

HPM 通訊

第十二卷第一、二期合刊 目錄 (2009年2月)

發行人：洪萬生（台灣師大數學系教授）
 主編：蘇惠玉（西松高中）副主編：林倉億（台南一中）
 助理編輯：李建勳、黃俊瑋（台灣師大數學所研究生）
 編輯小組：蘇意雯（台北市立教育大學）蘇俊鴻（北一女中）
 黃清揚（福和國中）葉吉海（新竹高中）
 陳彥宏（成功高中）陳啓文（中山女高）
 王文珮（青溪國中）黃哲男（台南女中）
 英家銘（台師大數學系）謝佳叡（台師大數學系）
 創刊日：1998年10月5日 每月5日出刊
 網址：<http://math.ntnu.edu.tw/~horng>

- ▣ 數學與蒙娜麗莎
- ▣ 懷念一代科學史家陳美東教授
- ▣ 首爾大學第三屆 STS 學生工作坊紀實
- ▣ 從緣分數到《博士熱愛的算式》
- ▣ 新書櫥窗：《我的第一本親子數學》

數學與蒙娜麗莎

劉柏宏

國立勤益科技大學通識教育中心

作者：Bülent Atalay（布倫阿特列）

書名：*Math and the Mona Lisa* 《數學與蒙娜麗莎》

出版年：2004 (2007)

出版社：Washington, D. C.: Smithsonian Institution（台北：時報出版社）

國際書碼：ISBN 1-58834-171-2. (ISBN 978-957-13-4720-2)

一、前言

本書英文版於 2004 年四月十五日，也是達文西 552 歲的冥誕當天由史密森尼出版社（Smithsonian Books）出版。在全球達文西熱的推波助瀾之下，一上市旋即熱賣，在美國短短十四個月內，精裝本便已重印七刷。整本書的主要內容，在於以達文西的非凡成就為引子，介紹藝術、數學、與科學的交會，最後回到跨領域知識的融通觀點，來看待達文西的一生。

二、內容大綱

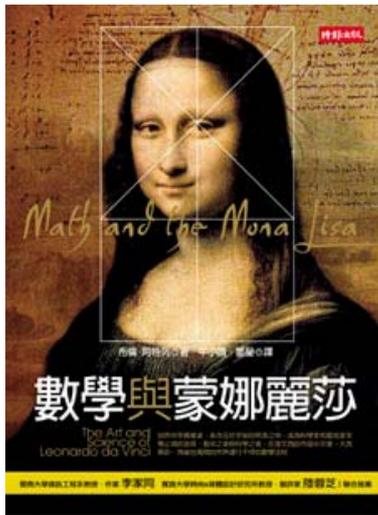
全書共分十三章，第一章以達文西傳奇的一生做開頭，讓讀者對於達文西的生平有梗概瞭解。之後從第二章到第八章作者落筆的焦點駛離達文西本身，而馳騁於醞釀出達文西不朽創意的背景知識。第二章「科學與藝術的交會」打破一般人認為科學與藝術傳統上互相獨立的藩籬。作者以西方宗教為例，說明科學與藝術的目的是如何互通。第三章「用數字作畫」從各古文明的數字起緣談到費波納西數列，展示藝術表現的量化原則。第四、五兩章則從人類發展的歷程闡釋科學和藝術的本質。第六章「自然是最好的導師」接續第三章介紹自然界生物與人造藝術品中蘊含的費波納西數列與黃金比例。第七章「光影背後的故事」探討畫作所隱含的比例構圖原則和幾何透視法。第八章「觀者和被觀看者的眼睛」

講的是畫家在創作肖像畫時，一般是如何安排畫中人物眼睛的位置，以使其和觀畫者的眼睛形成互動。第九章「業餘畫家達文西」強調達文西構思畫作時的求真精神，以闡述為何達文西說「繪畫是一門科學」，並由此引申達文西真正關心的是如何表現大自然，追求自然科學和藝術原理的統一。第十章「一份百科全書式的手稿」則從達文西所遺留的諸多手稿，如解剖學、流體力學、機械工程等等內容，見證他非凡的科學態度與創意。在第十一章「統一天地之理」之中，作者敘述了達文西早於哥白尼的天文學觀察和伽利略落體運動測量的成就。到了第十二章「二十世紀最偉大的共同藝術創作」就開始脫離達文西的範疇，作者主張二十世紀的科學是種集體藝術創作的理念，包含了相對論與量子力學。最後第十三章「為兩種智識文化搭起橋樑」回到撰寫本書的初衷——縮短人文學者和科學家的智識鴻溝，並探究為何達文西能成為達文西？

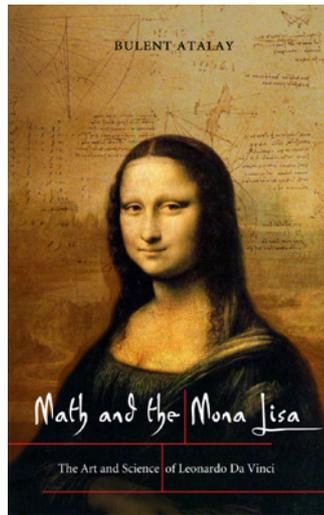
三、書籍評論

近年來和達文西有關的中英文書籍不知凡幾，但本書作者布倫阿特列 (Bulent Atalay) 所下的標題給人感到訝異的程度，唯有數年前傳記作家麥可懷特 (Michael White) 所寫的《達文西：科學第一人》(Leonardo: The first scientist) 差可比擬。無疑地，這兩本書至少有兩個主要的共同目的。首先，他們都嘗試將世人的目光焦點轉移到達文西被人忽視的另一些面向：科學與數學。再者，透過探究達文西藝術成就的科學與數學根源，麥可懷特和布倫阿特列在某種程度上都回應了一九五〇年代晚期，英國科學家兼作家史諾 (C. P. Snow) 於劍橋大學瑞德講座 (Rede Lecture) 中所提出「兩種文化」的議題。麥可懷特曾為美國流行音樂樂團成員，近年寫了不少科學家傳記(如《牛頓：最後的巫師》)；而布倫阿特列除了是著名物理學家，現任瑪麗華盛頓大學物理學教授之外，同時也是一名版畫藝術家，所以以兩位作者的背景而言，要談論達文西的藝術和數學與科學的臍帶關係，身兼科學家與藝術家的布倫阿特列可能比麥可懷特更具說服性，如同史諾以科學家和作家的雙棲身分談兩種文化的鴻溝，更能引起共鳴 (儘管史諾的一些論點仍值得爭議)。

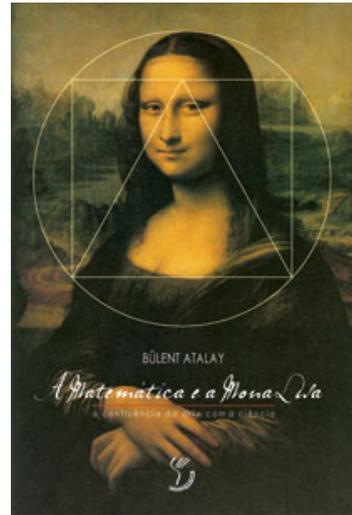
《數學與蒙娜麗莎》成功吸引讀者目光的原因之一，在於他點出一個獨特的問題：蒙娜麗莎與數學有什麼關係？就此點而言，在所有已經出版的十一種語言版本當中，當屬台灣時報出版社所設計的封面 (圖一) 最為傳神。圖二為英文原版封面，而圖三則為巴西的葡萄牙文版，我們可以發現雖然葡文版仍「耍弄」了一些幾何，但時報版的封面確實一針見血地解答了許多觀賞者的疑惑：為什麼蒙娜麗莎一直對著他們微笑？那是因為蒙娜麗莎的左眼正位於整個顏臉輪廓的幾何中心，觀賞者總會不自覺地將目光聚焦於蒙娜麗莎的眼睛部位，而形成一種莫名的吸引力。當然，這種硬梆梆的數學美學可能被譏為過度簡約而不為藝評家所認可，但「一畫勝千言」，封面與內文主旨相呼應確實是吸引讀者掏出荷包的第一關鍵。



