

教育局 小學校本課程發展組
2025年「以行求知」經驗分享會

數學教育

M02 探索與研究——透過遊戲與人工智能學習模型深入認識
四邊形的關係

沙田官立小學
施鴻鴻老師、陳開莉老師、陳善愉老師

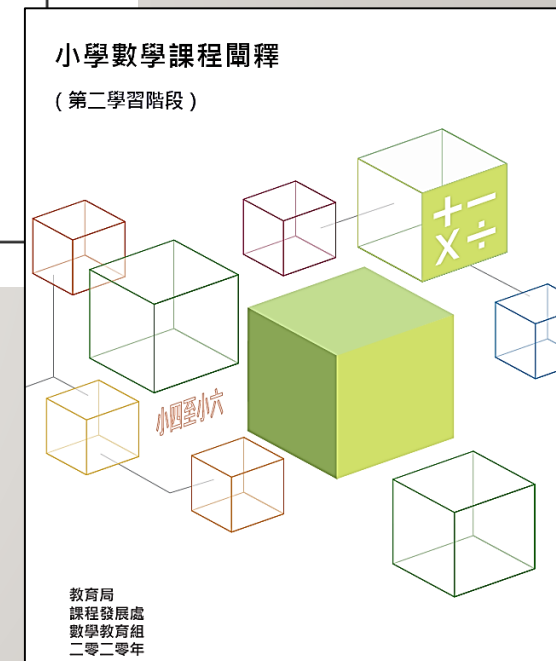
小學校本課程發展組
李潤強先生

四邊形：學習重點

學習單位	學習重點	時間
圖形與空間範疇		
4S1 四邊形(三)	1. 認識菱形的概念和性質 2. 繪畫和製作菱形 3. <u>認識不同種類四邊形之間的關係</u>	8

在本學習單位，學生須透過比較四邊形的性質進一步認識以下圖形之間的包含關係：

- 所有正方形皆是長方形
- 所有正方形、長方形和菱形皆是平行四邊形
- 所有正方形皆是菱形



過往學生的學習難點：

1. 部分學生難以理解不同四邊形的包含關係。
 - 利用表格列出不同四邊形的性質，即使教師已透過比較四邊形的相同性質，例如：正方形、長方形和菱形已具備平行四邊形的所有性質，學生對不同四邊形的包含關係仍感到疑惑。
2. 學生容易忘記不同四邊形的包含關係。

部分學生感到困惑原因：
正方形擁有最多性質，為甚麼長方形、菱形及平行四邊形不是屬於正方形呢？

	正方形	長方形	菱形	平行四邊形
四個直角	✓	✓		
四邊長度相等	✓		✓	
對邊長度相等	✓	✓	✓	✓
對邊平行	✓	✓	✓	✓

分享會重點：

- （一）學生透過以遊戲為本的學習活動（收買佬+入住村莊），探究不同四邊形的包含關係。
 - 1. 正方形和長方形之間的關係
 - 2. 菱形和長方形之間的關係
 - 3. 正方形、長方形、菱形、平行四邊形和梯形之間的關係
- （二）學生利用人工智能學習模型工具（Teachable Machine）加深認識四邊形的包含關係。
- （三）小四數學科評估數據分析、學生意見、教師反思



(一) 學生透過以遊戲為本的學習活動（收買佬+入住村莊），探究不同四邊形的包含關係。

學習目標：

1. 主動探究並理解不同四邊形的包含關係
2. 運用溫氏圖清晰分類四邊形，並透過解讀溫氏圖的結構解答四邊形關係的文字題（製作溫氏圖非課程要求）

1. 預習工作紙—重溫各類四邊形的性質

• 重溫性質及名稱

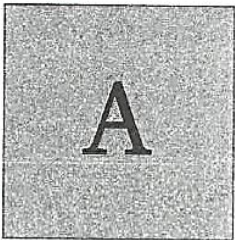
- 學生在每個四邊形中，選擇合適「邊的性質」和「角的性質」，並寫上四邊形的名稱。

• 遊戲工具

- 學生利用各四邊形紙咭（包含四邊形性質）進行「收買佬」活動，探索四邊形的包含關係。

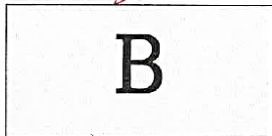
邊的性質：	
對邊長度相等	☒
四邊長度相等	☒
對邊平行	☒
只有一組對邊平行	☐
角的性質：	
四個角都是直角	☒

正方形



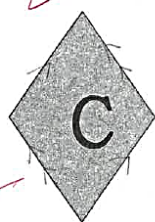
邊的性質：	
對邊長度相等	☒
四邊長度相等	☐
對邊平行	☒
只有一組對邊平行	☐
角的性質：	
四個角都是直角	☐

長方形



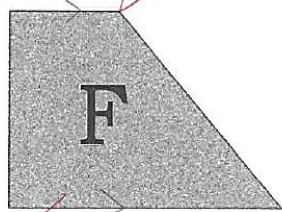
邊的性質：	
對邊長度相等	☒
四邊長度相等	☒
對邊平行	☒
只有一組對邊平行	☐
角的性質：	
四個角都是直角	☐

菱形



邊的性質：	
對邊長度相等	☐
四邊長度相等	☐
對邊平行	☐
只有一組對邊平行	☒
角的性質：	
四個角都是直角	☐

直角梯形



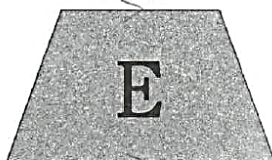
邊的性質：	
對邊長度相等	☒
四邊長度相等	☐
對邊平行	☒
只有一組對邊平行	☐
角的性質：	
四個角都是直角	☐

平行四邊形



邊的性質：	
對邊長度相等	☐
四邊長度相等	☐
對邊平行	☐
只有一組對邊平行	☒
角的性質：	
四個角都是直角	☐

梯形



邊的性質：	
對邊長度相等	☐
四邊長度相等	☐
對邊平行	☐
只有一組對邊平行	☒
角的性質：	
四個角都是直角	☐

梯形



「收買佬」遊戲活動：

遊戲規則和熱身遊戲

遊戲規則：

1. 教師向學生提出要求，要收買具備某些性質的四邊形。
2. 學生舉高符合指定性質的圖形。

快問快答(熱身遊戲)

