

111 至 112 年度新北市數位學習推動計畫

111 年數位學習創新教案設計

服務學校	新北市新店區大豐國小	設計者	陳文琦
領域/科目	數學科	實施年級	六年級
單元名稱	圓面積	總節數	共_2_節，_120_分鐘
行動載具 作業系統	□Android 系統 □Chrome 系統 ■iOS 系統 □Windows 系統		
設計依據			
學習 重點	學習表現	s-III-2 認識圓周率的意義，理解圓面積、圓周長、扇形面積與弧長之計算方式。 s-III-5 以簡單推理，理解幾何形體的性質。	核心 素養
	學習內容	S-6-3 圓周率、圓周長、圓面積、扇形面積：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。	
議題 融入	實質內涵	<ul style="list-style-type: none"> ●科技教育 科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 ●資訊教育 	

領綱

數-E-A1

具備喜歡數學、對數學世界好奇、有積極主動的學習態度，並能將數學語言運用於日常生活中。

數-E-A2

具備基本的算術操作能力、並能指認基本的形體與相對關係，在日常生活情境中，用數學表述與解決問題。

數-E-A3

能觀察出日常生活問題和數學的關聯，並能嘗試與擬訂解決問題的計畫。在解決問題之後，能轉化數學解答於日常生活的應用。

數-E-B1

具備日常語言與數字及算術符號之間的轉換能力，並能熟練操作日常使用之度量衡及時間，認識日常經驗中的幾何形體，並能以符號表示公式。

數-E-C1

具備從證據討論事情，以及和他人有條理溝通的態度。

數-E-C2

樂於與他人合作解決問題並尊重不同的問題解決想法。

		資 E6 認識與使用資訊科技以表達想法。 資 E9 利用資訊科技分享學習資源與心得。
	所融入之學習重點	具備科技哲學觀與科技文化的素養；激發持續學習科技及科技設計的興趣；培養科技知識與產品使用的技能。
與其他領域/科目的連結		國語、科技教育、藝術
教材來源		<ul style="list-style-type: none"> ● 翰林版數學 第十一冊 第 8 單元 ● 因材網 ● 影片 <ul style="list-style-type: none"> ■ Area of a circle, formula explained https://youtu.be/YokKp3pwVFc ■ Circle Area (classic visual proof) https://youtu.be/-UBLutigNMM ■ Area of a circle https://youtu.be/ZyOhRgnFmIY ■ Area of a circle https://youtu.be/tCrDyJsSFok
教學設備/資源		<p>1.智慧電腦觸控屏、平板電腦、數學圓面積教具、自製平方公分板、白板、白板筆、板擦、日常生活中的圓形物品、翰林版第十一冊課本及附件、因材網自學學習單、自編學習單</p> <p>2.因材網影片、YOUTUBE 影片</p>
使用軟體、數位資源或 APP 內容		教育部因材網教育平台、myViewBoard、YOUTUBE
學習目標		
<p>*能利用切割、重組理解圓面積公式。</p> <p>*能明確說出圓面積公式的由來。</p> <p>*能明確說出如何利用已知半徑求圓面積。</p> <p>*能明確說出如何利用已知直徑求圓面積。</p> <p>*能明確說出如何利用已知圓周長求圓面積。</p> <p>*能明確說出如何計算圓面積以解決生活中的情境問題。</p> <p>*會運用平板的拍照功能，將討論成果拍照，透過 QR CODE 分享檔案到 myViewBoard，展示討論的成果。</p> <p>*能運用平板觀看因材網自學影片，藉由平台立即性的評量分析報告，立即進行觀念澄清與再次複習，達成自主學習的目的。</p> <p>*能運用平板進行因材網科技化評量，能完成課堂檢核任務，包含：自我檢核表、組內互評表、組間互評表。</p> <p>*能運用平板進行因材網科技化評量，透過學習檢視紀錄以及完成度，來監控學習過程，並透過練習題、動態評量，來評估學習結果。</p>		

第一節課

一、課前預習

(學生自學)

1.教師派發因材網任務 6-s03-S05 影片，學生於課前進入因材網觀看影片，發現疑問點與學習難點，可在班級討論區提問或討論，完成自學學習單的筆記記錄與重點整理。

