

【附件 4】

113 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

本課程的雙語設計除了融入課室英語，亦將英語使用於題目的故事情境與基礎數學概念問答中，中文則應用於新概念第一次的教學，讓學生得以在雙語情境中樂在學習。

首先，結合生活中的比價情境，引導學生發覺學會計算圓面積的重要性。再應用劉徽的割圓術，透過摺紙了解經由多份數的切割，不規則圖形曲線的部分會趨近於直線，故可用規則圖形的面積公式來推導圓面積公式，並以經典的兩同心圓相減題型作為進階挑戰題。最後學生兩人一組，以生活中由圓形組成的圖案或自行創作作為圓面積的題目，且結合獎勵機制，提升挑戰樂趣。

接著，扇形面積計算則為漸進式的安排，從完整扇形、被三角形切割的扇形、複合圖形、終至山羊最大吃草面積應用題。其中在最大吃草面積的題目，情境布置外加角色扮演，以 3D 的模式，感受被穀倉擋住而不能前進的解題關鍵。最後讓學生運用拼圖教具出題，增加學生對複合圖形面積相加、相減的應用。

整體而言，本教案設計的核心理念為生活情境出發、由學生間的腦力激盪親自建構概念、透過實體操作了解題目，並進而由學生出題，學習圓形、扇形和舊經驗中的規則圖形的組合應用，期待學生能從中體驗數學的趣味性，以及驗證數學就在生活中。

貳、教學分析

一、教材分析

以下為本教案所選之單元與其它單元間的聯繫：

年級	五年級上學期	五年級上學期	六年級上學期	六年級上學期
單元	第 8 單元 面積	第 10 單元 認識扇形	第 5 單元 圓周長與 扇形弧長	第 8 單元 圓與扇形的面積
內容	1. 理解平行四邊形、三角形和梯形的面積公式。 2. 平行四邊形、三角形、梯形的面積計算。 3. 解決平行四邊	1. 認識扇形及其構成要素。 2. 圓心角和幾分之幾圓的換算。 3. 繪製指定圓心角的扇形。	1. 認識圓周率，並利用公式計算圓周長。 2. 能計算扇形弧長、周長和複合圖形的周長。	1. 圓和扇形面積公式。 2. 簡單圓形和扇形面積計算。 3. 複合圖形面積計算與應用。

	形、三角形和梯形面積的變化問題與應用問題。			
備註	上位概念			本教案教學單元

二、學生分析

(一) 學生基礎學習能力：

學生基礎學習能力為臺灣國小生平均能力，80%的學生能依照教師指示與同儕進行討論及操作教具。

(二) 數學科準備度：

全部學生能說出圓周長和扇形的計算公式以及三角形面積公式。學習高成就的學生能連結已學過的知識於新單元，並能清楚、積極回應教師問題和引導組內同學進行思考，而學習成就較低的學生則需要學習高成就的同儕和教師的協助。

(三) 英語準備度：

1. 可以聽懂基礎的課室英語，例如：

Raise your hand to answer me.

Each group sends two people to the front.

Share your ideas with everyone.

2. 可以大致聽懂和使用基礎的單字和片語，例如：

hungry、pizza goat、walkway、as much as it can……

3. 可以回應基礎的問答句，例如：

T：What shape is a pizza?

S：It is a circle.

