

因式分解又一章--摺紙學因式分解

李祐宗

澎湖縣立湖西國民中學

壹、前言

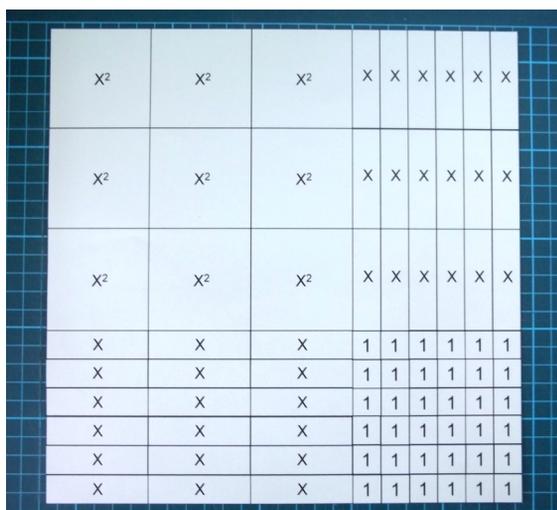
隨著十二年國教即將實施，教育部欲趁此機會將長久以來的教學問題作大幅度改革，因此辦了所謂的「518」研習。所謂的518研習，就是規定國內國、高中教師必須於規定時間內完成五堂課、共十八小時的研習，其中一堂課便是有效教學。

有效的教學必須要有許多主客觀因素作為輔助，其中適當的教具及教材教法即是重要的一環。筆者長期致力於教具教材的研發，先前曾發表「國中補救教學示

例—從拼圖學因式分解」（詳見科學教育月刊第348期。）最近筆者發現更簡便的方式可以幫助學生學習因式分解，此種方法是將拼圖的方式改成摺紙的方式，可以提供教師或學生參考。

首先準備一張因式分解摺紙卡，紙卡的設計如下圖，讀者可視情況增加或減少，另外為了方便摺紙，紙張以普通計算紙的厚度即可，卡紙類太厚較不適合用來摺紙。

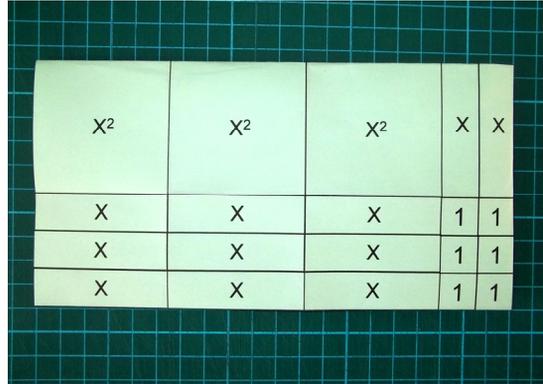
x^2	x^2	x^2	X	X	X	X	X	X	X
x^2	x^2	x^2	X	X	X	X	X	X	X
x^2	x^2	x^2	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	1	1	1	1	1	1	1
X	X	X	1	1	1	1	1	1	1
X	X	X	1	1	1	1	1	1	1
X	X	X	1	1	1	1	1	1	1
X	X	X	1	1	1	1	1	1	1
X	X	X	1	1	1	1	1	1	1



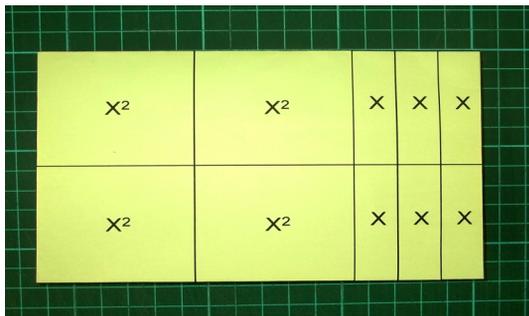
貳、教學方式

一、學生自創題目

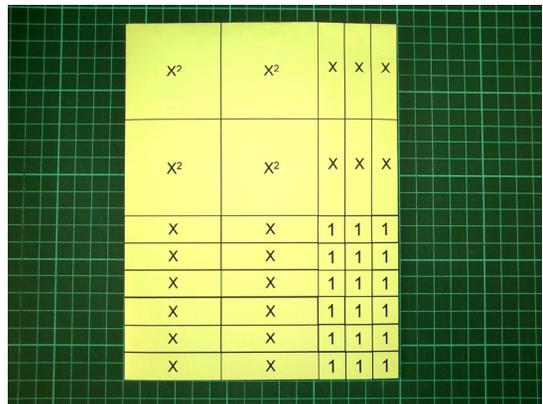
教師首先介紹各單元及其邊長，二次項的單元邊長為 X ，面積為 X^2 ；一次項的單元邊長分別為 1 和 X ，面積為 X ；常數項的單元為邊長為 1 的正方形。接著請學生任意拼出一個長方形如下圖：



