

附件 2

111 至 112 年度新北市數位學習推動計畫

111 年度數位學習創新教案設計

服務學校	新北市板橋區文德國小	設計者	丁思與
領域/科目	數學	實施年級	六年級
單元名稱	3.14「圓」來如此	總節數	共十一節，440 分鐘
行動載具作業系統	<input type="checkbox"/> Android 系統 <input type="checkbox"/> Chrome 系統 <input checked="" type="checkbox"/> iOS 系統 <input type="checkbox"/> Windows 系統		
設計依據			
學習重點	學習表現	<ul style="list-style-type: none"> 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。 	核心素養 <ul style="list-style-type: none"> 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-C2 樂於與他人合作解決問題並尊重不同的問題解決想法。
	學習內容	<ul style="list-style-type: none"> 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	科技教育 <ul style="list-style-type: none"> 科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 	
	所融入之學習重點	<ul style="list-style-type: none"> 運用行動載具中的 APP-Keynote 記錄自己和同儕討論的歷程。 	
與其他領域/科目的連結	無		
教材來源	南一版六上第 5 單元 圓周率和圓面積		
教學設備/資源	觸控屏幕、iPad		
使用軟體、數位資源或 APP 內容	✓ 數位資源：親師生平台、因材網、積點趣教室、Padlet ✓ APP：Keynote、照片		
學習目標			
	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。	
	學習內容	單元名稱：3.14「圓」來如此 學習目標：	
	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。

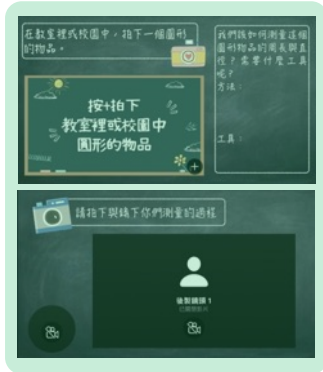
- 實際測量教室中圓形物品的直徑與圓周長，並運用 Keynote 即時錄影的功能將測量歷程錄製下來。
- 在 Keynote 上記錄班上各組的測量結果，透過小組討論發現圓周長與直徑之間的比例關係，進而認識圓周率。
- 能利用圓周率算出圓周長或直徑。
- 移動並拼一拼 Keynote 上的圖卡，發現圓切割成越多等分時，拼出的圖形越接近長方形，進而導出圓面積的公式。
- 利用圓形的直徑或半徑求出圓面積。