4. 可以聽懂並使用前單元「圓與扇形周長」學習到的單字，例如：

radius、diameter、circumference、PI……

三、教學方法分析

以下為本教案採用的主要三個教學法。

(一) 發表教學法：

本教案中除了提供大量口語表達機會外，亦融入科技，讓學生使用 MIRO 數位協作平台，鼓勵學生分享解題思路。

(二) 合作學習教學法：

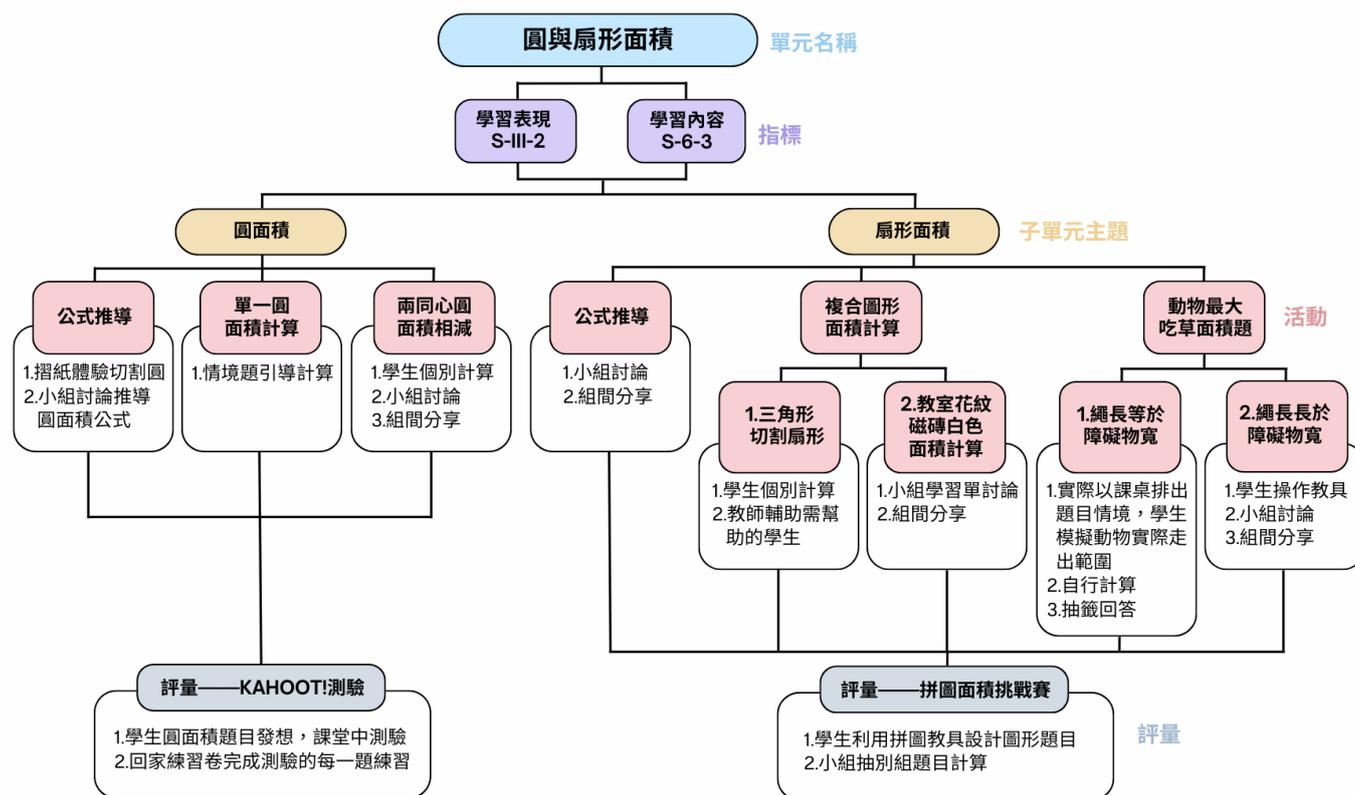
本教案將學生分配到異質小組中，安排任務鼓勵小組成員間互相協

助、交流想法，期許透過同齡間彼此易懂的溝通語言一同參與知識的建構。

(三) 情境式教學法：

提供貼近生活的情境，引起學生對圓面積和扇形面積計算的好與練習動機。

四、課程概念架構圖

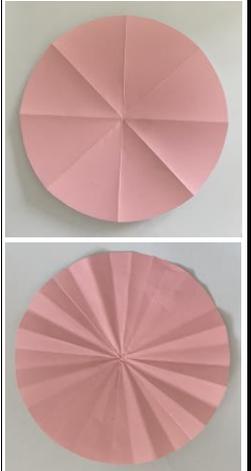


參、教學活動設計

單元名稱	圓與扇形的面積	適用年級	六年級
課程名稱	「圓」來如此！	教學時間	六節課，共 240 分鐘
教材版本	翰林		
教學準備	教具：平板、觸控筆、圓形色紙、自製教具、彩色筆 教材：自製簡報、學習單、kahoot!		
能力指標/學習表現	分年細目/學習內容	單元教學目標	
s-III-2 認識圓周率的意義，理解圓面積、圓	S-6-3 圓周率、圓周長、圓面積、扇形面	(一) 圓面積： 1-1 學生能結合切割的方式和三角形面積計算推	