活動（一）：收買有以下性質的圖形

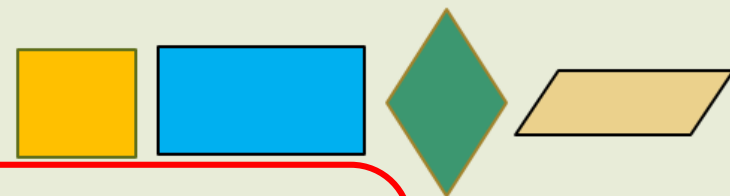
1. 收買「四個角都是直角」的圖形

● 答案：正方形及長方形



2. 收買「對邊平行」的圖形

● 答案：正方形、長方形、菱形及平行四邊形

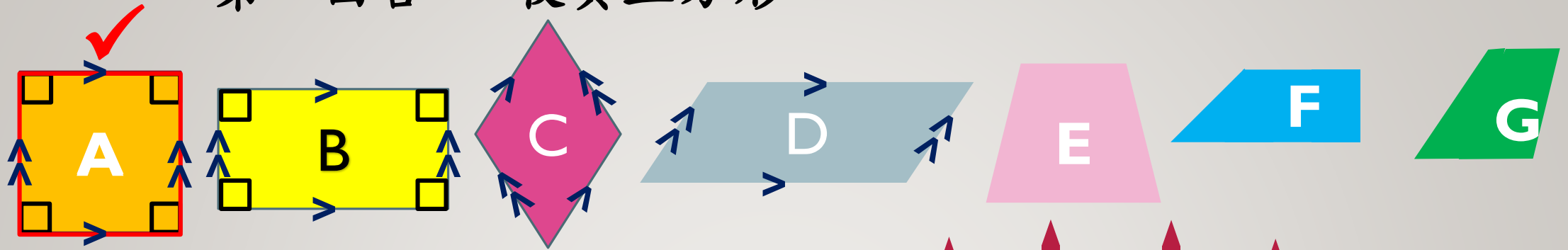


*從以上熱身活動，我們可知道

「不同的四邊形，大家可有相同的性質」。

究竟它們之間是什麼關係？我們可一邊玩遊戲，一邊找出來。

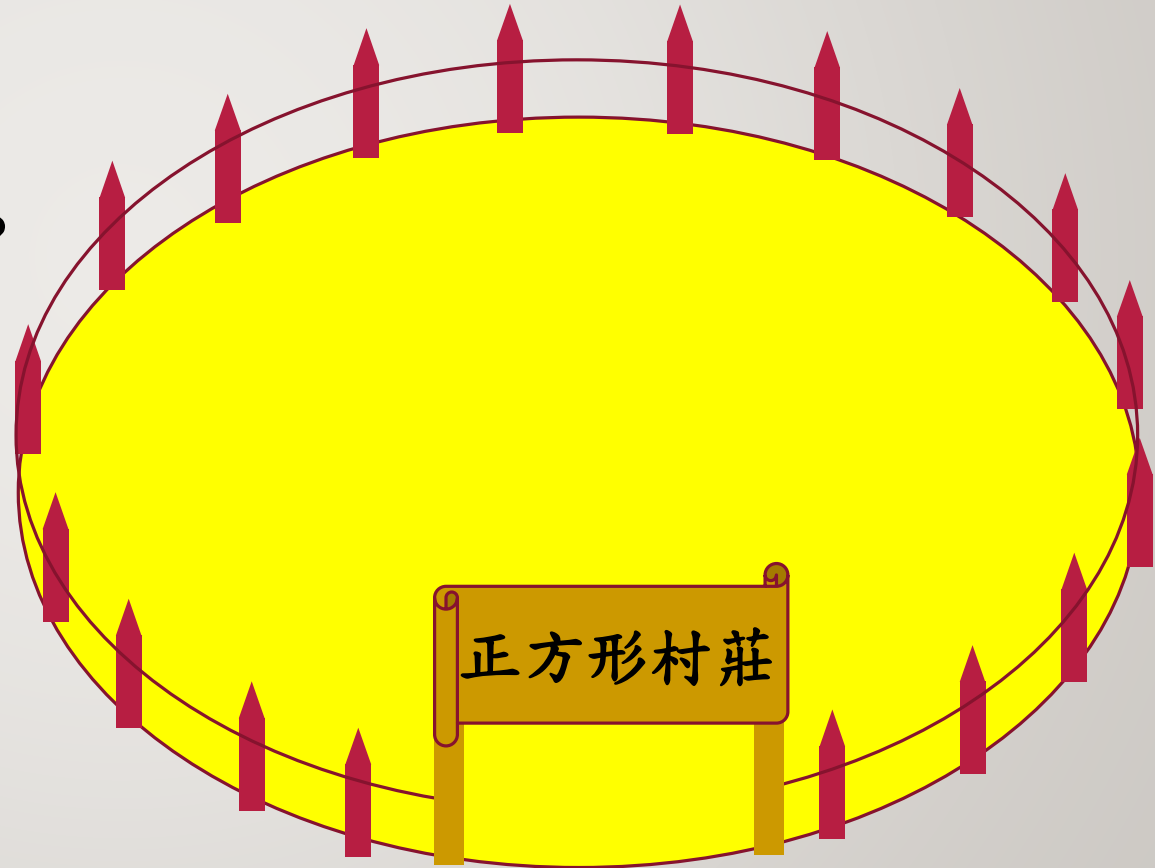
「收買佬+入住村莊」 遊戲活動：
第一回合：收買正方形



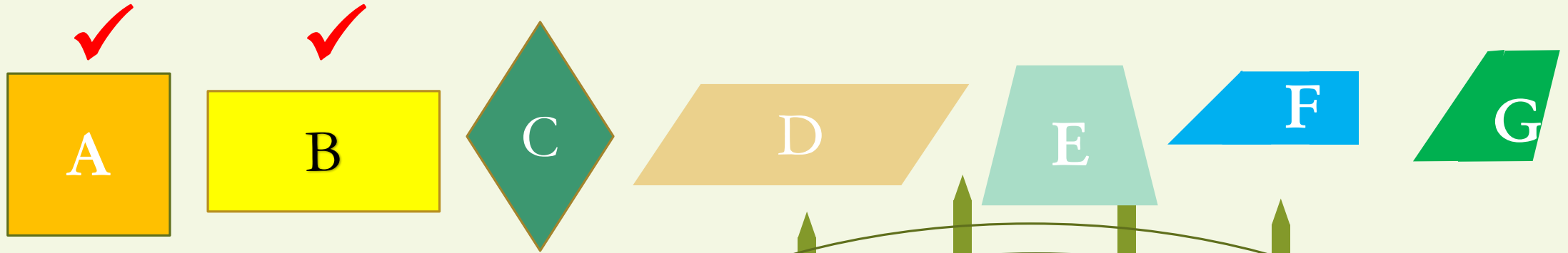
思考題1：符合以下所有性質的四邊形，才可入住這個村莊，這是哪個四邊形的村莊？

1. 兩組對邊平行
2. 有四個直角
3. 四邊長度相等

這些是 正方 形的性質



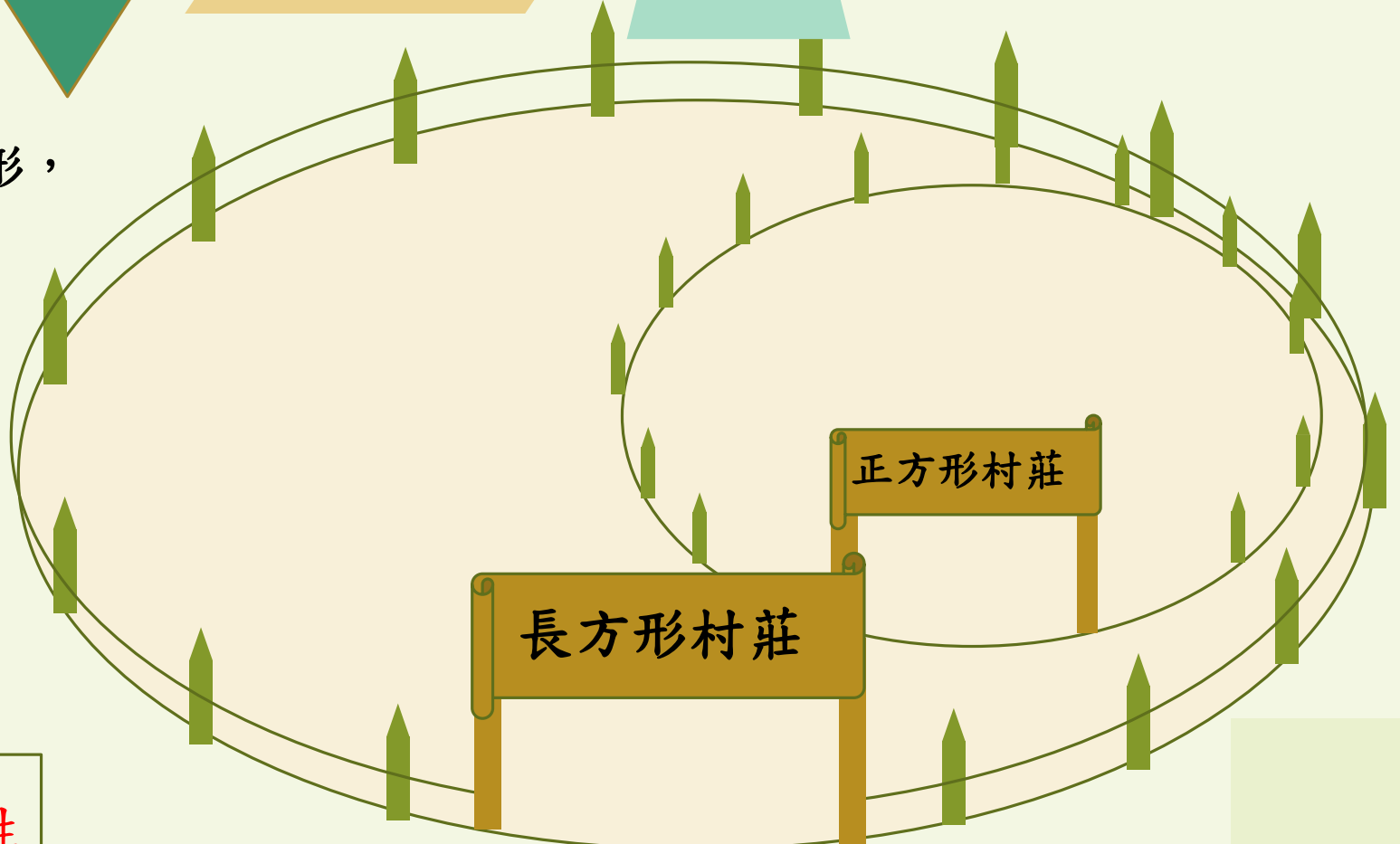
第二回合



思考題2：符合以下所有特性的四邊形，才可入住這個村莊，這是哪個四邊形的村莊？

