

探索對稱世界

教案設計者	張雯秋、謝沛錡
單元名稱	探索對稱世界
教學設計理念	<p>以 CLIL (Content and Language Integrated Learning) 為設計主軸，將語言和內容之整合式學習。根據學生程度與先備知識設計課程，制定可評量的內容目標及語言目標，透過實作引導學生即學即用，目的是從學科出發，同時增進學生的學科專業知能以及英語能力。</p> <p>就內容目標而言，以「拍照」的真實情境問題，利用體感找出對稱軸，透過摺紙、在校園裡拍攝線對稱照片、USL 連接積木拼接等活動，探討線對稱圖形的特質。最後，觀看愛學網影片並進行實作，讓學生善用數學線對稱特質，進行跨領域的藝術創作，進而培養學生欣賞數學之美。</p> <p>就語言目標而言，設定"the line of symmetry " " I will give your figure of symmetry ___ points. "為本單元目標，學生運用之前英語課學過有關方向單字，描述體感線對稱的活動。教師透過簡單的課室英語，介紹線對稱的特質，再以中文介紹數學專有名詞之線對稱圖形定義與對稱軸特性。</p> <p>在教學的過程中採用兩種語言同時進行，數學之專有名詞是自然而然的產生，回到語言溝通的本質而非考科，在生活環境中讓英語是用得上，增進師生、生生之間的溝通理解。進而回顧於生活中處處能見的線對稱圖形，不論是建築、自然、科學、藝術等都有其應用，引出數學與生活密不可分之關聯性。學生若能運用所學，並使用第二語言介紹於他人，即為本單元的最主要目標。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="background-color: #FFD700; border-radius: 20px; padding: 10px; width: 45%;"> <p style="text-align: center;">線對稱圖形與對稱軸</p> <p style="text-align: center;">The Figures and Lines of Symmetry</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 體感線對稱 2. 尋找校園的線對稱 <p style="text-align: right; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">M1</p> </div> <div style="background-color: #FFB6C1; border-radius: 20px; padding: 10px; width: 45%;"> <p style="text-align: center;">繪製線對稱圖形</p> <p style="text-align: center;">Making the Figures of Symmetry.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 繪製線對稱圖形 2. 生活中的線對稱圖形 <p style="text-align: right; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">M2</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;"> <div style="background-color: #ADD8E6; border-radius: 20px; padding: 10px; width: 45%;"> <p style="text-align: right; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">M4 跨域</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 繪製對稱蝴蝶 2. 分享對稱之美 <p style="text-align: center;">Make a symmetric butterfly 繪製線對稱蝴蝶</p> </div> <div style="background-color: #C8E6C9; border-radius: 20px; padding: 10px; width: 45%;"> <p style="text-align: right; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">M3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 對稱點、對稱角對稱邊 2. 正多邊形的對稱軸特性 <p style="text-align: center;">The Features of Symmetry 線對稱圖形的特徵</p> </div> </div>
領域/科目	數學-數學領域
實施年級	國小5-6年級(三)
總節數	4節，160分鐘

設計依據

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。
學習表現	s-III-6 認識線對稱的意義與其推論。
核心素養	A2 系統思考與解決問題
與其他領域/ 科目的連結	英語文-語文領域、藝術與人文領域
實施年級	國小5-6年級(三)
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。
學習表現	s-III-6 認識線對稱的意義與其推論。
核心素養	B3 藝術涵養與美感素養
議題	無
教材來源	自編教材
教學設備/資源	教學簡報、載具
學習目標	<p>學科內容學習目標 Learning Objectives</p> <p>認知</p> <ul style="list-style-type: none"> 一-1 學生能認識線對稱，並理解簡單平面圖形的線對稱性質。 一-2 學生能能在具體示例中判斷一圖形是否滿足線對稱。 一-3 學生能找出該圖形的對稱軸(可能不只一條)。 一-4 學生能說出線對稱圖形的性質。 <p>技能</p> <ul style="list-style-type: none"> 二-1 學生能使用身體判別圖形的線對稱為何處。 二-2 學生能知道如何描繪一簡單平面圖形的線對稱圖。 二-3 學生能用連接積木製作一個簡單的線對稱圖形。 二-4 學生能利用數學之線對稱性質繪製出線對稱蝴蝶。 <p>情意</p> <ul style="list-style-type: none"> 三-1 學生能踴躍發言。 三-2 學生能專心操作教具。 三-3 學生能於組員發表時專注聆聽，並發表自己的看法，與組員進行討論。 三-4 學生能覺知生活中的對稱軸圖形。 三-5 學生能分享線對稱蝴蝶之美。 <p>語言學習目標 Language Objectives</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Students can understand the definition of symmetry, such the line of symmetry or the picture of symmetry 2. Students can use “the line of symmetry” to introduce their picture 3. Students can give the feedback by using “I will give your figure of symmetry 5 points.”
授權方式	創用 CC-姓名標示4.0

