

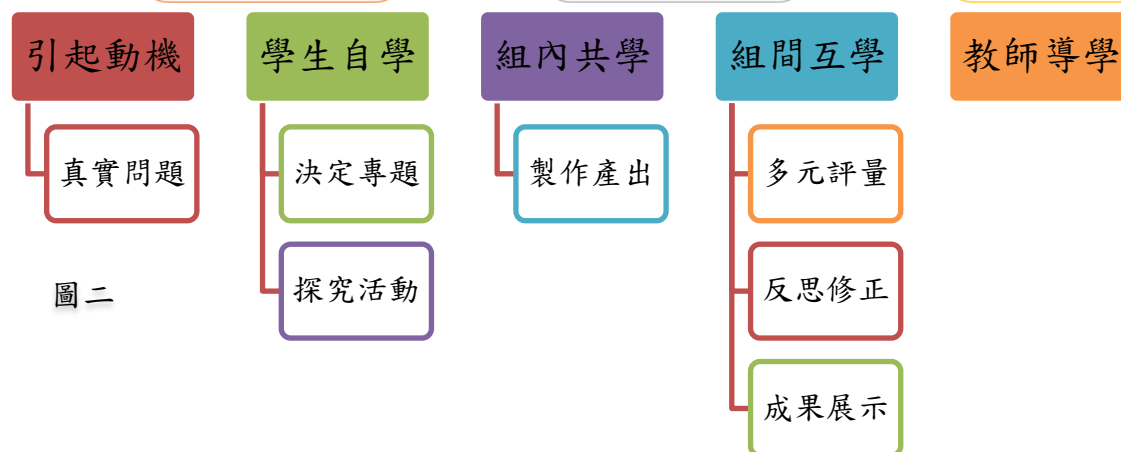
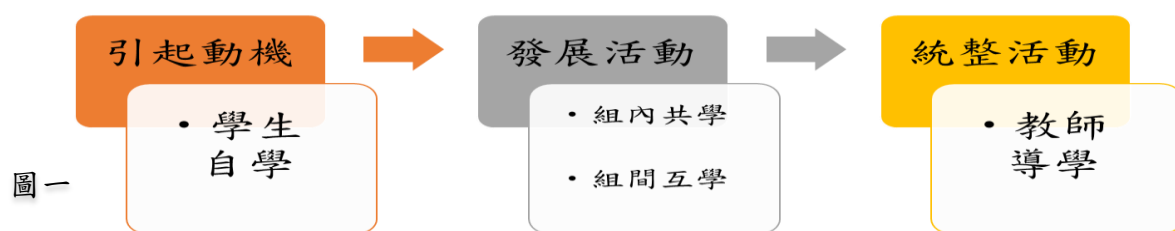
110 至 111 年度新北市數位學習推動計畫

110 年度數位學習創新教案設計

一、教學設計理念

學生常常問到的問題:學數學到底有什麼用呢?因此在教到八年級數學畢氏定理的單元,跟夥伴們共備時不斷思考到底畢氏定理跟生活有什麼相關呢?幾年前在教到這個單元時,曾經讓孩子們利用畢氏定理的概念進行手機設計,除此之外,也希望能將近期一直在使用的數位平台及一些有趣的活動在課程中,激發學生的學習興趣,並透過平台即時了解學生學習狀況。

在課堂教學活動中,各領域的學生學習模式是以科技輔助自主學習計畫中的「4學」學習方式進行(圖一、二)及,學生可在課前或課中透過網路資源、影片、遊戲…等方式,引發學生學習動機;在課堂中老師提出問題,讓學生自行發展活動,進行組內討論組間分享,讓學生間可共學、互學;最後針對課程內容,學生針對學習內容做統整或總結或是透過科技工具進行相關挑戰的活動。



四學	PBL	教學內容/活動	資源
引起動機	真實問題	畢氏定理跟生活有什麼關係呢? 手機的尺寸跟畢氏定理關係為何? 畢氏定理推導還有什麼應用呢?	積點趣 教室/快問快答
學生自學	決定專題	設計手機尺寸、繪製畢氏樹	學習吧 因材網
	探究活動	畢氏定理的意義、推導 思考市面上的手機「尺寸」的意義 學生影片自學	因材網/ 提問
組內共學	製作產出	透過數個正方形操作活動,觀察與推導出畢氏定理 學生提出設計想法、繪製畢氏樹遇到困難	因材網
組間互學	多元評量	小組討論後發表、自評互評表 畢氏定理的練習、挑戰	因材網 學習拍
	反思修正	分享後小組給予建議或不同的想法	因材網 學習拍
	成果展示	將作品分享、互評	因材網
教師導學		概念說明、難題提示引導	學習吧

