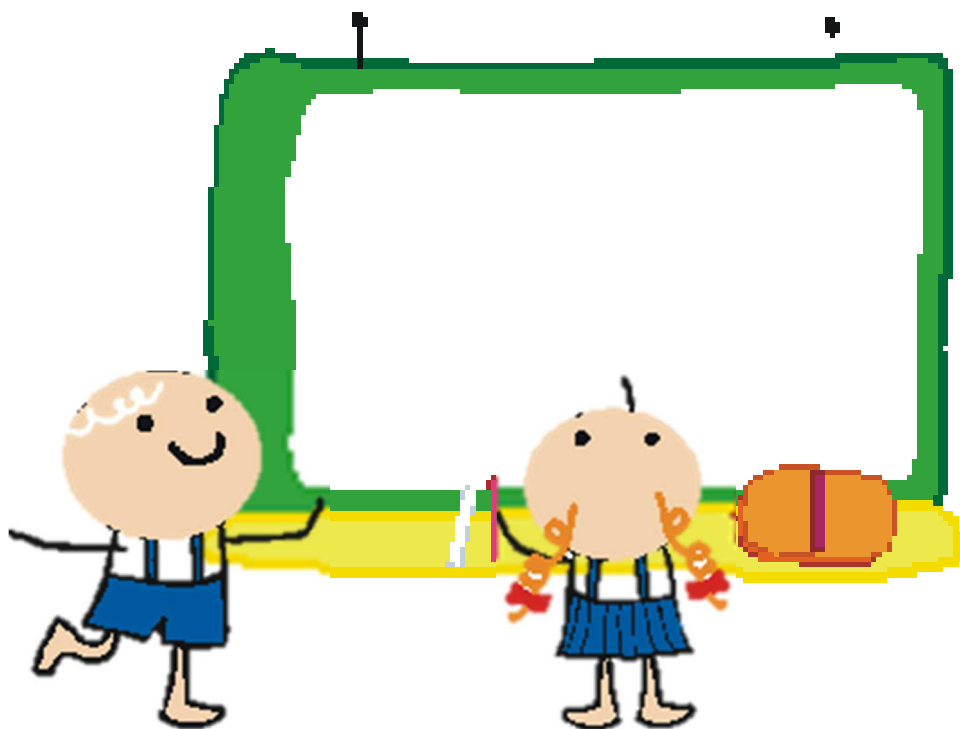


臺北市教育專業與行動研究



類別：行動研究論文發表類

題目：

國小教師數學教學案例評論之研究—
整數四則運算

作者姓名：許懷中、郭嘉誼

服務機關：臺北市松山區民生國小

國小教師數學教學案例評論之研究一

整數四則運算

許懷中

台北市松山區民生國小 shjikki@gmail.com

郭嘉誼

台北市松山區民生國小 ha893112@yahoo.com.tw

摘要

本研究旨在探究教師利用那些學科領域知識評論教學案例，藉由評論數學教學案例來學習學科領域知識。本研究評論的教學案例為整數四則運算單元的其中一節課。研究對象為本校的六年級教師。研究方法採質性分析法，主要透過教師觀看教學案例、小組討論與發表評論。資料收集以及分析包括教學案例、在職教師的教學評論內容。研究結果發現：(1)評論教學案例能夠有助於教師熟悉學科領域知識，再結合教師本身的教學法知識，幫助教師形成學科教學法知識。(2)教師能夠從班級經營、教學內容、教學方法、學生認知與反應、教學評量等五個方面來評論教學案例與自我省思。

關鍵詞：數學教學案例、評論、整數四則運算

壹、研究動機與目的

21 世紀是知識經濟的時代，政府期望整體提升國民之素質及國家競爭力，因而致力教育改革，可見教育議題之重要性。教育是培養國家人才的搖籃，教師是扮演培育人才的推手，所以，在教育的专业領域中，教師應具有教育專業的知識，且能運用這些教育專業知識來處理教育現場內、外環境所發生的問題，更必須具備解決教學問題的能力。近年來已有多位學者將案例討論應用於教師專業成長，研究結果顯示教學案例的討論確實能促進教師的教學知能。林碧珍(2001)的研究顯示討論數學教學案例能提供教師們學習的機會，包括從案例中獲得教學知識、增進教學技巧，以及分享彼此對教學的想法，而討論過程中的認知衝突可透過專業對話獲得澄清，因此，能有效促進教師的專業成長。基於