1. 兩組對邊平行
2. 對邊長度相等
3. 有四個直角

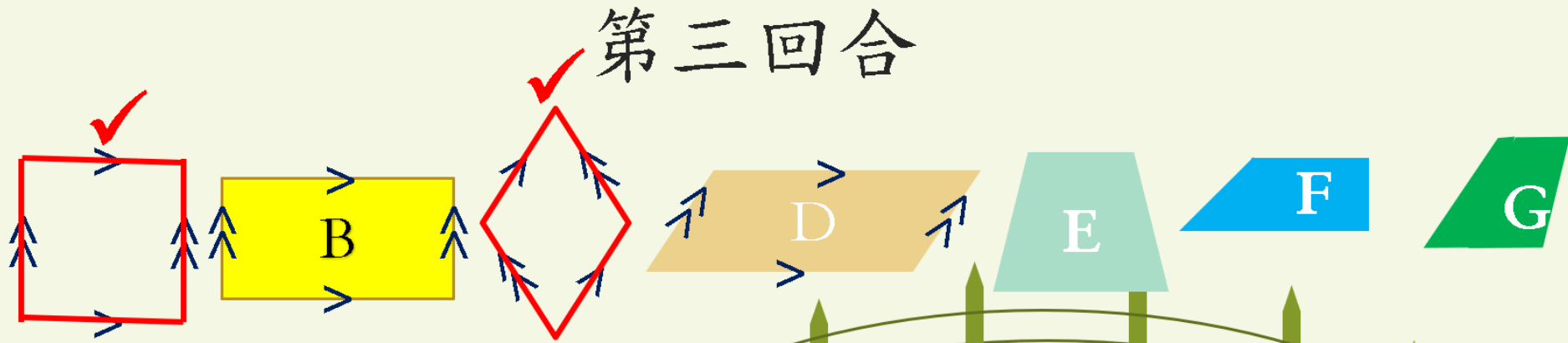
這些是 長方 形的特性



結果：所有正方形皆是長方形

「收買佬+入住村莊」 遊戲活動：

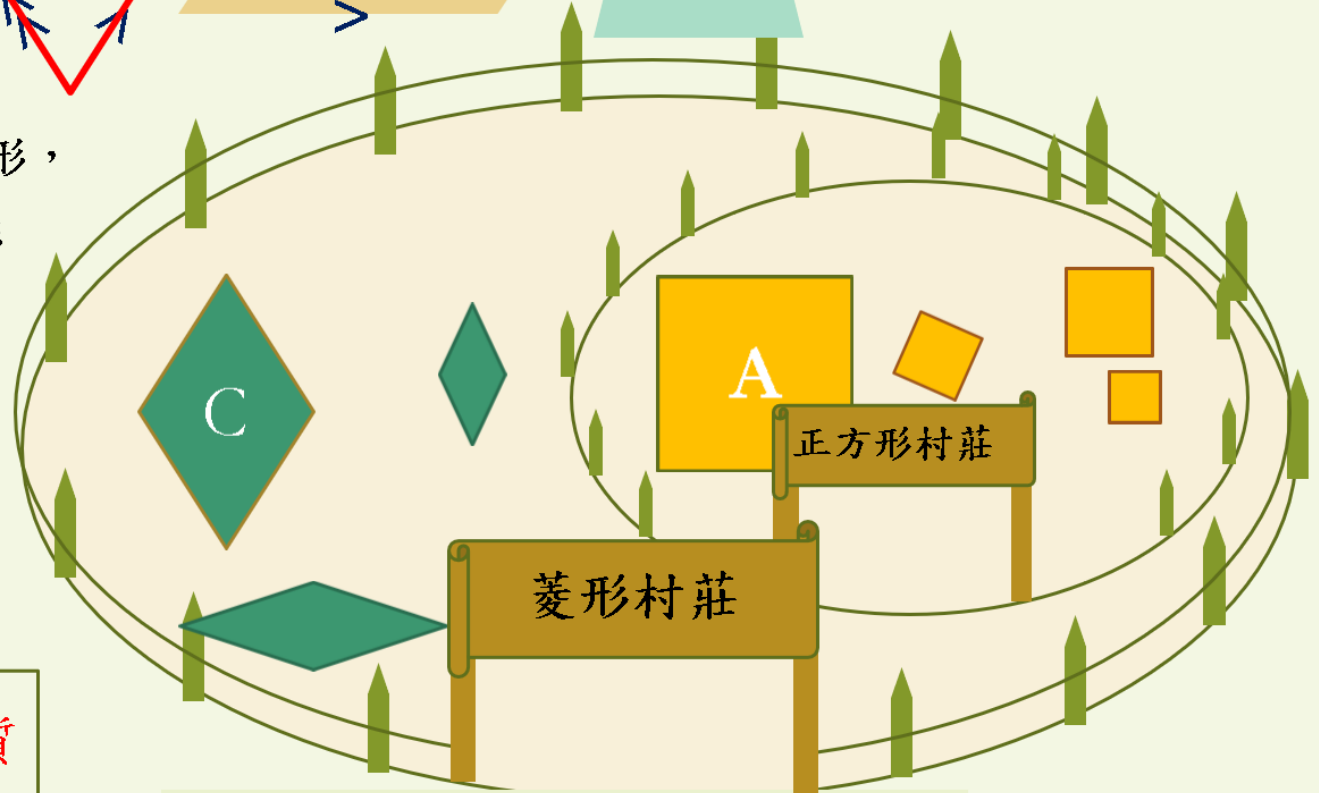
第三回合： 收買菱形



思考題3：符合以下所有性質的四邊形，才可入住這個村莊，這是哪個四邊形的村莊？

1. 兩組對邊平行
2. 四邊相等

這些是 菱 形的性質

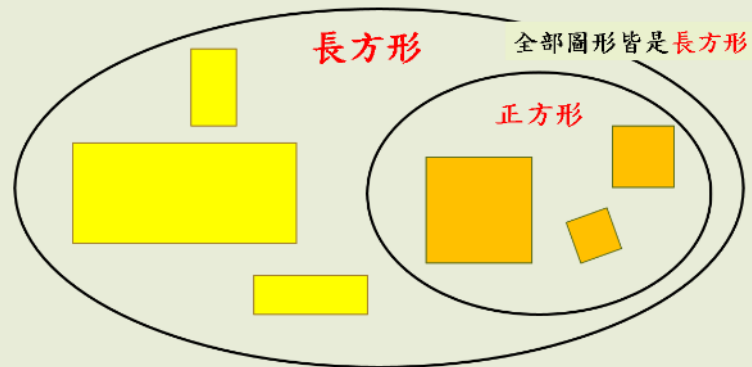


結果：所有正方形皆是菱形

製作溫氏圖：綜合正方形、長方形和菱形關係

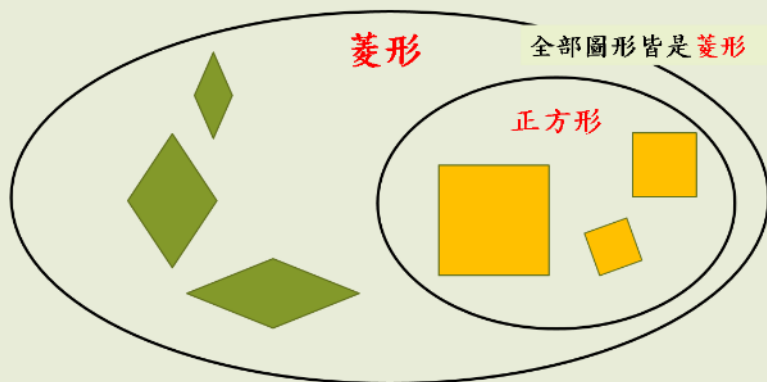
1. 探究如何利用溫氏圖表達三者的關係

第二回合：收集四邊形皆有長方形的所有性質



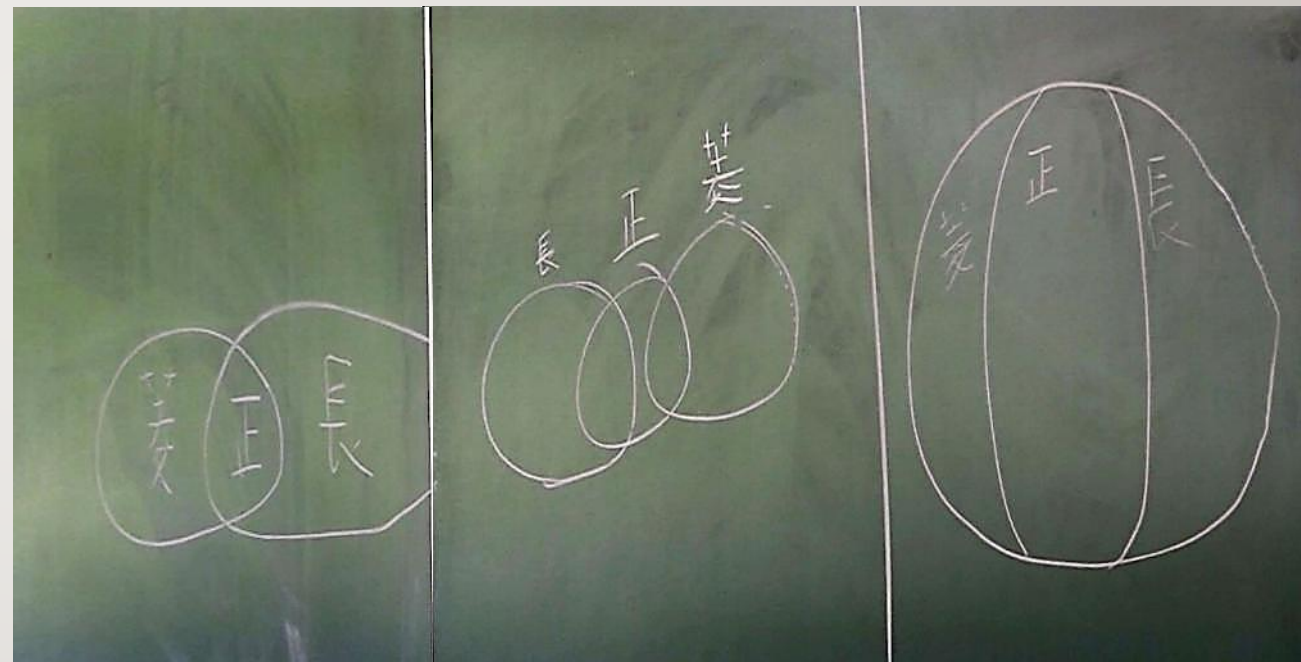
結果：所有正方形皆是長方形

第三回合：收集四邊形皆有菱形的所有性質



結果：所有正方形皆是菱形

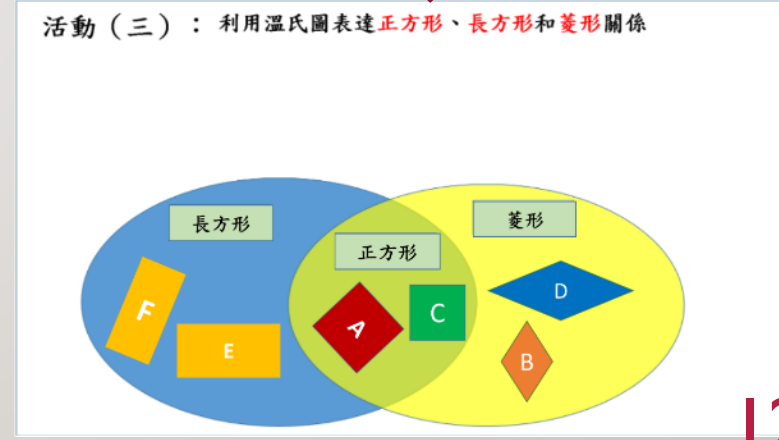
