

數學與藝文跨域設計的線對稱圖形

新北市國小數學輔導團 專任輔導員林心怡



九年一貫數學領綱分年細目

5-s-04 能認識線對稱與簡單平面圖形的線對稱性質。

1. 能在具體示例中判斷一圖形是否為線對稱圖形，並能找出該圖形的對稱軸(可能不只一條)。
2. 知道具有對稱性的常見平面圖形：等腰三角形、長方形、正方形、菱形、正多邊形(至少正五邊形與正六邊形)、圓。
3. 能指認一點之對稱點，並知道線對稱圖形的對應邊相等、對應角相等，並知道對稱軸兩側圖形全等。
4. 知道如何描繪一平面圖形對一對稱軸的線對稱圖形。



十二年課綱數學領綱學習內容

S-5-4 線對稱：線對稱的意義。「對稱軸」、「對稱點」、「對稱邊」、「對稱角」。由操作活動知道特殊平面圖形的線對稱性質。利用線對稱做簡單幾何推理。製作或繪製線對稱圖形。

備註：從操作活動察覺正三角形、等腰三角形、正方形、長方形、菱形、箏形、等腰梯形是線對稱圖形（避免告知）。

在教學呈現時，線對稱軸應為垂直或平行（操作活動不在此限）。可處理正多邊形。



跨域設計的思考

十二年國教特別強調跨領域的統整課程，九年一貫數學領域「連結」指標重視學生認識數學與其他學科的關係。

- 如何思考有意義的跨領域教學？
- 如何彰顯數學領域與其他領域之間的關係？
- 使用其他領域的素材作為數學課的教材？
- 與其他領域合作完成共同主題？
- 感受到數學的學習對其他領域學習的幫助！
- ★有感的數學力~體現數學的美與利！



應用線對稱圖形 繪製的方法



藝文課的設計圖

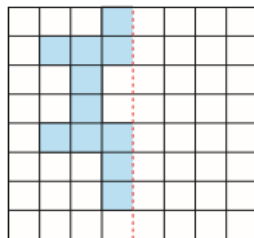
任務：
學生級服LOGO
設計票選活動



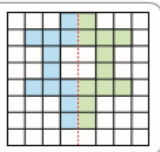
版本分析-南一版

5-3 畫出線對稱圖形

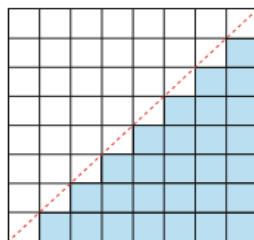
- ① 右圖是一個未畫完的線對稱圖形，以虛線為對稱軸，畫出線對稱圖形的另一半。



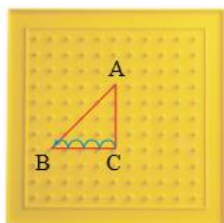
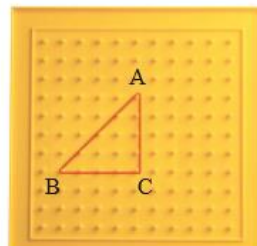
線對稱圖形中，對稱軸兩邊的圖形要全等，所以我在對稱軸右邊第一排塗滿1格，第二排塗滿3格……



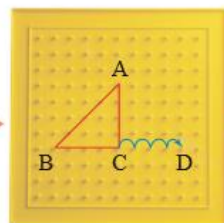
- ② 以虛線為對稱軸，完成右邊的線對稱圖形。
說說看，你是怎麼做的？



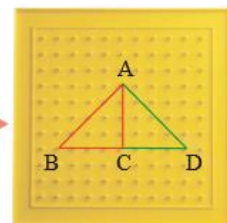
- ③ 右圖是一個以線段 AC 為對稱軸的線對稱圖形，請完成另一半。
說說看，你是怎麼做的？



