



# 以自我導向學習觀點設計之 數學學習輔導方案—以一個國三生為例

薛凱方／國立政治大學教育所博士班學生

## 一、前言

課程教學能否有效讓學習者產生有意義的學習，一直是教育者所重視的議題，筆者在教學場域中發現，許多孩子其實有著不錯的學習條件，卻因為缺乏適當的輔導方案，使得其學習愈趨落後，因此，本文擬闡述筆者針對單一學生所設計的學習輔導方案，期望作為場域教師補救教學或學習輔導方案設計之參考。

### （一）個案背景介紹

個案為國中三年級學生，學業表現中上，數學成績表現不穩定，時好時壞，不清楚為何數學成績有如此大的落差，也不知如何安排唸書時間，總覺得時間都不夠用，期望老師能夠針對其學習（主要針對數學）的狀況，給予個人化的協助。

### （二）個案學習條件分析

#### 1. 個人學習特質

（1）優勢：學習態度積極，願意付出努力以增進學習成就，空間智慧能力強，傾向以圖像、創造心像來呈現想法。

（2）弱勢：學習注意力容易受外界干擾，注意力不易集中，面對壓力時易產生焦慮影響學習效率，抱持較高的表現目標，易受失敗影響學習情緒。

#### 2. 數學能力特質

個案國中前兩年的數學成就表現不穩定，筆者發現個案在國一的柱體、容量與體積、圖形相關單元及國二下學期的幾何單元，都有不錯的表現，但在國二的代數、多

項式及數學應用題型上，則較為弱勢，個案數學能力的優弱勢可歸納如下：

（1）優勢：具備數學先備的基本運算能力，邏輯推理能力不錯、幾何、圖形的題目已相當精熟，已具備若干的解題技巧（例如：驗證答案是否合理），能有技巧的選擇適當的答案。

（2）弱勢：代數題型容易計算錯誤、數學應用問題（文字題）解題困難，缺乏數學概念的統整能力及自我監控能力。

#### 3. 環境條件分析

（1）優勢：重要他人的支持（師長、外婆），導師以關心的態度來支持學生的學習。

（2）弱勢：弟妹年齡還小，因此在家中唸書有時會受到干擾。

### （三）學習輔導方案之設計理念及目標

根據上述個案背景及學習條件可知，個案雖有基本的數學解題技巧，但缺乏整體數學概念的統整能力，此外，在幾何、圖形的單元上有不錯的表現，但在代數單元及應用文字題的解題上有困難；再者，個案缺少做題時自我監控的能力，學習注意力容易受外界干擾，在情緒上，容易因壓力產生焦慮情緒，影響學習表現。因此，綜合個案學習的優弱勢條件，本文之學習輔導方案包含三大目標，說明如下：

#### 1. 能熟練地運用數學解題策略

教導個案有效的數學學習策略，並經由適當練習後逐漸內化，進而熟練地運用至其他解題情境。



## 2.提升自我監控的能力

期望個案藉由學習後設認知策略，除能應用於數學題目的解題上，也能遷移至個人整體學習情況的覺察，進而有效的運用後設認知策略，調整自己的學習。

## 3.能適當地處理壓力情緒

期望藉由增強個案的學習動機，強化個案對數學的正向學習態度，此外，教導壓力調適策略，協助因應國三課業繁重下的心理壓力，使得讀書效率能有效發揮。

整體而言，本方案是針對個案數學解題上較弱的能力加以補足，強調增進個案做題及學習時的後設能力及學習動機，並提供個案適當的壓力調適方法，以免壓力造成學習效率

下降，最終期望個案能成為一位自律學習者。

## （四）成效評估方式

筆者以教學時的觀察、問答及教學互動情形，評估個案數學解題策略之內化情形，並以數學學習評估表及數學練習時間規劃表，來評估個案學習上的自我監控能力，以晤談的方式來瞭解個案的情緒狀態，以個案的數學成績評量個案的學習成效滿意度。