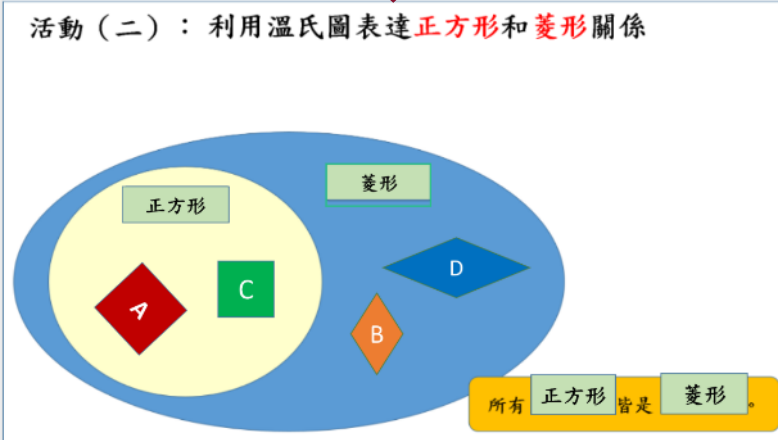
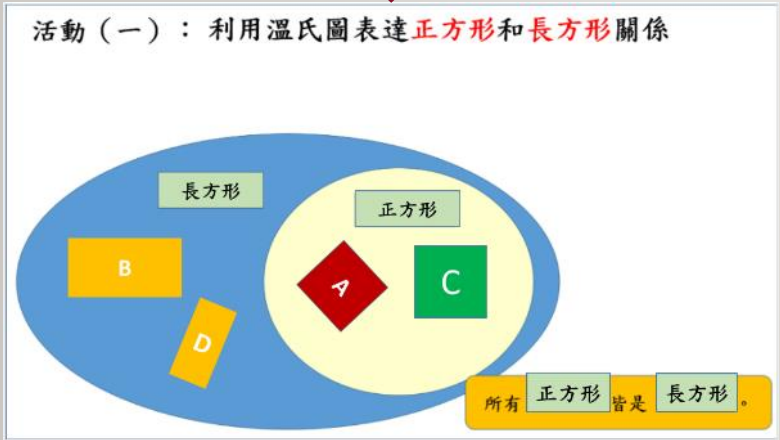
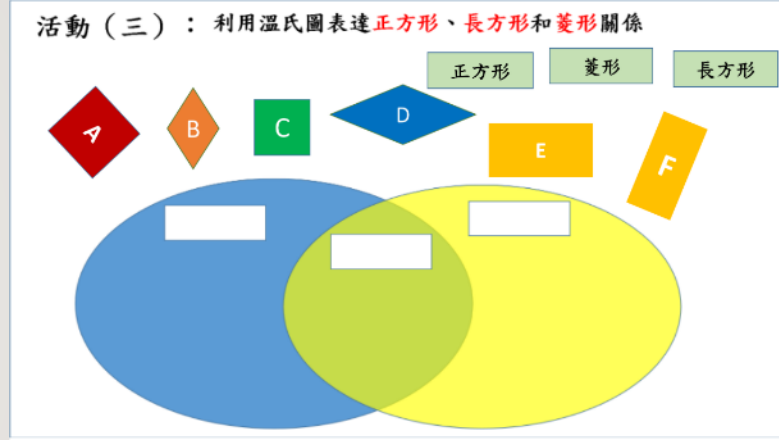
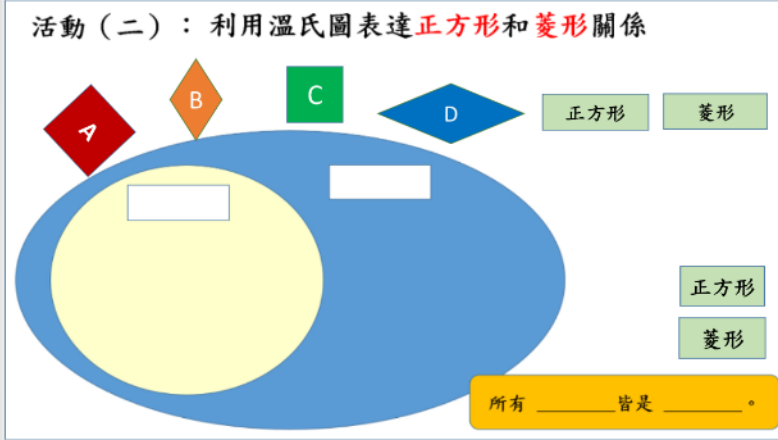
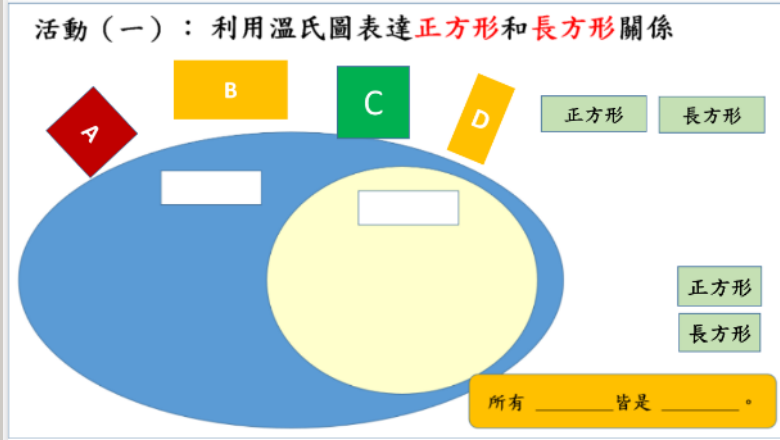
+



學生探索→分享→全班討論→得出結果

製作溫氏圖：綜合正方形、長方形和菱形關係

2. 利用電子工具製作溫氏圖，鞏固三者的關係



製作溫氏圖：綜合正方形、長方形和菱形關係

3. 利用紙筆製作溫氏圖，進一步鞏固三者的關係（家課）

沙田官立小學
上學期 數學科 單元二
工作紙---四邊形
(長方形和正方形的關係)

姓名：馮朗亨 (4)
班別：四年級(甲)班

成績：4/4
日期：17-1-2023

根據長方形和正方形的特性，完成以下溫氏圖。

正方形都有長方形的所有特性，所以所有正方形皆是長方形。

沙田官立小學
上學期 數學科 單元二
工作紙---四邊形
(長方形、菱形和正方形的關係)

