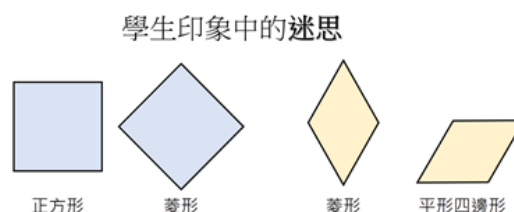


課程活動設計

壹、課程設計理念

- 一、許多學生都認為特殊四邊形很簡單，也是生活中處處可見，但是一直以來，不少學生對於正方形與菱形之間關係有迷思概念，例如：同一個正方形旋轉45度，就不叫正方形而變成菱形(如右圖)，連對角線關係也會混淆，希望學生能從屬性、特徵清楚判別四邊形的種類。



二、108 數學領綱的課程目標：

1. 提供學生適性學習的機會，培育學生探索數學的信心與正向態度。
2. 培養好奇心及觀察規律、演算、抽象、推論、溝通和數學表述等各項能力。
3. 培養使用工具，運用於數學程序及解決問題的正確態度。
4. 培養運用數學思考問題、分析問題和解決問題的能力。
5. 培養日常生活應用與學習其他領域/科目所需的數學知能。
6. 培養學生欣賞數學以簡馭繁的精神與結構嚴謹完美的特質。

三、活動程序：

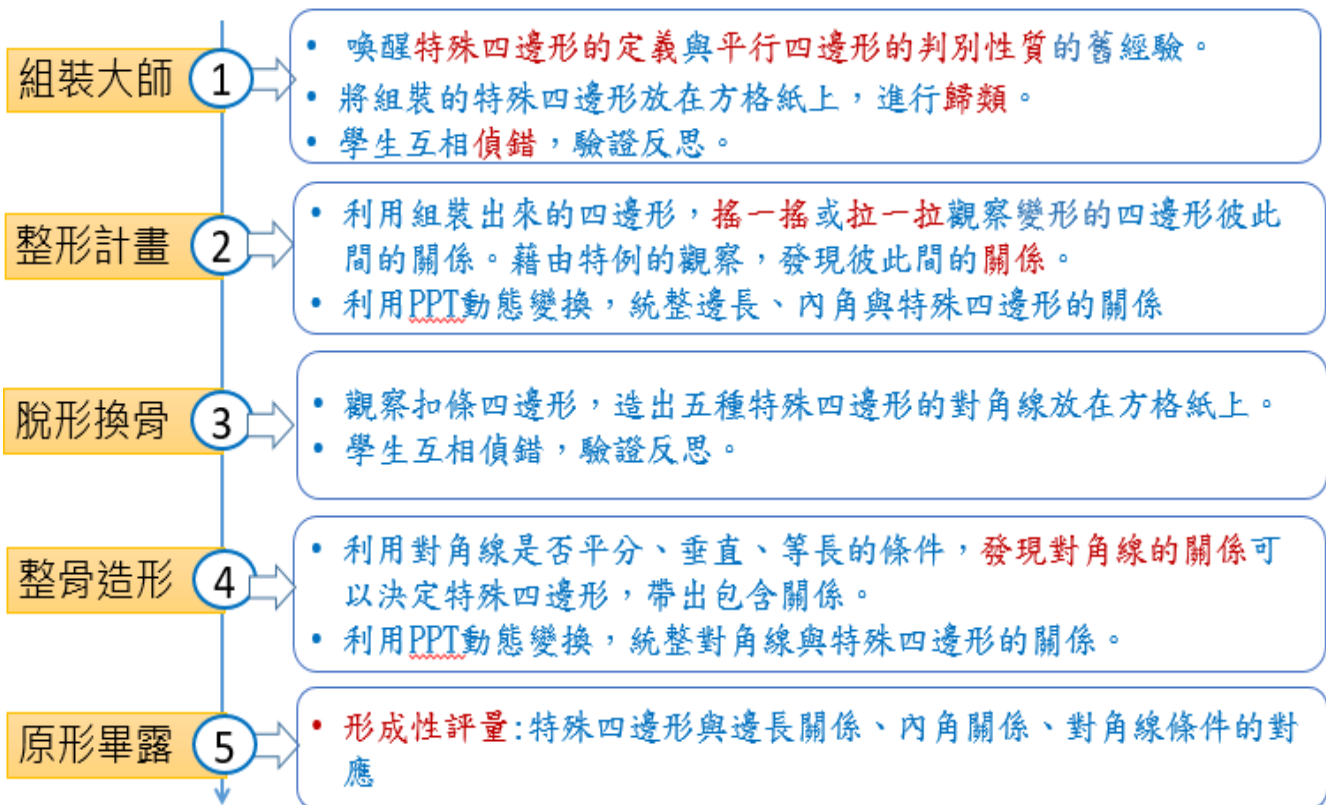
基於上述數學領綱的理念，設計如下

1. 啟動思考：澄清小學對於特殊四邊形的迷思，進而引起動機、診斷概念，啟動思考。
2. 實作有感：扣條組裝四邊形的競賽，希望能藉由動手實作，眼見為憑，從具體到抽象，引導學生探索特殊四邊形之間的邊、角、對角線關係與發展概念，在解決任務的時候，可以激發思考，促進了解。從觀察現象、尋找關係到發現規律，藉由溝通討論，讓學生從不完美的表達，經過提問、討論、修正到完美的結論。
3. 探究反思：透過學生上台說理和互相偵查錯誤，除了修正錯誤，在教學當下，情緒分享當作介入策略，可促進學生的學習，認知衝突策略的介入，以促進學生認知的調適。

貳、課程架構

(含主題、活動、目標、學習對象年級、學習活動名稱、評量等以及這些要素的關係)

在八下4-3單元中，課本的教學中特殊四邊形(長方形、菱形、箏形、正方形、平行四邊形)的性質，是從定義後開始證明其性質，但很多學生無法將這些性質知識遷移到特殊四邊形之間的關係，所以此單元將學習架構重點調整如下：



