

對稱統整主題對稱單元活動設計：發現對稱的秘密

設計者：魏金財

<http://microwei.idv.tw>

壹、單元名稱：

發現對稱的秘密

貳、單元目標：

- 一、領會生活中「對稱」簡單的美與數學表示式。
- 二、從蒐集到的對稱圖片，透過折疊、旋轉操作，已具體直覺得方式用一般語言表達出對稱的現象。
- 三、在電腦螢幕上實際操作「對稱概念聯結學習軟體」，從中覺察概念的特性，並發現對稱圖與對稱軸、對稱點的關係。
- 四、透過實做演練、說明、講解與學生操作軟體後的獲得的知識，建構出對稱概念。
- 五、能用數學的語言表示對稱的內涵。

參、教材分析：

- 一、對稱不僅是數學探討的主題和概念，也是藝術中最簡單的美。
- 二、對稱性的數學定義涉及到不變性的概念，不變性的操作又可用旋轉和反射來檢視。
- 三、對稱有軸對稱和點（旋轉）對稱。
- 四、以對稱概念為基礎，可以發展出全等、座標、鏡像反射、重複等相關連概念。
- 五、奠定對稱概念學習可以有效產生類化學習的功能，亦可由此發展創意空間。
- 六、自行研發的「對稱概念聯結學習軟體」，對知識生成和認知生成有即時匹配的效果。

肆、對象：七、八年級。

伍、時間（總節數）：六節。

陸、學生學習背景分析：

- 一、對稱現象是學生熟悉的經驗。
- 二、學生可以用一般語言直覺表使對稱性。

三、學生在國小六年級的數學課程中，已初步介紹點、線對稱的圖形。

四、對稱點與對稱軸等距離等角度的關係，由於傳統教學使用的媒介和材料不是很理想，學生建立此關係的覺察和認知能力需要加強。

柒、基本能力：S-3-8、S-4-6、1-4-3、2-4-1、C-T-2、C-T-3、C-S-2、C-C-3、C-E-1、6-4-1-1。

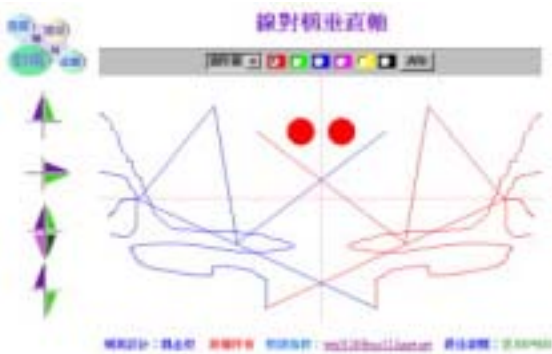
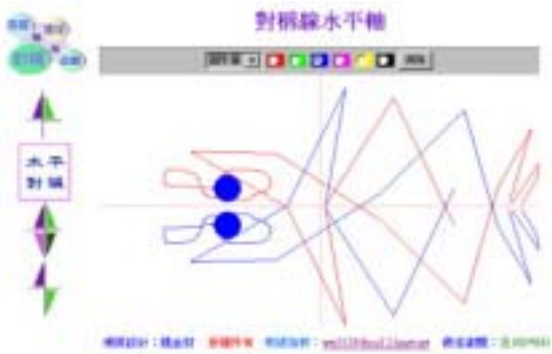
捌、學習活動設計：

節次	學 習 活 動	輔助資源	多元評量	基本能力
一 二	一、蒐集生活中具有對稱現象的圖片或實物。 二、用直覺說明每個人帶來的具有對稱特性的圖片和內容。 三、用剪紙方式具體操作對圖的形成，以及演示對稱圖形的對稱性。 四、綜合、討論每人說的對稱性，形成共同的文字敘述。	. 臉圖 . 建築圖 . 剪紙圖 . 蝴蝶圖 . 圓形圖 . 方形圖 . 尺 . 筆 . 剪刀	. 剪出對稱圖 . 摺紙 . 畫對稱軸 . 做圖形旋轉 . 口述動作 . 說明圖樣	S-3-8 S-4-6 1-4-3 2-4-1
三 四	一、實際操作學習輔助軟體發現對稱關係。 二、從操作學習輔助軟體過程中，一面做一面用數學的語言說明左右、上下、旋轉的對稱性。 三、用數學的符號表示對稱的概念。	. 電腦 . 液晶顯示 . 投影器 . 對稱概念 . 關連學習軟體	. 用滑鼠操作 . 說明自己動作 . 與電腦動作的 . 匹配關係	C-T-2 C-T-3 C-S-2
五 六	一、從室外現場演示對稱現象的活動中，體會對稱點與對稱軸等距離、等角度的關係。 二、從紙上作圖的方式，用米達尺量出對稱點與對稱軸等距離、等角度的關係。 三、從實際操作、現地演示、紙上作業中建構對稱概念。	. 色節繩 . 粉筆 . 記錄簿 . 紙張 . 米達尺	. 演示 . 說明 . 作圖 . 寫出表示式	C-C-3 C-E-1 6-4-1-1

