



香港數學教育學會

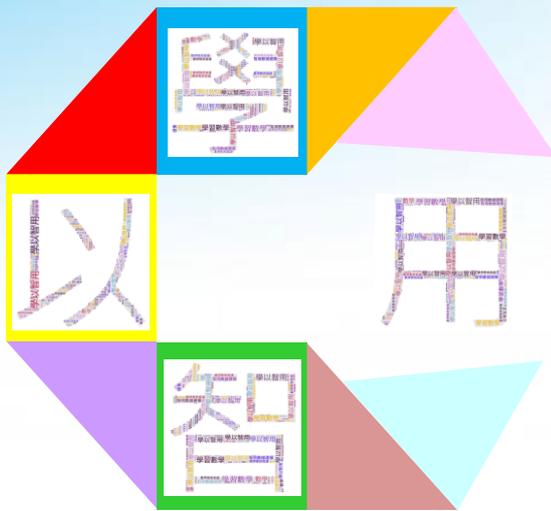
SINCE 1995

Hong Kong Association for Mathematics Education

《會員通訊》

2021 第二期

活動預告



2022 年 2 月 12 日(星期六)

網上實時視像會議 (Zoom)

0900 — 1645



香港數學教育會議 2021/2022

主題：學以「智」用—數學的教育與應用

專題講座

報名出席會議及

邀請交流活動及宣讀論文

學以智用談圖像

陳漢夫教授

香港城市大學副校長(學生事務)

智用數據建模推展 STEM 教育

楊良河教授

香港教育大學數學與資訊科技學系系主任



http://www.hkame.org.hk/new_html/hkmec2021/index.html

科技變革還是教學法變革？

「應用電子科技進行數學教與學的理念」研討會系列

雖然近日同工已經恢復面授課堂，但是更多情況是線上線下雙軌授課。應用電子科技進行數學教學再次成為同工間熱門話題。本會在 2021 年 4 月 21 日、28 日及 5 月 21 日舉行一系列相關研討會，由香港中文大學課程與教學系助理教授吳藹藍博士主講。在三個研討會中，吳博士分享在不同形式的電子科技學習環境中，數學教與學的理论思想和研究原理。這些電子科技學習環境包括：3D 打印、用於數字學習的觸屏式 APP、動態幾何平台（例如 GeoGebra 和 Desmos），以及可視化程式設計（例如 Scratch）。講者從自己在數學課堂進行教學和研究時應用這些科技的經驗出發，輔以中、小學教學例子說明，討論有關以下教學法的建議及應用：將數學教育從線性、抽象和紙筆為主的特徵轉變為包含多種模式、動手實踐和應用現代技術的特徵。三次研討會的參與人數共計 163 人次。參加者都踴躍提問及分享對電子教學的經驗和見解。