參、課程內容

主題/ 單元名稱	4-3特殊四邊形	設計者	中興國中李慧玲 平鎮國中劉建成 仁和國中謝宜宏
實施年級	八年級下學期	節數	共 1 節， 45 分鐘
設計依據			
核心素養	數-J-C1 具備從證據討論與反思事情的態度，提出合理的論述並能和他人進行理性溝通與合作。 數-J-C2 樂於與他人良好的互動與溝通以解決問題，並欣賞問題的多元解法。		
學習 重點	學習 表現	s-IV-8特殊四邊形 (如正方形、矩形、平行四邊形、菱形、箏形、梯形)的幾何性質	

	學習內容	<p>S-8-9 平行四邊形的基本性質：關於平行四邊形的內角、邊、對角線等的幾何性質。</p> <p>S-8-10 正方形、長方形、箏形的基本性質：長方形的對角線等長且互相平分；菱形對角線互相垂直平分；箏形的其中一條對角線垂直平分另一條對角線。</p> <p>S-3-2 正方形和長方形：以邊與角的特徵來定義正方形和長方形。</p> <p>S-4-8 四邊形：以邊與角的特徵（含平行）認識特殊四邊形並能作圖。如正方形、長方形、平行四邊形、菱形、梯形。</p>
教材來源		課本內容+利用教具工具自行設計(扣條、量角器、方格白板…等)
教學設備/資源		PPT 投影、扣條、量角器、直尺、捲尺、A3方格白板
單元目標		連結課程的方式
特殊四邊形的定義		<p>【活動一：組裝大師】</p> <p>1. 利用一張方格紙寫一種形狀名稱，喚起學生特殊四邊形定義的先備知識，憑經驗再造出特殊四邊形。</p> <p>2. 利用同學們相互偵錯活動，讓學生修正特殊四邊形的形狀及名稱。</p>
特殊四邊形的性質 (邊長、內角、對角線)		<p>【活動二：整形計畫】</p> <p>拉動已組裝的四邊形，觀察內角改變對四邊形的影響，並透過臆測、觀察內角不變、邊長改變的影響，從中發現邊、角與特殊四邊形關係。</p> <p>【活動三：脫形換骨】</p> <p>透過觀察【活動一】所做的特殊四邊形，先臆測再做出各形狀的對角線。</p> <p>【活動四：整骨造形】</p> <p>造出特殊四邊形的對角線：平分、垂直、等長…，這些的條件是否可以決定特殊四邊形。</p> <p>【活動五：原形畢露】</p> <p>形成性評量：畫出特殊四邊形與對角線條件的對應，並能在圖形上標記線段與線段的相等關係、角與角相等或是垂直關係。</p>

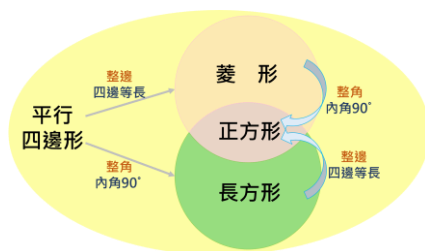
如何判斷特殊四邊形之間的關係

【活動二：整形計畫】

透過整邊、整角的活動，發現特殊四邊形的特例，發展形狀之間的關係。

【活動三：脫形換骨】

發現調整對角線，可以驗證特殊四邊形的形狀之間的關係。

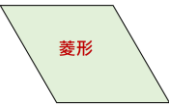
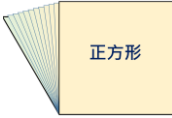
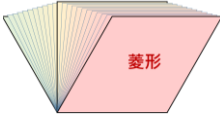







運用之學習策略

1. 學生透過扣條與量角器的實際操作，分組合作討論，達到生生共建。
2. 利用學生互相偵錯，增加學生對性質反覆檢視的次數，除了修正錯誤，亦能提升精熟的程度。
3. 學生上台發表及教師提問，達到師生共建。
4. 透過 PPT 特殊四邊形的動態變換，強烈的視覺刺激，聚焦學習訊息，讓學生內化思考組織訊息，期待能透過具體操作，整合特殊四邊形的性質與關係，讓這些學習內容轉化為容易學習的心像，留下印象深刻的記憶。

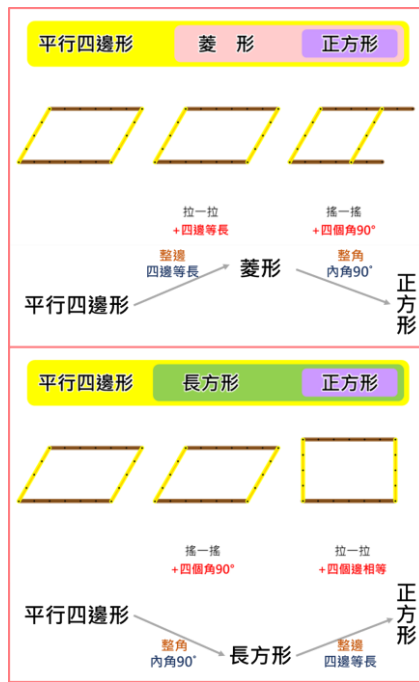
教學活動設計(活動進行步驟)

教學內容及實施方式	時間	評量						
<p>【活動一：組裝大師】《組裝四邊形》</p>	時間	評量						
<p>1. 老師說：「我們已經學過特殊四邊形的定義和平行四邊形的判別方法，請寫出你印象中的特殊四邊形名稱，一張方格紙寫一種形狀名稱。」(如右圖)</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>1) 寫出你印象中的特殊四邊形，一張方格紙寫一種形狀名稱。</p> <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="padding: 5px;">平行四邊形</td> <td style="padding: 5px;">長方形</td> <td style="padding: 5px;">矩形</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">菱形</td> <td style="padding: 5px;">等形</td> <td style="padding: 5px;">梯形</td> </tr> </table> </div> <div> </div> </div> <p>2. 每一組利用扣條組裝特殊四邊形，每種特殊四邊形造出2個不同的(如右圖)，並放在方格紙上分類，完成的組別依完成的速度快慢加分。</p> <p>3. 請各組組長到下一組去偵查錯誤，找出錯誤的四邊形，並能說明錯誤的理由，找到1個可以加5分，第一組到第二組…最後一組到第一組，讓學生修正形狀。</p>	平行四邊形	長方形	矩形	菱形	等形	梯形	<p>5分鐘</p>	<p>1. 診斷學生圖形心像</p> <p>2. 診斷學生是否能造出五種特殊四邊形</p> <p>3. 利用偵查錯誤，讓學生修正形狀。</p>
平行四邊形	長方形	矩形						
菱形	等形	梯形						