圖一



圖二



圖三

本書的焦點雖然在達文西，但是，所有十三個章節中只有三章直接與達文西相關，其餘篇幅都著墨於數學、科學、與藝術的交會和本質上面。這樣的安排對於部分達文西迷或許會覺得失望，讀起來老覺得在周圍兜圈子，搔不著癢處。但是，所有的達文西迷應該也都承認，研究達文西這位不世出的天才有相當高的難度。他作品本身的神祕性反應出他人格思想的不可捉摸性，所以，要解讀他的作品或者創作源頭，必須事先勾勒出層次與角度，避免看圖說話而僅得表象，甚至淪為瞎子摸象。正如構思一幅巨型畫作往往不是從主體先下手而是必須先從旁鋪陳，然後再逐漸決定主體的位置與形態，以求畫作完成時主體能與旁枝相呼應。而作者可能是有感於達文西思想的深邃，避免單刀直入剖析達文西，而從歷史與各種不同面向解碼達文西。如同作者在自序中所言：「從藝術家和科學家所關注的事物中，我們審視其間共通的主題和立足點，以及各自選取的表現形式，而這項研究需要導入現代科學和數學的基本原理，應用在對藝術領域和自然界中所存在的透視、比例、圖形、形狀、對稱等的分析」。因此，從第二章到第八章所談的大都是幾何和比例。

事實上，書中的許多素材都不是什麼新鮮事，甚至許多是重彈的老調，例如大自然界的費波納西數列、建築和繪畫中的黃金比例、柏拉圖立體等等主題在許多數普書籍中早已是常客。然而，書中文字讓人讀起來卻不味如嚼蠟的秘訣，在於作者發揮其科學與藝術專才，將上述主題緊扣許多科哲議題和藝術家作品，旁徵博引，以例舉證。比方，講柏拉圖立體時以直觀方式解釋為何柏拉圖立體總共只有五個，之後又延伸到達利對其自身畫作〈最後的晚餐〉的詮釋，再到所謂巴基球 (Bucky Ball) 的多面體圓頂結構，讓讀者體會數學幾何之美。另外，透過達文西的人物肖像，如〈吉內薇拉班琪〉和〈抱貂女子〉，呈現黃金比例原則在構圖的應用。最特殊的是作者以自己的版畫作品介紹素描的透視法最能讓讀者感同身受。這些例子在在顯示作者以「科藝雙棲」的身分寫作本書的豐富性。

然而，就一位以科學家為職業的作者而言，書中內容的佈局和鋪陳仍有些值得討論的地方。作者提到達文西最傑出的貢獻在於，他的研究方法實際上為現代實證科學的方法論提供了可能原型。因而十分認同麥可懷特的觀點，甚至科學界開始流傳的說法：達文西是第一位現代意義上的科學家。並依此推論，假使達文西能在有生之年將記錄於手稿中的科

學省思公諸於世，科技發展的速度也許能加快一、兩個世紀（中文版 p.8）。也許基於這種以科學眼光鑑賞藝術的目的，作者認為以達文西流傳的作品數量而言，只能算是業餘的藝術家，因此書中第四、五兩章分別探討了科學與藝術的本質。只是兩者的份量相當不對等，第五章「藝術的本質」論述了相當多數學與藝術的關連，而第四章「科學的本質」卻只有寥寥數頁，內容雖顧及時間橫軸，談古論今，但縱深不足，無法顯現歷史上科學本質的演化。作者既然認同達文西是第一位「現代科學家」(the first modern scientist)，就必須解釋科學的「現代意義」。雖然當代知識界對於科學本質之詮釋方式與立場不盡然相同，但大體上都同意科學是人類企圖瞭解物質世界的一種努力歷程。透過適當的方法，諸如對於大自然現象的觀察或設計嚴謹的控制實驗，收集和解讀資料，並在建立假設後重複相同觀察或實驗步驟驗證假設。假設通過驗證之後才能形成一種有條件限制的理論，並依此理論解讀物質世界的現象。

不過這看似縝密的科學過程，卻不保證科學事實等同於真理，因為探究過程牽涉許多主客觀因素的干擾。達文西可以說兼具柏拉圖和亞里斯多得兩人之學術特質，一方面認為唯有通過數學驗證的知識才是科學，另一方面也強調感官經驗和觀察，主張以大自然為師，不盲目崇拜權威理論。依此看來，達文西只能算是半個科學家，他從未在建立假設後重複相同觀察或實驗步驟去驗證假設，以建立他心目中的繪畫科學理論。或許又有人會主張他是個實驗科學家，可是達文西經常是直接在業主的場地進行實驗，而不似當代科學家一般是在自己的實驗室或工作室。他喜歡嘗試不同濕壁畫的素材以表現他嶄新的創作理念。然而，未經正式測試就上場的結果，往往以難堪和失敗收場。例如 1495 年左右，達文西受米蘭聖瑪利亞感恩修道院之託，在一間食堂的大片牆壁上繪製當今膾炙人口的〈最後的晚餐〉，他摒棄中世紀時期廣被運用的濕壁畫材料，而研發一種油彩與蛋彩的混合顏料。然而，由於著色的厚度不夠，導致「最後的晚餐」在五十年後，就因濕氣而開始嚴重剝落，如今已歷經數次修補。再者，1504 年達文西和米開朗基羅都同時接受委託，為佛羅倫斯改建裝潢的舊宮繪製巨幅戰爭壁畫，以紀念該城兩次軍事勝利。達文西又嘗試以新技法和米開朗基羅較勁，只是新開發的塗料一遇到潮濕再度融蝕，戰爭壁畫也因而無法完成，使得達文西半途而廢的事蹟又填一樁。達文西手稿中的一些科技創見，也未見他曾經試驗過的紀錄。他的「日心說」縱然正確，卻不是建立在觀測資料上，而是冥想推理的結果。因此，達文西可以說是具備現代科學探究的思想與精神，卻缺乏現代科學的手法。以「現代意義」來說，應該只能算是一位「類科學家」。然而，就科學歷史脈絡和科學本質的演化而言，達文西的科學家地位確實無庸置疑。畢竟在當時還沒有科學家這行業，科學本身也不算是一種獨立的專業，因此，以現代標準衡量五百年前的達文西確實有些苛求。若作者在「科學本質」一章能引入「科學歷史脈絡」的意義和其演化的本質，當更能彰顯達文西的特殊與不凡。

本書的中文版在三年後出版（大陸簡體字版翻譯為《達芬奇的數字迷宮》）。整體而言，雖然翻譯尚稱平順，但是仍有與原文詞不達意甚至引起誤會之處。例如，時報出版社正體字版第 27 頁引用 1963 年諾貝爾物理學得主 Eugene Wigner 對數學與物理之間關係的評論時說：

用數學語言來表達物理理論是天衣無縫的，而這也是我們無法理解、無法探查的奇妙

所在。我們感謝數學，希望它在今後的研究中繼續發揮作用，並將這種作用擴展到更多的知識領域。讓數學成為我們的樂趣，哪怕有時也會變成阻礙我們前進的絆腳石。這段的英文原文如下：

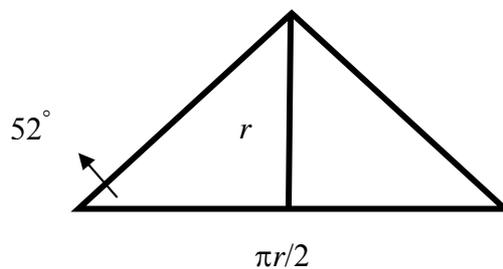
The miracle of the appropriateness of the language of mathematics for the formulation of the law of physics is a wonderful gift, which we neither understand nor deserve. We would be grateful for it and hope that it will remain valid in future research and that it will extend, for better or for worse, to our pleasure, even though perhaps also to our bafflement, to a wide branches of learning.