對稱軸到點 B 的距離是 4 格。

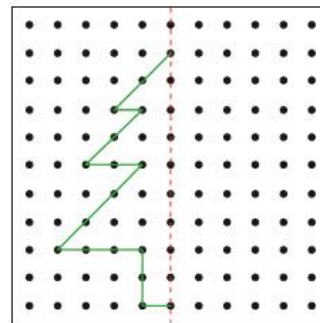


先找出點 B 的對稱點。



再把點 A、點 C 和點 D 連起來。

- ④ 右圖是以虛線為對稱軸的半棵聖誕樹。要怎樣才能畫出一棵完整的聖誕樹？畫畫看。



可以在對稱軸的另一邊找到對稱點，並把對稱點連起來。



5-4 剪出線對稱圖形

- ① 研希和民浩想剪出一些線對稱圖形來裝飾教室的布告欄。



你會剪線對稱圖形嗎？
說說看，你是怎麼做的？

我先把紙對摺，畫出圖形的一半，再用剪刀剪。



- ② 中國字有許多對稱的字，你能想出哪些對稱的字？
拿出附件 P29 的色紙，剪出一個對稱的字。

我要剪一個「王」字。



▲ 先把紙對摺後打開，沿著對稱軸畫出「王」字的一半。



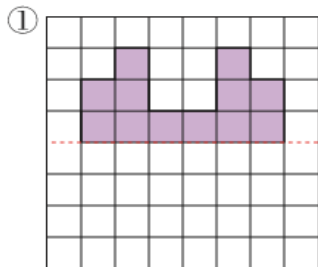
▲ 再把紙對摺，沿著半個「王」字的邊緣剪。



▲ 打開紙就完成了。

試試看

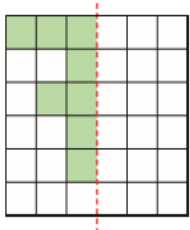
以虛線為對稱軸，完成下面的線對稱圖形：



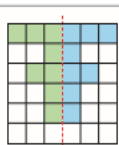
版本分析-康軒版

活動3 繪製線對稱圖形

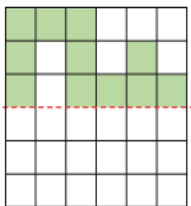
① 下圖是一個未完成的線對稱圖形，虛線是它的對稱軸，畫出它的另一半。(附件 13)



線對稱圖形中，對稱軸左右兩邊的圖形要相同，所以我在對稱軸的右邊第一排塗滿 3 格，第二排塗滿……



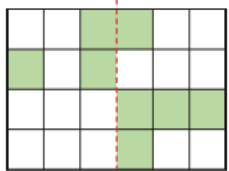
② ----- 表示對稱軸，完成下面這個線對稱圖形。和同學互相檢查看看，你畫的線對稱圖形對不對？



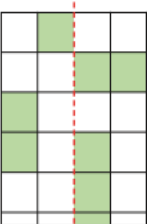
動動腦

下面最少還要再塗哪幾塊小正方形，才會是以 ----- 為對稱軸的線對稱圖形？塗塗看。

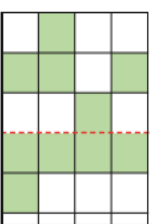
(1)



(2)



(3)

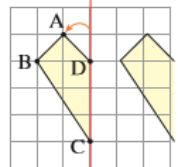


③ 在方格紙上，畫出線對稱圖形的另一半。

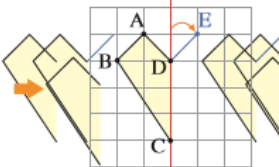
① 右圖是線對稱圖形的左半邊，紅線是對稱軸，要怎麼畫出它的右半邊呢？(附件 13)



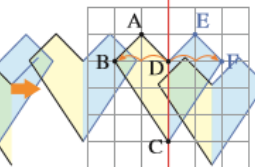
先找出 A、B 點的對稱點，再用直線將這些點連起來。



在方格紙上數出點 A 與對稱軸相距 1 格。

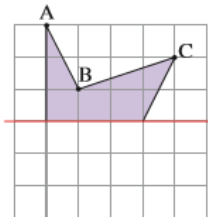


在對稱軸另一邊 1 格處標出對稱點 E，把 ED 連起來。



找出 B 點的對稱點 F，再把 EF 和 FC 連起來，並塗上顏色。

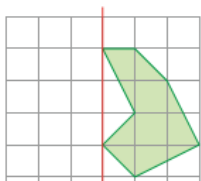
② 下圖是線對稱圖形的上半部，紅線是對稱軸，完成此線對稱圖形。說說看，你是怎麼畫的？



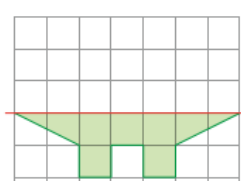
做做看

下圖的紅線表示對稱軸，完成下面的線對稱圖形。

(1)



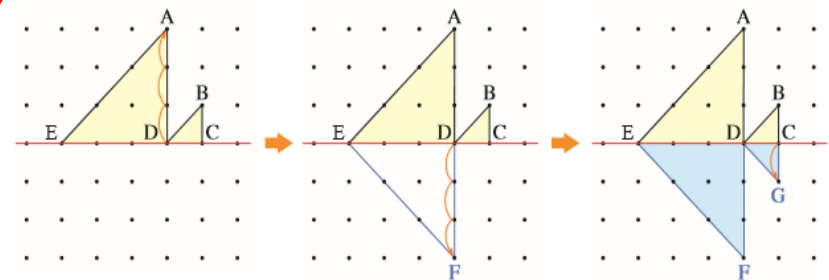
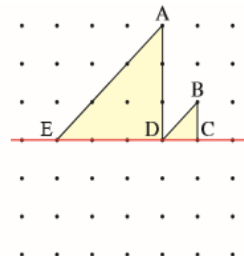
(2)



