

# 科際整合之「問題-解決」教學策略 可行性探究

簡 良 平

目前教育改革的趨勢是將課程與教學的設計權下降至學校與教師，以培養多項解決問題的能力及終生學習的態度為目標。本文乃重新探究「問題-解決」教學策略在學校實施的可行性。「問題-解決」教學策略乃以學生發現問題開始，激勵學生自己能夠解決，因此學生需要的是科際整合的知識與技能。對教師而言，必須與其他學科的教師同仁合作設計課程，克服教學情境中所產生的瓶頸。雖然此教學策略機動性強，理論的探究仍能提供實踐者在規畫時的心靈地圖，能有效地及反省地引導學生尋找答案。本文從理論探討「問題-解決」教學的新義，澄清學術的問題與實踐的問題兩者的差異，以瞭解問題解決的歷程與教學的關係，然後再論及可行的教學策略並舉例說明。最後，以實踐者如何可行的角度，說明形成科際整合課程與教學的行動模式，以求理論與實踐間的聯結。

**關鍵字：**科際整合、「問題-解決」歷程、教學策略

---

作者為國立台灣師範大學教育研究所博士班研究生，主修教育哲學、課程與教學。

## 壹、前言： 思考一種符合教育改革的教學策略

依據九年一貫課程總綱綱要（87.09.30公佈），將來課程目標包括三方面：(1)人與自己：強調個體身心的發展；(2)人與社會：強調社會與文化的結合；(3)人與自然環境：強調自然與環境。目標之下規劃培養十項基本能力的指標，並與七大學習領域為主：語文、健康與體育、社會、藝術與文化、數學、自然與科技、及綜合活動等。此乃展望廿一世紀是屬於資訊爆炸、科技發達、社會快速變化、國際關係日益密切的新時代。教育最終目標在培養學生終身學習：包括主動探索、解決問題、資訊及語言的運用。

雖然總綱實施之程序仍在討論中，仍可看出影響課程與教學的重點有：

1. 強調學生統整的能力，課程以學習領域為主，學科的整合勢必所趨。
2. 課程規劃權力下放至學校層級，強調發展學校本位課程，發展適合學生需求的課程。
3. 恢復教師設計課程及教材的權力與義務，以符合個別學習的需求。

對於長久以來教師習慣以一本教科書、固定課表及演講式的教學方式深具挑戰性。以往課程改革是「由上而下」的政策，教師們以遲鈍感應方式加以因應仍能安然渡過。此次課程改革由許多來自民間不同團體及教師代表所主導，所代表的是「由下而上」的改革，展現的意義是社會殷切要求民主、活潑及追求卓越教育的壓力，教師很難在此波教改中置身事外。此外，電腦、網際網路、視聽媒體的進步，促使教師角色及教學本質改變。再加上其他配套措施，例如討論中的教師分級制，教科書選擇的開放，要求教師應具能力設計課程與教材，並能積極主動。在政策強硬的主導下，教師難疚其責，科際合作與進修是很重要的。

教改的措施很明顯地揭示：教育應負起培養學生能面對未來情勢及解決問題的能力。當然，教師要先有解決自己教學困境的能力。面對此問題，教師同仁重新思考教學策略與教學法，是找出適合自己能解決困境的第一步。本文目的在介紹「問題-解決」教學策略，主要從「問題-解決」的概念澄清開始，找到「問題-解決」的教學在科技進步中的新意義，然後提出可行的教學策略，並詳述進行此教學策略的合作模式，提供教師課程與教學設計時的重要參考模式。

## 貳、概念澄清：「問題-解決」教學的新義

「問題-解決」的教學策略不是新穎的研究方向，只因此教學方法花去師生太多時間，在講求效率的時代並未受到青睞。然其優點是給予教師設計教學的自主權，並能激發學生形成實用的學習策略，在真實生活中對問題可以採取可行的策略。以下將對「問題-解決」教學給予新義，並提出其可行模式。

### 一、「問題-解決」教學的理論

所謂問題是指：困境的目前狀態，它是可以另外的狀態或條件的形成予以轉換，但目前沒有直接的或明顯的方式可以完成這種改變。(Mayer,1992:5)問題解決包括心智活動及行動，基本上包括一個可達成的目標、可能解決問題的情境，讓學習者可以在記憶中尋求可用的解決方式，配合實際行動，運用基本能力或查詢資料、討論與腦力激盪等等達成目標。因此，「問題-解決」的學習理論包括了：(1)心智結構的描述及訊息處理能力的描述；(2)實踐問題解決的行動的步驟。(Andre,1986:175)