上述的研究動機，本研究的目的，希望透過教學案例評論，達到具備數學學科教育學知識，提升數學教學問題解決能力，並能將這些能力轉化為教學能力，進而提升學生的數學問題解決能力。

貳、文獻探討

一、四則運算的語意結構探討

(一)加減法的語意結構

加(減)法可以分為改變、合併、比較或平衡(或等化)等四個類型。加、減法的啟蒙概念是改變型和合併型問題，比較型和平衡型問題則是加、減法概念的推廣。

1.改變型(chang)

改變型的問題對加法來說，是原來有部分量，再加入另一部分量而成全部的量(又稱添加型)。對減法來說，則是從所有量中拿走部分的量以後剩下部分的量(又稱拿走型)。改變型問題，可說是學童學習加、減法的啟蒙情境，因為大多數的老師在布加、減法問題時，都會從此一類型進入。

2.合併型(combine)

合併型的問題是兩個部分量同時並存於語意之中，同時要求全部的量的問題；或者已知全部的量和某部分的量，要求另一部分的量。合併型問題，因為不存在兩量的先後順序，所以是學童學習加法交換律的恰當時機。

3.比較型(比多型和比少型)(compare)

比較型問題是兩量相比的語意問題。比較型問題是加減法改變型或合併型概念的推廣，概念的難度比較高。

4.平衡型(等化型)(equalize)

平衡型是在比較二個互斥的量的大小。平衡型的問題也是加減法概念的推廣，而文字和語言上的問題，使它的語意瞭解比較難。

(二)乘法的語意結構

乘法概念是加法概念的上位概念，也可以說是加法概念的推廣。

在整數乘法的語意結構上，我們將它區分成等組(或等量)、矩陣、倍數、比例型、面積、笛卡爾積五種題型。

1.等組(或等量)型(equal groups, equal measures)

等組型問題是每組內的數量一樣多，求出總量的語意結構。也就是：單位量 $\times$ 單位數＝總量。當我們對某一物件累加很多次，式子會變的不容易閱讀，所以我們就用乘法來簡化累加。因此，等組(或等量)型問題可以說是乘法的啟蒙概念。

2.矩陣型(array)

矩陣型是一個物體的矩形排列，當它的每一列是等量的，而每一行也是等量的情形。矩陣型問題也是一種等組型問題，只不過因為它是有規律的排列，因此我們可以先數橫的每排有幾人，再看縱的有幾排；也可以先數縱的一排(或一列)有幾人，再數橫的有幾排(或列)。因此，矩陣型問題是學童學習乘法交換律的最佳情境。

3.倍數型(times)

以一數量為參考量，求出此數量的幾倍問題的語意結構。倍數型是連結(或推廣)整數乘法到分數、小數乘法的恰當語意。

4.比例型(proportion)

比例型問題可以是四個量之間的關係，只不過當一個量是單位量時，就變成一個步驟的乘法問題。

5.面積型(rectangular area)

在二維連續量的情境中，已知一圖形的邊長，求面積的語意問題。

6.笛卡爾積(Cartesian product)或組合型(combine)