④ 右圖是一個未完成的線對稱圖形，紅線是對稱軸，畫出它的另一半。說說看，你是怎麼畫的？(附件 14)



我先找出 A 點的對稱點。



在方格點上數出點 A 與對稱軸相距 3 格。

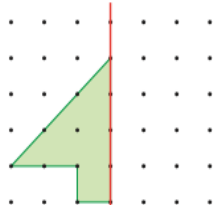
在對稱軸另一邊 3 格處標出 A 點的對稱點 F，分別把 FD 和 FE 連起來。

找出 B 點的對稱點 G，再把 GD 和 GC 連起來，並塗上顏色。

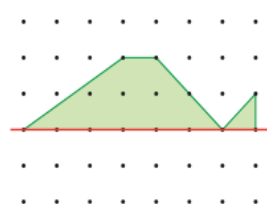
做做看

下圖的紅線表示對稱軸，完成下面的線對稱圖形。

(1)



(2)



版本分析-翰林版

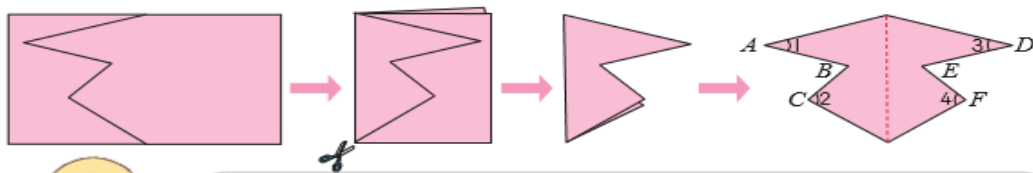
10-2 對稱點、對稱角、對稱邊

本節配合習作第100~101頁

1 認識對稱點、對稱角、對稱邊

拿出附件24，沿指示摺線剪出一個線對稱圖形，你發現了什麼？

配合附件24



對摺後， A 點和 D 點重疊、 B 點和 E 點重疊、 C 點和 F 點重疊。

$\overline{AB}$ 和 $\overline{DE}$ 重疊、
 $\overline{BC}$ 和 $\overline{EF}$ 重疊。

$\angle 1$ 和 $\angle 3$ 重疊、
 $\angle 2$ 和 $\angle 4$ 重疊。

像這樣沿著對稱軸對摺後，完全重疊的點稱為**對稱點**，完全重疊的邊稱為**對稱邊**，完全重疊的角稱為**對稱角**。

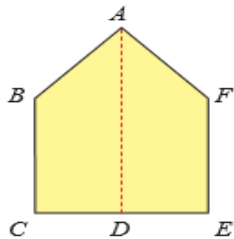
隨堂練習

右圖是一個線對稱圖形，填填看。

1 B 點的對稱點是_____點，
 E 點的對稱點是_____點。

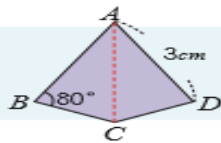
2 $\overline{FE}$ 的對稱邊是()，
 $\overline{AB}$ 的對稱邊是()。

3 $\angle C$ 的對稱角是 $\angle$ _____，
 $\angle F$ 的對稱角是 $\angle$ _____。



2 對稱邊與對稱角的應用

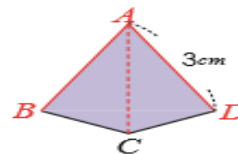
右圖是一個線對稱圖形，根據圖回答下列問題。



1 $\overline{AB}$ 是幾公分？

解析 利用對稱邊相等， $\overline{AB}$ 的對稱邊是 $\overline{AD}$ ，所以 $\overline{AB} = \overline{AD}$ 。

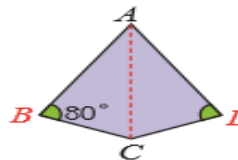
因為 $\overline{AD} = 3$ 公分，
所以 $\overline{AB} =$ _____公分。