二、教學活動設計

服務學校	新北市立重慶國民中學	設計者	蔡佩旻、陳俊富、何呂升
領域/科目	數學/數學	共備教師	蔡佩旻、陳俊富、何呂升、張麟、陳彥成、周君豪、徐澤汶(土城國中)、賴珮伶(彰興國中)
實施年級	八年級		
主題名稱	探尋生活中的畢氏之秘 2-3 畢氏定理	總節數	共 6 節，270 分鐘(+1 視覺藝術+2 資訊) (可依實際學生上課狀況進行調整)
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	【數】s-IV-7 理解畢氏定理與其逆敘述，並能應用於數學解題與日常生活的問題。 g-IV-1 認識直角坐標的意義與構成要素，並能報讀與標示坐標點，以及計算兩個坐標點的距離。	
	學習內容	【數】S-8-6 畢氏定理：畢氏定理（勾股弦定理、商高定理）的意義及其數學史；畢氏定理在生活上的應用；三邊長滿足畢氏定理的三角形必定是直角三角形。 G-8-1 直角坐標系上兩點距離公式：直角坐標系上兩點 $A(a,b)$ 和 $B(c,d)$ 的距離為 $AB=\sqrt{(a-c)^2+(b-d)^2}$ ；生活上相關問題。	
核心素養	總綱	A3 規劃執行與創新應變 J-A3 具備善用資源以擬定計畫，有效執行，並發揮主動學習與創新求變的素養。 B1 符號運用與溝通表達 J-B1 具備運用各類符號表情達意的素養，能以同理心與人溝通互動，並理解數理、美學等基本概念，應用於日常生活中。 B2 科技資訊與媒體素養 J-B2 具備善用科技、資訊與媒體以增進學習的素養，並察覺、思辨人與科技、資訊、媒體的互動關係。 C2 人際關係與團隊合作 J-C2 具備利他與合群的知能與態度，並培育相互合作及與人和諧互動的素養。	
	領綱	數-J-A1 對於學習數學有信心和正向態度，能使用適當的數學語言進行溝通，並能將所學應用於日常生活中。 數-J-A3 具備識別現實生活問題和數學的關聯的能力，可從多元、彈性角度擬訂問題解決計畫，並能將問題解答轉化於真實世界。 數-J-C3 具備敏察和接納數學發展的全球性歷史與地理背景的素養。 科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。 國-J-C3 閱讀各類文本，探索不同文化的內涵，欣賞並尊重各國文化的差異性，了解與關懷多元文化的價值與意義。 藝-J-A2 嘗試設計思考，探索藝術實踐解決問題的途徑。 藝-J-B2 思辨科技資訊、媒體與藝術的關係，進行創作與鑑賞。	
議題融入	實質內涵	科技教育 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。 資訊教育 增進善用資訊解決問題與運算思維能力；預備生活與職涯知能；養成資訊社會應有的態度與責任。 能源教育 增進能源基本概念；發展正確能源價值觀；養成節約能源的思維、習慣和態度。	