笛卡爾積是兩個集合的乘積所成的新集合。笛卡爾積有時又稱為外積型或組合型，是日後學童學習排列組合所運用的乘法原理概念。

(三)除法的語意結構

1.等分除

從乘、除互逆的角度來看，等分除可視為以下式子：總量 $\div$ 單位數＝單位量。

2.包含除

從乘、除互逆的角度來看，包含除可視為以下式子：總量 $\div$ 單位量＝單位數。

(四)四則運算規約

1. 在一個算式中，由左至右運算。
2. 在一個算式中，如果有加、減、乘、除混合計算時，要先乘除後加減。
3. 在一個算式中，如果有括號，括號內先算。

(五)數學教學案例討論

教師在複雜的教學環境中，必須面對不同的學生、課堂與學校，並採取不同的教學策略與方法來因應，但卻沒有任意一個成功的理論，可以適用於各種不同的環境（Cheng-Chih Wu & Greg C.Lee，1999）。而且在師資培育機構所學的內容，往往無法涵蓋所有過去歷史所發生的事件，以及未來社會的需求，造就出教師只能夠解決「過去曾經發生過的問題」，而無法面對「未來可能發生的事情」，（王美芬，1998），案例教學提供學習者真實的情境，讓學習者了解教學可能面對的問題，藉由此案例的探討，了解整個教學事件的意涵。因此採用案例教學法，可以引導教師將理論應用於實務的能力，協助教師發展實務應變和解決問題的能力（陳淑芳，1998）。本研究是以「數學教學案例」為教學工具（instructional tool），透過深度的討論活動，汲引出教師既有的經驗和知識，藉由認知衝突，促使教師反思影響個人行動之隱而未現的信念與價值觀，在分析、辯護及反思中建構知識，因為認知的發展源自於個人有意義的經驗。Cooney(2001)認為教師的教學活動或策略中最重要的是教學脈絡，教學脈絡決定教學活動或策略有沒有效；教學案例討論用影帶的方式留下教師的教學脈絡，在觀看的同時因先有教師的察覺、反思、解決教學問題的推動促成教師自己建構的專業發展，才有師生互動或社會環境促使教師教學行動的反思(李源順、林福來，1998)。

參、研究方法

本研究採用的是質性分析法，研究的對象為本校 12 位六年級教師，12 位教師教學年資皆在 5 年以上，擔任六年級的導師並教授數學科。

觀看一個數學教學案例，由研究者負責該單元的擔任引言人，引言人須在授課前自行觀看過該數學教學案例，並進行完整的教學評論，評論重點為：1. 運用學理先分析老師如何進行班級經營、老師教了哪些內容、學生有哪些(全班、小組、個人)、老師用了哪些教學方法？2.思考這一節課可能是整個單元的第幾堂課？再思考這一節課的教學目標是什麼(包含理論、實務)？老師和學生是否

達成學習目標？3.有哪些地方可以改進或加強？並反省自己的教學經驗。在授課過程中將全班分成 5 組，每組 3-5 人。授課的前四十分鐘，播放置於數學教師知識庫中的真實數學教學案例，在職教師看完影片之後，先由各組依照班級經營、教學內容、教學方法、學生認知與反應以及教學評量等五大觀察項目作分析，進行約二十分鐘的小組討論，然後再進行約三十分鐘的各組報告(每一組，每週負責觀看的項目不同，依序輪流)。接著，引言人進行整體報告，作總結性的評論。

本研究在探討 2002/11/13 拍攝的五年級解題(整數四則運算)的教學，教學現場為本校。

肆、研究結果

研究結果發現教師除了能夠從班級經營、教學內容、教學方法、學生認知與反應及教學評量等五大項目來分析並進行評論，亦嘗試用學科知識來評論數學知識並依相關學科理論提出教學建議與省思。教師群樂於在數學知識與學生認知方面做交流討論。以下就班級經營、教學內容、教學方法、學生認知與反應及教學評量等就五大觀察項目作相關討論：

一、班級經營

班級是一個具有特色、複雜的小社會，也是為實施教學所設置的有系統教育型態，學生的學業成就、人格的健全發展、人際關係的技巧……等都是受到教師班級經營的影響。班級經營是教師或師生在教室社會體系中，遵循一定的準則規範，在師生互動情境下，適當而有效的處理班級中的人、事、時、地、物等各項業務，以建構良善的班級氣氛，發揮有效的教學效果，達成教育目標。因此，教師們「班級經營」的成功失敗與否，對學生學習成就、人格發展，甚至對家庭、社會及整個國家的健全發展，都具有相當大的影響力。(黃政傑，2009)

在此動態教學案例中，討論結果如下：

1. 老師口齒清晰、說話語調和緩、音量大小適宜，學生能很明確接收到老師給的指令。
2. 老師能尊重學生不同意見的答案，針對答錯的同學，會使用問句給予提示，並非直接宣告「不對、答錯！」
3. 老師能隨時掌握班級上課情形，並適時下指令：

- 1) 請把手拿出來，三聲，再一次! (確認學生都專心了)
- 2) 前排轉回來，聽聽別組怎麼說!
- 3) 老師發現小朋友還沒有注意聽喔!第一組，可不可以暫停?
- 4) 喔!老師看誰最注意聽喔!