【活動二：整形計畫】	時間	評量
<p>◆ 《搖一搖》(整角)</p> <p>1. 老師請各組拿菱形的學生到前面站成一排，請同學試著搖動菱形，問同學：「可以搖出甚麼形狀？」倒數三秒鐘 3、2、1 大家一起變，把手中的菱形搖成其他特殊四邊形。</p> <p>2. 請同學試著搖動菱形(如 PPT 所示，不改變長度下)，問同學：「可以搖出甚麼形狀？」以問答方式師生共建，並讓學生邊操作邊說明。</p> <p>3. 讓學生從操作中建立菱形與正方形的關係。</p> <p>4. 請學生解釋手中的扣條是或不是正方形的原因。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>搖一搖</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>→ 菱形擺正(立正站好)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>再搖一搖 → 菱形</p> </div> </div> <p>5. 老師以 PPT 動態顯示，以問答方式師生共建，引導學生回答出 → 「菱形+內角 90 度就是正方形」</p> <p>6. 讓學生想想看，其他的四邊形也可以搖一搖而變形嗎？</p>	3分鐘	<p>動手示範 上台解說 口頭問答 有加分</p>
<p>◆ 《拉一拉》(整邊)：</p> <p>1. 老師拿起一組菱形扣條  展示給學生看並提問：「為什麼這是菱形？」誘導學生回答：因為邊長顏色一樣</p> <p>2. 老師：「同色就是菱形，那將其中一邊拉近一格  或兩格 ，這樣還是菱形嗎？」先移動手中菱形的一邊扣條，搭配 PPT 動態移動扣條。誘導學生回答：只剩下對邊相等，不會四邊長不同，只是平行四邊形。</p> <p>3. 讓學生從操作中建立菱形與平行四邊形的關係。</p> <p>4. 老師搭配 PPT，將邊長拉長或縮短的動態方式移動扣條來說明：「同時改變對邊長度，都是平行四邊形。所以菱形都是平行四邊形。」</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>平行四邊形</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>拉一拉拉到四邊等長 → 菱形</p> </div> </div> <p>5. 讓學生想想看，其他的四邊形也可以拉一拉而變形嗎？</p>	3分鐘	<p>動手示範 上台解說 口頭問答 有加分</p>

◆ 《統整邊角關係》：

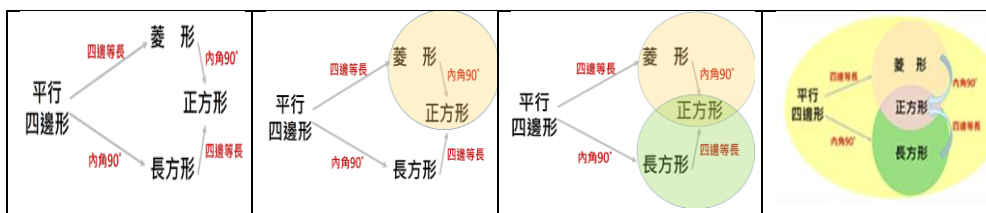
1. 利用 PPT 邊長、內角動態變換
透過提問，讓學生接力解釋說明特殊四邊形邊長內角性質(上台發表均加分)。
2. 上下兩圖對照就是學習的一種**數學語言轉化**:從實際操作的動作→抽象的數學關係
3. 老師:「如果改成讓平行四邊形先**整角**(四個內角 90 度)再**整邊**(四邊等長)會有甚麼不同?
4. 透過提問，讓學生接力解釋說明特殊四邊形邊長內角性質(上台發表均加分)。
5. 兩種合併，推導出關係架構，再提問哪兩種形狀有共同的關係?誘導依序回答出下圖關係。



2分鐘

2分鐘

動手示範
上台解說
口頭問答
有加分




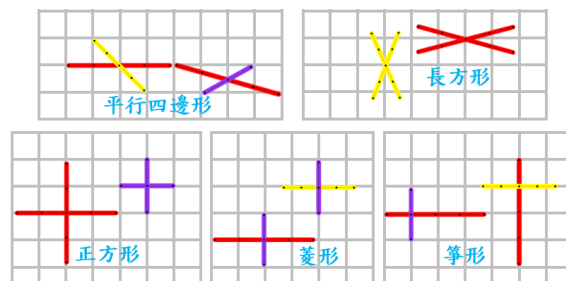
2分鐘

【活動三：脫形換骨】

時間

評量

1. 請學生眼睛發出 X 光，透視著桌上扣條做的菱形，除了邊長和內角還看到什麼?誘導學生回答「對角線」，接著請學生拿兩支扣條造出菱形的對角線，可用 PPT 提供範例 ，各組做好，要立刻舉高讓大家看到。老師請同學觀察其他人做的對角線，找出有疑問的並加以說明。
2. 教師說明活動規則後，請各組合作**造出五種特殊四邊形的對角線**，每種造出 2 個不同的對角線(如右圖)，並放在方格紙上分類，完成的組別依完成的速度快慢加分。將組好的對角線放置於桌上方格紙上。



5分鐘

1. 診斷學生是否能造出五種特殊四邊形的對角線關係

2. 利用偵查錯誤，讓學生修正形狀。

3. 請各組組長到下一組去偵查錯誤，找出錯誤的四邊形，並說明錯誤的理由，找到1個可以加5分。

【活動四：整骨造形】

1. 兩條對角線有哪些關係？(平分、等長、垂直)，可以決定特殊四邊形的形狀嗎？

2. 利用PPT對角線的動態變換，讓學生上台解釋對角線變化與特殊四邊形的形狀關係(上台發表均加分)。老師找同學上台操作說明平行四邊形連續完成變形，教師並搭配PPT補充說明。

