

## 【附件 2】

# 114 學年度小學數學雙語教案設計競賽

## 教案設計格式範例

### 壹、設計理念

以「邊與角」為探究主軸，透過實際操作、觀察與推理，引導學生探索三角形的構成要素與特徵，理解邊長與角度之間的關係。課程採用 CLIL 雙語教學模式，學生在動手活動與討論中，同時學習數學概念與相關英語表達，如“angle”，“side”，“equal”，“right angle”，“isosceles triangle”等。透過 IBL 探究歷程（Engage-Explore-Explain-Elaborate-Evaluate），學生從觀察問題出發，運用量角器與直尺進行測量、驗證假設、歸納結論，培養邏輯思考與問題解決能力。教師以語言支架、合作學習及圖像提示支援學生表達，使英語成為思考與溝通的工具。最後以任務導向學習單及小組分享進行評量，落實素養導向教學目標，培養學生「能觀察、能思考、能表達」的雙語探究力。

### 貳、教學分析

#### 一、教材分析

##### ➤ 二年級：

**S-2-2 簡單幾何形體：**以操作活動為主。包含平面圖形與立體形體。辨認與描述平面圖形與立體形體的幾何特徵並做分類。

##### ➤ 三年級：

**S-3-1 角與角度（同 N-3-13）：**以具體操作為主。初步認識角和角度。角度的直接比較與間接比較。認識直角。

##### ➤ 四年級：

**S-4-1 角度：「度」（同 N-4-10）。**量角器的操作。實測、估測與計算。以角的合成認識 180 度到 360 度之間的角度。「平角」、「周角」。指定角度作圖。

**S-4-5 垂直與平行：**以具體操作為主。直角是 90 度。直角常用記號。垂直於一線的兩線相互平行。平行線間距離處處相等。作垂直線；作平行線。

**S-4-6 平面圖形的全等：**以具體操作為主。形狀大小一樣的兩圖形全等。能用平移、旋轉、翻轉做全等疊合。全等圖形之對應角相等、對應邊相等。

**S-4-7 三角形：**以邊與角的特徵認識特殊三角形並能作圖。如正三角形、等腰三角形、直角三角形、銳角三角形、鈍角三角形。（本單元）

##### ➤ 五年級：

**S-5-1 三角形與四邊形的性質：**操作活動與簡單推理。含三角形三內角和為 180 度。三角形任意兩邊和大於第三邊。平行四邊形的對邊相等、對角相等。

**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。

➤ 六年級：

**S-6-1** 放大與縮小：比例思考的應用。「幾倍放大圖」、「幾倍縮小圖」。知道縮放時，對應角相等，對應邊成比例。

## 二、學生分析

(一) 教學對象：四年級（第二學習階段）

(二) 先備經驗與能力：

1. 認識三角形、正方形和長方形的構成要素（邊、頂點、角）。
2. 認識三角形有 3 個邊、3 個角和 3 個頂點。
3. 了解正三角形的 3 個邊等長。
4. 認識構成角的要素，並比較大小。
5. 認識直角、鈍角、銳角。
6. 使用量角器測量角度，並畫出指定角。

(三) 迷思概念：

學生在辨識圖形時，常受到圖形的大小、方位、邊角特性與封閉性等因素的影響。例如，在判斷直角三角形或等腰三角形時，學生容易因圖形方位的改變而產生誤解，將等腰三角形或等腰直角三角形誤認為正三角形；又或認為鈍角的等腰三角形、或底邊未呈水平或垂直的等腰三角形，並非等腰三角形。在辨識直角、鈍角與銳角三角形時，學童也常因角度朝向不同而誤判，例如將鈍角朝下的三角形視為銳角三角形，或將等腰三角形誤以為直角三角形，並誤將最長邊視為直角所在。此外，部分學生認為若三角形的某一邊過長，該圖形便不再屬於三角形。

這些迷思概念多源自學生以視覺直觀進行圖形判斷的傾向，特別是在圖形位置與方位改變時，最容易受到干擾。為協助學生突破此類迷思，本教學活動特別將常見的錯誤概念融入教材設計中，透過動畫呈現、教師引導與同儕討論，引導學生澄清錯誤想法；再經由練習、思考與問題解決歷程，逐步建構並穩固正確的幾何概念，達到概念精緻化與深層理解的目標。

## 三、教學方法分析

透過 CLIL (Content and Language Integrated Learning) 雙語教學模式與探究式學習 (Inquiry-Based Learning, IBL) 結合，並融入合作學習策略 (Cooperative Learning)。