(三)告知學習目標

1. 教師引言：我們今天要上線對稱。
2. 教師提問：有人聽過線對稱嗎?說說看你的想法。
(提問不討論，教師收集學生對線對稱的先備知識)

二、發展活動

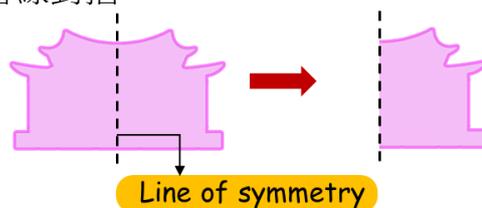
【活動一：站在慈濟宮的中間——體感對稱軸】

Part1：Identify figures of symmetry

1. 教師講述情境：我們戶外教學來到了廟東夜市旁的慈濟宮，Rebecca 要站在慈濟宮前正中央拍張紀念照，請問該如何拍?
2. 請 Rebecca 上台背對講台，並讓台下的學生指揮她拍照位置。
(利用英文單字 left, right)

Is he/she standing in the middle? (他/她有站在中間嗎?)

3. 教師提問：剛剛你們在叫她左邊或右邊一點，你們是在對什麼東西呢?(中間哪個點、第三張牌子、大門口、兩根柱子中間)
4. 教師操作教具：沿著線對摺



5. 教師宣告：我們就把這條線稱為「對稱軸」
6. 教師提問：
 - (1)這條對稱軸有什麼特色?
(讓左邊右邊看起來一樣、好像可以對摺)
 - (2)如果我們把這張照片，沿著你們剛剛找的那條線對摺，會發生什麼事?(overlap 重疊)
7. 教師宣告並抄筆記：

沿著(對稱軸)對摺，兩邊的圖案可以(重疊)，像這樣的圖形稱為(線對稱圖形)。

Two parts in each figure fit onto each other exactly.

10分鐘

口頭
評量
實作
評量

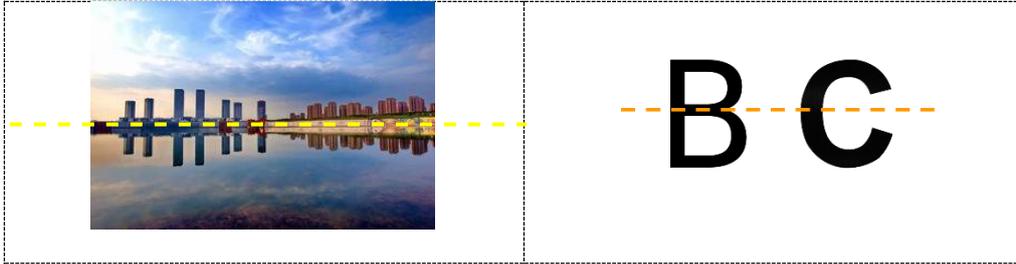
1分鐘

口頭
評量

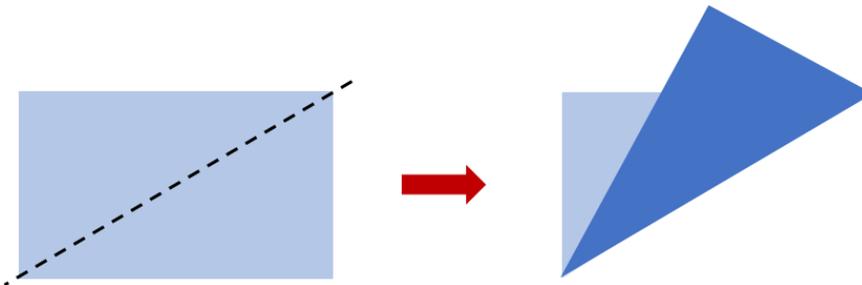
Part2 : Identify lines of symmetry

1. 教師提問：對稱軸只能鉛直的嗎?有沒有水平的對稱軸?
或不同方向的對稱軸?