周長、扇形面積與弧長之計算方式。	積：用分割說明圓面積公式。求扇形弧長與面積。知道以下三個比相等：(1) 圓心角：360；(2) 扇形弧長：圓周長；(3) 扇形面積：圓面積，但應用問題只處理用(1)求弧長或面積。	導出圓面積公式。 1-2 學生能應用圓面積公式計算單一圓形面積。 1-3 學生能應用圓形面積公式計算複合圖形面積。 (二) 扇形面積： 2-1 學生能推導出扇形面積的計算公式。 2-2 學生能應用扇形面積公式計算單一扇形面積。 2-3 學生能應用扇形面積公式計算複合圖形面積。
------------------	---	--

單元教學目標	教學內容	時間	評量方式	備註
	<p>課前準備： 將學生分組，一組四人 每組發下一台平板、一支觸控筆</p> <p style="text-align: center;">圓形面積</p> <hr/> <p>*班規約定</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. You can use English or Chinese to answer me. 2. Raise your hand before answering the question. 3. When I say, "Eyes on me," you say, "Eyes on you," then stop everything you're doing and look at me. <p>一、引起動機</p> <p>(一) 生活中的圓面積——發現求圓面積的需求</p> <p>T: It's almost lunchtime! Are you hungry?</p> <p>S: Yes! I am so hungry!</p> <p>T: Oh~ Because you are hungry. You want to buy a pizza. Look at the flyers. How to know which one is cheaper? 怎麼知道哪一個比較便宜?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>	5 分		<p>採用異質分組，每組內皆含有學習能力佳和待加強的學生</p> <p style="text-align: right;">透過手指傳單的動作，讓學生了解 flyer 的意思。</p>

<p>1-1 學生能結合切割的方式和三角形面積計算推導出圓面積公式。</p>	<p>S：用價格除以披薩的大小，最小的最便宜。 T：Bingo! Excellent! Divide the price by the size of the pizza; the smaller one is the cheaper one. T：What shape is a pizza? S：It is a circle. T：What have we learned about a circle? Raise your hand to answer me. S1：Radius 半徑 S2：Diameter 直徑 S3：Circumference 周長 S4：PI 圓周率 T：Yes! Thank you for your answers. How do you calculate the circumference of a circle? S1：Diameter times PI equals circumference. S2：Twice the radius times PI equals the circumference of the circle. T：These two answers are both correct. Because two times radius is equal diameter. T：Back to the pizza question. What do we need to know about the circle? S：圓的面積！ T：That's right!</p> <p>二、發展活動</p> <p>(一) 如何計算圓面積——圓面積公式推導</p> <p>*教師發下圓形色紙，讓學生試著將圓形色紙對摺，並找出三角形與圓形的關係，進而理解圓面積公式的推導過程。</p> <p>T：Close your textbook. 想想看要如何知道圓的面積呢？可以利用你們學過關於圓和其他形狀的面積知識喔！</p> <p>(若學生看起來毫無頭緒，可以提示將手上圓形紙多對摺幾次)</p> <p>T：圓形對摺會變成什麼形狀呢？What did you find? S1：將圓對摺後會出現扇形，但是我還沒學過扇形面積怎麼算。不過，扇形可以切成一個三角形，再加上剩下有弧度的部分，我學過三角形的面積</p>	<p>25分</p>		<p>複習舊經驗，瞭解學生先備知識 ※若發現學生有迷思概念，教師可先進行複習</p> <p>反覆對摺圓形色紙如下：</p> 
--	---	------------	--	--

公式，只要知道剩下那塊怎麼辦就好了！

T : It' s great ! Just as Sl said. 圓對摺後會得到扇形 sector，而 sector 可以切成一個 triangle 和一個弓形。那剩下的這塊弓形面積怎麼辦呢？

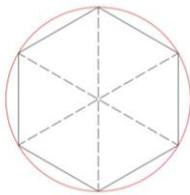
T : Let' s think about it. If you keep folding it in half, will the 弓形 (arcuate) get bigger or smaller?

S : Smaller. 弓形面積會變得很小。

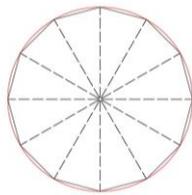
T : What shape do these parts look like?

S : The sectors will look like triangles ! 我知道了！可以使用三角形面積公式，求出圓面積大約等於多少！

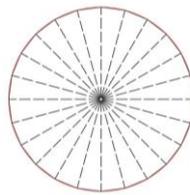
T : Bingo ! When we keep folding, the sector will become smaller. 三角形的底邊就會很接近扇形的弧，那這塊弓形越變越小，就可以被忽略了！因此可以利用三角形面積公式求出圓的面積。



正六邊形



正十二邊形



正二十四邊形

T : Now, let' s try using this observation to derive the formula for the area of a circle! Each group, please write down your ideas on the MIRO.

