

新學習時代的來臨—— 建構學習的理論與實務

張景媛

本文從建構論的觀點探討學生的學習策略與教師的教學策略。建構理論之所以會受到重視，主要是因為認知心理學的研究成果能解釋學生學習歷程中的許多問題。為了使學生能有效的學習，建構理論的學者乃提出許多的學習策略與教學策略。本文簡單介紹建構論的學習觀，並設計符合建構論的學習策略，包括提昇個人的學習動機、為理解而學習、記憶策略的運用、結構策略的運用、擴展知識策略的運用及後設認知策略的運用等。在教師教學策略方面，本文提出讓學生輪流到教室前面觀察同學的上課情形、課堂中運用思考性語言進行對話、運用多元教學策略讓每位學生都容易理解教材、增進學科教學法知識、進行交互教學、建立認知學徒制、教孩子使用學習策略、使用多元評量的方法瞭解學生學習進展的情形、使聯絡簿成為持續增強孩子學習動機的最佳管道、教導父母參與孩子的學習等。本文強調的重點在於學習是學生、老師和父母共同的責任，只要有一個環節沒有配合，就會影響學生的學習表現，希望未來的學校教育能讓學生和父母負起應有的責任。

關鍵字：建構理論、基模、心智模式、後設策略、交互教學、認知學徒制
Keywords: Constructive theory, schema, Mental model, Metastrategies, Reciprocal teaching, Cognitive apprenticeship.

長久以來，學校教育給人的印象不外乎是老師教、學生學的一種知識傳遞的歷程，這種教育方式在今日知識爆發的時代受到極嚴格的挑戰。在即將邁入二十一世紀的現在，正是我們檢視今日教育的最佳時刻。在國內外一片教育改革的聲浪中，我們發現學校教育賦予老師太多的壓力，而學生與家長似乎毫無責任。這種教育理念在目前建構學習的觀點中存有許多的問題，因為教育成功與否不是教師一人所能達成的目標。因此，本文先簡單介紹建構論的學習觀，然後說明建構理論如何實際應用在學生、教師與家長身上。

壹、建構論的學習觀

建構論者的學習觀主要認為教師無法單純地將知識灌輸給學生，學生必須靠自己建構知識。也就是說，所謂的學習是教師提供學生機會去發現或應用知識，並教

導學生學習使用策略來獲得知識。學習的重點在於學生要自己去發現問題，將複雜的訊息轉換成自己的語言系統，並且不斷地對抗舊有的法則或基模。教育人員要充份瞭解這個觀念，並加以運用。

談建構論首先應對基模理論有所瞭解。Rumelhart(1980)認為基模乃是所有訊息處理時的基本成份，是人用來瞭解事物、獲取知識和經驗的基本結構。除基模外，人在問題解決的過程中，都有一套自己的思考方式，也就是心智模式，人們以個人的基模與心智模式來建構知識。以下針對基模、心智模式與知識的建構加以簡單的介紹。

一、基模理論

基模理論發展於1970年代中期，它被用來解釋那些難以用記憶模式來說明的現象。例如：我們記憶一篇文章是依照文章的意義來記憶，非以文章表面的字句結構來記憶。可見，我們會從複雜的文句中抽取概念，這種現象不是記憶理論可以解釋的。

Rumelhart(1980)提出四種有關基模組的比喻：

- (一)基模組有如戲劇：一個基模組可以包含不同層面的情境，就像一齣戲有演員、場景和動作等，一個基模也可以在不同的戲劇中扮演不同的角色。
- (二)基模組好比理論：基模使我們能解釋周遭所發生的事件和現象，並推論出未觀察到的事件。
- (三)基模組有如程序：我們的基模主動評估所接收到的訊息是否適切，此種基模提供了腳本，引導我們在某種情境中表現某種行為。
- (四)基模就像文法分析：因為它能分解所接收到的訊息，使新訊息能適當地符合個人的基模結構。

二、心智模式

心智模式是什麼？Norman(1983)認為心智模式是不完整的、不穩定的、它是非科學的、人對自己心智模式的控制力是有限的。所以心智模式不一定精確完整，它是個人所獨有的，主要目的在實用，而不是精準。人們會以自己的心智模式對事物進行預測，以做為推論的基礎。人們如果無法針對問題建構心智模式，就無法解決抽象問題。