筆者並非專業譯者，在此不敢造次代勞翻譯。但在經比對之後，應該會發現確實有許多不符原意之處。至少「用數學語言來表達物理理論是天衣無縫的」和「哪怕有時也會變成阻礙我們前進的絆腳石」兩句與 Wigner 的原意有相當的出入。

另外，譯者的科學或數學背景顯然不足，以至於有許多名詞誤譯甚至陳述錯誤之處。例如第 27 頁所提到的「群體理論」(group theory) 應該是「群論」。第 73 頁中講金字塔的尺寸比例時提到「以此圓畫一個外接正方形，那麼圓周的長度與此正方形的周長會恰好相等」更是錯得離譜。其原文如下：

If that circle is formed into a square so that the circumference of the original circle and the perimeter of the square are exactly the same, the sides of a pyramid constructed on that base, with a height equal to the radius of the original circle, would have a slope of 52° .

很顯然，譯者將原本是假設的條件當作結果。原文意思是若金字塔之正方形基底的周長等於一已知圓的圓周，而高為此已知圓的半徑，則金字塔斜面與平地夾角為 52 度 (如圖四)。譯者的疏失極易讓粗心的讀者信以為真。所以，碰到科學或數學概念時讀者宜加審慎分辨。



圖四

本書最嚴重的錯誤出現在英文 2004 年第一版中的第 104 和 105 頁。該段文字旨在說明手指骨關節間的黃金比例。原書圖 6-2 的標示不僅殘缺不清楚且誤值，而對於指骨關節間的比例式也是錯的，應更正為：

$$\frac{A'B' + B'C'}{A'B'} = \frac{A'B'}{B'C'} = \frac{B'C'}{C'D'} = \phi = 1.618 \dots\dots\dots(p.104)$$

$$\frac{AB + BC}{AB} = \frac{AB}{BC} = \frac{BC}{CD} = \frac{CD}{DE} = \phi = 1.618 \dots\dots\dots(p.105)$$

中文版本已補足並更正圖 6-2 殘缺誤值的地方，卻未發現上述明顯的錯誤，殊為可惜。這種錯誤也讓本書的精采度大打折扣。

最後值得一提的是，本書作者替中文版做序時，免不了為中國古代科學技術的蓬勃發展做一番恭維，並希望台灣的學生和學者們也能夠採納他分析西方作品的方法，對中國的藝術做些研究。布倫阿特列當時或許不知道近年來許多藝術評論學者（如蔣勳）已開始討論達文西畫中的山水背景問題。達文西畫中的山水與其故鄉托斯坎尼的高原地形完全不同，卻與中國宋元山水畫相類似。例如，筆者就發現蒙娜麗莎這幅畫背景的山水構圖充分表現出中國山水曲徑通幽的意境，與元朝黃公望的〈水閣清幽圖〉如出一轍（見圖五）。



圖五 「蒙娜麗莎微笑」背景山水和黃公望「水閣清幽圖」

再者，英國一位業餘歷史學家 Gavin Menzies (即宣稱鄭和是第一位發現美洲新大陸的作者)在其去年 (2008) 所出版的新書 *1434 : The Year a Magnificent Chinese Fleet Sailed to Italy and Ignited the Renaissance* 中指出，義大利文藝復興時期的藝術家已經有機會接觸到中國宋元時期 (甚至更早) 的機械設計。而他更發現達文西手稿中部份的機械設計和中國古代的器械有著高度的相似，因而推論達文西的部份機械創意實際上是來自於中國。布倫阿特列於今年 (2009) 一月出版 *Leonardo's Universe: The Renaissance World of Leonardo da Vinci* 一書。筆者尚未看到內容，但猜想書中可能對於孕育出達文西的文藝復興時期做進一步詳細的探討。對廣大的達文西迷而言，在讀完《數學與蒙娜麗莎》一書，瞭解達文西創作的數學密碼之後，或許可以進一步探究達文西的創作當中究竟是否隱藏「中國密碼」？若真有所發現，那下一本書《中國與蒙娜麗莎》或許即將誕生！

參考資料

- 蔣勳 (2006). 《破解達文西密碼》，台北：天下文化。
White, M. (2003). 《達文西：科學第一人》，台北：貓頭鷹。

摘錄本書最精彩片段

1. 中文版 89~90 頁

儘管藝術家和科學家都喜愛描繪自然，他們的表達方式卻有區別：藝術家詮釋可見的世界，而科學家則傾向於解釋自然運動的原因和過程。……綜觀歷史，文藝復興時期以達文西為代表的藝術家，要比科學家更早懂得如何觀察自然、提出正確問題，而非僅僅停留在假設和內省上。

2. 213 頁

他（達文西）是個偉大的畫家，卻從未把繪畫當作第一要務。也許正如許多藝術史家所揣測的，他覺得繪畫太容易了。科學才是他最大的興趣，他的動力源自對大自然的好奇心。……達文西常說繪畫是科學，而從某些層面看來，這話反過來說也正確，那就是——科學也是門藝術。而達文西便在欣賞其中的美。

編按：本文同時刊登在台灣數學博物館「科普特區」深度書評專欄

1. 為節省影印成本，本通訊將減少紙版的發行，請讀者盡量改訂PDF電子檔。要訂閱請將您的大名、地址，e-mail至 suhui_vu@yahoo.com.tw
2. 本通訊若需影印僅限教學用，若需轉載請洽原作者或本通訊發行人。
3. 歡迎對數學教育、數學史、教育時事評論等主題有興趣的教師、家長及學生踴躍投稿。[投稿請e-mail至 suhui_vu@yahoo.com.tw](mailto:suhui_vu@yahoo.com.tw)
4. 本通訊內容可至網站下載。網址：<http://math.ntnu.edu.tw/~horng/letter/hpmlatter.htm>
5. 以下是本通訊在各縣市學校的聯絡員，有事沒事請就聯絡