姓名：鄭阿潼 (6)
班別：四年級(乙)班

成績：100
日期：1月17日

根據長方形、菱形和正方形的特性，完成以下溫氏圖。

正方形同時擁有長方形和菱形的所有特性，所以所有正方形既是長方形，又是菱形。

「收買佬+入住村莊」 遊戲活動：

第四回合： 收買平行四邊形

第四回合

思考題4：符合以下所有特性的四邊形，才可入住這個村莊，這是哪個四邊形的村莊？

1. 對邊平行

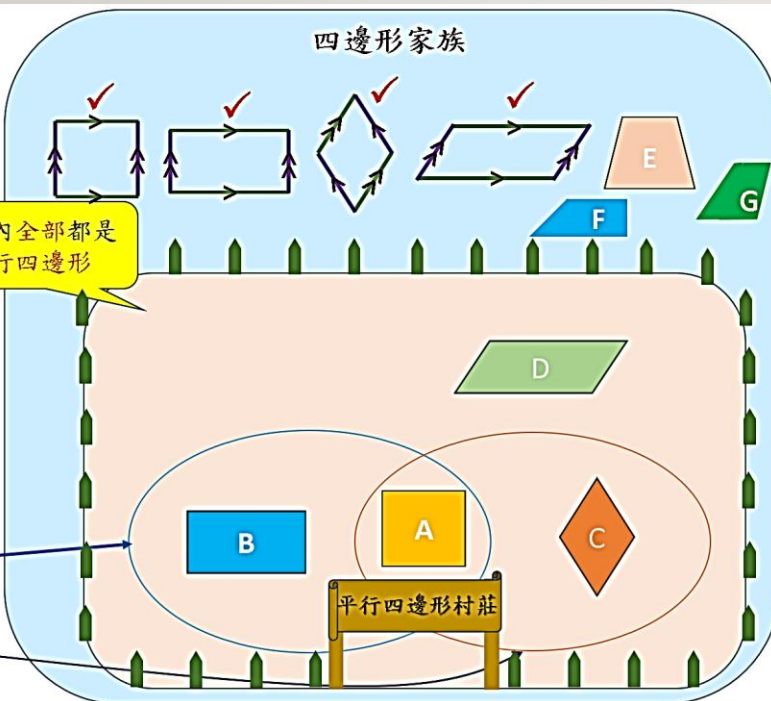
2. 對邊長度相等

村莊內全部都是平行四邊形

這些是 平行四邊形 的特性

正方形 具備 長方形 的所有特性
所有正方形皆是長方形。

正方形 具備 菱形 的所有特性
所有正方形皆是菱形。



「收買佬+入住村莊」 遊戲活動：

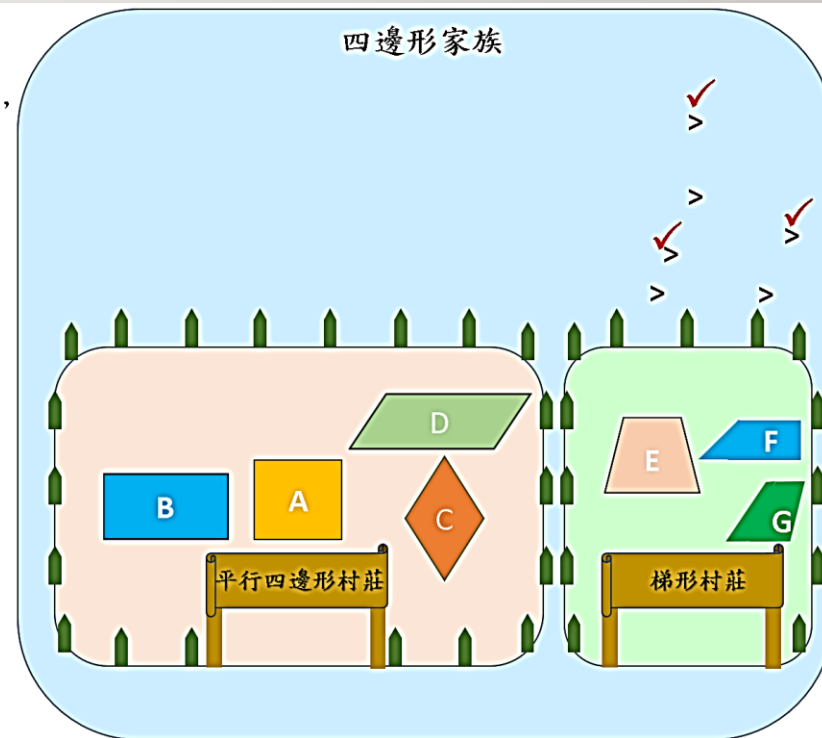
第五回合： 收買梯形

第五回合

思考題5：符合以下所有特性的四邊形，才可入住這個村莊，這是哪個四邊形的村莊？

1. 只有一組對邊平行

這是 梯 形的特性

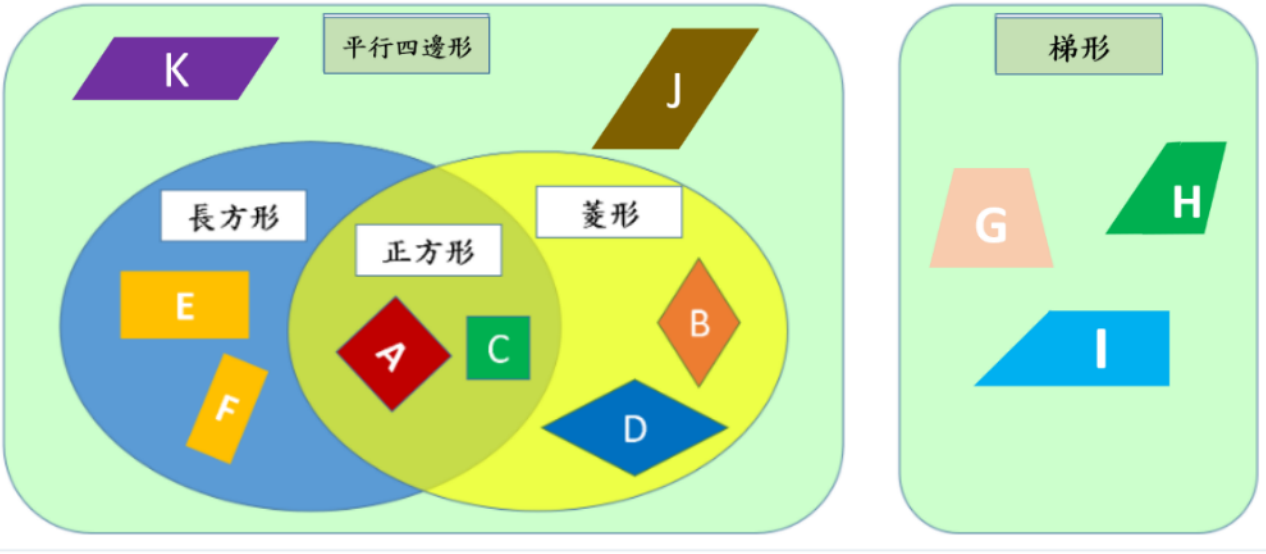


製作溫氏圖：綜合正方形、長方形、菱形、平行四邊形、梯形的關係

(製作溫氏圖非課程要求)

1. 利用電子工具探究四邊形的關係
2. 利用紙筆製作溫氏圖，進一步鞏固四邊形的關係

活動（二）：利用溫氏圖表達以下四邊形的關係

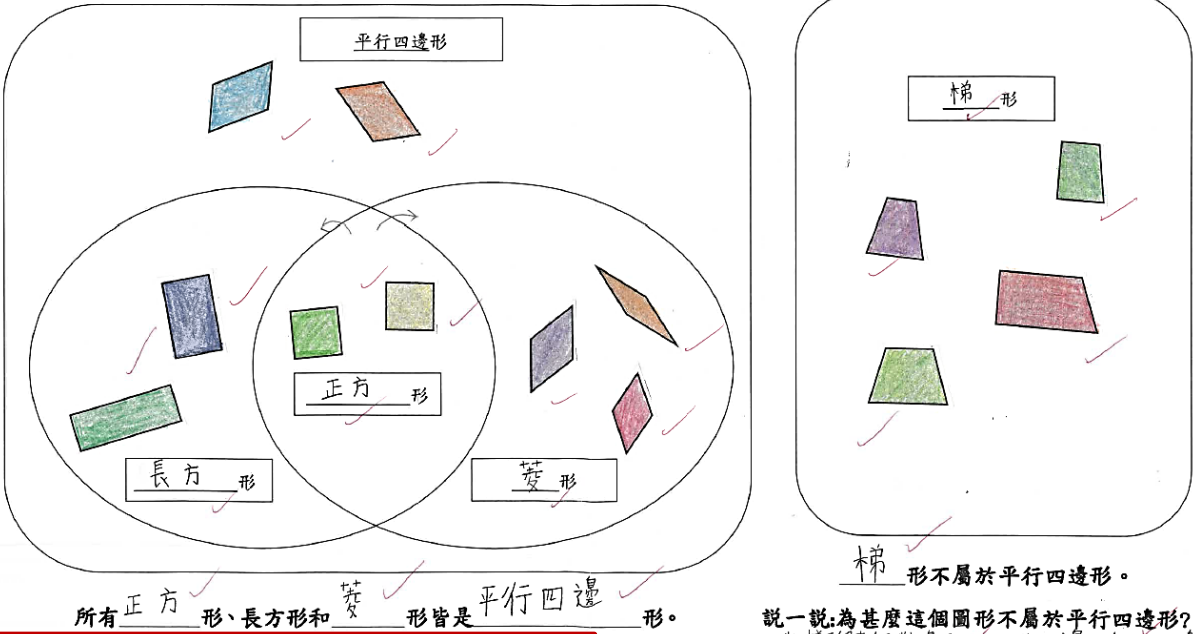


沙田官立小學
上學期 數學科 單元二
進階工作紙——四邊形 (四邊形之間的關係)

