

「112 學年度課程教學領導人課堂教學研究工作坊-AI 適性化的數位學習世代」
數位融入各領域教學/教案示例(單一活動)

學習領域 / 科目		學習階段 / 年級	課程設計者
數學領域		八年級	徐澤汶
教學時間		配合單元/教材/活動...	
2024/4/18(星期四)		三角形全等	
設計理念：由 1 個條件至 3 個條件，一一檢驗在最少條件下找到唯一三角形，並透過 GGB 的移動、旋轉及貼合確認三角形的全等性質。			
核心素養(單節課)			
核心素養	總綱/領域	數位素養學習(參閱教育部中小學數位教學指引)	
	數-J-A1 對於學習數學有信心和正向態度，能使用適當的數學語言進行溝通。	1. 正確運用數位工具於學習上 2. 數位溝通，尊重與合作共創	
	數-J-A2 能以幾何物執行推論，在可理解的想像情境中分析本質。		
學習重點			
學習表現		學習內容	
s-IV-9 判斷兩個三角形的全等。		S-8-8 三角形的全等性質：三角形的全等判別(SAS, SSS, ASA, AAS, RHS)；全等符號	
學習目標(條列式)			
1. 能夠驗證三角形全等判別性質(SSS、SAS、ASA、AAS、RHS) 2. 能夠理解三角形全等判別性質，並解決問題。			
本單元教材脈絡			
1. 認識全等的意義。 2. 驗證三角形給定一個、二個條件是否能判別全等。 3. 驗證三角形給定三個條件是否能判別全等。(演示) 4. AI 結論三角形全等性質。			
學生先備知能			
學科	數位融入		
1. 三角形基本性質 2. 全等的意義 3. 如何判定全等(貼合)	1. GGB classroom 2. 因材網		
AI 數位融入教學「三向九法」評估表(請打V)			

認識	運用 AI 協助學生在學習上有更進一步的內容學習。	提問教學	
		補充教學	√
		逆向教學	
創作	運用 AI 協助學生在創作上有更好的引導或模擬。	創作教學	√
		模擬教學	
		銜接教學	
探索	運用 AI 協助學生在學習深度上有更好的歷程訓練。	評價教學	
		分析教學	
		檢證教學	√
AI 融入教學具體作法			
藉由對 Gemini 提問，為單元做一歸納總結			

本單元各節次學習活動設計的重點	
節次	學習重點
1.	<ul style="list-style-type: none"> ● 認識全等的意義 ● 探討三角形全等的判別(給定 1、2 個條件)，透過 GGB 操作理解結論。 ● 進入三角形全等的判別(給定 3 個條件)，探討三個條件的排列組合種類。 ● 探討 SSS、AAA 是否為判別三角形全等性質。 ● 各項討論皆於 GGB 上操作觀察記錄，並於 GGB classroom 分享。
2(演示)	<ul style="list-style-type: none"> ● 動手操作探討 SAS、ASA、SSA、AAS(預計在第三節課進行)是否為三角形全等性質。 ● 探究 SSA 不能做為全等性質的情況，又何種情況下可做為三角形全等性質，引出 RHS 全等性質。 ● 各項討論皆於 GGB 上操作觀察記錄，並於 GGB classroom 分享。 ● 透過向 Gemini 提問總結三角形全等性質。
3	<ul style="list-style-type: none"> ● 動手操作探討 AAS 是否為三角形全等性質。 ● 能利用三角形全等性質解決問題。(課本習作練習題)

教學流程(第 2 節)