3. 這兩種可驗證整邊整角時的特殊四邊形關係。

平行四邊形 菱形 正方形

觀察對角線關係 +對角線互相垂直 +對角線等長

平行四邊形 矩形 正方形

觀察對角線關係 +對角線等長 +對角線互相垂直

4. 桌上有一種形沒討論過，此時讓學生從對角線開始討論，回顧定義，以邊長關係判斷形狀得到右圖結論。

箏形 菱形 正方形

觀察對角線關係 +對角線互相平分 +對角線等長

時間

8分鐘

評量

動手示範
上台解說
口頭問答
有加分

【活動五：原形畢露】

形成性評量:特殊四邊形與邊長關係、內角關係、對角線條件的對應

1. 學習單第一行:名稱、形狀、骨架對對配

老師說一個特殊四邊形名稱，各組同學在桌面上拿到並舉起這個特殊四邊形(對角線組合也可以)，正確的同学請在學習單的第一行蓋章，即可得5分。

PS:因為每組五人，桌上同一形狀只有四個，會不夠。如果有學生拿其他形搖一搖，就當成答案，表示學生已經學會了懂得變通。

2. 範例說明:如右圖

3. 依照老師範例說明方式畫出各種四邊形的性質

時間

5分鐘

評量

形成性
評量
學習單
筆試
滿分100

教學參考資源

師大數學教育中心奠基進教室課程「脫形換骨、原形畢露」(李慧玲老師設計)。

實施歷程

- ◆ 107年我們設計的~師大數學教育中心奠基進教室課程「脫形換骨、原形畢露」
下圖照片是107年我上課的觀課資料



- ◆ 108年分享給其他縣市的學校數學社群或輔導團辦理的備觀議課
下圖照片是蘆洲國中的觀課資料 下圖是新竹市輔導團



- ◆ 109年我們考慮到這個主題是兩節課的課程，我們想簡化修改成一節課，並融入更多的素養教學，讓老師更願意在課堂讓學生操作使用；於是我們開始不定時的相約共備。

下圖每張照片都是不同時間地點所留下的共備紀錄



活動二：整形計畫學習單修改版

希望透過具體的整形板操作，到紀錄時發展出抽象文氏圖

題號	整形紀錄(請標示出圖形名稱)	畫出兩個形狀關係	彙整畫出三個形狀關係
1			
2			

先從圖再彙整：為什麼正方形是邊最小的？
再變問：平行四邊形要放在哪裡？
彙整後提問：平行四邊形要放多大？

活動三：脫形換骨學習單修改版

讓學生選別論述條件，推導對証題的閱讀理解 讓學生學到論證

題號	紀錄題目	勾選對角線關係	判斷形狀	說明判斷理由
1	如：對角線互相垂直	<input type="checkbox"/> 紅色平分 <input type="checkbox"/> 綠色平分 <input type="checkbox"/> 紅線垂直 <input type="checkbox"/> 紅線等長		
2	如：兩條對角線一樣長	<input type="checkbox"/> 紅色平分 <input type="checkbox"/> 綠色平分 <input type="checkbox"/> 紅線垂直 <input type="checkbox"/> 紅線等長		
3	如：一條對角線被平分	<input type="checkbox"/> 紅色平分 <input type="checkbox"/> 綠色平分 <input type="checkbox"/> 紅線垂直 <input type="checkbox"/> 紅線等長		
4	兩條對角線互相平分	<input type="checkbox"/> 紅色平分 <input type="checkbox"/> 綠色平分 <input type="checkbox"/> 紅線垂直 <input type="checkbox"/> 紅線等長		

上表是修改學習單的歷程

◆ 利用數學營隊活動實驗所修改的教法與教具應用

1. 菱形的兩對角線互相垂直平分，且分別平分四個內角。

(1) 如右圖，菱形 $ABCD$ 中，
對角線 AC 與 BD 相交於 O 點。
∵ 菱形 $ABCD$ 也是平行四邊形，
∴ $OA=OC$ ， $OB=OD$ (對角線互相平分)。
(2) 在 $\triangle ABO$ 中，
∵ $AB=OB$ ， $OB=OD$ ，
∴ AO 平分等腰 $\triangle ABD$ 的底邊 BD ，
因此 $AO \perp BD$ ，且 AO 平分 $\angle BAD$ 。
同理 $AC \perp BD$ ，且 AC 平分 $\angle BAD$ 。
(3) 同理 AC 平分 $\angle BCD$ ，
且 BD 平分 $\angle ADC$ 與 $\angle ABC$ 。

特殊四邊形的性質

圖形	平行四邊形 (菱形)	菱形	長方形 (矩形)	正方形
對角線	互相平分	互相平分	互相平分	互相平分
	互相垂直	互相垂直	互相垂直	互相垂直
	等長	等長	等長	等長



課本內容對角線部分，除了定義就是證明，如果將橡皮筋當對角線並動手測量長度，最後發現以伸縮扣條當對角線的四邊形最容易「整骨造形」，從操作試探中，找出最適合的工具，放入教案內容。

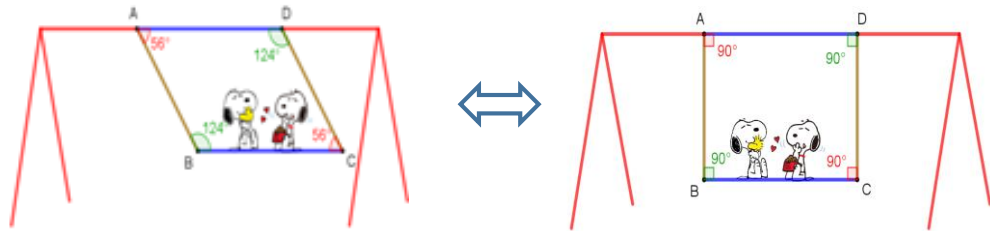
◆ 輔導團員共備 2 次，於共備紀錄內有記載不再說明

利用桃園市輔導團團員期初會議聚會的時間，及專業增能研習中午休息時間聚會討論提供意見。



◆ 加入資訊融入設計：

學生每人一平板，老師可用主控平板觀察，學生的自己操控滑桿，可以呈現搖一搖和拉一拉(如下圖)，還可以在搖擺中拉動邊長，也可讓其他無關的消失只留下四邊形，加上對角線和夾角角度也可呈現，希望修改成學生可以用平板自學的方式使用(修改中)。