Johnson-Laird(1983)認為在作業要求下，或許會出現不同程度的理解，但要解決問題，受試者必須建構出個人的心智模式。例如解數學應用題時，必須先對問題建立心理表徵，然後才有可能想出策略、解決問題。在專家與生手的研究中，解決

問題時，專家與生手建構出不同的心智模式，專家使用原則，生手則是以問題表面所描述的外顯目標為基礎。也就是說，專家能使用特殊領域或相同基模的策略來解決問題，他們的心智模式比較完全，所以能將材料連結起來；而生手則面對一堆零碎、片斷的知識，因此會有無從著手的感覺。

三、知識的建構

Vygotsky(1978)的書中指出如果沒有社會和文化背景的參與，個人的發展是無法理解的。他反對單獨的、有規則的、特殊的發展階段，他認為發展是複雜的，是非常本性的。他認為人類生物性的發展與文化性的發展不是單獨進行的，研究人類心智能力的發展必須同時考慮到社會文化的因素。兒童經由與成人的互動中學習該動作或事物的意義，並將之內化。原先人與人的互動就轉變為個人內在的活動。這個內化理論可以用來解釋皮亞傑所指出的自我對話的概念，皮亞傑認為孩子的自我對話可以反應出他們的內在想法及推理組型。Vygotsky (1978)很想去瞭解孩子解決問題的實際發展層次如何，也就是瞭解孩子由不成熟到成熟的心理歷程，因此，他提出近側發展區的概念。

近側發展區介於實際發展水準和潛在發展水準間，它對於評估兒童的智力有獨特的見解。如果兩位心理年齡八歲的兒童，在成人的協助下，一個可以完成心齡十二歲的工作，另一個可完成九歲的工作，表面上兩者智力相等，但考慮近側發展區時則會發現他們的智力實際上是不相等的。近側發展區的大小受孩子與他人互動品質的影響。互動發生在遊戲中、發生在課堂教學中、也發生在工作中。互動品質的好壞影響學生的學習和潛能的發展。Vygotsky認為學習並非發展，學習應先於發展。教導要走在發展之前，引導著個人的發展。對近側發展區來說，兒童所遇到的社會互動有可能會導致他發展延遲或不正常，也可能會導致正常的或加速的發展。理想的教導者應該不只單方面提供訊息，也不對目標行為塑造成功的概率，而是提供學習者在目前技巧與目標技巧間所需的指引，這個指引就像鷹架或橋樑，當學習者熟練後，不必接受幫助就可以自行完成工作時，這個鷹架就可以撤離。從建構論的學習觀，我們發現在學習歷程上，教師固然負有教導的責任，但在知識的建構中，學生必須擔負起主要的學習任務，而在學習策略上，家長應負起指導的職責。也就是教師、學生與家長共同合作，二十一世紀的教育才有可能成功。

貳、建構學習理論的運用

Lefrancois(1997)介紹許多的學習策略，其中之一為Dansereau (1985)所提出的後設策略(metastrategies)，它包含兩部份，一是基本策略(primary strategies)，如

對訊息的處理、儲存、修正、摘要、分析等策略；一是支持性策略(supporting strategies)，如時間的管理、情緒的調整、設定目標、監控理解、自我評估等策略。這個一系列的方案以字母第一個字組合起來就變成MURDER學習策略：M是調整你的心情(set your mood)、U是理解的閱讀(read for understanding)、R是回憶(recall)、D是吸收訊息(digest information)、E是擴展知識(expand knowledge)、R是回顧錯誤的地方(review mistakes)。作者實際在國中進行教學之後，針對上述課程加以修正，提出適合我們國中學生使用的學習策略課程。該課程分六大類：

一、提昇個人的學習動機

在建構理論提出的同時，認知心理學家們已經發現過於強調策略的學習對學生並無多大幫助，原因在於學生是否有意願使用這些策略。因此，強調建構學習之前必須先加強學生的學習動機。有關動機的理論很多，但是在實際應用上卻不見成效，主要原因是未能真正掌握學生的學習心態。