## 二、全方位學習輔導方案之解析

根據圖1，可看出本文之學習輔導方案包含三大面向的策略，分別為數學教學策略、後設認知及自我調節策略、動機增強策略。以下針對各策略做進一步的說明：

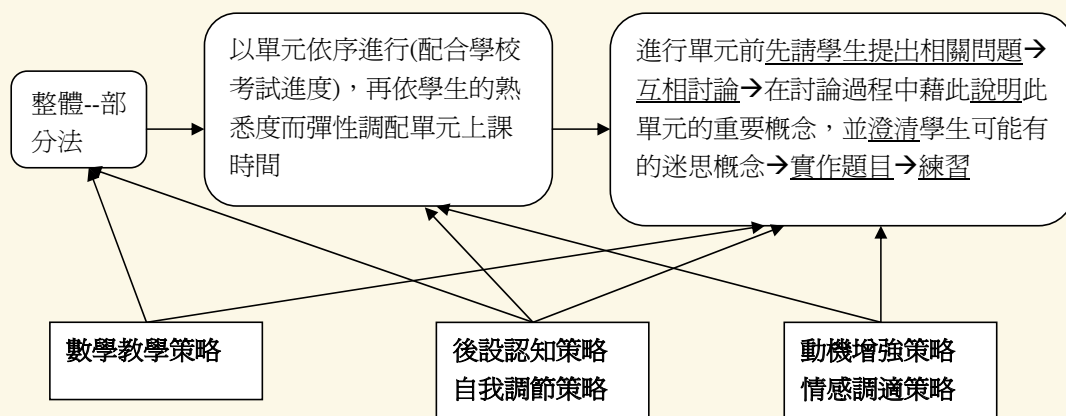


圖1 本文之學習輔導方案設計圖

### （一）數學教學策略的應用及理論探討

1.整體部份法：先介紹整體的教材，再分項仔細學習

由於國三的數學內容著重複習及統整，因此，先簡要複習國一、二的數學內容，過程中，針對內容的難易脈絡做好內在連結，使個案瞭解學習材料的相關性，藉此喚起個案的先備知識，活化既存的網路結構，再分別針對個別單元（或個案特別需要加強的單元）加以教導。

採取這樣的教學方式，是為了喚起個案既存的先備知識，筆者以圖表的方式有組織地介紹數學單元，使個案能夠藉由圖像、口語、文字等表徵方式，以及組織良好、連結性強的學習材料，強化訊息的儲存，使其對於數學學習架構有更清楚的瞭解，認識大架構之後，再依序學（複）習個別單元，並按單元的熟悉度加以安排進度，讓整體教學兼具計畫與彈性。

此外，Glaser與 Chi（1988）認為，生



手與專家的差異之一，即是專家能知覺其領域中較大而有意義的型態，而生手擁有的知識零碎，欠缺將零散知識加以統整的技巧，因此，藉由整體架構的複習，能協助個案加強自己學習的弱勢，亦即缺乏數學概念的統整能力，促進其將所學的內容串連成系統結構的大單元。

### 2. 進行個別單元

進行一個新單元時，先請個案思考遇到的問題或不清楚的概念，在上課時提出來，再藉由引導、提問的方式和個案討論，藉此引出此單元的重要概念，並澄清個案的迷思概念。例如：上到「二元一次方程式」時，個案提問某一題目（事前嘗試解過，但仍舊錯誤），此時，筆者先請個案示範解題的歷程，之後雙方再討論解題時所遇到的困難，瞭解個案解題錯誤的步驟及迷思的概念，並立即澄清，接著，再請個案示範一次解題的歷程，然後筆者隨即引出題目裡蘊含的意義，並將整個二元一次方程式的概念作一有組織的介紹。

「先請個案思考問題」能使個案預習學習的內容，激發舊有的先備知識在工作記憶中運作，「請個案示範解題的歷程」是為了避免教師由自己的立場講解題目，容易忽視個案真正的迷思概念，反之，藉由個案自我講解的歷程，教師更能清楚的明白解題歷程哪裡出了問題，並加以澄清錯誤的解題步驟或概念，由於這個澄清與個案原本所認知的不同，所以會留下更深刻的記憶，學習的效果會更好（Pressley, Johnson, Symons, McGoldrick & Kurita, 1989），最後，再由個案示範一次解題，會有助於個案對解題歷程的熟練度，此外，在動機的引發上，「給予個案自主權提出有興趣、不懂的問題」、「鼓勵其表達」等方式可以激發個案的學習興趣，主動思考問題、參與學習也有利於個案內在動機的提昇（Stipek, 1998），而藉由