*小組討論 5 分鐘

*小組分享

T : Each group sends two people to the front. Share your ideas with everyone.

*老師帶領學生檢視各組的回答

學生回答範例：

實作評量：
學生能透過反覆摺紙，了解在計算非直邊圖形的過程中，分割圓形的意義。

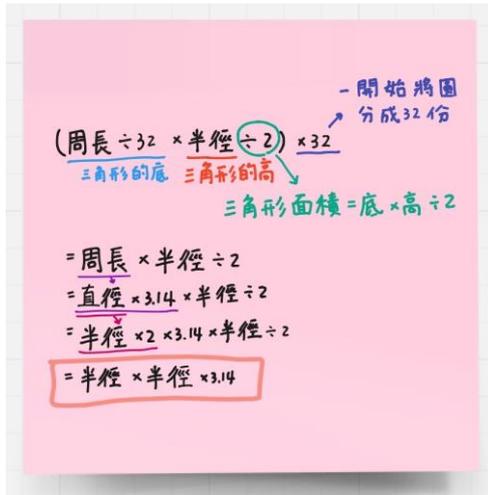
口頭評量：
學生能說出三角形和扇形面積計算的關係。

*下圖為 MIRO 操作畫面



實作評量：
學生能親自推導出圓形面積公式。

口頭評量：
學生能清楚分享自己或小組在推導圓面積公式過程中的想法。



*教師綜整關鍵概念：

1. 當圓切割成很多塊扇形時，圓的半徑大約等於三角形的高。
2. 當圓切割成很多塊扇形時，圓的周長大約等於所有三角形的底邊長的總和。
3. 綜合上述兩點，可以推導出圓面積公式為：半徑*半徑*3.14。

1-2 學生能應用圓面積公式計算單一圓形面積。

(二) 圓面積的應用

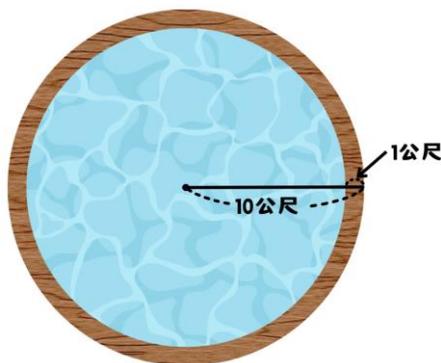
1. 回歸引起動機的披薩題，學生先各自計算，老師點學生回答：

- (1) What is the area of the pizza at Store A?
What is the area of the pizza at Store B?
- (2) Which store's pizza is cheaper?

2. 兩圓面積相減題目：

教師佈題如下：

學校的生態池外有一個環形的步道，環形步道的面積大約是多少平方公尺？



1-3 學生能應用圓形面積公式計算複合圖形面積。

10分

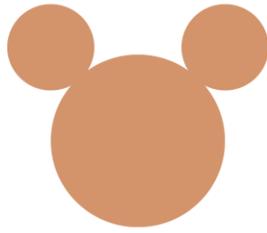
(第 實作評量：
一節 學生能計算
課結 出教師提問
束) 之披薩比價
—— 题目的答
15分 案。

<p>(1)教師引導</p> <p>T : Let's read the question in Chinese together.</p> <p>T : Which area are we supposed to calculate?</p> <p>S1 : Walkway.</p> <p>S2 : Orange area.</p> <p>T : You are right.</p> <p>T : How many circles are in the picture?</p> <p>S : Two.</p> <p>T : Come to the front and point to where the circles are.</p> <p>S : (上台指出大圓、小圓)</p> <p>T : The area of small circle represents the area of the pool. What does the area of the large circle represents?</p> <p>S : It represents the area of the walkway plus the area of the pool.</p> <p>T : Bingo! Now, you have got the key point of this question. Try to find the answer by yourself.</p> <p>*每個學生自行計算 5 分鐘</p> <p>(2)小組內討論</p> <p>T : Please discuss it with your team members.</p> <p>(3)小組分享</p> <p>T : Which group would like to come to the front and share your solution method?</p> <p>*教師請學生分享後與學生一同分析歸納結論：</p> <p>T : 因為中間藍色的部分是水池，大圓面積代表步道加水池的面積，而這題只有要求步道面積，所以要把大圓面積減小圓面積，得到橘色的部分。</p> <p>三、綜合活動</p> <p>*學生協作設計圓面積題目，使用 Kahoot! 檢核流程：</p>	<p>25 分</p>	<p>口頭評量： 學生能回答 教師提問</p> <p>實作評量： 學生能自行 計算此答 案。</p> <p>口頭評量： 1. 學生能與 小組成員互 相確認答 案，當答案 有異時，能 以友善的態 度，清楚說 出解題關鍵 或點出錯 誤。 2. 學生能有 條理地向全 班同學講解 解題過程。</p> <p>實作評量： 1. 學生能正 確完成圖形 與題目的設 計，並提供 完整的參考 解答。 2. 學生能積</p>	
---	-------------	---	--

