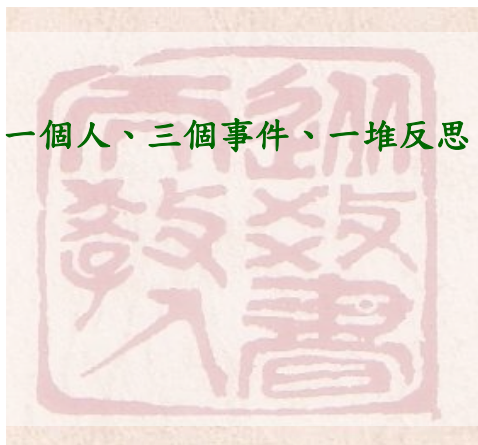


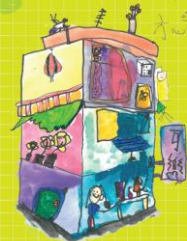
一個人、三個事件、一堆反思



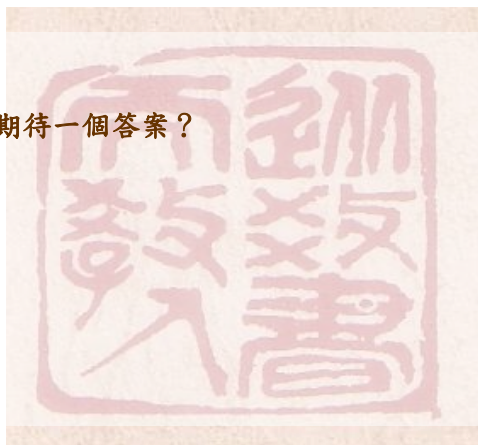
全書緣起

何以有些學生
學數學學得好些？

黃毅英 著



期待一個答案？



別具用心的人



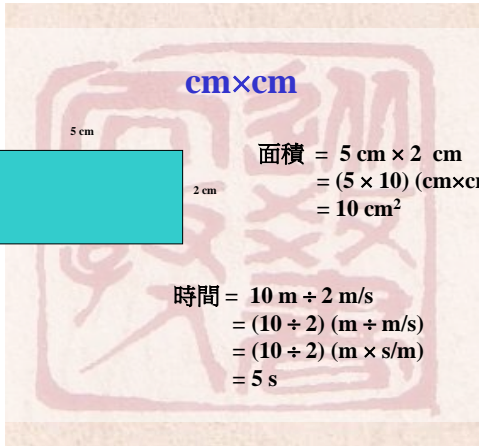
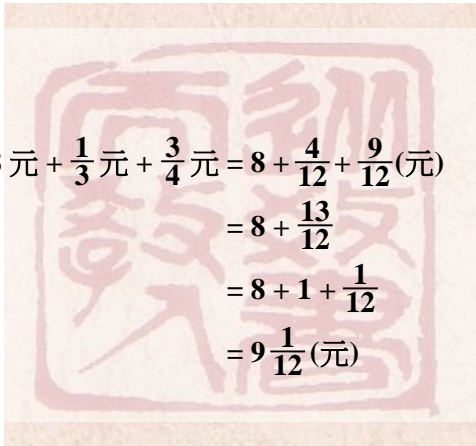
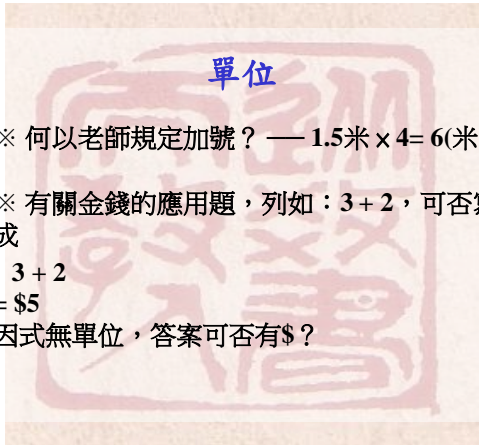
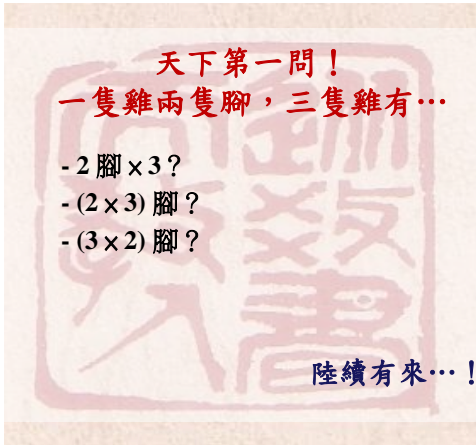
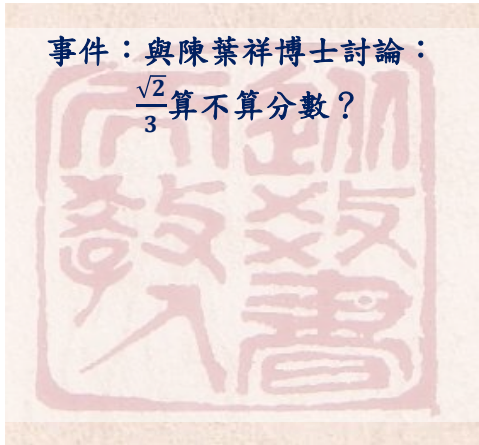
I. 學養教師