	<p>閱讀素養教育 養成運用文本思考、解決問題與建構知識的能力；涵育樂於閱讀態度；開展多元閱讀素養。</p>
所融入之學習重點	<ol style="list-style-type: none"> 了解科技發達迅速，生活周遭常用的手機/平板，跟數學有相關，科技產品對生活有很重要影響。 課程搭配科技工具，思考如何運用科技工具於生活解決問題及新興科技對生活的應用，藉此與資訊教育、科技教育做連結。 生活中很多的產品如電視、手機、平板等，都是需要使用電與能源是有關係，藉此引入節約能源的重要性。 透過網路資源、文本資料，融入閱讀策略，透過擷取訊息與閱讀素養教育結合。
與其他領域/科目的連結	課程設計以八年級數學之畢氏定理單元結合不同領域課程，為了讓學生對於學習學科概念並能了解在生活實際運用，讓學習更多元，整個主題課程與科技(資訊)、藝文(視覺藝術)領域(科目)做了相關課程連結。
教材來源	<p>自編教材</p> <p>12國教課綱／數學八年級上學期－畢氏定理。</p> <p>畢氏定理拼板遊戲-奠基模組進教室轉化手冊/彰化縣立彰興國中賴姵伶老師。</p>
教學設備/資源	ipad 平板、電腦、投影機、觸控電視。
使用軟體、數位資源或 APP 內容	<p>數位資源／平台：教育雲/因材網、教育雲/教學寶庫/學習吧平台、教育雲/教育百科、Google 線上文件(表單、試算表)、Classting、ClassDojo、積點趣教室、myviewboard 數位教室</p> <p>軟體／APP：Quizizz、Quizlet live、QRcode</p>

各節課學習重點與學習目標			
節次	學習重點	學習目標	
第一節課	學習表現	s-IV-7 理解畢氏定理與其逆敘述，並能應用於數學解題與日常生活的問題。	<ul style="list-style-type: none"> ● 認識與理解畢氏定理。 ● 知道如何推導畢氏定理。 ● 能由一直角三角形，給定兩邊長做出的正方形面積，求出第三邊長做出的正方形面積。
	學習內容	S-8-6 畢氏定理：畢氏定理（勾股弦定理、商高定理）的意義及其數學史；畢氏定理在生活上的應用；三邊長滿足畢氏定理的三角形必定是直角三角形。	
第二節課	學習表現	s-IV-7 理解畢氏定理與其逆敘述，並能應用於數學解題與日常生活的問題。	<ul style="list-style-type: none"> ● 能知道三邊長滿足畢氏定理的三角形必定是直角三角形。 ● 知道三角形三邊長，第三邊長(最長邊)能決定此三角形為何種三角形。 ● 能利用畢氏定理創作
	學習內容	S-8-6 畢氏定理：畢氏定理（勾股弦定理、商高定理）的意義及其數學史；畢氏定理在生活上的應用；三邊長滿足畢氏定理的三角形必定是直角三角形。	
第三節課	學習表現	s-IV-7 理解畢氏定理與其逆敘述，並能應用於數學解題與日常生活的問題。	<ul style="list-style-type: none"> ● 能由一直角三角形，給定兩邊長，求出第三邊長。 ● 能由三角形面積求出斜邊上的高。
	學習內容	S-8-6 畢氏定理：畢氏定理（勾股弦定理、商高定理）的意義及其數學史；畢氏定理在生活上的應用；三邊長滿足畢氏定理的三角形必定是直角三角形。	

第四節課	學習表現	s-IV-7 理解畢氏定理與其逆敘述，並能應用於數學解題與日常生活的問題。	<ul style="list-style-type: none"> ● 能舉出生活中畢氏定理的應用的實例。 ● 能利用畢氏定理解決生活中的問題。
	學習內容	S-8-6 畢氏定理：畢氏定理（勾股弦定理、商高定理）的意義及其數學史；畢氏定理在生活上的應用；三邊長滿足畢氏定理的三角形必定是直角三角形。	
第五節課	學習表現	g-IV-1 認識直角坐標的意義與構成要素，並能報讀與標示坐標點，以及計算兩個坐標點的距離。	<ul style="list-style-type: none"> ● 能找出水平或鉛直線上任兩點的距離 ● 能找出任兩點的距離
	學習內容	G-8-1 直角坐標系上兩點距離公式：直角坐標系上兩點 $A(a,b)$ 和 $B(c,d)$ 的距離為 $AB=\sqrt{(a-c)^2+(b-d)^2}$ ；生活上相關問題。	
第六節課	學習表現	s-IV-7 理解畢氏定理與其逆敘述，並能應用於數學解題與日常生活的問題。 g-IV-1 認識直角坐標的意義與構成要素，並能報讀與標示坐標點，以及計算兩個坐標點的距離。	<ul style="list-style-type: none"> ● 將畢氏定理創作進行分享。
	學習內容	S-8-6 畢氏定理：畢氏定理（勾股弦定理、商高定理）的意義及其數學史；畢氏定理在生活上的應用；三邊長滿足畢氏定理的三角形必定是直角三角形。 G-8-1 直角坐標系上兩點距離公式：直角坐標系上兩點 $A(a,b)$ 和 $B(c,d)$ 的距離為 $AB=\sqrt{(a-c)^2+(b-d)^2}$ ；生活上相關問題。	