2 $\angle D$ 是幾度？

解析 利用對稱角相等， $\angle D$ 的對稱角是 $\angle B$ ，所以 $\angle D = \angle B$ 。

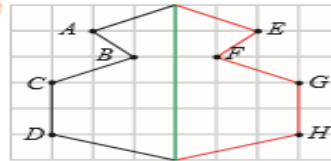
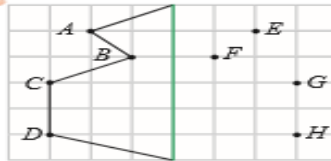
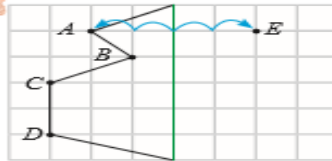
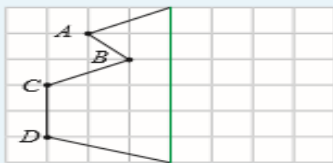
因為 $\angle B = 80^\circ$ ，
所以 $\angle D =$ _____。



3 在格子上的繪製線對稱圖形

拿出附件25，右圖是線對稱圖形的一部分，其中綠線是對稱軸，畫出完整的線對稱圖形。

配合附件25



1 沿著過 A 點的水平線，在對稱軸右邊找 E 點，讓 A 點和對稱軸的距離等於 E 點和對稱軸的距離。

2 用一樣的方法分別找出 B 、 C 、 D 點的對稱點 F 、 G 、 H 點。

3 將這些點用直線連起來。

繪製線對稱圖形的教學思考

★認識線對稱圖形的性質：

1. 對稱邊等長
2. 對稱角等大
3. 兩對稱點的連線和對稱軸垂直
4. 兩對稱點到對稱軸的距離相等

→目前課本內繪製的方法都直接利用第4項，並且都在給定格子的情形下繪製線對稱圖形。未提供學生利用上述性質探究繪製的方法。



繪製線對稱圖形所需的基本經驗

★重新思考：

→學生是否有能力在沒有格子或點的情形下繪製？

→學生學習線對稱圖形的性質，是否對繪製有幫助？

1. 對稱邊等長

2. 對稱角等大

3. 兩對稱點的連線和對稱軸垂直

4. 兩對稱點到對稱軸的距離相等

★以上的操作活動皆為中年級的學習內容，恰好作為統整運用的任務設計！



繪製線對稱圖形的策略探究

★進一步思考：

→ 是否可以透過沒有給定格子或點的情形，引發學生對利用
「兩對稱點的連線和對稱軸互相垂直，且對稱點到對稱軸的距離相等」的性質來繪製更有需求感。

→ 當設計圖出現曲線(實際藝文課會出現的問題)

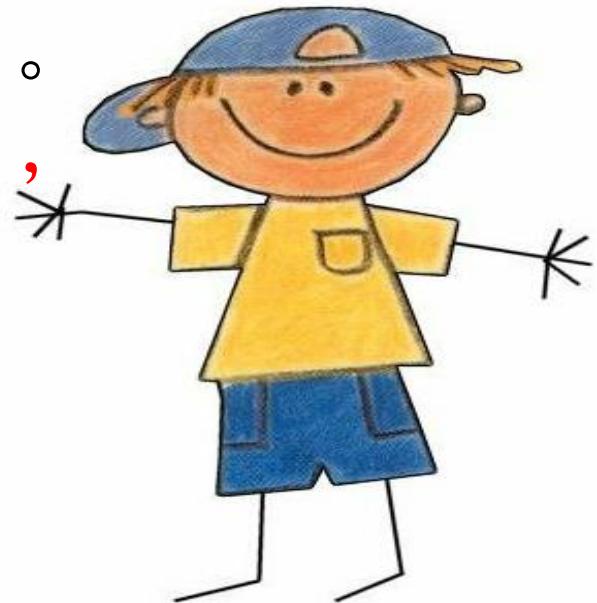
學生如何應用數學所學來解決問題？



與藝文老師的共備~如何統整教學

★五年級的藝文課程~學年級服LOGO設計票選活動

透過【五年級學生級服LOGO設計票選活動】的任務，結合藝文課進行創作。本單元可以結合藝文課課程，讓學生在藝文課先進行級服LOGO的設計圖，並在數學課運用認識的線對稱圖形性質進行設計圖檢視，並進行標準線對稱圖形的繪製。最後再回到藝文課修正完成作品及上色相關學習，完成【學年級服LOGO設計】作品。