教（學）無止境：數學「學養教師」的成長
陳鳳潔、黃毅英、蕭文強

Changing times in mathematics education:
The need of a scholar-teacher (F. K. Siu, M. K.
Siu, & N. Y. Wong)

- ...以上的改革，...須有賴教師之努力。
 - ...這種...數學教師...本身亦須為**思索者**，**研究者**與**課程設計者**，我們無以名之，稱之為「學養教師」。
- 「處處留心皆學問」



$$120^\circ = -240^\circ ?$$

你知道「直角」和「 90° 」的分別嗎？

王老師問：「什麼是直角？」
 張小發立即答道：「直角就是九十度（ 90° ）。」
 如果你是王老師，你認為張小發的答案對嗎？
 「直角」和「 90° 」其實有着本質的不同。先舉個例子：張三的體重是70千克，張三是個人，70千克是張三的體重，我們不能把張三這個人和他的體重70千克等同起來，因此不可說張三是70千克。
 「直角」是角的一種，「 90° 」是一個量，指的是「直角」的大小。我們不能把角和角的大小兩個不同的概念混淆起來。因此，完整的答案應該是「大小為 90° 的角稱為「直角」」，簡潔的答案是「 90° 角」。

葛量洪教育學院數學組

等如

- ※ 「 $x+y=1$ 」是直線嗎？
- ※ 「Plus 2」、「positive 2」
- ※ $3:4$ 是否等於 $\frac{3}{4}$ ？
- ※ 50% 是否等於 $\frac{1}{2}$ ？
- ※ $\frac{2}{3} = \frac{4}{6}$
- ※ 我們知道 $5/2=10/4$ ，而 $5/2 = \text{「5除以2」}$ ， $10/4 = \text{「10除以4」}$ ，故 $5/2$ 應等於 $10/4$ 。但實際計算除法 $5/2=2...1$ ， $10/4=2...2$ ，兩個餘數並不相同， $5/2$ 又似不應等於 $10/4$ 。究竟 $5/2$ 等不等於 $10/4$ 呢？

0、命名 etc

- ※ 0 是自然數嗎？
- ※ 0 就不是偶數？
- ※ 0 是有向數嗎？
- ※ 90° 屬於哪個象限？
- ※ 每個向量均有方向及大小（magnitude），且 λa 與 a 之方向相同。0 之方向如何？據上，0 之方向同時與 i 及 j （因為 $0 = 0i = 0j$ ）之方向相同，那末 i 與 j 之方向相同？？
- ※ $\frac{8}{4}$ 是整數還是假分數？ $4\frac{3}{2}$ ？

g.c.d.

- ※ $(2-x)$ 是不是 $(2-x)(x+3)$ 和 x^2-4 的 g.c.d.（最大公因數/式）？
- ※ $\frac{x}{2}-1$ 又如何？
- ※ $(1-\frac{x}{2})(x+3)$ 和 x^2-4 的 g.c.d. 又如何？
- ※ $48(x^2-1)$ 和 $160x(x-1)^2$ 的 g.c.d. 是 $(x-1)$ 還是 $16(x-1)$ ？