<div data-bbox="306 237 823 1021" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="210 1064 363 1097">獎勵機制：</p> <ol data-bbox="210 1111 941 1480" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="210 1111 941 1332">1. 及時獎勵 <ul data-bbox="258 1160 941 1332" style="list-style-type: none"> • 前三個回答最快且正確的人可以獲得點數三點。 • 前十個回答正確的獲得一點。 • 最後點數最多的前十名學生可以獲得竹塹餅一塊。 <li data-bbox="210 1350 941 1480">2. 課後獎勵 <ul data-bbox="258 1400 941 1480" style="list-style-type: none"> • 隔天紙本測驗題全數題目回答正確的學生獲得圓形小餅乾一包，與家人分享。 <p data-bbox="210 1543 424 1576">題目設計指引：</p> <p data-bbox="210 1590 963 1720">T：Does anyone know any patterns that are made up of circles? If you do, raise your hand to answer.</p> <p data-bbox="210 1733 475 1767">S：Mickey Mouse.</p> <p data-bbox="210 1780 625 1814">T：That's a good answer!</p> <p data-bbox="210 1827 963 1912">T：When you are designing a pattern, you're also welcome to draw your own simple shapes!</p> <p data-bbox="210 1973 296 2007">範例：</p>	<p data-bbox="1040 203 1139 237">極參與</p> <p data-bbox="1040 250 1187 331">Kahoot!測驗。</p> <p data-bbox="1040 344 1203 474">3. 學生能完成課後紙本測驗題。</p>	
---	--	--

2-1 學生結合舊經驗推導出扇形面積的計算公式。

這是一隻小熊，大圓的部分是頭，半徑為10公分，兩個小圓是它的耳朵，半徑為5公分，請算出這個小熊圖案的面積為多少平方公分。



參考計算過程和答案：

$$10 \times 10 \times 3.14 = 314$$

$$5 \times 5 \times 3.14 = 78.5$$

$$78.5 \times 2 = 157$$

$$314 + 157 = 471$$

A: 471 平方公尺

扇形面積

(第二節課結束)

(一) 扇形面積

*以教室門在地板掃過的面積作為扇形面積計算的引起動機題目。 10分

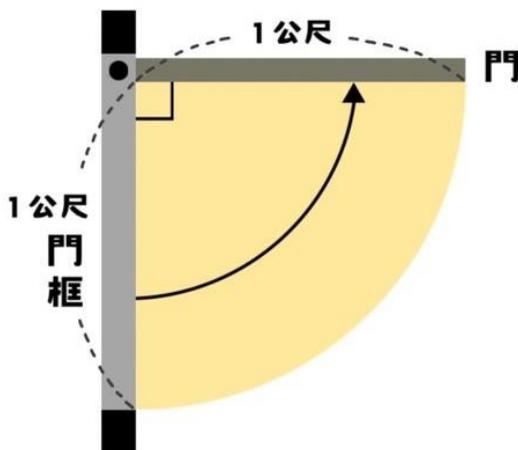
T: When the door opens, what shape does it create on the floor?

S: Sector!

T: Yes! You are great! 我們以門軸為中心，門為半徑，門的寬度大約一公尺。How to calculate the area of this sector?

T: You can look at the picture and think about it.