Slavin(1997)特別強調學習動機對學習效果有很大的影響，其書中介紹Brophy(1987)的學習動機理論，共分為五大類，26個策略。

- (一)建立先前條件：提供支持性的學習環境、提供難易適中有挑戰性的教材、提供有意義的學習目標、適度運用各種提昇動機的方法和策略。
- (二)維持學生對成功的期望：給予成功的經驗、協助學生設定目標（肯定自己的表現、自我增強）、找出學生對學習不感興趣的個別原因並提供改善的方法。
- (三)提供外在的誘因：表現良好時給予適當的獎勵、建構適度競爭的學習氣氛、讓學生注意學習成果的應用價值。
- (四)激發內在的動機：教學配合學生的興趣、提供具有新奇與創意的教材、給予學生主動反應的機會、予以立即且適當的回饋。
- (五)刺激學生的學習動機：教學中誘發學生的學習動機、讓學生瞭解教師對他們的期望、儘可能的減少學生學習的焦慮、運用有效的教學策略提高學習效率、教師教學認真、作業有趣且有價值、學習活動具有懸疑性（能引發學生的好奇心）、引起學生認知失調因而產生學習動機、將抽象的教材予以具體化與熟悉化、引導學生產生自己的學習動機、利用其它學習輔助教材進行教學、利用問題解決方法來刺激學生的學習動機。

這些提昇動機的方法中，學生必須為自己的學習設定適當的目標；思考自己學習中有過的成功經驗，找出好的方法繼續保持，而對失敗的經驗加以檢討；提醒自己放鬆心情來學習才會有效；將教材與生活中的事物產生聯想，增加趣味性與實用性；自己想出克服學習困難的方法，並和老師或父母討論；適當的規劃時間，有效

地利用有限的時間，以減少挫敗感；主動問問題等。而最重要的一點是自己對自己說：「我能做到！我能做到！我能做到！只要我去做。」這種自我對話的語言有強烈的激勵作用，能夠讓學生產生足夠的能量去面對課業的挑戰。

二、為理解而學習——專注的練習

學生在課堂上有好的心情，然後專注於教師的教學內容，從課堂教學中去發現問題、澄清問題、進而理解問題，這是有效學習中很重要的一個因素。一般人專注於某一事物的時間是有限的，因此，分段學習教材，讓自己在每一段的學習中都能真正做到精神集中，這樣的學習效果最好。此外，學生要學習主動問問題，許多學生不知道如何問問題，或者不敢問問題，這對概念的理解毫無幫助。而主動問問題的好處是可以集中精神、注意重點、澄清問題、幫助記憶等，這對理解教材有很大的助益。

三、記憶策略的運用

學習固然強調理解，但在目前聯考制度下，還是有許多學習內容需要靠背誦來幫助記憶。為了減少背誦教材的時間，運用記憶術是一個有效的方法。記憶的策略有很多種，以下列舉幾種常用的方法：

(一)串節法：將一系列的材料，取其中一個字連結起來。例如：台灣的高山族有九大族：曹族、泰雅族、賽夏族、布農族、魯凱族、排灣族、卑南族、阿美族和雅美族。各取一個字串連起來可以成為「曹（啓）泰賽布魯灣，卑（背）二美」。想想看它所相對應的族名是什麼？這樣的記憶方式不但節省時間，又可以記憶得長久，不會遺漏任何一個名稱。

(二)節奏法或押韻法：這是將所要記憶的許多事情組織成順口溜。例如：健康教育教眼睛的構造，從結膜、虹膜、水樣液、瞳孔、角膜、水晶體、睫狀肌、鞏膜、脈絡膜、視網膜等，一連串的名稱讓學生感覺很複雜。如果組織起來，不但好唸好記還可以畫出眼球的構造。「睫毛下面有結膜，角膜在外，水樣液在內，虹膜中間有瞳孔，水晶體是雙凸鏡，兩端都有睫狀肌；鞏膜、脈絡膜、視網膜，只有視神經傳大腦」。這樣組織後要按節奏來唸，一面唸一面畫出眼球的構造，既有趣又好記。

(三)聯想法：將兩個配對的材料聯想在一起。例如：台灣高山族的地理位置，賽夏族在西部，想像成西夏；雅美族在蘭嶼，想像成明星「陳亞（雅）蘭」。

記憶策略有許多種，要注意的是由學生自己設計出來的策略最有效，老師只是示範策略的運用，而不是完全幫學生設計。此外，不用策略就可以記得的教材不需

要再畫蛇添足的設計，只有在個人覺得難以記得的材料上才要運用記憶術來幫助訊息的儲存。

四、結構策略的運用

組織教材對某些學生來說，確實有困難。一篇文章，有些學生可以理解後用自己的想法來記憶，有些學生則看來看去，感覺一片混亂。當學生無法將材料自行組織時，就無法瞭解文中的意思，也無法有效地記憶材料。理論上有許多的結構策略幫助學習者組織訊息，如網路建造(networking)、頂層結構(top-level structuring)和基模訓練(schema training)等。舉基模訓練的方法來說，它包含五種結構：概括化(generalization)、列舉(enumeration)、序列(sequence)、分類(classification)和比較(compare)。以國一生物為例，其中一節是談動物怎樣獲得養分。

