校園裡的線對稱圖形

<table>
<tr><td>領域/單元名稱</td><td colspan="2">數學領域/線對稱圖形</td><td>設計者</td><td>李建德</td></tr>
<tr><td>實施年級</td><td colspan="2">五年級</td><td>總節數</td><td>5</td></tr>
<tr><td colspan="5">設計理念</td></tr>
<tr><td colspan="5">從總綱核心素養之【B1 符號運用與溝通表達】及數學領綱核心素養之【數-E-B1】及有關線對稱之學習重點（s-III-6+ S-5-4）的內容分析，歸納出「線對稱圖形的認識，並將其運用到日常生活中。」是五年級學生在［線對稱］單元要學會的目標。
但認識線對稱圖形的方法，若只是從課本中學會，這往往和生活情境脫節，也就難以將此知識應用到日常生活之中。因此，若能引導學生從日常生活中觀察並發現到［線對稱］的現象（如照鏡子，發現照出來的圖案是上下相同，左右相反），再進入［線對稱］圖案（圖形）的操作（如：正方形的對折），發現並說出線對稱圖形沿對垂直（或水平）稱軸對折後，圖形左／右（或上／下）二半［完全重合］，重合的點稱為「對稱點」，重合的點邊為「對稱邊」，重合的角稱為「對稱角」，透過具體操作而認識這些重要概念
其他線對稱基本圖形（正三角形、等腰三角形、長方形、菱形、箏形、等腰梯形）或特殊圖形（如線對稱的交通標誌），則引導學生探索每天在校生活 8 小時的校園中的既有圖案（走廊柱子上貼有各式各樣的交通標誌，其中有不少是線對稱圖案／形）來發現這些基本圖形。然後再進到教室來探討孩童們所找到看到的圖案，並讓學生分享自己的學習歷程。
線對稱的幾個重要的基本圖形，按上述教材分析，這是七年級的學習內容。但為了奠基以後的學習銜接，以及避免此教學失焦讓學生沒有學到應學會的內容。教師需視學生的分享情形，補充介紹學生在分享時漏掉的線對稱基本圖形。(特別感謝陳順利校長指導)</td></tr>
<tr><td colspan="5">設計依據</td></tr>
<tr><td rowspan="2">學習重點</td><td>學習表現</td><td>【s-III-6】認識線對稱的意義與其推論。</td><td rowspan="2">核心素養</td><td rowspan="2">【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】具備日常語言與數字及算術符號之間的轉換能力，並熟練操作日常使用之度量</td></tr>
<tr><td>學習內容</td><td>【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。

