

尋找無所不在的胚騰

胡政德

台灣師大數學系博士班

書名：阿草的數學聖杯－尋找無所不在的胚騰

作者：曹亮吉

出版社：台北市 天下遠見出版股份有限公司

出版年份：2003

出版資料：平裝共 292 頁，定價 280 元

國際書碼：ISBN：9864171135

優秀數學科普作品的指標

評價方式：指標以五顆星☆☆☆☆☆為最高品質。

1. 知識的實質內容 (Intellectual substance of knowledge)

- (1) 認識論面向 ☆☆☆
- (2) 歷史或演化面向：☆☆☆
- (3) 哲學面向：無
- (4) 教育改革面向：☆☆

2. 形式或表達 (Form or representation)

- (1) 創新手法：☆☆☆
- (2) 數學知識的洞察力：☆☆
- (3) 忠實可靠的參考文獻：☆☆☆
- (4) 敘事的趣味性、可及性與一貫性：☆☆☆☆
- (5) 中譯本的品質（若需要）：

3. 內容與形式如何平衡 (Balance in Content vs. Form)

- (1) 青少年層次：☆☆☆
- (2) 一般社會大眾：☆☆☆

4. 摘錄本書最精彩片段 (excerpt from the most exciting passage)：

本書的重點在生活中的數學，處處都可以看到書本中介紹的數學，也許你未曾注意過，但是在看這本書的時候，你可以停下閱讀的腳步在一個小小的問題上好好的思考一番，體會數學的樂趣，有時候需要推理，有時候需要畫個圖，甚至有時候不用太多思考可以憑著直覺便能 Got It (數學的樂趣)！

要說推薦那些值得看的呢？我想每篇都值得好好用數學的思維去看一看，如果只想輕鬆的體會數學的樂趣，「說」篇應該是比較簡單易懂的，比較能得到一般大眾的共鳴！這篇的內容是平常說話中常常會遇到的，其中「舉一反三」這個小節讓我覺得特別有趣。在看這本書不妨放進一些數學思維，你將會得到更多的

樂趣。

一、內容簡介

數學聖杯？！聖杯讓我想起了達文西密碼中情節故事，傳說中的聖杯是耶穌及門徒在最後晚餐所使用的杯子，聖杯可以變出很多食物，而這和數學有什麼關係呢？其實作者是以傳說中的聖杯來比擬生活中的數學，數學聽起來總是令人感到敬畏的，也確實在生活中很實用的。

本書是匯集作者到處尋找到的數學聖杯，共有六大篇，以「學、說、算、變、看、想」為主題，跟著阿草追尋聖杯的過程，你會發現它無所不在，而且可以體會到發現數學的喜悅與衝動。

「學」篇，從第 0 篇開始，主要說明數學要「學什麼」及「怎麼學」，作者認為學會尋求數與形的規律及過程是數學主要的目標，因此數學所要學的是廣義的規律，書中把它稱為「胚騰」，而這些數與形及胚騰都藏在萬物之間。以生活中的例子：問路、尋根及世足賽成績單的學問，來說明數學不只是邏輯推理，在我們生活中處處有數學，只是你能否「察覺」，察覺之後，能否「轉化」成數學問題，能否「解題」，能否「溝通」，能否「評析」，從「察覺」到「評析」整個過程正是九年一貫數學課程中的「連結」。

「說」篇，從日常生活話語中牽涉到數與形的都與數學有關，從最自然的人們會數（ $\rho \times \vee$ ）東西，從數（ $\rho \times \vee$ ）數（ $\rho \times \setminus$ ）詞語到 10 進位的建制，甚至千進位、萬進位等等。另外是從人們使用的詞語有分類概念，來說明數學中的集合論。作者以這些例子來說明從這些日常生活中常使用的用語處處存在著數學，反過來如果能夠用數學眼光看語言中的用語，當瞭解了數學則能夠更深刻掌握這些用語的意涵，例如：十年樹木，百年樹人、千山萬水、千里迢迢...等等。

「算」篇，這裡所指的算不只是算術的規則，還包含了估算，生活中有很多用到估算，譬如銀行利息與超市付帳...等等。還有談到潛無窮的觀念，譬如人口的多寡、航班的號碼都有無限增長或重複利用的可能。

