要屬性的學生也許已學會利用所列出的重要屬性來分辨例子、非例子。

二、結論

本研究探討附屬問題層次與策略訓練對國小學童概念學習之成效。依照系統區組法，將四年級學生分為事實組、應用組、應策組與應用組。研究結果顯示接受認知策略的學生在概念測驗的成績優於未接受認知策略的學生。然而，回答應用問題的學生在概念測驗的成績與回答事實問題的學生沒有差別。交互效果方面則顯示回答事實問題並列出定義有助於學生記憶，回答應用問題並列出重要屬性的學生在應用及遷移測驗的表現比只回答事實或應用問題的學生還好。依實驗結果建議教師在概念教學時應同時使用策略訓練與附屬問題，意即，將字典中的概念定義分析成條列式定義，並且以事實問題和應用問題增進學生概念學習。

三、研究限制

本研究有以下的研究限制：第一、本實驗結果不能推論到全臺灣四年級的學生。第二、實驗中所使用的概念測驗是根據實驗處理而編制，其它實驗若要使用應需加注意。第三、實驗教師雖於實驗實施前已接受各組實驗處理說明，但因各組教師不同，老師的教學態度和技巧也許會影響學生的表現。第四、為了避免內在效度因素的干擾，例如，學習時間太長導致學生不斷練習，以致影響學習成效，本實驗時間並不長。

四、未來研究

未來研究應重視以下四點方向：

- (一)、列出重要屬性的概念教學法對學習程度不同的學生有何影響？對學業成績高或低的學生會有不同的成效嗎？若有，是哪些不同效果？
- (二)、學生同時接受事實問題、應用問題及認知策略對概念學習是否有最大的助益？
- (三)、每一概念學習課應問幾個問題才算是適當？
- (四)、本研究中記憶測驗難度較低，應該如何改進？

參考文獻

- Andre, T. (1979). Does answering higher-level questions while reading facilitate productive learning? *Review of Educational Research*, 49(2), 280-318.
- Andre, T. (1990). Type of inserted question and the study-posttest delay. *Journal of Experimental Education*, 58(2), 77-86.
- Andre, T., Mueller, C., Womack, S., Smid, K., & Tuttle, M. (1980). Adjunct application questions facilitates later application or do they? *Journal of Educational Psychology*, 72(4), 533-543.
- Ardre, T., & Thieman, A. (1988). Level of adjunct question, type of feedback, and learning concepts by reading. *Contemporary Educational Psychology*, 13, 296-307.
- Baker, L. (1985). How do we know when we don't understand? Standards for evaluating comprehension. In D. L. Forrest, G. E. MacKinnon, & T. G. Waller (Eds.), *Metacognition, cognition, and human performance*. New York : Academic press.
- Barnes, S. (1982). *A study of the relationship between adjunct questions and development of cognitive skills*. Unpublished doctoral dissertation, University of Texas at Austin, Texas.
- Bellon, J. J., Bellon, E. C., & Blank, M. A. (1992). *Teaching from a research knowledge base*. NY : Macmilln Publishing Company.
- Boker, J. R. (1972). Immediate and delayed retention effects of interspersing questions in written instructional passages. *Journal of Educational Psychology*, 64, 31-38.
- Brophy, J., & Good, T. L. (1986). Teacher behavior and student achievement. In M. Wittrick (Ed.), *Handbook of research on teaching*. New York : Macmillan Pub.
- Brown, A. L., & Kane, M. J. (1988). Preschool children can learn to transfer: Learning to learn and learning from example. *Cognitive Psychology*, 20, 493-523
- Bruner, J. S., Goodnow, J. J., & Austin, G. A. (1956). *A study of thinking*. NY : Wiley.
- Dansereau, D. F. (1985). Learning strategy research. In J. W. Segal, S. F. Chipman, & R. Glaser (Eds.), *Thinking and learning skills*. Hillsdale, NJ : Erlbaum.
- Davidson, G. V., & Smith, P. L. (1990). Instructional design considerations for learning strategies instruction. *International Journal of Instructional Media*, 17(3), 227-243.

附屬問題層次與認知策略對國小學童概念學習成效之研究

Dowaliby, F. J. (1990). Adjunct questions in prose : A question position-by-reading ability interaction. *American Annals of the Deaf*, 135(1), 50-53.

Ellis, J. A., Wulfeck, W. H., & Montague, W. E. (1980). The effect of adjunct and test question similarity on study behavior and learning in a training course. *American Educational Research Journal*, 17(4), 449-457.

Felker, D. B., & Dapra, R. A. (1975). Effects of question type and question placement on problem-solving ability from prose material. *Journal of Educational Psychology*, 67(3), 380-384.

Flavell, J. H. (1970). Concept development. In P. H. Mussen (Ed.), *Carmichael manual of child psychology*. NY : Wiley.

Gage, N. L., & Berliner, D. C. (1984). *Educational Psychology* (3rd ed.). Boston : Houghton Mifflin.

Gagnē, E. D. (1985). *The cognitive psychology of school learning*. Boston : Little, Brown and Co.

Gagnē, R. M. (1970). *The conditions of learning* (2nd ed.). NY : Holt, Rinehart and Winston.

Gagnē, R. M., & Driscoll, M. P. (1988). *Essential of learning for instruction* (2nd ed.). Englewood Cliffs, NJ : Prentice-Hall, Inc.