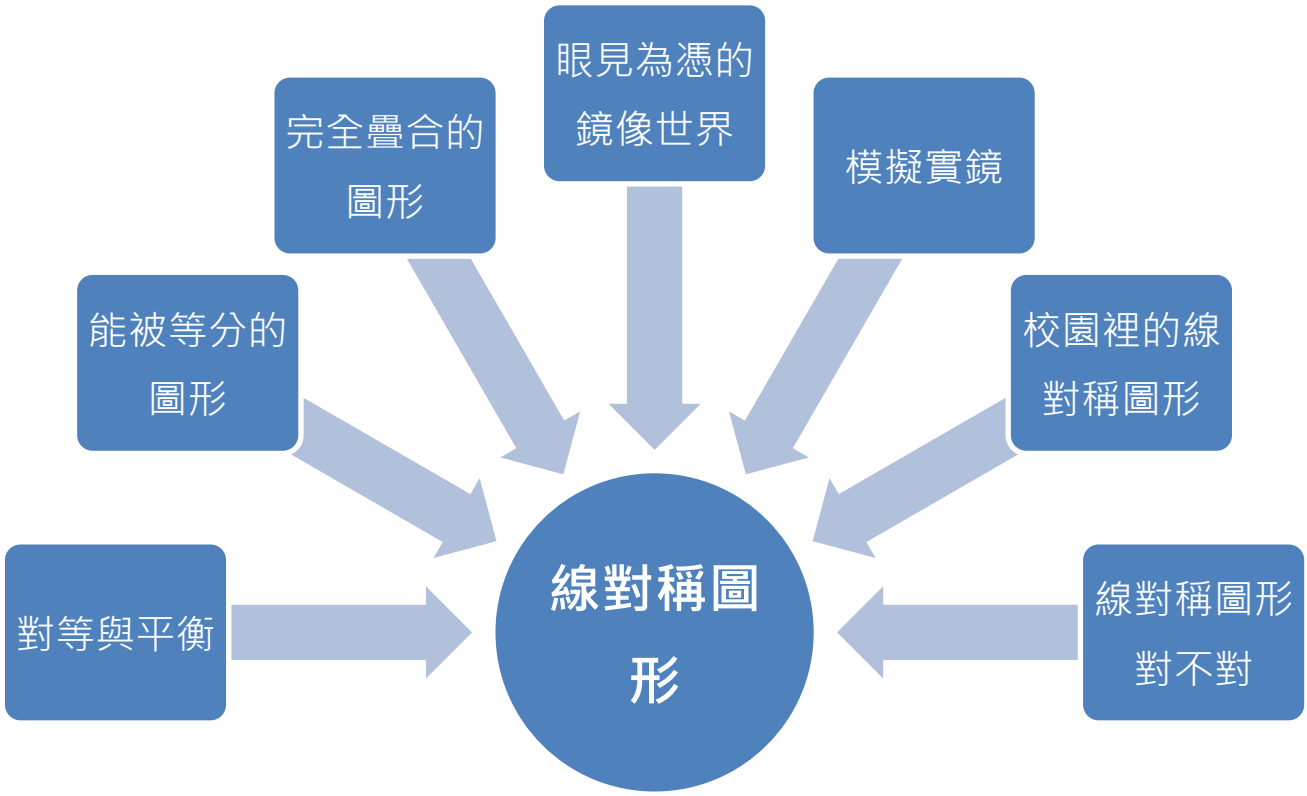
參考教具：具線對稱之圖形、剪紙工具、格紙、平面圖形。</td></tr>
</table>

		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（箏形指圖形，名詞不出現）、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。		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。

學習目標

1. 透過觀察身體構造，發現身體的對等與平衡。
2. 運用對等與平衡概念，等分日常生活中常見圖形。
3. 透過操作摺紙活動的體驗，**瞭解**線對稱圖形之意義以及重要的概念（特性）:「對稱軸」、「對稱點」、「對稱邊」、「對稱角」。（S-5-4+s-III-6）
4. 透過**操作**鏡面反射的影像，觀察發現**線**對應(對稱)關係。（S-5-4+s-III-6）
5. 藉由探索校園中的幾何圖案，**驗證**線對稱圖形上述的特性（線對稱重要的概念）。（S-5-4+s-III-6）