2. 教師播放照片：



3. 學生利用長方形（垂直、水平對稱），除了可以左右對摺，也可以上下對摺。
4. 引導學生發現長方形斜邊並非對稱軸。



5. 教師宣告並抄筆記：

對稱軸可能多條，甚至無限多條，例如圓形。

5分鐘

實作
評量

1分鐘

三、綜合活動：尋找校園的對稱線

教師以範例說明任務，學生分組找校園中的線對稱圖形或建築，而且組員要和景物拍一張線對稱照片。

1. 在校園中找線對稱圖形
 2. 找一人當對稱軸
 3. 找一人當領導者
 4. 其他人擺出拍照姿勢，必須有對稱
 5. 拍出一張線對稱圖形且小組內成員互相檢核
1. Find a picture of symmetry in our school.
 2. 1 person will be the line of symmetry.
 3. 1 person needs to take the picture.
 4. Others will make a pose of symmetry.
 5. Take a picture and check the picture.

15分鐘

實作
評量

【第二節】

一、準備活動

(一)引起動機

1. 播放學生在校園找到的線對稱照片。

1分鐘

口頭
評量



▲第一組



▲第二組



▲第三組



▲第四組

2. 喚起舊經驗

教師提問：判斷下列圖形是否為線對稱圖形？

2分鐘

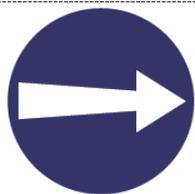
口頭
評量



▲仁愛樓建築



▲造型青蛙裝置藝術



▲右轉標誌



▲上坡標誌

3. 告知學習目標：上節課老師給你們的任務是在校園內找到線對稱圖形或建築，這節課我們要來看看你們的拍照成果與討論。

二、發展活動

【活動一：上台分享】

1. 給予學生討論上次拍的照片、該如何介紹(每組約2分鐘，共四組)
Discuss with your friends, how to show everyone your picture?
(跟組員討論該如何跟其他人介紹你的照片)
2. 學生上台報告

7分鐘

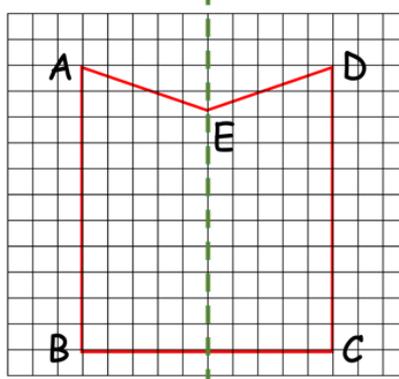
口頭
評量

【活動二：引導分析思維】

1. Is this a perfect picture of symmetry?
2. 1 person can vote 2 groups.
3. If they are not picture of symmetry, how can we help them?
給最高票組別掌聲以茲鼓勵，其餘有錯誤的一起幫助他們改進成為完美對稱照片。
4. 利用錯誤小組的示範強調對稱點到對稱軸的距離需相等

3分鐘

實作
評量



3分鐘

實作
評量

5. 教師統整：

A 點到對稱軸的垂直距離和
D 點到對稱軸的垂直距離會(相同)