問題引出單元的重要概念，也可避免個案只死背公式或概念，而不知如何活用在問題情境裡。

### 3. 實作題目

一般而言，數學問題的解題歷程分為四個程序：

第一、瞭解問題，將問題作各方面的分析，以便充分瞭解問題；第二、思考策略，思考解題的各種可能方法；第三、實施策略，將思考的方法，付諸實行；第四、檢驗解答與回顧，檢視答案的合理性以及回顧解題的過程。此外，應用問題（數學文字題）則通常涉及到學生國語文能力、閱讀能力、理解能力、問題解決能力、數學基礎概念等能力。根據筆者實際觀察、診斷個案數學學習上的問題癥結，發現個案對文字題常不清楚題意，而在實行策略的階段，也常因為「知道怎麼算就可」的心態，導致計算方式不熟練，考試時常計算錯誤，所以，加強個案對題意的瞭解，以及適當的練習都是必要的，此外，也必須教導個案回顧解題歷程的策略，加強解題歷程中的後設能力。因此，針對個案個別的學習條件與需要，所設計的策略如下：

#### （1）加強對文字題意的瞭解

面對文字題，個案最大的困難就是不清楚題目的意思，這與個案閱讀理解能力有相當大的關係。因此，策略部分應用交互教學法的概念，先請個案閱讀題目，藉著閱讀，增加個案對問題的注意力並建構意義，接著，再鼓勵個案表達題目的意思，此時，若個案完全無法瞭解題意，筆者則示範如何摘要問題、解釋題意，再請個案以自己的話口述一次，並且再選擇一個類似題型練習一次，如果個案對題意只能掌握模糊的概念，則會藉由「提問」或「給予提示」的方式來引導個案思考，鼓勵其推論、對照上下文來釐清模糊的概念，等到個案能正確的瞭解題



意後，則進入瞭解問題的階段。

上述作法是針對個案閱讀困難所設計的策略，主要應用交互教學法「討論、對話」及「社會互動」的概念，先由教師示範策略的使用，再藉由示範、對話、提問建立支持的鷹架，隨著瞭解的程度漸漸將責任轉移至個案身上，直到其內化策略，能夠獨立使用至其他問題（許淑玫，1998），接著，可進一步應用精緻化的方式，鼓勵個案將問題與自己的生活經驗相連結，或去想像問題的情境，以加深其對問題的深度瞭解（Moely, Santulli, Obach, 1995）。

### （2）強化解題策略之應用

解決數學問題實際上就是在題目已知條件和待求結論中架起聯繫的橋樑。幫助個案瞭解已知條件、找出最佳的橋樑正是此階段的任務，可透過具體化、改變問題形式、閱讀監控等策略來達成（Moely et al., 1995）。

在具體化策略的應用上，筆者指導個案以圖畫或其擅長的方式（例如心像法）來表達對問題的理解，請個案將題目中已知的數據或線索標示在圖上，以便更清楚的分析題目與答案間的差異，這樣的方法尤其適用於「幾何圖形、求角度、面積」的文字題；而在改變問題形式的策略應用上，藉由教導個案將文字的敘述轉換為數學符號、數字，列出一組符號的關係或規則，藉此釐清缺少的解題條件；至於閱讀監控策略的應用，則鼓勵個案監控自己問題分析的情況，問個案「是否有足夠的訊息來解決問題？」、「什麼訊息是和解題有（無）關的？如何知道？」，並教導個案運用已知的概念來推論可能的答案。

一般而言，藉由上述策略的引導，解題的公式會明顯出現，但有時面對複雜的題目時，個案無法立即找出最佳策略，此時，筆者會先和個案討論是否有解題方法，請其分享後，再提出幾個解題策略，並示範策略產