玖、活動流程：

學習目標	活 動 流 程	學習評量	備註
一、領會生活中「對稱」簡單的美。	第一節： 一、蒐集生活中具有對稱現象的圖片或實物。	蒐集圖片的種類	

二、從蒐集到的對稱圖片，透過折疊、旋轉操作，已具體直覺得方式用一般語言表達出對稱的現象。	二、用直覺說明每個人帶來的具有對稱特性的圖片和內容。 三、用剪紙方式具體操作對圖的形成，以及演示對稱圖形的對稱性。  四、綜合、討論每人說的對稱性，形成共同的文字敘述。 第二節： 一、實際操作學習輔助軟體發現對稱關係。 	敘述或說明的流暢度和內容的豐碩度 剪紙的耐心、細心和準確度 踴躍發言的參與度 討論、傾聽的態度 滑鼠運用的靈活度	
---	---	--	--

	線對稱垂直軸  對稱線水平軸  對稱線水平垂直軸  點對稱(旋轉)  操作說明 教學支援 學習討論： 1. 畫作有(上、下)兩半，中間有垂直對稱軸，另一邊(下、上)電腦会自动複製嗎？ 2. 畫作有對稱軸的左、右兩半，中間有垂直對稱軸，另一邊(右、左)電腦会自动複製嗎？ 3. 與現實世界，你觀察到什麼關係？ 操作說明 教學支援 學習討論： 1. 畫作有(左、右)兩半，中間有水平對稱軸，另一邊(右、左)電腦会自动複製嗎？ 2. 畫作有對稱軸的左、右兩半，中間有水平對稱軸，另一邊(右、左)電腦会自动複製嗎？ 3. 與現實世界，你觀察到什麼關係？ 操作說明 教學支援 學習討論： 1. 以畫作為例，電腦自動複製的圖形，每一邊都有一個對稱軸，這每一個對稱軸都是學習數學中對稱性的可能。 2. 教師(teacher)可以問：為什麼電腦自動複製的圖形，它和現實世界中的對稱性有什麼關係？ 3. 這和現實世界中的對稱性有什麼關係？ 4. 這和現實世界中的對稱性有什麼關係？ 操作說明 教學支援 學習討論： 1. 此計算機，與現實世界中的對稱性有什麼關係？ 2. 對稱性是一種對稱性，這和現實世界中的對稱性有什麼關係？ 3. 對稱性是一種對稱性，這和現實世界中的對稱性有什麼關係？ 4. 對稱性是一種對稱性，這和現實世界中的對稱性有什麼關係？	兼顧到的向度和層次 表示出等距離、等角度的方式
--	---	---------------------------------------

三、從操作學習輔助軟體過程中，一面做一面用數學的語言說明左右、上下、旋轉的對稱性。

四、透過實做演練、說明、講解與學生操作軟體後的獲得的知識，建構出對稱概念。 五、能用數學的語言表示對稱的內涵。	四、用數學的符號表示對稱的概念。 第三節： 一、從室外現場演示對稱現象的活動中，體會對稱點與對稱軸等距離、等角度的關係。 1. 你是鏡中人： 四人一組，在地上畫一條直線，請兩位同學分立於左右兩側，其中一人先做出某種姿勢，另一人當鏡像人做出對稱的姿勢。另外兩人，一人協助調整姿勢，一人做一對三的評鑑，指出三人之正誤。  六人一組，請兩位同學同立於一側，並先做出某種姿勢，另二人當鏡像人亦做出對稱的姿勢。其餘兩人，一人協助調整姿勢，一人做一對五的評鑑，指出五人之正誤。	分工合作的態度 記錄的精確性 量測的細心 表示等距離、等角度的符號表徵性	
---	---	--	--



二、從紙上作圖的方式，用米達尺量出對稱點與對稱軸等距離、等角度的關係。

三、從實際操作、現地演示、紙上作業中建構對稱概念。

對稱概念聯結學習軟體

操作說明 教學支援 學習討論

圖形圖

清除

線對稱垂直軸

操作說明

教學支援

學習討論：

1.當你在(上、下)區移動滑鼠畫圖時，另一邊(下、上)電腦也怎麼在畫圖？

2.當你移動滑鼠的方向時，另一邊(下、上)電腦做的方向和你做的方向有什麼關係？

3.做完這些後，你覺察到什麼關係？

網頁設計：魏金財 版權所有 歡迎指教：wen3128@ms12.kinet.net 最佳瀏覽：IE 800*600

學習討論：

1. 當你在(上、下)區移動滑鼠畫圖時，另一邊(下、上)電腦也怎麼在畫圖？
2. 當你移動滑鼠的方向時，另一邊(下、上)電腦做的方向和你做的方向有什麼關？
3. 做完這些後，你覺察到什麼關係？