口頭評量：學生能觀察出教室門在地板掃過的面積形狀為扇形，並舉手回答。



2-2 學生能應

用扇形面積公式計算單一扇形面積。

T: Please discuss it with your team members.
 *請學生打開 MIRO 平台，將想法使用便利貼功能寫下來，一張便條紙紀錄一個想法，最後進行分類。
 T: Scan the QR code and enter MIRO. Write each method on a separate piece of note paper.
 T: Let's categorize your idea.
 *老師使用電子白板帶領學生將答案分類，教師一同歸納解題策略。(如下所示)



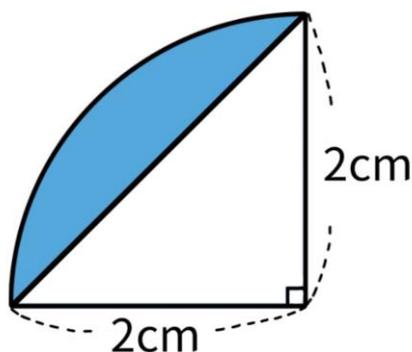
2-3 學生能應用扇形面積公式計算複合圖形面積。

(二) 扇形面積應用

(1) 學生先自行計算下題，再於小組內互相討論，老師隨時觀察每位學生的作答狀況，針對有困難的同學進行引導。

教師佈題如下：

請計算出下圖藍色部分的面積。



2-3 學生能應用扇形面積公式計算

T: You've already learned how to find the area

實作評量：
 學生能與小組成員有效溝通，並提供至少一種計算扇形面積的算法。

10分 實作評量：
 學生能計算出藍色部分的面積。

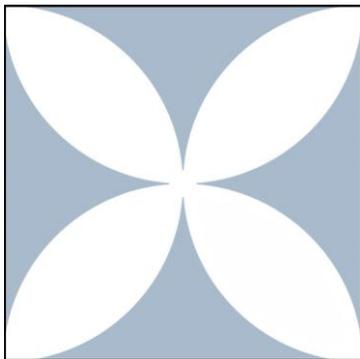
複合圖
形面
積。

of a sector; now let's try a harder challenge!

*大多數學生計算完成後，教師帶領學生再計算一次。

(2)以教室地板花紋磁磚引起學生的好奇，進而思考如何計算其面積。 20分

*教師利用電子螢幕展示花紋磁磚圖片



T: Have you ever seen this pattern before?

S: Yes!

T: Where did you see it?

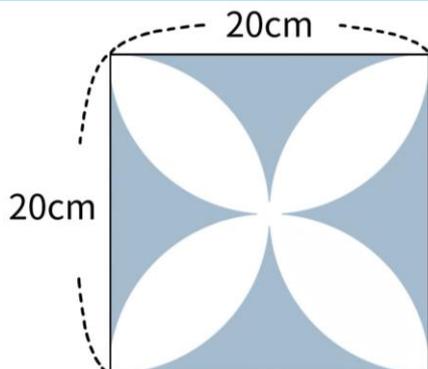
S: I noticed this pattern on the tiles of the classroom floor.

T: Excellent! You have an impressively sharp eye for observing your surroundings.

T: Within this pattern lies the shapes we've just learned. Now, let's try to find them and calculate the area of the white sections.

教師佈題如下：

請計算出白色部分的面積。



2-3 學生能應用扇形面積公

*以小組的方式進行討論，各組學生討論完畢後，將學習單（附錄「學習單一」）拍照上傳至 MIRO 平台，並上台分享。

實作評量：
學生能在學習單上清楚寫出計算過程與思路。

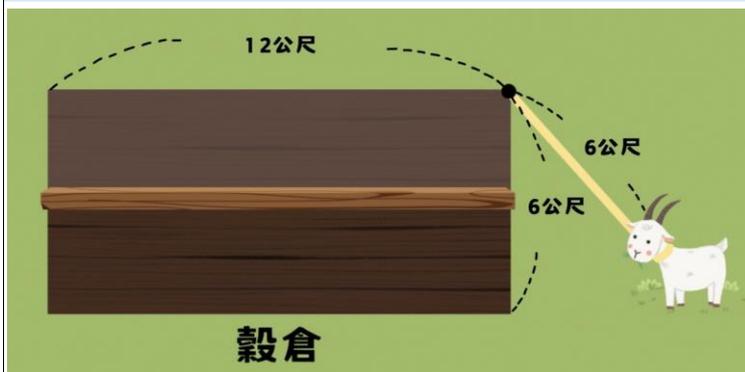
口頭評量：
學生能發現此題與前一題的關聯，並在組內進行分享和討論。

（第三節課結束）

式計算
複合圖
形面
積。

(3)經典題型——動物最大吃草面積題
(a)第一題——繩長與障礙物寬長度相同
教師佈題如下：

將一隻羊用繩子綁在長方形穀倉的一角。如果繩子長 6 公尺，這隻羊可以吃到的草最大面積是多少平方公尺？



*老師邀請自願的學生示範當羊，並排課桌為穀倉，實際走一次可活動範圍後，進行本題計算。

T : There is a goat tied to a corner of the barn.
The rope is 6 meters long. The goat is so hungry. It wants to eat the grass as much as it can.