3.14 圓來如此 π



學生自學

觀看因材網影片
圓周長與圓面積



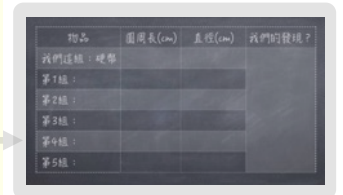
從舊經驗出發
瞭解周長定義

組內共學



組間互學

測量教室圓形物品
記錄直徑與圓周長



從直徑與圓周長關係
發現圓周率 = 3.14



組內共學

運用平方公分板
計算不規則圖形面積



透過圓形切割與排列
發現圖形近似長方形

組間互學



教師導學

觀察切割後的圖形
推導出圓面積公式

設計圓面積應用題目
同儕練習計算與回饋

創意思考



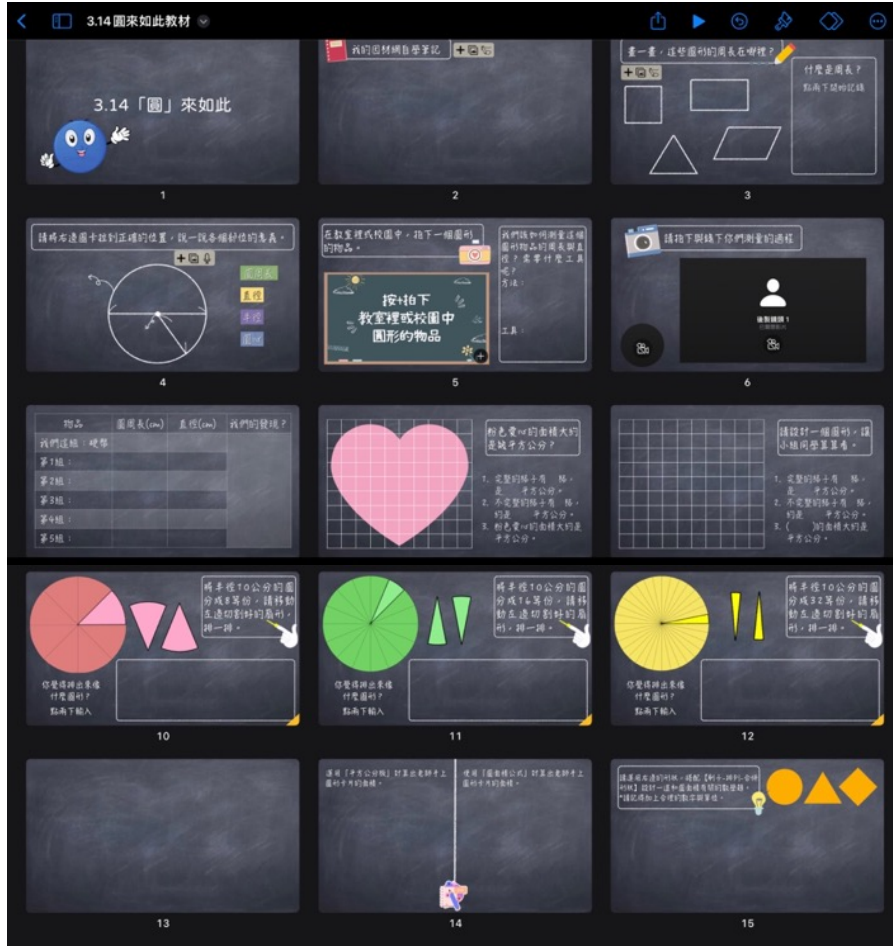
課後檢測

瞭解學習狀況

教學活動設計

教學活動內容及實施方式	時間	使用軟體、數位資源或 APP 內容
-------------	----	-------------------

* 教師運用 Keynote 製作出【3.14「圓」來如此】的教材，並 AirDrop 給學生。



● 學生自學

1. 教師透過【親師生平台→因材網】派發自學影片任務，讓學生先行自學，並在 Keynote 的檔案中用【繪圖】寫下筆記。

🔍 知識結構
🔄 ✎ ↗ 🗑️ →

丁思與 2022-11-11~2022-12-11

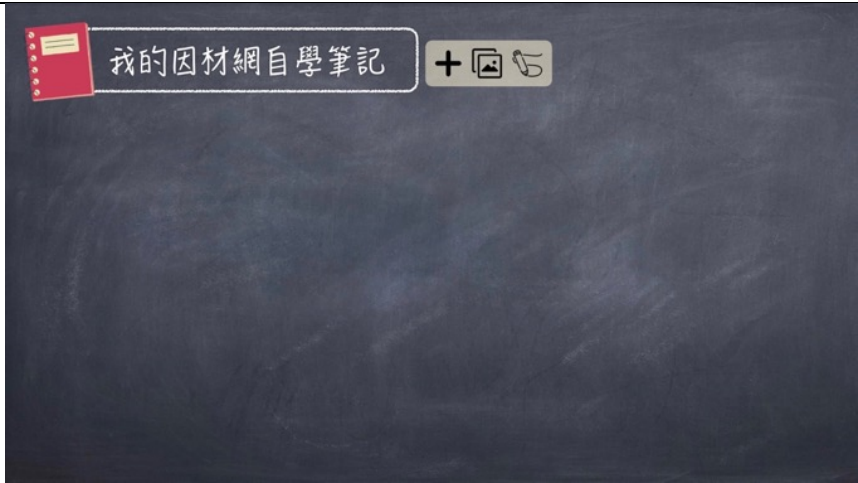
6-a-03-S03：能用符號表示圓的周長、圓的面積。

6年 08班

92.59%

20

親師生平台
因材網
Keynote



2. 課堂中教師運用【親師生平台→積點趣教室→隨機抽人】隨機抽出9位學生將筆記鏡像投影至觸控屏幕中。
3. 學生分享自己的筆記重點，同儕和教師給予回饋。

5
15

積點趣教室
Keynote
AirPlay

-----第一節課結束-----

認識圓周率

● 組內共學

1. 教師運用【親師生平台→積點趣教室→學生分組】將全班學生分成六組。



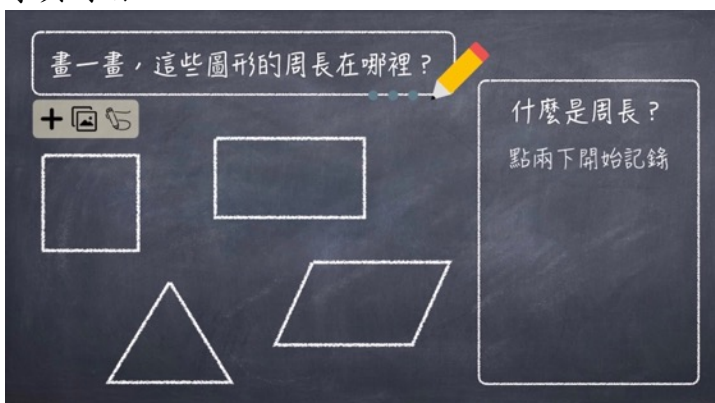
2

親師生平台
積點趣教室