4.班上學生相當熟悉「數學解題作業紙」的書寫方式，可見老師在教授此學科時經常使用該評量方式。

5.大多數學生都能做到先舉手再發言，班上同學已養成良好的上課規矩。

6.學生分組上台報告會先自我介紹，表達能力佳，台風穩健，可推測該班學生經常有分組上台報告的機會。

二、教學內容

本堂課的教學目標有三：

- (1)知道先乘除後加減運算規則並用來列式求答。
- (2)在加減乘除四則混合的情境問題中，能合併寫成一個算式並求答。
- (3)能利用先乘除後加減、括號先算的運算規則，來簡化式子，並解決生活情境中的問題。

為強化教學目標，老師需透過課程設計的活動，技巧性的將教學內容生活化、趣味化，以達成學習效果。

針對教學內容的評論，如下：(T 代表授課老師；Sn 分別代表不同的學生)

1.引起動機：(情境布題)宇植的哥哥存錢筒裡有 864 元，宇植有 144 元，他現在每個月存 93 元，12 個月以後宇植比哥哥多多少錢？

此布題為多步驟的問題，使用了等組型、改變型和比較型三種語意結構。

老師要求學生在筆記本上列算式，就是要學生能從文字題的語意當中了解應該用加減乘除的哪一個運算子來列式求解答，之後便是運用四則運算的概念性知識或程序性知識來進行計算。老師布題，讓學生自行思考及列算式。因考量到低成就的學生可能無法解題，又不好意思舉手，所以技巧性的請完成的學生舉手，便可知道哪些學生尚未完成或可能遇到困難，需要指導。

指導語：

- (1)你怎麼算？請你在筆記上列式，好嗎？
- (2)有沒有問題？有問題可以老師。

(3)可以嗎？完成的舉手。

(4)你可以先做什麼？再做什麼？

2.發展活動：學生上台發表自己的算式，老師引導學生思考，並一同觀察算式是否正確？算式的樣子是否都一樣？讓學生注意分開的算式、合併在一起的算式，並提醒先乘除後加減的概念，反覆練習單元概念。最後澄清如何寫括弧以及括弧的必要性。

(1)分開列式：

T：其他人想想看，他做的和我的一不一樣？

T：碰到那樣的問題，你第一個會做什麼？

S1：(說出 $93 \times 12 = 1116$ ，並解釋及說明原因)

T：(又重複問一遍)這是在算什麼？

S2：(同樣能說出 $93 \times 12 = 1116$ ，並解釋及說明原因)

T：接著你要算什麼？

S3：(說出 $(93 \times 12) + 144 = 1260$ ，並解釋及說明原因)

T：(又重複問一遍)這是在算什麼？

S4：(同樣能說出 $(93 \times 12) + 144 = 1260$ ，並解釋及說明原因)

T：題目還要問什麼？

S5：(說出 $1260 - 864 = 396$ ，並解釋及說明原因)

T：(又重複問一遍)這是在算什麼？

S6：(同樣能說出 $1260 - 864 = 396$ ，並解釋及說明原因)