T : The goat starts walking.

T : Can the goat keep walking?

S : Yes, it can.

T : Can the goat keep walking?

S : No, it can't.

T : Why can't the goat keep walking?

S : Because there is a barn. 羊被穀倉擋住了。

T : You are great! Now, you can see the area of grass that the goat can eat. What shape is this?

S1 : It is sector.

S2 : 這是扇形。

T : Bingo! Let's calculate the area of grass that the goat can eat.

*請學生先自行作答，教師抽籤兩人上台寫出計算過程，並分享。

40分

實作評量：

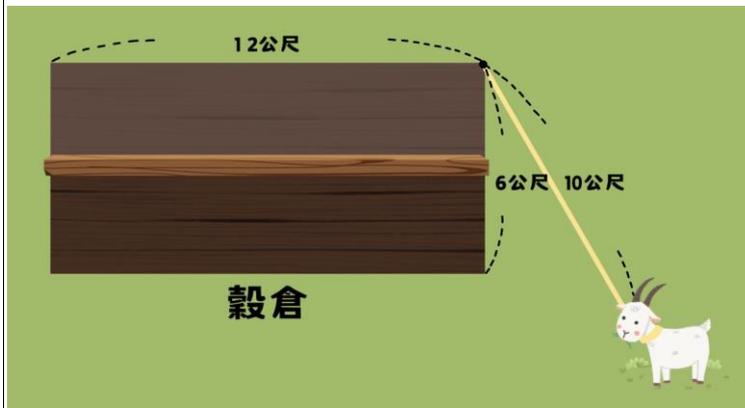
1. 學生能透過實際的操作，發現羊會被穀倉擋住而不能前進的解題關鍵。
2. 學生能觀察同學行走出的面積形狀為扇形。

(第
四節
課結
束)

(b)第二題——繩長長於障礙物寬度

教師佈題如下：

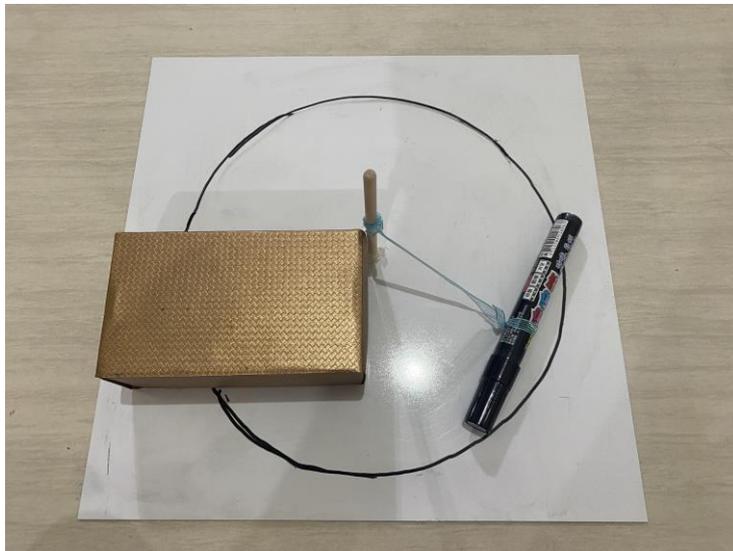
將一隻羊用繩子綁在長方形穀倉的一角。如果繩子長10公尺，這隻羊可以吃到的草最大面積是多少平方公尺？



*請學生在小組內實際操作教具，畫出羊可以吃草的範圍，並記錄計算過程，最後向全班說出解題思路。

T: Try to use this to draw the maximum area of grass that goat can eat and calculate the area.

教具：



T: Come to the front and share your ideas with everyone.

*結論歸納：

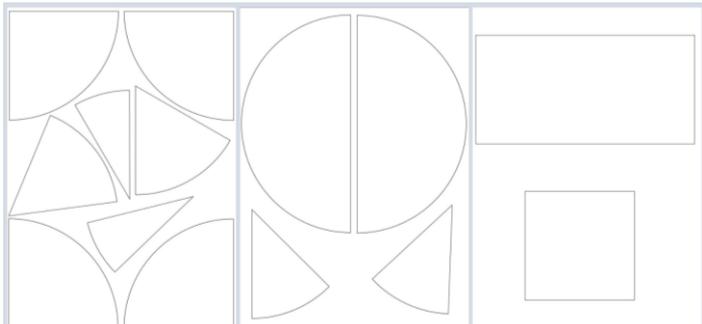
請小組討論遇到這類題型時，我們的解題策略有哪些？邀請各組上臺分享後，教師與同學一同歸納解題策略。