2.學生將數學附件 P 13 的圓形小心的拆下來成為 32 等分的扇形，模仿因材網影片或課本 p.104，將 32 等分扇形拼成近似長方形，貼在自學單的筆記欄，並註記「長」、「寬」、「圓周長的一半」、「半徑」。再利用長方形面積公式導出圓面積公式完成自學單筆記。

* 教師在教學前檢視因材網班級學習狀態分析報告，以了解學生的自學學習狀態與完成度，並依學生的學習狀況，作滾動式修正，調整教學內容。

二、引起動機

活動一：圓面積實測

(組內共學)：

- 1.請學生準備好小白板、白板筆、平板電腦。
- 2.找出一個圓形物體，將它描邊畫在平方公分板上。

* 教師提醒學生圓周至少重疊於平方公分板的兩個格子交點上，以便測量直徑。

3.平方公分板上的每一格面積是1平方公分。每數一格，請寫上數字。不滿一格，請以0.5格計算。

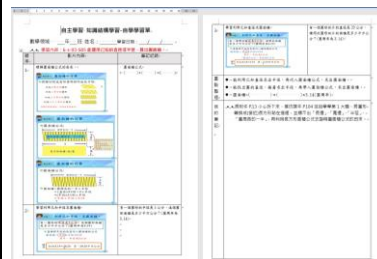
4.在白板上寫出點數的面積是幾平方公分，並拍照透過QRCODE傳紙飛機。

(教師導學)：

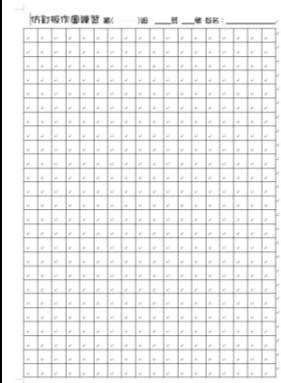
5.教師澄清現實生活中不太容易將每一個圓形利用點數的方式算出圓面積，所以數學家用以下的方式驗證出圓面積公式，以便快速且較為精確得求出圓面積。



myViewBoard 教材 P.2
因材網 6-s03-S05 影片
因材網自學學習單(改編)



因材網自學學習單(改編)



平方公分板

三、發展活動

活動二：圓面積公式的由來

(教師導學)

1. 全班一起觀看圓面積公式的由來影片：

(1) Circle Area (classic visual proof)

<https://youtu.be/-UBLutigNMM>

(2) Area of a circle, formula explained

<https://youtu.be/YokKp3pwVFc>

* 班上有一個外國孩子，目前中文聽說讀寫都還不會，因此這個活動採用國外的教學影片，教師輔以中、英文說明。

2. 師生共同討論課本第 104 頁圓面積公式的由來。

(組內共學)(組間互學)

3. 換你做做看：

(1) 利用教師發的圓形教具，小組討論解說圓面積公式的由來並記錄在白板上，拍照透過 QR CODE 傳送到 myViewBoard。

(2) 教師檢視各組傳送的照片並予以回饋。

活動三：圓面積算算看

(組內共學)(組間互學)

1. 活動一時，利用點數的方式算出圓形物體的面積，在白板上記錄點數的面積是幾平方公分。

2. 嘗試用圓面積公式算出這個圓形物品的面積。

3. 各組進行「量測出來的面積」和「計算出來的面積」的對照、比較與討論二者差異和可能的原因。

4. 記錄在白板上並拍照透過 QR CODE 傳紙飛機。

5. 師生共同討論各組分享的照片，並討論「量測出來的面積」和「計算出來的面積」差異和產生誤差的原因。

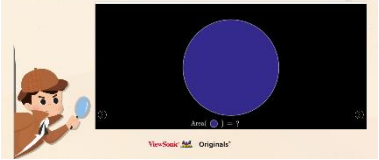
6. 全班利用 iPad 連上親師生平台因材網完成組員互評表(組內評分表)。



因材網組內互評表
myViewBoard 教材 P.15

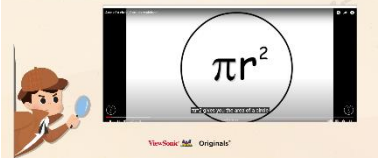
7

圓面積公式的由來
(Area of a circle, formula explained)