一般問題解決理論以為解題過程像科學般的理性程序，包括(1)問題、有可欲的終點狀態、操作者可以進行這種轉換；(2)問題可以破解為目標及次目標的型態；(3)應用「方法-目的」的分析可以減少問題與解決狀態之間的差距。(Wagner,1993:88)簡言之，問題的解決就是個體克服了問題的障礙而將起始狀態改變為目標狀態的過程。(李咏吟，民87：240)基本上，這些問題是教師刺激學生將問題界定清楚，並思考一套限定清楚的操作程序，邁向問題的解決。

以學習的程序言可推估為：學生先理解概念，在脈絡中再組織概念，然後能夠批判的、檢驗問題，找出相關性，設定查詢資料的方向與計劃；學生進行資料蒐集、評估有效性，記憶及連貫資訊，決定答案的推理性，導出有效的結論，本質上是分析與反省的；最後就是產生創造性及有效的成果，產生新概念。然而，這種深具理論性的分析在實際運用時仍有許多阻礙。Schon認為，在複雜的環境中，理性分析的方法是不夠的，行動大部分奠基在默識的直觀中(tacit intuition)，有非理性的成分在，它包括自我管理、實際知道-如何的知識，關於自我組織及自我激勵的各種表現，還包括我們對同儕的感受。知識可以說是在「行動中」，而且只能在日常生活世界中予以發現

## 專論二：教學策略與教學法

( Bransford,1993:95 )。教師應保留學生對問題的直觀，提出的各種猜測，並加以引導，鼓勵他們找出方向。

事實上學校中所引導的學術性的問題及真實生活中實踐的問題是有所差別的，Wagner將問題區分為：( Wagner,1993:96 )

學術的問題	實踐的問題
1.問題界定清晰	問題不清楚
2.以既定學術領域知識或公式 陳述問題	靠自己明確表述問題
3.該領域已提供所有資訊	要求額外的資訊
4.一個正確的答案	無單一的正確的解答方式
5.有一種方法獲得正確解答	獲得多種解答方式的多種方式
6.很少用及日常經驗	經常使用日常經驗

學術性的問題訓練一般性解題能力，進而訓練專業性的解題能力。當然，課程學家深信，專業性的解題能力在實際生活中與實踐性的問題相關，故安排在課程中。然而，除了解題、解謎之外，最重要的是在生活中真正運用所學，正如醫生勢必要在門診的時候發揮專業。而所謂專家也是在面對各種不同的可能性時，能真正解決問題者。解決問題的能力可以培養，解決問題的品質乃仰賴個體對專業知識的熟悉度，另外，瞭解別人的專業，培養與他人合作的態度及技能是彌補自己能力不足的重要關鍵。

## 二、「問題-解決」的能力可教嗎？

既然解決問題的能力可以培養，學校如何做呢？一般認為高學歷不一定代表有純熟的解決問題能力，在學校中語言及數學的優秀表現不保證在社會上一定成功。然而，學校仍可以教授學習策略及培養解決問題的能力。

就學理基礎言，在心理學上，行為主義認為嘗試錯誤的學習方式是最基本的「問題-解決」模式，經由言語的及身體的各方面刺激的增強或消弱，人會發現符合情境需要的行為。完形學派則強調人在困境中，心智元素會急速地在組織成某種結構以促成問題解決，這種功能就是洞識 ( insight ) 的經驗 ( Andre,1986 : 173 )。當代認知論研究訊息處理及人工智慧，企圖將認知程

序以圖像形式顯現其複雜過程，強調步驟化教導，除了達到知識的轉移外，認知者易學得自主應用知識的能力，進而解決問題。而認知也指思考與問題索解的歷程，包括遭遇困難、形成假設，及假設驗證等心智活動（李咏吟，民87：5）。對「問題-解決」進行歷程分析，以步驟方式呈現，應用啓發式教學、合作學習及多元智慧教學等是可以達成的。其步驟大約可細分為：

1. 了解與思考：分析問題，批判思考。
2. 探索與計劃：分析資料，決定資料是否充分，檢驗及評估資料的可用性。
3. 選擇策略：選擇問題解決的過程，提供解決方向。
4. 找尋答案：評估答案的適切性。
5. 反省及延伸。（Krulik & A.Rudnick,1987:4-6）