最後老師總結完，又重複問學生每個步驟在算什麼？老師不斷的反覆練習該單元的四則運算概念。

(2)合併列式：

T：($93 \times 12 + 144$) $- 864 = 396$ 算式中，整個括弧代表什麼？

S1：我覺得不需要括弧。

S2：需要，不括弧會覺得很怪、又很亂。

S3：不需要，原本就先乘除後加減，根本不需要括弧。

T：將括弧省略，算一算，結果都是一樣的。若要清楚知道這是宇植的錢，可以括弧起來。

老師透過具體情境，先分段列式，再進行併式練習，學生自然體會出運算的順序，也能從解題性知識的觀點來進行併式的約定。

(3)澄清迷失概念：

T：(144+93)×12=2844，他錯在哪裡？括弧要怎麼改？

S1：(144+93×12)=1260。

S2：多此一舉，根本不用括弧。

S3：144+(93×12)=1260。

S4：可以連一個括弧也不要加，144+93×12=1260。

老師一一檢查學生的說法，協助學生思考，讓學生清楚明白加上或拿掉括弧是否影響邏輯解題，以減少學生犯相同錯誤的機會。

3.綜合活動：(情境布題)老師帶 300 元上超市，想買東西回來，而且錢剛剛好花完，請問老師可能買了什麼東西回來？

(1)每組發下一張百貨公司特價品廣告單(附件一)，分組討論並完成「數學解題作業紙」(附件二、附件三)。

(2)老師以生活情境布題，以廣告單作為現成的教具，配合「數學解題作業紙」，引導學生思考。

(3)使用開放性、逆概念的問題，將不同單價的東西，配合不同或相同的數量，使總金額相同，讓學生逆向思考，做加減乘除的練習。

老師的教學順序適宜，先讓學生練習列式解題，慢慢歸納解題的步驟，最後分組進行更複雜的數學題目。

4.說讀聽寫做：本研究發現，該堂課的學生能用數學語言進行溝通、討論、講道理和批判事物，使用各種表徵表達內在思維。而表徵與數學教育上的說讀聽寫做有異曲同工之處。該堂課學生的反應如下：

(1)說：學生能說出他所知道的概念。

(2)讀：學生能讀出教材(題目)上所使用的文字和符號表徵。

(3)聽：學生能聽懂別人用語言表徵所表達的概念。

(4)寫：學生能用文字和符號表徵寫出他所了解的概念。

(5)做：老師間接要求學生布一道文字題(買了幾樣東西回來?)，讓學生瞭解算式的意義。

三、教學方法

多元優選理論的基礎是學童的學習有其時間差與路徑差，每位學童都有其獨特性。因此我們若要在有限的教學時間內，進行因材施教，讓學童的學習獲得最大的效率，我們不能只用一套理論，只用一種內容教學順序，只用一種教學方法，我們必須考慮不同的時空背景，對數學內容的取捨、對教學方法的採用，必須是多元且優選。(李源順，2013)

此動態教學案例中，使用的教學方法，如下：

1.個別實做：能瞭解有多少學生會，能從中發現特殊的解法。老師在課堂間巡視時，能藉此瞭解學生的學習情形及老師的教學效果。

2.全班溝通討論：老師布題，讓全班同學都聚焦在某一概念之上，引導同學在溝通討論的過程中澄清概念。教學案例中的老師，大量利用問句，刺激學生思考，學生的反應相當熱絡，激盪出許多想法。

3.小組合作學習：能培養學生的溝通能力，彼此互助合作、進行學習。教學案例中的老師，能隨時留意每一組全體同學的互動情形，並在旁進行適當的引導與提示。

4.Polay 數學解題歷程：Polay(1945)在「怎樣解題」(How to solve it)一書中，將數學解題歷程區分為四個步驟：瞭解問題、擬訂計畫、實施計畫及回顧解答。教學案例中，老師的數學解題模式，符合 Polay 的理論，相當強調數學解題歷程的重要性：學生要瞭解題意，找出關鍵字。能思考、回憶、搜尋所學過的知識來運用解題。把算式寫出來並計算，最後檢討答案。

四、學生認知與反應

老師初次教授四則運算時，應使用四則運算的啟蒙情境題，讓學生輕易瞭解題目該用哪一個運算元來計算，以便聚焦在四則運算的概念性知識上，接著讓學童內化為四則運算的程序性知識，最後應聚焦在語意結構問題的變化上，再轉化為解題性知識。

一開始，建議老師有規律的進行文字題教學，到單元後面，則進行類似課程統整的概念，把先前所教的問題通通混在一起，強迫學生去判斷先使用哪個運算元？再使用哪個運算元？學生才能真正了解題意，依據題意列式並進行解題。此動態教學案例中，研究發現，如下：