課程架構



學習活動設計			
節數	學習指引內容及實施方式	學習評量	備註
第一節	**對等與平衡** 一. 同學們倆倆分組，找到夥伴的組別後請蹲下。 二. 請與你的夥伴面對面站著，相互觀察對方的樣子(外觀)，並且與夥伴說出自己看到了什麼？	→能說出兩個眼睛、一個嘴巴之類的身體部位及個數。	**對等與平衡** ✧ 學生說看到了一個人、情人或是野獸都沒關係，老師要試著引導學生觀察這一個人有哪些部位、例如兩隻手、一個鼻子之類的。
	三. 現在要讓同學把你的夥伴假設性的分成兩半。試問你會怎麼分？為什麼？	→能說出任何的分法，及為何要這樣分。	✧ 怎麼分都行，但是要注意是否涉及人身攻擊。 ✧ 老師行走行間，聆聽學生分法並與同學討論分法的用意為何。 ✧ 特別注意同學分法中的等分概念，並試著引導學生去思考如何**等分**，帶出下一個提問。
	四. 如果要你用一條直線來把你對面的同學分成兩等份，你會怎麼分呢？為什麼？	→能縱向切分人體，並能說出切割後左側與右側都有的部分。	✧ 假設性的切分人體，盡量避免同學開過多的玩笑。
	五. 請同學回到自己的分組座位。 六. 投影事先準備好的麥當勞與賓士標誌，並發給各組一個印製好的麥當來標誌與一個賓士標誌紙張。 七. 各組同學試著**等分**麥當勞與賓士標誌這兩個圖案，並記	→能利用對折或畫線(對稱	✧ 麥當勞圖案紙張裁剪成正方形。 ✧ 賓士圖案紙張裁剪成圓形。 ✧ 這樣裁切可以讓學生有更多嘗試折疊的可能性

第一節	錄下發生了什麼？為何要使用這樣分法？ 八. 各組派 2 人帶著各組的紀錄上台並與同學分享各組在討論中發生了什麼。 九. 請同學把這兩張紙張上下翻轉，讓背面空白的部分換到上面。同學看到哪兩個圖形呢？ 十. 請問這兩個圖形能不能被等分呢？如果可以!!那麼會有多少種分法呢？ 十一. 在這次的學習中，同學們發現學習到了什麼？ **學習作業** ❖ 找尋生活周遭 3 個能被等分的圖形，記錄(畫、拍照)下來並說明對稱關係。(如果是拍照的話需要傳送給老師) **第一節結束**	軸)的方式來等分圖形並能留下紀錄。 →能說出正方形與圓形。 →能發現正方形有 4 種與圓形有很多種平分的方法。 →能發現日常生活中能被等分的圖形。	圖片來源:維基百科麥當勞、賓士介紹 ✧ 賓士標誌有三條可以等分圖形的線，利用這個發現與同學建立能等分圖形的線有可能不只一條。 ✧ 在各組輪流上台發表時抓住學生所講的線(對稱軸)及對摺疊合的概念，並於各組發表後進行統整。 ✧ 讓學生暢所欲言，老師引導試著讓學生練習統整歸納。如果學生還沒辦法歸納與統整時，由老師透過學生表達來進行歸納也是很棒的。 **學習作業** ✧ 線對稱圖形概念由學生慢慢建構，而線對稱與對稱詞彙還是避免由老師直接說出。 **第一節結束**
第二節	**生活周遭能被等分的圖形** 一. 老師播放學生學習作業的圖形(或是紙本張貼)。 二. 邀請學生為同學說明自己的**作品**是如何被等分的。 三. 請同學盡量提出疑問與質疑。 四. 請各組討論-看過了這麼多樣	→能說明自己**作品**是如何能被等分的。 →能發表並記	**生活周遭能被等分的圖形** ✧ 老師在上課前要大概分類一下同學所繳交的學習作業(**作品**)，像是交通號誌、品牌、動物及植物等。 ✧ 運用相互的提問語回答讓學生產生對話。 ✧ 試著帶入上下相同，左右相反能被