心理學的成就所揭開的大腦的奧秘，將認知從不可知到可知，「問題-解決」之能力可以在基本的學習後，個體在情境中洞識關鍵，應用所學解決問題。培養問題解決的能力就是奠基在此，然而，對於「問題-解決」的歷程加以分析更有助於教師採取教學策略。

### 三、「問題-解決」歷程研究與教學

「問題-解決」的教學最終目標是希望學生能夠在生活世界及職業場域中，具有專家的解題技能，故研究「問題-解決」的歷程最常採取「專家-生手」的比較研究。研究發現，專家比別人更容易記得新概念，是因為他們會利用綱要式的、圖形式的分類來記憶，應用結構的循環模式系統地處理資訊。生手是強記個別事件的細目，不用循環模式形成問題的陳述。在解決問題時，專家會以整體架構看待問題，以重新明確陳述問題的方式開始研究問題，並設想多個解決途徑；生手則以嘗試錯誤、隨機的方式研究問題，並以只能想出一個方法自我設限（Mayer,1992：404；Andre，1986：180）。基本上，專家對該領域的概念瞭解純熟，更能自動地建立基本的技能，有更好的策略，並將這些概念、技能、及策略深化在長期記憶中。（Gagne, Yekovich and Yekovich,1993:209）

想要成爲一名專家，專業領域的知識是必要的。專業領域知識發展的基礎有二：1、該領域的特殊事實、定義及規則，並能綜合及組織；2、經由實踐操作獲得。任何領域的專家皆擁有兩種知識：陳述性的及程序性的知識。陳述性知識是指某一特殊學科或相關學科的知識，程序性的知識是「知道如

## 專論二：教學策略與教學法

何形成』的知識，專家與生手不同之處就在於他們有能力將陳述性的知識轉換為程序性的知識。因此，教師在「問題-解決」設計時，應了解學生對於事實、概念的了解程度，適時補充陳述性的知識，鼓勵學生形成程序性的知識，除提問有助於腦力激盪的思考外，亦有助於對問題各種情境的想像，在往後應用智能時更純熟。

課程與教學應提供那些知識呢？Mayer的建議可作為參考指標：  
(Mayer,1983;Andre,1986:184-85)

1. 語言知識：識字、文法，可以分析句子。(瞭解與分析問題)
2. 語義知識：與問題相關領域的知識。(進入解決問題之歷程所需)
3. 綱要知識：與問題類型有關的知識。
4. 程序知識：問題解決所需必要的基本知識，如演算、推理邏輯等等。
5. 策略知識：利用知識類型的技能，及創造性的思考。

這些參考指標在幫助學生對問題產生敏感度，能理解問題所在，並以理性思考組織與整理，找出解決的各種可能方向。

有效率的專家大部分在解決問題時是脫離常軌的、具創造性的，它們的歷程是以不斷折回的方式著手問題：重新表述問題→找出答案→修正自己的表述→嘗試另一種答案等方式，並能周延的考慮到問題與情境糾葛的狀況，是動力學的形式(Wanger,1993:94)。教師可利用的技巧有如蘇格拉底式的提問法及產婆法，可應用比喻、鼓勵口語表達、善於發問、舉例、提供相關概念、明確描述、教導學習策略、培養學習氣氛以團體互動學習提高效率等(Andre,1986:191-96)。教師在協助學生由生手變成專家，除專業知識、技能及態度外，也應注意問題-解決之程序的熟練度，並應注意學生經歷認知衝突及控制情緒上的焦慮，適時鼓勵維持動機。

## 參、真實生活中「問題-解決」 可行的教學策略

學校所能進行的「問題-解決」的教學最常用的是形成問題情境的教學，及透過電腦網路實施較不具結構性的教學，以下介紹兩種教學策略以供參考。

## 一、「錨定式教學」( anchored instruction ) 的意義

為使學生能進一步的將所學知識轉換為應用的知識，適應變遷快速的社會，提供機會培養學生有能力去確認問題、產生次目標及策略，讓他們獲得解決問題的新知識外，也必須讓他們知道與他人合作的必要性。故有效的「問題-解決」的教學方法，除了提供學生特殊領域的知識外，也提供學生情境學習、調查研究、深入思考問題的機會，這種方式通常以一般的事實及程序開始，利用整合的媒體科技實施「錨式的教學」( anchored instruction ) 就是如此。教師在教室中模擬有意義的脈絡情境，產生如職場中實踐性高的學徒制學習。教學設計了複雜的情境，要求學生從表述問題開始尋求答案。這種方法基本上是設定了「因-果」及問題為本的教學計劃。( Bransford,1993: 182 )