圖形圖

清除

線對稱垂直軸

操作說明

教學支援

學習討論：

1.先欣賞美，再求真，這是學習對稱相關概念群可以切入的教學視野。

2.對稱現象是一種最簡單的美，卻也解釋了很多複雜的現象。

3.抽象概念的形成過程，若能與認知生成的過程匹配，這對學習者建構知識來說是有很大的幫助。

4.閱讀詳細內容請點選

網頁設計：魏金財 版權所有 歡迎指教：wen3128@ms12.kinet.net 最佳瀏覽：IE 800*600

教學支援：

1. 先欣賞美，再求真，這是學習對稱相關概念群可以切入的教學視野。
2. 對稱現象是一種最簡單的美，卻也解釋了很多複雜的現象。
3. 抽象概念的形成過程，若能與認知生成的過程匹配，這對學習者建構知識來說是有很大的幫助。

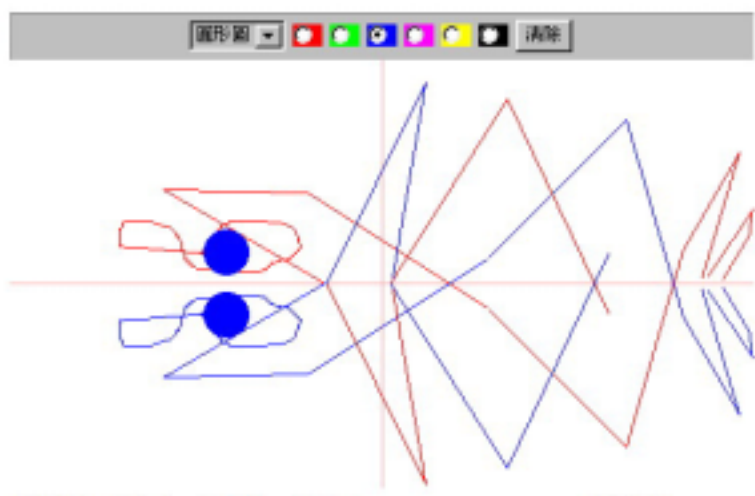
8



水平
對稱



對稱線水平軸



網頁設計：魏金財 版權所有 敬請指教：wei3128@ms12.hinet.net 最佳瀏覽：IE 800*600

操作說明

教學支援

學習討論：

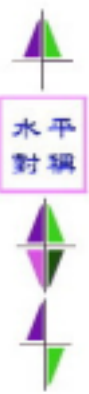
- 1.當你在畫圖區(左、右)移動滑鼠畫圖時，另一邊(右、左)電腦也怎麼在畫圖？
- 2.當你移動滑鼠的方向時，另一邊電腦做的方向和你做的方向有什麼關係？
- 3.做完這些後，你覺 察到什麼關係？

學習討論：

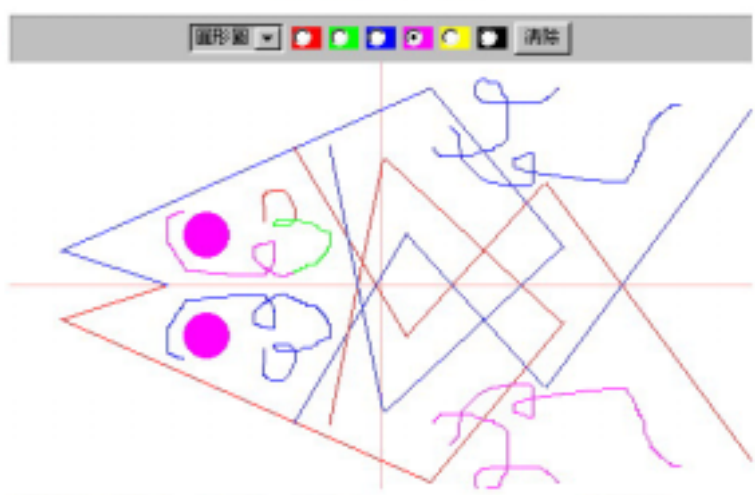
1. 當你在畫圖區(左、右)移動滑鼠畫圖時，另一邊(右、左)電腦也怎麼在畫圖？
2. 當你移動滑鼠的方向時，另一邊電腦做的方向和你做的方向有什麼關係？
3. 做完這些後，你覺 察到什麼關係？