(一) CLIL 四構面：

1. Content (學科內容)：以「三角形的分類與性質」為核心，學生透過操作、量測與分類活動建構幾何概念。
2. Communication (語言運用)：設計英語句型支架 (sentence frames)

與核心詞彙，讓學生以英語表述數學概念（如 “It is an acute triangle because...”）。

3. Cognition（思考歷程）：透過探究任務與推論活動，引導學生進行觀察、歸納、分類與驗證。

4. Culture（文化連結）：融入日常情境（如建築形狀、標誌圖案等）討論，培養學生用雙語觀察生活中的幾何現象。

## （二）IBL 五階段：

1. Engage（問題引起）：從真實或具挑戰性的問題出發（例：「How can we use measurements to prove the type of triangle?」）。

2. Explore（探索活動）：透過測量、操作幾何扣條、觀察角度變化等動手探究。

3. Explain（概念建構）：以英語句型說明觀察結果，教師協助整理學理概念。

4. Elaborate（應用延伸）：挑戰活動（例：誤差分析或邊長組合）促使學生深理解。

5. Evaluate（評量回饋）：利用探究學習單、小組口頭分享與觀察紀錄進行形成性評量。

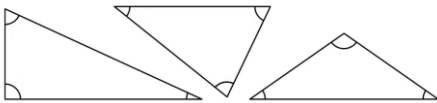
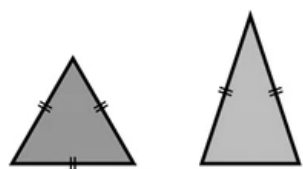
## 四、課程概念架構圖



## 參、教學活動設計

單元名稱	邊角料 Exploring the Secrets of Sides and Angles	適用年級	四年級（第二學習階段）
課程名稱	邊與角的祕密 The Secrets of Sides and Angles	教學時間	3 節/120 分鐘
教材版本	自編		
教學準備	量角器、直尺、幾何扣條、小白板、三角形模型、英語詞彙卡、探究學習單		
雙語比例	英語 50%、中文輔助 50%		
教師語言支援策略	句型支架（Sentence frames）、圖像提示、口語示範、同儕合作練習		
能力指標/學習表現	分年細目/學習內容	單元教學目標	
s-II-3 透過平面圖形的構成要素，認識常見三角、四邊與圓。	S-4-7 三角形：以邊與角的特徵認識特殊三角形並能作圖。如正三角形、等腰三角形、直角三角形、銳角三角形、鈍角三角形。	<b>學科內容目標</b> 1. 能透過操作活動發現三角形邊長關係與角度的變化。 2. 能歸納出正三角形與等腰三角形的特徵，並使用量角器驗證。 3. 能以數學語言清楚表達分類理由。 4. 能透過合作與討論，解決圖形辨識的問題。 <b>語言目標</b> 1. 能使用英文描述角與三角形的基本特徵（e.g. “This triangle has one right angle.” / “All sides are equal.”）。 2. 能運用句型詢問與回答（e.g. “How many right angles does it have?” “It has one.”）。 3. 能在小組中以中英混用或英語為主進行討論。	
單元教學目標	教學內容	時間	評量方式
第一節《角度偵探 Angle Detectives》：角度辨識與分類 ◇ 學科內容目標	一、引起動機 教師：揭示兩條相交的直線圖。 問：“What do you see? / 你看到了	5 分鐘	1. 行為觀察：能否正確使用量角器量出角度。