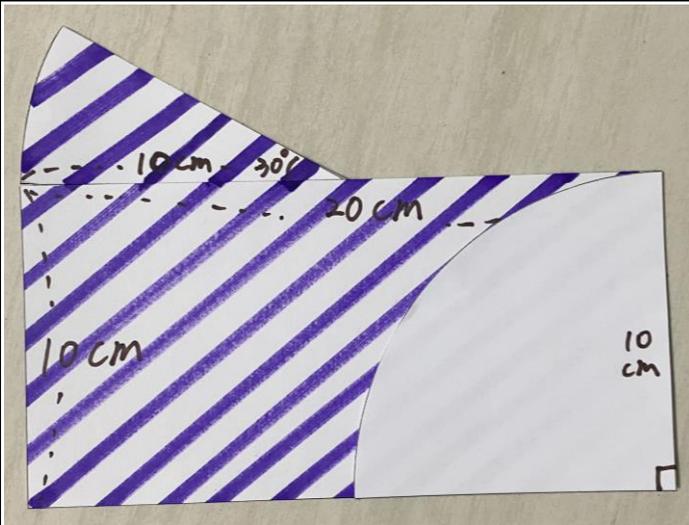
40分

實作評量：
學生能正確使用教具畫出羊行走的最大範圍，並計算出正確答案。

口頭評量：
學生能清楚的向全班同學講解小組的解題思路。

(第五節課結束)

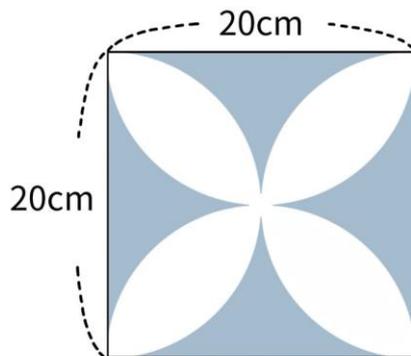
<p>三、綜合活動</p> <p>(一) 課堂總結</p> <p>*複習扇形面積計算公式</p> <p>(二) 拼圖面積挑戰賽</p> <p>活動流程：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 以小組進行討論，使用拼圖教具（如下圖）設計考題，將排出的圖形拍照上傳至 MIRO 平台，並附上題目。 2. 全部組別出完題目後，以抽籤的方式決定小組要回答的題目。 3. 組內成員先自行計算，再一起確認正確答案，並將計算過程貼至該組題目旁。 4. 教師先帶領全班同學一起檢視各組答案與計算過程。 5. 加入英文句型的練習： <p>T : Group <u>1</u>, please read your question.</p> <p>S (Group <u>1</u>) : What is the area of the _____ ?</p> <p>S (Group <u>2</u>) : It is _____ square centimeters.</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. 回答正確的組別獲得披薩 QQ 糖。 <p>教具使用方式：</p> <p>使用剪刀剪下所需的圖形，排好後標上角度和長度。</p> <p>教具：</p>  <p>扇形角度由小至大依序為 30 度、45 度、60 度、90 度和 180 度。</p> <p>範例：</p>	<p>5 分</p> <p>35 分</p>	<p>實作評量：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 學生能使用拼圖教具設計出複合圖形面積題目。 2. 在抽到題目後，學生能寫出完整的計算過程，並算出正確答案。
--	------------------------	--



(第六節課結束)

附錄：
學習單一

算算看，下圖中的白色部分面積大約是多少平方公分？



提示：

剛剛我們學習到了如何計算右圖中藍色部分的面積，想想看在左邊教室磁磚圖案中有沒有出現相似的圖形呢？

請寫下你們的想法和計算過程：

肆、教學評量

單元教學目標	評量方式	備註
1-1 學生能結合切割的方式和三角形面積計算推導出圓面積公式。	實作評量、口頭評量	
1-2 學生能應用圓面積公式計算單一圓形面積。	實作評量、口頭評量	
1-3 學生能應用圓形面積公式計算複合圖形面積。	實作評量、口頭評量	
2-1 學生結合舊經驗推導出扇形面積的計算公式。	實作評量、口頭評量	
2-2 學生能應用扇形面積公式計算單一扇形面積。	實作評量、口頭評量	
2-3 學生能應用扇形面積公式計算複合圖形面積。	實作評量、口頭評量	