	生活裡的線對稱圖形後，你發現了什麼？感受到圖形裡的上下左右有什麼異同呢？記錄下來，並張貼在黑板上。 五. 各組派 2 人帶著各組的紀錄上台並與同學分享各組在討論中發現了什麼。	錄自己的感受與發現。 →能與同學分享各組的發現與感受	等分的圖形特性。
第二節	**完全疊合的圖形** 一. 首先發給每個學生一張正方形色紙。 二. 這張色紙是什麼形狀？同學是如何判斷的呢？ 三. 請學生將色紙平分(等分)對折一次。 四. 讓學生試著與同組夥伴分享討論自己得到的圖形？並說明圖形的特徵。 五. 在疊合的圖形上使用藍色與黑色麥克筆在疊合邊畫上顏色。 六. 翻開已對摺的色紙，並用麥克筆在對摺線上畫上紅色的直線。	→說出是正方形色紙，並說明條件。 →說出自己得到的圖形並能說出特徵。	**完全疊合的圖形** ✧ 能講出正方形所有的條件，與學生討論直角 90 度，兩條對角線...等正方形的必備條件。 ✧ 對折一次的條件下可能出現等腰直角三角形與長方形兩種結果，不管學生做出來的是哪一種都給予認同。 ✧ 長方形的條件提醒與等腰直角三角形的角度確認，引導學生透過觀察及計算去理解等腰三角形等邊與等底角(45 度)的關係。 ✧ 要求學生要將完全疊合的兩張色紙邊上同時畫上相同的顏色。 ✧ 標注重點是在檢視學生對於對稱軸、對稱點、對稱邊、對稱角學習重點的理解。(**尚未帶出對稱一詞**)

第二節	七. 請各組學生為這幾條色線與相同顏色的邊命名，並要說明命名的原因。書寫在白板上並張貼在黑板上，完成後各自發表。 八. 藉由同學的發表歸納出對稱這個概念，並介紹對稱軸、對稱點、對稱邊、對稱角。 九. 老師挑選出兩位同學的成品(疊合後三角形的一張、長方形的一張)，展示在老師兩手上，問同學：你發現了什麼？ **學習作業** ❖ 請學生於課後時間完成標註對稱軸、對稱點、對稱邊、對稱角在這張色紙上。 **第二節結束**	→能與夥伴討論後書寫合理的命名與原因，並指定同學發表。 →能說出正方形色紙對摺疊合可能性不只一種，進而發現一個圖形對稱軸可能不只有一條的概念。	✧ 讓學生透過各自的理解與夥伴分享，藉由命名的過程再次思考對稱邊與對稱軸的意義與涵義。 ✧ 如果學生已經講出對稱概念就可以順著學生的思緒繼續引導。如果還不能則由老師協助歸納引導出對稱概念，並介紹對稱軸、對稱點、對稱邊、對稱角。 ✧ 分享引導圖形對稱關係與正方形對稱軸數量。並引領學生思考哪些圖形只有一條對稱軸，那些有兩條，哪些圖形有 2 條以上的對稱軸，甚至有沒有圖形的對稱軸是有很多很多條的。 **學習作業** ✧ 也可搭配課本或習作習題讓學生於課後有即時練習的部分。因版本不同故挑選本節課主要授課內容(對稱點+對稱角+對稱邊+對稱軸)來作為指定的學習作業。 **第二節結束**
第三節	**眼見為憑的鏡像世界** 一. 同學拿出學習作業，邀各組夥伴共同檢討同組同學所完成的學習作業。 二. 隨機抽出各組一名同學，使用自己所完成的作品與同學	→能正確評斷夥伴所的標出對稱軸、對稱點、對稱邊及對稱角的正確	**眼見為憑的鏡像世界** ✧ **課前準備**請學生準備方形或長方形的鏡子(不使用圓形的鏡子)，自然領域中光的折射單元裡的無框鏡子也可以拿來使用。