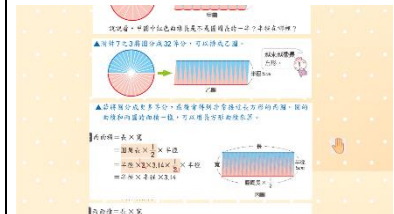
myViewBoard 教材 P.4
YOUTUBE 影片

圓面積公式的由來
(Area of a circle, formula explained)



myViewBoard 教材 P.5
YOUTUBE 影片

10



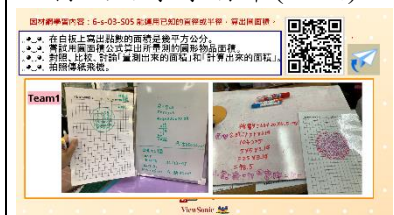
myViewBoard 教材 P.6
翰林版數學第 11 冊

8



myViewBoard 教材 P.7
運用平板進行拍照、
分享檔案到 myViewBoard
因材網自學學習單(改編)

5



myViewBoard 教材 P.11
運用平板進行拍照、
分享檔案到 myViewBoard
自製平方公分板

四、統整活動

(教師導學)

7. 數學家們經過無數次驗證引導出的圓面積公式，可避免點數時發生誤差的情形。
8. 師生共同完成自學單的檢討。
9. 教師利用 myViewBoard 布題(課本第 105 頁練習題)，學生各自先在白板上練習解題，再用輪盤抽籤請兩位學生上台作答，全班一起檢討。
10. 教師歸納本節課重點：
 - (1) 了解圓面積公式的由來。
 - (2) 練習利用公式算出圓面積。

第二節課

一、引起動機

活動一：溫故知新

(教師導學)

1. 全班一起觀看影片

- (1) Area of a circle <https://youtu.be/ZyOhRgnFmIY>
- (2) Area of a circle <https://youtu.be/tCrDyJsSFok>

*討論：當半徑單位是 cm 時，面積單位是 cm^2 ；
當半徑單位是 mm 時，面積單位是 mm^2 。

2. 師生共同討論圓的半徑、直徑、圓周長和圓面積的關係。

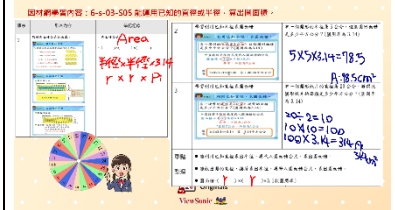
3. 教師利用 myViewBoard 布題(課本第 106 頁練習題)，師生共同討論後，由學生各自先在白板上練習解題，再用輪盤抽籤請兩位學生上台作答，全班一起檢討。

布題一：小明拿一條長 628 公分的繩子圍成一個圓，這個圓的面積大約是多少平方公分？

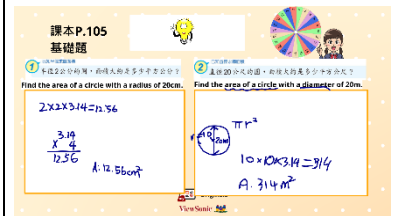
*討論：

已知圓周長，可以先求出(**直徑**)，再求(**半徑**)。
接著用圓面積公式= $\text{半徑} \times \text{半徑} \times 3.14$ 算出圓面積。
 $(r) \times (r) \times (\pi) = \pi r^2$

5

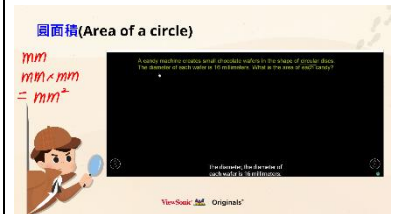


myViewBoard 教材 P.16
觸控屏電腦書寫功能
因材網自學學習單(改編)

