

《數學奠基活動模組：經驗相似、放大圖_國中八、九年級》

編號：_____ (由主辦單位填寫)

活動名稱：補光捉影、如影隨形(修改版)

(原投稿名稱：多啦A夢幫助孫悟空西天取經)

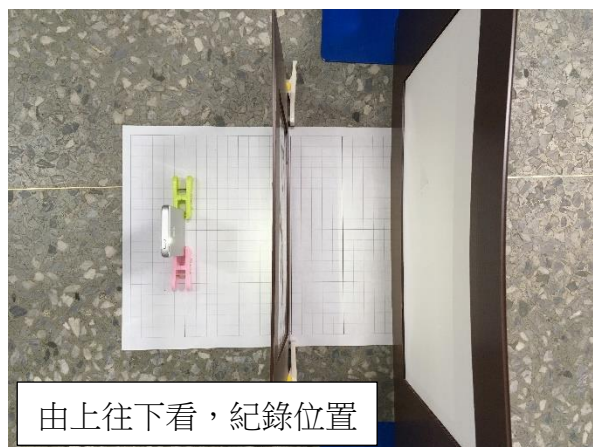
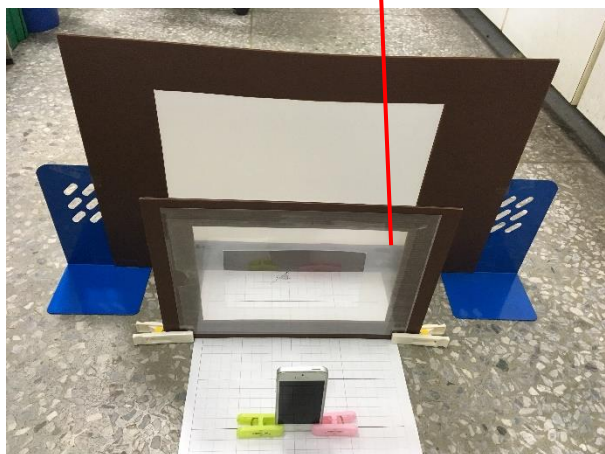
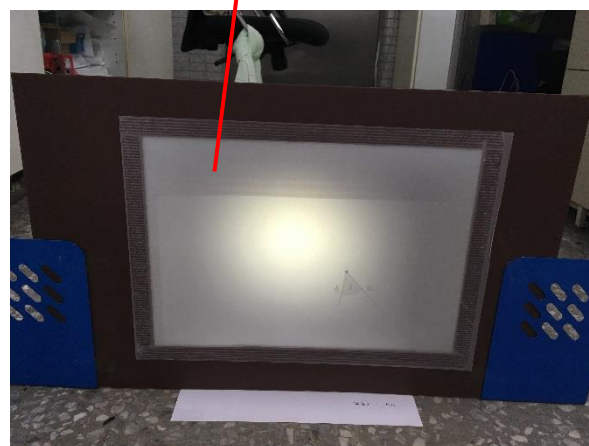
設計者：桃園市山腳國中謝熹鈴老師

壹、活動器材：

- 一、LED 光源(如手機)
- 二、描圖紙(當投影布幕用)
- 三、橫式U型夾，中間挖空(放膠片投影片用)
- 四、膠片投影片圖卡(一)、(二)、(三)、(四)
- 五、PP 瓦楞板(製作成布幕及投影片邊框)
- 六、塑膠曬衣夾*4(立起手機光源及膠片投影片圖卡，如圖)
- 七、L 型書架*2(固定投影布幕用)
- 八、B4 或 A3 方格紙(測量位置用)
- 九、直尺、量角器(每組各一支)
- 十、紀錄單、學習單(每組 4 份)
- 十一、回饋單(每組 4 張)
- 十二、將一~七裝置如下圖：