生的歷程，同時，筆者也嘗試藉由將問題簡單化，幫助個案瞭解之後，再進一步比較簡單與複雜題目的相同點與差異處，藉此培養個案垂直遷移的能力。

### （3）策略之實行

經由問題條件分析，並找出最佳策略後，必須親自讓個案從頭到尾運算一遍才算完整，使其對於答案的步驟有更明確深刻的操作經驗，否則有時只知道解題公式為何，卻不運算，反而在實際解題中會遇到不知如何計算，或者因為不熟練而計算錯誤的情況。此外，在確認個案瞭解題意的前提下，筆者也會藉著強調題目的關鍵字，指導個案分辨題型、找出解題的線索、確定問題的目標（Moely, et al., 1995）等方式來增強個案解題的策略能力，同時，也試著變化題目的條件，指出不同題目間的異同，並將解題責任逐步轉移到個案身上，使個案除了能將所學的概念類化至其他問題情境，也能夠進一步地區辨不同的問題情境。

### （4）檢驗解答

個案在檢驗解答步驟上的優勢，已具備若干的技巧來評估答案，例如能夠逆向操作、以同樣的方式再作一次、或是以不同的方式再作一次，經過筆者評估後覺得這些技巧個案運用的相當熟練，且確實能夠有效運作。

### （5）回顧解題歷程

算出正確的答案不是數學問題解決中的唯一目的，更重要的是透過解題歷程來檢驗學習效果。回顧歷程即是促進個案後設認知能力的策略，內容包括問題解決中的陳述性知識與程序性知識，陳述性知識主要是概念、定理、公式等基礎知識、而程序性知識是以陳述性知識為基礎，涉及解題的方法、技巧、步驟等。

回顧解題歷程時，筆者再次協助個案辨識問題條件，然後採取解題行動，鼓勵個案



將此歷程寫在題目旁，並以自己的方式紀錄（圖畫、圖表、文字皆可），這有助於個案將此訊息植基於其原有的基模上，促進基模的精緻化，畢竟一個精緻化良好的網路可支持日後訊息的提取與回想，而當個案能夠適當地應用策略時，也會立即提供正向的回饋，因為這將有助於策略的持續使用。

#### 4.持續練習：即使是天才，也需花時間練習

教導完預定的內容，若還有時間，會立即選擇同樣概念，但稍有變化的題目給個案練習，目的是透過練習，可立即檢視個案是否真的瞭解此概念，且對個案來說，稍有變化的題目，比起完全類似的題型將更有挑戰性，更能激起個案做題的動機，並且也有利於個案將學到的概念，類化到不同的情境問題；此外，在練習的進度上，強調先以簡單概念的練習，作為複雜整合型題目的基礎，等到簡單概念的技巧熟練後，當個體面對更困難的問題時，則有更多的工作記憶可用於高層思考（Derry, 1990）。除了立即性的練習外，每次上完課也會給予個案一些挑戰性的題型練習，因為持續練習可以提昇個案精熟的表現，使其以後在面對題目時能減輕認知的負擔，更有效率的解題，但需要注意的是，為了避免個案解題方式固著且缺乏彈性，因此，對於同一概念的題目，筆者則試著提供多元的變化題，以讓個案在建立自動化歷程時，也能同時保有解題的彈性，此外，提供挑戰性的題目，也能有效激發做題的內在動機（Stipek, 1998）。

#### （二）後設認知策略、自律學習技巧之應用及理論基礎

上述數學教學策略中所運用的許多策略，例如提問、閱讀監控、紀錄解題歷程等都有助於後設認知能力的培養；以下策略將著重於注意力集中、自我學習監控能力及自律學習技巧的加強：

##### 1.加強個案的學習注意力

注意力不集中除了會影響訊息處理的歷程外，也會干擾認知監控的進行，因為不僅無法收錄重要的訊息，且意識無法集中於思考的內容。因此，教學前，透過與個案的討論，選擇個案覺得適當的空間進行教學，免受環境可能產生的影響；在教學過程中，透過示範、提問、互動的講解以及立即性的練習，來促使個案將注意力集中於學習的歷程及內容，此外，在環境調整的部份，詢問個案在什麼樣的環境（時間）下，唸書最專心？什麼時候環境（時間）下最容易分心？請其自我觀察一週後回答以上問題，日後唸書時，請個案選擇最專心的環境及時段自我練習，並且去除會使其分心的事物。