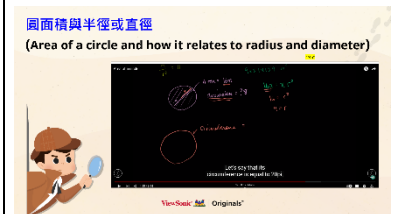


myViewBoard 教材 P.17
觸控屏電腦書寫功能
翰林版數學第 11 冊

5

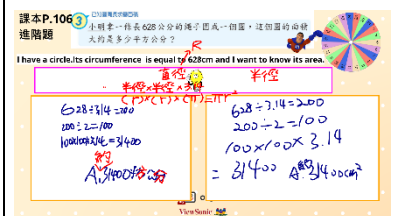


myViewBoard 教材 P.18
觸控屏電腦書寫功能
YOUTUBE 影片



myViewBoard 教材 P.19
YOUTUBE 影片

5



myViewBoard 教材 P.20
觸控屏電腦書寫功能
翰林版數學第 11 冊

布題二：有兩條分別是 1256 公分的繩子，一條圍成一個正方形，另一條圍成一個圓形，正方形和圓形的面積哪一個比較大？

*討論：1256 公分分別代表正方形的周長和圓形的圓周長，如果要算出面積，則分別要先算出正方形的邊長和圓形的半徑。

二、發展活動

活動二：真正的優惠

(教師導學)

1. 素養題布題：

老爸出差一週要回家了！為了慰勞辛苦的老爸，花媽請橘子和柚子去買比薩。花家附近的兩間比薩店正推出優惠活動，請大家幫橘子和柚子想一想，哪一間比薩店的活動比較划算呢？

小綠店：每個12吋比薩240元

小白店：2個6吋比薩只要240元

2. 討論「划算」和「吋」的定義。

*「划算」的定義：

師：什麼是「划算」？

生：比較便宜。

師：一樣的分量...

生：價錢比較低的，比較便宜。

師：如果是一樣的價錢呢？

生：比薩的料比較多的時候、味道比較好吃的那一間...

師：這一題中，兩間的餡料分量相同，口味評價也相當。

生：價錢一樣的時候，面積比較大的比較划算。

*「吋」的定義：一吋相當於 2.54 公分。

*「10吋」比薩：「10吋」指的是比薩的直徑，此時比薩的面積以「平方吋」表示。

(組內共學)

3.各組討論並將討論過程和算式記錄在白板上，拍照透過QR CODE傳紙飛機。

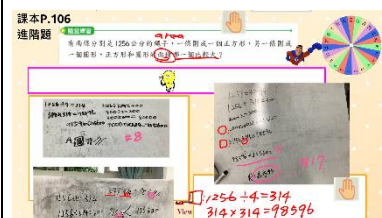
*教師行間巡視，聆聽各組討論情形。

(組間互學)

4.教師將各組上傳的照片安插入教材，再利用 myViewBoard 內建骰子功能，抽出各組報告人選。

5.各組輪流上台發表，並詢問在座同學有沒有疑問或建議，師生共同討論、給予回饋。

5



課本 P.106
myViewBoard 教材 P.21
觸控屏電腦書寫功能
運用平板進行拍照、
分享檔案到 myViewBoard
翰林版數學第 11 冊

5



myViewBoard 教材 P.22



myViewBoard 教材 P.23



myViewBoard 教材 P.25
觸控屏電腦書寫功能
運用平板進行拍照、
分享檔案到 myViewBoard

8

9

6.全班利用 iPad 連上親師生平台因材網完成組間互評表。

組間互評表：(組間互評表)6-4-03-505 適用用已知的長度求面積、圓的面積

1. 點選「個人組間互評表」或「全班互評表」

2. 點選「個人組間互評表」或「全班互評表」

題號	評分標準	配分	604第一組 分	604第二組 分	604第三組 分	604第四組 分
1	能介紹圓的周長、面積求法。	1	1	1	1	1
2	能說明圓的周長、面積求法。	1	1	0.67	0.67	1
3	能說明圓的周長、面積求法。	2	1.33	1.67	1.67	1.33
4	能說明圓的周長、面積求法。	3	2	2.67	2.67	2.67
5	能說明圓的周長、面積求法。	3	2	2	2	2.67
	小總得分	10	7.33	8.00	8.00	8.67
	班級平均分		8.00			

三、統整活動
(教師導學)