「 $x=52-3$ 」是一道方程嗎？

完成課業 2 可解問題 1 至 3。
 在適當的空格內加「✓」。

TSO
 2013
 GMCC
 Q35

下列哪些是方程？

$2-x$ $2=2$ $2=x$ $2-x=2$ $2-x>2$

$$14x + 15 = 71$$

$$2 = 2$$

$$52 - 3 = 49$$

$$x + 52 - 3 = x + 49$$

$$x + 52 - 5 = 49 - x + 2(x - 1)$$

$$52 + 3 = 49$$

$$x + 55 = x + 49$$

應用題要求學生以方程式解題，學生這樣列式，算是方程嗎？我和弟弟共有5元，弟弟有2元，我有多少元？
 $x = 5 - 2$

依題意列方程：k的35%是8

- a. $k \times 35\% = 8$
- b. $k35\% = 8$
- c. $35\%k = 8$
- d. $35k\% = 8$

寫法

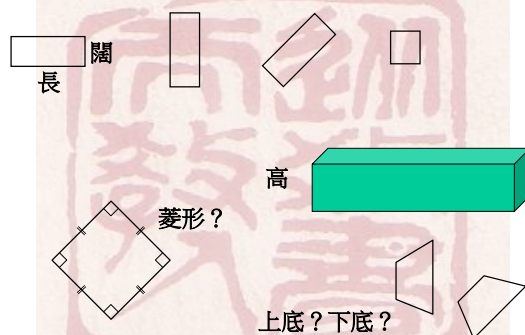
- ※ 答案應為 80 立方厘米，而不能寫 80 cm³
- ※ 第12，可以嗎？
- ※ 「120 公里每小時」，非「120 公里/小時」。
- ※ 老師不接受 $14\frac{1}{3}\%$ 這一答案，因為他們認為百分數就是百分數，分數就是分數，不能夾雜。
- ※ 百分數和百分率有分別嗎？

讀法

- ※ 究竟是「三五一十五」還是「三五得一十五」呢？甚至應為「三乘五得一十五」？
- ※ 正午12時、中午12時、下午12？
- ※ 如何讀出14:00? 是「下午2時」、「14時」、「一四零零」？
- ※ 「100 500」的讀法是「十萬零五百」還是「十萬五百」？
- ※ 73%可讀作「七成三」，73.5% 可讀作甚麼？

圖形

- ※ 圓柱體是否柱體？
- ※ 圓柱體、柱體、角柱體、圓錐體、角/稜錐體，pyramid, cone, prism, cylinder, pillar, wedge
- ※ 是否叫「不等邊三角形」，還是正確叫「任意三角形」、「不規則三角形」？
- ※ 五角形、五邊形？
- ※ 圓形只算周界還是包含內部？
- ※ 圓周率是率還是比？
- ※ 怎樣證明圓周率是 π ？



其他

- ※ $\triangle ABC \sim \triangle BCA$ ， $\triangle ABC \cong \triangle BCA$ ？
- ※ $x \ 2y = (x/2) \ y$ 還是 $x / (2y)$ ？
- ※ 100以內究竟有多少個偶數？
- ※ 「1至20之間」是否包括1和20？「在20以內」？
- ※ 如果4個人在排隊，誰排中間？是第二及第三個，還是沒有有排中間？
- ※ 「1、2、3、3、4、5」的眾數是「3」，「1、2、2、3、3、4、5」有兩個眾數2、3。但「1、1、1、1」又如何？

發問時間



- 扣分？扣多少分？
- 扣了又如何、不扣又如何？
- 對將來學習有多大影響？
- 數學（家）說了算？只有一類數學家？
- 課程／教科書／評核怎麼說？
- 數學界有時可容許不同定義（概念）、同一學校不同班又如何？
- 不同學段、不同教科書、不同校？不同地區？...

- 學習（記得）定義本身還是學它背後的意義？
- 當初（歷史上）這些定義／概念是如何形成的？
- 學習懂得去定義？ define something
-

黃毅英（1996）。 $\triangle ABC \cong \triangle BCA$ ？《數學教育》2期，22-24。
黃毅英（2006）。「老師，用『A簿』還是用『B簿』？」。《數學教育》23期，27-36。
黃毅英（2007）。教學隨筆：500是奇數，501是偶數！。《數學教育》24期，31-33。
黃毅英（2009）。數學、名詞、語言與傳意。《朗文教育專訊》17期，17-22。
黃毅英（2011）。漫談（數學）教學語言。《數學教育期刊》45期，23-30。
黃毅英（2012）。追尋定義之路。《數學教育》33期，3-11。
陳葉祥（2014）。 $\frac{4}{2}$ 是不是帶分數？。《數學教育》36期，37-39。
黃毅英、張橋平（2014）。數學教學的幾個最基本問題：做數、概念與理解。《學校數學通訊》18期，1-18。
黃毅英（2014）。由「學養教師」到「學習社群」——從「 $\frac{4}{2}$ 是不是帶分數」說起。《香港數理教育學會會刊》30期，頁1-7。
陳葉祥（2015）。談談數學名詞定義的分類。《學校數學通訊》19期，44-58。