這種規劃理想的學習環境應具備下列特質：( Achtenhagen,1991:52 )

1. 學習內容：包括某一特殊領域的知識、問題的解決、啟發式思考、控制歷程的策略、學習的策略
2. 教學方法：示範與模仿、指導與訓練、鷹架式( scaffolding ) 的教學、明確講述、反省式教學、探索式教學。
3. 學習順序：增加複雜性、增加多變性、整體先於部分的思考技能。
4. 學習社會化：在情境中學習、專業訓練的文化、激發內在動機、利用合作的方式、利用競爭的方式。

以下提出一實際範例作為參考：

**課程：**商業行政，產銷關係。

**時間：**共16節課。

**主題：**棉布製造，公司目標在產能最大、成本最低、獲利最高。

**方式：**利用電腦模擬產能與獲利程式，進行實際操演。

**過程：**1. 以影片介紹整個棉布生產過程，成本、產品與獲利的關係介紹。

2. 學生分組2-3人為一公司，公司與公司之間具有市場的競爭壓力。

3. 公司必須在生產及消費需求之間決定產量及價格，並考慮市場。

4. 學生每次的討論可以錄音或錄影的方式紀錄，以了解決定的過程。每次的決定皆可輸入電腦程式，已掌握結果。

**研究發現：**學生會以所學處理問題並解決問題，教師適當提供學生遇問題時所缺乏的專業知識。學生在進度的壓迫下一步步地經營公司，歷經解析、討論、找資料、做決定等歷程。研究發現，雖然學生知

## 專論二：教學策略與教學法

道環境是複雜的，畢竟經驗不足，會在遇困境時將複雜性簡化，並退化到特殊的線形思考上，教師在此時有必要指倒導學生如何回到足以解決問題的網絡結構中思考。

在這個例子中，發現一組公司是虧損的（選擇錯誤），有一組公司棄權（發現負債多於獲利），真正讓公司獲利者不多或獲利很少，而且應公司與公司間的競爭常讓決定有所顧忌，加上內部不知從何處著手問題解決的爭議，會使學生焦慮，退化到線形思考，迴避問題的複雜性。教師在其「認知退化」時就必須適當介入，協助學生問題解決做決定（Achtenhagen,199:55-81）。

此種環境的功能在促使學生探索，鼓勵學生明白獲得新概念及技能的方法。學生利用可用的知識理解問題及情境，設定學習目標（問題解決的目標及次目標），老師努力將環境予以結構化，學生自己注意到這些改變，並在過程中獲得新概念。教師角色在不斷幫助學生發現及界定新的問題，以便進一步探索，更接近問題的解決（Bransford,1993:182）。我們可以看出，除了推動理性思考外，如何引起動機、維持學習興趣與突破困難的毅力，深具此教學上的難度，教師當發揮輔導的效用，瞭解學生的特質，「攻心為上」，適時鼓勵與支持，培養學生忍受挫折勇於突破。這對教師言，是極大的挑戰。然而，我們相信學生歷經一個完整的過程後，會有信心繼續嘗試。

## 二、「問題-解決」教學即共同發展的教學策略

「問題-解決」除強調具有結構性的問題解決外，也強調日常生活經驗中真實問題的解決。對於這樣的問題可能會有許多意想不到的結果產生，非教師專業所能預估，故教師的角色從指導者變成共同學習者，從獨立學科課程設計發展成科際間的課程設計，即共同發展的成員。此教學策略基本假設為：

1. 多元智慧的觀點：Gardner認為：「智慧是一種身心潛能，亦即所有物種均具備所能運作的一組心智機制，智能是解決問題或製造產品的能力，受到一種或多種文化的重視」（李永吟，民87：78）。「問題-解決」教學可以讓學生發揮其他智慧如美學、空間、音樂、人際的、及內在的智力，在整個團隊過程中展現。
2. 建構主義的認知觀點：學習者必須在環境中與概念交互作用，問題及學習對個人產生意義。透過內在的對話、思考，即與他人的交互作用