7.全班共同討論有沒有其他方法。

生 1：用分數

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{2}{2} \times \frac{6}{6} \times \frac{3}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$$

生 2：畫圖



8.教師利用 myViewBoard 布題(課本第 106 頁練習題)，師生共同討論後，由學生各自先在白板上練習解題，再用輪盤抽籤請兩位學生上台作答，全班一起檢討。

布題一：甲圓的半徑是 5 公分，乙圓的半徑是 10 公分，乙圓的面積是甲圓的幾倍？

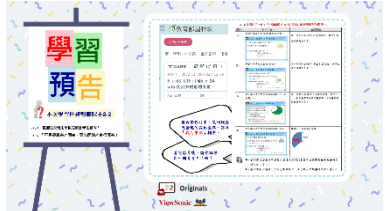
9.全班利用 iPad 連上親師生平台因材網完成自我檢核表。

因材網*自我檢核表

結果類型	評分標準	得分
能說明圓的周長、面積求法。		1
能說明圓的周長、面積求法。		1
能說明圓的周長、面積求法。		1
能說明圓的周長、面積求法。		1

myViewBoard 教材 P.30
因材網自我檢核表

10.學習預告：教師預告接下來的學習活動為扇形的面積，請學生進入因材網觀看影片、書寫自學單，完成學習任務。



myViewBoard 教材 P.31
因材網自學學習單(改編)

3

因材網*組間互評表

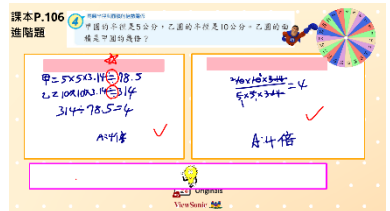
組別	Team1	Team2	Team3	Team4
得分	14	24	9	6

myViewBoard 教材 P.29
觸控屏電腦書寫功能
因材網組間互評表

5



myViewBoard 教材 P.27
運用平板進行拍照、
分享檔案到 myViewBoard



myViewBoard 教材 P.28
觸控屏電腦書寫功能
翰林版數學第 11 冊



說明：用生活中常見圓形物品畫圓，點數它的面積。



說明：分組討論與行間巡視。

教學成果



說明：教師進行素養挑戰題的布題。只有兩個學生選擇 12 吋比薩(迷思)。



說明：利用智慧電腦觸控屏進行因材網自學學習單的討論與講解。



說明：運用平板將組內討論結果進行拍照，透過 QR CODE 上傳檔案，展示於智慧電腦觸控屏。



說明：小組抽出學生負責發表。發表後，詢問同學是否有疑問或建議。

1. 善用因材網共同備課：
 - (1) 使用因材網共同備課，將教學流程整理儲存為「課程包」，分享課程號碼，每個參與備課的老師都能使用，再各自依據班級需求進行調整，備課不再是單打獨鬥，授課更能順利流暢。
 - (2) 課前雖已完成教學教案設計，但需要實際上課後，才能依據各班學生表現調整教學活動。因此，經過共備和運課後，增加了點數生活中常見圓形物品圓面積的活動，再利用圓面積公式驗證之，也提出面積公式的好處。
 - (3) 課程結束後，教師群進行議課，針對學生的學習表現，提出補充修正教案。
2. 指派因材網 6-s03-S05 認識圓面積公式影片，讓學生課前預習，藉由自學學習單由淺入深的練習題，學生能自我檢核是否能運用新概念解決問題。
3. 教師在教學前檢視因材網班級學習狀態分析報告，以及自學學習單學生書寫情形，以了解學生的自學學習狀態與完成度。發現學生雖能親自動手操作切割圓形再組成學習過的平面圖形，但無法明確說出圓面積公式的由來。因此，教師再次透過影片、動畫，讓學生發現切割越細，重組的形狀越來越趨近長方形。再透過小組合作進行圓形切割組成長方形的活動，讓學生利用已知的長方形面積公式導出圓面積公式，強化學生對圓面積公式的理解，避免死背硬記或誤用。
4. 喚起舊經驗、學習新概念：
 - (1) 複習平行四邊形、三角形和梯形面積公式的導出過程，也是透過點數和切割重組成長方形。再導出面積公式。讓學生喚起等積異形的印象。也能將圓切割重組成已知的形狀進而導出面積公式。
 - (2) 複習圓的構成要素：直徑、半徑、圓周長和面積的關係，能讓學生更順利的求出圓面積。
 - (3) 看完影片後，要經過實際動手操作，透過多次經驗與複習，才能理解新概念。尤其是動手實作，切割重組的過程更能強化面積公式的理解。
5. 運用新概念解決生活的問題：
 - (1) 透過自學學習單的練習題進行第一次檢核，發現學生的迷思是無法理解面積公式而直接將直徑代入面積公式解題。
 - (2) 對於圓周長的概念也還要釐清。圓周長 $\div 3.14$ 後，要再 $\div 2$ 才是半徑。
 - (3) 針對上述這兩個迷思概念及時釐清，再利用課本和習作的題目進行檢核。多次的評量和檢核後，學生更加理解圓面積公式。
6. 用素養題進行進階挑戰，檢核學生是否能融會貫通學習過的概念，並利用所學的數學概念解決生活情境問題！透過生活中選擇購買兩家比薩店家相同價錢但尺寸不同的促銷方案，複習利用圓面積公式解決問題。