研討會內容簡報下載：

4 月 21 日 電子科技與體現數學學習

http://www.hkame.org.hk/Documents/NG_OiLam_20210421_SeminarSlides.pdf

4 月 28 日 電子科技與圖像化數學思維

http://www.hkame.org.hk/Documents/NG_OiLam_20210428_SeminarSlides.pdf

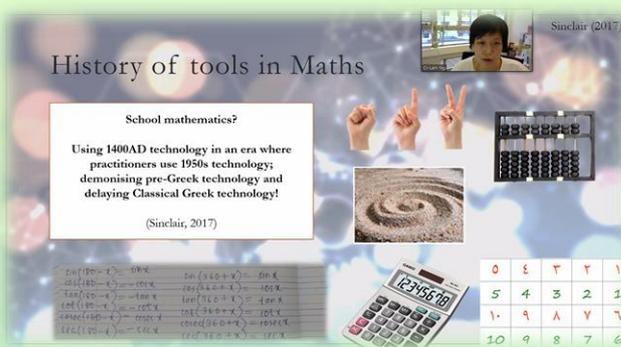
5 月 12 日 電子科技與建構主義式數學解難

http://www.hkame.org.hk/Documents/NG_OiLam_20210512_SeminarSlides.pdf

4 月 21 日 電子科技與體現數學學習

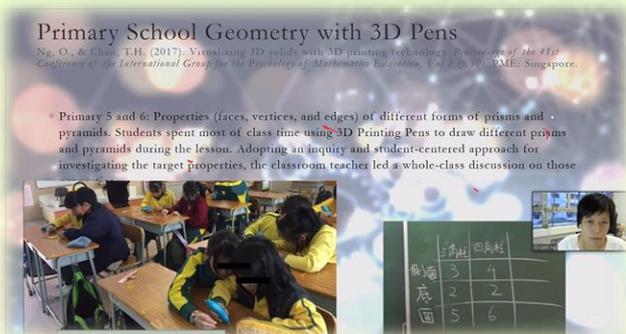
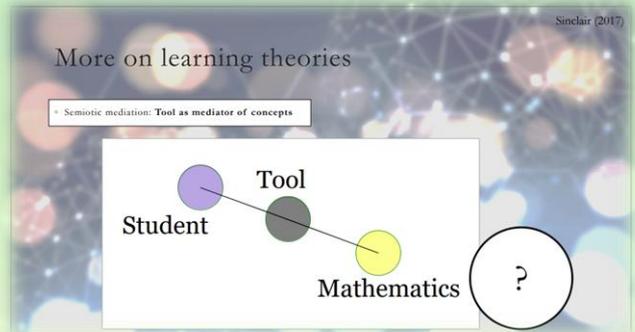
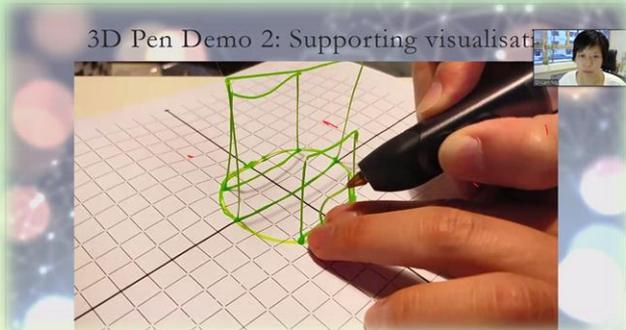


於第一場的研會中，吳博士指出，心理學不少文獻皆指出我們的身體與思維是相關的。例如運用手指可幫助我們記憶，思考等。既然我們的身體能影響思維，以此邏輯應用至數學教學當中，教師們應該善用不同的教學工具，包括電子科技，幫助學生手眼並用學習數學。



於研討會中，吳博士舉出不少例子，為聽眾帶來啟發。例如，吳博士分享，教師可著學生運用 3D 筆達到不同的成效，例如繪畫立體可幫助學生理解立體頂稜面的關係。在座標教學中可幫助學生理解座標中除了 x 軸和 y 軸以外的 z 軸，繪畫平面圖形可讓學生拿起圖形親身感受角的大小等等。

在此研討會中，吳博士指出由於物理工具的運用可影響使用者思維，最終經驗的內化便會對使用者產生個人意義，因此工具乃是作為學習的中介。



當中吳博士特別聚焦於電子工具的運用。她以實例帶出電子工具相對於傳統工具有不少好處。例如可把題目的情況模擬並以動態展示、輕按一鍵便可改變題目數據以提供更多題目、以動態畫面更容易展示題目中變量與不變量以及當中關係等。

除此之外，研討會中吳博士亦推介不同電子軟件，例如 TouchCounts。學生運用手指觸碰螢幕後，應用程式便會因應觸碰螢幕的手指數量而展示相關加法，乘法等概念的圖像，學生從而手眼並用學習數學。

Visualisation & Dynamic Thinking

Communicated discrete change

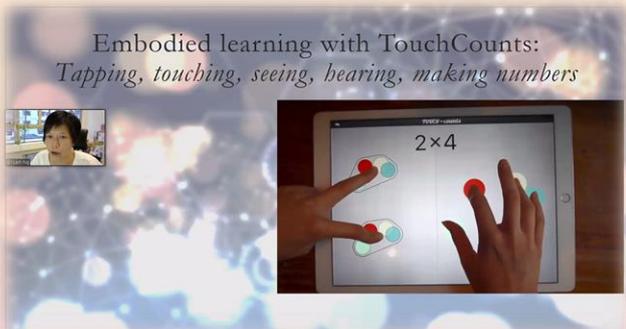
Used numerical values ("2200 that's pretty long", "two sides are only 100") to reason why "you can't have a very long side" of enclosure; his verb use ("you can't have", "has to be") indicates that he was talking of area discrete, one static moment at a time.