不只要問，還要設法自行找答案！

授人以漁

郭觀麟、黃毅英（2017）。代數式、多項式、方程、等式、恒等式及函數：邁向「學養教師」的對話。《香港數理教育學會會刊》33期，1-16。

II. 「人皆可談」

第三篇文章
黃毅英（1989）。人皆可談。《信報·教育眼》，8/11。



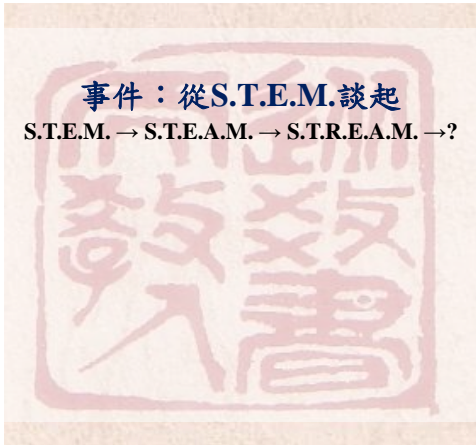
很熱鬧！

百家爭鳴——
但是我們的專業voice呢？

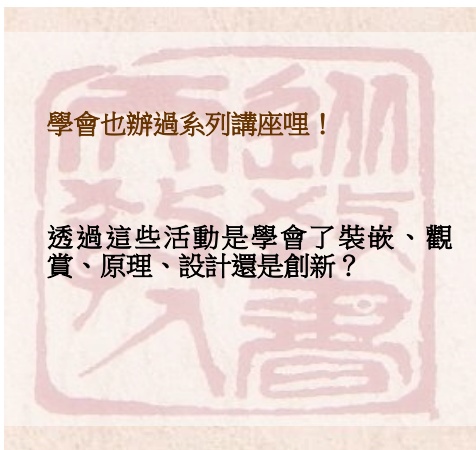
- 事不關己、己不勞心。
- 殺到埋身先至算、見招拆招，上有政策、下有對策。
- 自然有「大佬」帶我們過紅海。
- 聚焦考試。「校政專家」：有past paper就有辦法應付。
- 擁抱數學，漠視確有其需要，不探討辯證關係。

聽不到的說話

教育眼



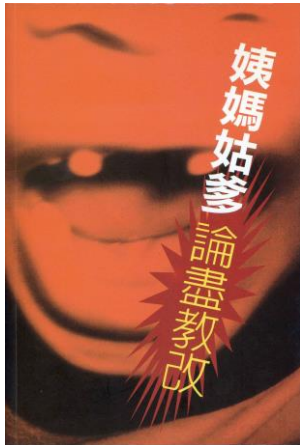
事件：從S.T.E.M.談起
S.T.E.M. → S.T.E.A.M. → S.T.R.E.A.M. →?



學會也辦過系列講座哩！
透過這些活動是學會了裝嵌、觀賞、原理、設計還是創新？



戴著枷鎖跳舞？



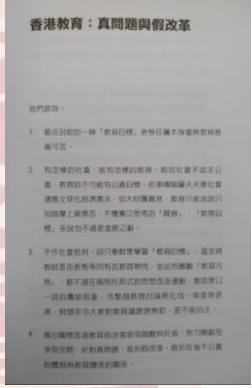
學懂不要委曲求存
地在對方框架討論。



- 本來已有S.M.,加了T.E., 這和早期「與勞動生產結合」、工業中學、職業先修有甚麼分別？
- 如果是「S×T×E×M」, 這和connections、課程統整、專題研習、experiential learning、全方位學習有甚麼分別？
- 如果有雷同, 又假設舊教學法沒甚麼有效, 當時為何沒效? 我們有否充份汲取教訓? 新教學法是否真的針對舊教學法之不足而有所改良?
- M的角色?
- 如果說, 不要只顧「subject identity」, 做成「compartmentalisation」, 請告訴我, 真能做到「促進全人發展」?

