

書評

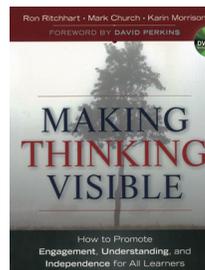
使思考可見

Making Thinking Visible: How to Promote Engagement, Understanding, and Independence for All Learners

by Ritchhart, R., Church, M., & Morrison, K.

Jossey-Bass, 2011, 320 pp.

ISBN 978-04-7-091551-6



黃萬居

壹、前言

21 世紀是資訊科技迅速發展的時代，社會多元化的腳步也越來越快，人類正面臨以「腦力」決勝負的產業革命，在這知識經濟時代，不論是創新思考、批判思考或解決問題，皆是未來世界公民的重要基礎能力。教育部《國民中小學九年一貫課程綱要》(2008) 總綱中，明訂「培養獨立思考與解決問題的能力」為課程目標之一。由此可見，在新世紀裡，人才培育最重要的目標就是培養獨立思考與解決問題的能力。

美國國家科學基金會 (National Science Foundation, 1983) 的報告 *Educating Americans for the 21st Century* 明白指出，批判思考為科學素養的一部分，且應是科學教育的目標。更早，在美國教育研究學會 (National Society for the Study of Education, 1932) 1931 年年鑑中即指出，科學教學的內容包含事實 (facts)、概念 (concepts) 及思考 (thinking)，思考包含批判思考 (critical thinking)、建構思考 (constructive thinking) 及創造思考 (creative thinking) 3 種，其中批判思考是對所學的知識技能，存在

探究改進其可能不足及進一步發展的心理活動，藉由培養批判思考能力，學生能學習如何學習（Learning how to learn）。

獨立思考與解決問題，是提昇國民素養及增強國民生活能力的重要關鍵。教科書是教師教學及學生學習的最主要材料，因此，新世代的教科書應納入具有培養獨立思考和解決問題能力的內容，以期培養具有上述能力的學生，進而應用到實際生活。

貳、作者介紹與內容摘要

《使思考可見》（*Making Thinking Visible*）是由羅恩·瑞恰特（Ron Ritchhart）、馬克·邱池（Mark Church）、卡琳·莫里森（Karin Morrison）合著，2011年在舊金山出版。該書由哈佛大學的「起點計畫」（Project Zero）開始，它是一個以研究為基礎、探討提升學生的思考和理解能力、經試用有效而提出的教學思考方案。目前瑞恰特是哈佛「起點計畫」的高級副研究員，探討教學學習的理解問題，他的工作重點包括：發展智慧的性格、創意教學、使學生的思考可見以及學校和教室文化的發展。瑞恰特的研究和著作，特別是他的智慧性格理論和小組文化框架，已經影響世界各地的學校和博物館。他目前研究的重點在教室教學學習的改變，期望教師在他們的教室努力，重視學生的思考（Ritchhart, Church, & Morrison, 2011）。

《使思考可見》是一套多樣化的教學方法，它多樣化收集，包括小套組疑問、短序列步驟以及學生思考的文檔之思考歷程。使用這個教學方法，學生表達的不同觀點，經由紀錄、討論和反思，可以使思考變得可見。此方法有助於教師引導學生思考，以利進行課室討論；它包括：易於實現的課室策略、可應用於各年級的學生及各類科目。這本書還附有錄影剪輯的DVD，這些影片分別來自荷蘭、美國、澳大利亞等國家K-12年級教學之範例，影片中可以看到不同年級的學生在教室進行思考

的情形。

《使思考可見》提供以研究為基礎的教學學習解決方案，創造了教學學習思考歷程文化。這本創新的書揭開思考及其連接到理解和參與的奧秘，它將讀者引進多元的學習環境，透過有效的提問、聆聽、文字檔案和促進結構等思考歷程，顯示如何在各年級和各學科領域讓學生的思考可見，這些歷程搭起鷹架和支持一個人的思考。採用這些方法，引導學生提出想法，經過討論和反思，學生的思考變得可見。