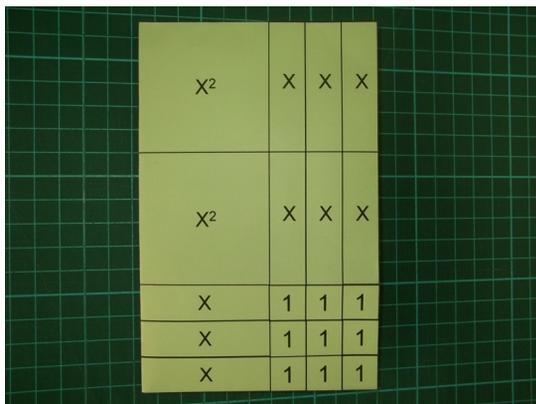
$$3X^2 + 11X + 6 = (3X + 2)(X + 3)$$



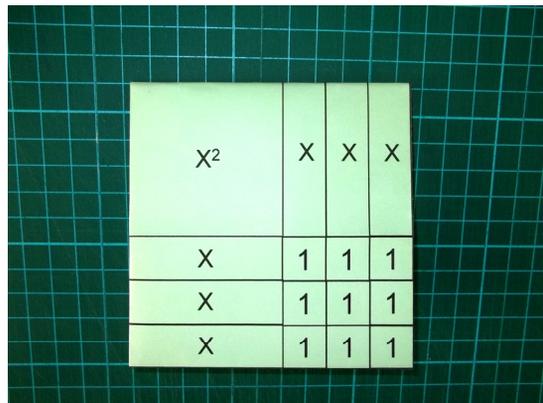
接著請學生寫出此長方形的面積： $4X^2 + 6X$ ，再問學生長與寬分別為多少？長： $2X + 3$ ；寬： $2X$ 。因此 $4X^2 + 6X = 2X(2X + 3)$ 。再來教師可以請學生摺出不同的長方形或正方形，再將因式分解的結果寫出。



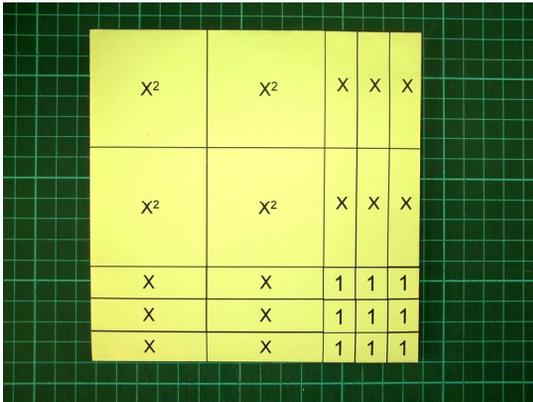
$$4X^2 + 18X + 18 = (2X + 3)(2X + 6)$$



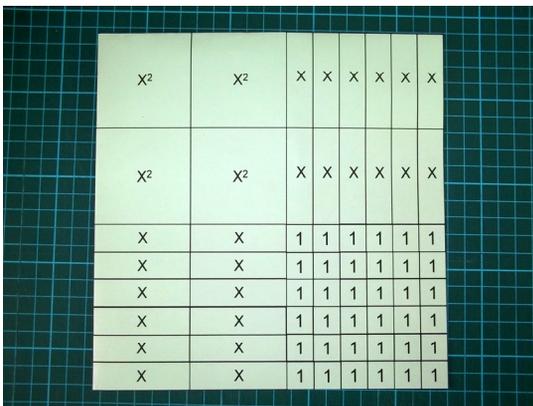
$$2X^2 + 9X + 9 = (X + 3)(2X + 3)$$



$$X^2 + 6X + 9 = (X + 3)(X + 3)$$



$$4X^2 + 12X + 9 = (2X + 3)(2X + 3)$$



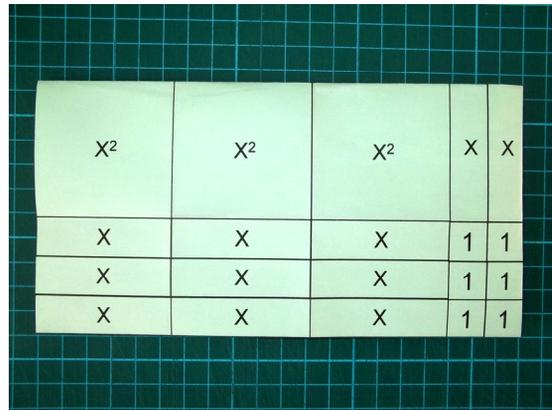
$$X^2 + 24X + 36 = (2X + 6)(2X + 6)$$

透過摺紙學生可以瞭解長方形分解出來的兩個因式是不相同的；正方形分解出來的兩個因式相同的，因此正方形的面積即為一完全平方式。另外同一個大小的面積可能有不同的摺法（要視原來摺紙卡大小而定）。至於因式分解答案的簡化部份可以留作下一個教學階段來實施。

二、教師出題，學生摺紙

相對的，教師亦可先出題，例如 $3X^2$

+ 11X + 6，再由學生摺出具有此面積的長方形或正方形出來：



學生摺出後，並寫出長 = $(3X + 2)$ ；寬 = $(X + 3)$ 。如此 $3X^2 + 11X + 6 = (3X + 2)(X + 3)$ ，任務達成！其餘依此類推。

適當的教具及教材教法可以使學生學習更有效果、印象更加深刻、教學方式亦較活潑、教師更樂於教學，好處多多。期盼師生共同努力，讓我們一同學習！

參考資料

李祐宗(2012)。國中補救教學示例—從拼圖學因式分解。科學教育月刊，348，37-45。