1.高年級學生不用具體操作物或圖形表徵來進行整數四則運算的教學，老師只用抽象的文字來提問，學生都能了解題意，並用抽象思考來解題。

2.學生能上台說出、寫出自己的算式，也能觀察出算式的樣子是否相同？算式是否正確？

3.學生觀察算式時，能注意到分開的算式、合併成一個的算式(簡化並式紀錄)及括弧的用法。

4.學童都能進行語意轉換，依題意列式，了解列式的用意及運算過程的對錯。

5.老師重複提醒先乘除後加減的概念，學生能正確回答括弧放的位置，以及瞭解括弧的重要性。

6.最後一道根據學生生活經驗擬題的作答，學生能反向思考題目的問法，也能更熟悉四則運算的概念。

五、教學評量

在教學領域裡，教學的評量是不可或缺的。雖然它常被視為教學過程的最後一環，但卻不是教學過程的結束或終點。教學評量的結果可以提供回饋，作為修正教學目標，進行補救教學的依據。

評量應具有引發學生反省思考的功能；評量之內容應以課程目標之是否達成來考量；教學評量不宜局限於同一種方式，可採多元方式，以能夠藉此瞭解學生的學習情況來調適教學。研究結果，如下：

1.實作評量：是強調實際表現行為的評量方式。每位學生，在筆記本上列算式及解題，老師會在課間巡視學生作答情形，提醒注意事項並實際掌握學生的學習情形。

2.口頭發表：課程進行中，老師不斷發問，並請多位學生、不同組的學生答問題，瞭解學生認知情形。

3.觀察：學生能觀察其他同學寫的算式，並瞭解彼此的異同及列式原因與方法。

伍、結論與建議

一、結論

(一)在職教師能從動態教學案例中針對教師的班級經營、教學內容、教學方法、學生認知與反應以及教學評量等五大項目，做適切的評論並進行省思。

1.老師課堂上擔任的角色是引導者或主持人，而非講述者，全部的解題方式及解釋過程皆讓學生來說明，使全班都能進入討論的狀況，營造學習的氛圍。

2.老師態度親切，一再復述學生的解釋，讓學生都有機會踴躍發言，敢於發言。

3.老師整個教學過程運用了開放性的問話，全班討論熱烈。師生共同討論黑板上的答案，一起檢查、一起澄清迷失概念。

4.老師課間巡視時，老師巧妙的請解法不同的學生上台說明解題過程。藉由老師的引導，全班共同思考、討論，澄清自己的錯誤觀念與迷失概念。

5.文字題應直接布題，節省口述時間。

6.每位學生一張小白板，可直接張貼在黑板上進行討論，可省去學生再抄寫一遍的時間。

7.借用資訊科技幫助教學，可節省時間。

(二)在職教師能運用學理知識評論數學教學案例，讓自己對於學理知識有更深入的了解，並能應用於的教學現場。

1.老師在教學上能依據聽、說、讀、寫、做的原則，實際運用在教學上，讓學生流暢使用數學語言，進行溝通，傳達數學知識。

2.老師能依據四則運算的相關知識：四則運算的概念性知識、程序性知識和解題性知識，將數學內容作概念、程序和解題的分類，由淺入深、循序漸進，讓學生對四則運算概念產生瞭解。

3.老師課間巡視時，應仔細觀看學生作答情形，針對低成就的學生應多加留意，以利老師修正教學進度或給予補救教學。

4.第一堂課與最後一堂課聚焦的點不同，教學方法與評量方式應該不同，老師可進行多元優選。多步驟的問題、相類似或討論過的概念，在最後一堂課不須一再解釋。括弧放哪裡的問題，可讓學生思考，不用再花時間討論。

5.最後一堂課要多布幾道文字題，讓學生個別實作，以評量學生學習成效

及迷失概念。

二、建議

在台灣，小學是包班制教學，教師教授的科目甚多，要花費許多時間準備，加上學科之間並沒有連貫性，導致無法產生教學方法的深度思考，準備教具或是安排課程活動的時間可能比授課時間還長，導致雖具有教學上的理論知識但與實際的落實在課堂中還是有些差距。教師雖然有教授數學，但只教授一個班級，所以當在教學現場遇到問題或困難時，並沒有機會在下次教學時馬上修正，因此教師難以專注在學科知識上甚至產生研究或討論。經由動態教學案例的討論，發現在職教師透過討論以及經驗分享，有利於幫助教師學科知識與實務上的連結、加速教師的反思與成長。