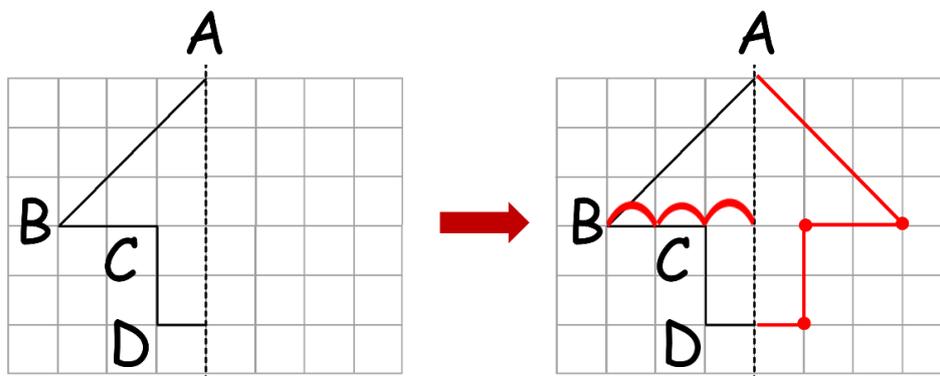
6. 學生抄筆記

【活動三：繪製線對稱圖形】 Create a figure of symmetry

1. Part1 : Draw a picture of symmetry
(1) We can complete the figure of symmetry on a square grid paper.

6分鐘

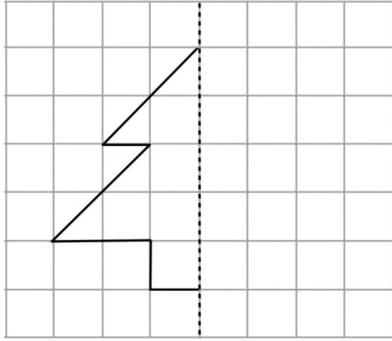
實作
評量



Steps :

- ① Mark the point.
- ② Follow the line of symmetry and find the point.
- ③ Connect the point of symmetry.

(2) This is a half figure of symmetry; the dotted line is the line of symmetry.
Finish the figure and guess what it is.



(3) It looks like _____ .

2. Part2 : Build a figure of symmetry

(1) Hands-on Activity

- ❶ Draw a line of symmetry.
- ❷ Use 10 blocks to create a figure.
- ❸ Exchange your work with your friend and finish the blocks.
- ❹ Return his/her work.

(2) Students can give the feedback by using “I will give your figure of symmetry ___ points”

10分鐘

口頭
評量

三、綜合活動

1. 老師提問：Why do we need to learn symmetry?

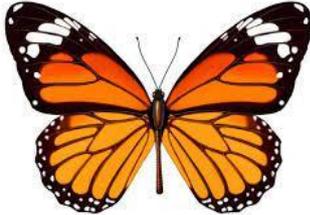
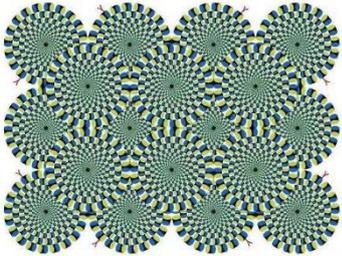
因為可以運用在各領域，科學、數學、建築、藝術、自然

(1) 對稱的建築：平穩、穩固

(2) 可欣賞對稱的美

4分鐘

口頭
評量

	
<p>自然界對稱之美</p>	<p>自然界對稱之美</p>
	
<p>是花瓶還是人臉：心理測驗</p>	<p>對稱幾何圖：壓力測試</p>

2. 評量

- (1) Which one is a figure of symmetry?
(2) Find the things of symmetry in our classroom.



3. 延伸閱讀：模仿棋(東坡棋)

4. 教師總結：

上一節課我們認識線對稱圖形，接著透過拍線對稱照片了解對稱點到對稱軸的距離相等，利用這個特性繪製簡單的線對稱圖形，最後，我們反思為什麼要學線對稱圖形，我們發現生活中原來處處藏著線對稱的數學奧秘喔！

Last class we had learned the figure of symmetry, we also learned the distance between the point of symmetry to the line of symmetry are the same by taking the picture. Through the definition, we can draw the figure of symmetry easily. At the last, let us think 'why do we need to learn symmetry?' we will notice that there is a lot of symmetries in our life.

