



系統性文獻回顧資料庫之延伸應用研究

謝進昌／國家教育研究院測驗及評量研究中心助理研究員¹

越近年來，以實證為本教育決策（evidence-based decision making）理念是逐漸受到國內外學者的鼓吹，但證據來源為何？亦或是如何有效建立證據？則成為一項重大議題，其中，大型教育評量或調查資料庫建置則是逐漸受專家、學者視為重要證據來源的途徑之一，其價值除具有描述教育現況、探討教學成效、學生學習或行政效率等因素及問題癥結外，亦具有評鑑或評量某教學措施的成效等，以為政策抉擇、行政管理或教育改進策劃（彭森明，2003），此外，資料釋出後，所引發之技術層面或二次分析面向之回響及貢獻，亦不容小；另一方面，有別於前述資料或證據形塑是來自於人或單位機構調查，過去研究文獻所長期累積的實徵訊息，若能經濃縮、整理為資料庫形態，進而，從中粹取適當訊息分析，以提出綜合性結論，此途徑亦不失為重要證據來源，而本文的系統性文獻回顧資料庫則是在此背景下所產生，雖然，其與前述評量或調查資料庫的功能、目的或價值，某程度是十分的近似，但是其形成的過程、策略、甚至是延伸應用方式，卻是迥異，因此，本文除簡要陳述此資料庫的內涵外，目的在針對單一實驗教學者，搭配某一概念構圖教學範例，以提出延伸應用之建議說明，以便未來研究者能在本資料庫基礎下，提出更多有效、創新的教學實驗研究。

一、系統性文獻回顧資料庫

顧名思義，系統性文獻回顧資料庫是研究者透過一連串系統性策略所建置而成，但有別於一般文獻回顧（literature review）概念，此策略更強調的是如何有效減低訊息蒐集的可能偏誤，例如：過於主觀的文獻選擇、資訊的錯誤擷取等，而在確立探究主題後，系統性文獻回顧（systematic review）策略大致包含有研究文獻檢索與定位、訊息收集及編碼、研究品質評估、後設分析、結果呈現及詮釋、改善及資料更新等步驟（Cooper & Hedges, 2009; Higgins & Greens, 2008），其中，前兩者的目的是在確立資料庫訊息的來源及組成，而研究者多會利用數項主題相關之關鍵字，經文獻檢索後，再針對符合納入、排除準則之文獻，逐篇進行訊息編碼（coding），以形塑出資料庫雛型，接續，研究者透過品質評估指標，從資料庫中，篩選適當訊息進行後設分析（meta-analysis），經詮釋以提出綜合性結論及政策建議，如此，就能達成資料庫建置的初步功能，最後，只要不定期更新或改善文獻訊息，就能持續維持訊息的可靠性。

國內現行相關文獻回顧資料庫的發展，大多是以後設分析學者自行建立之後設分析資料庫（meta-analytic database）為主，但根據謝進昌、陳敏瑜（2011）調查顯示國內後設分析研究大多未提供各文獻的編碼結果，

¹ 若對本文有任何問題或意見，請來信：jin@mail.naer.edu.tw；此外，本研究之完成要感謝國家科學委員會補助研究經費（編號：98-2511-S-656-001-MY3）。



其因除牽涉原作者意願外，另是受限於出版篇幅，而即使研究者提供編碼訊息，其它配套資訊是否充足，以便使用者瞭解、運用，亦是有待商榷之處，因為，Harwell與Maeda（2008）在檢視過去後設分析研究時，就曾發現許多研究並未提供充足訊息，致使後續研究者在重製或更新訊息，發生困難。據此，謝進昌、余民寧（2010）曾就概念改變教學策略進行系統性文獻回顧資料庫的建置，現行已透過網站（<http://meta.naer.edu.tw>），將國內154篇概念構圖教學之文獻回顧資料釋出（註：經註冊、登入後，即可自由下載），其內容除包含文獻基本資料、調節變項及研究品質評估指標、效果量（及其變異數）等數十項訊息外，另搭配文獻檢索與定位過程說明及編碼簿（codebook）以確立指標內涵，希冀能提供更多使用彈性並滿足不同研究社群需求。

系統性文獻回顧資料庫是可以提供不同社群之研究需求，後設分析學者可以利用資料，探究不同條件或情境之成效整合概況，而對於單一實驗教學者而言，除能快速彙整或條列過去相關之研究發現外，有別於傳統實驗研究之事後比較（post hoc comparison）方式，研究者能依自身需求，預先擬定研究問題，經由資料庫訊息，取得比較基準，以進行事前比較（priori comparison），不僅增加統計考驗力，更提昇科學價值。由於後者之延伸應用較少被過去文獻所論及，因此，本文即在選取一概念構圖教學研究進行範例說明，以便未來使用者能有更深入瞭解。