- 主動建構意義，深入的理解，「問題-解決」的學習在培養主動建構的知識。
3. 科際整合的教學設計：強調以科際整合的模式及日常生活的真實問題形成主題式的教學活動，教師與學生都是小組協調的合作模式。在教學層面上強調問題盡可能引導在教室中組織形成；鼓勵學生將學習成果在同儕、家長及社區前展出，且需發揮智能以活動的、動手的方式展現學習成果。
  4. 內在動機論：共同發展的概念在特別強調激勵教學者與學習者的內在動機。教師不僅是引導者，也與學生一起探索未知領域。除支持及提供材料之外，也提供教師同仁概念、資訊、及方向。而學生也在團體中與他人形成共同發展的學習模式，學習動機是主動的、內在需要的，非強迫式的。
  5. 深具功能性的學習方式：在團隊學習中，學生習得溝通能力、自我督促的態度、分工合作及情緒管理的意義等。又學習過程運用許多媒體科技，學生亦習得基本工具運作的能力，如電腦的運用。又因查詢資料與教師以外的專業人士接觸，增加學生的視野，並強調相對回饋的社區服務。
  6. 多元評量的觀點：強調多元智慧，搭配多元評量的方式進行形成性評量及總結性評量，以突顯學生的學習努力，學生可以提出評鑑的意見形成共同評量者，故鼓勵檔案評量、動手的作業及團體發表結果等方式。  
( M. Rasmussen & C. Moffitt, 1997:6, 20, 24-25 )。

以下提出一些範例作為參考：

課程：研究空氣品質與環境的關係。

時間：4週，8小時。

科目：地科、自然與社會。

問題產生：由媒體報導空氣污染問題，提問：我們所呼吸的空氣是安全的嗎？

過程：1. 表述問題：我們呼吸的空氣品質如何？若品質差如何改善？

2. 形成次目標：先了解目前學校的空氣品質；鑑定空氣品質是否合乎安全標準。

3. 具體步驟：①蒐集學校中不同的空氣樣本。學生分組實驗室進行分析比對、結果製成表格，發現結果：「學校空氣似乎含有過多的二氧化碳」。

## 專論二：教學策略與教學法

②請求環保署鑑定學校的空氣品質是否不利於身體健康。結果證實學生實驗分析正確：學校空氣中有過多二氧化碳不利身體健康。

4.如何改善學校中的空氣品質？步驟：

①討論與澄清影響學校空氣品質的因素，並盡可能提出能夠改善的具體措施及建議。

②教師設計課程：與各科教師共同形成改善措施的可行性的評估，並加入活動進行探討。

③尋求專家或其他社會人士的解決之道：研究結果上網，並向學校及社區報告發現。

5.回應：①上網後，引發他校學生探討同樣問題，卻得出不同結果：一般教室與街上空氣不僅是二氧化碳的問題，還有二氧化硫，繼續上網對話，再尋求可能的答案。

②網路上獲得研究環境學者的解釋，繼續上網對話。

7.蒐集進一步資料，以驗證改善措施的可行性，再次形成下一個「問題－解決」的循環。

8.繼續將研究結果與社區提供資源人士討論，並能服務社區（M. Rasmussen & C. Moffitt,1997:18）。

在整個過程中，教師會發現教學與學習是互動與變動的過程，教師在學生問題形成後，即進入科際合作的課程設計，必須與同仁協調形成教學方針與重點的共識：主要概念的相關知識提供、協助問題形成假設、提供資料搜尋方向、與各科協調進程序、隨時提供行政上的協助（如何正式邀請校外單位協助，如環保署）、教導網際網路應用、如何與專家溝通等。基本上教師也是做中學，共同發展可能習得的知識。控制學生不要離題，適時提供方向是最重要的。教師的角色改變，如何形成課程與教學活動是值得進一步探討的。

## 肆、科際整合之「問題-解決」 教學策略的形成

正如這個教學策略所揭示：教學工作的可變性強，要能機動地適性教學。教學應與社會生活的現實狀況結合，對於科技要能瞭解與運用。學生在科際整合的「問題-解決」教學中所學習的概念是綜合的、具脈絡性質的，在研究過程中練習概念、測試假設中將概念擴展並習得各項技能。另一面，教師形成教學不是毫無章法，設計的模式可以下列步驟為依據來進行：

問題選擇的變項				
主要領域	研究標準	研究基礎	各種資源評估	
↓ 確認課程及教學的基本元素：				
教學內容： 包括那些概念及技能	學生條件： 先備知識、興趣、需要及角色。	教學策略/技能： ①一般的問題解決 ②共同研究及建立知識 ③研讀能力及科技使用的能力		
↓ 發展任務及問題				
檢查與課程與教學基本元素的一致性		蒐集回饋→精練任務及問題（檢查一致性）； 期盼學生產生問題		
↓ 期盼的角色、評量及後勤支援				
角色： 學生、教師及其他人既定的角色	資源： 確認人際的、科技的及物質材料的資源	評量： 思考評量的標準及格式	學習活動： 確認校內、外的學習活動	課程表： 創造產生研究的單元及設定時間表