陸、參考文獻

- 王金國 (2008)。以教學案例進行教師知識管理。教育月刊，168，142-146。
- 王嘉瑩 (2009)。高雄市國小六年級學生解數學文字題解題歷程之分析與研究(未出版之碩士論文)。國立高學師範大學，高雄市。
- 李源順 (2001)。數學教師的學習建構與專業成長探究。行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告 (NSC90-2521-S-133-001)
- 李源順 (2005)。以學校本位觀點培育國小實習輔導教師數學教學與評量專業知能之研究(1/3) (國科會專題研究計畫成果報告編號：NSC 94-2522-S-133-001)。
- 李源順(2013)。數學這樣教--國小數學感教育。台北：五南。
- 沈羿成、劉佩雲 (2009)。案例教學法在國小數學教學上的應用。2009 台灣教育研究學術研討會。12 月 25 日。高雄：中山大學。
- 吳惠貞(2006)。國小五年級學童整數四則運算概念學習及錯誤類型之研究(未出版之碩士論文)。國立台南大學，台南市。
- 林碧珍 (2001)。發展國小教師之學生數學認知知識——理論結合實務研究取向的教師專業發展。台北：師大書苑。
- 陳國雄 (2006)。國小四年級學童整數四則運算問題的解題策略與錯誤類型之研究(未出版之碩士論文)。國立屏東教育大學，屏東市。

- 張育綾(2008)。潛在類別分析在國小五年級學童四則運算規則之縱貫研究(未出版之碩士論文)。國立台中教育大學，台中市。
- 張民杰（2001）。案例教學法—理論與實務。台北：五南。
- 張世杰(2004)。國小學童閱讀理解策略與數學文字題閱讀理解、數學文字題解題表現之相關研究。國立高雄師範大學教育學系未出版碩士論文，高雄。
- 鍾文淵(2004)。國小五年級學童數學解題能力提升之研究---以 Polay 之解題歷程理論為依據。國立台南大學數學教育學系碩士論文，未出版。
- Clements,D. H. & Sarama J.(2010). Learning Trajectories in Early Mathematics – Sequences of Acquisition and Teaching. Encyclopedia on Early Childhood Development
- Chen, C. C., Shang, R. A., & Albert H. (2006). The Efficacy of Case Method Teaching in an Online Asynchronous Learning Environment, International Journal of Distance Education Technologies, 4(2) ,72-86.
- Clements,D. H. & Sarama J. (2004).Learning Trajectories in Mathematics Education. Mathematical thinking and learning, 6(2),81-89. Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Lester, F. K. (1983). Trends and issues in mathematical problem-solving research. In R. Lesh & M. Landau (Eds.), Acquisition of Mathematics Concepts and Processes. New York, NY: Academic Press.
- Lewis, A. B. (1989). Training students to represent arithmetic word problems. Journal of Educational Psychology, 81, 521-531.
- Marshall, S. P. (1987). Schema knowledge structures for representing and understanding arithmetic story problems. First year technical report, San Diego State University, California, Department of Psychology (ERIC ED 281 716).
- Mayer, R. E. (1992). Thinking, problem solving, cognition. New York, NY: W. H. Freeman and Company.
- Miller, S. P. & Mercer, C. D. (1997). Educational aspects of mathematics disabilities. Journal of Learning disabilities, 30(1), 47-56.
- Parmar, R. S., & Cawley, J. F. (1997). Preparing teachers to teach mathematics to students with learning disabilities. Journal of Learning Disability, 30, 188-198.

Mayer, R. E. (1993). Understanding individual differences in mathematical problem solving: Towards a research agenda. *Learning Disability Quarterly*, (16), 2-5.

Polya, G. (1945). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. New Jersey, NJ: Princeton University Press.