2分鐘

口頭
評量

2分鐘

【第三節】

一、準備活動

(一)引起動機：教師展示用色紙製作的「對稱樹」

(二)喚起舊經驗

教師引言：上一節我們學會了繪製對稱樹，這節我們要用色紙剪出一棵「對稱樹」

(三)告知學習目標：觀察這棵對稱樹，發現更多線對稱圖形的特性。

5分鐘

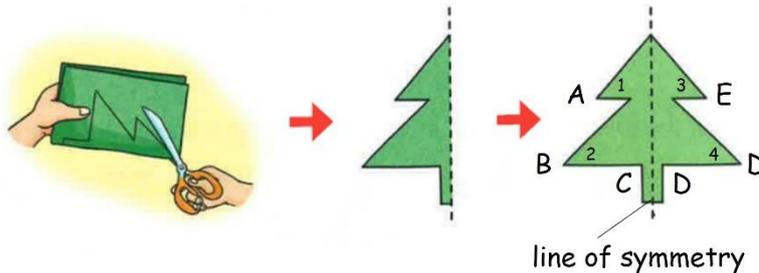
二、發展活動

【活動一：對稱點、對稱角、對稱邊】

1. 剪出一棵對稱樹

(1) 教師引言：

We fold a piece of paper into half and cut a symmetric tree.



10分鐘

實作
評量

(2) 標記 A-E

(3) 教師宣告：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。

Fold the paper form the line of symmetry,

① the points can overlap called the point of symmetry.

② the edges can overlap called the edge of symmetry.

③ the angles can overlap called the angle of symmetry.

(4) 教師提問：觀察這個對稱圖形的角和邊長，你發現了什麼？

Look at the angle and edge of the symmetric figure. What do you see?

(5) 學生分享發現

2. 對稱點、對稱角、對稱邊

(1) 教師統整：

1.對稱角會(一樣大)

2.對稱邊會(一樣長)

(2) 學生抄筆記

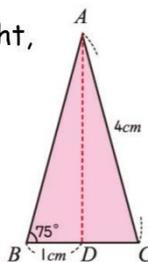
3. 練習習題

Look at the symmetric figure at the right, and answer the following questions.

1. $\overline{AB} = (4)\text{cm}$

2. $\overline{BC} = (2)\text{cm}$

3. $\angle C = (75)^\circ$



口頭
評量

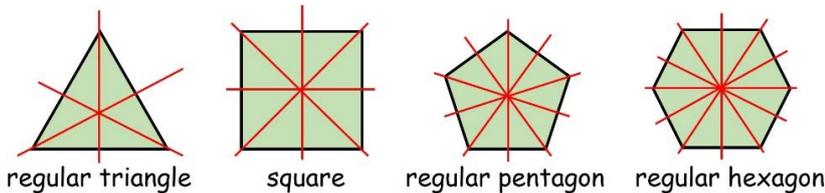
紙本
評量

【活動二：正多邊形的對稱軸特性】

1. 教師播放愛學網「對稱世界」影片：<https://stv.naer.edu.tw/watch/316233#>
2. 播放影片3：00~15：00
3. 教師提問：當當吃了蘋果後來到了對稱世界，必須了解何為對稱才可回到原本世界。影片中許多關於線對稱圖形的定義，也提到了正方形、長方形、箏形的對稱軸數量。關於常見的線對稱圖形，我們來一起探究吧!
4. 完成下表：

將正三角形、正方形、正五邊形、正六邊形摺摺看，他們是不是線對對稱圖形?畫出對稱軸並計算其數量。

Fold the figures, are they the figures of symmetry? Draw the line of symmetry and write the number.



Edge	(3)	(4)	(5)	(6)
The line of symmetry	(3)	(4)	(5)	(6)

5. 教師提問：觀察這些圖形，你發現了什麼?

What do you notice about the figures?

6. 學生分享發現

7. 學生抄筆記：

正多邊形的對稱軸數目和邊數會(一樣多)

8. 動動腦：「圓」的對稱軸有幾條?

How many lines of symmetry are there in a circle?

9. 教師拿圓讓學生實際摺摺看，並解答

三、綜合活動

1. 教師播放影片：15：00-17：00
2. 教師總結：因為當當最後解開了線對稱的謎團，吃了蘋果後成功回到原本世界裡，你是否也線對稱的意義及特性了呢?
3. 回家作業：
 - (1) 完成數學 p.9-10
 - (2) 數學挑戰1：請塗黑三個方格，讓下圖成為線對稱圖形。

Add three unit squares to the figure to make it symmetric.