姓名：侯孝信 (5)
班別：四年級(A)班

成績：9/9
日期：26-12-2024

根據各四邊形的特性，完成以下溫氏圖。



說一說：為甚麼這個圖形不屬於平行四邊形？
因為梯形只有一組對邊平行，而平行四邊形有兩組對邊平行。

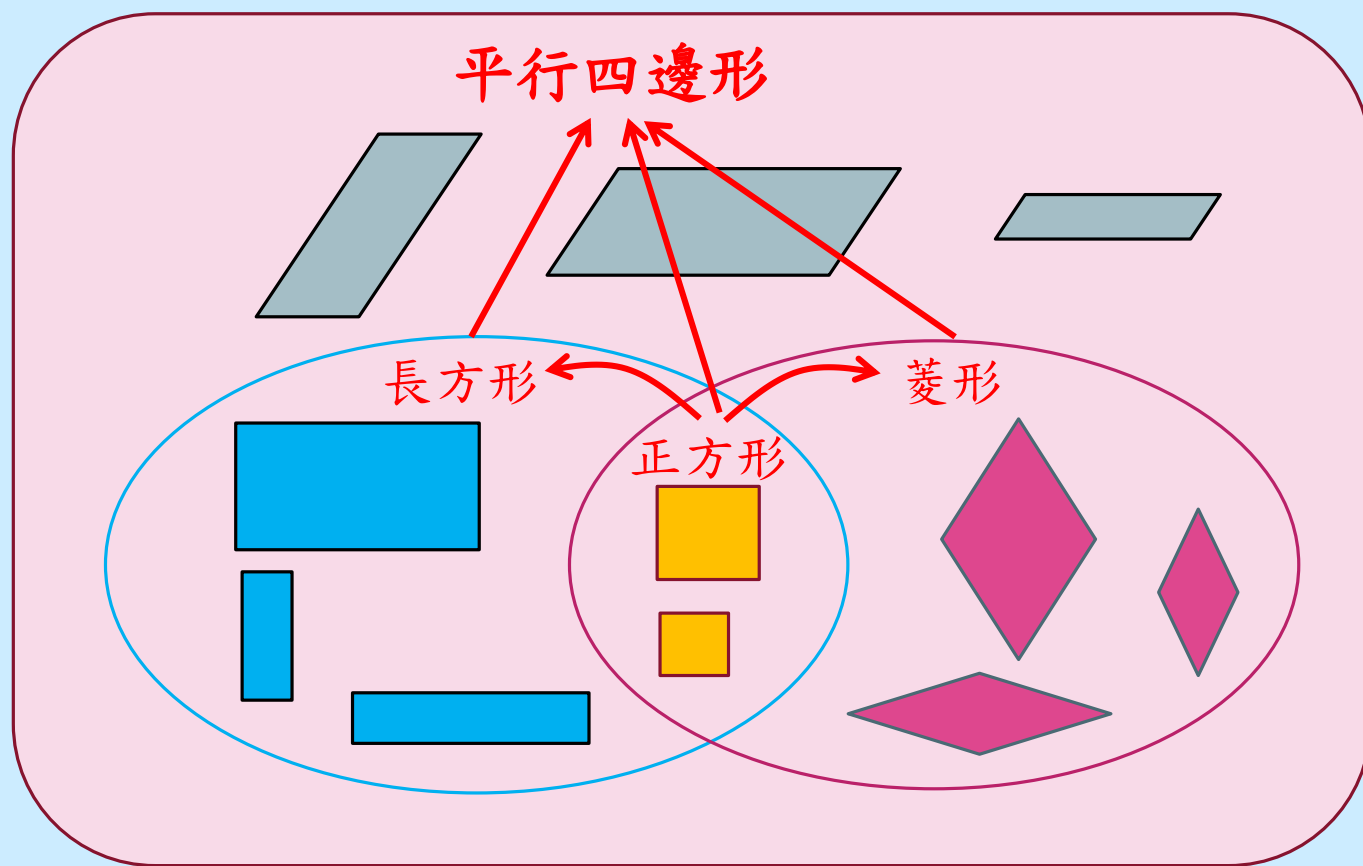
所有正方形、長方形和菱形皆是平行四邊形。

梯形不屬於平行四邊形。

說一說：為甚麼這個圖形不屬於平行四邊形？
因為梯形只有一組對邊平行，而平行四邊形有兩組對邊平行。

(二) 利用溫氏圖解答四邊形關係文字題的策略

如何利用溫氏圖說出四邊形家族的關係？



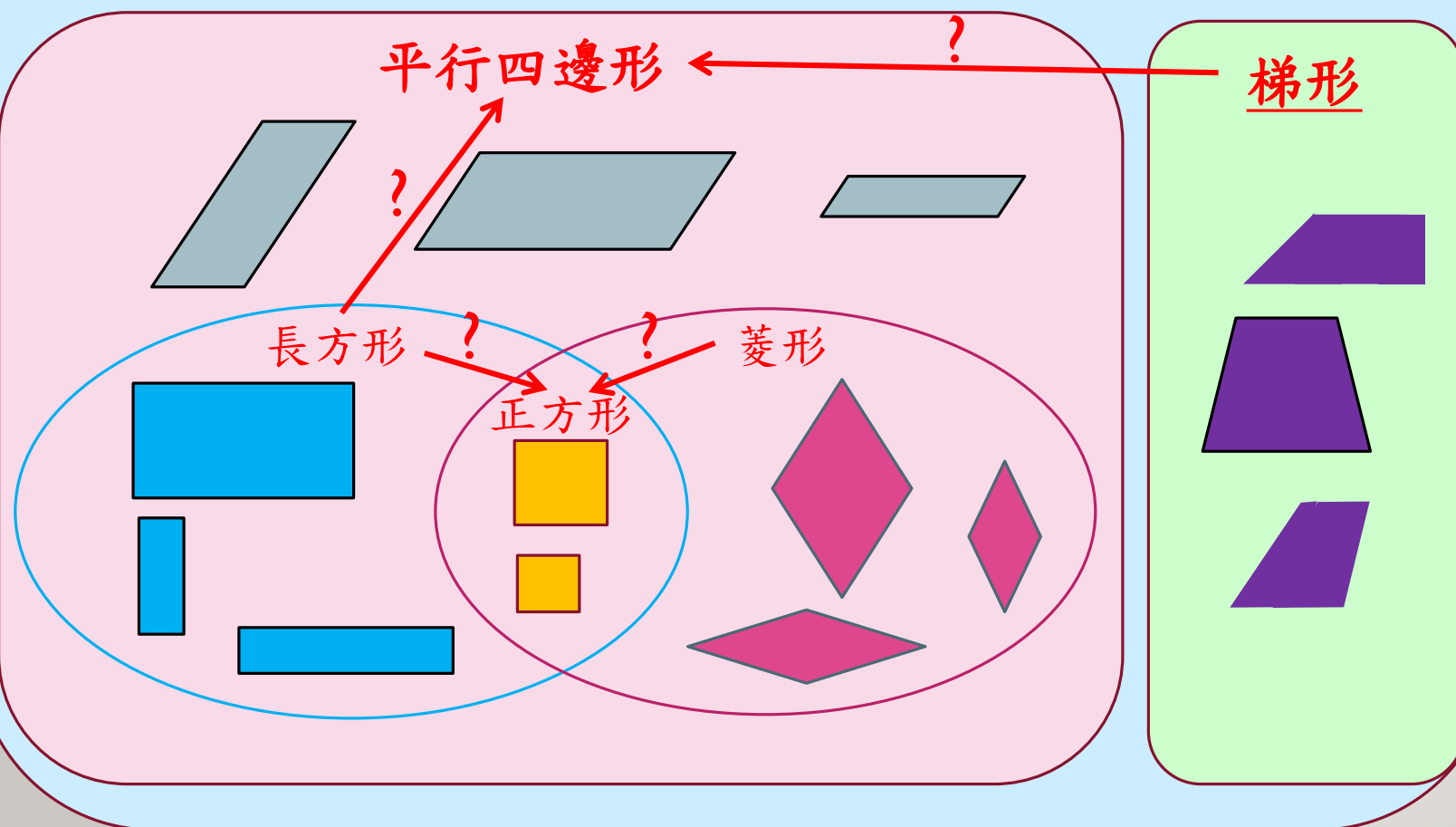
你能說出它們的關係嗎？

1. 所有 正方形 皆是 長方形。
2. 所有 正方形 皆是 菱形。
3. 所有 正方形 皆是 平行四邊形。
4. 所有 長方形 皆是 平行四邊形。
5. 所有 菱形 皆是 平行四邊形。

(二) 利用溫氏圖解答四邊形關係文字題的策略

如何利用溫氏圖說出四邊形家族的關係？

四邊形家族



小測試：(✓ / ✗)

1. 所有 長方形 皆是 正方形 。 ✗
2. 所有 菱形 皆是 正方形 。 ✗
3. 所有 長方形 皆是 平行四邊形 。 ✓
4. 所有 梯形 皆是 平行四邊形 。 ✗