Polya, G. (1962). *Mathematical discovery: On understanding, learning and teaching problem solving*. New York: NY: John Wiley & Sons, inc.

附件一

10/18 星期五 Fri  今日超低價 99元/壹包 義大利 菲麗詩精油鹽膚香皂 (5款) 限量500粒	10/19 星期六 Sat  今日超低價 199元/壹包 日本・道南・特級鮭魚鬆 200g/包 數量300包	10/20 星期日 Sun  今日超低價 180元/壹盒 美國進口頂級沙朗牛排 (約250g) 數量200盒	10/21 星期一 Mon  今日超低價 99元/壹包 日本即食海藻海帶絲沙拉包 (2款) (韓風/和風) 數量200包/款	10/22 星期二 Tue  今日超低價 120元/壹包 日本天然味醂 (右山崎味750g/丸三興味1000g) 數量200包/每款
10/23 星期三 Wed  今日超低價 130元/壹包 澳洲Black Swan水果奶油乳酪 (200g/包) (水果/杏桃/核桃) 數量150包/每款	10/24 星期四 Thu  今日超低價 250元/壹盒 日本鳥取梨 (一盒2粒裝) 數量200包	10/25 星期五 Fri  今日超低價 34元/壹包 日本運來美水果果凍 (優格/綜合水果/熱帶水果/水果桃/葡萄/柚子) 數量200包/款	10/26 星期六 Sat  今日超低價 399元/壹包 日本青喜鍋 22cm (不含內容物) 數量200盒	10/27 星期日 Sun  今日超低價 99元/壹包 日本加藤時播州熟成醬 (500g/包) (無鹽糖/無糖/無糖) 當日數量200包
10/28 星期一 Mon  今日超低價 110元/壹盒 荷蘭進口皇家糖漿煎餅 (400g/盒) 原價150元/盒 每日限量200盒	10/29 星期二 Tue  今日超低價 25元/壹杯 德國Mortinger水果優格 (4款) (草莓/覆盆子/杏桃/綜合莓) 當日數量200杯/每款	10/30 星期三 Wed  今日超低價 190元/壹包 日本精製山藥 (約300g以上) 當日數量200包	10/31 星期四 Thu  今日超低價 99元/壹瓶 美國原裝Classico義大利罐醬 (737g/瓶) (香蒜/香腸/蕃茄/蒜味) 當日數量200瓶/每款	11/1 星期五 Fri  今日超低價 99元/壹盒 日本・S8那摩哩塊 (白口/中辛/辛口) 數量200包/每款

微風廣場
壹週年慶

附件二

數學解題作業紙 第三組 座號 3, 29, 35, 30, 12, 2, 23

題目：

了解問題	已知：老師帶了300元上街 各物品的價錢 未知：要買什麼東西
我們的想法	算式： $300 - (250 + 25 \times 1) = 0$
檢查運算	運算正確嗎？ 正確
回顧檢討	1. 回想你們所用的方法，為什麼用這些方法？ 2. 能不能用其他的方法？ 3. 做對了嗎？為什麼？ 對了。

其他方法：

$$300 - (120 + 180) = 0$$

$$300 - (130 + 110 + 25 \times 1) = 0$$

$$300 - (110 + 190) = 0$$

$$300 - (25 \times 12) = 0$$

$$300 - (24 \times 3 + 99 \times 2) = 0$$

附件三

數學解題作業紙 第4組座號：9、13、28、21、22、1
題目：

了解問題	已知： 老師有300元物品價錢 未知： 老師要買什麼？
我們的想法	算式： $300 \div 25 = 12$ $180 + 120 = 300$ $110 + 190 = 300$ $300 - (25 \times 2 + 250) = 0$ $300 - (130 + 120 + 25 \times 2) = 0$
檢查運算	運算正確嗎？ 正確
回顧檢討	1. 回想你們所用的方法，為什麼用這些方法？ 2. 能不能用其他的方法？ 3. 做對了嗎？為什麼？

其他方法：

$$300 - (34 \times 5 + 130) = 0$$

$$300 - (99 \times 2 + 34 \times 3) = 0$$