「概括化」：本章中的概括化可以是消化作用的意義——即大分子的食物分解成小分子的養分，然後加以吸收利用的過程就叫做消化作用。

「列舉」：是指一個一個說明各種的事實，如唾腺如何分解大分子；胃如何分解大分子；小腸如何分解大分子等。

「序列」：是指連續相接的一連串事件或步驟，以消化管來說，它的序列是口腔→咽頭→食道→胃→小腸→大腸→肛門。

「分類」：是指將材料聚合或分離成等級或類別，以消化作用來說，可分為消化腺和消化管兩部份。

「比較」：則是指檢驗兩個或兩個以上事物間的關係，如小腸和大腸的功能有何異同？

這種基模訓練可以幫助學生理解教材，進而記憶教材。不過，現代的學生流行以自己的方式來組織訊息，下面以rap的方式組織「消化作用」，也有它的意義存在，只要是學生能理解的方法都是好策略（註：劃線的地方唸得快）。

「消化腺有 三腺和二臟
唾腺胃腺 腸腺肝臟 和胰臟」

「消化管從 口腔到肛門
咽頭食道 胃 小腸 和大腸」

「咽頭控制 食物
食道呈管 狀」

←——比較消化腺和消化管。

「胃成囊狀 胃液有酸性」
胃酸幫助 酵素分解 蛋白質」
「胰臟分泌 胰液」
肝臟是膽汁」
「小腸分解 食物 和吸收養分」
小腸壁的 腸腺 會分泌腸液」
「消化液由 導管 送入小腸內」
小腸內的 粥狀食物 變乳狀
食物變成了 葡萄糖、胺基酸和 脂肪酸」
「小腸細長 盤曲狀」
延長食物的 分解和吸收
小腸內壁 有絨毛
增加吸收 養分的 表面積」
「大腸粗短 吸收水分」
無法吸收的 食物渣滓 和水成糞便」

這種節奏的配合，加上學生自己的組織架構，對於提昇學生的學習興趣與組織能力會有不錯的效果。

五、擴展知識策略的運用

(一)創意思考

學習最可貴的不是知識的累積，而是知識的產出。因此，訓練自己具有創意的思考是一項重要的工作。創意應該是存在於我們的日常生活中，例如一個孩子對母親說：「你說我是跟屁蟲是嗎？」媽媽說：「是啊！你天天跟著媽媽，就是跟屁蟲。」孩子說：「媽！你罵我是蟲就可以了，不要罵自己是屁嘛！」當然，有時刻意要想出有創意的訊息，不見得想得出來，這時就要運用策略的幫助。創意思考的策略有許多種，例如讓熟悉的事情變得有趣或陌生，讓不熟悉的教材如何產生感

←——從咽頭、食道、胃、
胰臟、肝臟、小腸和
大腸一系列地組織起來。

覺，以及如何想出具有創意的問題解決方法等。這裡舉一個例子加以說明：如果百貨公司的經理要想在週年慶的時候推出一些活動來吸引顧客上門，他要怎麼做？

步驟一：先進行聯想——聽到週年慶想到什麼（人、大人、小孩、老人、汽球、打折、小偷、贈品、明星……）？

步驟二：將上述事物進行直接類推，例如：大人像獅子（很壯）、汽球像定時炸彈（會爆炸）等。

步驟三：將上述事物進行個人類推，例如：如果我是老人，我覺得很累、腰很酸；如果我是汽球，我感覺很快樂、想飛的感覺；或是定時炸彈很可怕、獅子很嚇人或很威風等。

步驟四：將上述的感覺進行象徵類推，也就是把相反的兩個形容詞放在一起。例如：什麼事是又累又快樂的？——結婚、唸書、打掃、工作、照顧小孩等。

步驟五：回到主題，思考週年慶和結婚有什麼關係？和唸書有什麼關係？和照顧小孩有什麼關係？和老人有什麼關係？

步驟六：思考週年慶可以舉辦的活動。週年慶不只以打折來吸引人潮，還可以讓新婚夫妻有互表心意的機會（情話比賽）、讓學生有自我增強的機會（成績多少分以上可以有折扣優待）、讓老人可以悠閒的逛百貨公司（非假日老人優待或增設椅子讓老人休息）、可以有托兒或遊戲場所照顧幼兒等。