Communicated continuous change

Used "if... then..." statement structure to talk about the change of volume as functionally dependent on the dimensions of the box.

Verb use ("is decreasing", "is increasing", "getting bigger and bigger") implied a continuous sense of change.

Described the greatest volume as "one point right here", where the volume changes from increasing to decreasing.



Variance and Invariance

Student 1:
If we drag the x_1 on the function of x_1 , we get the tangent slope, and it's always 3, equals three, and uhm here, the tangent line, the tangent line is the same as the x values, and then the y value is the secant, ah the tangent slope, so it's always three because it's on the same function, and the function has the same slope, (15:05)

Student 2:
If we have a linear function, the slope doesn't change. It remains the same because in this case $f(x)$ is $f(3x-2)$, and the derivative of f' is always three, it's a constant, (16:05)



5月12日 電子科技與建構主義式數學解難

此外，吳博士亦提出運用電子工具的課堂應分成三部曲：首先由教師示範如何運用電子工具，然後讓學生嘗試動手操作軟件並探索，最後由學生運用電子工具實踐解決問題及檢查答案。以上三部曲運用電子工具不但可以提升課堂的趣味，更可同時鞏固學生對相關數學概念的掌握，優化數學學習。

在最後一次研討會中，吳博士分享如何善用 STEM 各範疇間的共通之處，進行 STEM 各範疇的融合。

Teacher as orchestrator (Drijvers et al., 2010; 2013; 2020)

- Whole-class instrumental orchestration exploitation modes:
 - Technical-demo
 - Explain-the-screen
 - Link-screen-board
 - Discuss-the-screen
 - Spot-and-show
 - Sherpa-at-work

Which translation of instrumental orchestration into Chinese?

Four characters needed: XYZT

For XY, two possible choices:

- X: 演 (musical instruments)
- Y: 講 (books)

For ZT, eight possible choices:

- Z: 說 (associating)
- T: 說 (conducting)
- 說 (coordinating)
- 說 (arranging)
- 說 (organizing)
- 說 (explaining)
- 說 (plan as a whole, coordinate and arrange)
- 說 (what the dispatcher does at the bus/airplane company)

A musical metaphor for modeling the math teacher's work

Making with 3D CaD in Primary Schools

Learning as Making: Using 3D computer-aided design to enhance the learning of shape and space in STEM-integrated WIGS

Oi-Lam Ng and To-Chun

How it plays out: a 3-part lesson model

- Teacher demonstrates and models e-learning tools
- Students explore and try problems with e-learning tools
- Students practice problems and use e-learning tools to check answers

Example 1: Find an equation of the tangent line to the parabola $y = x^2$ at the point $(2, 4)$.

Example 2: What is the slope of the tangent line to the function $y = \frac{1}{x}$ at the point $(3, \frac{1}{3})$?

Example 3: Find the derivative of the following function using the definition of derivative: $f(x) = \sqrt{x-1}$.

Example 4: Find the equation of the tangent line to the function at $x = -2$.

吳博士認為「Making」就是能跨越 STEM 各範疇界限的其中一個方法。她分享一份研究，發現運用 3D CaD 讓學生繪製立體城堡時，學生在活動中運用不少旋轉對稱和軸對稱的設計；學生在運用 3D 筆進行 STEM 各範疇探究時，可引導學生發現不同立體的截面、頂稜面數量等。

互動時間



Breakout rooms activity

- Visit <https://www.geogebra.org/m/zkuzghy>.
- Try the GeoGebra activities in the Books
 - Assign one member to share screen if needed
- Discuss:
 - What can this DGEs do that paper-and-pencil cannot?
 - Suggest how to facilitate students' math talk with DGEs

Example in Scratch

<https://scratch.mit.edu/projects/528053195/>

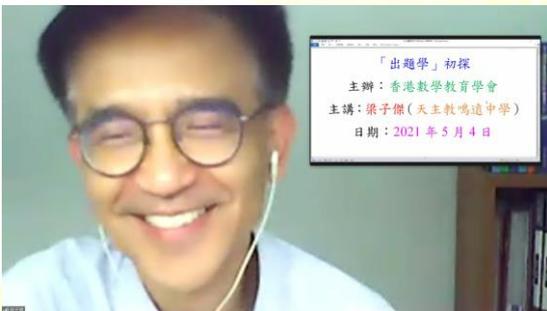
- Move the cat
 - Control
 - Sensing
 - Motion
- Use variables
 - Variables