<p>能辨識並分類銳角、直角、鈍角三角形。</p> <p>◇ 語言目標</p> <p>能用英語句型描述角度特徵 (e.g. “It has one right angle.”)。</p>	<p>什麼?”</p> <p>預期回答(學生): “Two lines. / 兩條線。” “An angle. / 一個角。”</p> <p>復習角的定義(「兩直線相交所形成的空間」), 並示範銳角、直角、鈍角。</p> <p><b>二、發展活動</b></p> <p><b>(一) 示範與分類活動 (Teacher demo)</b></p> <p>教師揭示三個三角形圖(標示角度範例: <math>50^\circ</math>, <math>60^\circ</math>, <math>70^\circ</math> / <math>90^\circ</math> / <math>120^\circ</math> 等)。</p> <p>教師提問: “Which is an acute angle? Which is an obtuse angle? Which is a right angle?”</p> <p>學生預期回答: 「acute / 銳角」、「right / 直角」、「obtuse / 鈍角」。</p> <p>教師引導: 用量角器示範如何判斷 (<math>&lt;90^\circ</math> 銳、<math>=90^\circ</math> 直、<math>&gt;90^\circ</math> 鈍)。</p> <p>教師語言支持: “An angle is ____ degrees, so it is ____.”</p> <p><b>(二) 探索式小組任務 (Inquiry task)</b></p> <p>教師提供沒有標註角度的三角形紙圖與量角器。</p> <div data-bbox="699 1400 896 1570" data-label="Image"> </div> <p><b>任務: 他們是誰? (acute / right / obtuse triangle)。</b></p> <p>教師提問引導: “Which angle is the largest? How many right angles are there?”</p> <p>預期學生回答: 「The largest is ____°」或「There is one right angle / there are no right angles.」</p> <p>教師提醒語言框: “It is a ____</p>	<p>10 分鐘</p> <p>15 分鐘</p>	<p>2. 口語評量: 能否回答角度分類(銳角 / 直角 / 鈍角)。</p> <p>3. 口語評量: 學生能否利用句型描述三角形 (e.g. “It is an acute triangle because it has three acute angles.”)</p>
---	--	---------------------------	---

	<p>triangle because it has ____.”</p> <p><b>(三) 小組分享</b></p> <p>利用小白板紀錄：角度測量、三角形類別（英/中）、一個證據句（e.g. “It has three acute angles, so it is an acute triangle.”）。</p> <p><b>三、綜合活動</b></p> <p>教師歸納：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>「銳角三角形（acute triangle）：三個角皆為銳角（<math>&lt;90^\circ</math>）。」</li> <li>「直角三角形（right triangle）：有且只有一個直角（<math>=90^\circ</math>）。」</li> <li>「鈍角三角形（obtuse triangle）：有且只有一個鈍角（<math>&gt;90^\circ</math>）。」</li> </ol>	<p>5 分鐘</p> <p>5 分鐘</p>	<p>4. 行為觀察：是否參與量測、提出分類理由。</p> <p>5. 行為觀察：能根據角度來判斷三角形的類型。</p>
<p>第二節《邊的祕密 Secrets of the Sides》：邊長關係與特徵歸納</p> <p>◇ 學科內容目標</p> <p>能歸納等邊與等腰三角形特徵並舉例說明。</p> <p>◇ 語言目標</p> <p>能使用英語句型說明邊與角的關係（e.g. “Two sides are equal.”）。</p>	<p><b>一、引起動機</b></p> <p>複習舊經驗，透過題目帶領學生複習不同角的三角形（銳角三角形、直角三角形、鈍角三角形）。</p>  <p>學生練習用 “This triangle has ...” 英文句子描述三角形的角。</p> <p><b>二、發展活動</b></p> <p><b>(一) 概念引入 (Teacher explanation)</b></p> <p>教師揭示等邊三角形（equilateral）與等腰三角形（isosceles）的圖示，並用中英解釋性質：</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>等邊三角形：三邊等長、三角相等（每角 <math>60^\circ</math>）。英文提示：“All sides are equal. Each angle is 60 degrees.”</li> </ol>	<p>5 分鐘</p> <p>10 分鐘</p>	<p>1. 行為觀察：能根據角度來判斷三角形的類型。</p> <p>2. 口語評量：能正確使用句型，如 “All sides are equal.” / “Two sides are equal.”</p>

	<p>2. 等腰三角形：有兩邊等長、底角相等。英文提示：“Two sides are equal. Base angles are equal.”          教師提問引導：“If two sides are equal, which angles are equal?”          預期學生回答：“The base angles. / 底角相等。”</p> <p><b>(二) 操作活動 (Hands-on inquiry)</b></p> <p>發下幾何扣條，每組一包。          學生嘗試用三條幾何扣條組合成不同三角形。任務：用不同長度組合，觀察何種組合可形成等邊或等腰三角形並說明理由。          教師提問引導：          “How do you know it’s equilateral?” (“Because all three sides are the same length.”)          “Can you make an isosceles triangle? Show us which sides are equal.”          預期學生會利用尺測量：“Side AB = 6 cm, Side AC = 6 cm, so AB = AC, it is isosceles.”</p> <p><b>(三) 語言練習 (句型鞏固)</b></p> <p>提供句框 (學生口頭練習)：          “This is an equilateral triangle because ____.”          “This is an isosceles triangle. Two sides are ____ and the base angles are ____.”</p> <p><b>三、綜合活動</b></p> <p>教師總結概念：          (一) 等邊三角形的特徵：          1. 三邊等長 (all sides equal)          2. 三角相等，每角皆為 <math>60^\circ</math> (all angles <math>60^\circ</math>)          3. 又稱為正三角形</p>	<p>15 分鐘</p> <p>5 分鐘</p> <p>5 分鐘</p>	<p>3. 實際操作：學生能否用扣條組合等邊或等腰三角形。</p> <p>4. 行為觀察：小組確認彼此邊長測量結果是否一致。</p> <p>5. 口語評量：記錄學生是否能以英語說出至少一句理由句。</p> <p>6. 行為觀察：能根據邊長來判斷三角形的類型。</p>
--	---	--------------------------------------	---