利用表格比較四邊形性質：

直接傳授式教學

	正方形	長方形
四個直角	✓	✓
四邊長度相等	✓	
對邊長度相等	✓	✓

1. 由學生填寫，思考每個四邊形的性質/從每個性質思考。

根據上表，正方形具備了長方形的性質：因此，
所有正方形皆是長方形。

2. 四邊形關係由書本及教師解說

利用「收買佬+入住村莊」 遊戲活動：

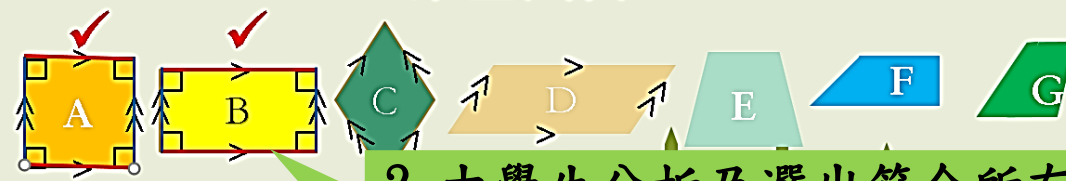
探究式學習

思考題2：符合以下**所有**性質的四邊形，才可入住這個村莊，這是哪個四邊形的村莊？

1. 兩組對邊平行
2. 有四個直角
3. 對邊長度相等

這些是 **長方形** 的性質

1. 由教師提出要收買四邊形符合的性質



2. 由學生分析及選出符合所有性質的四邊形，然後察覺這是長方形的性質，所以選出的四邊形均屬長方形。

由學生主動探究知識，加強理解。

遊戲及動手活動更能提升學生的學習動機，讓學生更投入學習。

(二) 學生利用人工智能學習模型工具

TEACHABLE MACHINE 加深認識

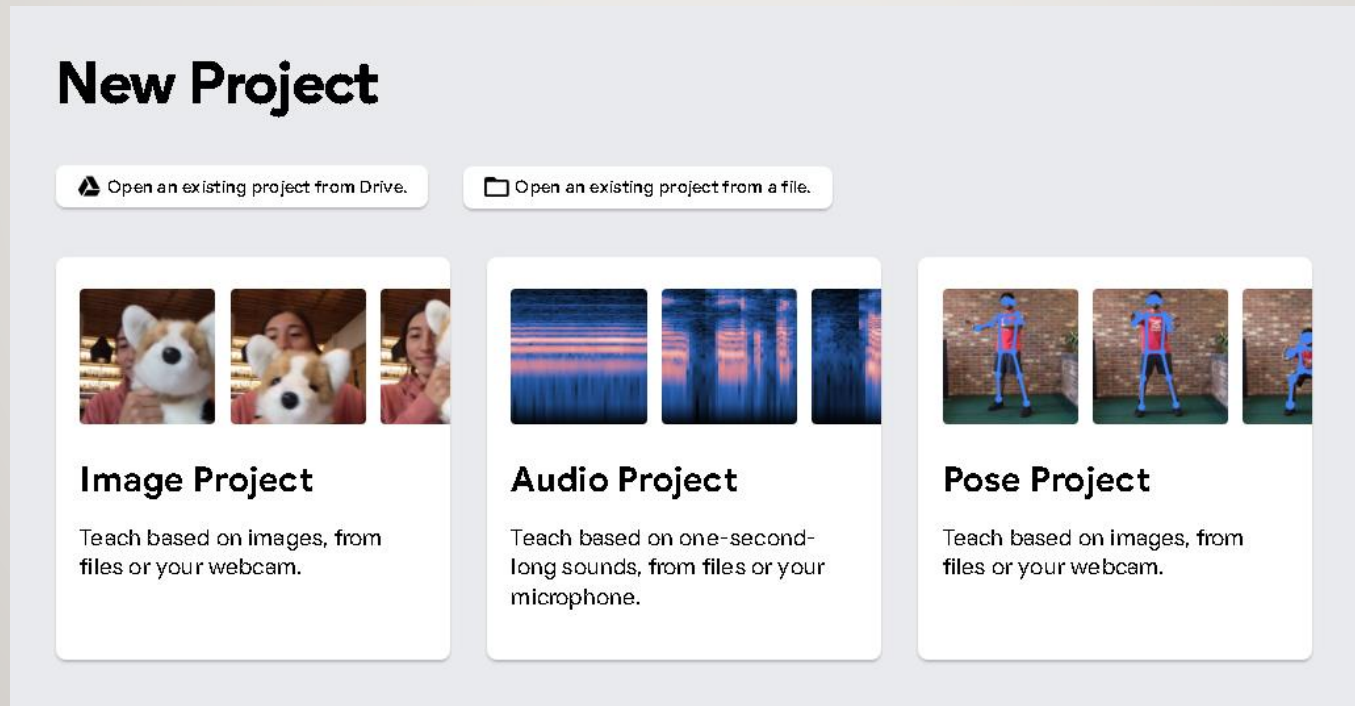
四邊形的包含關係

學習目標：

1. 認識AI模型的基本功能，透過訓練AI辨識不同四邊形，從學習者轉變為教導者，主動思考並釐清四邊形的包含關係
2. 透過分析AI辨識結果與小組合作討論，反思並優化模型，進一步深化對四邊形概念的理解，並提升解決問題與明辨性思考能力

人工智能學習模型工具TEACHABLE MACHINE (TM)

- Teachable Machine (TM) 是一個由 Google 開發的網上工具，它讓使用者能夠輕鬆地創建機器學習模型，而無需編寫程式碼。使用者可以使用 TM 來訓練電腦識別**圖像**、**聲音**和**姿勢**，然後將模型導出到網站、應用程式等地方。



TM與四邊形活動前準備

1. 教師課前準備

- 支援人員舉辦工作坊，協助教師熟悉 TM 的操作和訓練方法，以便能夠指導學生進行相關活動

2. 學生課前準備

- 認識甚麼是人工智能
- 利用戴口罩和不戴口罩活動，熟習TM的使用

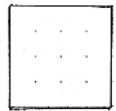
TM與四邊形活動前準備

3. 學生課前準備

學生利用釘點紙繪畫各類四邊形，包括正方形、長方形、菱形、梯形和平行四邊形等，供TM活動使用。

學生為每種四邊形繪畫不同形狀的圖形，預備教授TM認識四邊形的分類方法。

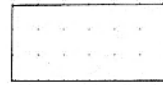
正方形



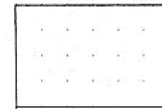
釘點紙：

1. 圓點置中
2. 小圓點
3. 淺灰色

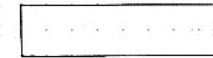
長方形



長方形



長方形



繪畫不同長、闊比例的長方形

TM 模型例子：分辨平行四邊形、梯形

The image shows the TM (TensorFlow Model Maker) interface for training and testing a model to distinguish between parallelograms and trapezoids.

Class 1: 平行四邊形 (Parallelogram)

- 分類名稱 1 (Classification Name 1)
- 199 Image Samples
- Input images (輸入影像) are shown in a gallery.

Class 2: 梯形 (Trapezoid)

- 分類名稱 2 (Classification Name 2)
- 136 Image Samples
- Input images (輸入影像) are shown in a gallery.

Training

- Train Model button
- Advanced settings (dropdown)

Preview

- Export Model button
- Input toggle (ON) and Webcam source selection
- Preview image showing a parallelogram being tested.

Output

- 平行四邊形 (Parallelogram): 100% (indicated by a full orange bar)
- 梯形 (Trapezoid): (indicated by an empty pink bar)

Annotations:

- 分類名稱 1 (Classification Name 1)
- 分類名稱 2 (Classification Name 2)
- 輸入影像 (Input Image)
- 拍攝測試的圖形 (Image being tested)
- 模型測試結果 (Model Test Result)

TM活動一及活動二（分類方法）：

TM活動一：分辨菱形（包含正方形）和其他四邊形（第1至3組，兩人一組）
學生使用 TM，訓練模型以辨認菱形和其他四邊形。

學生需要運用四邊形關係的概念，思考輸入哪些圖形

輸入菱形（包含正方形）影像

輸入其他四邊形影像

TM活動二：分辨長方形（包含正方形）和其他四邊形（第4至7組，兩人一組）
學生使用 TM，訓練模型以辨認長方形和其他四邊形。

學生需要運用四邊形關係的概念，思考輸入哪些圖形

輸入長方形（包含正方形）影像

輸入其他四邊形影像

TM活動三（分類方法）：

TM活動三：分辨平行四邊形（包含正方形、長方形、菱形）和梯形（第1至7組，兩人一組）

學生使用 TM，訓練模型以辨認平行四邊形和梯形。

The screenshot displays the Teachable Machine web application. On the left, there are two input panels. The top panel, titled '平行四邊形' (Parallelogram), shows '14 Image Samples' and includes a 'Webcam' button and an 'Upload' button. A pink callout bubble points to this panel with the text '輸入平行四邊形（包含正方形、長方形、菱形）影像' (Input parallelogram images (including squares, rectangles, rhombuses)). The bottom panel, titled '梯形' (Trapezoid), shows '5 Image Samples' and also has 'Webcam' and 'Upload' buttons. A pink callout bubble points to this panel with the text '輸入梯形影像' (Input trapezoid image). In the center, a 'Training' panel shows a 'Model Trained' status. A light blue callout bubble points to the training area with the text '學生需要運用四邊形關係的概念，思考輸入哪些圖形' (Students need to use the concept of quadrilateral relationships to think about which shapes to input). On the right, there is a 'Preview' section with a 'Webcam' dropdown and a large gray box for the camera feed. Below the preview, an 'Output' section shows two categories: '平行四邊形' (Parallelogram) with an orange bar and '梯形' (Trapezoid) with a pink bar.