(二)推理思考

訓練推理思考的能力是學習中很重要的一項工作。進行推理思考不需要過於嚴謹或繁雜，一件小事就可以進行推理的訓練。例如我們分析一袋垃圾裡的東西，可以知道那些訊息呢？如果垃圾有幾片葉子（黃金葛）、有三個紙杯（一個杯子上有口紅印）、兩張電影票（時間是週六晚上）等。也許有人推測這是一個單身女子的宿舍，女孩會養盆栽，週六晚上和朋友去看電影；也可能有人推測是一個家中的垃圾，媽媽養盆栽，孩子週六和同學去看電影，杯上的口紅印是媽媽的。這種訓練沒有標準答案，而且要能想出多種可能的情形，排除不可能發生的狀況。也許有人會問：孩子會不會推理思考？多大的孩子可以學習推理思考？不用擔心，舉上例來說，成人正在討論這袋垃圾的家中一定是有三個人，一個媽媽、一個爸爸和一個小孩，這時有位八歲的孩子忽然插嘴說：「才不是呢！在家裡是用玻璃杯，客人才用紙杯。」這個推理應該會更接近事實吧！

(三)批判思考

Ennis(1962)認為批判思考是人們根據邏輯原則和既有法則，對事物進行正確判斷和推理的能力。張玉成（民81）指出，Russell所說的批判思考是指根據客觀的證據來檢視資料，並根據規範、常模或標準來比較事物或言論內容，最後提出結論

的能力。Ruggiero(1988)認為批判思考是對問題或爭議的一種解決歷程，它進行一項嚴格的檢驗，以確定其優點或缺點所在。Paul(1990)認為批判思考是運用思考去分辨或分析事情。由於各種說法不同，所以批判思考的訓練可以有各種的方式。例如我們可以先想一個情境，當我們遇到船難時，如果要坐救生艇到一個荒蕪的小島上，我們要帶那些東西？為什麼？記得曾經有人提出帶鍋碗瓢盆、帶米、帶衛生紙等，也有人只帶小刀、種子等少數幾件東西而已。將列出來的東西說明其用途與必要性，這種訓練可以增進我們的批判思考能力，能分辨事情的輕重緩急，也能詳細的檢視我們思考中不合常理的地方。

四多元思考

多元思考的觀念來自Gardner(1983)的多元智力理論。他提出人有七種智力：語文智力(linguistic intelligence)、數理智力(logic-mathematical intelligence)、空間智力(spatial intelligence)、音樂智力(musical intelligence)、體能智力(bodily-kinesthetic intelligence)、人際智力(interpersonal intelligence)和自知智力(intrapersonal intelligence)。過去的學習只強調七種智力的前三項，後四項的學習則未受重視。此外，不同學科間的學習是呈獨立的狀態，教國文絕不會講到科學，教體育絕不會提到自我。現在，我們要學生具備在學習科學時，能從舊經驗中提取與此科學有關的語文；在學習音樂時，瞭解音樂和數學的關係；甚至在學習體育時，能體認到運動與自我的關係。也就是說，任何一個學科的學習都可以和其它六種智力聯結起來，使學生在學習中能將各科學習到的知識加以統整，這樣才是真正的學習。例如：生物課教花的種類與特性，我們從經驗中提取有關花的詩詞：「春眠不覺曉，處處聞啼鳥，夜來風雨聲，花落知多少。」「感時花濺淚，恨別鳥驚心。」我們還可以想到花和人際間的關係，在母親節送康乃馨，在情人節送玫瑰花；花有時會代表一個人的特性，如有人形容自己像小百合、菅芒花等；花也可以用舞蹈來表現它的美麗或形狀；花在音樂與視覺空間(美術)中更是經常可以聽見或看見的，如梅花、雨夜花、茉莉花等好聽的歌曲，以及向日葵、鳶尾花等世界名畫。

五做決定

我們在課堂中學到的知識是要運用到日常生活中，而做決定則是無法用任何一門學科知識來加以解決的。做決策是很不容易的一件事，因為我們無法準確地估計事件的結果。但是，我們卻又無時無刻不在做決定。我認為做決定有兩大重點，一是事前的考慮，一是事後的調整。也就是說，事前儘量做周詳的考慮，而事後則需要謹慎的評估結果，甚至提出改進的方法，讓每次的決定能一次比一次好。訓練學生做決定時，可以讓學生為自己的學習訂下目標與計畫，每次月考或段考後進行檢討，將好的學習方法保留下來，將不佳的習慣加以改善，隔一段時間再進行檢視。另一種訓練的方法就是在每次遇到要做決定時，先請參與者將個人的想法列出來，