	<p>(二) 等腰三角形的特徵：</p> <p>1. 兩邊等長 (two sides equal)</p> <p>2. 兩角相等 (two equal angles)</p> <p>教師歸納：一個三角形可以同時屬於多類 (例：等邊三角形同時也是銳角三角形，因為三個角皆 <math>60^\circ</math>)</p>		
<p>第三節《邊角料大挑戰 Triangle Inquiry Mission》：量測驗證與歸納統整</p> <p>◇ 學科內容目標</p> <p>能運用測量與推論判斷三角形類別，驗證假設。</p> <p>◇ 語言目標</p> <p>能以英語簡述探究結果，並完成小組討論及分享。</p>	<p>一、引起動機</p> <p>複習舊經驗，透過題目帶領學生複習正三角形、等腰三角形的性質。</p> <p>二、發展活動</p> <p>(一) 問題提出 (Teacher poses an inquiry question)</p> <p>“How can we use measurements to prove what type of triangle we have?” / “我們如何用量測來證明三角形的類別？”</p> <p>分配每組一個任務信封：裡面有 3 張預先剪好的不同三角形 (不標注角度或邊長)、量角器、直尺、<b>探究學習單</b>。</p> <p>(二) 小組探究步驟 (structured)</p> <p>Step1. 測量三個角並記錄角度。</p> <p>Step2. 測量三邊並記錄長度 (cm)。</p> <p>Step3. 判斷三角形 (angle-based classification、side-based classification)，並寫下證據句 (英文至少一句)。</p> <p>Step4. 畫出其中一個三角形並標註 (作為證據)。</p> <p>教師巡視觀察，並提出引導問題 (用中英混合)：“Does the sum of the angles equal <math>180^\circ</math>? Show me.” (預期學生回答：“Yes, <math>50^\circ + 60^\circ + 70^\circ = 180^\circ</math>.”)</p> <p>“Which side is the longest? What angle is opposite it?” (預期學生回答：“Side BC is longest; opposite</p>	<p>5 分鐘</p> <p>5 分鐘</p> <p>20 分鐘</p>	<p>1. 行為觀察：能根據角度、邊長來判斷三角形的類型。</p> <p>2. 口語評量：能回應出合適的工具來進行三角形測量。</p> <p>3. 學習單：學生是否能完成資料紀錄並提出分類理由。</p> <p>4. 口語評量：使用英語簡述至少一句分類理由。</p> <p>5. 操作評量：角度總和是否接近 <math>180^\circ</math>、邊長測量是否精確。</p>



	<p>angle A is ____°, so...”)</p> <p><b>(三) 思考 / 延伸挑戰</b></p> <p>挑戰例子 (一)：若量出的角度有測量誤差 (例如 59°, 61°, 60°)，如何解釋它仍為等邊三角形？(引導學生思考測量誤差與理論值)</p> <p>挑戰例子 (二)：邊長 5 cm、5 cm、8 cm，會是什麼三角形？(預期學生回答：isosceles; 並可討論是否構成三角形：5+5&gt;8 → 可以)</p> <p><b>三、綜合活動</b></p> <p>教師總結概念：</p> <p><b>(一) 以「角度」來判斷三角形：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 「銳角三角形 (acute triangle)：三個角皆為銳角 (&lt;90°)。」</li> <li>2. 「直角三角形 (right triangle)：有且只有一個直角 (=90°)。」</li> <li>3. 「鈍角三角形 (obtuse triangle)：有且只有一個鈍角 (&gt;90°)。」</li> </ol> <p><b>(二) 以「邊長」來判斷三角形：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 等邊三角形的特徵：             <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 三邊等長 (all sides equal)</li> <li>(2) 三角相等，每角皆為 60° (all angles 60°)</li> <li>(3) 又稱為正三角形</li> </ol> </li> <li>2. 等腰三角形的特徵：             <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 兩邊等長 (two sides equal)</li> <li>(2) 兩角相等 (two equal angles)</li> </ol> </li> </ol>	<p>5 分鐘</p> <p>5 分鐘</p>	<p>6. 口語評量：能否解釋誤差或判斷三角形是否成立。</p> <p>7. 口語評量：能回應三角形類型的判斷依據。</p>
--	---	-------------------------	--