教學流程對應

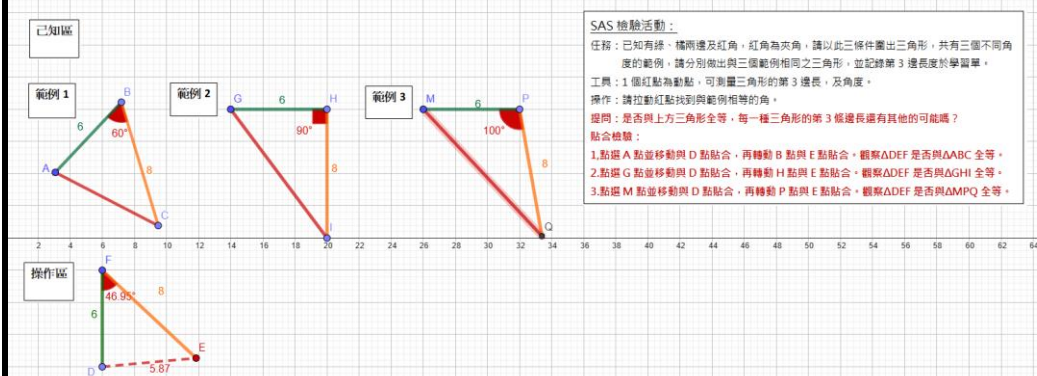
軟體/預期成效

提問：

1. 上一堂課整理出三個條件有幾種可能？
2. SSS 與 AAA 的驗證結果為何？

SAS 驗證：

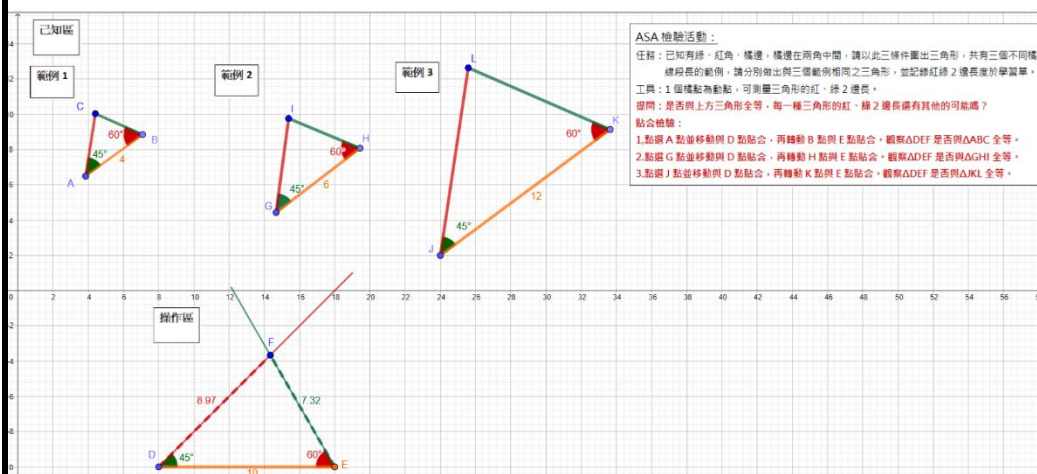
1. 給定兩個線段長、及兩線段夾角。



2. 嚐試找出第三邊，用 GGB 測量第三邊長度，記錄於學習單，透過貼合檢驗，判斷是否與上方三個範例全等，並與小組其他同學相互驗證第 3 邊長是否都一致(容許 0.5 的誤差)，且第三邊(紅)長度無法找到第 2 種可能。則可知 SAS 可創造出唯一三角形，故為三角形全等之判別性質。若否，則非判別性質。
3. 點選幾位學生操作的結果展示，發現所有的同學的 \overline{EF} (紅虛線) 的長度皆相同(容許 0.5 的誤差)，且 \overline{EF} 無其他可能長度，則 SAS 為 \triangle 全等性質。
4. 請同學操作並說說看如何確定紅邊無法找到其他的長度？

ASA 驗證：

1. 給定兩個角，及兩角的夾邊。



2. 嚐試找出第二、三邊，用 GGB 測量第二、三邊(紅、綠)長度，記錄於學習單，利用移動旋轉貼合，觀察是否皆與三個範例全等，並與小組其他同學相互比對 2 邊長(綠邊、紅邊)度是否皆一致？，且 2 邊長皆無法找到其他可能，則可知 ASA 可創造出唯一三角形，故為三角形全等之判別性質。若否，則非判別性質。