再一一進行檢討，想出各種建議的優點和缺點。然後思考如何從各種建議的優缺點中分析出優點較多、缺點較少的項目，最後做出決定。而每次辦完活動時必詳加記錄，尤其對於事前未能預估的狀況特別標上記號，做為將來改進的參考。

六、後設認知策略的運用

Flavell(1979)認為後設認知是指個人對自己認知的認知(cognition)。認知包含知覺、理解、記憶等，後設認知則是指後設記憶、後設知覺、後設理解等能力。Gage & Berliner(1984)清楚的說明後設認知能力是一個人在接受訊息時，對主題的瞭解、估計從事一項工作所需的時間、想出解決某一問題的方法、預估自己的作業表現、知道改善自己工作表現的方法，以及能偵測出自己作業錯誤的能力。

後設認知的理論很多，這裡先介紹自我監控與自我修正策略的運用。在我們的學習中，具有自我監控能力的人會不斷地注意自己學習進展的情形，能夠找出學習中較好的地方與較差的地方，也能在學習中不斷地發現問題、澄清問題。例如：寫一篇敘述文時，我們可以先擬訂計畫，再將計畫轉譯成文字寫下來。但是寫完一篇文章時，我們一定要回頭再多看幾遍，一字一字唸唸看是否順口，同時檢查有沒有錯字；想想看有沒有更優美的文句可以運用，讓文章顯出感情；也可以統整地看看全文是否前後呼應，有沒有一個較佳的結尾等。過去寫作教學較少注意到回顧的歷程，目前寫作教學除了教導學生寫作的技巧外，更強調在寫作歷程中，將後設認知能力充份發揮，不斷地透過監控與修正來增進自己寫作的品質。

參、符合建構學習理論的教學策略

以上介紹了新學習時代中，學生所需具備的一些學習策略。未來學生必須對自己的學習負起責任，沒有人能讓孩子學會什麼，除非他自己想要學，並能運用策略來幫助自己學習得較為有效。而成人（包括老師和父母）可以協助孩子思考問題，給孩子最好的支持與鼓勵，以下介紹幾種策略，做為教師教學時的參考。

一、讓學生輪流到教室前面觀察同學上課的情形

學生上課時的專注能力對學習有很大的影響，而學生對自己課堂上專注的程度卻很少去探究。我們可以運用這種觀察同學上課時注意的程度來反省自己的課堂表現。當學生看到成績好的同學上課專注的表現與成績差的同學浪費上課的時間，回家要花加倍的工夫去研究課業時，就知道要如何調整自己的學習方法了。如果學生能多多在課堂上理解教材，甚至記得老師所講的內容，回家溫習功課時就容易多了。

二、課堂中運用思考性語言進行對話

建構式教學特別重視思考性語言的應用，也就是強調師生、同儕間的對話。對話的目的在引導學生思考問題，只有讓學生自己思考問題，將問題建立心理表徵，學生才有解決問題的可能。對話也可以發現學生的迷思概念，即時地加以澄清。舉例來說，理化課教學生瞭解反作用力時，課本上的定義說明「反作用力是指兩個物體間的作用，以A、B兩物體來說，A物體受到B物體的作用力，B物體也同時會受到A物體的作用力，這兩個力的大小相等，方向相反，且在同一直線上。」如果單純的看定義，學生還是不明白反作用力的道理，所以要讓學生想出更多反作用的例子。如果學生提到拍皮球是一種反作用力的表現，我們說這個例子是對的，但是有些學生會想是否有彈性的東西才會有反作用力呢？因此，舉愈多的實例愈能建立清楚的概念。

三、運用多元教學策略讓每位學生都容易理解教材

前面提過多元智力的觀念，由多元智力引用到學生的學習上就叫多元思考，應用到教師的教學上就是多元思考教學策略。由於每個孩子有其特殊的思考模式，如果以單一科目的思考來教導學生，有些學生在理解抽象概念上會有困難。如果教語文科目時也能以科學、藝術來做比喻，將會增進學生理解的程度。