## 核心詞彙與句框 ( Vocabulary & Language frames )

詞彙 (中英文)	句型句框 (Sentence frames)
角 angle	“This triangle has ___ angles: ___, ___, and ___.”
尖銳角 (銳角) acute angle	→ 這個三角形有 ___ 個角：分別是 ___、___ 和 ___。
直角 right angle	“It is a/an ___ triangle because ___.”
鈍角 obtuse angle	→ 這是一個 ___ 三角形，因為 ___。
三角形 triangle	“How many ___ does it have?” — “It has ___.”
邊 side	→ 它有幾個 ___？— 它有 ___ 個。
頂點 vertex / vertices	“The sides are ___ (equal / different).”
等邊 (正) 三角形 equilateral triangle / regular	

triangle 等腰三角形 isosceles triangle 銳角三角形 acute triangle (指三個角皆為銳角) 直角三角形 right triangle 鈍角三角形 obtuse triangle	→ 這些邊是 ____ (相等的／不同的)。
--	------------------------

#### 肆、教學評量

單元教學目標	評量方式	備註
能使用量角器與直尺量測三角形的角與邊長。	形成性評量：教師巡視觀察量測操作、小組任務完成度。探究學習單中角度與邊長紀錄是否正確。	第一節、第三節
能依角度特性分類三角形（銳角、直角、鈍角）。	小白板呈現角度測量結果與分類；口頭回答教師提問；使用句型 “It is a ____ triangle because ____.”	第一節
能依邊長判斷等邊、等腰三角形並說明理由。	扣條操作任務成果、同儕檢核、語言句型描述 (“Two sides are equal.”)。	第二節
能整合角與邊資訊，提出分類證據並驗證假設。	探究學習單：分類理由書寫、畫出三角形並標註角與邊。口語簡報（至少一句英語證據句）。	第三節
能與同儕合作完成量測、討論、分類與分享。	教師觀察紀錄、同儕互評表（是否協助量測、參與討論、提出想法）。	各節貫穿
能使用英語描述三角形的角與邊特徵。	句型練習評量：能否使用 “This triangle has ____ angles.”、“The sides are equal/different.”	各節貫穿

# 《邊角料大挑戰 Triangle Inquiry Mission》

# 角度 (Angle)      # 邊長 (Side Length)      # 分類 (Classification)

看似簡單的三角形，其實藏著許多奧祕。  
在這場「邊角料大挑戰 Triangle Inquiry Mission」中，你將化身為數學探險家，運用測量、推論與英語表達，揭開不同三角形之間的關聯與規律。

## ↘ Part 1: Observation & Measurement (觀察與測量)

Triangle No.	Angle 1 (°)	Angle 2 (°)	Angle 3 (°)	Side a (cm)	Side b (cm)	Side c (cm)
①						
②						
③						

## ↘ Part 2: Classification (分類)

- Based on **angles**, this triangle is a/an \_\_\_\_\_ triangle.
- Based on **sides**, this triangle is a/an \_\_\_\_\_ triangle.
- Evidence (證據句):  
“It has \_\_\_\_\_ angles: \_\_\_\_\_°, \_\_\_\_\_°, and \_\_\_\_\_°, so it is a/an \_\_\_\_\_ triangle.”  
“All / Two sides are equal, so it is a/an \_\_\_\_\_ triangle.”

## ↘ Part 3: Inquiry & Reflection (探究與反思)

- What did you notice about the relationship between side length and opposite angle?  
(你觀察到邊長與對角之間有什麼關係?)  
→ \_\_\_\_\_
- Did the **sum of angles** equal 180°? Explain any differences.  
→ \_\_\_\_\_
- What kind of mistakes might happen when measuring?  
→ \_\_\_\_\_
- Write your conclusion sentence (結論句):  
→ “A triangle can be classified by \_\_\_\_\_ and \_\_\_\_\_.”