(HPM 通訊) 駐校聯絡員

日本東京市：陳昭蓉（東京 Boston Consulting Group）、李佳嬅（東京大學）

基隆市：許文璋（南榮國中）

台北市：楊淑芬（松山高中） 杜雲華、陳彥宏、游經祥、蘇慧珍（成功高中）

蘇俊鴻（北一女中） 陳啓文（中山女高） 蘇惠玉（西松高中） 蕭文俊（中崙高中）

郭慶章（建國中學） 李秀卿（景美女中） 王錫熙（三民國中） 謝佩珍、葉和文（百齡高中）

彭良禎（麗山高中） 邱靜如（實踐國中） 郭守德（大安高工） 張瑄方（永春高中）

張美玲（景興國中） 黃俊才（麗山國中） 文宏元（金歐女中） 林裕意（開平中學）

林壽福（興雅國中）、傅聖國（健康國小） 李素幸（雙園國中） 程麗娟（民生國中）

台北縣：顏志成（新莊高中） 陳鳳珠（中正國中） 黃清揚（福和國中） 董芳成（海山高中） 林旻志（錦

和中學） 孫梅茵（海山高工） 周宗奎（清水中學） 莊嘉玲（林口高中） 王鼎勳、吳建任（樹

林中學） 陳玉芬（明德高中） 羅春暉（二重國小） 賴素貞（瑞芳高工）

宜蘭縣：陳敏皓（蘭陽女中） 吳秉鴻（國華國中） 林肯輝（羅東國中）

桃園縣：許雪珍（陽明高中） 王文珮（青溪國中） 陳威南（平鎮中學） 洪宜亭（內壢高中）

鐘啓哲（武漢國中） 徐梅芳（新坡國中） 郭志輝（內壢高中） 程和欽（永豐高中）、

鍾秀瓏（東安國中） 陳春廷（楊光國民中小學）

新竹縣：洪誌陽、李俊坤、葉吉海（新竹高中） 陳夢琦、陳瑩琪、陳淑婷（竹北高中）

洪正川（新竹高商）

苗栗縣：廖淑芳（照南國中）

台中縣：洪秀敏（豐原高中） 楊淑玲（神岡國中）

台中市：阮錫琦（西苑高中） 歐士福（國中）

嘉義市：謝三寶（嘉義高工） 郭夢瑤（嘉義高中）

台南市：林倉億（台南一中） 劉天祥 邱靜如（台南二中）

台南縣：李建宗（北門高工）

高雄市：廖惠儀（大仁國中） 歐士福（前金國中）

屏東縣：陳冠良（枋寮高中） 楊瓊茹（屏東高中） 陳建蒼（潮州高中）

澎湖縣：何嘉祥（馬公高中）

金門：楊玉星（金城中學） 張復凱（金門高中）

馬祖：王連發（馬祖高中）

附註：本通訊長期徵求各位老師的教學心得。懇請各位老師惠賜高見！

懷念一代科學史家陳美東教授

洪萬生

台灣師範大學數學系

元旦假期未完，中國科學史界朋友郭書春與劉鈍即傳來兩大噩耗，先是前輩學者席澤宗往生，其二，則是尚在壯年的陳美東教授也相繼謝世，真是令人歎噓！

有關陳美東的行誼，來自北京治喪辦公室的訃告有如下之描述：

著名科學史家、天文學史家、中國科學院自然科學史研究所前所長陳美東研究員因病醫治無效，於2008年12月30日4時46分在北京海澱醫院逝世，享年67歲。

陳美東先生，1942年2月19日出生，福建連江人，畢業於武漢測繪學院，後師從著名物理學家葉企孫先生，長期從事中國古代曆法研究，堪稱當代中國傳統曆法史研究第一人，在國內外科學史界有重要的影響。他具體主持編撰的多卷本《中國科學技術史》，是由中國人自己撰寫的第一部大部頭中國科學技術史；參與主持撰寫的《中國天文學史大系》是百年來中國天文學史研究的集大成巨著；他的最後一部集幾十年心血的著作—《歷代律曆志校訂》已在重病中完成，即將面世。陳先生視野開闊，遠見卓識，治學嚴謹，獎掖後進，富於大家風範。他為人正直，心胸寬廣，立足實幹，放眼全局，謀劃未來。

根據筆者認識陳美東教授20年的觀察，上述文字簡要如實地描述了一代學人的為人、處事與治學風範。

筆者與美東相識於加州聖地亞哥分校 (UCSD) 舉辦的第五屆中國科技史國際研討會，時序是1988年8月。這是筆者第一次有機會認識中國大陸同行，當時，我剛成為紐約市立大學的科學史博士獲選人，正在返台途中。那次機緣，可以說是海峽兩岸科技史學者首度大規模的會面，彼此都留下極深刻的印象。

不過，由於美東專長在天文曆法史，所以，雖然多次在國際研討會場合見面，但彼此互動機會不多。直到2005年3月26-27日，我假本系舉辦第七屆科學史研討會，透過龍村倪兄出面申請與促成，而有幸邀得陳美東、陳久金與萬輔彬三位中國學者與會。由於我當時擔任科學史委員會（隸屬於中央研究院）主任委員，因此，也有機會略盡地主之誼。只是沒想到當日一別，竟是無緣再見了。

記得當時他聽了幾個場次的演講之後，有感而發地指出：在台灣科學史學界，數學史與醫學史的研究正方興未艾。研討會閉幕前，他特別送我一部他的近著（也是巨著）—《中國科學技術史·天文學卷》，我瞄了一眼，發現該書印刷精美（定價人民幣130元），覺得讓他破費太多，表示不敢接受這一份厚禮，希望他轉贈其他朋友，他說了一句讓我很不好意思的一句話：「你財大氣粗。」我立刻欣然接受。不過，我一直沒有機會好好地向他致意，也無從得知他生病住院，實在是人生一大憾事！

美東這一代中國學人，走過歷史上前所未有的政治動亂或浩劫，但是，為人、處世與治學自有其核心價值，這是最讓我們懷念的地方。

首爾大學第三屆 STS 學生工作坊紀實

英家銘

台灣師大數學系博士班研究生

去年年初，我收到來自首爾大學的一封e-mail，信中邀請我去參加該校所舉辦的第三屆STS學生工作坊 (The 3rd East Asian STS Student Workshop)，時間是在2008年11月20-21日。有這樣好的學術交流機會，我當然不能錯過。這是首爾大學第三次舉辦這樣的學生工作坊，他們在每次工作坊會從台灣、中國、日本分別邀請數位研究生參與。本屆我有這個榮幸被邀請，應該是因為清大的傅大為老師向首爾大學建議，要邀請一位洪萬生老師的學生與會。

筆者是第一次去參加STS社群的研討會。所謂STS，有兩種英文的說法：Science and Technology Studies與Science, Technology and Society，中文或許可稱為「科技與社會研究」。就我粗淺的理解，STS這個領域的內涵是，從社會學、歷史學、政治學等角度切入，探討社會與文化價值如何影響科學研究與技術創新，以及科技如何倒過來影響社會。舉個非常簡單，或許不完全恰當的例子：1960年代開播的科幻影集「星艦迷航記」(Star Trek)，風靡全球四十餘年，至今不衰。片中角色所用的通訊器，後來成為許多手機製造與設計理念的雛形（文化影響科技）；等到手機真正在90年代問世之後，回頭對於日常生活的影響之巨大，相信大家皆可理解（科技影響社會）。韓國的STS研究非常活躍，而在台灣則有中研院雷祥麟老師與清大歷史所傅大為老師，以及台大社會學研究所的老師們致力於這個領域。同時，STS社群的學者們認為，數學史與科技史的研究也可以算是STS的一部份。¹或許是因為這幾位教授的分佈與領域的考量，所以這次台灣三位受邀研究生，分別來自師大數學系、清大歷史所與台大社會學研究所。