同樣以前面說過的反作用為例，物理上有反作用的情形，在生活中，人與人的相處是否也會有反作用的現象呢？而自我的部分是否也會出現反作用的情形呢？這些都是很好的討論主題。在人際相處上，我愈討厭某人，他也一定愈不喜歡我；在自我方面，我愈壓抑自己的情緒，到時候反彈的力量也愈大。因此，一門學科可以很容易地與其它領域的知識相聯結，讓學生輕鬆學會該知識外，還能瞭解遷移學習的方法，讓所學的知識活起來。

四、增進學科教學法知識

每個科目都有其獨特的思考方式，在學科學習中，學生的原有知識會影響教師教學效果。若從教師的立場來看，學生的原有知識若是不正確的，教師會認為學生具有迷思概念，而這種現象常使教師產生教學上的挫敗感。若是換一種思考方式，以學生原有的迷思概念為基礎，新訊息的出現使得學生對此概念產生認知失調的現象，而這種情形正能引發學生好奇與學習的動機，對學習有絕對正面的影響。因此，教師除了注意學科知識外，還要充實學科教學法知識，能特別設計一些教學技巧，來直接挑戰學生的迷思概念，幫助學生調整和修正其先入為主的觀念，直到學生能以新概念代替其原有概念為止。

五、進行交互教學

Palincsar & Brown(1984)提出交互教學(reciprocal teaching)的概念，並設計出教導學生如何思考、如何瞭解文意的方法。交互教學主要是教導學生四項認知技巧，一是「提出問題」、二是「摘要統整」、三是「釐清字義及困惑處」、四是「預估可能的情境」。在學習前階段，教師要教學生運用的步驟，並進行各種的練習；接著教師提供暗示、回應、並加以解釋，使學生吸收知識。這樣的過程中，學生被鼓勵去提出問題，並對每個問題提出預測的意見。久而久之，教師引導的部份愈來愈少，最後，完全由學生自動提出問題，針對問題進行思考、討論。交互教學的技巧常被應用來進行閱讀理解的認知學習。

六、建立認知學徒制

Roth(1993)曾對「認知學徒制」(cognitive apprenticeship)加以研究。所謂「認知學徒制」是指初學者經由與專家、成人或程度較好的同儕互動而獲得專門知識的一種學習方法。這種概念來自於成人的職業團體，許多職業中的初學者要從學徒開始做起，跟著一位師傅學習手藝或技能，這樣慢慢地由新手成為專家，最後也可能成為師傅，帶領新手熟悉某一行業的工作。建構論者建議把認知學徒制引用到班級中，使程度較好的學生帶領程度較差的學生，讓每位學生都能從學習中獲益，程度好的學生更能從協助同儕的過程中獲得更高層的認知能力。

七、教孩子使用學習策略

前面提到學生要能運用策略來幫助自己的學習，但是策略和知識一樣都是需要學習的，也就是說，老師要教學生學會「如何有效的學習」。例如教導孩子記憶的策略、結構的訓練、會問問題等。至於策略如何教呢？以問問題來說，教師在教一個新單元之前，規定每人儘量提出一個問題，一方面可以訓練學生問問題的技巧，另一方面教師可以清楚地掌握學生的先前經驗，在教學時也會顧及學生不明瞭的地方加以說明。在引導學生摘要重點時，可在教完一個單元時問學生：這一單元的重點有哪些？以國一生物的消化作用為例，學生可以提出消化作用的意義（概括化）是很重要的概念；瞭解消化管和消化腺的不同在哪裡（比較）；說出消化管的先後順序是如何排列的（序列）。這樣不斷地加強學生組織課文的能力，對學生學習表現會有極大的幫助。

八、使用多元評量的方法瞭解學生學習進展的情形

由於目前的教學已重視教學歷程中學生學習的表現，因此，多元評量已成為學校教育評量的主流。多元評量不以傳統的紙筆測驗為主要的評量工具，而以真實性評量為主要的方法。所謂「真實性評量」是指在教學歷程中，直接觀察評估學生的學習活動或在活動中作業表現的能力。真實性評量較能反映出實際生活中的表現能力，它讓教師觀察每一個獨特的孩子，使每位學生都有成功的機會。而這種實際的作業情境下的評量，可以立即告知學生哪些地方表現得很好，哪些地方可以再改進，也就是讓學生獲得立即的回饋，這是將評量與教學結合的一種方法 (Armstrong, 1994)。