如何用素養導向的思考 來設計教學？



十二年國教-數學領域核心素養

◆面向 A：自主行動

總綱 核心素養 項目	總綱核心素養 項目說明	數學領域核心素養具體內涵 國民小學教育 (E)
A1 身心素質與自我精進	具備身心健全發展的素質，擁有合宜的人性觀與自我觀，同時透過選擇、分析與運用新知，有效規劃生涯發展，探尋生命意義，並不斷自我精進，追求至善。	數-E-A1 具備喜歡數學、對數學世界好奇有積極主動的學習態度，並 <u>能將數學語言運用於日常生活中</u> 。
A2 系統思考與解決問題	具備問題理解、思辨分析、推理批判的系統思考與後設思考素養，並能行動與反思，以有效處理及解決生活、生命問題。	數-E-A2 具備基本的算術操作能力、並能指認基本的形體與相對關係，在日常生活情境中， <u>用數學表述與解決問題</u> 。
A3 規劃執行與創新應變	具備規劃及執行計畫的能力，並試探與發展多元專業知能、充實生活經驗，發揮創新精神，以因應社會變遷、增進個人的彈性適應力。	數-E-A3 能觀察出 <u>日常生活問題和數學的關聯</u> ，並能 <u>嘗試與擬訂解決問題的計畫</u> 。在解決問題之後，能 <u>轉化數學解答於日常生活的應用</u> 。

十二年國教-數學領域核心素養 面向 B：溝通互動

總綱 核心素養 項目	總綱核心素養 項目說明	數學領域核心素養具體內涵
		國民小學教育 (E)
B1 符號運用與溝通 表達	具備理解及使用語言、文字、數理、肢體及藝術等各種符號進行表達、溝通及互動，並能了解與同理他人，應用在日常生活及工作上	數-E-B1 具備 <u>日常語言與數字及算術符號之間的轉換能力</u> ，並能熟練操作日常使用之度量衡及時間，認識日常經驗中的幾何形體，並能以符號表示公式。
B2 科技資訊與媒體 素養	具備善用科技、資訊與各類媒體之能力，培養相關倫理及媒體識讀的素養，俾能分析、思辨、批判人與科技、資訊及媒體之關係。	數-E-B2 具備報讀、製作基本統計圖表之能力。
B3 藝術涵養與美感 素養	具備藝術感知、創作與鑑賞能力，體會藝術文化之美，透過生活美學的省思，豐富美感體驗，培養對美善的人事物，進行賞析、建構與分享的態度與能力。	數-E-B3 具備 <u>感受藝術作品中的數學形體或式樣的素養</u> 。

十二年國教-數學領域核心素養 ◆面向 C：社會參與

總綱 核心素養 項目	總綱核心素養 項目說明	數學領域核心素養具體內涵
		國民小學教育 (E)
C1 道德實踐 與公 民意識	具備道德實踐的素養，從個人小我到社會公民，循序漸進，養成社會責任感及公民意識，主動關注公共議題並積極參與社會活動，關懷自然生態與人類永續發展，而展現知善、樂善與行善的品德。	數-E-C1 具備 <u>從證據討論事情</u> ，以及 <u>和他人有條理溝通</u> 的態度。
C2 人際關係 與團 隊合作	具備友善的人際情懷及與他人建立良好的互動關係，並發展與人溝通協調、包容異己、社會參與及服務等團隊合作的素養。	數-E-C2 樂於 <u>與他人合作解決問題</u> 並 <u>尊重不同的問題解決 想法</u> 。
C3 多元文化 與國 際理解	具備自我文化認同的信念，並尊重與欣賞多元文化，積極關心全球議題及國際情勢，且能順應時代脈動與社會需要，發展國際理解、多元文化價值觀與世界和平的胸懷。	數-E-C3 具備理解與關心 <u>多元文化或語言的數學表徵</u> 的素養，並與自己的語言文化比較。

新北市國教輔導團國小數學領域素養導向課程與教學設計要點

三大要素	數學素養導向課程設計要點
轉 (Transfer) 轉化	1. 情境問題轉化-察覺生活情境脈絡中的待解問題，<u>把情境中與數學相關的資料資訊化，轉化成數學的問題</u>，並以數學語言表達之。 2. 新舊經驗銜接-連結<u>舊經驗轉化為新的概念或知識</u>，用以解決新的問題。 3. 數學概念聯結-將數學不同的表現類別(數與量、空間與形狀、關係、資料與不確定性)間有效進行<u>內部之間的轉化聯結</u>。
做 (Do) 操作	1. 概念操作理解-透過可使用的資源或工具，以及合適的數學表徵，<u>進行操作活動，去理解數學概念</u>，並熟練程序，用以解決待解之問題。 2. 解題策略探究-熟悉<u>解題的各種歷程</u>和運用解題的<u>各種方法</u>，<u>進行探究</u>並解決問題。 3. 數學語言溝通-解題過程中與他人<u>互動合作討論</u>，說明解題的過程，並精確使用<u>理性溝通所必需的數學語言</u>(含符號、用語、圖表、非形式化演繹等)。
得 (Gain) 獲得	1. 思考能力提升-由解題的結果重新審視原情境，說明或反駁解答的合理性，並<u>評析解法的優缺點、提升數學思考的能力</u>。 2. 解題態度培養-培養<u>堅持不懈地探索以及解題成功的成就感</u>，提升學習數學的興趣。 3. 共同學習增能-<u>尊重、欣賞並分享多元、彈性與創新</u>的角度解決數學問題的想法，進而<u>感受數學之美</u>。