水平
對稱



對稱線水平軸



網頁設計：魏金財 版權所有 敬請指教：wei3128@ms12.hinet.net 最佳瀏覽：IE 800*600

操作說明

教學支援

學習討論：

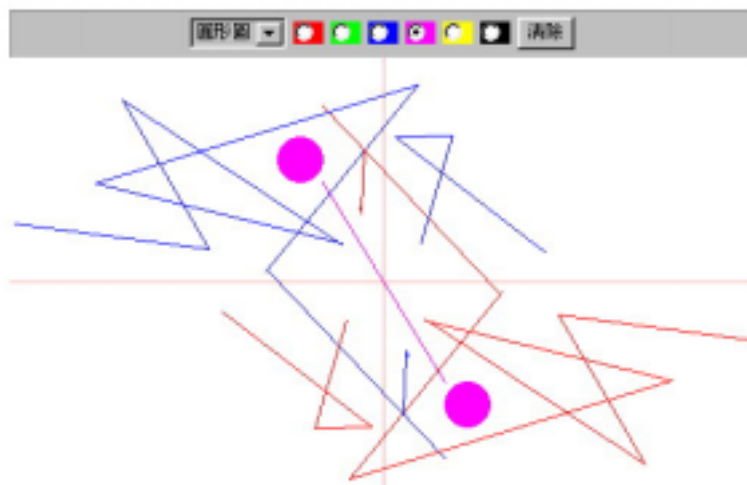
- 1.點選下拉選項選取畫筆方式。
- 2.點選繪圖顏色。
- 3.在繪圖區中按住滑鼠左鍵，移動滑鼠游標。
- 4.清除畫面須點選清除鍵後，移動滑鼠到繪圖區再按下滑鼠左鍵。

教學支援：

1. 先欣賞美，再求真，這是學習對稱相關概念群可以切入的教學視野。
2. 對稱現象是一種最簡單的美，卻也解釋了很多複雜的現象。
3. 抽象概念的形成過程，若能與認知生成的過程匹配，這對學習者建構知識來說是有很大的幫助。



點對稱（旋轉）



網頁設計：魏金財 版權所有 敬請指教：wei3128@ms12.kinet.net 最佳瀏覽：IE 800*600

操作說明

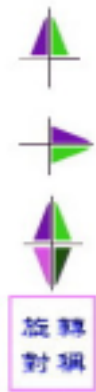
教學支援

學習討論：

1. 當你在移動滑鼠畫圖時，對角區電腦也怎麼在畫圖？
2. 當你移動滑鼠的方向時，對角邊電腦做的方向和你做的方向有什麼關係？
3. 對角區呈現對稱圖的情形和上一圖（全等）對稱畫出的對角圖，兩者有什麼區別？
4. 做完這些後，你覺察到什麼關係？

學習討論：

1. 當你在移動滑鼠畫圖時，對角區電腦也怎麼在畫圖？
2. 當你移動滑鼠的方向時，對角邊電腦做的方向和你做的方向有什麼關係？
3. 對角區呈現對稱圖的情形和上一圖（全等）對稱畫出的對角圖，兩者有什麼區別？
4. 做完這些後，你覺察到什麼關係？



點對稱（旋轉）



網頁設計：魏金財 版權所有 敬請指教：wei3128@ms12.kinet.net 最佳瀏覽：IE 800*600

操作說明

教學支援

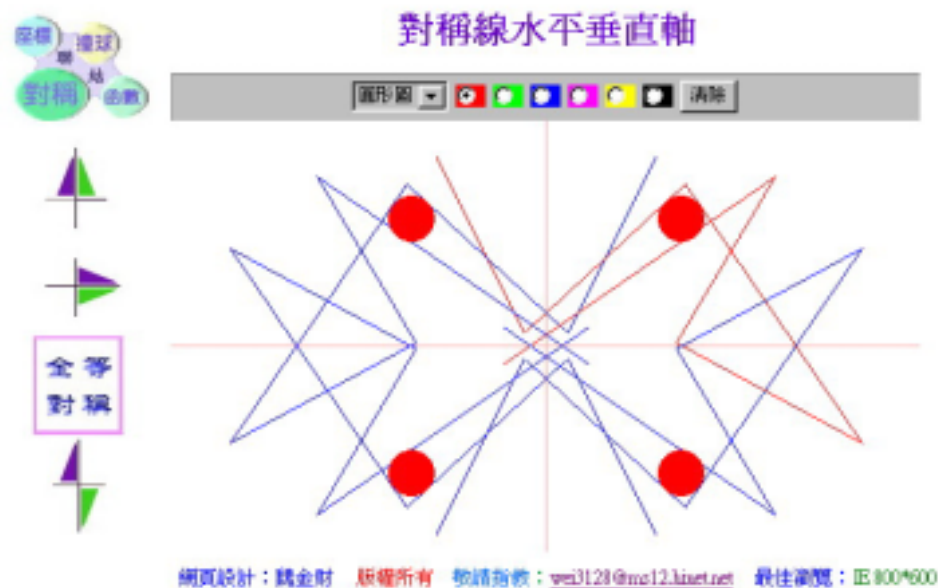
學習討論：

1. 先欣賞美，再求真，這是學習對稱相關概念群可以切入的教學視野。
2. 對稱現象是一種最簡單的美，卻也解釋了很多複雜的現象。
3. 抽象概念的形成過程，若能與認知生成的過程匹配，這對學習者建構知識來說是有很大的幫助。
4. 閱讀詳細內容請點選

教學支援

教學支援：

1. 先欣賞美，再求真，這是學習對稱相關概念群可以切入的教學視野。
2. 對稱現象是一種最簡單的美，卻也解釋了很多複雜的現象。
3. 抽象概念的形成過程，若能與認知生成的過程匹配，這對學習者建構知識來說是有很大的幫助。