九、使聯絡簿成為持續增強孩子學習動機的最佳管道

聯絡簿一般是用來記載當日的功課，並讓父母知道孩子今天有多少功課要做。但是，有些學校將聯絡簿的功能充份發揮，成為親師或師生間每天對話的園地。學生每天收回聯絡簿時，都迫不及待地打開來看老師對自己說些什麼？家長對老師每天花這麼多精力來寫聯絡簿也都感動不已，老師都如此關心我的孩子，我能不多關心自己的孩子嗎？因此，使聯絡簿成為持續增強孩子學習動機的一個工具是很可行的方法。

十、教導父母參與孩子的學習

許多父母認為我送孩子到學校，老師就應該把孩子教會。在學校學不好，我又送孩子到補習班，至少補習班要把孩子教好吧！這種想法讓父母認為自己已經盡了做父母的責任了，孩子學不好還能怎麼辦呢？我又不會教這些國中的科目啊！其實，父母不必去教這些科目，父母只需要陪伴孩子做功課，當孩子在學習上遇到困難時，父母可以去瞭解孩子的問題在哪裡？參考書上有沒有？記得有個孩子因為不瞭解課文中的意思，所以國文成績一直不理想，有一天，他的媽媽問他有什麼困難時才發現問題，其實參考書上都有課文翻譯，居然他一直不知道在哪裡可以找到所需要的資料。這就是要父母參與孩子的學習，教孩子解決問題的方法與途徑，即使找不到，也可以將問題記下來，第二天到學校問老師或問同學。除了教孩子找尋資料的方法外，國中有許多的科目需要準備，科目一多，孩子就無法有效地溫習功課。這時，需要父母和孩子一起討論時間的安排，一起溫習功課，學習摘要重點，學習記憶的策略等。父母參與孩子的學習，其中最重要的一點是讓孩子感受到父母的用心，這是提昇孩子學習動機，增強孩子學習表現最佳的方法。

本文主要在介紹建構理論實際應用的方法，因此，對於理論的說明較少，重點

是提出學生可行的學習策略以及教師可用的教學策略，而家長必須為孩子的學習負起應有的責任。為了使我們的下一代能適應二十一世紀的社會生活，能具有終生學習的能力與技巧，老師、家長和孩子一定要有共識，大家一起努力創造美好的未來。

參考書目

- 張玉成 (民 81)，國小語文科實施批判思考教學之實驗研究。台北師院學報，5 期。
- Armstrong, T. (1994). *Multiple intelligences in the classroom*. Association for Supervision and Curriculum Development, Alexandria, Virginia.
- Brophy, J. (1987). Synthesis of research on strategies for motivating students to learn. *Educational leadership*, 45, 40-48.
- Dansereau, D. F. (1985). Learning strategy research. In J.W. Segal, S.F. Chipman, & R. Glaser (Eds.), *Thinking and learning skills* (pp. 1, 209-240). Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Ennis, R. H. (1962). A concept of critical thinking. *Harvard educational review*, 32(1), 81-111.
- Flavell, J.H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American psychologist*, 34, 906-911.
- Gage, N.L. & Berliner, D. C. (1984). *Educational psychology*. London: Houghton Mifflin Company.
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. NY: Basic Books.
- Johnson - Laird, P. N. (1983). *Mental models*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Lefrancois, G.R. (1997). *Psychology for teaching*. NY: Wadsworth Publishing Company.
- Norman, D. A. (1983). Some observations on mental models. In D. Gentner & A.L. Stevens (Eds.), *Mental models*, Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Palincsar, A.S. & Brown, A. L. (1984). Reciprocal teaching of comprehension fostering and comprehension monitoring activities. *Cognition and instruction*, 2, 117-175.
- Paul, R.W. (1990). *Critical thinking: What every person needs to survive in a rapidly changing world*. CA: Center for critical thinking and moral critique.
- Roth, W. M. (1993). Metaphors and conversational analysis as tools in reflection on teaching practice: Two perspectives on teacher-student interactions in open-inquiry science. *Science education*, 77, 351-373.
- Ruggiero, V.R. (1988). *Teaching thinking across the curriculum*. NY: Happer & Row Publishers.
- Rumelhart, D.E. (1980). Schemata: The building blocks of cognition. In R. J. Spiro, B. C. Bruce, & W.F. Brewer (Eds.), *Theoretical issues in reading comprehension*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Slavin, R. (1997). *Educational psychology*. Boston: Allyn and Bacon.
- Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in society*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

張景媛，國立台灣師範大學心輔系教授