新北市國教輔導團國小數學領域 素養導向課程與教學設計要點

自發

1. 情境問題轉化
2. 新舊經驗銜接
3. 數學概念聯結

轉

1. 思考能力提升
2. 解題態度培養
3. 共同學習增能

得

做

1. 概念操作理解
2. 解題策略探究
3. 數學語言溝通

共好

互動



本節設計：繪製線對稱圖形的應用（最後一節）

1. **導入活動（舊經驗確認）**：以學生在藝文課設計好的LOGO作品，進行線對稱圖形的檢視，請學生判斷其是否為線對稱圖形，並說明如何判斷。（複習線對稱圖形的性質）
2. **開展活動（修正線對稱圖形）**：（引發利用性質繪製的需求感）
二人小組討論如何修正作品成為線對稱圖形？
運用哪些策略？最後請個人完成並發表。
3. **挑戰活動**：
透過曲線設計的作品圖，讓學生思考探究解決的策略。



本節課重要的問題設計

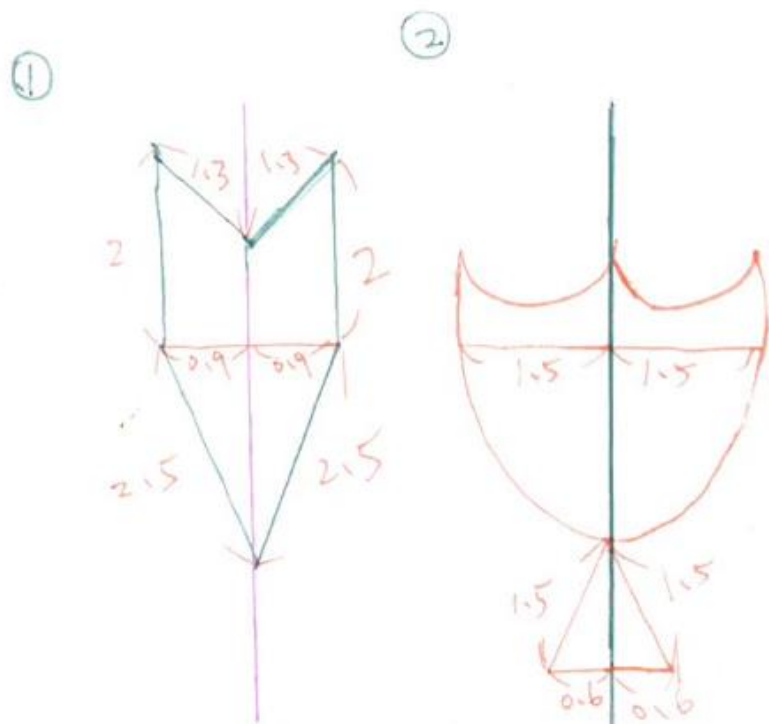
- 學生在無法對折的條件下，如何檢視作品是否符合線對稱圖形？
- 學生在沒有格線的情況下，如何繪製另一邊的線對稱圖形？
- 當線對稱圖形為曲線時，學生如何思考繪製的策略？