15分鐘

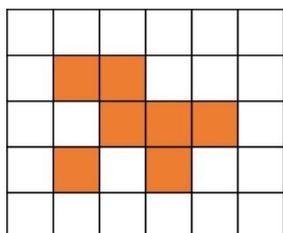
實作
評量

紙筆
評量

口頭
評量

紙筆
評量

5分鐘



數學挑戰2：以虛線為對稱軸，對應的右邊數字的和是多少？

The dotted line is the line of symmetry, what is the answer of the number.



【第四節】

一、準備活動

(一)引起動機：教師展示對稱蝴蝶的成品。

(二)喚起舊經驗

教師提問：這隻蝴蝶有什麼特別的地方？

教師引導：透過數學對稱的性質，也可以進行藝術創作喔！

(三)告知學習目標：今天我們結合藝術課，跟著愛學網裡的角色，透過對稱的性質，創作獨一無二的對稱蝴蝶吧！

5分鐘

二、發展活動

【活動一：線對稱影片】

1. 教師播放愛學網「對稱世界」影片：<https://stv.naer.edu.tw/watch/316233#>

2. 播放影片0：00~3：00

【活動二：繪製對稱蝴蝶】

1. 教師引言：看完影片後，我們一起來繪製對稱蝴蝶吧！

After the video, let's make a symmetric butterfly together.

2. 步驟

(1) 將圖畫紙對摺一半 Fold a square paper in half.

(2) 畫一半的蝴蝶 Draw a half butterfly.

(3) 對摺與壓平 Fold up and flatten the paper.

(4) 完成 Done!

5分鐘

20分鐘

實作
評量

三、綜合活動

1. 學生作品分享

Students can give the feedback by using

“I will give your figure of symmetry ___ points”

2. 教師結語：透過同學們的對稱蝴蝶分享，發現依對稱的特性，每一隻蝴蝶都是獨一無二的喔！懂得欣賞與尊重，發現生活中的數學之美，是一項重要的能力。

10分鐘

口頭
評量

10 Symmetry 線對稱

Name _____

There are some figures of symmetry in our school.

What does "symmetry" mean?

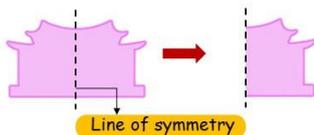
Big Idea
The two parts in each figure fit onto each other exactly.

1. The Figures and Lines of Symmetry.
2. Making the Figures of Symmetry.
3. The Features of Symmetry

We visit 慈濟 Temple, which is next to 廟東 night market. If Rebecca wants to take a photo of the temple, where should she stand?



Try Fold the picture along the line.



? What do you notice about the two halves?

Key point

沿著_____對摺，兩邊的圖案可以_____，此圖形稱為_____。

Lesson 10-1 The Figures and Lines of Symmetry

Part 1 Identify the figures of symmetry

- Before** You have learned...
1. We have learned vertical, horizontal and perpendicular.
 2. Fold a square piece of paper in half.

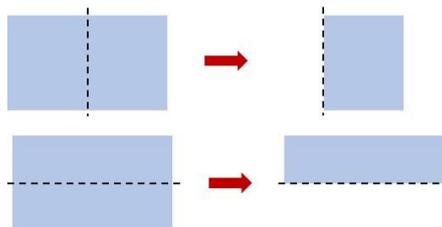
Where is this place?



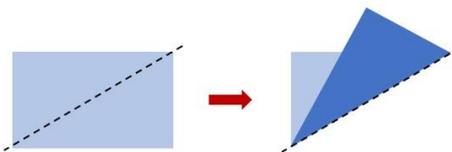
- ?**
1. What do these pictures look like? Are they balanced or not balanced?
 2. What are some similar features of these pictures?

Part 2 Identify lines of symmetry

Fold the rectangle along the dotted line.



You can fold horizontally or vertically to completely overlap.



The dotted line is NOT the line of symmetry for the rectangle.

? What do you notice when you fold the rectangle?

Key point

對稱軸可能_____，甚至_____條，例如圓形。



Hands-on Activity

Work in groups.