黃敏英 (2016)。(數學)教育工作者對教育新猷最基本的反思。《數學教育》第39期, 頁97-98。

- 何以只集中理工科?
- 在國際測試排行榜爭先?
- 為大財團企業服務的香港競爭力?
- 創新科技—我們真的能容納創新嗎?



摘要

數學教育學習領域

數學作為一種幫助學生掌握探究、推測、邏輯推理等能力的重要思考模式、一種傳遞概念的有力工具、一種學習其他學科基礎和一種智力的訓練。數學教育學習領域是學習領域中不可或缺的重要組成部分。在協助學生發展科學學習的必要能力上扮演著重要的角色。

數學教育學習領域的發展方向

為回應社會轉變中的需要、科學和科技的急速發展、國際研究對本港教師的評估結果以及不同持份者的意見、數學教育學習領域課程和基礎課程有優勢、應在學生的學習過程和配合學校課程更新的前提下發展配合的學習策略、與數學教育學習領域的發展緊密配合的發展焦點包括 STEM 教育、資訊科技教育、跨課程語文學習等。

數學課程的常態

培養學生探究、推測、推理、建立和以數學方式解決問題, 以及能理解文化的角度欣賞數學的能力。

數學教育的中央課程：一個開放及選擇性的發展

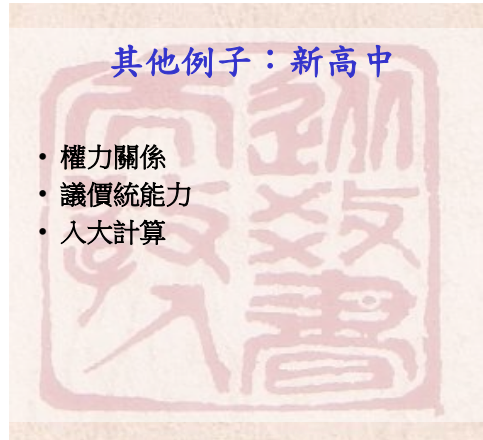
開放及選擇性的中央課程為學校訂立方向, 鼓勵他們幫助學生發展:

- 學習範疇或領域內的學習單位所涉及的學科知識及技巧;
- 溝通能力; 和
- 正面的態度態和積極的態度。

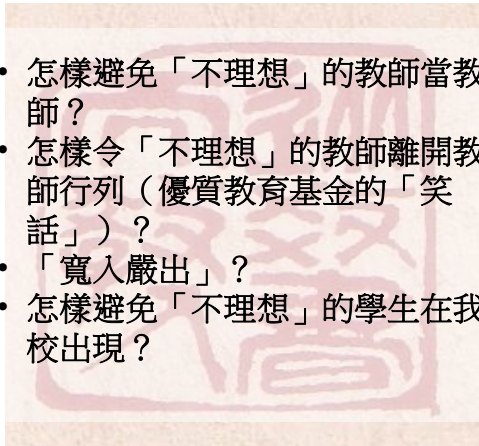
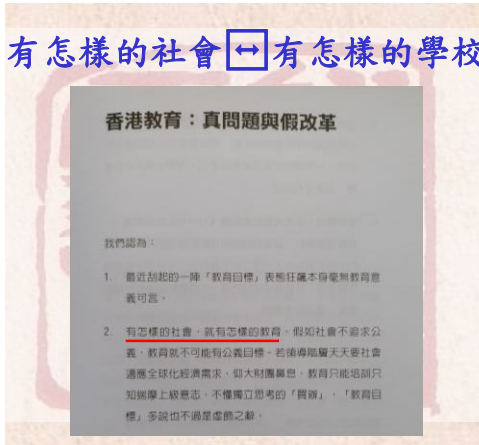
推動校本數學課程

- 以數學教育學習領域的課程文件作為主要參考
- 考慮學校狀況、數學課程的宗旨和課程持續更新的需要和主要更新焦點 (例如 STEM 教育和資訊科技教育)

- 政府真的推行 S.T.E.M.?
- 還是大家都在「揣摩上意」?
- 有否專業諮詢?
- 各有各的盤算?



- 權力關係
- 議價統能力
- 入大計算



春風化雨、潤物無聲



一扇門、一杯茶

