

109 年度師資培育之大學數學領域教學研究中心

多樣性數學素養課程與多元選修課程設計研究計畫—Manim 融入課程範例研發

教師：林靖捷

課程名稱	玩變圖形						
設計理念 (使用時機、學習目標等)	本課程的設計理念是將學生所學的線對稱與相似等幾何概念，應用於影像處理，讓同學們在使用 GeoGebra 編輯圖形時，體驗到平常所見的圖形工具和數學之間的關係，並發掘其中蘊含的幾何性質。						
學習單內容(教學例題、教學活動等)							
<p>當我們在編輯文件或是製作簡報時，常利用 Word、PowerPoint 等相關軟體修改相片，這次的課程老師將帶領你們改用 GeoGebra 軟體編輯圖片，讓同學們在實際操作的過程中，體驗幾何概念在生活中的應用。</p> <p>請使用 GeoGebra 軟體完成以下任務，並將作品貼於空格中。</p> <p>【任務 1】</p> <p>在下方的空格貼上一張自己喜愛的圖片。</p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;"> <table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="padding: 5px;">原圖</td> </tr> <tr> <td style="height: 150px;"></td> </tr> </table> </div> <p>【任務 2-1】</p> <p>將圖片水平翻轉及垂直翻轉。</p> <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; padding: 5px;">水平翻轉</th> <th style="width: 50%; padding: 5px;">垂直翻轉</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 150px;"></td> <td style="height: 150px;"></td> </tr> </tbody> </table>		原圖		水平翻轉	垂直翻轉		
原圖							
水平翻轉	垂直翻轉						

【任務 2-2】

將圖片向左旋轉 90 度及向右旋轉 180 度。

向左旋轉 90 度	向右旋轉 180 度

【任務 2-3】

寫下自己和同學在任務 2-1 和任務 2-2 中的發現。

【任務 3-1】

將圖片沿水平方向縮放為 2 倍及 1/2 倍。

沿水平方向縮放為 2 倍

沿水平方向縮放為 1/2 倍

【任務 3-2】

將圖片沿垂直方向縮放為 2 倍及 1/2 倍。

沿垂直方向縮放為 2 倍	沿垂直方向縮放為 1/2 倍

【任務 3-3】

寫下自己和同學在任務 3-1 和任務 3-2 中的發現。

【任務 4-1】

製作縮放中心在圖形內部的 2 倍與 1/2 倍縮放圖（保留原圖）。

縮放中心在圖形內部的 2 倍縮放	縮放中心在圖形內部的 1/2 倍縮放

【任務 4-2】

製作縮放中心在圖形邊上的 2 倍與 1/2 倍縮放圖（保留原圖）。

縮放中心在圖形邊上的 2 倍縮放	縮放中心在圖形邊上的 1/2 倍縮放

【任務 4-3】

製作縮放中心在圖形頂點的 2 倍與 1/2 倍縮放圖（保留原圖）。

縮放中心在圖形頂點的 2 倍縮放	縮放中心在圖形頂點的 1/2 倍縮放

【任務 4-4】

製作縮放中心在圖形外部的 2 倍與 1/2 倍縮放圖（保留原圖）。

縮放中心在圖形外部的 2 倍縮放	縮放中心在圖形外部的 1/2 倍縮放

【任務 4-5】

寫下自己和同學在任務 4-1~任務 4-4 中的發現。

教學指引(問題答案、教學提醒等)

- * 學生在進行本課程的任務時，使用的圖形可以是矩形的照片、圖片，或是在 GeoGebra 繪製的幾何圖形（建議老師教學時兩種都呈現）。
- * 學習單採用數位檔案，讓學生將編輯好的圖形以匯出或截圖的方式貼在各任務的空格。
- * 「三角形的縮放」Manim 動畫可在進行任務 1 或任務 4-1 之前播放。
- * 以下示範各任務中所編輯的圖形，僅供參考。

【任務 1】



【任務 2-1】



【任務 2-2】

向左旋轉 90 度



向右旋轉 180 度



【任務 3-1】

沿水平方向縮放為 2 倍



沿水平方向縮放為 1/2 倍



【任務 3-2】

沿垂直方向縮放為 2 倍



沿垂直方向縮放為 1/2 倍



【任務 4-1】

縮放中心在圖形內部的 2 倍縮放



縮放中心在圖形內部的
的 1/2 倍縮放



【任務 4-2】

縮放中心在圖形邊上的 2 倍縮放

縮放中心在圖形邊上的 1/2 倍縮放



【任務 4-3】

縮放中心在圖形頂點的 2 倍縮放

縮放中心在圖形頂點的 1/2 倍縮放

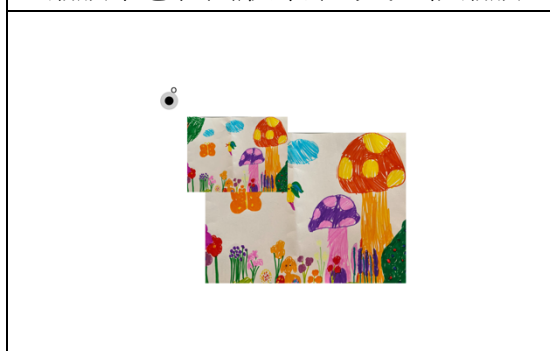


【任務 4-4】

縮放中心在圖形外部的 2 倍縮放



縮放中心在圖形外部的 1/2 倍縮放



- * 任務 2-3、任務 3-3 及任務 4-5 是開放性問題，目的是讓學生互相分享操作中的發現，老師在教學時可以引導同學說出其中的幾何性質，例如「垂直翻轉後旋轉 180 度」等同於「水平翻轉」；「沿水平方向縮放為 2 倍」和「沿垂直方向縮放為 1/2 倍」是相似形；不論縮放中心在圖形的內部、邊上、頂點或外部，縮放為 2 倍的圖形皆全等，只是和原圖的相對位置有所不同。