

問題中心的 學習策略

張清濱

壹、引言

在人的一生中，學習的策略 (the learning strategies) 影響至大。學生在學校所養成的學習習慣將影響其一生的成敗。教學的主要目標之一應該是協助學生扮演終身學習者 (lifelong learner) 的角色。學校應教導學生如何學習成為有效的學習者。

有效的學習者乃是有創意的問題解決者。他(她)能以組織及規劃的技巧，面對困難的問題，應付裕如。職是之故，教師應透過問題中心教室，培養學生成為有效的學習者 (Casey & Tucker, 1994)

中央研究院院長李遠哲博士(民84)指出：現代學生要培養解決問題能力、要有創見、鍥而不捨追根究柢、學習新事物及發揮合作團體精神的新五育觀念。欲達成這些目標，教師必須善用問題解決法、創造思考法、獨立學習法、探究法及合作學習法。本文試就問題中心的學習，略加

論述，俾供參考。

貳、什麼是問題中心的學習？

問題中心教學究竟與傳統的教學有何不同？要了解其差異的最好方式是教師教學時，讓學生體會這兩種不同的學習經驗，例如：上美勞課作紙飛機時，教師先用傳統式教學，著重在內容，使用直接教學法，逐步展示如何用正確的方式，摺紙組成飛機。其次，教師改用問題解決方式，要求學生分組學習，提出假設，如何讓紙飛機飛得更遠，然後，予以試驗。教學結束，學生展示他(她)們設計的模式，並且設法辨認飛得最遠的飛機有哪些特性。當學生體驗到這兩種不同方式的教學時，就很容易發現兩者差異之所在。它們的目標、方法及師生的角色均不相同。在直接教學中，示範乃是最主要的教學方式。教師給予指示或只問特定答案的問

題。學生的角色是注意教師口頭指示及示範，並且儘量正確地做出與模型一樣的紙飛機。教學的重點是強調結果，而目標是著重內容取向 (Casey & Howson, 1994)。

以問題為中心的教學目標則不同，乃是過程取向，著重在發展學生的推理過程。教師提出開放式且精心設計的問題，供學生作預測，並且介入問題的重點，引導學生解決問題。教師要求學生仔細觀察當飛機的結構調整時所產生的改變，證驗預測，並根據顯示的結果，評估其預測 (Casey & Howson, 1993)。

此種以問題為中心的教學，依 Savoie & Hughes, (1994) 的研究，具有下列特性：

- (一)從某一問題開始：教師可從報章雜誌或生活周遭的問題取材，在課堂上，供學生討論、探究或辯論。
- (二)確信此一問題與學生的生活世界具有密切的關聯：它必須是真實的問題，此一問題在該學科中根深蒂固，乃是當前重要而熱門的話題。
- (三)環繞此一問題，組織教材，而非環繞學科組織教材：以問題為中心的教學乃在激發學生學習並提供真實的世界，探究問題。
- (四)給予學生塑造及導引其學習的責任。
- (五)利用小隊或小組作為學習的背景。
- (六)要求學生以結果或績效，展示他們所學習到的東西。

參、教師如何實施問題中心的教學？

依樣 Casey & Tucker (1994) 的研究，要培養學生成為有創意的問題解決者，教師要先了解有效的學習者的一些特性：

- (一)經常感到好奇，喜歡發問。
- (二)喜愛計算、測量事物。
- (三)勇於接受挑戰。
- (四)具有持久的毅力，奮力不懈。
- (五)深謀遠慮，且能靈機應變。
- (六)能獨立學習，無師自通。
- (七)具有自信心。

在教學歷程中，教師可採取下列步驟，協助學生有效地學習，茲列述如下 (Casey & Tucker, 1994)：

一、提出開放式的難題 (open-ended problems)

教師在問題中心的教室裏扮演的角色是要提出開放式的難題並發問一些開放式的問題。教師要提供各種不同的材料，以便學生能提出解決，這是很重要的事。譬如，要創造恐龍的生活環境，教師可能給學生塑膠的房子，伴有沙土、岩石及其他天然的材料。添加一些人為的景物將使學生更仔細地思考恐龍的世界像什麼？與我們現存的世界有何不同？提供許多資源書籍以協助解決此類問題也是大有裨益。