「問題-解決」的教學策略是一種機動性、可變性，且又具計畫性的課程與教學的活動設計。對教師而言，問題有可能超出自己的思考習慣，解決的方向隨情境及學生成分的不同而擴展，不採取具結構性的思考各項教學要件，易受環境左右。為使教師熟練此種準備模式（從生手到專家），建議課程設計小組擬定不同策略，定期集會，組織單元。成員從基本的2人開始合作。除教師個人的準備時間外，一星期聚會3-4次是必要的，平均一次約40分鐘。師生比率最好約120 學生：5-7位教師。教師更應善盡批判友人（critical friends）的角色，反省與批判思考，使共同計畫得以進行（M. Rasmussen & C. Moffitt,1997:59）。

科際整合教學最為擔心的是效率的問題，教師必須學會鼓舞學生的探索、也要注意退縮的情況，尤其是小組中大多數成員學生會以能者多勞的心態，將工作推給主動及能力強的學生，而能力強的學生會嫌某些活動花去太多時間。家長的配合度也很重要，贏得家長的認同可以協助學生主動的學習。另一方面，教師的效率會在團體協調有一定默契之後展現，一開始應先克服自己不耐的情緒。本質上，這是一種做中學的方式，教師必須親身體會學習的樂趣才能引導學生意願。

## 伍、結 語

在實際的教學情境中，教師能以行動研究的精神建構自身課程與教學的立論，是達成教育目標的關鍵。在不斷反省其教學行動時，理論才發生與實踐相互修正、相互補充的功能。以科際整合為主的「問題-解決」教學策略，最主要在激勵教師自主地設計課程，同時以培養學生真正解決問題的能力為目標。學生參與學習活動的教學，一般而言學習動機提高，學生會去思考學習策略，可以此為始點建立終身學習的習慣。

將來的學生所需運用的語言及電腦技能、溝通協調的能力機率大於現在，為了培養這些能力，教師們在反省教學適切性時也應採取行動。本文探討「問題-解決」教學策略的可行性，並舉出國外成功的範例，希望能以具體描述的方式，提供教師採用並形成科際整合學習領域課程。當然，更鼓勵教師在實際操作時，成就符合本地的教學策略，使此理論探討更具真實的面相。同時，教師在瞭解科技影響生活型態之際，也該應用科技，實際操演時

能解決自己教學問題，培養學生能在真實生活解決問題的能力。

## 參考文獻

- 李咏吟(民87)。認知教學：理論與策略。台北：心理出版社。
- 教育部(民87)。國民教育階段九年一貫課程總綱綱要。
- Achtenhagen, F.(1991).Development of problem-solving skills in natural settings, In M.Carretero, M. Pope , R. Simons and J.I. Pozo (Eds.), *Learning & Instruction: European research in an international context, vol.3*. Oxford,England: Pergaman Press.
- Andre, Thomas (1986). Problem Solving and Education. In Gary D. Phye & Thomas Andre (ed), *Cognitive classroom learning: Understanding, thinking, and problem solving*. NY:A.P.
- Bransford, John D.(1993). Who Ya Gonna Call? Thoughts about teaching problem-solving. In Philip Hallinger (ed), *Cognitive perspectives on educational leadership: critical issues in educational leadership series*. NY: Teacher college press.
- Gagne, E. D., Yekovich, C. W. and. Yekovich , F. R.(1993). The Cognitive psychology of school learning (2d). NY: Haper collins college publishers.
- Jones, B. F. Rasmussen, C. M., and Moffitt, M. C.(1997). *Real-life problem solving : A collaborative approach to interdisciplinary learning*. Washington D.C.: American psychological association.
- Krulik, S. & Rudnick, J. A.(1996). *The new sourcebook for teaching reasoning and problem solving in junior and senior high school*. Needham Heights, Massachusetts : Asimon & Schuster Com..
- Mayer,R. F. (1992). *Thinking , problem soling,cognition(2nd)*. NY: W.H.Freeman.
- Wagner, R. K.(1993). Practical problem-solving. In Philip Hallinger (ed), *Cognitive perspectives on educational leadership: critical issues in educational leadership series*. NY: Teacher college press.

(收稿日期：88.3.26；送審日期：88.4.17；採用日期：88.6.8)

