

GeoGebra 在小學數學教育上的應用

文・圖 | 陳勤勤 吳芊雯

簡介

受新冠肺炎疫情影響，本澳教師增加了網上教學經驗，親身體驗和感受到科技在教學中的優勢和限制，同時更加明白培養學生自主學習的重要性。因此，筆者想向各位數學教師介紹一個易學易用的數學工具——GeoGebra，減少教師們的教學負擔之餘，也能讓學生嘗試探索數學內容，從而提升學生對數學的興趣。

GeoGebra 的介紹

GeoGebra 是由 Markus Hohenwarter 開發，最初主要是在電腦上做尺規作圖的軟件，可以繪製歐氏幾何圖案，使圖形物件具互動性和動態性。現已發展成一個動態數學軟件，包括幾何、代數、試算表、平面繪圖、立體繪圖（圖 1）、統計以及微積分等各項功能。GeoGebra 可以在不同環境如網頁、手機、平板電腦下使用，值得注意的是手機版的功能未算齊全，而相關軟件可以在 GeoGebra 網站下載（<https://www.GeoGebra.org/>）。

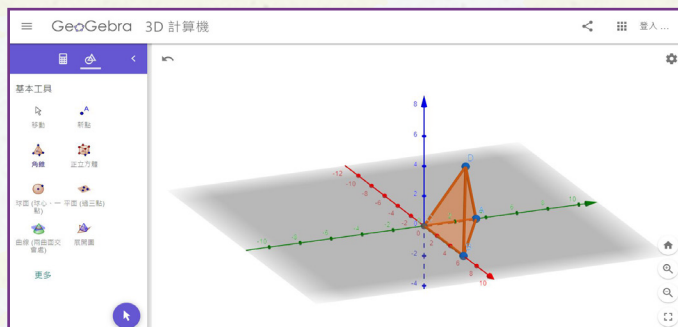


圖 1：立體繪圖

適合小學數學教師使用的教學資源

在 GeoGebra 網站（圖 2）有豐富的動態數學資源，適合小學數學教師參考和使用，教師們可以從已有資源中選取自己想要的資源，甚至可以自己設計新的活動自行使用或者分享到平台上給其他教師參考。

例如，在 GeoGebra 所提供的主题中，有一些主题是专门为小学生准备的，该主题里有许多小学数学的教材提供给教师使用（图 3），其中包括四边形、几何图形和计算等资源。

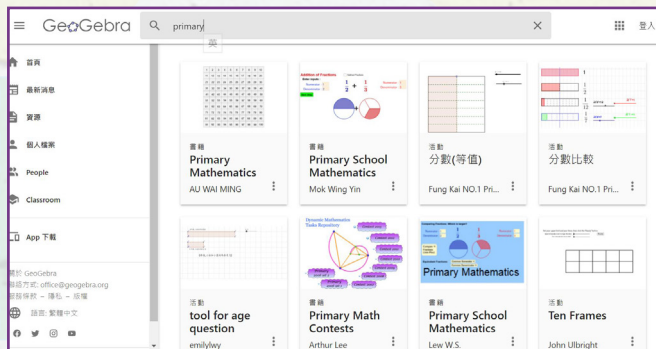


圖 2：GeoGebra 網站的界面



圖 3：小學數學教學資源

比較 GeoGebra 群體中的分數教學資源

在此筆者選擇了在小學數學課堂上較常見的教學主題——分數，分數也是教師較難處理的課題之一，因為分數有多種不同的意義包括整體與部分、一組物件的部分、兩個整數的商等。在 GeoGebra 網站裡挑選由兩位教師設計的分數教學資源，如下圖：