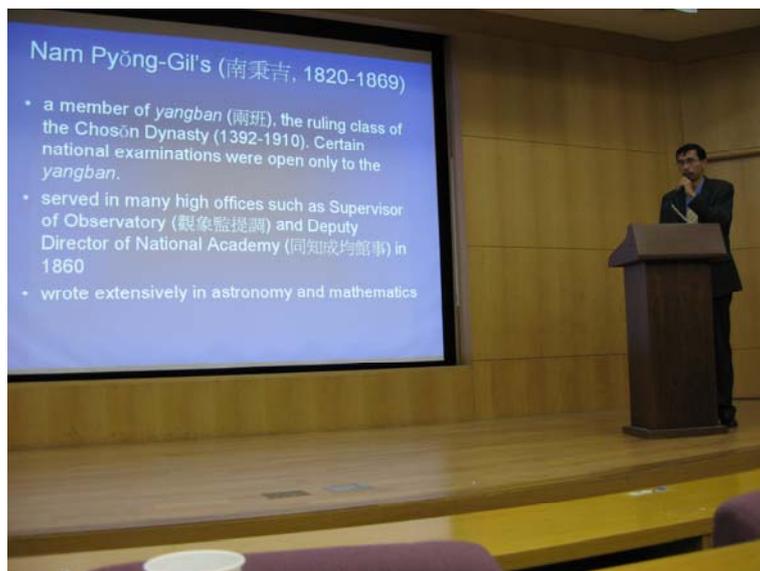
這次為期兩天的工作坊，共有東亞四國共20名研究生發表論文。我與研究大韓帝國時期(1897-1910)及日本殖民時期(1905-1945)韓國醫學史的兩位研究生，被排在首日大會演講結束後發表，地點就在首爾大學的國際會議廳，大約與師大綜合館的國際會議廳大小相仿。這是我第一次在這樣大的場地發表，當時心情頗為緊張。我的論文題目為「Nam Pyōng-Gil's (南秉吉) mathematical studies on the *Kugo* (勾股) method」，這篇論文其實大部分的內容參考自謝佩珍、郭守德、陳春廷三位老師的論文，我也藉這篇報導向三位致謝。筆者在這次研討會與首爾大學的研究生有很多互動，讓我得一些研究的改進方向。另外，首爾大學的林宗台教授提醒兩位做韓國醫學史的同儕，當他們用TKM（傳統韓國醫學）這個名詞時，要說清楚其內涵為何，與中醫的關係為何，否則很容易有民族主義的情節投射其中；林教授也指導我，雖然我希望看到韓國本土數學的發展，但也不必在每個點都硬要找到韓國人自己發現的東西。林教授對科學史研究的信念，比起許多戴著民族主義眼鏡來研究的韓國學者而言，的確是有獨到之處。

除了首日的三篇歷史論文之外，其餘的研究主題幾乎都是當代的科技與社會互動，涉及的科技內容與社會議題包羅萬象，有太陽能熱水器（清大傅憲豪先生）、發展遲緩兒童

¹ 然而，這個看法在學界見仁見智，筆者在此也無意討論學術領域分野 (demarcation) 的爭議。

(台大曾凡慈女士)、網路即時通訊(上海交大陳自富先生)、日本在戰前的香料化學研究(俄亥俄州大凱文·藤井先生)等等。²對我來說,算是大開眼界,也認識了不少朋友。工作坊的第二日,首爾降下了 2008 年第一場雪,也是我人生首度看到雪,也算意外的收穫。

首爾大學這樣砸錢讓研究生舉辦自己的工作坊,真是令我們羨慕。我想他們這麼做的目的,除了提升 STS 研究交流與能見度之外,更重要的是,可以讓因為語言或經濟障礙而無法出國參加研討會的韓國研究生,早一點與同年齡的外國學者認識,建立自己的學術人脈,同時學習他人的長處。希望台灣的各大學,也可以考慮挹注經費讓學生舉辦工作坊。



圖一：英家銘的簡報



圖二：所有與會教授與研究生

² 凱文·藤井 (Kevin Fujitani) 是日裔的夏威夷人,目前是用 Fulbright 獎學金在日本做研究。這位老兄意外地成爲這次研討會的焦點之一,因爲他與美國新任總統歐巴馬就讀同一所高中,只差一屆。

Information

韓國學領域研究論文獎學金申請簡章

- 一、目的：駐台北韓國代表部為鼓勵臺灣籍學生深入了解韓國，特別提供 貴國博士班、碩士班研究生撰寫韓國學(涵蓋人文社會與自然科學)相關領域論文獎學金。
- 二、獎學金名額：5名
- 三、待遇：每名獎學金當選人頒發新臺幣7萬元整。
- 四、申請資格：
 - (一)具中華民國國籍者。
 - (二)博士班或碩士班在學學生。
- 五、報名截止日期：2009年2月27日。
- 六、報名應繳書件：下列文件可用中文或韓文書寫(所提供資料，恕不退還)。
 - (一)貼二吋半身脫帽光面照片及中華民國身分證正反面影本之履歷表1份。
 - (二)博士班或碩士班在學證明影本1份。
 - (三)論文計畫書1份。
 - (四)專任講師級以上推薦函1份。前述(一) (二)項文件影本空白處需註明「與正本相符」字樣並簽名蓋章。
- 七、公佈及注意事項：本代表部預計於3月底個別通知獎學金當選人及頒獎日期、地點。獲頒本獎學金者，須切結於兩年內將完成之論文2份交繳本代表部。
- 八、敬請有意申請者，逕自於2009年2月27日前備妥規定資料掛號郵寄駐台北韓國代表部。
 - 地址：110 台北市信義區基隆路1段333號1506室
 - 電話號碼：02-2758-8320 #15
 - 聯絡人：領事課 陳佑珍

從緣分數到《博士熱愛的算式》

曾明德

北市南門國中

某天，進了教室，一如往常，準備上課，見到一位平日頗為開朗的男同學似乎很鬱卒的樣子，輕柔地詢問他怎麼了。此位學生回說：「今天真是倒楣。」

當下，令我感到他似乎在嘆息些什麼？也許是剛剛失戀了，也許是心儀的女孩不理他……。但是，因為已是上課時間了，我也不便再去追問些什麼？只是，也聽見他都嘟囔著說道：「反正，我與她似乎無緣。」

這句話觸動了放在我腦中某個不知名的角落中，友校一位很浪漫的數學老師曾經與我分享的「緣份數」。

這下我再也忍不住了，於是，便在課堂上分享了這段內容。

師：「方便告訴我，你的出生日期嗎？」

生 (男生 1)：「可以，民國 84 年 12 月 25 日。」

師：「哇！12 月 25 日真是好日子，所以你的生日剛過不久。」

生 (男生 1)：「對啊！這跟數學有關係嗎？」

師：「當然，不但有關係，而且還可以幫你算算看，你跟那位女孩到底有沒有緣份哦！」

生 (男生 1)：「真的嗎？」

師：「當然是真的！」

生 (男生 1)：「老師！那請你趕緊說給我聽聽，好不好！」

師：「可是現在是上 8 年級的數學，這樣好像不太好吧！」

生 (男生 1)：「唉喲！老師沒關係，反正數學就是數學，管它是幾年級的！而且我們的段考進度不是也快完成了嗎？」

師：「說的很有道理，那好吧？」

生 (幾乎全班)：「耶！」

師：「你的出生日期是 84 年 12 月 25 日，老師把它記成一個六位數 841225。」

生 (男生 1)：「老師，那如果出生日期是 84 年 2 月 25 日要記成一個五位數 84225，還是六位數 840225。」

師：「說得很好！我們都記成六位數。」

生 (男生 1)：「這樣我知道了。然後呢？」

師：「接下來，我們將 841225 反過來寫，得到 522148。」

生：「老師，那如果出生日期是 84 年 12 月 20 日要記成一 022148，還是 22148。」

師：「太棒了，以記法來看，一個佔用了六個位置，另一個佔用了五個位置，在視覺上，的確令人有不同的感覺。不過接下來我們要將它們看成數值，來做減法運算。所以 022148 與 22148 都視為五位數 22148。」