二、範例選取及對應說明

本研究對於範例選擇的原則，分為兩個層面，一是文獻必須尚未納入該資料庫且於近年出版，另一則是文獻以探討某概念構圖教學是否有效、亦或是比較兩種不同

概念構圖教學成效為目的，而前者用意在於便於未來使用者（或讀者）使用該資料庫時，能瞭解自身所扮演角色，以避免混淆，後者則為配合呼應過去多數概念構圖的研究趨向。據此，研究者在設定出版年代為2009年後，經仿照謝進昌（印製中）的文獻檢索與定位流程後，從獲得之84篇論文及11篇期刊（2011.01.21）中，立意挑選鍾昌倫（2010）為本文說明範例。

在經確立說明範例後，研究者必須預先瞭解自身教學研究與概念構圖教學之系統性文獻回顧資料庫之對應關係，若以鍾昌倫（2010）一文為例，其研究目的在於探討接受合作概念構圖策略教學之國小五年級學生，其數學學習成就是否優於傳統教學學生，而鍾昌倫對於自身實驗教學的描述是為“使用填空式的概念構圖引導學生思考，轉化成數學成功解題後，另外佈題進行同組同學共同討論活動…”（p.60），而經對應編碼簿定義後，可將之歸類為小組合作繪製概念構圖教學。整體而言，經轉換，鍾昌倫一文是為探討小組合作繪製概念構圖教學是否較傳統教學法，有效提昇小五學生之數學學習成就。

三、延伸應用

有關係系統性文獻回顧資料庫之延伸應用層面，本文是分別就全面性文獻彙整及回顧、提供比較基準等面向，進行陳述如下：

（一）全面性文獻彙整及回顧

一般的實驗教學對於文獻回顧，多傾向以近似投票法（vote counting）的方式，將過去研究文獻分為顯著正向、無差異或顯著負向等，以進行文獻條列、說明及舉證，進而，從中提出自身研究的優點或特殊性，雖然此法同樣具有文獻整合的功能，但過度強調統計顯著性，是容易因樣本數影響，導向偏誤結果（Bangert-Drowns, & Rudner,



1991)，此外，對於文獻的選擇，亦容易受研究者主觀影響，有意或無意的挑選適合自身喜好之結果，例如：鍾昌倫（2010）在評閱過去合作概念構圖教學對於數學學習成效之實徵研究時，經整理、列舉出如下表1之7篇相關文獻，其中，根據研究結果的簡要描述，有6篇顯示正向效果、1篇為無差異，因此，鍾昌倫歸納表示在數學學習成就上，合作概念構圖教學有提升學習成就的效果（p.41），但根據研究者從謝進昌（印製中）建置之概念構圖教學系統性文獻回顧資料庫中，擷取小組合作繪製概念構圖於提昇數學學習之文獻，如下表2所示，經排除曾素如（2004）及張秀鳳（2005）等質性研究後，共可得10篇文獻，而兩者差異顯示鍾昌倫可能有意或無意的缺漏了5篇研究；此外，鍾昌倫引用之文獻，若對應資料庫所提供效果量及其變異數，計算所得之信

賴區間，可發現謝宗霖（2005）、洪佩雲（2005）等研究之區間是同時包含0，成效為未顯著，據此，若排除2篇質性研究，反而結果是為3篇呈現無差異、2篇正向，若單就援用投票法方式進行判斷，是會呈現不同於鍾昌倫的歸納。

整體而言，系統性文獻回顧資料庫除能節省單一實驗教學者重新檢索、文獻回顧的時間成本外，全面性的彙整過去相關研究文獻，是其一項特點，此外，資料庫另提供許多指標，例如：What Works Clearinghouse[WWC]（2008）研究品質評估指標，更賦予了使用者運用彈性，他或她可以納入全部相關文獻、亦或是篩選具有WWC視為保守符合標準（meet evidence standards with reservations）以上品質之研究，進行回顧。

表1 鍾昌倫（2010）整理之合作概念構圖教學文獻一覽表

文獻	樣本	研究結果	投票法
曾素如（2004）	國一	透過構圖活動之觀摩，學生可再精緻化個人構圖結構與內容，並進行後設學習，使學習成為有意義活動	正向
蘇耿興（2004）	國三	實驗組與控制組學生在實驗後的概念理解能力達到顯著差異	正向
謝宗霖（2005）	高中生	合作式概念構圖組學生學習成就達顯著差異	正向
洪佩雲（2005）	國二	小組合作概念圖教學的學生於數學成就調整後平均是高於一般傳統教學學生	正向
張秀鳳（2005）	小五	學生都能接受概念構圖融入數學教學活動，且藉由同儕合作與討論方式，能提昇自己構圖與解題能力	正向
梁惠晴（2006）	高二	實驗組與控制組在數學成就表現無顯著差異，惟實驗組調整後分數進步多於對照組	無差異