「變」篇談的是代數，強調「變」是代數思維的主軸：把同類的事務，以變數 x 作標記加以類化：隨著事務 x 的變化，事務某種特定的性質 $f(x)$ 也隨之變化。如何類化？如何由 x 確定 $f(x)$ ？如何由 $f(x)$ 之特定直確定 x ？這三個問題都是代數的範疇。其實在日常生活中，解方程式的機會是很少出現的。第二個問題是建立模型的問題。類化與模型的應用最為廣泛，應是一般人學習代數的重點。

在生活中很多地方都使用到數學模型來計算，例如：物理學、天文學...等等，甚至聽起來與數學扯不上任何關係的音樂，但卻和數學有關係，而且如果你想要瞭解這個關係，你要先懂一些數學，這本書中最難、最複雜的數學應該就是這裡了。

「看」篇談的是幾何，但不談平面幾何的推理，而強調的是「看」：看地圖、地標找路、看面積的大小。談的是各國街道中的數學思維，還有計算台灣面積的方法，來說明這些簡單的幾何應用。

而平面圖形位置的變化，鏡射的、平移的、旋轉的，進而探討各種對稱及帶狀裝飾。在這裡我們發現了數學與藝術接壤的地方，數學提供了基本胚騰的理論基礎，藝術則在基礎上發揮。

「想」篇說明數學是一種語言，而數學思考的特色就是強調邏輯，這裡舉了許多有趣的例子，例如：充分和必要這兩個概念，古諺語：「水至清則無魚」，等價的說法要有魚，則水不清，但不能把這句話等同於水不清則有魚，而認為混水一定可以摸到魚！

阿草在這裡說著這麼多尋找數學聖杯的故事，希望帶給讀找尋找數學聖杯的喜悅與衝動，看完了簡介，在你的生活中能否找到一些數學的聖杯呢？快去找吧！

二、評論

看完這本書的內容介紹，讀者一定會感受到，作者想要說出生活中處處都是數學的想法，諸如問路、尋根、世界杯足球賽、語言、新聞數字、估算、鈔票、象龜、所得稅、維護費、地震規模、成長、音階、找路、台灣面積、對稱、邏輯、哥倫布發現新大陸、幽默等等都入題，可見，阿草的胚騰是無所不在的，而且所需要的數學知識，很少超過國中程度。筆者認為這些生活中的數學，起碼讓一般的讀者可以摒除數學都是很無趣的成見。

讓我們稍微細細來看看書本內容的部分，請容許筆者先說些幾個這本書的小缺點。身為數學家的作者阿草，在寫這本書的時後，一定是秉持著想讓一般大眾瞭解生活中數學的想法，但也擺脫不了數學家的角色，在看任何事都會從數學的思維出發，也許是基於要讓讀者多從數學的角度出發，只不過作者將日常生活中的事物連結數學的過程寫的非常順、非常理所當然，對對學生或一般人而言可能是有趣的故事，或是神聖的經驗，要如此處理這些生活中的問題時是很困難的，尤其是將它轉化到數學上、然後去推理。當然，作者不會拿石頭砸自己的腳，想要說數學樂趣在生活中處處可見，但又說數學很難。

以一個數學教育研究者的觀點來看，「連結」包含察覺、轉換、解題、溝通、評析，要連結這些日常生活中的數學，並不是那麼容易讓學生獨自學習或研究的，但是，教師們可以拿來當作引起學生對數學產生興趣的好開端。譬如在書中「學」篇世足賽成績單的問題，這就是一個很好的開端，類似的改成世界棒球賽成績單的問題，當然要指導學生去察覺數學的意義，指導將問題轉換成數學問題，指導讓學生如何解題，指導他們如何使用數學與別人溝通，以及評析這些數學的結果，這些經驗將有助於學生能力的成長。因此，筆者特別推薦給數學教師來閱讀，身為數學教師有義務讓學生不討厭數學，而這麼多生活中關於數學的例子，也可以說是數學教師的「數學聖杯」！

綜合而言，筆者認為本書都是以生活中的用語為主，談到的數學淺顯易懂的，很適合中、小學數學教師來閱讀，而這本書的書名如果改成「生活中的數學」應該也很貼切。