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
<p>教師： 課前準備</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 課前評量:教師指派因材網單元診斷測驗-卷一作為前測卷(單元實施前找一節課進行) ● 課後評量:教師指派因材網單元診斷測驗-卷二作為後測卷(單元實施結束後找一節課進行) ● 學習吧平台:課程相關教材、測驗、作業 ● 學習拍:課程練習題目。 ● 因材網:相關影片、任務課前事先指派給學生。 <p>學生：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 進行課程預習:含課本、習作、練習本。 ● 課前操作利用三個正方形拼成一個三角形活動。 <p>活動：</p> <p>老師發給各組一套畢氏定理拼板。先請學生拿出面積 144、144、256、400 及 576 這五個正方形，引導學生進行操作：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 請學生任意取三張拼出三角形，確認學生能將正方形頂點相接拼成三角形。 2. 請學生運用這五個正方形排出最多種不同三角形，每一種拼法拍照記錄後上傳。 3. 請學生觀察外圍三個正方形面積關係與其對應所圍出的三角形形狀的改變，討論會依據什麼元素進行三角形的分類。 4. 確立使用角的觀點進行三角形分類，進一步請學生提出檢驗 		

的方法。

第一節課

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

一、引起動機

(一) 生活情境

● 提問：

1. 因應後疫情時代，行動載具使用普及，手機/平板最佳螢幕尺寸為何？



2. 手機/平板尺寸規格是指什麼意思？

例如：

- 最近上市的 iPhone 13 的 6.1 吋、5.4 吋是指手機上的那一段長度？



- 可以畫出你覺得是哪一段長度？

可由學生畫出的情況進行說明，連結到本單元的畢氏定理。

- ✓ 學生可能會畫出周長、長、寬、對角線

3. 此長度跟這單元要學的概念有什麼關係？

(二) 畢氏定理意義

1. 何謂畢氏定理？

(1) 透過文本/教育百科或 Google 查詢名詞意義。

(2) 學生小組思考要打什麼關鍵字才能查出?(可於小組說明時請學生回答)



- 可請學生將此段文字轉換成圖形(以圖形方式表示)，完成後截圖上傳。(確認學生皆知道如何查資料)

5min

myviewboard 數位教室
簡報、電腦

網路資源文章/訊息

學習吧平台/書籍畫記

(亦可 myviewboard 數位教室/白板互動，直接呈現學生化的結果)

5min

教育百科

(學生自學)
(教師導學)

myviewboard 數位教室

- 使用 myviewboard 數位白板，學生可直接劃記重點。(學生直接劃記老師可以了解學生閱讀理解部分節錄關鍵訊息)
- 將所查到的名詞解釋紀錄在學習單上。(在紀錄的過程，可思考並將文字轉成圖形)

2. 畢氏定理意義

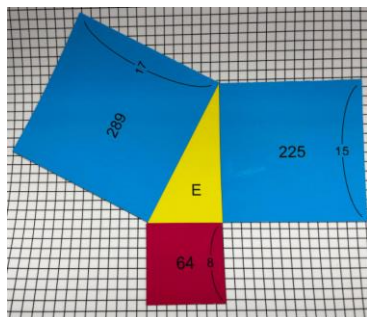
- 將查詢內容做說明。(採自願或指定)
- 將文字轉換成圖形做說明。

二、發展活動

(一) 畢氏定理推導操作活動

1. 面積操作活動

- (1) 給定各組一種三角形，利用正方形教具拼出以三角形各邊為邊長的正方形。

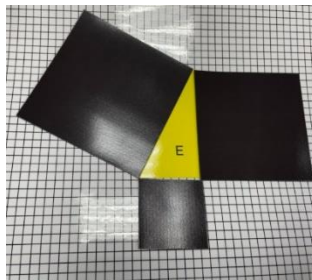


- (2) 猜測三個正方形關係?(提示:可觀察數字)