林玲誼（2007）	國三	接受概念圖合作學習教學學生在數學成就的平均皆高於接受一般傳統教學學生	正向
-----------	----	------------------------------------	----

註：取自“應用合作概念構圖策略教學於國小數學科之學習成效研究（p.38）”，鍾昌倫，2010。國立臺南大學數學教育學系教學碩士班未出版碩士論文。

表2 概念構圖教學系統性文獻回顧資料庫擷取之訊息一覽表

文獻	樣本	Hedges不偏g效果量	信賴區間	研究品質
曾素如（2004）	國一	---	---	質性研究
蘇耿興（2004）	國三	1.01	0.62-1.40	保守符合標準
謝宗霖（2005）	高中生	0.47	-0.01-0.95	保守符合標準
洪佩雲（2005）	國二	0.13	-0.11-0.37	未符合標準
張秀鳳（2005）	小五	---	---	質性研究
梁惠晴（2006）	高二	-0.09	-0.38-0.19	未符合標準
林玲誼（2007）	國三	0.65	0.29-1.0	保守符合標準
林佩君（2004）	國一	0.16	-0.17-0.48	保守符合標準
翁錦瑛（2002）	小五	0.09	-0.36-0.53	保守符合標準
王景生（2005）	小三	0.68	0.46-0.91	未符合標準
魏淑卿（2003）	國三	0.70	0.17-1.24	保守符合標準
楊淑雯（2005）	國三	0.67	0.30-1.05	未符合標準

（二）提供比較基準

有別於一般實驗教學研究慣用之事後比較模式，事前比較者多會利用相關理論、前人研究結果或嚴謹邏輯推論，以預先確立某些特定待答問題之比較方向（范德鑫，1988），而系統性文獻回顧資料正可提供前人整合性之研究結論，經研究者以固定效果模式（fixed effect model）（Lipsey, & Wilson, 2001）整合表2之研究結果，如下表3所示，不論是排除質性研究或篩選文獻品質較高之保守符合標準之研究，其整合效果

量是分別為0.40（0.30-0.50）、0.50（0.33-0.66），均顯示過去相關小組合作繪製概念構圖教學成效是為顯著正向，據此，使用者則可據此預先設立事前比較的方向，如此，會比現行鍾昌倫（2010, p.67）未參考資料庫訊息，仍沿用雙尾檢定方式，來得更具統計考驗力。

另一方面，不論是單尾或雙尾檢定，其目的都在確立實驗教學是否具顯著成效，亦即實驗組與控制組之數學成就差異是否顯著不同於0，但是從另一個積極面向來看，



未來的實驗教學者所提出的教學方法，某程度是為改進前人某些教學設計或新增某些教學元素，因此，除證明自身實驗教學是否具成效外，更隱含著檢視自身研究是否較過去教學研究為佳，若以鍾昌倫（2010）為例，經利用Lipsey與Wilson（2001）公式，轉換其統計檢定之獨立樣本t考驗值2.16（p.67）為Hedges（1981）不偏效果量時，如表3所

示，可得效果量為0.56（0.04-1.08），顯示鍾昌倫的合作概念構圖策略教學是具正向成效，但若對照過去翁錦瑛（2002）、王景生（2005）等同樣針對國小學生為探究核心之文獻，兩者的效果量0.56（0.04-1.08）V.S. 0.56（0.36-0.76）則幾無差異，顯示鍾昌倫教學設計之成效並未較過去研究為佳。

表3 不同條件之小組合作概念構圖教學整合成效一覽表

整合的文獻	整合之Hedges 不偏g效果量	信賴區間	整合條件
表2十篇研究	0.40	0.30-0.50	排除質性研究
表2六篇研究	0.50	0.33-0.66	僅納入文獻品質是為保守 符合標準之研究
翁錦瑛（2002） 王景生（2005）	0.56	0.36-0.76	僅納入國小樣本
鍾昌倫（2010）	0.56	0.04-1.08	---

四、結語

本文目的並不是在評論過去實驗教學研究的優劣、亦或者批評某一研究之結果，而是希望藉由範例說明，提出另一種系統性文獻回顧資料庫延伸應用之可能，而有別於以往單一實驗教學研究之文獻回顧與結果分析、解讀方式，本文利用系統性文獻回顧資料庫，提出兩種不同的應用建議，一是