##### 2.增進個案自我監控的能力

透過解題時的自我口語化（self-verbalization），要求個案將所用的知識、策略、計算的步驟口語表達出來，此策略能夠增加個案解題時的控制感，促使個案將已知的策略口語化，有助於培養自我監控的習慣。筆者會在教導時先示範，再鼓勵個案由大聲念至小聲，最後練習默唸，Schunk（1986）指出，自我教導的口語化在問題解決上有很好的成就與動機表現。

此外，由於個案對自己的學習狀況不清楚，所以藉著和個案一起設計數學學習評估表（參照附錄一），來教導個案學習自我監控，每次上完課後，由筆者和個案進行討論，評估數學學習的歷程及結果，藉此評估需要加強之處，彈性調配努力程度，促使個案監控自己的學習歷程、刺激其修補策略、並提昇自我效能感；此外，建議個案作一份簡單的數學練習時間規劃表（參考附錄二），先設定每次練習的時間、設定達成目標的回饋策略、執行監控，評估自己達成的情形、自我評價、自我回饋（滿意度的分數），上述歷程不僅能有效幫助個案數學練習時間的



規劃與管理，更可透過自我設定、調整目標，監控、評價、回饋等步驟來增進個案學習的自律能力，當個案運用熟練後，再建議將此規劃表擴展至其他科目的運用。

### （三）動機策略

Pintrich與Schunk（2002）指出，影響學習行為最主要的動機成份有三類：價值、期望及情感成分，因此，在提昇個案的動機層面上，本方案分別從這三個面向來提昇個案整體的學習動機。

「價值」是指為何而學的理由，要提昇個體重視學習的價值，可採取目標設定策略，因此，筆者與個案共同設定明確、具挑戰性的目標，由於個案表達自己最終的目標是「基本學力測驗數學考高分」（屬於長程目標），因此，先與個案一起設定近程目標（每次小考成績達到標準，標準由學生自訂後，再自我承諾），當筆者發現目標不夠明確或是太難、太簡單時，會協助個案將目標訂的更明確或更有挑戰性，以激發個案努力的動力。

和個案一起設定目標的原因，是為了增加個案學習的自主權，當目標的選擇是由自己設定時，其感受的是自我決定的自主感，而非被他人所控制，因此，更能有效提昇想達成目標的動力，會更願意付出努力達成目標；而設定明確、挑戰性、短程的目標，是因為明確的目標可讓個案知覺到標準，使得行動更有方向感，而挑戰性的目標能夠激發動機，相信自己有能力完成，但又不是輕易就能達到，而是必須付出相當的努力，而設定短程的目標不僅有利於長程目標的達成，短程目標的設定也能使個案定時評估自己的學習情形，對於學習興趣和自我效能都有所提昇，此外，目標的設定是彈性的，會根據個案進步的情形加以調整。

在期望部份，本方案的重點為提昇個案的自我效能感、教導個案對學習表現做適

當的歸因。研究顯示，自我效能是影響個人動機最大的因素，自我效能的信念會影響個人對目標選擇、投入心力、與面對困難的堅持度（Bandura, 1997, 2002；Pintrich & De Groot, 1990；Schunk, 1989）。因此，筆者採取以下策略來提升個案的自我效能感：首先，從練習題目的歷程，讓個案有機會獲得成功經驗，並從教師示範解題的過程中，使個案知覺其間的相似性，覺得自己也有能力做到，從中獲得自我效能（Schunk, 1998）；在回饋部份，當個案適當使用策略、或解題過程有優異表現時，立即給予正面的口語或社會性回饋，增強其使用策略的動機，並強化其成功信念，增加對自我的肯定。

根據自我效能論（Bandura, 1997），個人對某事的動機強弱，源於個人根據自己過去在此事的經驗，對自己在該事上能力或勝任程度的主觀評估，因此，從練習中獲得成功經驗、從教師的示範中感覺自己有能力做到，以及從積極性的回饋中獲得正面的評價肯定，都將有助於個案提高自己在數學能力上的自我效能感。