2. 請學生在 Keynote 中用【繪圖】功能畫出正方形、長方形、平行四邊形、三角形的周長。
3. 學生思考周長是什麼？並運用打字寫下定義，再與小組成員分享與討論。

3
10

Keynote
Keynote



4. 小組移動 Keynote 中的字卡，配對圓各部位的意義，並運用錄製音訊的功能說一說圓的各部位意義。

12

Keynote

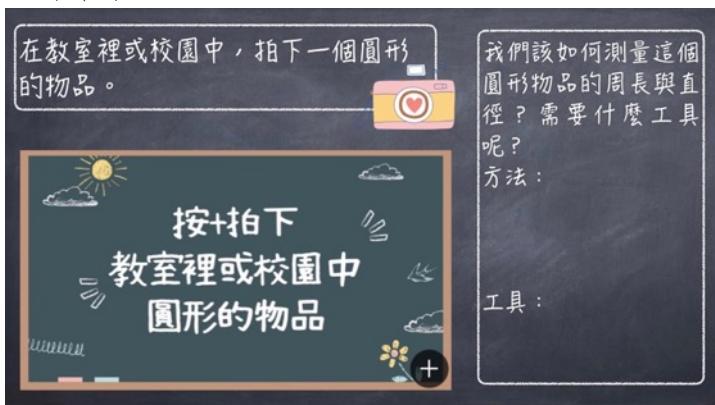


● 組間互學

1. 小組討論在教室裡想測量的「圓形物品」，並思考要用什麼工具測量，將討論內容記錄在 Keynote 中，並於回家準備後下節上課帶來。

13

Keynote



-----第二節課結束-----

2. 學生小組討論與規劃，並進行圓周長的實測。
3. 小組在測量時用 Keynote 的【即時影像】搭配螢幕錄製功能將測量過程錄製下來。(小組成員一人當播報員介紹，其他組員進行測量)

40

Keynote



-----第三節課結束-----

4. 小組透過 AirPlay 將測量結果投影出來與全班報告並分享。
5. 在小組報告與分享時，其他組別將每組的測量結果記錄在 Keynote 中。

物品	圓周長(cm)	直徑(cm)	我們的發現?
我們這組：硬幣			
第1組：			
第2組：			
第3組：			
第4組：			
第5組：			

20

Keynote

● 教師導學

1. 教師引導全班學生討論，圓周長與直徑之間的關係。
2. 請學生上臺發表自己的發現：圓周長比直徑長、圓周長大約是直徑3倍。
3. 教師講述數學史：劉徽的割圓術、南韓祖沖之的故事，並揭示數學家經過詳細的計算後發現，圓周長大約是直徑的3.14倍，3.14就是圓周率。

20

Keynote

-----第四節課結束-----

圓面積

● 組內共學

1. 學生先前學過以平方公分板點數平行四邊形、三角形和梯形的面積，老師提問：那不規則圖形的面積（愛心）要如何計算呢？



2

2. 請學生在 Keynote 教材中用【繪圖】功能進行點數與計算。（1個完整格子為1平方公分，不完整的格子，過多或不足能相互底小，因此把每個不完整的格子試做半格。）