TM活動一及活動二（輸入影像）：

學生利用之前繪畫的四邊形，按分類方法拍攝影像，輸入TM模型。

輸入影像：

- 學生1按Webcam鍵
- 學生2把紙張平行電腦螢幕，並旋轉四邊形
- 刪除不理想的影像

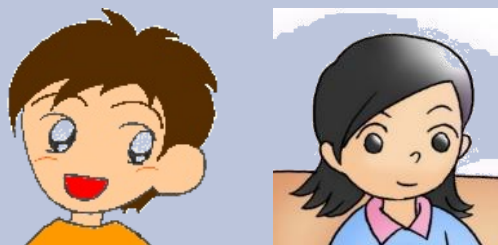




對學生學習的轉變？

傳統學習模式

➤ 學習者



運用TM的學習模式

1. 教導者



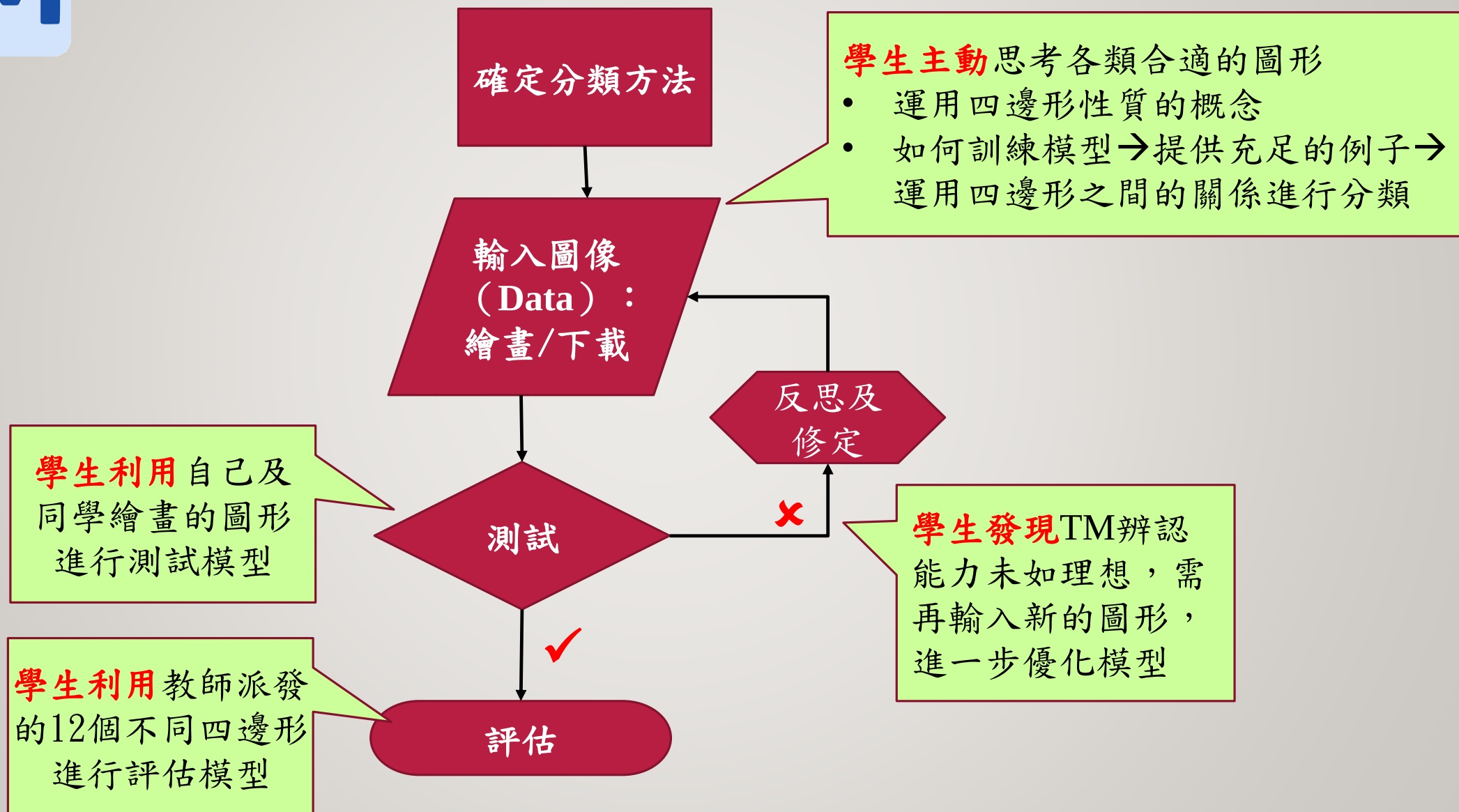
學生



2. 組別之間互相指導

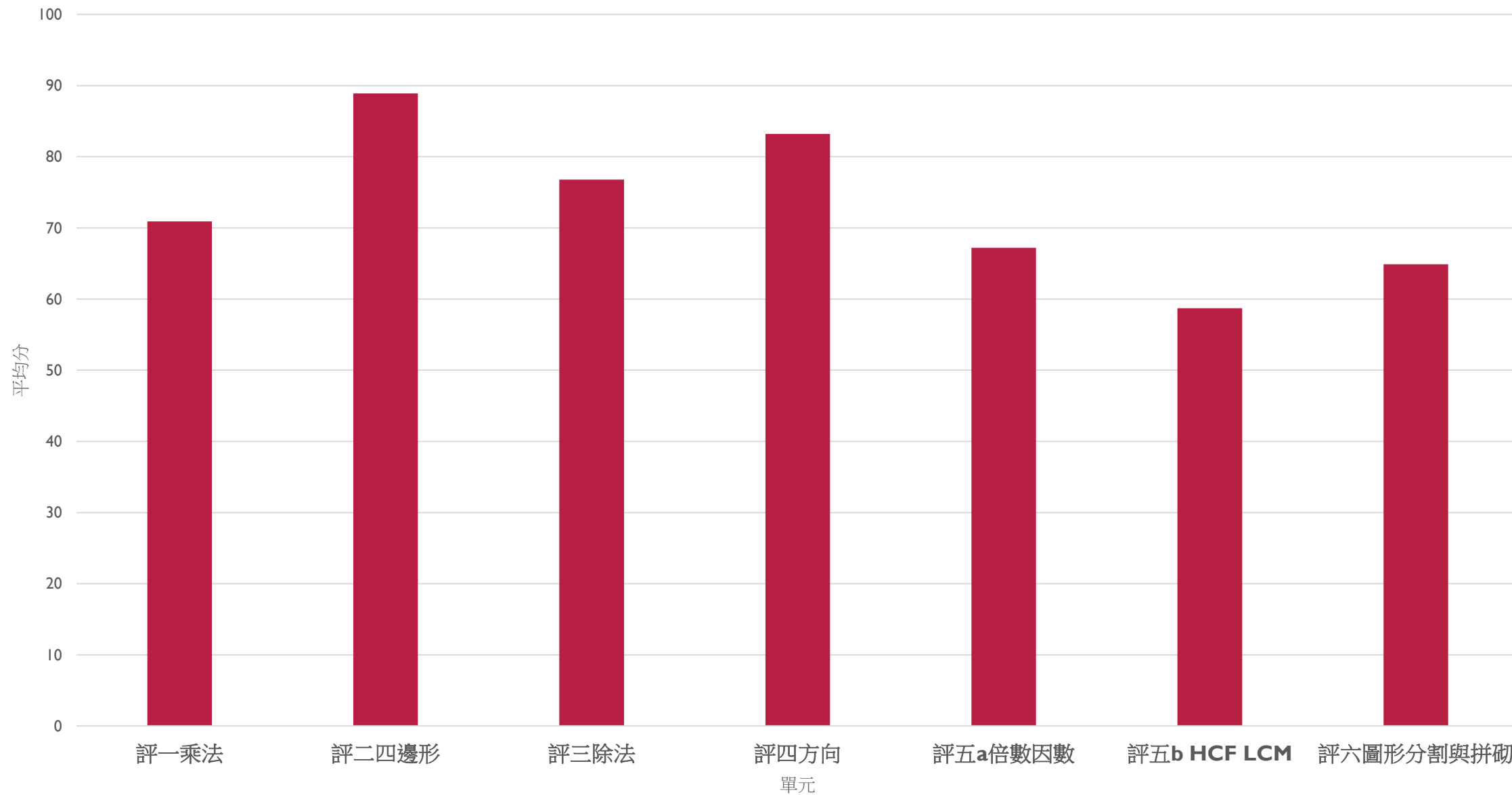


學生學習的過程



(三) 小四數學科 評估數據分析、 學生意見、教師反思

小四數學科單元評估 (2023/2024)



老師利用「收買佬」和「TEACHABLE MACHINE」教授四邊形 與過去教學法的比較

過去教授 《四邊形之間的關係》的情況	利用「收買佬」活動及TM教授 《四邊形之間的關係》的優缺點及反思
1. 大約需要3節課教授此課題。 2. 部分學生認為此課題較為沉悶。 3. 部分學生會強記四邊形彼此之間的關係，導致容易混淆或出錯。	1. 每個四邊形村莊其實也是一個溫氏圖。學生在「收買佬」活動中，透過「收買」四邊形的性質，探索四邊形之間的關係，學生們不僅學得開心、投入，更容易理解它們的關係。 2. 在結束教授此課題幾個月後，老師再次提問學生，學生仍能根據溫氏圖，正確說出四邊形之間的關係。

過去教授 《四邊形之間的關係》的情況

利用「收買佬」活動及TM教授 《四邊形之間的關係》的優缺點及反思

3. 此外，學生使用TM進行學習活動，擔任教導者的角色，教導TM分辨不同的四邊形。學生從繪畫不同的四邊形開始，將四邊形分類並輸入TM，再通過觀察TM的辨識結果（正確/錯誤），以及組與組之間的互相測試和討論，不斷反思和優化模型，深入思考四邊形的概念和包含關係。這種活動不僅幫助學生深入理解四邊形的關係，同時培養他們的解決問題能力和明辨性思考能力。

過去教授 《四邊形之間的關係》的 情況

利用「收買佬」活動及TM教授 《四邊形之間的關係》的優缺點及反思

4. 優化課程規劃

- a. 2023-2024學年，數學堂運用了多元化的教學活動教授此課題，因此相比之前，整個課題需用較多課時。
- b. 2024-2025學年，科任老師將四邊形單元活動分為兩階段進行：
 - 第一階段：在上學期進行四邊形探究及鞏固活動，包括「收買佬」遊戲與溫氏圖活動。
 - 第二階段：在1月的試後活動進行TM學習活動，進一步深化學生對四邊形關係的理解，並提升他們主動學習能力。
- c. 調整後上學期的教學進度得以順利完成，TM活動延後至試後進行，讓學生有足夠時間鞏固核心知識，並在活動中持續深化與擴展學習內容，更能加深學生對數學概念的理解，以及豐富了學生的學習體驗，提升他們解決問題與明辨性思考能力。整個活動成效將於下學期進行評估。

過去教授
《四邊形之間的關係》的
情況

利用「收買佬」活動及TM教授
《四邊形之間的關係》的優缺點及反思

5. 學生在進行TM學習活動時，表現得非常雀躍，並非常期待參與此活動。
6. 教師在2023-2024學年首次使用TM，因此在教學前需要花費更多備課時間學習如何使用TM。

Thank You