參、主要內容：思考歷程（Thinking Routines）

這節摘譯本書部分內容，摘要介紹思考可見計畫。該計畫將 21 個思考例程，循著理解（understanding）、真實（truth）、公平（fairness）和創造力（creativity）4 項關鍵思考組合在一起，分為引進與探索（introducing and exploring）、綜合與組織（synthesizing and organizing）和深入探究（digging deeper）等三大類思考歷程。

本節介紹這三類歷程之內涵大意，使讀者對本書有一些認識，由於篇幅限制，只介紹第一類歷程之實施步驟，提供讀者初步認識本書內容。讀者若有興趣，除了閱讀本書外，亦可在哈佛大學「起點計畫」網站，瀏覽到一些思考歷程的例子。¹

一、引進與探索歷程

教師可在課程單元開始時，使用這個歷程，引起學生的學習興趣並進行探索。

歷程一、看—想—懷疑（see-think-wonder）：這個歷程包括 5 個步驟。第一步：讓學生靜靜地仔細觀察藝術作品或圖像等人工製品數分鐘；第二步：請學生陳述他們所看到的物品；第三步：問學生在看到這些物品

¹ <http://www.pz.harvard.edu/>

時想到什麼？第四步：問學生他們思考以後，有何問題？第五步：學生在歷程的各步驟間都分享他們的想法。

歷程二、放大 (zoom in)：與看—想—懷疑歷程相似，聚焦於仔細觀察並作解釋，包括 4 個步驟。第一步：呈現一段影像，請學生仔細觀察；第二步：當學生看到更多的影像後，問學生這些新的資訊，對他們先前的解釋和假說有何影響？第三步：持續第二步，直到所有的影像被呈現後，問學生是否還有問題？第四步：請學生反思在討論過程中，隨著時間的推移，改變想法的心路歷程。

歷程三、思索—困惑—探索 (think-puzzle-explore)：這個歷程請學生試著連結他們先前的知識及好奇心，並規劃以單獨或小組方式進行探究，包括 5 個步驟。第一步：教師準備好白板或貼紙，並讓學生以小組方式進行學習；第二步：問學生「根據你所知道的知識，你想到什麼？」教師在白板上書寫或用貼紙收集學生的觀點；第三步：請學生對議題更深入地思考並提出問題；第四步：請學生從一系列問題中，確定如何探索這些問題；第五步：全體小組成員分享彼此的想法，若班上有好幾組，可讓各小組分別上臺報告，分享想法。

歷程四、粉筆談話 (chalk talk)：請學生對觀點或問題作無聲的回應，學生可以在黑板寫出即時或其他想法，這種無聲的談話可提供學生對別人觀點做評論，包括 5 個步驟。第一步：在大張的圖畫紙上只寫下提示詞 (prompt)，並放在教室的桌子上；第二步：請學生針對提示詞加以思考，並將他們的想法和問題寫出來；第三步：讓學生有足夠的時間繞著圖畫紙閱讀，並寫下他們的回應；第四步：教師需要提醒學生，他們閱讀提示詞後，可以回應的型態，例如：連結概念及想法、精緻其他觀點以及評論其他同學的問題；第五步：問學生下列問題，以便同學間分享彼此的思考：他們察覺到哪些新興的主題？他們在哪裡看到共同的議題和回應？什麼問題讓他們感到驚奇？

歷程五、3—2—1 橋接 (3-2-1 bridge)：確認學生如何由最初的 3 個字、2 個問題和 1 個隱喻或明喻，連接或轉移到新的反應。第一步：教師預先決定要學生如何回應，儘量以簡單且明確的語言，呈現題目或概念給學生；第二步：請學生寫下當他們想到這個題目時，心中想到的 3 個字；第三步：請學生寫出 2 個有關這個題目的問題；第四步：請學生對這個題目，創造 1 個隱喻或明喻；第五步：以錄影、文本、圖像、故事或實驗，進行一段教學；第六步：重複上述第二到第四步，教學中提示或鼓勵學生，想到 3 個字、提出 2 個問題和創造 1 個隱喻。第七步：請學生與同學分享他們對 3-2-1 橋接的最初和最新的回應。