建議用描圖紙，其他紙則透光性不佳，會影響在此面觀察測量圖形

將U型夾挖空並將四邊固定於PP瓦楞板上，以利抽換投影片



由上往下看，紀錄位置

貳、活動說明：

一、單元主題說明：

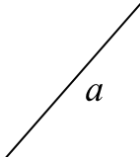
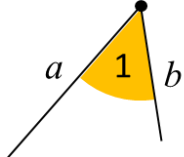
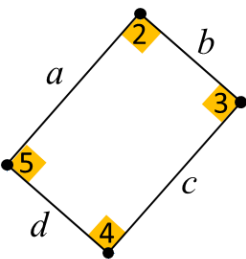
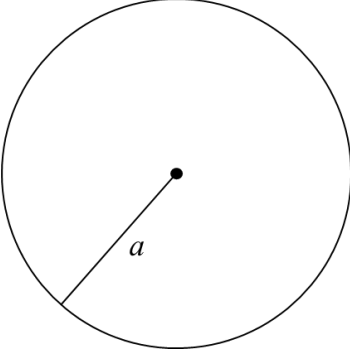
- (一) 透過投影成像實驗的操作，讓學生看到放大圖的邊長與角度的變化與平行線的關係。
- (二) 活動適於「比例線段與縮圖、放大圖」正式課程之前。
- (三) 適用年級：(國中八年級以上實施)。

二、活動目標與核心概念：

- (一) 讓學生親手操作課本裡的例子：「如果用燈泡(光源)照射一個圖形，在牆壁上會產生它的影子，它們之間是縮放的關係。」
- (二) 給定不同的圖卡，讓學生實際操作不同任務，以觀察：
 - 1. 圖卡與影子成像布幕需平行才能完成任務；
 - 2. 光源、圖卡、影子三者位置與放大倍數關係。
- (三) 核心概念：
 - 利用放大圖的實際操作發展：
 - 1. 「平行線截等比例線段」；
 - 2. 相似形的性質「對應邊成比例、對應角相等」；
 - 3. 放大圖與原始圖的面積比例與邊長比關係；
 - 4. 相似形只發生在正投影。

參、活動流程：

一、認識透明片圖卡的圖形，並測量其長度及角度：

	
圖卡一	圖卡二
	
圖卡三	圖卡四

請學生用直尺與量角器，量出上列圖形的線段長度及各內角，並記錄下來。

二、找出指定的影子：

請利用 LED 光源照射圖卡投影的方式，找出指定倍率的影子，紀錄光源、圖卡及影子成像布幕三者的位置，並觀察倍率與三者位置的關係。

(一) 光源、圖卡、布幕必須都放在直線上

1. 2 倍長影子活動：(20 分鐘)

- (1) 請利用圖卡一，請學生投射出線段 a 的 2 倍長影子，並記錄位置，然後觀察光源左右、前後移動哪一種方向一樣是 2 倍長影子。
- (2) 保持可以放大 2 倍長的擺放位置，更換圖卡，觀察圖卡二~圖四所成像出來的影子，做紀錄後，觀察光源左右、前後移動哪一種方向一樣是 2 倍長影子。
- (3) 利用圖卡一，再找出另一種可以放大 2 倍長的擺放位置，並更換圖卡，觀察圖卡二~圖四所成像出來的影子，並做紀錄。

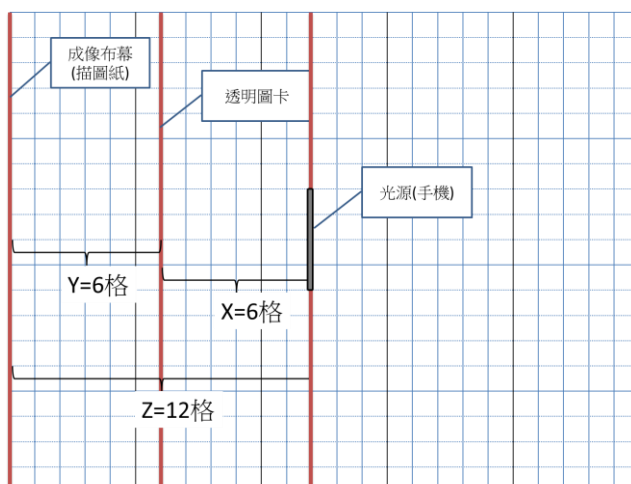
2. 3 倍長影子活動：(20 分鐘)

