

【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」的雙語探宄力。

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）促使學生深化理解。

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。

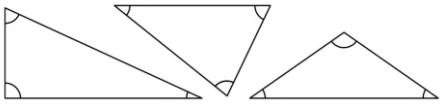
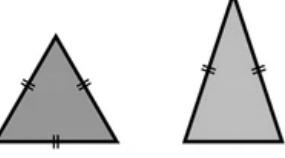
四、課程概念架構圖



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。	學科內容目標 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。 語言目標 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>二、發展活動</p> <p>(一) 示範與分類活動 (Teacher demo)</p> <p>教師揭示三個三角形圖(標示角度 範例：$50^\circ, 60^\circ, 70^\circ / 90^\circ / 120^\circ$ 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 ($<90^\circ$ 銳、$=90^\circ$ 直、$>90^\circ$ 鈍)。</p> <p>教師語言支持：“An angle is _____ degrees, so it is _____.”</p> <p>(二) 探索式小組任務 (Inquiry task)</p> <p>教師提供沒有標註角度的三角形 紙圖與量角器。</p>	<p>10 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>15 分鐘</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>(三) 小組分享</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>三、 綜合活動</p> <p>教師歸納：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 「銳角三角形（acute triangle）：三個角皆為銳角（$<90^\circ$）。」 2. 「直角三角形（right triangle）：有且只有一個直角（$=90^\circ$）。」 3. 「鈍角三角形（obtuse triangle）：有且只有一個鈍角（$>90^\circ$）。」 	5 分鐘	<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>一、引起動機</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></p> <p>學生練習用“This triangle has ...”英文句子描述三角形的角。</p> <p>二、發展活動</p> <p>(一) 概念引入（Teacher explanation）</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> <p></p> <p>1. 等邊三角形：三邊等長、三角相等（每角 60°）。英文提示：“All sides are equal. Each angle is 60 degrees.”</p>	5 分鐘	<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>(二) 操作活動 (Hands-on inquiry)</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>(三) 語言練習 (句型鞏固)</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>三、綜合活動</p> <p>教師總結概念：</p> <p>(一) 等邊三角形的特徵：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 三邊等長 (all sides equal) 2. 三角相等，每角皆為 60° (all angles 60°) 3. 又稱為正三角形 	15 分鐘	<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>
5 分鐘	5. 口語評量：記錄學生是否能以英語說出至少一句理由句。	
5 分鐘	6. 行為觀察：能根據邊長來判斷三角形的類型。	

	<p>(二) 等腰三角形的特徵：</p> <ol style="list-style-type: none"> 兩邊等長 (two sides equal) 兩角相等 (two equal angles) <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 60°)</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 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 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 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) “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、探究學習單。</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 180°? Show me.” (預期學生回答：“Yes, $50^\circ+60^\circ+70^\circ = 180^\circ$.”)</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 180°、邊長測量是否精確。</p>

<p>angle A is ____°, so...")</p> <p>(三) 思考 / 延伸挑戰</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：$5+5>8 \rightarrow$ 可以）</p> <p>三、綜合活動</p> <p>教師總結概念：</p> <p>(一) 以「角度」來判斷三角形：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 「銳角三角形 (acute triangle)」：三個角皆為銳角 ($<90^\circ$)。」 2. 「直角三角形 (right triangle)」：有且只有一個直角 ($=90^\circ$)。」 3. 「鈍角三角形 (obtuse triangle)」：有且只有一個鈍角 ($>90^\circ$)。」 <p>(二) 以「邊長」來判斷三角形：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 等邊三角形的特徵： <ol style="list-style-type: none"> (1) 三邊等長 (all sides equal) (2) 三角相等，每角皆為 60° (all angles 60°) (3) 又稱為正三角形 2. 等腰三角形的特徵： <ol style="list-style-type: none"> (1) 兩邊等長 (two sides equal) (2) 兩角相等 (two equal angles) 	<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 ____ 、 ____
直角 right angle	和 ____。
鈍角 obtuse angle	"It is a/an ____ triangle because ____."
三角形 triangle	→ 這是一個 ____ 三角形，因為 ____。
邊 side	"How many ____ does it have?" — "It has ____."
頂點 vertex / vertices	→ 它有幾個 ____ ? — 它有 ____ 個。
等邊 (正) 三角形 equilateral triangle / regular	"The sides are ____ (equal / different)."

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)

1. Based on **angles**, this triangle is a/an _____ triangle.

2. Based on **sides**, this triangle is a/an _____ triangle.

3. 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)

1. 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？)

→ _____

2. Did the **sum of angles** equal 180° ? Explain any differences.

→ _____

3. What kind of mistakes might happen when measuring?

→ _____

4. Write your conclusion sentence (結論句):

→ “A triangle can be classified by _____ and _____.”