第三節	說明對稱軸、對稱點、對稱邊及對稱角。 三. 請同學拿出自己準備的鏡子。(或請同學發鏡子給同學) 四. 發給各組 A3 挑戰單。 五. 請利用鏡子來判斷圖形是否為線對稱圖形，如果是線對稱圖形則在圖形上畫出所有的對稱軸。 六. 在這個活動中你發現了什麼？ **模擬實鏡** 一. 小組內分 2 人一組，發給各 2 人小組方格紙一張(與釘板橡皮筋一組)。 二. 規則說明：一個同學先當關主，負責出題。先在對稱軸的一側畫出一個圖形；而另一個同學就是挑戰者，當關主出題後就可以在方格紙上畫出相對稱的圖形。挑戰者畫完圖形後，關主以鏡子來做驗證並判斷挑戰是否成功。完成後攻守交換，原挑戰者成為關主出題，而原關	性。 →能運用鏡子判斷出線對稱圖形，並劃出對稱軸。 →能在方格紙上畫出線對稱圖形。	✧ 將線對稱圖形(正三角形、等腰三角形、正方形、長方形、菱形、箏形、等腰梯形及正多邊形等)與非線對稱圖形(三邊不等長三角形非直角平行四邊形、非等腰梯型及非等長邊多邊形等)編輯至 A3 紙張上作為組**挑戰單**。 ✧ 讓學生任意地置放鏡子在圖形上，老師行間巡視各組，並適時的進入各組引導。 ✧ 鏡子置放的位子即就是對稱軸的位子。 **模擬實鏡** ✧ 老師要先用紅筆在方格紙上標出縱向(由上到下)的直線當作是對稱軸，釘板就先用紅色橡皮筋標出對稱軸。 ✧ 在規則說明時可以邊解說邊示範，而在學生練習的部分先以塗滿完整的一個正方格子組合成的圖形當作是第一階段的限制，當熟悉後再增加塗 1/2 個格子的三角形來做挑戰，最後可以開放同學使用直線構成的圖形來出題。

	主成為挑戰者，如此輪替作挑戰。		
第三節	三. 規則說明：使用釘板來進行組與組間的競賽，關主為 A 組同學進行出題，在釘板上用橡皮筋設計出題目圖形(各釘板上的圖形須一致)，並用一本書遮蓋後運送到各組，在老師的口令後掀開書本後進行挑戰，最先完成的組別請整組坐下後由組長將作品舉高即可。最後由關主 A 組來進行判定優先順序，並判定是否正確。不正確直接失格不列入計分。	→能在釘板上使用不同顏色的橡皮筋做出線對稱圖形	✧ 如果校內有足夠數量的釘板橡皮筋，在挑戰的後期將方格紙置換成釘板橡皮筋，再加入計時挑戰能夠加增趣味與挑戰氛圍。 ✧ 各組桌上放置多條不同顏色的橡皮筋。 ✧ 老師可以依方格子挑戰同學的表現，來設定挑戰賽可以使用的橡皮筋數及顏色。 ✧ 計分方式老師可以自行斟酌如何給分，例如最快且答對的組別給 4 分、第 2 快且答對的組別的給 3 分以此類推，而答錯的組別不給分的用意是要讓學生知道正確性比速度還要重要。
	學習作業 ❖ 小組作業：在學習活動與遊戲過程中，你發現了什麼？在方格紙上繪製正確的線對稱圖形的有沒有什麼訣竅？可以與同學分享的，請記錄在小白板上，並於下次堂時張貼在黑板上。	→能記錄下繪製線對稱圖形的秘訣。	**學習作業** ✧ 上下相同，左右相反的想法 ✧ 能運用數格子的想法，線對稱圖形的左右圖形是一個全等圖形的概念。
	第三節結束		**第三節結束**

