

## 數學與文學相遇：談數學繪本創作的三類作品實例

文／鍾靜

國小學童及學齡前兒童都很喜歡聽故事，其最佳來源就是圖、文並茂的繪本，它們的圖文份量很適合一節課來探討。因為，很多學童對數學的感覺是為考試而學，且對數學沒有興趣和信心，他們不能感受到數學在生活中存在，以及有趣、有用的一面；所以，當數學結合了文學，它就是具有親和力的數學繪本，可加強數學概念的溝通討論、連結數學概念和生活情境、擴展學童的數學知識，並改變他們對數學的看法。

目前國內的數學繪本數量很多，除了有些學前的繪本是本土作品外；國小階段以套書居多，大都翻譯自美加、韓國等。筆者分析市面上常見的數學繪本，可按數學內容分為三類：1.以數學概念點為主，例如：臺灣麥克《數學啟蒙》；2.以數學概念串為主，例如：遠流出版社《魔術小子》、聯經出版社《數學繪本》、小天下《小老鼠愛數學》；3.以數學小主題為主，例如：漢聲出版社《兒童數學叢書》。

國小階段雖可藉數學繪本的閱讀與討論，來落實數學素養二大成份中「生活的應用」和「數學的思維」；但教師要配合數學單元的教學內容，找到十分契合、不需調整的繪本不太容易。鑒於國內沒有直接適用於國小課程的本土數學繪本，筆者於七、八年前開始著手規劃，帶領數位有多年數學繪本教學經驗的老師，組成研發團隊，以一年 4 本的進度來規劃，配合低、中、高年級的數學學習需求、數學課程內容，以及繪本應有的特質，進行三類數學繪本的創作設計和作品產出。

### 數學概念點繪本簡介及創作歷程

低年級學童識字量不多，數學基本概念尚在建立階段，只考量單一概念的繪本，較有利於跟單元內容接軌，易於教師帶領討論、學童自行閱讀，藉故事情境深入了解該數學概念。筆者簡介這類創作的八本數學繪本中 2 本，它們都有 16 頁內頁，其故事內容及數學探討如下：

### 例 1：一年級「簡單分類」《愛的新衣》



【故事內容】學校為育幼院的小朋友，舉辦愛心捐衣活動，君君的媽媽做了三件新衣服，經過大家幫忙才湊齊扣子；但這 15 顆扣子有大有小、有不同形狀，還有不同顏色。全家一起集思廣益，該如何安排這三件新衣服上的鈕扣呢？

【數學探討】學童藉由故事中三件新衣，考量扣子的屬性，會從顏色分為紅、黃、綠色，從形狀分為三角形、正方形、圓形，從大小分為大、中、小，還需知道分類後的扣子數量？配合不同的分類方式，分別做成以圖案表示的統計圖，讓學童有機會感受到統計圖的好處，這圖案統計圖就是長條圖的前身。

### 例 2：二年級「平分、等分」《分他一半啦！》



【故事內容】外號「跟屁蟲」的弟弟老是對著哥哥喊「我也要！」媽媽也總是要哥哥分弟弟「一半」。兩兄弟不論分什麼東西，弟弟都喊：「要公平！」他們運用了不同的策略，任何東西都要分得公平。故事中也平分手套、積木，但無法單獨使用或拼出喜歡的東西，最終他們採取了合作與共有。

【數學探討】繪本透過了弟弟和哥哥分東西都一半來鋪陳，出現不同於教科書的情境，例如：1 根熱狗、1 杯果汁、1 雙手套、.....，還探討 4 顆巧克力有 2 種形狀要平

分？ 1 顆橘子平分後有一樣多的橘瓣數量？從故事引出了數學的「平分」，而「等分」是平分後的結果；爾後，會從平分的語意發展除法概念，從等分的語意發展分數概念。

這類數學繪本只以一個數學概念為主，如何構思有關的生活情境是首要任務，通常主筆者會提出一些構想，經過團隊集思廣義、確定方向，接著就要試寫故事大綱和分頁內容，並逐頁和筆者討論，需多次才能形成初稿；當故事脈絡逐漸成型，再檢視故事中的數學事件出現場景的合理性，數學概念的正確性，例如：《愛的新衣》鈕扣的來源和數量、分類的引動和順序、分類結果的表徵。撰寫文稿時，甚至還需構思畫面，以確認圖、文的相關性，以及畫面的數學概念、表徵或符號等；好的繪本其文是文學作品、圖是藝術作品，圖文要能相互呼應。故事創作要考慮學童的生活經驗外，還要有吸引學童的故事性，例如：《分他一半啦！》二人怎麼分果汁來感謝媽媽？積木平分後產生的問題？讓學童喜歡閱讀或主動討論。