全面性文獻彙整及回顧、另一則是建構比較基準，而未來研究者只要預先確立自身研究屬性或條件，接續，再從資料庫中篩選適當訊息，則可實際付諸執行，整體而言，系統性文獻回顧資料庫的功能是同時兼顧回顧性（retrospective）的整合及前瞻性（prospective）規劃的效用。



參考文獻

- 王景生（2005）。圖形組體應用在國小數學文字題解題教學之行動研究（未出版碩士論文）。國立台北師範學院數學教育研究所，臺北。
- 林玲誼（2007）。概念圖合作學習應用於國中「四邊形」單元學習成效之研究（未出版碩士論文）。高雄師範大學數學系，高雄。
- 林珮君（2004）。概念圖合作學習對國中生數學學習成效之研究：以「一元一次方程式」單元為例（未出版碩士論文）。國立高雄師範大學數學系，高雄。
- 洪佩雲（2005）。概念圖教學在國中生數學合作學習成效之研究：以「二元一次方程式的圖形」為例（未出版碩士論文）。國立高雄師範大學數學系，高雄。
- 范德鑫（1988）。平均數事前比較的重要性及其統計方法。師大學報，33，163-186。
- 翁錦瑛（2002）。數學概念構圖教學與診斷效益（未出版碩士論文）。臺南師範學院教師在職進修數學碩士學位班，臺南。
- 張秀鳳（2005）。國小五年級學童在概念構圖融入數學教學活動的解題表現之研究（未出版碩士論文）。國立屏東師範學院數理教育研究，屏東。
- 梁惠晴（2006）。概念圖合作學習對高中生數學學習成效研究：以「排列組合」單元為例（未出版碩士論文）。國立高雄師範大學數學系，高雄。
- 彭森明（2003）。如何建置全國性教育資料庫，使其發揮最大價值與功能。文教新潮，8（3），37-44。
- 曾素如（2004）。運用合作式概念構圖於國一學生數學概念學習之研究（未出版碩士論文）。國立彰化師範大學科學教育研究所碩士論文，彰化。
- 楊淑雯（2005）。概念圖合作學習對國三學生數學學習成效之研究：以「與弧有關的角」為例（未出版碩士論文）。國立高雄師範大學數學系，高雄。
- 謝宗霖（2005）。合作式概念圖學習對高中生數學學習成效研究：以「圓錐曲線」單元為例（未出版碩士論文）。國立高雄師範大學數學系，高雄。
- 謝進昌（印製中）。概念構圖策略後設分析資料庫建置之初探研究。測驗學刊。
- 謝進昌、余民寧（2010）。概念改變教學策略之系統性評閱資料庫建立之研究。行政院國家科學委員會專題研究成果報告（編號：NSC-98-2511-S-656-001-MY3），未出版。
- 謝進昌、陳敏瑜（2011）。國內教育、心理後設分析研究出版偏誤檢定之實徵分析。測驗學刊，58（2），391-422。
- 鍾昌倫（2010）。應用合作概念構圖策略教學於國小數學科之學習成效研究（未出版碩士論文）。國立臺南大學數學教育學系教學碩士班，臺南。
- 魏淑卿（2003）。概念圖教學對國中生數學合作學習成效研究：以三角形三心單元為例（未出版碩士論文）。國立高雄師範大學數學系，高雄。
- 蘇耿興（2004）。概念圖教學對國三學生數學科的學習成就之研究：以「函數及線型函數圖形」為例（未出版碩士論文）。國立高雄師範大學數學系，高雄。
- Bangert-Drowns, Robert L. & Rudner, Lawrence M. (1991). Meta-analysis in educational research. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 2(8). Retrieved September 11, 2011 from <http://PAREonline.net/getvn.asp?v=2&n=8>



- Cooper, H., & Hedges, L. V. (2009). Research synthesis as a scientific process. In H. Cooper, L. V. Hedges, & J. C. Valentine (Eds.), *The handbook of research synthesis and meta-analysis*(2nd) (pp.3–16). New York: Russell Sage Foundation.
- Harwell, M., & Maeda, Y. (2008). Deficiencies of reporting in meta-analyses and some remedies. *The Journal of Experimental Education*, 76(4), 403-428.
- Hedges, L. V. (1981). Distribution theory for Glass' s estimator of effect size and related estimators. *Journal of Educational Statistics*, 6, 107-128.
- Higgins, J. P. T., & Greens, S. (Eds.). (2008). *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions*. USA, NJ: John Wiley & Son.
- Lipsey, M. W., & Wilson, D. B. (2001). *Practical meta-analysis*. Thousand Oaks, London: Sage Publications.
- What Works Clearinghouse[WWC](2008). *WWC procedures and standards handbook*. Retrieved July 1, 2011 from the World Wide Web: <http://ies.ed.gov/ncee/wwc/references/idocviewer/doc.aspx?docid=19&tocid=1>