10

Keynote

3. 學生出題：在 Keynote 上用【繪圖】功能，創作出一個不規則的圖形，並輸出成影像上傳到 Padlet 中。

28

Keynote
Padlet

請設計一個圖形，讓小組同學算算看。

1. 完整的格子有 格，是 平方公分。
2. 不完整的格子有 格，約是 平方公分。
3. () 的面積大約是 平方公分。

-----第五節課結束-----

4. 同儕解答：小組成員到 Padlet 中去欣賞同學的創作，並將同學的創作下載到【照片】中，並運用照片編輯的方式進行點數與計算。
5. 教師提問：老師這裡有一張圓形的紙卡，你們要怎麼測量這張卡片的面積呢？（學生回答：用平方公分板量一量並計算。）
6. 學生實際測量並計算圓形紙卡，拍照放入 Keynote 左邊。

25

Padlet
照片

2

10

Keynote

運用「平方公分板」計算出老師手上圓形卡片的面積。

使用「圓面積公式」計算出老師手上圓形卡片的面積。

7. 教師提問：這樣計算你覺得有什麼優點與缺點？（學生回答：優點是一個一個點數不容易算錯；缺點是萬一這個圓形的面積很大的時候，我們要算很久；不完整的格子，不管多大多小都算半格，這樣會有很大的誤差。）

3

-----第六節課結束-----

● 組間互學

1. 小組移動 Keynote 中的圖卡（將半徑十公分的圓形分成8等份、16等分、32等分），試著排一排，想一想排出來像什麼圖形？

25

Keynote

將半徑10公分的圓分成8等份，請移動五邊形對稱的扇形，排一排。

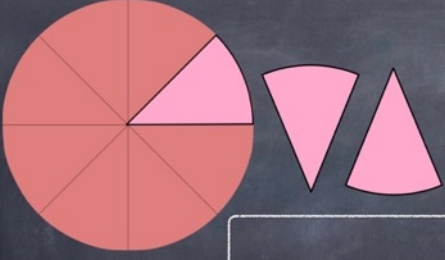
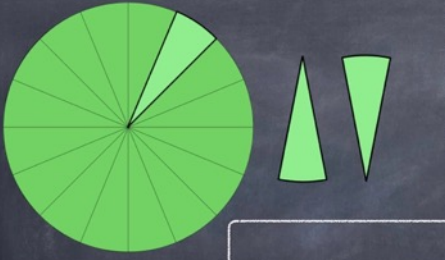
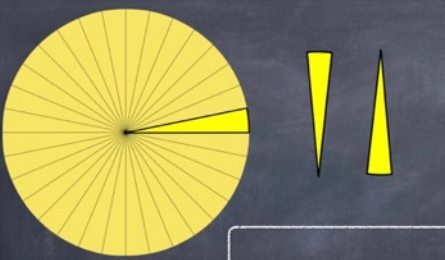
你覺得排出來像什麼圖形？
點角下輸入