## 數學概念串繪本簡介及創作歷程

中年級學童有基本的識字量，也有基本的數學概念，可以考量多個數學概念的繪本；但以數學概念串來設計時，不宜有學童尚未學習的內容。研發團隊決定以該學期新學的數學內容，銜接曾學過的相關內容來創作，並以跨領域的觀點來擴展學童的數學知識，這將有利於學童了解數學和其它領域的關聯。筆者簡介這類創作的八本數學繪本中 2 本，它們都有 24 頁內頁，其故事內容及數學探討如下：

### 例 1：三年級「毫米」和「公分、公尺」《五色鳥歷險記》



【故事內容】阿五是隻會用 1 公分進行測量的五色鳥。因為風災，迫使牠離開了森林，展開牠的歷險旅程，所以認識了身長 1 公尺軍艦鳥阿泰、結識了身高 2 公尺 40 公分的駝鳥、結交了身長 50 毫米的蜂鳥阿蜜。過程中，阿五也認識了長度單位間的關係。最後，阿五和阿蜜共同為動物們打造生活的樹洞。

【數學探討】利用自然科學的情境，以生活中最常用的「公分」來介紹五色鳥。當測量的物件太大，不容易以公分進行測量時，就出現了「公尺」來描述駝鳥。同樣的，當測量的物件太小，例如：果實、阿馬烏童蛙，便出現了新的單位「毫米」。由於不同長度單位的出現，就產生了  $1 \text{ 公尺} = 100 \text{ 公分}$ 、 $1 \text{ 公分} = 10 \text{ 毫米}$  的關係和換算，結合自然情境有助於學童對量感的掌握。

## 例 2：四年級「周長與面積」和「規律」《奶奶的禮物》



【故事內容】奶奶要用祖母方格做一件瑄瑄的生日禮物，外圈還要圍上特製的蕾絲邊；蕾絲每一段圖案剛好跟方格的邊一樣長。瑄瑄一面排方格一面計算需要的蕾絲邊數量，奶奶覺得做成披肩不夠寬，提議改成做正方形的小毯子。瑄瑄重排花樣後，剛好用完 28 段蕾絲；瑄瑄得到了最漂亮的生日禮物。

【數學探討】繪本中透過祖母方格的數量代表面積大小、蕾絲段的數量代表周長，再配合祖母方格規律組合的藝術作品，來探討面積和周長的關係。故事中進一步探索了面積一樣的周長是否一樣？以及在周長限定下，面積的變化？還有，祖母方格的不同花樣和顏色、不同規律排法，組成了不同花色的圍巾或毯子，都可協助學童接觸數學在藝術上的應用。

這類數學繪本要跨領域來創作，如何將新學或已學的數學概念，找到合適的領域來連結，這是有難度的事；通常主筆者會先發想，透過團隊從各角度來討論，例如：《奶奶的禮物》什麼場景會碰到面積和周長？什麼生活事物可表現面積和周長？怎麼兼顧故事精彩和數學處理？經過大家熱烈的提出各種想法，最後決定嘗試以奶奶編織「祖母方格」來創作。當數學繪本有了構思的方向，接著就是經過圖、文的初稿、討論、修改等歷程，一直到定稿。當繪本要考量新學或已學的數學概念，將它們放在同一本繪本，必需要做到有意義的串連，例如：《五色鳥歷險記》要同時兼顧毫米、公分、公尺的概念，還要考慮量感的培養。經過主筆者和團隊的動腦思考，決定跨自然科學領域，以不同鳥類的身