而在歸因訓練的部份，Schunk（1996b）研究發現，個體對其行為結果的成敗歸因不僅會影響其成就表現，亦會影響個人的動機、持續力與情緒反應。因此，筆者在教導過程中，避免將個案學業上的挫敗歸因於「能力不足」，而是讓個案做「努力不足」或「學習策略運用不當」等歸因；而當個案學習表現優異時，亦會適時地讓個案明瞭，成功是因為他有能力也很努力使然。值得注意的是，努力回饋的提供要小心戒慎，因為長期提供努力回饋，可能會暗示學習者無能為力或能力較差而降低自我效能（巫博瀚、賴英娟，2007）。

### （四）情緒調適策略的運用

#### 1. 練習說正向的話語

由筆者示範、分享說正向話語的效用，



鼓勵個案說正向的話語激勵自己。

#### 2. 設定「精熟取向」的目標，以降低個案對學習歷程競爭性的知覺

配合前述的目標設定，鼓勵個案與自己比較，以精熟為目標，降低學習環境的競爭壓力，並透過給予個案適當的學習自主、挑戰性的目標、作業等，使其從學習中獲得滿足感與成就感，進而引發其內在興趣，樂於學習。

#### 3. 透過壓力調適策略以減緩考試焦慮及課業壓力

鬆弛訓練是以肌肉和心理放鬆為目的，容易學習，聽著舒適的音樂，以放鬆的姿勢進行繃緊和放鬆肌肉的交替練習，並且深度、規律的呼吸，同時專注在愉快的想法上，藉此學習心理上的放鬆，鼓勵個案每天練習10-15分鐘即可，這是一個有效應付壓力的方法，此外，也建議個案從事其他能減緩壓力的活動，例如上網、看電視、聽音樂等，此外，這些休閒活動也可作為目標完成後的自我回饋。

#### （五）教學方案之成效剖析

根據筆者之觀察、與個案的互動、晤談及個案的學習評估表、學習時間計畫表、數學成績表現，本教學方案之成效說明如下：

##### 1. 數學解題策略運用上

個案在一般文字題的表現有顯著的改善，能夠熟練地運用具體化的策略，加以分析題目與答案間的差異，但針對題意較為複雜的文字應用題，仍需要多花些時間來進行題目的瞭解，針對代數等單元的計算題型，加強練習已有助於個案運算的正確度，然而，面對不同題型的區辨能力，個案尚無法有效地運用。

##### 2. 自我監控能力上

個案已能夠區辨自己在哪些單元較為擅長，哪些單元需要加強，這樣的瞭解有助於個案在數學複習規劃上的安排；然而，學習

歷程中自我評估的能力，仍需要藉由與老師的課後討論來加以釐清，這部份的鷹架支持仍需要存在。

##### 3. 情緒調適上

個案表示國三課業壓力大，會影響學習的情緒及注意力，但會選擇以聽音樂的方式作為調節情緒的活動，也較懂得以正向語言自我鼓勵。

##### 4. 數學學習表現

在校的數學平時表現成績趨於穩定，不似之前的大起大落，國三上學期的數學定期評量表現（平行四邊形、直線與圓、幾何證明等單元），個案自我評定為「滿意」（全班前15%），並期望能持續進步。

### 三、結語

本教學方案根據個案的特質、能力、環境做一全面的分析後，採取自我導向學習的觀點，結合了「認知」、「動機」與「情感」三向度的策略，以個案優勢的能力（如心像能力）作為學習的助力，輔助其學習上的弱勢（如文字題的理解），以此教導個案學習技巧的運用，此外，在動機及情感方面，本方案融合了個案的目標、期望及情感，採用目標設定、回饋、增強、歸因再訓練及壓力調適等策略，來調整個案的學習情緒；所幸，在執行的過程中，個案本身的學習動機及導師家長的支持度都較高，因此，在學習方案介入後，個案的策略運用、學習表現及自信心均有所成效，然而，本方案的執行受限於輔導時間的壓力和限制，某些策略個案仍無法獨立有效地運用（如評估表的使用），實為較為可惜之處。