操作說明

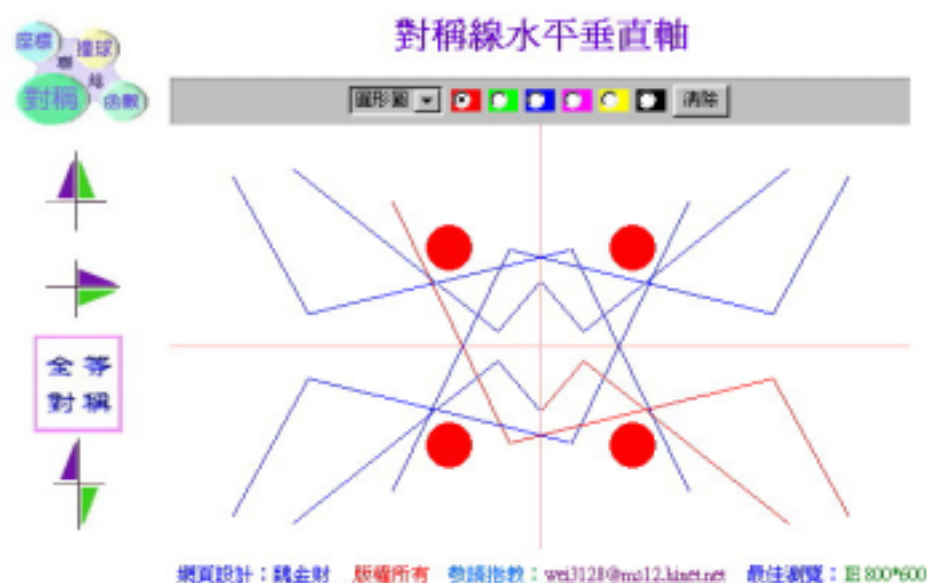
教學支援

學習討論：

1. 當你在移動滑鼠畫圖時，其他三邊電腦也怎麼在畫圖？
2. 在對角區呈現的圖形和畫點、線移動的方式和點對稱圖有什麼差別？
3. 當你一面做一面觀察時，你注意到：軸線與你的作圖線所形成的夾角，以及作圖線的長短，在等角度、等距離上的關係嗎？

學習討論：

1. 當你在移動滑鼠畫圖時，其他三邊電腦也怎麼在畫圖？
2. 在對角區呈現的圖形和畫點、線移動的方式和點對稱圖有什麼差別？
3. 當你一面做一面觀察時，你注意到：軸線與你的作圖線所形成的夾角，以及作圖線的長短，在等角度、等距離上的關係嗎？



操作說明

教學支援

學習討論：

1. 從真實操作中，體驗到對稱圖形生成過程中，每一個點，每一條線即時相映的現象，這是一般用傳統教學媒體所不能達到的功能。
2. 即時(real time)與真實(authentic)呈現對稱特性的細節，這就是建構過程中很重要的一點：『把內隱的知識顯明化』。
3. 協助學習者完成建構歷程，此比指授與最終形式的知識來的更重要。閱讀詳細內容

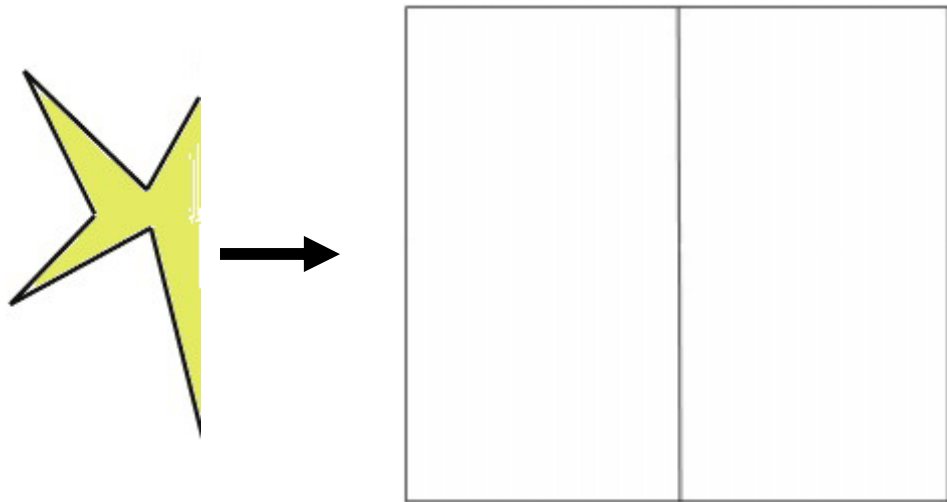
教學支援：

1. 從真實操作中，體驗到對稱圖形生成過程中，每一個點，每一條線即時相映的現象，這是一般用傳統教學媒體所不能達到的功能。
2. 即時(real time)與真實(authentic)呈現對稱特性的細節，這就是建構過程中很重要的一點：『把內隱的知識顯明化』。
3. 協助學習者完成建構歷程，此比指授與最終形式的知識來的更重要。