長或身高，來撰寫五色鳥的歷險記；在圖、文的創作歷程中，表徵長度和其間的比例，還需費心處理。

## 數學小主題繪本簡介及創作歷程

高年級學童學過較多的數學概念，可以考量小主題式的繪本，並銜接數學史或國中教材，以厚植他們的數學知能；但這類繪本整本都是故事情境的很少，研發團隊決定從此觀點來創作，這將有利於學童了解有深度的數學也和生活關聯。筆者簡介這類研發的八本數學繪本中 2 本，它們都有 24 頁內頁，其故事內容及數學探討如下：

### 例 1：五年級「通分」及其擴展概念《有趣的埃及分數》



【故事內容】小明和小華是一對兄妹，兩人都喜歡戶外運動，休閒時經常打球、游泳和爬山。爺爺是位退休教授，住在郊區，寒暑假時，兩兄妹最喜歡到爺爺家住。今年暑假，兩兄妹照例到爺爺家玩，透過分披薩和分土司的過程，意外學會了一種有趣的分數～埃及分數。

【數學探討】故事出現平分披薩和土司的新方法，除了課本上常見的平分方式之外，原來還可以先讓每個人拿到同樣大小的一份，再繼續這樣平分下去。這種用單位分數來表示分數量的方式，稱為埃及分數（例如把 $\frac{3}{5}$ 表示成 $\frac{1}{2} + \frac{1}{10}$ ）。雖然埃及分數在實際生活中並不常用，但是它提供學童一種獨特的方式來表示和理解分數。

## 例 2：六年級「比與比值」及其擴展概念《黃金 $\phi$ 學園的神祕密碼》



【故事內容】亮亮、小恬、阿蒙是 $\phi$ (phi)學園的學生，藝文老師要他們依黑板上所寫的比例來畫米羅維納斯雕像，三人經過一番討論及測量雕像後，終於完成了比例正確的圖畫。三人經過亮亮父母的解說，他們才了解，藝文老師所說的比例是一種很特別的比，這種比例也顯現於大自然、繪畫、雕像.....之中。

【數學探討】故事中藝文老師提示「全身身長：下半身身長＝下半身身長：上半身身長」，並運用「相等的比」概念，算出在畫紙上要畫的上半身、下半身長，最後順利畫出比例正確的米羅維納斯像。由維納斯雕像引出「黃金比例」，該比值接近 1.618 的探討；再由黃金比例認識黃金矩形、黃金螺旋等。

這類數學繪本的數學知識量較重，又想考量數學史或國中教材的銜接，怎麼撰寫和表徵數學事件或概念？怎麼設計故事情境去引出它們？團隊又面臨新的挑戰，但團隊的團結力量大，再加上已有四年的創作經驗，決定先查閱相關數學資料，確定可能撰寫方向。筆者決定數學及擴展內容，才嘗試構想故事情境，例如：《有趣的埃及分數》要配合分數和埃及分數，創作郊遊、家居等情境分食品來撰寫。當主筆者有了構思方向，怎麼把數學內容和故事情境結合，以及數學概念做合適處理，例如：《黃金 $\phi$ 學園的神祕密碼》在國小不能出現無理數 $\phi$ (phi)，需用學童能理解的生活情境、數學描述來撰寫。

經過六年研發的 24 本繪本，配合三類數學繪本的創作歷程，筆者提出 8 點創作經驗分享：

1. 繪本的數學知識量要考量學童年級。
2. 數學繪本以精彩故事搭配數學概念。
3. 數學繪本的故事情境和脈絡應合理。
4. 數學繪本的圖文需並茂且相互呼應。

5. 跨領域的數學繪本應有合適的連結。
6. 具新舊概念的數學繪本以情境串聯。
7. 知識量重的數學繪本配合國小所學。
8. 銜接數學史或國中數學繪本宜輕觸。

希望能提供有創作興趣的老師參考！近二年，團隊針對這 24 本數學繪本，每本都增加了 10 頁親師手冊，包括：親子的共享時光、認識這本書、親子問一問、親子動一動、數學想一想；未來將以《生活數學家》系列正式出版，筆者期待學童能增加數學素養的知能外，並培養他們對數學的興趣和喜愛。



**鍾靜**

**國立臺北教育大學數學暨資訊教育系 退休教授**