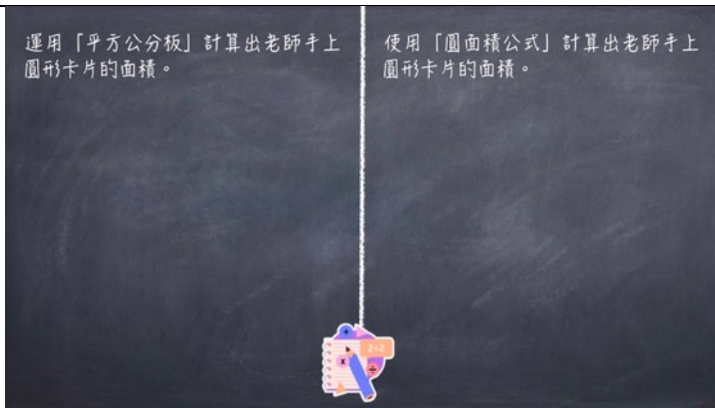
將半徑10公分的圓分成16等份，請移動五邊形對稱的扇形，排一排。

你覺得排出來像什麼圖形？
點角下輸入

將半徑10公分的圓分成32等份，請移動五邊形對稱的扇形，排一排。

你覺得排出來像什麼圖形？
點角下輸入

 <p>將半徑10公分的圓分成8等份，請移動左邊切割好的扇形，排一排。</p> <p>你覺得排出來像什麼圖形？ 點兩下輸入</p>		
 <p>將半徑10公分的圓分成16等份，請移動左邊切割好的扇形，排一排。</p> <p>你覺得排出來像什麼圖形？ 點兩下輸入</p>		
 <p>將半徑10公分的圓分成32等份，請移動左邊切割好的扇形，排一排。</p> <p>你覺得排出來像什麼圖形？ 點兩下輸入</p>		
<p>2. 請學生小組完成任務後，運用 AirPlay 的方式將畫面投影至觸屏中。</p> <p>3. 教師帶領學生觀看每組同學討論出的答案（學生發現一個圓分成越多等分時，拼湊成的圖形，形狀越接近長方形）。</p>	<p>10</p> <p>5</p>	<p>Keynote</p> <p>AirPlay</p> <p>Keynote</p>
-----第七節課結束-----		
<p>● 教師導學</p>		
<p>1. 教師請學生觀察：圓的半徑在哪裡？圓周長在哪裡？</p> <p>2. 請學生小組運用 Keynote 的【瞬間移動】+iPad 的【螢幕錄製】功能，推導出圓面積公式。</p> <p>3. 請各小組將錄製完成的影片上傳至 Padlet 中。</p> <p>4. 小組與小組之間相互觀看與互評。</p> <p>5. 教師歸納：圓面積公式 = 半徑 × 半徑 × 3.14</p> <p>6. 請學生拿出第四節課的圓形圖卡，用圓面積的公式算算看，寫在 Keynote 右邊。</p>	<p>5</p> <p>20</p> <p>2</p> <p>10</p> <p>3</p>	<p>Keynote</p>



-----第八節課結束-----

● **創意思考**

1. 教師請運用 Keynote 中的形狀，以及合併形狀，設計一題與圓面積有關的題目，並輸出成圖片，上傳至 Padlet。

40

Keynote
Padlet



2. 請學生計算同學出的題目，上傳自己的答案至 Padlet。
3. 負責出題的同學負責檢核大家在 Padlet 上的答案（答對按愛心），並上台講解並公布解答於 Padlet 中。

40

Keynote
Padlet

-----第九、十節課結束-----

● **課後檢測**

1. 教師透過【親師生平台→因材網→單元診斷測驗（含組卷）】檢測學生的學習狀況，解決迷思。

40

親師生平台
因材網



2. 教師根據【親師生平台→因材網→單元診斷測驗（含組卷）】知結果給予學生概念加強。

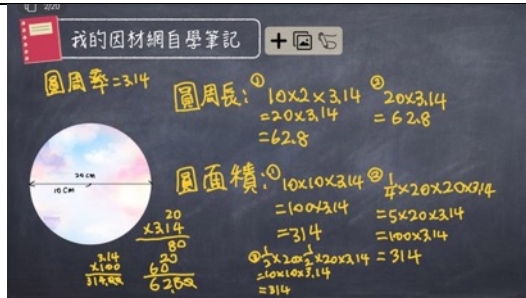
-----第十一節課結束-----



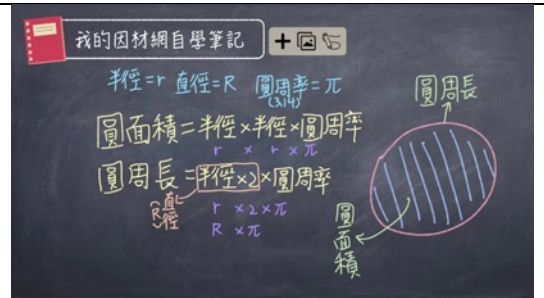
說明：學生運用 Keynote 繪圖寫筆記



說明：抽出學生投影筆記至觸控屏幕



說明：學生的自學筆記



說明：學生的自學筆記

教學成果



說明：學生運用 Keynote 繪圖畫周長



說明：學生在 Keynote 中移動字卡配對圓的部位並說出定義



說明：小組討論要測量的圓形物品



說明：錄製小組測量圓周長的歷程



說明：學生上台分享小組發現圓周長大約是直徑的3倍

物品	圓周長(cm)	直徑(cm)	我們的發現?
我們這組：吊飾	11	3.5	3.14285714286
第6組：紙鎮	19	5.5	3.45454545455
第2組：瓶蓋	9.8	4	2.45
第3組：時鐘	82	26.2	3.12977099237
第4組：磁鐵	9.2	2.9	3.1724137931
第5組：瓶蓋	10	2.9	3.44827586207

結論：圓周長 ÷ 直徑 = 3

說明：小組討論圓周長與直徑關係的歷程紀錄



說明：運用 Keynote 繪圖點數不規則圖形的面積

粉色愛心的面積大約是幾平方公分?