1. Find a picture of symmetry in our school.
2. 1 person will be the line of symmetry.
3. 1 person needs to take the picture.
4. Others will make a pose of symmetry.
5. Take a picture and check the photo.

? Which one is the perfect picture of symmetry?



()

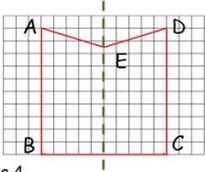


()

?

1. Discuss with your friends, how is the best way to show everyone your picture?
2. Is this a perfect picture of symmetry?

If this is not a perfect picture of symmetry, what can we do?



page 4

Key point

- A 點到對稱軸的垂直距離和
- D 點到對稱軸的垂直距離會 ()

Lesson 10-2

Create the Figures of Symmetry

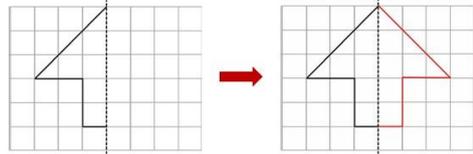
Before you have learned...

1. We have learned the figures of symmetry.
2. We have played USL blocks.

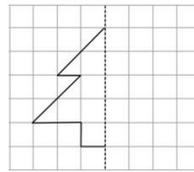
Part 1 Draw a picture of symmetry



We can complete the figure of symmetry on a squared paper.



Try This is a half figure of symmetry, the dotted line is the line of symmetry. Finish the figure and guess what it is.



It looks like



page 5

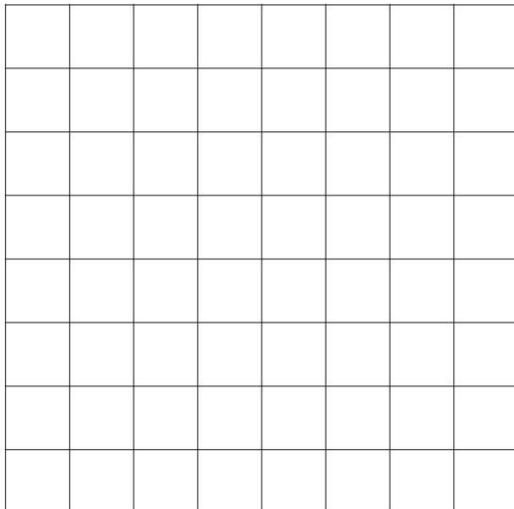
Part 2 Build a figure of symmetry



Hands-on Activity

Work in pairs.

1. Draw a line of symmetry.
2. Use 10 blocks to create a figure.
3. Exchange your work with your friend and finish the blocks.
4. Return his/her work.



1. I will give your figure of symmetry ____ points.
2. Tell the reason why you give the score.

?

Why do we need to learn symmetry?

page 6

? Why do we need to learn symmetry?

nature



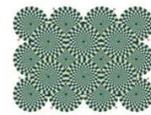
animal



Logo



psychological test



building



模仿棋 mirror go

北宋時，西夏圍棋高手來朝，宋徽宗召集所有的棋待詔（專門教導皇帝下棋的棋士），詢問有誰願意出戰西夏高手，沒想到這些期待詔們就是沒有人自告奮勇。

正當龍顏大怒時，蘇東坡先生挺身而出。以當時來說，如果比的是作文，那麼派蘇東坡參加，冠軍必然是十拿九穩，但現在是比圍棋呢！但蘇東坡卻告訴皇帝，他有不敗的把握，連皇帝都好奇，下棋會有不敗的祕方？

第二天，在金鑾殿下擺起播台，蘇東坡第一棋就下在「天元」（圍棋棋盤正中的黑點），然後利用「對稱」的方式，跟著對方走：你下右邊，我就攻左邊；你攻上，我就攻下。弄得西夏高手不知所措，最後打成平手。後人把這種模仿別人戰術的下棋法稱為「模仿棋」或「東坡棋」。

摘自世界文物出版社《圍棋課本》



page 7

Lesson 10-3

The Feature of Symmetry

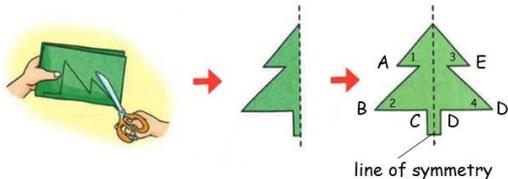
Part 1 Point of symmetry, Edge of symmetry, Angle of symmetry,

Before

You have learned...