二、教導學生思考的步驟

培養學生解決問題的重要關鍵就是教導他們思考的步驟：

- (一)提出假設 (根據深思熟慮的原則及先前的觀察)
- (二)根據假設，提出預測。
- (三)蒐集資料，驗證預測。

四)審慎檢驗資料。

五)根據資料，評估預測。

六)使用新的資訊，從第一個步驟，重複整個過程。

三、把問題解決融入於課程中

問題解決的技巧應在情境中呈現。它不限於數理學科，它應融入各科之中。師生可在小組活動中或大班教學中，演練問題解決的技巧。學生單獨學習或集體研究，問題解決的思考都可能發生。

四、把問題解決的教學與學生的興趣密切結合

有效的問題解決教學應從現實生活的情境中選擇題材。例如，教師教「估計」時，可把此一概念融入學校的宴會採購計畫中。

對於青年學生，愛情故事之類的生活題材，更能引起學生的興趣。其他日常生活的問題都可拿來當材。例如有一對老夫妻與孫女住在山頂，全家沒有水。但山腳下有一池塘。教師描述現狀後，要求學生四人一組，每一組給予一個模擬的小木屋，並在基座底下，放一杯水。教師要求學生想辦法如何把水送到山頂上。平常上課不專心的學生，面對這樣的難題，足足花了兩個小時去思考。教師提供許多材料包括各種木頭—有用的及沒有用的，鉤子、輪子、橡皮圈、塑膠管等等。結果大出所料，一組嚴重智能不足的學生進步最為神速。他們設計了一套雙滑輪的系統，用力把水拖拉至上端。透過這個活動，他們學會了許多平常難於得到的科學概念。

五、持續的挑戰與不斷的發問

為了確保問題解決不淪為猜謎遊戲，教師應該繼續要求學生為自己的理念與假設，提出辯護。學生的推理則是其發展階段的功能之一，持續的挑戰乃是問題中心教學的重要元素。當學生碰到困難問題的時候，教師審慎的發問，至為重要。一般教師常問學生：「你為何認為這件事發生了？」學生就不假思索回答道：「我不知道。」教師不妨改問一些有關的細節。這樣，將可引導學生的注意力朝向重要問題的方向。教師設法協助他們驗證假設。如果學生仍然不得其解，教師可再把問題說一遍並暗示，但不可洩露答案。

六、運用操弄 (manipulatives)，解答問題

事物的操弄，形成心理的認知。它可分成四個發展的層次：具體、半具體、半抽象、抽象 (Heddens & Speer, 1992)。茲分述如下：

(一)具體的認知必須操弄實際的事物，如操弄七巧板 (tangrams)、方塊 (unifix Cubes) 或其他玩具等。這種三向度的觸知歷程協助學生觀察並組織訊息，以解答問題。

(二)半具體的認知，並不須操弄實際的事物，但必須劃圖代表具體的操弄。例如操弄滑鼠，觀看電腦繪圖。

(三)半抽象的認知，使用記帳符號 (tallies) 如代表事物的數目。學生不須劃出事物的項目。

四)抽象的認知乃是使用抽象的符號，

如數目 7 代表某一意義。

高層次的思考技巧最好透過問題解決的經驗呈現出來。現在讓我們檢視一道有趣的問題：

莎莉有 12 隻蚱蜢及青蛙。她數了一數，共有 56 隻腳。請問莎莉有幾隻蚱蜢及青蛙？(Keller,1993)

這個問題如何解法？很多方法都可以得到答案。今試從具體、半具體、半抽象及抽象的層次，尋求答案。

在具體層次方面，引起學生注視問題的方法就是給學生 12 個橡膠丸及 56 個牙籤。學生可使用橡膠丸代表蚱蜢及青蛙身體，牙籤代表腳。教師命令學生把 12 隻動物都擺上 4 隻腳，然後把剩下的牙籤，每隻加擺二隻腳，一直到 56 個牙籤擺完為止。最後可以發現十二隻動物中，6 隻腳有 4 隻，4 隻腳者有 8 隻。此種具體層次利用 56 個牙籤操弄可使學生集中注意力於牙籤上。注視面前代表物，增強解答問題的信心。

在半具體層次方面，學生可劃 12 個圓圈代表 12 隻動物。然後，他們可以在每個圓圈附上線，代表腳。56 條線代表 56 隻腳。

在半抽象層次方面，學生不必劃出動物的身體。相反地，他們只要在 12 個 $\square$ ，劃出成對的線條，直到劃完 56 條線為止。這個方格子代表蚱蜢及青蛙，線條就代表腳。