Hamilton, R. J. (1985). A framework for the evaluation of the effectiveness of adjunct questions and objectives. *Review of Educational Research*, 55(1), 47-85.

Hamilton, R. J. (1986). Role of adjunct questions and subject ability levels on the learning of concepts from prose. *American Educational Research Journal*, 23(1), 87-94.

Hamilton, R. J. (1989). Role of concept definitions, teaching examples and practice on concept learning from prose. *Contemporary Educational Psychology*, 14, 357-365.

Harris, K. R., & Pressley, M. P. (1991). The nature of cognitive strategy instruction : Interactive strategy construction. *Exceptional Children*, 3, 392-404

Howe, A. C., & Jones, L. (1993). *Engaging children in science*. NY : Macmillan Publishing Company.

Kemp, J. E., Morrison, G. R., & Ross, S. M. (1994). *Designing effective instruction*. NY : Macmillan College Publishing Company.

Klausmeier, H. J. (1990). Conceptualizing. In B. F. Jones, & L. Idol (Eds.), Markle, S.

M. (1975). They teach concepts, don't they? *Educational Research*, 4, 3-9. McCormick, C. B., & Pressley, M. (1997). *Educational psychology : Learning, instruction, assessment*. NY : Longman.

McKenzie, G. R. (1980). Improving instruction through instructional design. *Educational Leadership*, 37(8), 664-668.

Merrill, M. D. (1971). *Instructional design : Reading*. Englewood Cliffs, NJ : Prentice-Hall, Inc.

Merrill, M. D., & Tennyson, R. D. (1978). Concept classification and classification error as a function of relationships between examples and nonexamples. *Improving Human Performance*, 7, 351-364.

Neuman, D. B. (1993). *Experiencing elementary science*. Belmont, CA : Wadsworth Publishing Company.

Park, O. C. (1984). Example comparison strategy versus attribute identification strategy in concept learning. *American Educational Research Journal*, 21(1), 145-162.

Pasch, M., Langer, G., Gardner, T. G., Starko, A. J., & Moody, C. D. (1995). *Teaching as decision making*. White Plains, NY : Longman.

Patten, J. V., Chao, C. I., & Reigeluth, C. M. (1986). A review of strategies for sequencing and synthesizing instruction. *Review of Educational Research*, 56(4), 437-471.

Prawat, R. S. (1989). Teaching for understanding : Three key attributes. *Teaching and Teacher Education*, 5, 315-328.

Rothkopf, E. Z. (1966). Learning of written instructive materials : An exploration of the control of inspection behavior by test-like events. *American Educational Research Journal*, 3, 241-249.

Sagerman, N., & Mayer, R. (1987). Forward transfer of different reading strategies evoked by adjunct questions in science text. *Journal of Educational Psychology*, 79(2), 189-191.

Shin, D. R. (1987). *Effects of four types of adjunct questions on concept learning*. Unpublished doctoral dissertation, University of Texas at Austin, Texas.

Slivinske, A. J. (1995). *The effects of different types of adjunct questions on concept learning in college economics*. Unpublished doctoral dissertation, University of Texas at Austin, Texas.

附屬問題層次與認知策略對國小學童概念學習成效之研究

Tennyson, R. D., & Park, O. C. (1980). The teaching of concepts : A review of instructional design research literature. *Review of Educational Research*, 50, 55-70.

Watts, G. H., & Anderson, R. C. (1971). Effects of three types of inserted questions on learning from prose. *Journal of Educational Psychology*, 62(5), 387-394.

Weinstein, C. E., & Mayer, R. (1986). The teaching of learning strategies. In M. Wittrick (Ed.), *Handbook of research on teaching*. New York : Macmillan Pub.

本文曾簡介於海峽兩岸小學教育學術研討會。

黃淑惠

The Effects Of Levels Of Adjunct Questions And Cognitive Strategies On Concept Learning

Shu-huei Huang

Abstract

This study investigated the effects of levels of adjunct questions and cognitive strategies on concept learning. One hundred forty-eight fourth-grade students were assigned to four groups by a systematic block. Students in the factual-strategy group (FS) answered factual questions (e.g., What are the critical attributes of "invention"?) and received cognitive strategies --- list critical attributes. Students in the factual-no strategy group (FN) answered factual questions but did not receive training in the use of strategy. Students in the application-strategy group (AS) answered application questions (e.g., "In the science contest, teacher Huang found that sunflower oil is the best oil in the world." Is it an example or nonexample of an invention?) and received cognitive strategies. And students in the application-no strategy group (AN) answered application questions but did not receive cognitive strategies.

The Concept Learning Test administered to students after five days of treatment consisted of a recall subtest, an application subtest, and a transfer subtest. Four two-way Analysis of Variance (ANOVA) were used to identify the two main effects and interaction effects, and *t* tests were computed to test pair-wise comparisons.

Results revealed that in adjunct questions, no differences were found on the total scores of the Concept Learning Test, and recall, application, and transfer subtests. In cognitive strategies, students who received cognitive strategies out performed those who did not receive such training on the CLT and three subtests. However, it is noteworthy that the combination of factual questions and cognitive strategies produced better results than factual questions on the recall subtest while the combination of application questions and cognitive strategies scored higher than application questions on the application and transfer subtests.

Keywords: concept learning, cognitive strategy, adjunct question.

附屬問題層次與認知策略對國小學童概念學習成效之研究