生：「這樣我瞭解了。」

生 (男生 1)：「老師，您剛剛說，接下來要做減法運算，是什麼意思？」

師：「就是 841225 減掉 522148」

生 (男生 1)：「哇！數字太大，我不想減！」

師：「難道你不想知道，你不想知道，你跟那個女孩有沒有緣份了嗎？」

生 (男生 1)：「當然想！好吧那我算！對了，老師，我可以用計算機嗎？」

師：「可以，但是你有帶計算機嗎？」

生 (男生 1)：「沒有，老師您上次那一台藍色，可以輸入分數的詭異計算機可以借我嗎？」

師：「可是，我放在辦公室沒有帶在身上耶。」

生 (男生 1)：「那我可以使用手機中的計算機嗎？」

師：「可是，上課可以拿出手機嗎？」

生 (男生 1)：「不行！那我還是乖乖的用直式減法好了。」

師：「好，我等你一下」

生 (男生 1)：「 $841225 - 522148 = 319077$ 」

師：「319077」

生 (男生 1)：「對！319077」

師：「對嗎？」

生 (男生 1)：「沒錯啊！」

師：「接下來，請問你，將 319077 的數字和等於多少？」

生 (男生 1)：「數字和？什麼意思？」

師：「例如 75 數字和等於 $7+5=12$ 」

生 (男生 1)：「我懂了！那麼 319077 的數字和等於 $3+1+9+0+7+7=27$ 」

師：「因為 $841225 - 522148 = 319077$ 又 $3+1+9+0+7+7=27$ ，所以，我們說你的緣份數為 27。」

生 (男生 1)：「我的緣分數是 27。」

師：「對！你要不要算算看，那位女孩的緣分數呢？」

生 (男生 1)：「好！她的出生日期是 85 年 2 月 20 日，用 $850220 - 022058$ ，就是 $850220 - 22058 = 828162$ 。」

師：「沒錯！你真的很棒，一點就通。」

生 (男生 1)：「老師，我好像戀愛了，您看 828162 的數字和 $8+2+8+1+6+2=27$ ，也是 27，那表示我跟她的緣份數是相同的，所以我們很有緣了。」

師：「對啊！」

生 (男生 1)：「真的好神奇！老師真是謝謝您。」

師：「不客氣，現在我們接著上 8 年級的進度吧！在直角坐標平面上，已知兩點坐標，如何求出……？」

生 (女生 1)：「老師，我有問題要請您幫忙。」

師：「什麼？我題目都還沒有看完……」

生 (女生 1)：「不是啦！我是要請您幫我算算看，我的緣份數是多少？我的出生日期是……」

師：「等等。現在是怎麼了？」

生 (幾乎全班)：「老師，我們也想知道我們自己的緣份數。」

師：「哦！有誰想知道？」

生 (幾乎全班)：「我！我！我！……」(全班都舉手了)

師：「你們對這樣的話題這麼感興趣？」

生 (幾乎全班)：「當然！」

師：「那好嗎？給大家 2 分鐘，算算自己的緣份數吧？」

生 (女生 1)：「出生日期 84 年 8 月 8 日， $840808 - 808048 = 32760$ ，而 $3 + 2 + 7 + 6 + 0 = 18$ ，所以我的緣份數是 18。」

生 (女生 1)：「噢！我還以為大家的緣份數都是 27，所以老師才故意用這種方式來安慰他的。」

師：「安慰他。也許是吧！不過妳別忘了，就算老師有可能查到他的出生日期，但是我絕對不可能知道那個女孩是誰，更別說是那個女孩的出生日期了。」

生 (女生 1)：「對！所以他與那個女孩真的有緣份，緣份數都是 27。像我的緣份數就不是 27，而是 18。」

師：「請問有沒有同學的緣份數也是 18？」

生 (女生 2)：「老師，我的也是。我的出生日期是 84 年 2 月 28 日， $840228 - 822048 = 18180$ ，而 $1 + 8 + 1 + 8 + 0 = 18$ ，所以，我的緣份數是 18。」

師：「那妳(女生 2)平常與她(女生 1)是不是就很有緣，而且是好朋友。」

生 (女生 2)：「對！真是好神奇！原來我們的緣份數都一樣，難怪我們都一起聊天，一起上廁所……。」

師：「除了這樣之外，老師還可以預測他(男生 1)心目中的那位神秘女孩的長相哦！」

生 (男生 1)：「老師，這樣我會不好意思！不過，您怎麼會知道呢？」

師：「這下，被我猜中了吧！」

生 (女生 2)：「老師，您是亂猜的吧！」

生 (男生 1)：「真的，那位神秘女孩的 style 真的跟妳(女生 2)有點像。」

生 (女生 2)：「不是我！不是我！」

生 (男生 1)：「當然不是妳(女生 2)，妳們的出生日期又不同，妳(女生 2)在緊張什麼？」

生 (女生 2)：「對！不同一天出生一定是不同的兩個人。」

生 (男生 1)：「老師，您怎會知道那位神秘女孩的 style 跟我們班上的女同學(女生 2)類似呢？」

師：「好吧！老師就不再賣關子了！其實我也算是有點亂猜的，你(男生 1)那位神秘女孩的出生日期為 840220，其中有個 220；而班上這位女同學(女生 2)的出生日期為 840228，其中有個 284。」

生 (男生 1)：「是沒錯！那有什麼特別的嗎？220、284 又不相等！」

師：「沒錯，就在前幾天，老師在一本名為《博士熱愛的算式》(pp. 24-26) 的數學小說看到一段有關 220、284 之間有這不可思議的關聯，所以令我直覺地，說出長相可能一樣的話。因為 220、284 是很好、很好的朋友。」

生 (男生 1、女生 2)：「220、284 是很好、很好的朋友」

師：「對！」

生：「老師，您到底在說什麼？」

師：「再不上課，老師可能又要……」

生：「可是，我們現在只想知道 220、284 為什麼是很好、很好的朋友，就算您上新進度，我們也不想聽，這樣效果也很有限，不如，我們就專心的把這個話題討論完，然後下一節課，我們保證會很認真上新進度……」

師：「聽起來真是不錯！想不到，同學們這麼有想法。那好吧！……」

(咚咚咚 下課了)

生：「老師，都是您害的，現在下課了，怎麼辦？我超級想知道的，到底 220、284 為什麼是很好、很好的朋友？如果今天，我沒辦法知道，那麼今天晚上我一定會輾轉難眠，那麼明天數學課我又要打瞌睡了！」