其實，在教學現場中，若能根據孩子學習的狀況與條件，佐以有效的學習輔導策略，相信這些孩子就能夠在適性的輔導下發揮更多的潛能，筆者期望藉由此學習輔導方案之分享，提供第一線的教師作為補救教學或是個案研究上之參考。



## 參考文獻

- 巫博瀚、賴英娟 (2007)。人類動力的基礎-自我效能兼論自我效能對學習者自我調整學習行為與成就表現之影響。研習資訊，24 (3)，49-56。
- 許淑玫 (1998)。閱讀理解教學-交互教學法。國教輔導，37 (6)，31-39。
- Bandura, A. (1997). Self-efficacy: The exercise of control. New York: Freeman.
- Bandura, A. (2002). Social cognitive theory in cultural context. *Applied Psychology: An International Review*, 51(2), 269-290.
- Derry, S. J. (1990). Learning strategies for acquiring useful knowledge. In B. F. Jones & L. Idol (Eds.), *Dimensions of thinking and cognitive instruction*. NJ: Erlbaum.
- Glaser, R., & Chi, M. T. H. (1988). Overview. In M. T. H. Chi, R. Glaser, and M. J. Farr (Eds.), *The Nature of Expertise*. NJ: Erlbaum.
- Moely, B. E., Santulli, K. A., & Obach, M. S. (1995). Strategy instruction, metacognition, and motivation in the elementary school classroom. In W. Schneider & F. E. Wernert (Eds.), *Memory performance and competencies: Issues in growth and development*. NJ: Erlbaum.
- Pintrich, P. R., & De Groot, E. V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of educational psychology*, 82, 33-40.
- Pintrich, P. R., & Schunk, D. H. (2002). *Motivation in education: Theory, research, and applications*. (2nd ed.). New Jersey: Prentice Hall.
- Presslet, M., Johnson, C. J., Symons, S., McGoldrick, J.K., & Kurita, J. A. (1989). Strategies that improve children's memory and comprehension of text. *Elementary School Journal*, 90, p3-22.
- Schunk, D. H. (1986). Self-regulation through overt verbalization during cognitive skill learning. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 269 147).
- Schunk, D. H. (1989). Self-efficacy and cognitive skill learning. In C. Ames & R. Ames (Eds.), *Research on motivation in education*. (vol.3, pp. 13-44). San Diego: Academic Press.
- Schunk, D. H. (1996b). *Learning theories: An educational perspective*. New York: Merrill/Macmillan.
- Stipek, D. (1998). *Motivation to learn: From theory to practice*. MA: Allyn & Bacon.



附錄一 數學學習的評估表

| 單元名稱    | 上課次數 | 提出的問題                                                                              | 上完課後對問題是否瞭解 | 自我評估此單元的進步情形(1-10分) | 是否達到熟練的標準(1-10分) | 需要加強的部分是?          |
|---------|------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|------------------|--------------------|
| 二元一次方程式 | 1    | 小明和小華一同到花店買花，兩人共買了八朵花，兩個包裝紙，花了部份花了20元，包裝紙花了10元，小明買玫瑰花一朵3元，小華買向日葵一朵2元，請問小明、小華個買幾朵花？ | 是           | 5分                  | 7分               | 需要多加練習解題的過程，因為常算錯。 |
| 同上      | 2    |                                                                                    |             |                     |                  |                    |

附錄二 數學練習時間規劃表

| 週數  | 設定數學練習的時間         | 設計達成目標的回饋策略            | 執行監控：評估自己的達成情形            | 自我評鑑與回饋對自我執行的滿意度打分數             |
|-----|-------------------|------------------------|---------------------------|---------------------------------|
| 第一週 | 設定目標：每天九點作30分鐘的習題 | 回饋策略：假使達到目標則可以休息20分鐘上網 | 歷程監控：一週中有三天達到目標，並都有遵照策略執行 | 回饋：滿意度：82                       |
| 第二週 | 設定目標：每天九點作40分鐘的習題 | 回饋策略：假使達到目標則可以休息25分鐘上網 | 歷程監控：四天都能達到目標             | 回饋：滿意度：95<br>→設定新目標：將30分鐘改為50分鐘 |



專

論