對稱聯節單元活動學習單： 對稱

一、剪紙活動一：

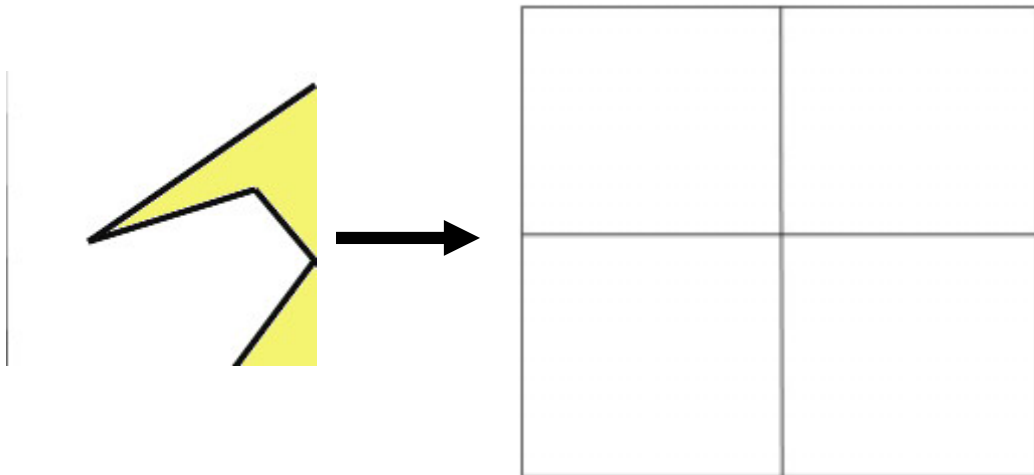
1. 將紙對折，先在上面畫圖線，然後按照圖線剪下形狀。



2. 還不要展開剪紙圖，準備一樣大小的另一張紙，依照剪出的圖形，先在右圖上畫出全圖。
3. 展開第一步驟的剪紙圖形，把剪紙圖形疊在剛才先畫圖的上面，再用色筆描出圖案的圖形。
4. 移開剪紙圖，看看第二步驟自行畫的圖形和描出的圖形有重疊在一起嗎？

二、剪紙活動二：

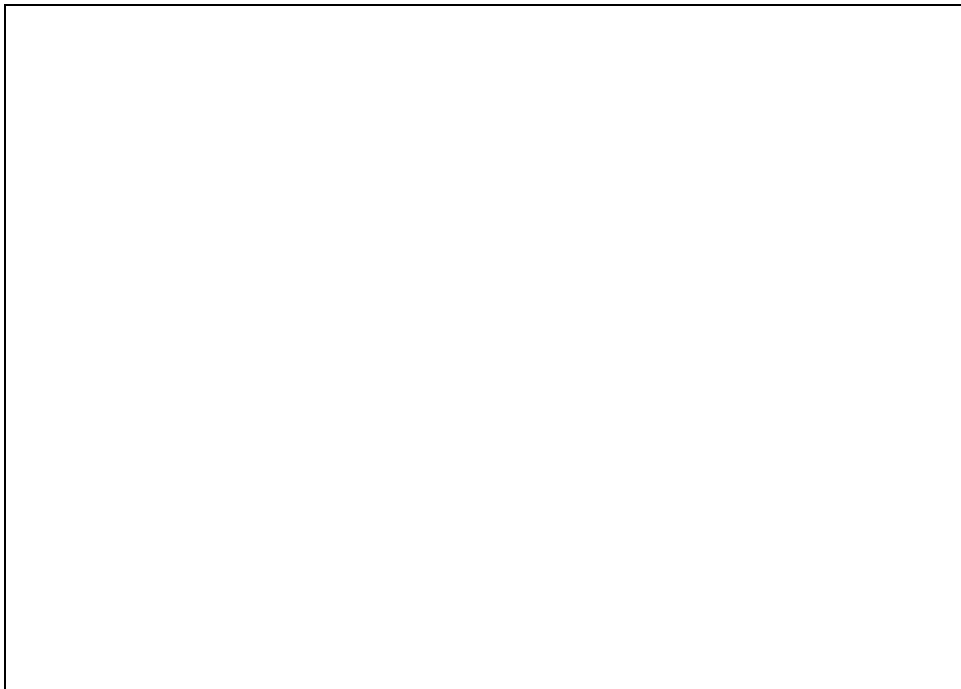
1. 將紙對折再對折，先在上面畫圖線，然後按照圖線剪下形狀。



2. 還不要展開剪紙圖，準備一樣大小的另一張紙，依照剪出的圖形，先在右圖上畫出全圖。
3. 展開第一步驟的剪紙圖形，把剪紙圖形疊在剛才先畫圖的上面，再用色筆描出圖案的圖形。
4. 移開剪紙圖，看看第二步驟自行畫的圖形和描出的圖形有重疊在一起嗎？