1. 完整的格子有40格，是40平方公分。
2. 不完整的格子有36格，約是18平方公分。
3. 粉色愛心的面積大約是58平方公分。

說明：學生點數不規則圖形的電子學習單作品

請設計一個圖形，讓小組同學算算看。

1. 完整的格子有 格，是 平方公分。
2. 不完整的格子有 格，約是 平方公分。
3. () 的面積大約是 平方公分。

說明：學生運用 Keynote 繪圖創作出不規則圖形的作品

請設計一個圖形，讓小組同學算算看。

1. 完整的格子有 格，是 平方公分。
2. 不完整的格子有 格，約是 平方公分。
3. () 的面積大約是 平方公分。

說明：學生運用 Keynote 繪圖創作出不規則圖形的作品

請設計一個圖形，讓小組同學算算看。

1. 完整的格子有 17 格，是 17 平方公分。
2. 不完整的格子有 38 格，約是 15 平方公分。
3. () 的面積大約是 平方公分。

說明：小組同學互相分享與計算

請設計一個圖形，讓小組同學算算看。

1. 完整的格子有 7 格，是 7 平方公分。
2. 不完整的格子有 14 格，約是 9.5 平方公分。
3. () 的面積大約是 16 平方公分。

說明：小組同學互相分享與計算



說明：學生用平方公分板測量圓形卡片面積



說明：學生用平方公分板測量圓形卡片面積



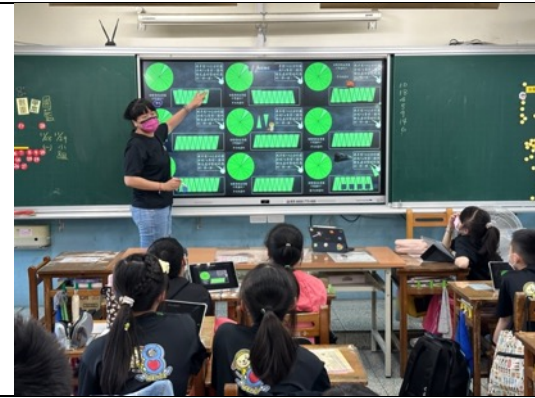
說明：小組合作拼排圓形分割成 8 等分的圖卡



說明：小組合作拼排圓形分割成 32 等分的圖卡

<p>將半徑10公分的圓分成8等份，請移動左邊切割好的扇形，排一排。</p> <p>你覺得排出來像什麼圖形？</p> <p>平行四邊形</p>	<p>將半徑10公分的圓分成8等份，請移動左邊切割好的扇形，排一排。</p> <p>你覺得排出來像什麼圖形？</p> <p>平行四邊形</p>	<p>將半徑10公分的圓分成8等份，請移動左邊切割好的扇形，排一排。</p> <p>你覺得排出來像什麼圖形？</p> <p>9個扇形，上底和下底是連貫的平行四邊形</p>	<p>將半徑10公分的圓分成8等份，請移動左邊切割好的扇形，排一排。</p> <p>你覺得排出來像什麼圖形？</p> <p>平行四邊形</p>
<p>將半徑10公分的圓分成8等份，請移動左邊切割好的扇形，排一排。</p> <p>你覺得排出來像什麼圖形？</p> <p>平行四邊形</p>	<p>將半徑10公分的圓分成8等份，請移動左邊切割好的扇形，排一排。</p> <p>你覺得排出來像什麼圖形？</p> <p>平行四邊形</p>	<p>將半徑10公分的圓分成8等份，請移動左邊切割好的扇形，排一排。</p> <p>你覺得排出來像什麼圖形？</p> <p>平行四邊形</p>	<p>將半徑10公分的圓分成8等份，請移動左邊切割好的扇形，排一排。</p> <p>你覺得排出來像什麼圖形？</p> <p>平行四邊形</p>
<p>將半徑10公分的圓分成8等份，請移動左邊切割好的扇形，排一排。</p> <p>你覺得排出來像什麼圖形？</p> <p>平行四邊形</p>	<p>將半徑10公分的圓分成8等份，請移動左邊切割好的扇形，排一排。</p> <p>你覺得排出來像什麼圖形？</p> <p>平行四邊形</p>	<p>將半徑10公分的圓分成8等份，請移動左邊切割好的扇形，排一排。</p> <p>你覺得排出來像什麼圖形？</p> <p>平行四邊形</p>	<p>將半徑10公分的圓分成8等份，請移動左邊切割好的扇形，排一排。</p> <p>你覺得排出來像什麼圖形？</p> <p>平行四邊形</p>