- 學生觀察三正方形邊長或面積。
- 可能出現答案:比大小、加起來、...等。
- 結論:以直角三角形三邊長做出的三個正方形面積關係為:斜邊做出的正方形面積=兩股長做出的正方形面積和。

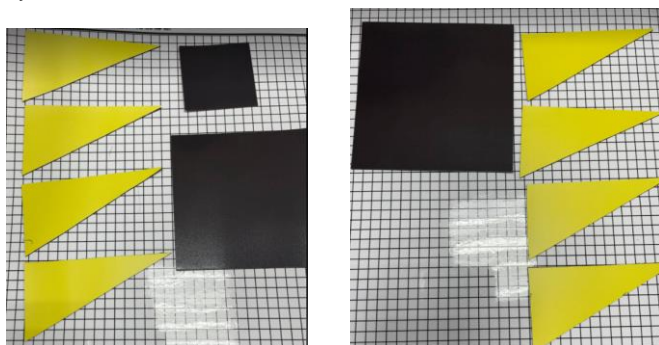
2. 一般化面積關係

- (1) 請學生將三個正方形翻轉成磁鐵面。
- (2) 提問:針對一般三角形，是否仍有上述關係?



3. 畢氏定理操作

- (1) 請學生將較小的兩個正方形與四個三角形組合成一個大正方形、較大的一個正方形與四個三角形組合成一個大正方形。

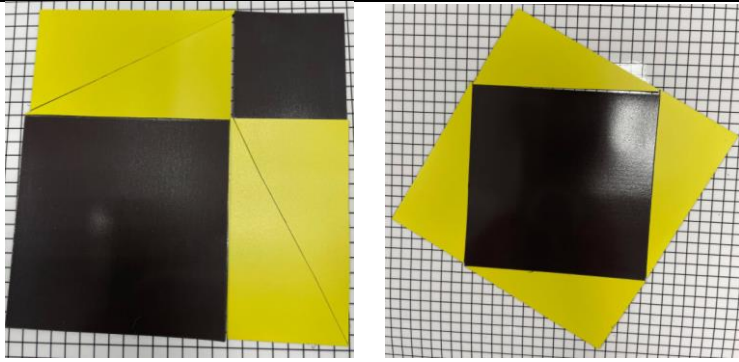


- (2) 將組合出的正方形拍照上傳至因材網討論區。

25min

(組內共學)

myviewboard 數位教室

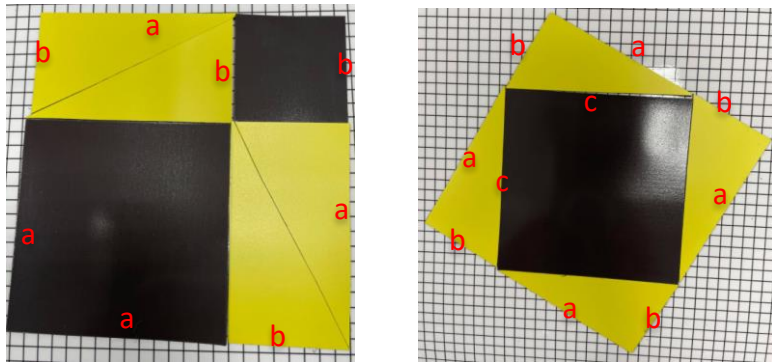


因材網/提問討論區
Ipad/觸控電視

4. 畢氏定理推導

(1) 觀察兩大正方形的關係？

- 提示：標上邊長以 a 、 b 、 c 表示
- 觀察拼出的大正方形邊長為？



- 此部分可將圖形分開讓學生操作完，分別進行列式及說明。

(2) 以數學符號列出算式。

$$\text{左圖: } (a+b)^2 = 4 \times \frac{1}{2} \times a \times b + a^2 + b^2$$

$$\text{右圖: } (a+b)^2 = 4 \times \frac{1}{2} \times a \times b + c^2$$

(3) 各組將推導過程紀錄後拍照上傳到平台。

(4) 各組分享畢氏定理的推導。

- 依照各組完成狀況進行分享。

(5) 各組進行組間互評。

(6) 總結：

學生觀察以下兩者關係：

- 若斜邊（即弦）長的平方，等於勾長平方與股長平方和，即稱為「畢氏定理」。
- 斜邊做出的正方形面積=兩股長做出的正方形面積和。

(組間互學)