除此之外，解難和編程的運算思維亦是跨越 STEM 各範疇界限的方法。運用編程設計解難活動，並融入數學元素。好像以 Scratch 設計活動去測試某數是否質數，或以情景化形式探究數列變化等。學生在編程過程中，運用變數等功能，亦能提升學生代數思維。

活動報告

「出題學」初探

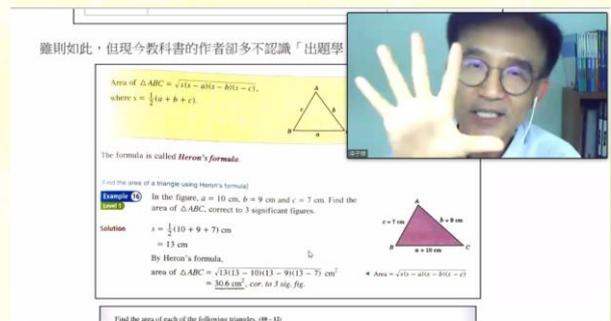
曾經有很多人說：「當數學老師很容易，只要改動一下教科書內習題的數字，就可以得到一條新的測驗題目。」可是，一個有經驗的數學教師都知道，一道好的數學題不單要有一定的難度，而且其答案亦應給予學生一種整齊、漂亮的感覺，就算測驗期間無法知道正確答案，亦能相信自己找對了答案。本會於 2021 年 5 月 4 日邀請了梁子傑老師（天主教鳴遠中學）分享他對「出題學」的研究。是次講座共有 103 人參加，同工都十分踴躍發問，反應熱烈。



在研討會開首，梁老師指出「出題學」，就是研究有效地擬設數學題目的學問。他以古巴比倫泥板和南宋時期數學家秦九韶對三斜求積的例子，印證自古以來人們已經會探求公式的正整數解。



梁老師繼而分享他本人於《學校數學通訊》第十三期發表的文章，內容乃研究由畢氏定理的三元數組出發，再由餘弦定開始，逐步導出三角形其中一個內角為 120° ，而三邊均為正整數的一般公式，並以 Excel 產生大量的三元數組作為不同題目備用。他亦探討如何以希羅公式構作邊長和面積均為有理數的三角形和尋找邊長和對角線均為正整數的長方體，並給出了兩個關於正方錐體和向量的應用實例。



在坐標幾何這個課題上，梁老師指出求切線方程能得出有理數答案並非垂手可得，乃要精心設定給出的資料。當他進一步鑽研出題背後的數學時，發現需要應用到倍角公式、高斯整數等。由此可見，研究「出題學」可以令教師反思他們所學、所教的內容，更深入地認識每個課題之間的緊密關係。這實為鑽研數學的一個途徑和一門學問。

以下是主講者在講座中介紹的書本。

Diophantine Analysis, R.D. Carmichael, 1915.

<https://archive.org/details/diophantineanaly00car/page/16/mode/2up>

120 三元數組，梁子傑，1995。

https://www.edb.gov.hk/attachment/en/curriculum-development/kla/ma/res/smn_13.pdf