~進入教學現場影片~



我們有在數學課上線對稱圖形，他的
特徵有 對稱邊等長、對稱角等大等，
這些線對稱圖形讓我感到有趣。

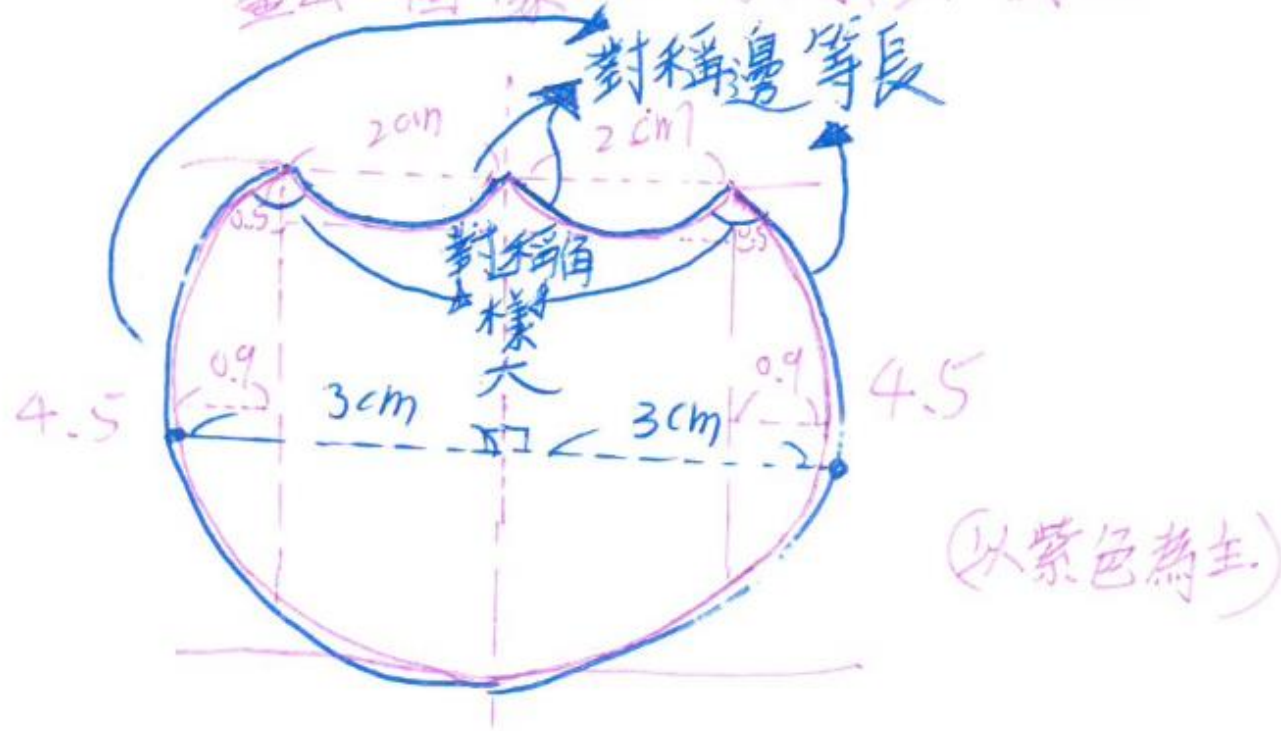


學生 學習心得



線對稱圖形的特徵 ①對稱邊等長 ②對稱角等大 ③對稱點和對稱軸互相垂直 ④對稱點到對稱軸的距離等長。

畫出一個像  的線對稱圖形。



學生 學習心得



我原本認為線對稱圖形是一旦很簡單,只要兩邊一樣就好,但是沒想到要看的很仔細!只要一黑點沒做好,就不是線對稱圖形了!今天心怡主任來我們

上星期五

數學
很厲害的

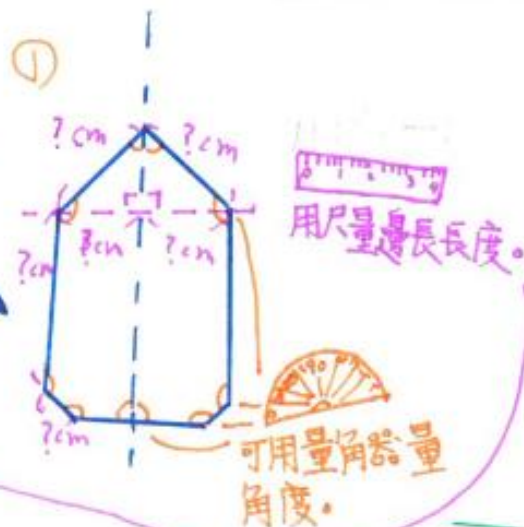
怡主任來帶我們課!

我的方法:

線對稱圖形
的特徵

- ① 對稱邊等長
- ② 對稱角等大
- ③ 對稱點的連線和對稱軸互相垂直
- ④ 對稱點到對稱軸的距離相等

後來心怡主任給我們看一個圖形,問我們它是不是對稱圖形。
結果這個圖形不是對稱圖形。



接下來老師要我們把「」圖形畫成對稱圖形。這次老師只給一條對稱軸。

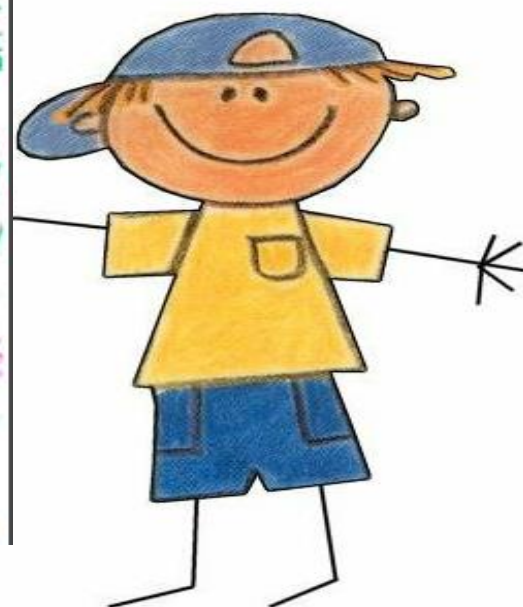
我用圓規畫

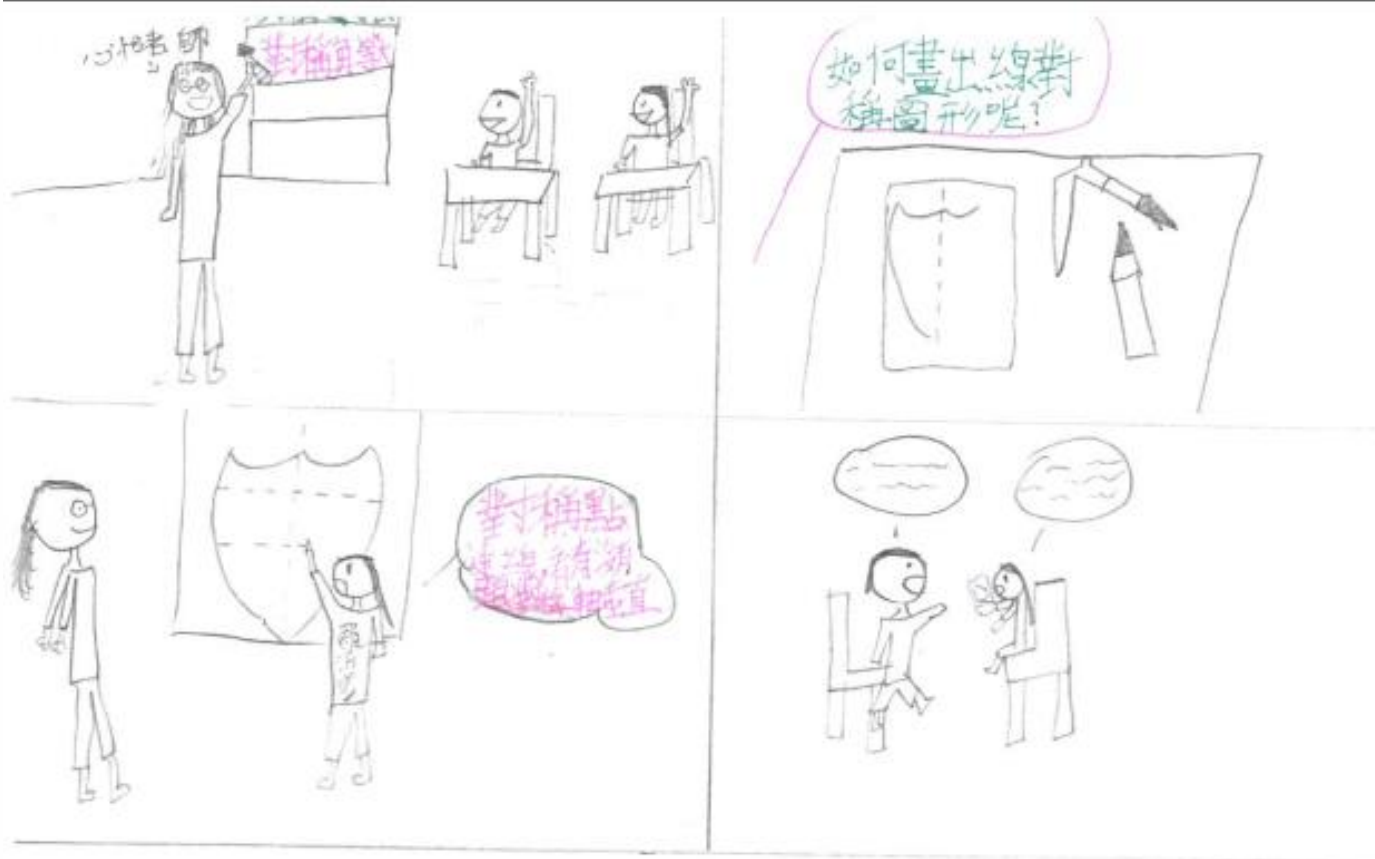
然後我們要畫①號區的另一半,要把①號圖形畫成對稱圖形。

心怡老師教完線對稱圖形這一課,我就可以輕鬆的知道哪些是線對稱圖形,那些不是。

羅沂君 50126

學生
學習心得





學生 學習心得

這堂課很難,但心怡老師的教法可以使我們了解很多。可以用線對稱圖形的特徵來檢視和畫出來。只要有心,就一定聽得懂,大家都一樣。星期五的課,我很快樂。





~分享結束，謝謝大家~