GeoGebra 呈現之圖示	鞦韆圖形	風箏圖形
<p>AD = 8 搖擺角度 = 0° EG = 6</p> <p>AB = 6 搖擺速度 = 3 FH = 6</p> <p>對角線交點位置 = 0.5</p>	長方形	正方形

	菱形	菱形
	平行四邊形	箏形

◆ 110年4月29日(12:00 ~ 13:30)星期四 地點中興國中

原來使用四角尺當主要教具，場地及各組材料也準備妥當，後來建成認為學生操作上不夠精準，提議改成有等分點的小扣條上課，這會讓我原來的教案不適用，必須**重新設計教案**，這是不可能的任務，不過建成、宜宏加上我願意為了教學能更好，立刻開始作業，決定拚一次。

下圖是原來的教具、課室教材準備完成、建成把教具改成小扣條、宜宏修改教案



◆ 110年4月30日星期五(10:00 ~ 17:00)我學校補假日**滾動式修正**

從107年11月開始，山腳國中幾乎成為我第二個上班地點，社群研習、補休日、寒假、暑假...，為了降低學生對幾何學習的難度，及修正學生對邊形的迷思，嘗試利用不同教具融入課程設計，並加入動態幾何輔助，設計教案。因為建成把原教案全改，今天一定要完成教案才回家。

下圖是不同時間的共備經歷



◆ 線上共備：

共備不是僅僅幾次會議討論而已，是隨時(半夜或凌晨)、隨地(出差或在家)，不斷的線上共備，連夢中都不放過，試上課程教法後，討論再修正，集眾人之心血完成的。



◆ 試教回饋 1:(地點山腳國中) 試教後教案共備

謝熹鈺老師用此教案在山腳國中試上課程後，遇到的問題與心得分享：

1. 原教案設計是讓學生先用扣條做出特殊四邊形，然後分別放在寫了形狀名稱的方格紙上，此時就發現有學生分類有困難。
2. 第二個班級換策略，讓學生先寫形狀名稱在方格紙上，再用扣條依照特殊四邊形名稱用扣條做好，直接放在該特殊四邊形名稱的方格紙上，此時在做四邊形時學生就會開始主動邊做邊討論定義，確認四邊形符合條件。能引動學生思考！
3. 進度要慢一點，教案的活動都需要時間思考和操作，內容要捨得再局部刪掉、修改一些，不然一堂課上不完。
4. 這樣上課，好有趣，好燒腦，挑戰學生也挑戰老師。



◆ 試教回饋 2:(地點中興國中) 5月3日借 812 試教後教案共備

我借林建利老師的班級試上課程後，遇到的問題及劉建成老師給予的建議：

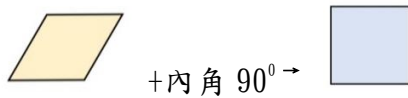
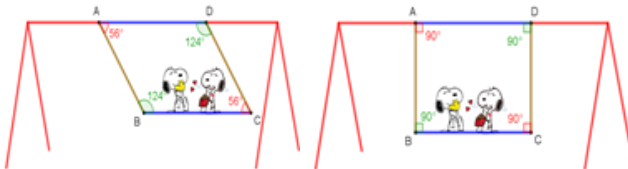
1. 學生操作平板雖然提高學生學習興趣，但是網路時常中斷，學生操作平板頻出狀況。
2. 學生對平板的新鮮感(因為這般沒有在數學課使用過平板)太專注探索操作，忽略老師的指令與課程內容學習。
3. 同一個重點只要使用一種教具操作學習的方式，不要疊床架屋本末倒置，課本內容的教學目標能達到才是重點。



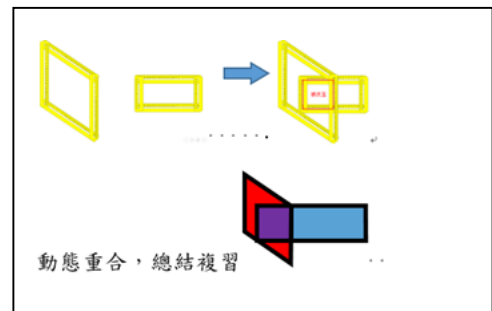
◆ 兩次試教決定再修正教案部分：

1. 先做出特殊四邊形，然後再分類放方格紙上
改成→先寫形狀名稱在方格紙上，再依照形狀名稱做出特殊四邊形
2. 平板這一段課程(如下圖)，雖然是學生的最愛，但是時間不夠，只好刪掉內容等，下次資訊融入再用：

《搖一搖》(整角):學生使用平板螢操控動態 GGB(鞦韆四邊長都是 6)...



3. 學生操作體驗也刪掉這一部份，如右圖。
4. 教具只用扣條、量角器和尺。



實施省思

一、依照師大數教中心素養導向課程設計的四個層面各三項評鑑指標部分，
逐項分析→教學活動、教學技術運用與課程特色。

A 引動思考原則

A-1 引發並維持學生學習動機。



利用動態的簡報設計及扣條活動，讓學生覺得好玩、有趣，並且有小組競賽，學生為爭取小組榮譽，而投入學習，維持學生的學習動機。

A-2 引導學生投入 5 分鐘以上的思考。

- I. 在《搖一搖》(整角)和《拉一拉》(整邊)時，引導學生思考改變後的四邊形形狀。教師也會在課堂上適時提出問題引導學生思考。
- II. 在投影片展現不同四邊形的對角線，請學生上台說明四邊形的名稱，以及觀察到的對角線有什麼性質。
- III. 學生為了能完成老師指定的任務，能思考四邊形的定義及性質，並連結各種特殊四邊形的關係。

A-3 提供學生自我調整與反思的機會。

- I. 有一組組長到別組偵錯時，做出來的菱形有誤，老師並沒有直接告訴學生是否正確，而是在接下來的活動中，讓學生觀察出四邊形之間的包含關係，進而得知正方形也是菱形的一種，提供學生自我調整的機會。

- II. 學生認為對角線長這樣  的圖形為長方形，後來學生畫出形狀，反思其性質，能說明自己誤認為 ，那兩條不是對角線。
- III. 藉由將圖形拉一拉、搖一搖的轉換，學生從動手實際操作中體驗並澄清迷思概念。透過讓學生拿出指定的特殊四邊形，進而讓學生理解自己的答案正確與否。