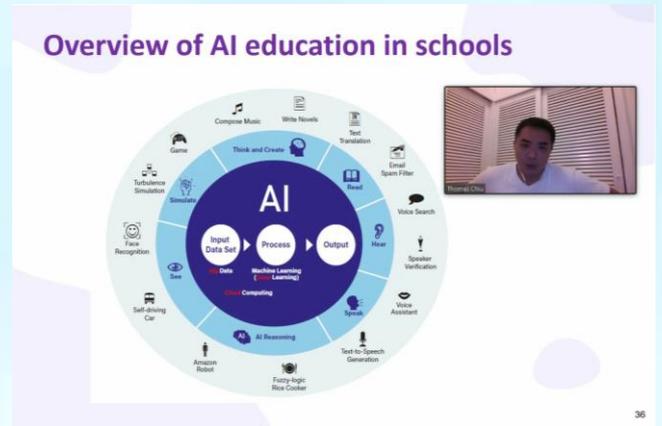
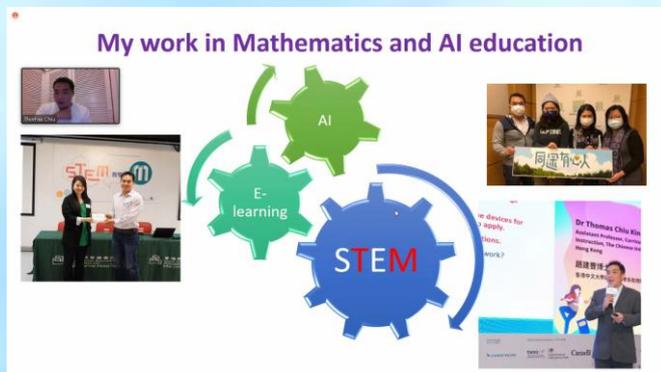


活動報告

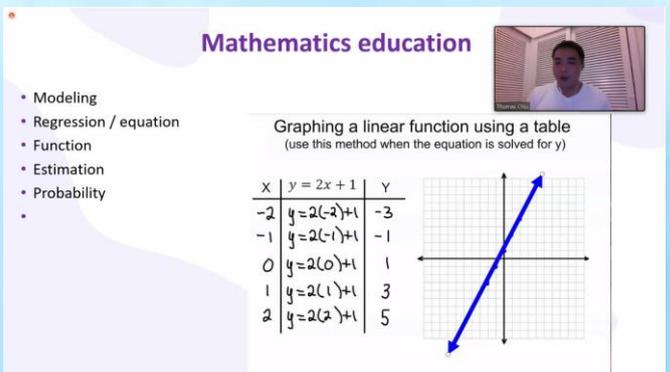
人工智能技術 (AI) 已經超越了專業和學術研究的範疇，成為人類日常生活中無處不在的部分。因此我們有必要將 AI 教育從專業人士轉移到主流教育範疇，讓學生們都能有機會學習這些新興技術。



有見及此，本會於 2021 年 6 月 30 日邀請了香港中文大學課程與教學系助理教授趙建豐博士為參加的同工講解這項技術。趙博士的專長包括數學教育、電子教學及 STEM 教育。他最近研究人工智能的課程，以及提出了學生如何在線學習的參與模式。趙博士先為大家講解現代人工智能技術的定義，並介紹世界各地中小學的 AI 教育。然後再討論它與數學教育的關係，和 AI 教育如何融入數學教育。是次活動共有 45 位同工參加。



趙博士指出數學思考在人工智能技術中起著關鍵作用。介紹這項技術不是僅僅因為它具有解決難題的能力，還因為它具有數學性質。它使我們能夠了解當前世界，從而幫助我們採取行動面對未來的挑戰。



活動報告

本會獲香港公共圖書館邀請，於2021年九月份，一連三個星期六，在沙田區不同的公共圖書館舉辦「數學至多 FUN」工作坊，對象為幼稚園至小六的學生及家長。活動反應熱烈，參加者都相當投入。這次經驗亦是本會一次新嘗試，期望未來可以有更多機會走入社區，向公眾人士，推廣數學。