Draw and cut out a symmetric tree from a piece of paper. Explain how you did it.

We fold a piece of paper into half and cut a symmetric tree.



Fold the paper form the line of symmetry,

1. the points can overlap called **the point of symmetry**.
2. the edges can overlap called **the edge of symmetry**.
3. the angles can overlap called **the angle of symmetry**.

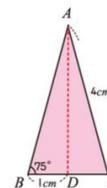
Look at the angle and edge of the symmetric figure.

What do you see?

Key point

1. 對稱角會 ()
2. 對稱邊會 ()

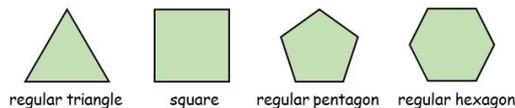
Look at the symmetric figure at the right, and answer the following questions.



1. $\overline{AB} = ()$ cm
2. $\overline{BC} = ()$ cm
3. $\angle C = ()^\circ$

Part 2 The feature of symmetric line in regular polygon.

Fold the figures, are they the figures of symmetry? Draw the line of symmetry and write the number.



Edge () () () ()
The line of symmetry () () () ()

What do you notice about the figures?

Key point

正多邊形的對稱軸數目和邊數會 ()

Try How many lines of symmetry are there in a circle?

Part 3 MATH + ART



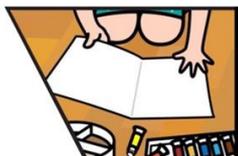
Make a symmetric butterfly

Video Link



After the video, let's make a symmetric butterfly together. Items: watercolor, drawing paper

1. Fold a square paper in half.
2. Draw a half butterfly.
3. Fold up and flatten the paper.
4. Done!

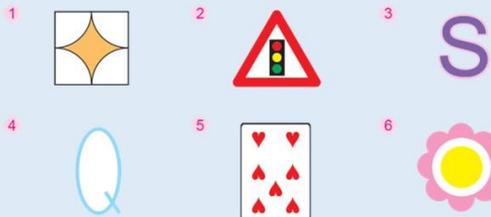


Data sources : 愛學網I-Fun Learning
Share your symmetric butterfly with your friend.

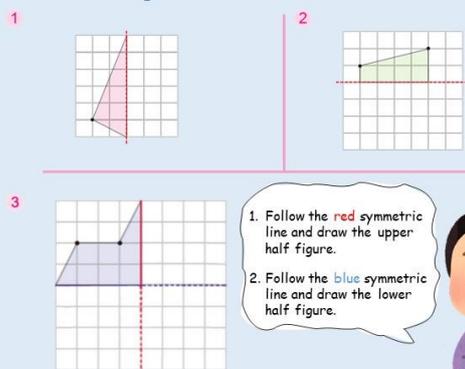


Chapter 10 Review

1. Circle the figures of symmetry.



2. The dotted line is the line of symmetry, finish the figure.



1. Follow the red symmetric line and draw the upper half figure.
2. Follow the blue symmetric line and draw the lower half figure.



參考資料

1. 愛學網「對稱世界」影片：<https://stv.naer.edu.tw/watch/316233#>
2. 翰林第九冊線對稱教材
3. 新加坡數學教材
4. 奠基進教室體感線對稱
5. 雪花片 <https://reurl.cc/NRReAx>
6. 蝴蝶 <https://kknews.cc/news/28zlbjz.html>
7. 奧運 logo <https://read01.com/6B8Dod5.html#.Yvn-l3ZBzSI>
8. 中正紀念堂 <https://reurl.cc/0XXN8b>
9. 人臉還是花瓶 <https://kknews.cc/psychology/nmzvoeq.html>
10. 看靜圖會動，因為壓力大？<https://pansci.asia/archives/47194>
11. 路思義教堂 <https://reurl.cc/jGG0z2>
12. 巴黎艾菲爾鐵塔 <https://reurl.cc/nOO86e>
13. 城市房屋倒影 <https://reurl.cc/XVV0le>