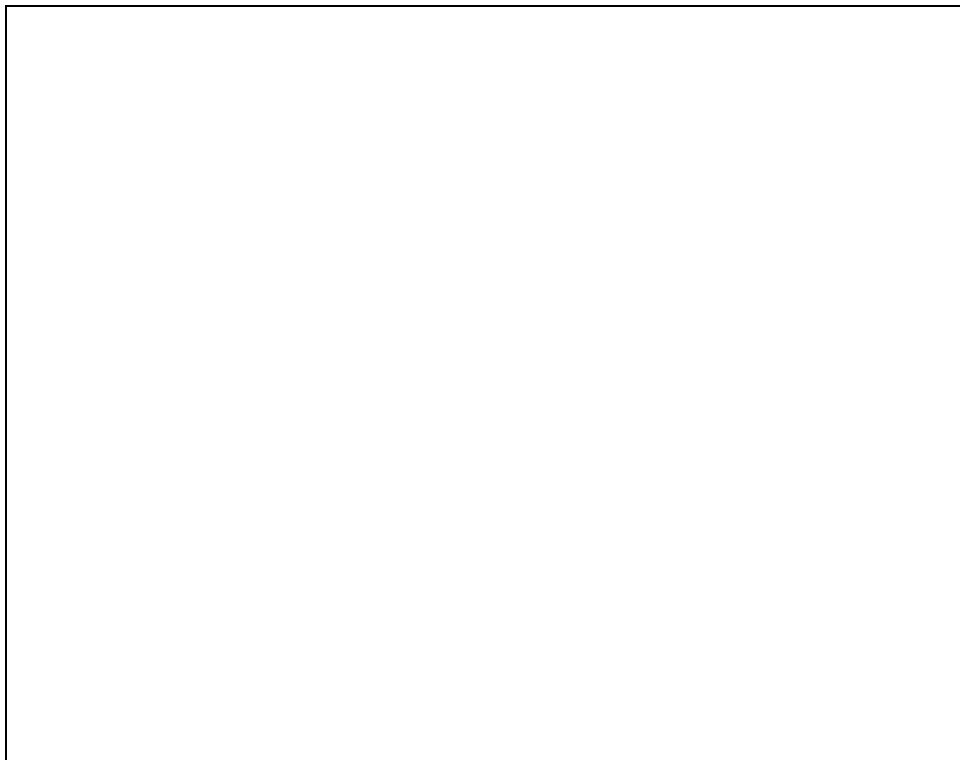
三、你是鏡中人（一）：

1. 四人一組，在地上畫一條直線，請兩位同學分立於左右兩側，其中一人先做出某種姿勢，另一人當鏡像人做出對稱的姿勢。
2. 另外兩人，一人協助調整姿勢，一人做一對三的評鑑，指出三人之正誤。
3. 把你和同學一起做的照片貼在下圖框裡。



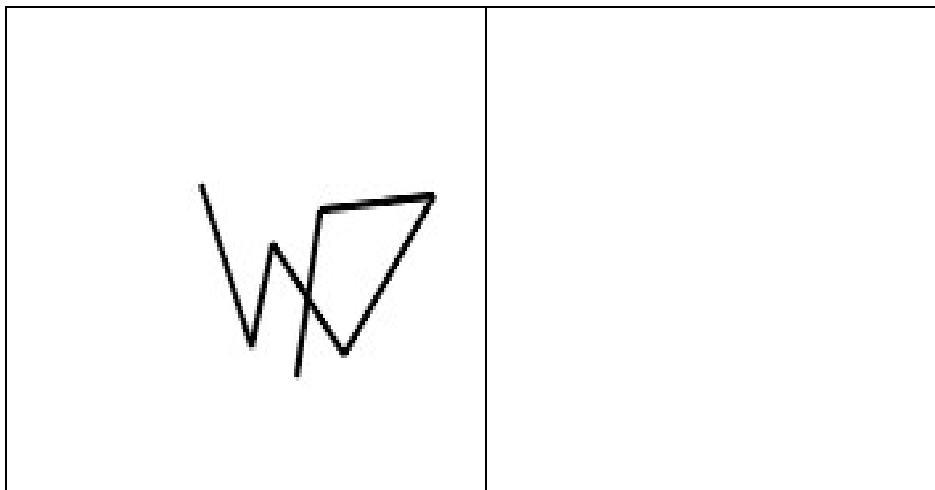
四、你是鏡中人（二）：

1. 六人一組，請兩位同學同立於一側，並先做出某種姿勢，另二人當鏡像人亦做出對稱的姿勢。
2. 其餘兩人，一人協助調整姿勢，一人做一對五的評鑑，指出五人之正誤。
3. 把你和同學一起做的照片貼在下圖框裡。