第四節	**校園裡的線對稱圖形** 一. 邀請各組學生為同學說明自己組對於在方格紙上繪製正確的線對稱圖形的訣竅。 二. 讓我們走出教室去探索我們的校園裡的線對稱圖案。這是我們熟悉的校園，與我們相處也已多年，在校園裡藏著許多的祕寶等著學生去發現，讓我們出發吧。 三. 分組活動流程： 四. 出教室前老師先說明活動規則後再出發，一起出教室後先不解散，由老師帶領學生前往事先規劃的路線，並在路線中**發現**一個線對稱圖形，引導同學進行**指認**，與同學**說明**為什麼這是個線對稱圖形並**說服**同學，最後**紀錄**拍下照片(原圖形或是透過鏡子組成的圖形也可以)。各組帶開活動。 **發現➲指認** **➲說明與說服➲紀錄** 五. 各組帶開進行活動。 六. 回到教室並說明學習作業 **學習作業** ❖ 請學生利用課餘時間選出五張校園中最具代表性的線對	→能發現校園裡的線對稱圖形。 →能為夥伴說明線對稱圖形。	**校園裡的線對稱圖形** ✧ 老師可以先檢視同學對於繪製正確的線對稱圖形的想法，並挑選出較有疑問的組別進行分享，在引導其他各組來同學來進行討論。 ✧ 可以建議學生帶著鏡子去校園裡找尋。 ✧ 準備帶學生進到校園中，先把規則與學生說明： ✧ A.不能影響到其他班級上課。 ✧ B.分組進行尋找校園裡的線對稱圖案，由找尋到的學生與其他學生分享並試圖說服其他學生同意此為線對稱圖案，再進行拍照記錄。 ✧ C.如果學生一時間無法找尋到圖案，則老師必須介入引導；說明與說服的部分亦是如此。 ✧ 拍照的角度很重要，可以完整地看出現對稱圖形(案)的關係為優，便於本節課後半段分享使用。 ✧ 老師於課程前走訪校園拍攝取材，也便於引導學生走訪路線。 **學習作業** ✧ 也可搭配課本或習作習題讓學生於課後有即時練習的部分。

第四節	稱圖形照片，並確認每張圖片裡的對稱軸、對稱點、對稱邊及對稱角的位置及對稱性，最後傳送給老師。 **第四節結束**		**第四節結束**
第五節	**線對稱圖形對不對** 一.老師播放各組學習作業(校園裡的線對稱圖形精選)，並邀請各組同學輪流上台為全班同學說明圖形裡的對稱關係。 二.請同學盡量提出疑問與質疑。 三.**線對稱圖形對不對**遊戲說明： 1.各組輪流派出一名選手。 2.關主(老師)會拿出圖卡或字卡，選手在 2 秒內跳到**是線對稱圖形**或**不是線對稱圖形**的區域內。 3. 2 秒內沒有做出動作的選手與答錯的選手直接出局。 4.出局的同學必須為同學說明當時題目是否為線對稱圖形及原因後，即可回到自己的座位 5.獲勝的組別可以指定拿走一個英文字母後，各組再派出一名選手進行比賽。 6.最快湊出一個英文單字的組別獲勝。 四.本次單元課程中有沒有發現些	→能正確的說出圖形中對稱軸、對稱點、對稱邊及對稱角的位置與對稱性。 →能迅速的判斷圖形或字母是否為線對稱圖形。	**線對稱圖形對不對** ✧ 促成同學們的對話。 **遊戲準備** ✧ 英文字母字卡可以跟英文老師商借大寫英文字母使用。 ✧ 印製線對稱圖形(正三角形、等腰三角形、正方形、長方形、菱形、箏形、等腰梯形及正多邊形等)與非線對稱圖形(三邊不等長三角形非直角平行四邊形、非等腰梯型及非等長邊多邊形等)，大小與英文字卡大致上相同即可。建議可以使用厚紙印製或是護貝，可以重複使用。 ✧ 課前在教室地板上貼上有顏色的膠帶，劃分出兩個區塊，分別為**是線對稱圖形**與**不是線對稱圖形**，可以分別貼上**是**與**不是**的大字。 ✧ 出局同學須說明當下題目是否為

第五節	什麼？學習到了什麼？可以與同學分享 **學習作業** ✧ 最後可以搭配課本或習作習題讓學生於課後有即時練習的部分。		線對稱圖形與緣由的用意，主要是要讓出局同學透過講解再次的深化學習，而對於觀眾同學也有再次學習的效益。 **學習作業** ✧ 課本與習作的習題編排都相當不錯，選擇符合進度的內容當作課後練習是相當不錯的選擇。