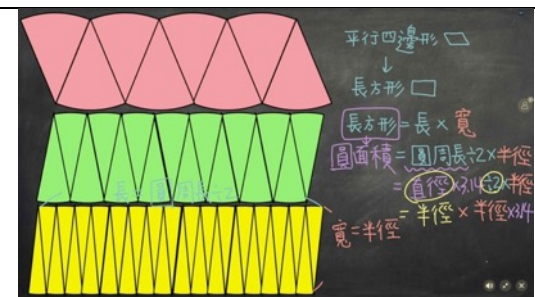
說明：小組將拼排後的作品投影到觸控屏幕上



說明：老師使用觸控屏幕上的【批註】模式，進行說明



說明：教師帶領學生發現將圓分成越多等分時，拼湊成的圖形，形狀越接近長方形



說明：教師以學生的小組作品為例，在觸控屏幕上使用【批註】模式，進行說明



說明：學生的圓面積公式說明作品



說明：小組進行圓面積公式影片錄製



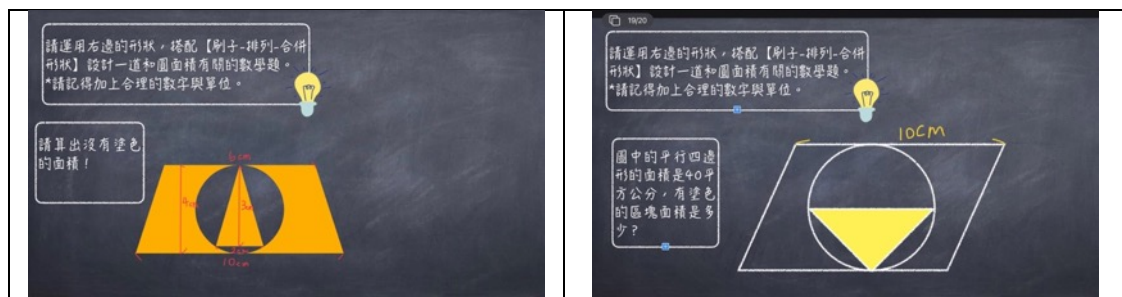
說明：小組進行圓面積公式影片錄製



說明：學生設計圓面積的應用題目



說明：學生設計圓面積的應用題目



說明：學生設計的圓面積的應用題目

說明：學生設計的圓面積的應用題目



說明：計算同學所出的圓面積的應用題目



說明：出題者上台講解

教學心得與省思

3.14「圓」來如此，教師運用 Keynote 製作課程教材（電子學習單），並以「四學」的方式進行課程設計。在課程開始前，學生先在因材網上自學，瞭解原來圓周率大約是 3.14，引發為什麼圓周率是 3.14 的疑問，進而讓學生分組測量教室裡圓形物品的直徑與圓周長，從各組測量的數據中發現，圓周長大約是直徑的 3.14 倍。接著讓學生先學習運用平方公分板計算不規則圖形的面積，從而關注到圓面積的幾計算，透過圓形的分割、拼湊，推導出圓面積的公式，發現 3.14 原來如此。課程中透過 iPad 與觸控屏幕的運用，可以即時看到學生的討論過程，讓學習更有效率和效果，學生運用 Keynote 進行學習時，也能詳細記錄學生的學習歷程，成為學生的學習歷程檔案。學習後透過因材網檢核，也發現半數以上的學生皆能在圓周長與圓面積的任務上達成精熟。