Problem Solving

數學與解難



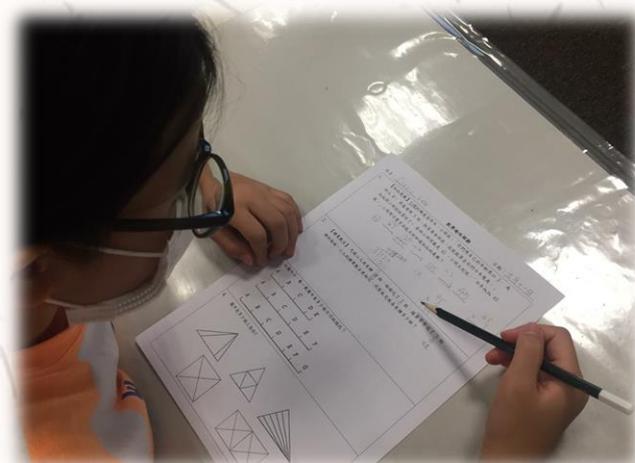
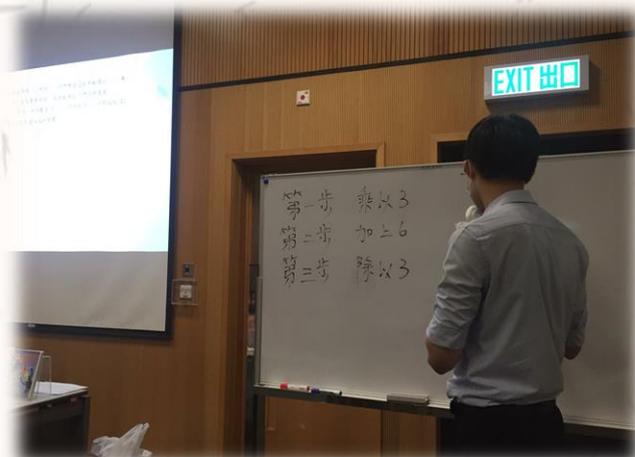
日期：2021年9月11日

地點：馬鞍山公共圖書館

對象：小三至小六學生

講員：馬正源老師、黃冠天老師

是次活動透過電子遊戲和簡單的動手製作，配合常見的數學難題，向參加者介紹何謂逆向思維、列表及窮盡的解難策略，從而培養小朋友的解難思維。



數學與藝術的結合

日期：2021年9月25日

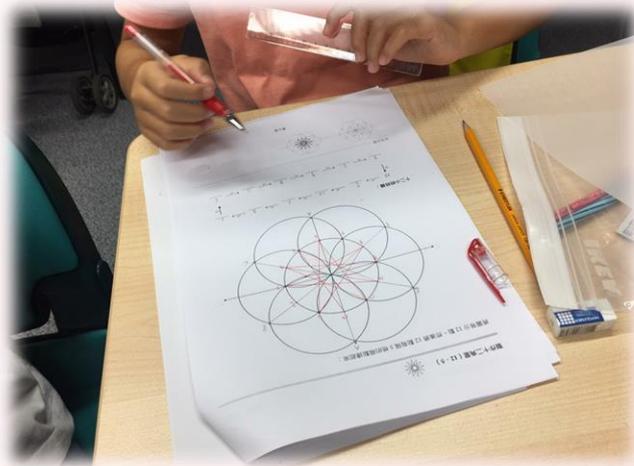
地點：圓洲角公共圖書館

對象：小一至小六學生

講員：許俊江老師



數學與藝術看似關聯不大，然而歷史上不少藝術作品都包含著一些數學規律。是次活動讓參加者一面欣賞伊斯蘭藝術作品當中的幾何設計，一面利用簡單數學工具，創造出自己的作品。



數學探險之旅

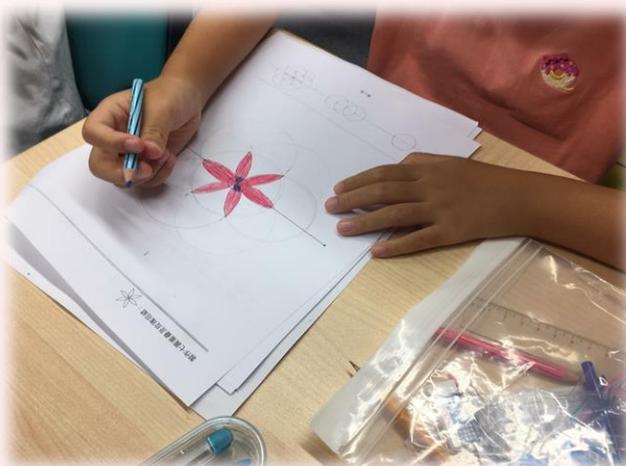
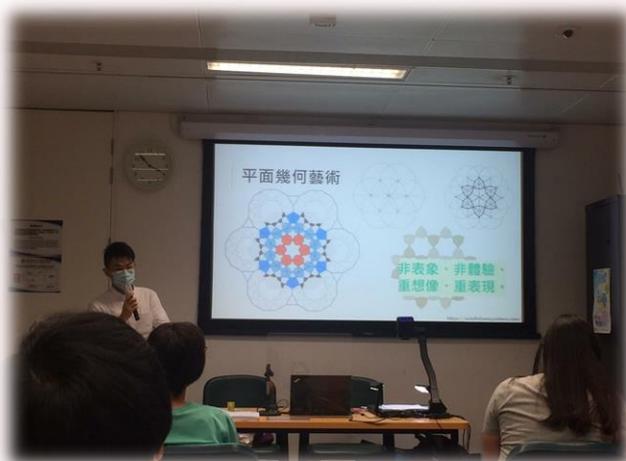
日期：2021年9月25日