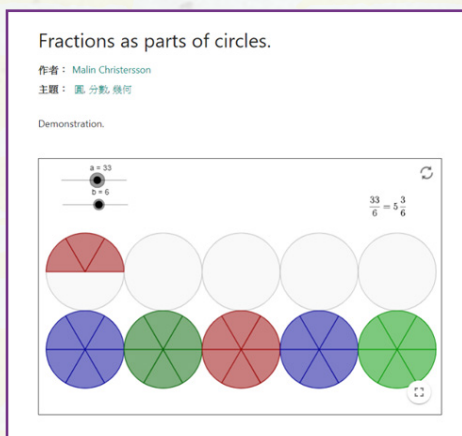


圖 4：以圓形作為分數教學資源

<https://www.geogebra.org/m/fY8jQTms>

在圖 4 資源中，我們可以通過移動圖標 a 和圖標 b 來調整

- 圓的分量

- 所佔的比例

其得出的分數結果可以在右邊觀察到。

- 此資源會先以假分數形式顯示結果，再將其變成分數

分數與小數
作者：Anthony OR 倪志明
主題：分數

下圖每個大方格代表 1，
著色部分代表多少？

顯示100格

分數 $1 \frac{53}{100}$ 小數 1.53 讀法 一點五三

圖 5：以方格作為分數教學資源

<https://www.geogebra.org/m/VVtqWfGS>

在圖 5 資源中，教師則用方格的形式來教授分數概念：

- 我們可以通過移動紅點來調整所佔比例
- 可以將大方格平均分成若干份小方格
- 讓學生易於學習分數
- 將百份數化成小數，提供該百份數的小數讀法

兩位設計者用不同的方式來表達分數的概念。圖 4 的動態教學資源以圓來帶出分數的概念。讓教師設定一個圓形可以平均分成幾個小部分，協助學生理解分數概念，通過改變分母的數值，可以在課堂上便捷地列舉例子或讓學生驗證分數，以便於理解分數、假分數及帶分數的概念；而圖 5 的動態教學資源使用方格來帶出分數的概念，通過將方格分成若干份和額外以不同方式呈現結果，便於學生理解以分母為 10 或 100 的分數及小數。兩項動態資源皆以圖像方式顯示分數及其相關概念，教師可以根據自己的需要選用。

除以上兩個活動外，關於分數的專題還有不同的動態資源供教師們參考，每項資源都有不同的重點和優點所在，教師們可以自行選擇適合自己的教學資源並在數學課堂上使用，同時也可以鼓勵學生善用此數學工具學習數學知識。

如何將 GeoGebra 與課堂相結合

相信各位讀者對 GeoGebra 有一定程度的了解，那麼 GeoGebra 要怎樣運用到課堂上呢？尤其在這段抗疫期間，教學與學習模式應結合科技。在這裡，筆者想為教師提供一些建議。除了以上所提及到的資源外，GeoGebra 最近也完善並推出了一項功能——GeoGebra Classroom。教師可以將 GeoGebra 提供的資源自行進行調整，甚至是將自己設計出新的教材並將其放入 GeoGebra 課堂。當學生在 GeoGebra 課堂進行任務時，

教師可以實時在帳戶中查看所有學生的學習進度（圖 6），發現學生學習上的困難，儘管師生不能實行面對面的教學模式，教師在家也能第一時間知道學生們的學習情況與其難點從而進行教學調整。

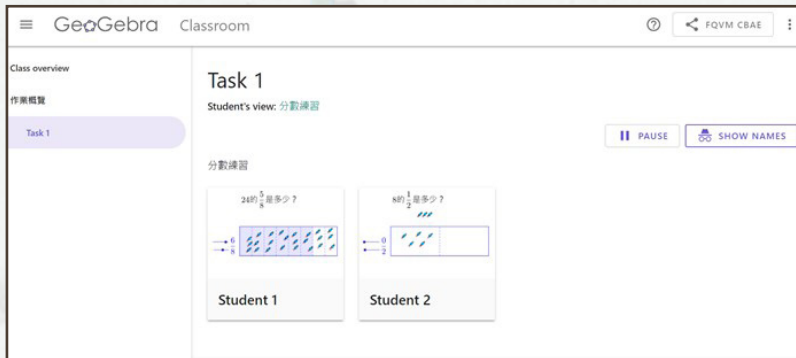


圖 6：學生的即時學習進度

小結

在疫情期間，教師和學生都面對新的學習方式，大家都需要以正面的態度面對新挑戰，希望 GeoGebra 這數學軟件可以對數學教師有所幫助。GeoGebra 提供豐富的繪圖功能給教師們使用，減低教師們在備課或上課時要準備教材的負擔，而且在 GeoGebra 網站上有世界各地教師提供的數學教學資源，不但可以讓教師選用合適的教學資源，同時也可以讓學生探索數學內容。而 GeoGebra Classroom 可以方便教師了解學生的學習狀況，亦方便師生之間交流，通過動態活動和實際操作等形式增加學生的興趣。期待數學教師分享相關教學經驗。[👉](#)

陳勤勤

澳門大學教育學院助理教授

吳芊雯

澳門大學教育學院小學教育學生