師：「這樣好了，請你下課的時候，到老師的辦公室來找我，我將那本書《博士熱愛的算式》借給你看，那麼問題不就解決了，反正，老師也是從那本書看到的。」

生：「喔！還要看課外書，我連數學課本都不太想看了，而且一本書那麼厚，我怎麼看得完，就算我花時間看，也未必知道要到哪幾頁？」

師：「我可以告訴你，在哪幾頁？」

生：「不要，這樣還是要花上很多時間，我只想知道到底 220、284 為什麼是很好、很好的朋友？」

師：「我保證，10 分鐘之內，你一定可以看完，只有 2 頁左右而已。」

生：「10 分鐘，怎麼可能？平常我連應用問題(一元二次方程式)一題都要花上 15 分鐘，何況是一本書中的某幾頁，一頁當作一題，那麼至少要 30 分鐘。」

師：「也對！這樣好了，為了鼓勵你，只要你肯到辦公室找老師，我就加給你 10 分。」

生：「老師，您說真的？」

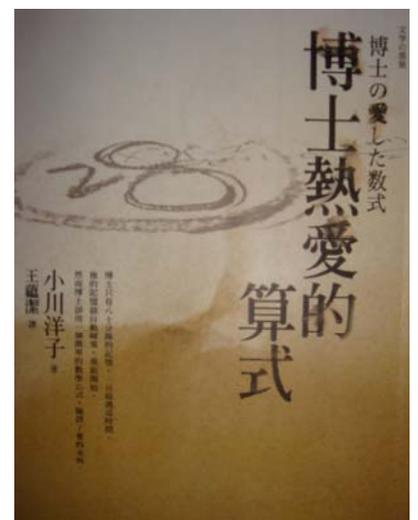
師：「真的！」

生：「好！那今天中午休息我午飯吃快一點，去找您哦！」

生：「老師，我來了！」

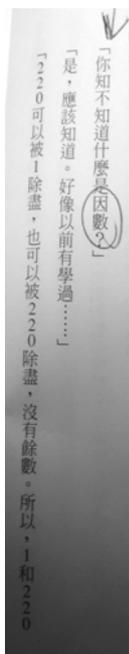
師：「歡迎，書在這裡。」

師：「請翻到第 24 頁！」

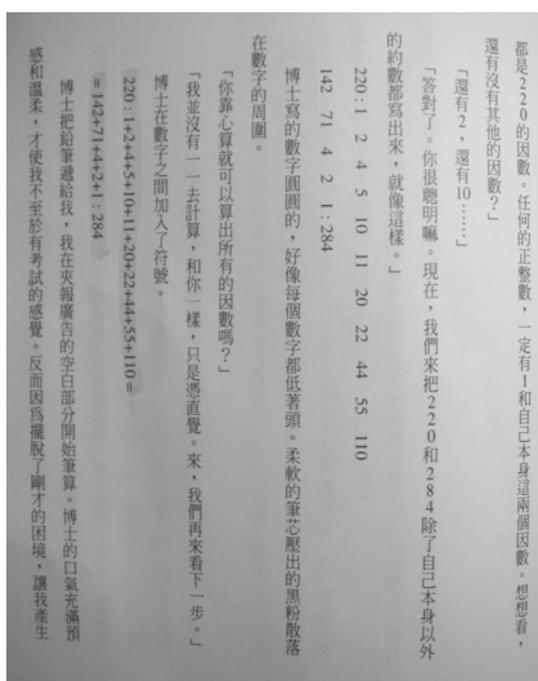


生：「第 24 頁？」

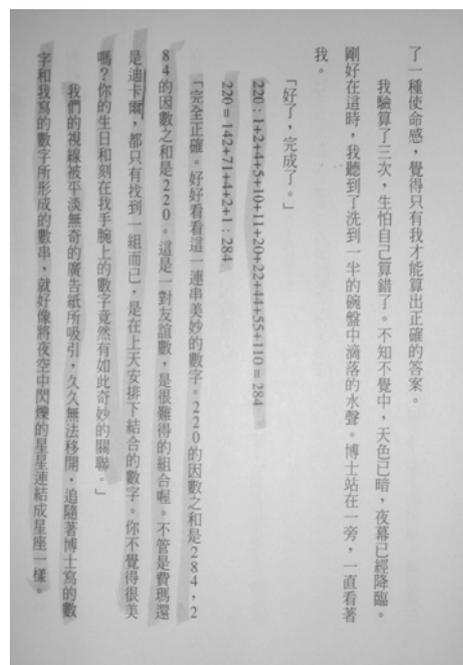
(第 24 頁，倒數第 3 行)



(第 25 頁)



(第 26 頁)



生：「老師，這本書可以借我嗎？」

師：「沒問題，可是我自己也還沒有看完，而且我也很想看……」

生：「拜託！我明天就還你。」

師：「明天就可以看完？」

生：「對！這本書根本就不像數學書，我覺得比較像是一本小說。」

師：「小說，那麼不就成了數學小說了。」

生：「數學小說？老師您在喃喃自語什麼？可以借我嗎？」

師：「這樣，當然可以，你拿去吧！但是要盡快還我！」

生：「老師，您放心，看數學，我不太行；看小說，我是一流的，我保證明天一定還您。」

師：「好！已經快要打午休的鐘了，你趕緊進教室吧！不然遲到就不好了！」

生：「我知道了，謝謝老師，我回教室了，再見！」

師：「再見。」

師(喃喃自語)：「數學小說……。」

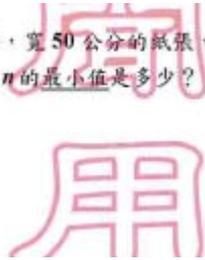
從 91 基測題目談到艾迪胥的猜想

吳孟佳

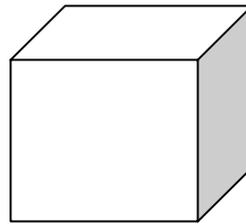
北縣教學輔導團光榮國中

24. 小方拿了一張長 80 公分，寬 50 公分的紙張，剛好剪出 n 個正方形(其面積大小可以不相同)。請問 n 的最小值是多少？

- (A) 3
- (B) 5
- (C) 10
- (D) 40



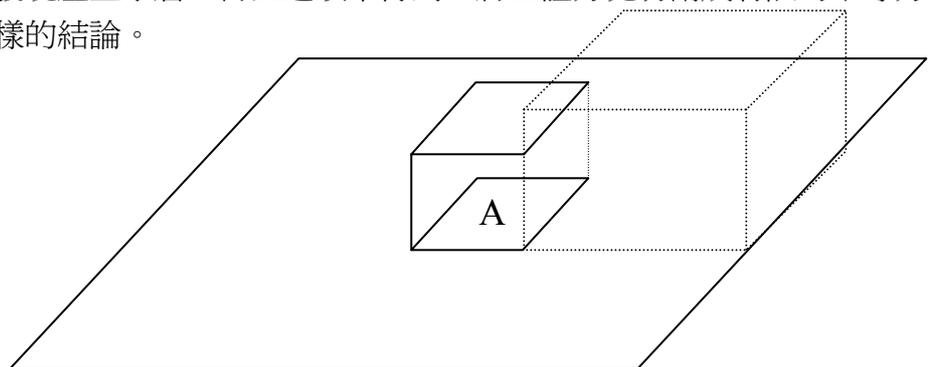
當年，這個題目挑戰了許多學生套用最大公因數的習慣，而且它正是艾迪胥關於正方形切割猜想的一個起點呢！！如果將這題目中的紙張改成正方形，括號中的「可以」改成「必定」，那問題可遠遠超出國中畢業生的能力範圍。但是，它所引伸出來的連鎖反應之大，確實很有趣。艾迪胥 (Paul Erdos) 猜測：這種切割法不可能存在，如果要將一個正方形切割成有限的小正方形，則至少會有兩個大小相同的正方形。



二維空間中，要把正方形切割成更小的正方形很簡單（例如棋盤上的格子）。但如果切割後的正方形大小不能相同呢？為什麼艾迪胥會這樣猜測（這種切割法不可能存在，如果要將一個正方形切割成有限的小正方形，則至少會有兩個大小相同的正方形）？雖然數學的證明立基於純粹的邏輯，但是，觀察類似情境，往往可以提供猜想連結的溫床！所以，我們不妨先來想一想：

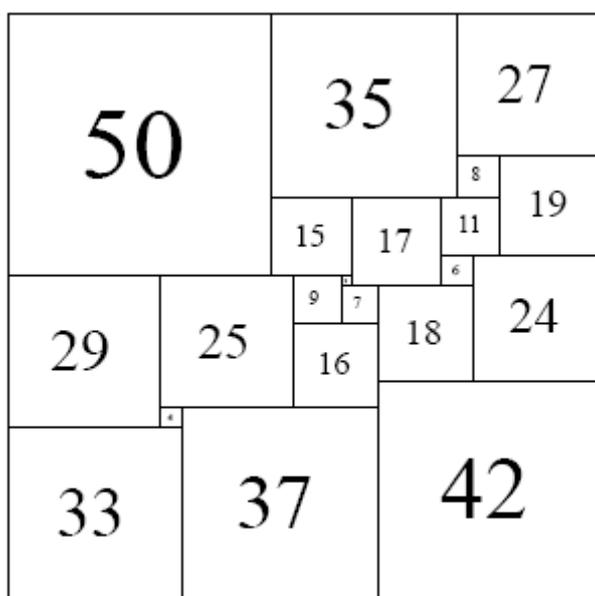
三維空間中，要把正立方體切割成有限的小正方體，但是大小不能相同，辦得到嗎？來看一下這一段證明吧！！