Ipad/相機

因材網互評表

三、統整活動

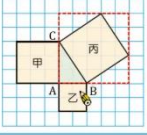
(一) 因材網任務

1. 利用因材網 S-8-6-S01 讓學生將以上活動所學概念做統整。
 - 學生完成老師指派任務-S-8-6-S0-知道且能由簡單面積計算導出畢氏定理。(只需先看到 2:30)

例題一 以直角三角形的三邊作正多邊形(1)

如圖，三角形 $\triangle ABC$ 為直角三角形，若 $\overline{AB}=a$ ， $\overline{CA}=b$ ， $\overline{BC}=c$ ，若分別以 \overline{AB} 、 \overline{BC} 、 \overline{CA} 為邊長向外畫出正方形，則下列何者正確？

(A) $a^2 + c^2 = b^2$
 (B) $a+c=b$
 (C) $a+b=c$
 (D) $a^2 + b^2 = c^2$ 。

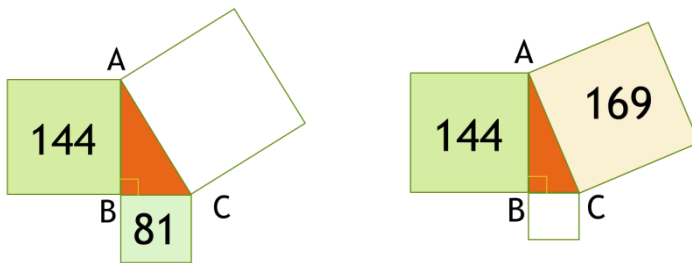


10min

因材網/我的任務

(學生自學)

- 將影片內容做筆記。
- 2. 進行當節課程後測。
- 給定其中兩個正方形面積或直角三角形邊長，利用畢氏定理，算出另一個正方形面積或邊長。(依照各組的程度給訂不同的題目)
- 例如：

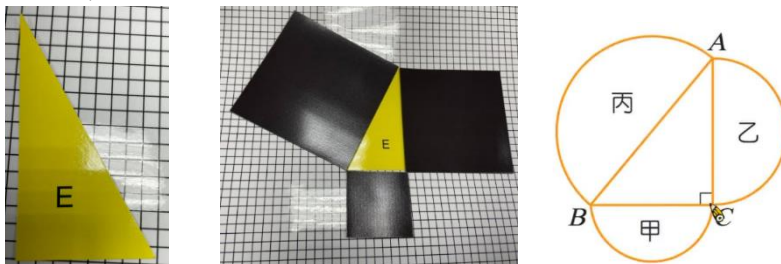


(教師導學)

學習單

(二)挑戰題

- 思考:已知直角三角形三邊長滿足畢氏定理(圖二)，試問(圖三)的甲乙丙關係？
- 根據課程內容進行狀況，亦可當作回家作業。
- 將此題置於因材網/提問討論區，學生將說明過程上傳於平台。



- 如何設計手機/平板最佳螢幕尺寸？

因材網/提問討論區

第二節課

教學活動內容及實施方式

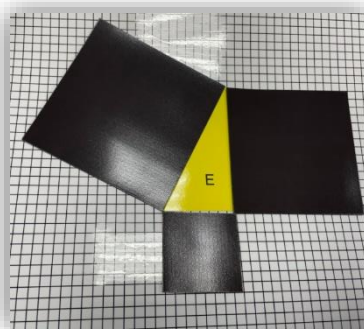
時間

使用軟體、數位資源或 APP 內容

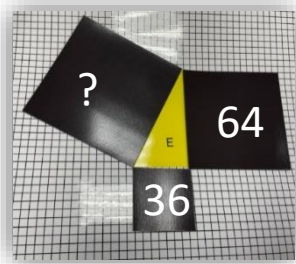
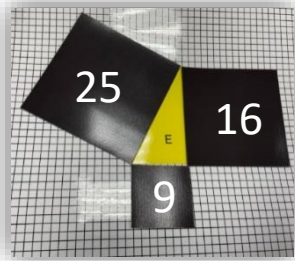
一、引起動機

(一) 複習畢氏定理

- 平面上的直角三角形的兩條直角邊的長度(古稱勾長、股長)的平方和等於斜邊長(古稱弦長)的平方。
- 舉例



5min



- 可讓學生自行舉例。

(二) 畢氏定理逆敘述

1. 何謂畢氏定理的逆敘述?