歷程六、羅盤點 (compass points)：這個歷程聚焦於做決定的歷程，它讓學生從不同角度考慮觀點 (proposition)、從不同面向探索議題、蒐集更多需要的資訊，如此，學生可避免貿然做決定，包括 6 個步驟。第一步：圈定 (frame) 議題、事件或主張，並呈現給學生。在教室牆上貼上四大張紙，分別作為羅盤點的一點；第二步：辨認興趣 (identify excitement) 點問學生對這些議題、事件或主張感到有興趣的地方？有利的一面是什麼？第三步：辨認憂慮點，問學生對這些議題、事件或主張有何憂慮？關心的是什麼？不利的一面是什麼？第四步：辨認需求點，在理解這議題時，需要什麼樣的幫助？第五步：要求立場 (stance)、步驟或建議，請學生對計畫／提案表達自己的立場，確認下一步行動或提出建議以加強立場。第六步：分享想法，請學生反思別人的評論。

歷程七、解釋比賽 (the explanation game)：這個歷程是解構或檢視一件事的各部分，用以理解它的整體的練習，包括 5 個步驟。第一步：引導學生注意教師要他們更進一步理解的事物，請學生細心觀察；第二步：講出來，請學生與同學分享他們所注意到的不同特徵或面向；第三步：解釋，請學生就所注意到的特徵，加以解釋；第四步：給理由，請學生提出理由，說明他們的解釋是有道理的 (plausible)；第五步：產生另類解釋，請學生提出另類解釋。

二、綜合與組織思考歷程

教師可在學生閱讀、討論或觀看一個學習單元後，使用這個歷程，幫助學生理解學得的資訊，包括 7 個歷程，敘述如下：

歷程一、標題 (headlines)：當學生辨認學習內容的重要核心時，請學生反思學習到的重要概念和主題 (theme)、綜合覺得重要的面向 (aspect)，針對主題或議題寫出一個標題。

歷程二、顏色、符號和圖像 (CSI: color, symbol, image)：請學生用顏色、符號和圖像表達他們從閱讀、觀看或傾聽所學到的概念的精華。作法是選一種最能代表這概念重要性的顏色、創造一種最能代表這概念重要性的符號、素描一種最能代表這概念重要性的圖像。

歷程三、產出一分類—連結—精心製作：概念圖 (generate-sort-connect-elaborate: concept maps)：教師可選擇一個主題、概念或議題，作為作圖理解之用。產出：請學生將想到這個主題或議題時，心中最初的想法列出來；分類：按照這些想法與主題的切題情形分類，將最切題的想法放在中央，較不切題的想法放在較外面；連結：畫線將相關的想法連結起來，解釋並在線上寫出一短句，說明這些想法如何連在一起；精心製作：在最初的想法上，擴大、延伸或加上新的想法，精鍊後，寫出你的想法。

歷程四、連結—擴展—挑戰 (connect-extend-challenge)：請學生思考剛剛閱讀、觀看或聽到的事物，並且自問這些資訊如何與自己已知的資訊連結？什麼新的資訊使你延伸或擴展思考方向？這些資訊，引起你心中哪些挑戰或問題？這個歷程可以讓學生將學到的片段知識，牢牢地連結起來，當新的學習經驗被啓發，它提供圍繞一個主題的新思考結構和空間變得可見。

歷程五、4C 例程 (the 4C's)：提供一套問題鼓勵學生，有目的地掌握課文所提供的資訊。關連 (connections)：課文的內容與你的生活或其他的學習有何關連？挑戰 (challenge)：對於課文的內容，你有何觀念、

立場或假設 (assumptions) 要挑戰？概念 (concepts)：對於課文的內容，你認為有哪些關鍵概念是重要的、值得持有的？改變 (changes)：你或同學，有哪些態度、想法或行動，因為課文內容的建議而改變？

歷程六、微實驗原型 (the micro lab protocol)：首先，個別反思檢驗過的主題，然後以 3 人為一小組的方式進行討論；其次，第一位組員分享 1~2 分鐘，其他組員聆聽，不做評論，約 20~30 秒後，靜靜地記錄分享者的話；第三，第二、三位組員重複做分享，每一次分享間，暫停片刻；第四，小組討論 5~10 分鐘，參考已做過的評論，並連結小組的回應。

歷程七、我過去都這樣想……，現在我認為…… (I used to think , now I think)：這個歷程幫助學生反思他們對一個主題的想法，並探索如何及為什麼他們的想法改變了。