我們要使用一種證明方法 — 先假設「立體方塊可以^被切割為大小不同的^{有限}小方塊」也許等一下我們可以發現產生矛盾，再回過頭來得到「將立體方塊切割成有限的不等方塊，是不可能的」這樣的結論。



1. 立方塊的底面被切割為大小不同的方形，他們都是小方塊們的底部。
2. 注意底部**最小**的一個方形 A（如圖）。
3. A 不可能位在角落。
4. A 不可能位在邊界上任一處。
5. A 必定位在靠近中央的地方，周圍圍滿了較大方形（大方塊們的底部）
6. A 所在方塊的頂端就好比迴廊環繞的中庭，全被更大的鄰居所圍繞。
7. A 所在方塊的頂部必須被更小的方塊所覆蓋。
8. 這個論證會一再重複：最小的方塊必須被更小的方塊覆蓋，如此持續下去永無止境了，於是這就推翻當初我們的假設「立體方塊**可以**被切割為大小不同的**有限**小方塊」。

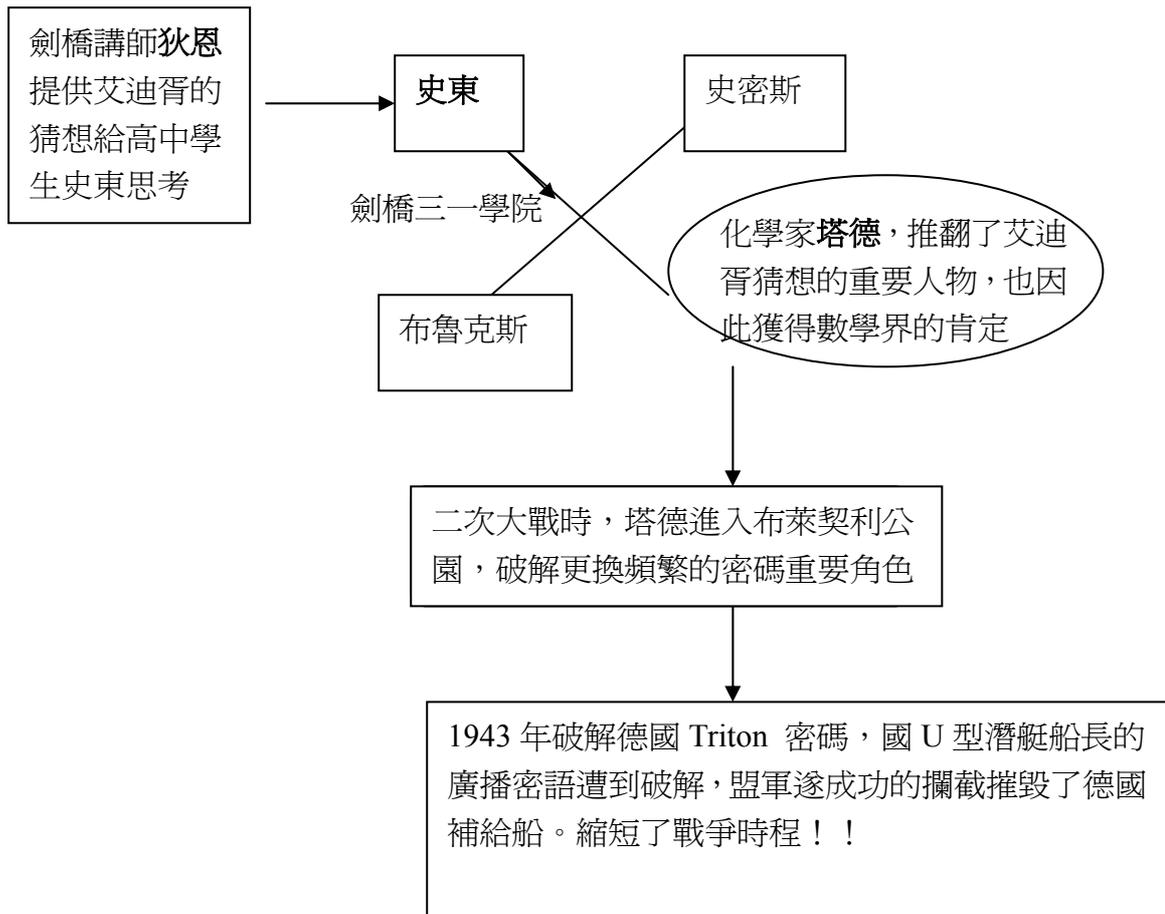
事實上就在 1978 年，杜吉斐斯汀發現了正方形切割為不等正方形的最小數目為 21，切割法如下：



21 : 112A AJD 1978

資料來源：Squaring.net

或許就是三維空間中這樣的觀察，讓艾迪胥提出這個在平面上正方形的猜想吧！雖然這個猜想後來被證明是錯的，但是有趣的是，人們投入去推翻這樣錯誤的猜想，竟也可以引發一連串影響，來看看這一系列的連鎖反應，在這邊列了一個簡單的流程圖僅供大家參考一下：



看來，就連推翻艾迪胥的錯誤猜想都啓發了一顆心靈，改變了一個生命，甚至，拯救了西方文明。

只要檢視一些謹慎挑選的樹木，便可了解整座森林。

你如何看待那些經過觀察後，在心裡浮上來的猜想呢？

艾迪胥擁有不可思議的技巧，能夠挑選出透露整體結構的問題；他挑選的問題總是相互關聯，儘管它們和現存問題的關聯性，通常得花上好幾年才會爲人所知。他爲不同難度的問題提供了不同額度的獎金，所以，我們不只知道了問題，也知道了他對問題的評價。幾乎所有數學家都能提出極度棘手、平凡簡單，或無厘頭式的問題；任何人可能會徒勞無功的陷溺其中，忽略了核心，而艾迪胥卻善於找出難易適中、引發思考、開啓新界、產生定理的問題。他選擇敞開大腦的研究模式，將猜想留給世人，成就了自己的不朽。



親子數學，親近數學！

洪萬生

台灣師範大學數學系

書名：我的第一本親子數學

編著：宋在煥、金忠靜、孫靜華

翻譯：金愛順

出版社：每藝學苑

出版年份：2008 年 9 月初版

出版資料：平裝本，285 頁，定價 299 元

國際書碼：ISBN 978-986-84582-0-8



本書是由三位小學教師所編寫的參考書，目的是希望父母親與孩子一起學習數學。「但爸媽的職責並非是教孩子學習，而是引導和推動學習，這才是父母該做的事情。」三位作者還指出：「我們身為國小教師，非常瞭解現在父母的心情，為了提供給讀者一個完整的架構，第一篇首先提到了什麼是數學，為什麼要學數學，以及孩子在學什麼等問題。第二篇和第三篇主要整理了父母常感到疑惑的地方。我們相信，透過這些內容也能以子女的立場重新審視數學教育。對於數學這個科目來說，理解概念是必要的。在第四篇我們把國小所面對的重要概念全盤整理出來，這些內容通俗有趣，除了能學到數學，還能擴展知識。在第五篇，我們根據國小數學的 6 門課程和教科書的單元內容，介紹父母必須知道的重點、指導方法以及豐富的主題。」