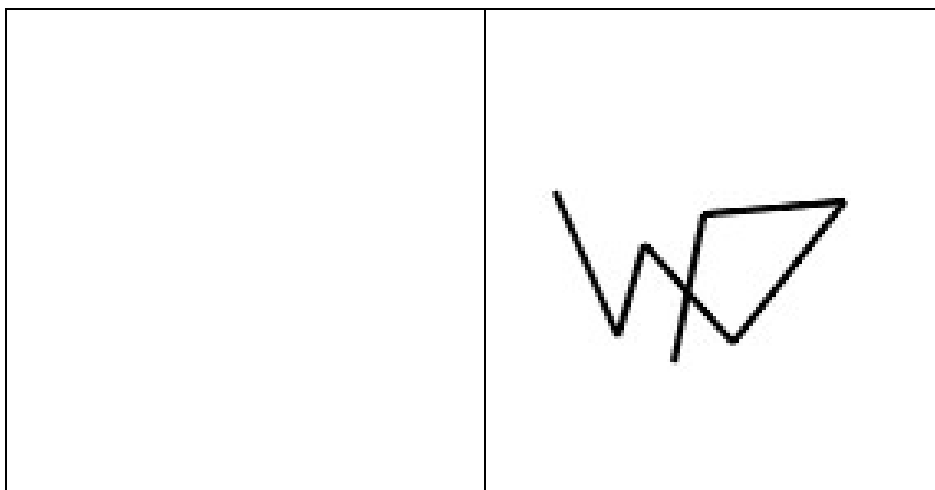


五、畫出線對稱圖

1. 在右圖框畫出線對稱圖形。

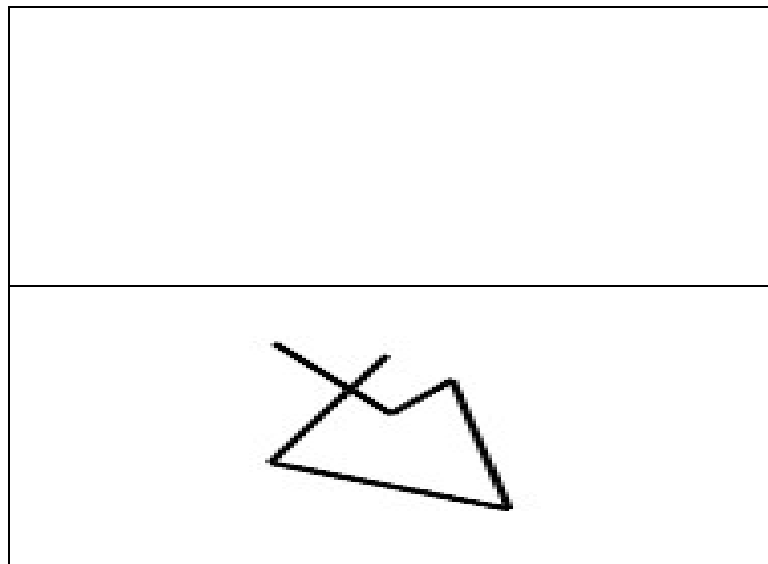


2. 在左圖框畫出線對稱圖

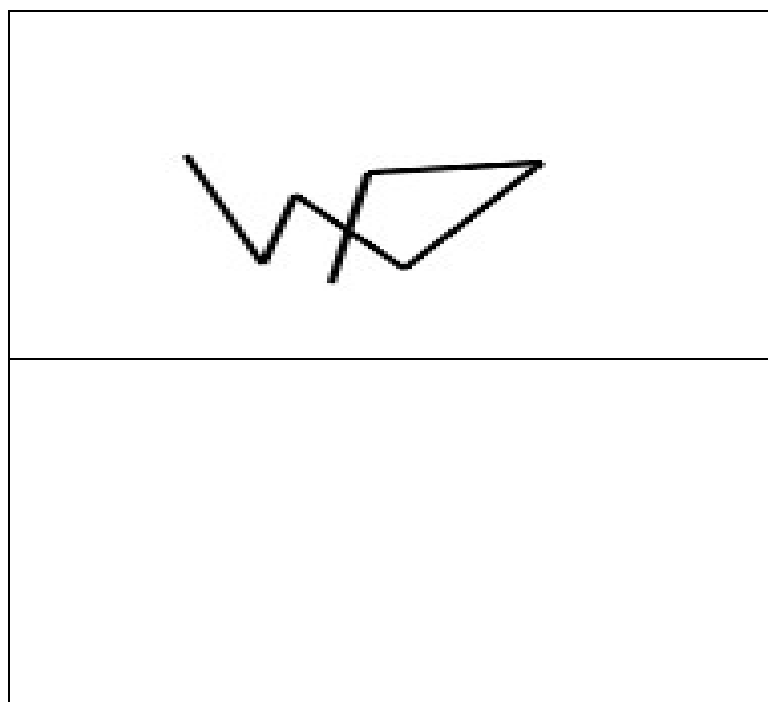


六、畫出線對稱圖

1. 在上圖框畫出線對稱圖形。



2. 在下圖框畫出線對稱圖形。



七、畫出點對稱圖形