- (1) 請各組猜猜看，怎樣擺可以投射出 3 倍長影子？到黑板登記。
- (2) 請利用圖卡一，依照自己的規劃，投射出線段 a 的影子，檢驗看看是否有 3 倍長。
- (3) 利用圖卡一找出放大 3 倍長的擺放位置，並更換圖卡，觀察圖卡二~圖四所成像出來的影子，並做紀錄。

(二) 圖卡或布幕斜放

1. 利用圖卡一，請學生投射出線段 a 的 2 倍長影子，觀察光源左右、前後移動會不會哪一種方向一樣是 2 倍長影子。
2. 同樣位置換圖卡四，請學生觀察發現什麼？

三、記錄光源、圖卡及影子成像布幕三者的位置說明：



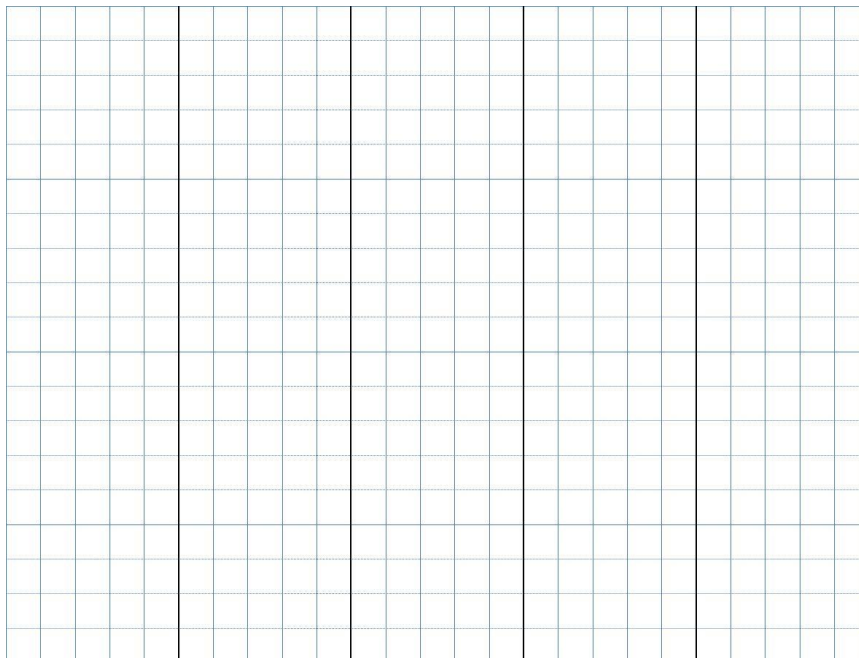
肆、活動紀錄單：(安排 4~5 人一組)