B 營造數學感原則

B-1 有效連結學生的新舊知識或技能。

- I. 一開始讓學生寫出小學已學過的特殊四邊形的名稱，並且用扣條組出各種特

殊四邊形。

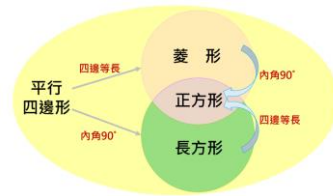
II. 改成用利用扣條當作對角線，一樣組出指定的四邊形，維持學生的學習動機。

III. 當老師問菱形的對角線有什麼性質？學生回答「只有」一條被平分，老師不直接給答案，而是引導追溯定義，連結學生的舊知識，利用舊知識來釐清新知識的迷思概念。

B-2 教學內容促進學生將知覺性操作轉換成概念性與程序性運思。

I. 學生利用扣條組出四邊形利用角度改變、邊長改變或對角線角度及長度改變，即可以變成另一種四邊形，進而能理解其包含關係。

II. 學生能操作扣條，將圖形拉一拉、搖一搖，藉此觀察圖形之間的變化，演化成簡報中的文氏圖統整（具體→抽象）。



B-3 對待發展的數學有需求感。

學生能說出各種四邊形的包含關係，有助於將來數學語的溝通，及對四邊形性質的理解。

C 共建數學原則

C-1 設計教學情境引發學生討論。

I. 整形計畫與脫形換骨的扣條操作再加上有加分機制，小組為了得分會互相協助與討論。

II. 投影片展現不同四邊形的對角線，台下學生除了聽台上同學說明講解，同時也互相討論檢查組內扣條做出來的對角線是否符合其性質。

III. 學生能對於特殊四邊形的對角線之間的關係，原本不是那麼清楚，但是透過小組之間的觀察、實作討論，理解特殊四邊形對角線的性質。

C-2 提供學生適當的實作或練習。

學生善用工具（扣條、量角器）來達成指定任務所使用的時機有以下幾點：

I. 小組合作利用扣條當作邊長，組出指定的四邊形。

II. 探討圖形在拉一拉、搖一搖之後的變化，有些學生上台示範，其餘學生在組內

自行操作練習。

III. 小組合作利用扣條當作對角線，組出指定的四邊形的對角線。

IV. 總結性評量時，老師指定四邊形讓學生找出桌上的扣條與之對應，但有時組員都拿完了，桌上已經沒有符合的扣條，這時學生就必需調整其他形使其滿足指定四邊形的性質。

C-3 能提供學生發展表達思維的語言與媒介(例如：圖像、表格、字詞等)。

I. 學生能根據扣條顏色相同來說明長度相同

II. 利用量角器扣在扣條上說明夾角 90 度

III. 善用方格紙來觀察是否等長、等分。

IV. 語言演化:從"搖一搖"和"拉一拉"自然語言的表達與溝通轉化成"等長"和"90 度"的形式語言，達成有感的概念內化。

V. 學習單上學生能利用符號或者圖像來記錄等長、等角、平分等性質。學生能將扣條組成特殊四邊形，並說出彼此的關係。

四邊形名稱	名稱、形狀、骨架連連看	性質			正方形
		邊長	內角	對角線	
平行四邊形					
菱形					






D 診斷介入原則

D-1 教學過程中，適時檢視學生學習情形。

I. 老師在課堂中不斷提問，藉此確定學生的階段學習狀況；並隨時做組間巡視，並給予回饋。

II. 教師也會請各組的組長去檢查其他組和的組員是否操作扣條有誤，協助組員完成任務。

D-2 澄清迷思概念、易錯誤類型。

- I. **常見迷思**:例如學生一開始認為  是菱形， 是正方形，當有組別把  放在菱形的位置，有學生會認為是錯誤的。藉由將圖形拉一拉、搖一搖的轉換，讓學生從中澄清迷思概念。
- II. **誘導學生犯錯**:老師提問這是什麼形狀  (學生：菱形)，為什麼是菱形？(學生：因為四邊等長)，你怎麼確定四邊等長(學生：因為扣條顏色一樣)，那如果往內扣，四邊顏色還是一樣，所以這個圖形也是菱形嗎？ (學生：不是，因為往內扣，長度不一樣了)
- III. **不直接給答案，追溯定義，釐清迷思**: 菱形的對角線有什麼性質？(學生：只有一條被平分)，讓我們回顧菱形的定義是什麼？(學生：只有一條對稱軸、上面兩個邊一樣長下面兩個邊一樣長→收斂到有學生講出兩組鄰邊相等)，可不可以上面兩個邊和下面兩個邊都一樣長？這樣有沒有違背菱形的定義？(收斂到學生發現：菱形可以一條對角線被平分，也可以兩條對角線互相平分。)

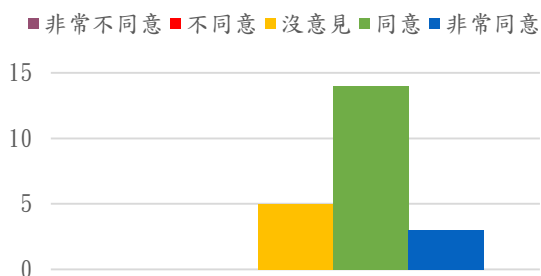
D-3 透過發問技巧引導學生思考與討論。

透過操作特殊四邊形的扣條，搖一搖、拉一拉，觀察圖形的變化，並能讓學生討論及發表多了什麼條件。

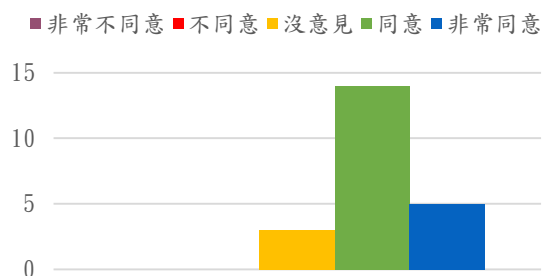
二、學生回饋 (如附表二-4 附件1-全班學生回饋單，問卷填寫時間：110/05/05)