在抽象層次方面，教師就必須使用代數方程式。 $G = \text{蚱蜢}$ ， $F = \text{青蛙}$ ， $G + F = 12$ ， $6(G) + 4(F) = 56$ ， $F = 12 - G$ ， $6(G) + 4(12 - G) = 56$ ， $6G + 48 - 4G = 56$ ， $2G = 56 - 48 =$

8 ， $G = 4$ ， $F = 8$ 。因此，莎莉共有 4 隻蚱蜢及 8 隻青蛙。

肆、教師的自我評估

教師學了很多的教學原理、方法與技術。但是，究竟有否用之於實際的教學活動中？教師應自我評估，以檢視日常教學活動是否著重問題中心的教學策略。(Casey Howson, 1993)認為：教師教學設計時，應把握下列各點，引導學生有效地學習：

- (一)培養學生的推理技巧。
- (二)呈現有趣的問題。
- (三)把思考的步驟融入於教學中。
- (四)提供開放式的教材。
- (五)提供學生的實際經驗。
- (六)要求學生說出答案的理由。

彼等進一步設計一套問題中心教學策略的自我評估表(如表 1)，可供教師們參考：

表 1 問題中心教學策略的自我評估

本表旨在協助教師自我評估在設計及實施問題中心教學時的進展情形。請在下列各項表示您的程度：

- 5 = 非常同意 4 = 同意 3 = 未決定
2 = 不同意 1 = 非常不同意
1. 我的教學著重在培養學生的推理技巧，而非著重在改正答案。
 2. 我能夠呈現讓學生感到興趣的問題。
 3. 這些問題都能編成有意義及切身的經驗。
 4. 我能夠把一些或全部的思考步驟融入教學中。

5. 我提供開放式的教材，讓學生的思考不受限於只有一種方式去解決問題。
6. 我能確認解決問題所必要的背景知識。
7. 我了解學生的先驗知識水準，有必要的時候，介紹內容教材，提供學生的背景資訊。
8. 在實施問題中心教學時，我能夠提供學生的實際經驗。
9. 我設計教學時，能融入學生的計劃，作為問題中心教學的一部分。
10. 我能夠提供各種教學資源，供學生取用。
11. 我能鼓勵學生尋找並使用資料，而非僅使用我所提供的資料。
12. 我能透過問題中心教學，提出開放式問題，擴展學生的學習經驗。
13. 當學生沒有反應時，我能夠改變措辭，重新發問。
14. 我會要求學生說出答案的理由。
15. 我能夠調整我的教學，順應學生的興趣。
16. 學生在學習結束時，即使沒有解決「問題」，也覺得很成功。

資料來源：Casey & Howson(1993)

伍、結語

語云：「活到老，學到老。」人生中充滿著許多問題，等待我們去克服。生活週遭的一切都是學問。每一個人都要成為成功的終身學習者。國民小學新課程的目標之一即在啟迪主動學習、思考、創造及

解決問題的能力。教科書的編撰就應把握此一目標，選取創造思考的題材，設計問題的情境，讓學生去思考。更重要的是教師要以問題為中心的學習策略，指導學生有效地學習，使它成為一種學習的態度與習慣，才能培養學生扮演終身的學習者。

參考文獻

- 李遠哲(民84) 李遠哲勉現代學生培養「新五育觀念」 台北：中央日報(6月26日)
- Casey, M. B. & Howson, P. (1993). Educating preservice students based on a problem-centered approach to teaching. Journal of Teacher Education, November-December, Vol.44, No. 5, 361-369.
- Casey, M. B. & Tucker, E. C.(1994). Problem-centered classrooms: Creating lifelong learner. Phi Delta Kappan, 75, 139-143.
- Heddens, J. W., & Speer, W. R. (1992) Today's mathematica (2nd ed.), New York: Macmillan.
- Keller, J. D. (1993). Go figure! The need for manipulatives in problem solving. Contemporary Education. Vol.65 No. 1, 12-15.
- Savoie, J. M. & Hughes, A. S.(1994). Problem-based learning as Classroom solution. Educational Leadership, Vol.52 No. 3. 54

(作者：本會主任)