三、深入思考歷程

本歷程，教師可以幫助學生，從議題與概念的表面，更深入瞭解其內涵的複雜性。

歷程一、是什麼讓你這樣說的 (what makes you say that?)？：這個歷程請學生想清楚，他們回應背後的意涵，幫助學生確認他們的思考基礎。用在一般課程，可以培養學生具有證據推理之性格 (disposition)。

歷程二、觀點圈 (circle of viewpoints)：辨認哪些不同觀點 (perspective)，可能受到你讀過、看過或聽過的資料影響，將這些觀點記在一個圈圈的中心，選取其中一個觀點，使用下列提示當作起點，進行更進一步的探索。第一，從這觀點，我認為…… (議題／事件)；第二，我想…… (從你的觀點描述主題，像個演員，呈現你的觀點的特色)，因為…… (說明你的理由)；第三，從這觀點，我的問題或關心的是……。

歷程三、踏進 (step inside)：從自己置身於這事件的觀點看事情。請學生假想本身是被觀察、理解、相信、關心和疑問的人或事物，如此，

可幫助學生更深入探究 (delve) 人或事物。

歷程四、紅燈、黃燈 (red light, yellow light)：當你閱讀、聆聽或觀察事物時，哪些事情讓你無法順利進行？亦即，出現什麼紅燈？哪些事情讓你的進度慢了下來，使你中斷或懷疑是否真實或正確？出現什麼黃燈？如果要學生對一個主題，發展深層的理解，學生要學會看潛在的謬誤 (falsehood)，並以不是輕視 (dismissive)、忽略 (overlooked) 或削弱 (debilitating) 的方式處理。

歷程五、主張—支持—疑問 (claim-support-question)：應用你的先備知識及探究，對探索中的主題提出主張；然後，確認哪些你看到、感覺到或知道的事情，可以作為支持你的主張的證據；最後，提出一個與你的主張相關的疑問，例如：為什麼你懷疑這個主張？為什麼不是完整的解釋？你自己的主張是什麼？這個歷程用來確認和探討課室中，學生對探索主題的主張。

歷程六、拔河 (tug-of-war)：在桌子中間放一條線，當作拔河的繩子，並選一個可以從多元觀點討論的兩難議題。首先，確認並界定這個兩難的兩邊；接著，儘量提出許多拉力或拉向前的理由，亦即儘量支持兩難的兩邊，把這些理由寫在貼紙上；其次，決定每一個理由的強度，將最強的理由放在繩子的最遠端，最弱的放在靠中央的地方；最後，在這過程中，若有「要是……又怎樣？」(what if) 的問題，將這些寫在貼紙，並放在拔河繩子上。拔河這個歷程，可以幫助學生理解在兩難議題兩邊複雜力量的理由。

歷程七、句子—片語—單字 (sentence-phrase-word)：開始時，每個組員分享所提出的句子—片語—單字，然後解釋為什麼做這樣的選擇，看著小組所收集選擇的句子—片語—單字，反應在下列的會話：出現什麼主題？可以得到什麼啓示或預測？課文的哪些內容未被選到？這個歷程幫助學生，致力於課文中的特殊焦點，捕捉課文的精華，當學生將注意力集中於語言，就能增進討論的品質。

肆、評論與省思

一、強調理解過程

《使思考可見》強調教學學習是理解而不是記憶的過程。本書辨認不同類型的思考，並描述許多思考歷程，幫助學生認清自己的思考類型、學會處理思考和深思並能與同儕合作。因此本書可使教師對學生的思考類型更深入瞭解。根據教師使用過的心得，使用思考歷程，也顯著地提高語言水準，有一位教師說，一年級學生能夠有效地使用語言解釋和擴大他們的想法範疇（McCarthy, 2012）。

二、值得教育工作者閱讀的好書

瑞恰特說在過去 12 年，他們團隊已經與世界各地的學校、博物館和文教機構人員，分享研究和課室測試成果，無論是教室中的學生或其他成人學習者，都在問他們那裡可以閱讀更多關於《使思考可見》的資料。他們從電子郵件和 Facebook 的訊息²，得到很多關於人們如何使用該書以及如何在校室內、外轉化學習的想法。教師們談他們使用該書的思考歷程；家長們則要求能獲得更多的信息，讓他們也可以用來幫助他們的孩子思考和學習。³