一. 統計圖表

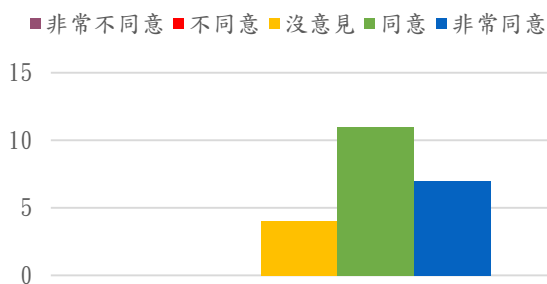
1. 我覺得課程很有趣。



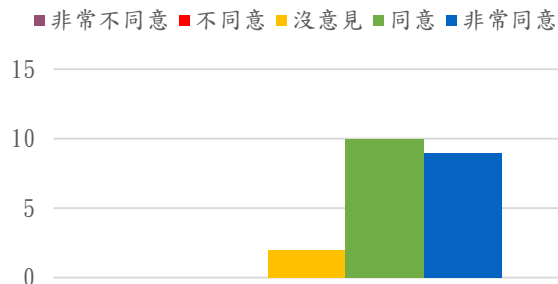
2. 我覺得課程內容很豐富。



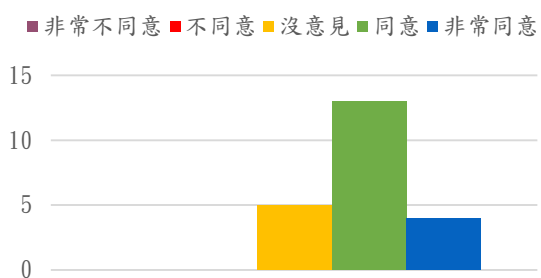
3. 我覺得操作扣條能幫助我了解四邊形的性質。



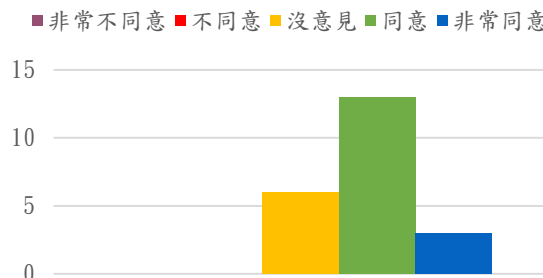
4. 我已經能善用方格紙畫出指定的四邊形。



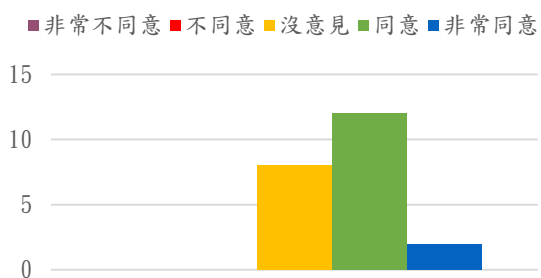
5. 老師上課時不斷提出問題，讓我會認真動腦思考、專心聽講。



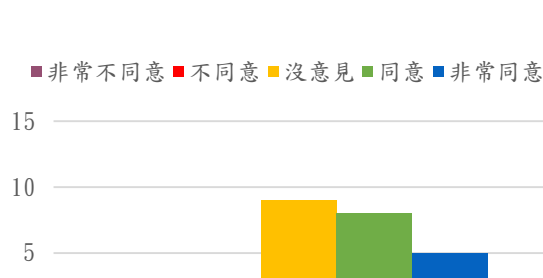
6. 老師上課時用各種不同的說明，讓我更容易理解與吸收。



7. 在課堂中，我有辦法回答老師提出的問題。

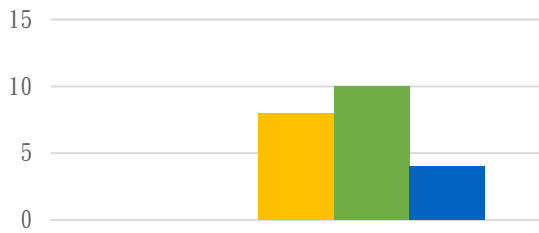


8. 我覺得我在課堂中的表現很好。



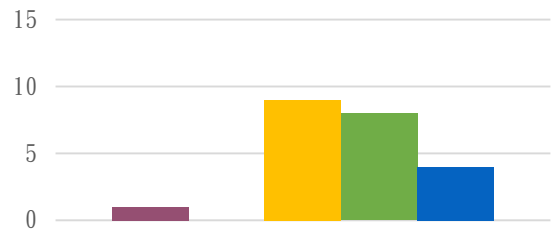
9. 下課後我對特殊四邊形的對角線關係已經能清楚判斷。

■非常不同意 ■不同意 ■沒意見 ■同意 ■非常同意



10. 我希望數學課可以有像這樣的活動。

■非常不同意 ■不同意 ■沒意見 ■同意 ■非常同意



二. 文字敘述

1. 在課堂中，你是否有遇到什麼錯誤的迷思概念？譬如：認為正方形不是菱形、畫錯對角線的位置等等。如果有，你是怎麼解決的？請用寫的方式或用畫圖的方式說明：

透過老師安排的活動，引導我解決困惑。請具體說明老師如何引導你：

老師曾用扣條、尺... 等道具讓我們比較好理解。

透過老師安排的活動，引導我解決困惑。請具體說明老師如何引導你：

不會直接告訴答案，而是讓我們去思考。

透過老師安排的活動，引導我解決困惑。請具體說明老師如何引導你：

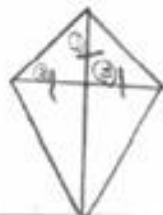
讓我們去找答案、思考

透過老師安排的活動，引導我解決困惑。請具體說明老師如何引導你：

老師使用扣條，一步一步地教我如何分辨圖形，引導我解決困惑。

透過老師安排的活動，引導我解決困惑。請具體說明老師如何引導你：

原本以為菱形，的三個對角線都相等



老師又用扣條給我看，這樣就不一定了。



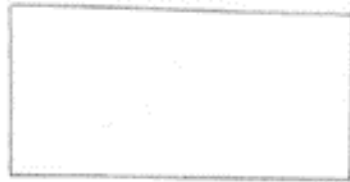
10. 上完這堂課，你最大的收穫是什麼？

我發現其實數學可以這麼好玩
讓我比較沒以前那麼恐懼數字了！

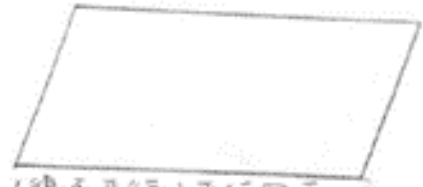
這是最佳的回饋。



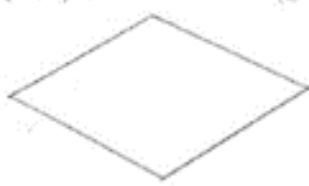
正方形



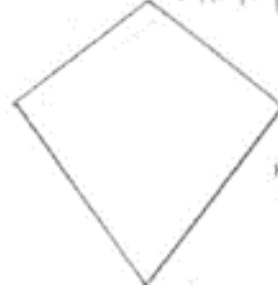
長方形



(很不平行) 平行四邊形



菱形

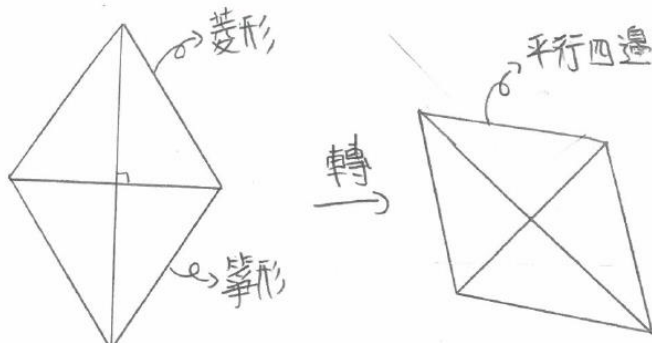


等形

2.

10. 上完這堂課，你最大的收穫是什麼？