地點：沙田公共圖書館

對象：幼稚園低班至小一學生

講員：盧錦玲博士、黃家樂先生

是次活動帶領參加者進入一個逃出森林的旅程。他們須利用一些數學概念，和自製的數學工具，沿途避開森林巨人的攻擊，衝破難關，成功逃出森林。



會務報告

續會手續

經上年度「週年會員大會」議決通過，由2020年開始，會員可選擇以一年或三年為期的學會會籍。會費經調整如下：

會籍類別	會費（每年）	會費（每三年）
非在職人士	\$50	\$150
在職人士	\$250	\$600

另外，學會於今年起開始提供網上續會服務。各會員可登入以下網址辦理續會手續。

（Google 用戶）

<https://forms.gle/3U5qMw5oDGSCQoDU6>

（非 Google 用戶）

<https://forms.gle/rbXxivokDn8HzYHQ9>

大家亦可繼續透過郵寄支票或銀行入帳服務（戶口號碼為「恒生銀行」383-058369-001），辦理續會手續。只須填妥續會表格連同會費（支票抬頭請寫「香港數學教育學會」）或銀行入數紙，郵寄至「香港郵政總局郵政信箱6139號」收便可。續會表格可於以下網址下載。

http://www.hkame.org.hk/Form/HKAME_Membership_Form_2020.pdf

講座重溫

蒙講者允許，各個講座內容簡報，已上載於本會網頁。各位會員及教育界同工可到以下網址下載重溫講座內容。

<http://www.hkame.org.hk/page.php?id=62&mid=362>



《數學教育》出版



《數學教育》(EduMath)第四十四期快將出版，屆時將以郵寄方式送遞本年及明年度會員。若閣下仍未更新會籍，請盡快辦理，以便繼續獲得本會出版的刊物。

電子書訂購



數學化教學在香港推行逾二十年，為了具體向學生揭示數學的衍生過程及數學概念，一群前線老師製作及尋找了不少具教學效能的教具及學具，並把它們按不同範疇，拍成短片，製成電子書，以供教學上的同道人互相切磋。有興趣的老師可發送電郵至 info@hkame.org.hk 索取書籍，費用全免。



電子書訂購



小學生上數學課，總聽到老師說：「記著要這樣做.....」。然而當學生問：「為甚麼...（不可以）是這樣？」，數學老師又會怎樣回應？有見及此，本會於2018年以電子書形式再次出版《小學數學教育文集2015：決心與智慧的展現》。書中既列舉一些過往碰過的例子，亦嘗試分享該如何回應以上問題。本書的售價為每本20元正，有興趣訂購的會員或老師請瀏覽本學會網頁 [http://www.hkame.org.hk/Form/HKAME_小學數學教育文集2015電子書 -- 訂購表格.pdf](http://www.hkame.org.hk/Form/HKAME_小學數學教育文集2015電子書--訂購表格.pdf) 下載並填妥訂書表格，把款項轉帳或把現金存入到香港數學教育學會恒生銀行戶口（號碼：383-058369-001）。存款後，請把銀行收據及表格電郵至 info@hkame.org.hk。



學會Facebook

本會已於 Facebook 建立「香港數學教育學會」群組，並會定期更新資訊。歡迎各會員加入，以便獲得本會的最新消息。



歡迎投稿

誠邀會員就日常教學點滴及心得，與大家分享。除教學反思，亦歡迎專業發展研討會後感、數學遊戲及謎題推介，與書籍介紹等。來稿請連同姓名及所屬學校或機構，以Word檔形式電郵至 info@hkame.org.hk。文章經編委會審定後，或會作少量修訂然後刊登。不設稿酬。一經接納刊登，版權屬香港數學教育學會所有。