一、請拿出圖卡(一)，利用光影成像，在描圖紙上投影出指定的倍率長度，並且把方法記錄下來：

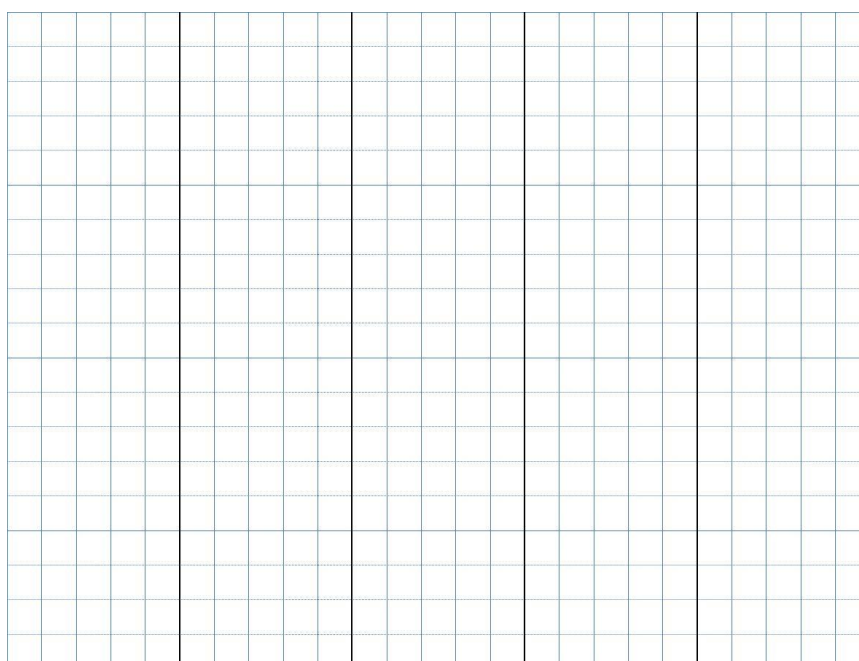
(1) 2 倍長影子活動

(1) 請將光源、圖卡、影子成像布幕位置，畫在下列表格中：

【擺法一】記得要換圖卡二~四



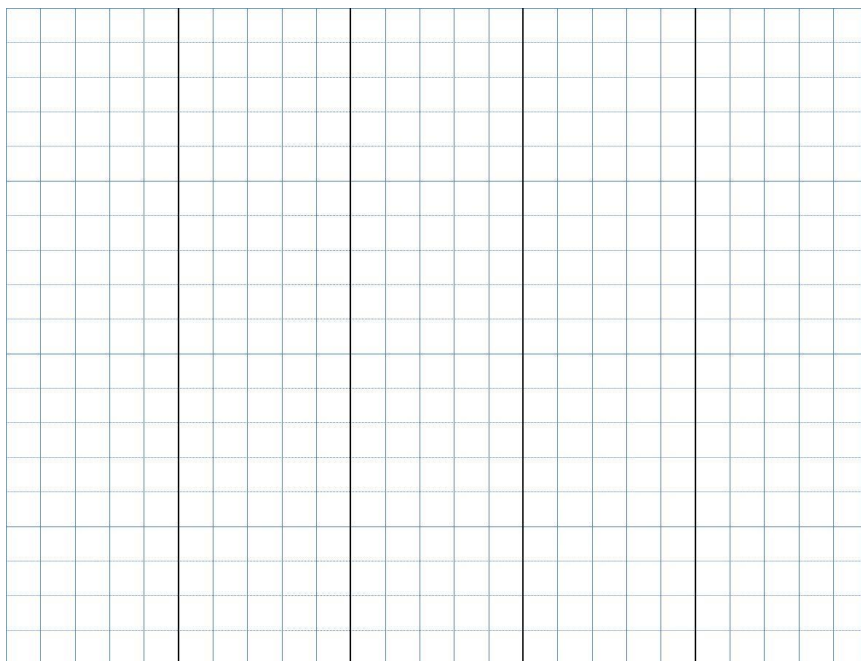
【擺法二】記得要換圖卡二~四



(2) 觀察上列三者的位置距離，有看到誰跟誰是 2 倍的關係嗎？

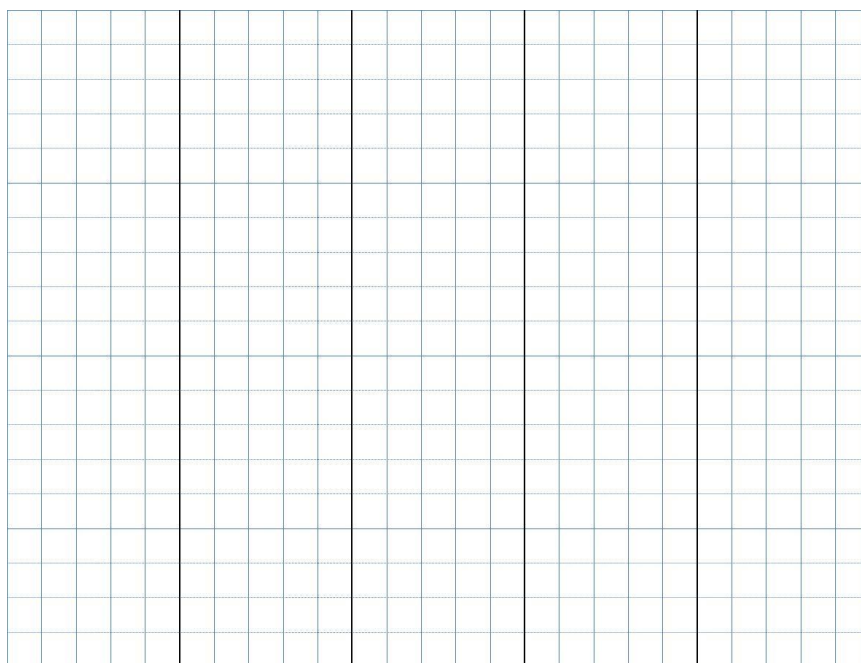
(3) 如果用你的擺法，將光源做前後、左右移動，哪一種不會影響影子大小？

- (1) 請猜猜看，怎樣擺，影子可能是 a 的 3 倍長？畫在下列表格中：



拿圖卡一，實際擺擺看，有 3 倍嗎？

- (2) 用圖卡一，擺出影子是 a 的 3 倍長的方式，並將位置記錄下來，然後換圖卡二~四，



- (3) 觀察上列三者的位置距離，有看到誰跟誰是 3 倍的關係嗎？
- (4) 如果用你的擺法，將手電筒做前後左右移動，哪一種不會影響影子大小？

伍、學習單：

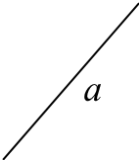
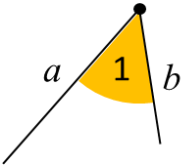
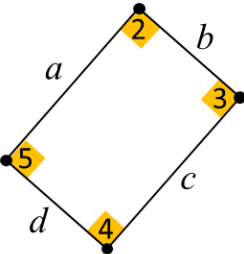
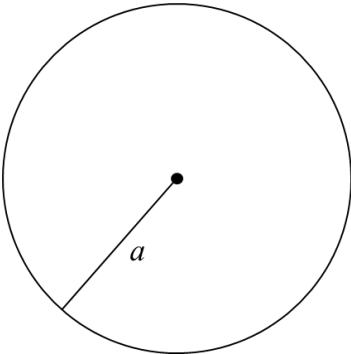
想想看，剛剛利用光源放大影子的過程，有沒有發現甚麼共通性呢？接下來讓我們一起來找找看吧？

1. 請紀錄光源、圖卡、影子成像布幕位置於下表：