可見在 21 世紀的教育，培養學生獨立思考與解決問題的能力，已經是一個世界性的運動，而且正在興起。這本書有可能成為這一運動的一個里程碑。《使思考可見》是一本值得每一個教育工作者閱讀的好書，他可以幫助教師培育學生所需要的思考技能。當思考變得可見，教學與學習會變得更容易。

² <https://www.facebook.com/MakingThinkingVisible>

³ <http://www.goodreads.com/book/show/10999036-making-thinking-visible>

三、本書內容待確認之部分

本書中不足的地方是圖 1.1、圖 1.2、圖 1.3 及圖 5.4，聲稱為學生之概念圖（concept map），其實是語詞網圖（SemNet map），它是麥金塔電腦發展時創立的，以人類語詞記憶階層為模式，可視為多向度的概念網，以主題和意向的關係相連（Mintzes, Wandersee, & Novak, 1998）。然而，概念圖源自諾瓦克（Joseph D. Novak）於 1972 年在康乃爾大學所進行的研究（Novak & Gowin, 1984），依 Heinze-Fry、Crovello 與 Novak（1984）的定義，概念圖是一種可看見的認知結構表徵，有 4 項主要成分：概念（concepts）、關係（relationships）或命題連接字（propositional linking words）、階層（hierarchy）及交叉連接（cross-links）。請參閱附錄，Pankratius（1990）以概念圖解說概念圖的圖。

四、本書對我國教科書編寫理念和實務的啟示

教科書是課程目標的轉化，教學是學生、教師及教科書中學習主題交互作用的歷程，經由此歷程，培育學生的能力。本書的方法，循序漸進引導每一位學生表達思考歷程，教師才能理解學習內涵是否已轉化為學生的能力，提升學習效能並促進因材施教。因此，整體而言，本書對我國教科書研究具有理念和實務雙方面的參考價值。在理念啟發方面，提醒我們：教科書發展時，不只要考慮知識的層面，也要考慮思考的層面；除了培育具備知識的國民，也要培育能運用知識獨立思考對議題作抉擇的公民；除了適應現狀，也要能創造未來。

在實務方面，本書具體說明教導學生進行思考的步驟，列舉相關資源、網站和範例。呼應未來教學學習的趨勢，建議教科書編者在教科書編輯或修訂時，能運用這些研究資源和範例，研討如何編寫提升學生思考智能的教科書。綜而言之，教科書編寫不只要考慮知識層面，也要考慮思考層面。

作者感謝國家教育研究院編譯發展中心林慶隆副研究員對本文所提出的建議及修訂。

參考文獻

- 國民中小學九年一貫課程綱要（2008）。
- 黃萬居（1997）。概念構圖應用在國小自然科學習可行性之研究。臺北市：文景。
- Heinze-Fry, J. A., Crovello, T. J., & Novak, J. D. (1984). Integration of Ausubelian learning theory and educational computing. *The American Biology Teacher*, 46(3), 152-156.
- McCarthy, L. (2012, May 30). Re: Professional, curriculum, inquiry [Community reviews]. Retrieved from <http://www.goodreads.com/book/show/10999036-making-thinking-visible>
- Mintzes, J. J., Wandersee, J. H., & Novak, J. D. (1998). *Teaching science for understanding: A human constructivist view*. New York, NY: Academic Press.
- National Science Foundation. (1983). *Educating Americans for the 21st century*. Washington, DC: National Science Board.
- National Society for the Study of Education. (1932). *The thirty-first yearbook: A program for teaching science*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Novak J. D., & Gowin, D. B. (1984). *Learning how to learn*. New York, NY: Cambridge University Press.
- Pankratius, W. J. (1990). Building an organized knowledge base: Concept mapping and achievement in secondary school physics. *Journal of Research in Science Teaching*, 27(4), 315-333.
- Ritchhart, R., Church, M., & Morrison, K. (2011). *Making thinking visible: How to promote engagement, understanding, and independence for all learners*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.