	<p>7.期許學生能發展出不同的解題策略：</p> <p>(1)能透過畫圖直接發現面積的差異。</p> <p>(2)利用放大縮小圖面積放大倍數的舊經驗，發現直徑放大兩倍，面積放大了四倍。因此。需要四個六吋的披薩才一樣划算！也印證數學能力能解決生活問題，不會讓自己落入購物陷阱中。</p> <p>8.透過分組討論過程，學生能合作解決問題。討論過程中。學生會互相提醒要將直徑 $\div 2$ 才是半徑。也會提出不同的想法和意見，激盪出多元的解題策略。有一組學生連結舊經驗，利用「比與比值」的策略解決問題！</p> <p>9.聆聽與發表：</p> <p>(1)教師在分組討論活動時，提醒每個學生積極參與討論，聆聽同學的說法，也練習分享自己的想法，充分討論與了解組內的解題方法，其後教師隨機抽出學生上台報告，能即時評量學生學習成效。學生則藉由組內互評表檢核自己與同學的表現。</p> <p>(2)專心聆聽各組的發表，並嘗試給各組肯定或建議，能檢核學生的聆聽專注度和對解題過程的理解程度，藉此提升學生聆聽與發表的能力。學生再次藉由組間互評表檢核自己與同學的表現。</p> <p>(3)透過檢核表，自評是再一次複習新學的概念和省思自己對新概念的理解程度，他評則是再一次回憶他組的分享內容，也加深學生對新概念的印象。</p> <p>(4)各組發表時，教師及時進行迷思澄清。</p> <p>10.課程設計融入既有教材(課本)和自編教材：</p> <p>(1)利用課本和習作的題目於課堂中當基礎練習題和進階挑戰題，提升學生練習意願，減輕學生負擔。</p> <p>(2)事先備課：老師規劃好基礎練習練習和進階挑戰題，也預測學生在練習題和挑戰題可能發生的迷思、和解題策略。</p> <p>11.行間巡視時，能參與各組討論，即時協助學生理解題意、順利解題，或發現學生迷思，當成澄清概念的範例，也能發現不同解題策略的範例，即時檢核學生的學習成效。</p>
<p>參考資料</p>	<p>1.翰林版數學第十一冊教師手冊</p> <p>2.新北市親師生平台網站：https://pts.ntpc.edu.tw/#!/welcome</p> <p>3.因材網網站：https://adl.edu.tw/HomePage/login/</p> <p>4.YOUTUBE 網站</p> <p>(1) Area of a circle, formula explained https://youtu.be/YokKp3pwVFc</p> <p>(2) Circle Area (classic visual proof) https://youtu.be/-UBLutigNMM</p> <p>(3) Area of a circle https://youtu.be/ZyOhRgnFmIY</p> <p>(4) Area of a circle https://youtu.be/tCrDyJsSFok</p>
<p>附錄</p>	<p>1. 因材網 6-s03-S05 自學學習單(含改編)</p> <p>2. myViewBoard WhiteBoard 教材</p>