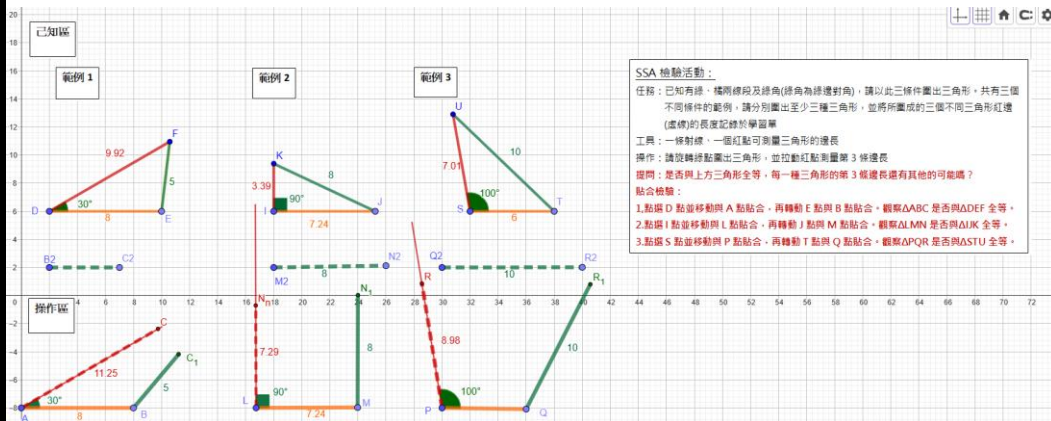
- ✓ 學生能說出三個條件共有 6 種可能需要驗證。
- ✓ SSS 是全等三角形的判別性質，而 AAA 不是。
- ✓ 進入學習吧取得 GGB 連結，並於 GGB classroom 操作驗證
- ✓ 學生可以透過 SAS 的操作，平移旋轉貼合，觀察是否皆與上方三個範例皆全等？
- ✓ 請學生嚐試在 SAS 條件中 \overline{EF} 是否有一種以上的長度可能？(請學生發表如何確定沒有第 2 種長度)
- ✓ 拉動 E 點以生活實例讓學生更有感，如開關門活動。

- ✓ 學生可以透過 ASA 的操作，平移旋轉貼合觀察 $\triangle DEF$ 是否與三個範例皆全等？
- ✓ 請學生嚐試在 ASA 條件中 \overline{EF} 、 \overline{DF} 是否有一種以上的長度可能？(請學生發表如何確定沒有第 2 種長度)
- ✓ 老師在 ASA 檢驗完成後，希望學生可以發現三個範例長得很像只是放大縮小(相似)。老師把三個範例綠角、橘邊全部靠在一起，讓大家看到邊長關係。

- 點選幾位學生操作的結果展示，發現所有的同學的 \overline{DF} 、 \overline{EF} （紅邊、綠邊）的長度皆相同（容許 0.5 的誤差），且 \overline{DF} 、 \overline{EF} 無其他可能長度，則 ASA 為 \triangle 全等性質。
- 請同學操作並說說看如何確定紅邊無法找到其他的長度？
- 請學生觀察 3 個範例圖形有沒有發現什麼？