圖卡一 任務內容	y = 圖卡到影子 成像布 幕間隔(幾 格)	x = 光源到圖 卡間隔 (幾格)	z = 光源到影 子成像布 幕間隔 (幾格)	$y \div x$	$z \div x$
2 倍【擺法一】					
2 倍【擺法二】					
3 倍擺法					

- (1) 觀察 $y \div x$ 與 $z \div x$ 誰與任務倍數相等？
- (2) 去看看別組的 x 、 y 、 z 格子數跟你們的有一樣嗎？
- (3) 光源到圖卡的間隔固定為 x 格後，在距離同一個間隔數的狀況下移動位置，影子的大小會不會改變？
- (4) 圖卡的面跟影子成像布幕的面，擺放方式是否有需要特別注意的地方？

2. 觀察圖卡二~四，在與圖卡一同樣倍率下，影子發生什麼變化？

圖卡	線段 或 角度	原始圖卡	2 倍長 位置 的影子	3 倍長 位置 的影子	判斷影子與 原始圖卡是 否改變
	<i>a</i>				
	<i>b</i>				
	∠1				
	<i>c</i>				
	<i>d</i>				
	∠2				
	∠3				
	半徑				

- (1) 請問在放大 2 倍與 3 倍線段 a 長度時，還有哪些也一起放大？
- (2) 請問在放大 2 倍與 3 倍線段 a 長度時，有哪些不會放大？
- (3) 算算看，圖卡三原來的面積，放大 2 倍與 3 倍線段 a 長度時面積各是多少？是原來面積的幾倍？
- (4) 猜猜看，那圖卡四在放大 2 倍與 3 倍線段 a 長度時的面積是原來的幾倍？驗證看看是否正確？

陸、 學習回饋：

我們操作過「補光捉影、如影隨形」單元後，現在請你用心想一想，帶給你的感覺是什麼呢？你學了些什麼？請用自己的話寫下來。

(一)我的感覺是：

(二)我覺得最有趣的是：

(三)我還想要知道的是：

我的名字是：()

()年()月()日

附件一： 方格紙