知道菱形也是等形也是平行四邊形



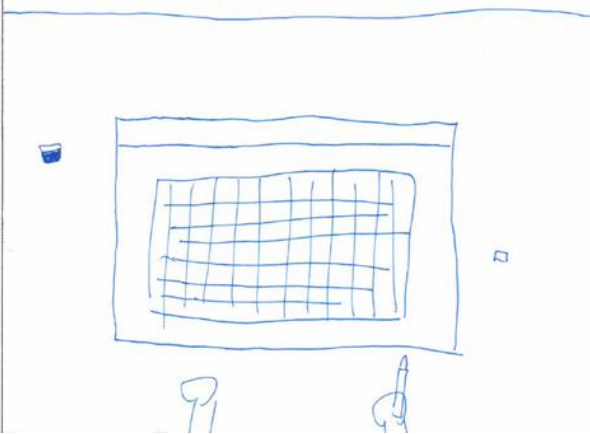
學生能靈活思考、開心學習
是最佳的回饋。

10. 上完這堂課，你最大的收穫是什麼？



11. 在課堂活動中，你最喜歡的是什麼？請用寫的方式或用畫圖的方式說明

在黑板上畫圖的時候，很有成就感~



拼圖、畫圖、組合扣條都是
學生喜歡接受的學習工具。

11. 在課堂活動中，你最喜歡的是什麼？請用寫的方式或用畫圖的方式說明

分組活動老師一直提問，大家一起想答案。

11. 在課堂活動中，你最喜歡的是什麼？請用寫的方式或用畫圖的方式說明

畫圖、競賽、拼圖

3.

三. 反思心得

1. 本班學生非我任教班級，只和學生利用平板教學，試上了一堂課，在彼此陌生的狀況下，學生似乎不理解我想讓他們做些甚麼，也不好意思發表自己的想法，數學程度比我預期還差…，後來透過與他們數學老師密集討論，了解班級的習性，修改教案教學方式。

2. 從學習單成績表現來看(如附表二-5 附件 2)三分之二的學生成績在 90 分以上，學習效果明顯提升。

100- →5	96-99→11	80-89→4	60-69→2
	90-95→ 3	70-79→1	50-59→1

3. 從問卷統計圖來看:(這份問卷是怡雯老師想了解她的學生學習狀況所設計的內容)
 大部分學生覺得課程是有趣、內容豐富；覺得操作扣條能幫助了解四邊形的性質且能用方格紙畫出指定的四邊形。對於老師不斷提問能讓學生認真動腦思考、專心聽講，更容易理解與吸收。

超過半數的學生，有自信能回答老師提出的問題，覺得自己的表現很好。最重要的是下課後還能記得如何判斷對特殊四邊形的對角線關係；也希望可以有像這樣數學課。

學生在這堂課的學習態度與學習表現，都在怡雯老師的意料之外，沒想到學生能有如此表現，可以做為日後教學的參考。

4. 從問卷文字敘述來看:(學生不曾寫過此種問卷，表示不太會寫)

雖然文字溝通都很簡略且不太順暢，當我看到畫出開心的自己，給自己的大腦加上一個大拇哥，表示開心學習而且自信增加，這是最棒的回饋了。

5. 有感、有趣、有自己的想法、有機會表達，學生喜歡當課堂上的主角。

6. 不只要放慢教學步調，而是在恰當的時機，製造停頓點，留空格給學生思考。

7. 在得到答案前，讓學生參與過程，從直覺猜測開始，可以讓學生從不完美的表達，經過提問討論修正到完美的結論。

8. 讓學生自己造例，從不同的例子讓自己判別，在經驗中修正學習，否則就算能計算得到答案，卻不一定能觸及知識的本質。

9. 希望學生透過概念的使用來講概念就不易有錯誤的概念，心中裝滿的不是解題，而是用數學解決問題的方法。

10. 學生能看清楚幾何圖形實際變化的情形，降低難度，提升學習意願，讓學生容易學習且印象深刻。扣條的操作是學生的最愛，學生在組合四邊形與對角線的過程中，透過不斷提問，引導學生思考、判斷與修正，學生在不知不覺中學會了課程內容提升自信心，能打開心門，開始讓數學走進心房。

肆、教學影片網址連結

20 分鐘精華版影片	https://www.youtube.com/watch?v=RTL1UviiS4c
一節課完整版影片	https://www.youtube.com/watch?v=bc-KLud-vTI