SSA 驗證：

- 給定兩個線段，及一邊角。分別給三個例子，a. 銳角、b. 直角、c. 鈍角。

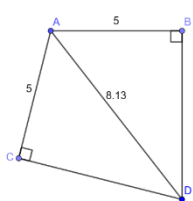


- 嚐試找出第三邊，用 GGB 測量第三邊(紅)長度，記錄於學習單，透過貼合檢驗，判斷是否與上方三個範例全等，並與小組其他同學相互驗證是否大家都一致(容許 0.5 的誤差)，且無法找到其他第 3 邊長度，則可知 SSA 可創造出唯一三角形，故為三角形全等之判別性質。若否，則非判別性質。
- 學生應該要發現在已知角為銳角且對邊小於鄰邊(範例 1)，第三邊有兩種可能。故 SSA 非三角形全等之判性質(有一反例即不能成立)。
- 經由三種不同類型的 SSA 驗證操作，學生應該可以發現已知角大於 90 度時，只能找到唯一的紅色線段長。請同學操作說說看，他們的發現。
- 討論 SSA 中邊角等於 90 度時，為什麼第 3 邊(紅)長度是唯一。(可暗示畢氏定理)
- 若已知 SSA 中的邊角為 90 度，則三角形全等性質成立，故我們又稱為 RHS 【Right angle(直角) Hypotenuse(斜邊) Side(股)】性質。

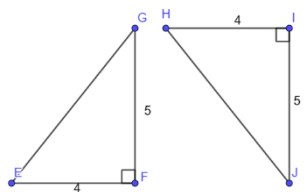
題目練習：

請問下列三角形全等性質為何？

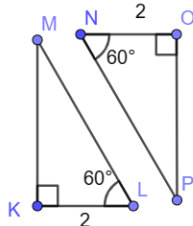
- (1)圖(一) $\triangle ACD$ 與 $\triangle ABD$ 是否全等？若是，全等性質為何？
- (2)圖(二) $\triangle EFG$ 與 $\triangle HIJ$ 是否全等？若是，全等性質為何？
- (3)圖(三) $\triangle KLM$ 與 $\triangle ONP$ 是否全等？若是，全等性質為何？
- (4)圖(四) $\triangle RST$ 與 $\triangle WUV$ 是否全等？若是，全等性質為何？



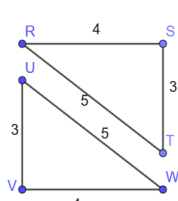
圖(一)



圖(二)



圖(三)



圖(四)

- ✓ 請同學依序先進行 $\triangle ABC$ 的操作，期待有學生發現紅色線段有兩種可能的長度，若沒有同學發現，老師提示請大家再多試試看。
- ✓ 請學生說說看三個範例有什麼不同的發現？
- ✓ 請同學討論為什麼 A 為直角時，即可得到唯一三角形，即 SSA(直角)為 \triangle 全等性質。期待學生可以說出，因為直角，由畢氏定理，已知二邊就可知第三邊邊長，由 SSS 可知三角形唯一，或也可以說出 SAS 全等。
- ✓ 引出 RHS 全等性質。

驗收：

檢驗學生學習成效，練習題皆以直角三角形為例，希望學生未來不要看到直角就是 RHS 性質。

<p>AI 怎麼說？</p> <p>請 Gemini 說說看針對三角形全等，有哪些要提醒學習者的地方。</p> <p>◎結論：三角形全等判別性質 SSS、SAS、ASA、RHS</p> <p>◎最後尚有 AAS 未驗證，預計下一節課繼續。</p>	<p>藉由 AI 來為三角形全等性質下個結論，讓學生對 AI 有初步的認識。</p>
--	--

<p>教學示例相關資源 (推薦的數位工具操作影片、自錄的教學示例……)</p>
<p>GGB 教學影片：https://www.geogebra.org/m/USWGzzXb</p> <p>Gemini：Gemini (google.com)</p>

補充說明:引用教育部中小學數位教學指引 2.0

- (一)「數位教學」分成「數位科技輔助教師教學」與「數位科技融入學科學習」。
- (二)「數位工具」包含應用軟體、硬體、生成式 AI 與數位學習平臺等。
- (三)「數位融入教學」即是利用數位工具輔助教師備課、教材統整、教學模式規劃與進行、班級經營、師生互動、小組討論與發表、作業設計、評量建置與實施、學習數據分析，能降低教師備課與教學負擔、進而提升教學效率與成效。同時學習內容也可利用數位科技進行多元化的呈現，讓數位內容更有趣且更貼近真實情境、將抽象概念具體化以利學習，減少時間、空間與經費的限制，增加可重複學習的機會。