運用 iPad 融入課程與教學中，我一直期許自己以學生為學習的主體去思考教學、設計課程，以下用 Dr. Ruben Puentedura 所提出的 SAMR 模式，來檢視並省思自己的教學：

- S 替代 (Substitution)：使用 Keynote 製作電子學習單，替代原本紙本的學習單或課本。
- A 改善 (Augmentation)：學生可以運用多元的方式（手寫、語音、錄影）記錄自己的學習歷程。
- M 改造 (Modification)：運用科技工具得以即時記錄學習的歷程，並能立即鏡像投影分享與回饋。
- R 重新定義 (Redefinition)：運用 Keynote 的繪圖、打字、拍照、即時影片、移動物件、瞬間移動、合併形狀等功能，將以往課堂無法想像的任務，運用科技使其成為可能，並具備最大的學習效益。

善用科技，但不炫技！在 3.14「圓」來如此的課程，除了達到「S 替代」和「A 改善」的層次，也達到「M 改造」和「R 重新定義」的層次，科技融入

教學應以課程與教學為本，讓科技成為幫助孩子學習的利器，在未來也能運用課堂中所學到的知識與技能到生活中。

參考資料

1. 教案中的「創意思考」參考自新北市網溪國小賴佳瑋老師圓面積課程設計。
2. Dr. Ruben Penedura：SAMR 模式。

以 Keynote 進行教學，學生都能將學習歷程保留在 Keynote 中，成為自己的學習歷程檔案，以下呈現班上其中一組的「3.14 圓來如此」學習歷程檔案。

附錄

3.14 圓來如此

我的圓面積學習筆記

圓周長 = $2\pi r$ 直徑 = $2r$ 圓面積 = πr^2

圓周率 = 3.14

直徑 = $2r$ 半徑 = r

圓面積 = πr^2 圓周長公式 = $2\pi r$

物品	圓周長 (cm)	直徑 (cm)	我們的發現?
我們這組：吊飾	11	3.5	$3.14 \times 3.5 \times 2 = 21.98$
第6組：紙鐘	19	5.5	$3.14 \times 5.5 \times 2 = 34.54$
第2組：瓶蓋	9.8	4	2.45
第3組：時鐘	82	26.2	$3.1287 \times 26.2 \times 2 = 328.79$
第4組：磁鐵	9.2	2.9	$3.1724 \times 2.9 \times 2 = 34.48$
第5組：瓶蓋	10	2.9	$3.4482 \times 2.9 \times 2 = 39.99$

結論：圓周長 = 直徑 $\times \pi$

將半徑 10 公分的圓分成 8 等份，請移動左邊切對好的扇形，排一排。

你覺得排出來像什麼圖形？

點兩下輸入

將半徑 10 公分的圓分成 16 等份，請移動左邊切對好的扇形，排一排。

你覺得排出來像什麼圖形？

點兩下輸入

將半徑 10 公分的圓分成 32 等份，請移動左邊切對好的扇形，排一排。

你覺得排出來像什麼圖形？

點兩下輸入

選擇「平方公分」計算出老師手上圖形中片的面積。


使用「圓面積公式」計算出老師手上圖形中片的面積。

請運用右邊的形状，搭配【例子-拼貼-合拼-拼貼】設計一連串和圖形有關的數學題，請記得加上完整的數字與單位。

拼圖是用一個三角形和一個平行四邊形，這種構造有多大？請畫出數字算出平方公分。

請選擇合適的單位，填記【例+，請對+合例+例】設計一道和圖表有關的數學題。
*請記得加上合理的數字與單位。

鴨蛋是一個三角形和一圓形的組合，這鴨蛋有多大？請寫出你的數字單位及公式。



三角: $6 \times 4 \div 2 = 24$
 圓: $3.14 \times 2 \times 2 \div 2 = 6.28$
 $24 + 6.28 = 30.28$
 鴨蛋的體積是 30.28 立方厘米

4 = 2 × 2
 2 × 2 × 3.14 = 12.56
 54 - 12.56 = 41.44
 41.44 ÷ 2 = 20.72
 20.72 × 2 = 41.44