- 畢氏定理中提到的三角形為何?
- 關係式為何?

2. 說明:若平面上三角形中兩邊長的平方和等於第三邊邊長的平方,則它是直角三角形(直角所對的邊是第三邊)。

二、發展活動

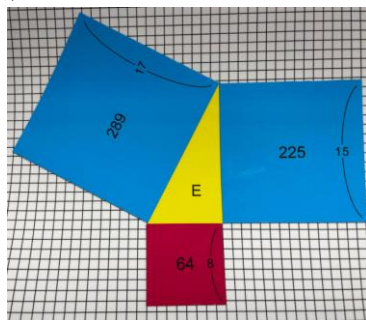
1. 複習:

- (1) 三角形依角度分可分為哪些?
- (2) 何謂銳角、直角、鈍角三角形?

2. 操作活動

- (1) 從教具盒中拿出一組三角形,將其以邊做出的正方形找出後並拼出。

- 說出三個面積關係。
- 提醒學生此時三角形為什麼樣的三角形?
- 寫下關係: $a^2 + b^2 = c^2$



- (2) 觀察當兩股長固定時,第三邊長變化與所對的角度變化為何?

當 $a^2 + b^2 > c^2$, 此時為銳角三角形

當 $a^2 + b^2 < c^2$, 此時為鈍角三角形

- (3) 給定兩固定長度扣條,觀察角度張開後第三邊長的變化為何?

3. 思考:

- 已知三個正方形面積,判斷圍出來的三角形為何種三角形?

(教師導學)

20min

(組內共學)

<p>挑戰2</p> <p>100 144 400</p> <p>鈍角三角形</p>	<p>挑戰3</p> <p>64 225 289</p> <p>直角三角形</p>	<p>挑戰4</p> <p>144 225 225</p> <p>銳角三角形</p>
<p>挑戰7</p> <p>25 100 400</p> <p>排不出三角形</p>	<p>挑戰8</p> <p>144 225 576</p> <p>鈍角三角形</p>	<p>挑戰9</p> <p>16 25 64</p> <p>鈍角三角形</p>

✓ 活動採搶答方式進行。

- 已知一三角形三邊長，判斷圍出來的三角形為何種三角形？

例如：一三角形，知道三邊長，判斷為何種三角形？

三角形三邊長為 5、12、13

三角形三邊長為 5、12、12

三角形三邊長為 5、12、15

三、 統整活動

1. 總結：

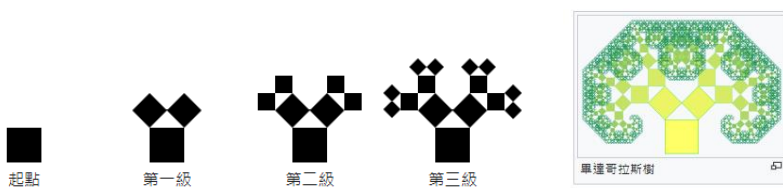
畢氏定理：平面上的直角三角形的兩條直角邊的長度的平方和等於斜邊長的平方。

2. 介紹畢達哥拉斯樹

畢達哥拉斯樹（英語：Pythagoras tree）是一個以正方形為起點建立起的分形平面，1942年由荷蘭數學教師阿爾伯特·E·博斯曼提出^[1]。由於其建立過程的第一步是在大正方形上方建立兩個較小的正方形，三個正方形間是一個等腰直角三角形，故以發現勾股定理的古希臘數學家畢達哥拉斯命名。

畢氏樹

<https://www.geogebra.org/m/Ca8M7nbA#material/XGzAjwBm>



3. 學生繪製畢氏樹：可做變化。
給定一張 A4 紙張讓學生創作。



(組間互學)

20min

(學生自學)

第三節課

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

一、 引起動機

播放畢氏定理的歷史影片

10min

- (1) 紀錄影片內容
- (2) 寫下影片心得



影片心得(50字以上)

作業類型 一般作業

作業期限 無限期

繳交次數 不限次數

繳交紀錄

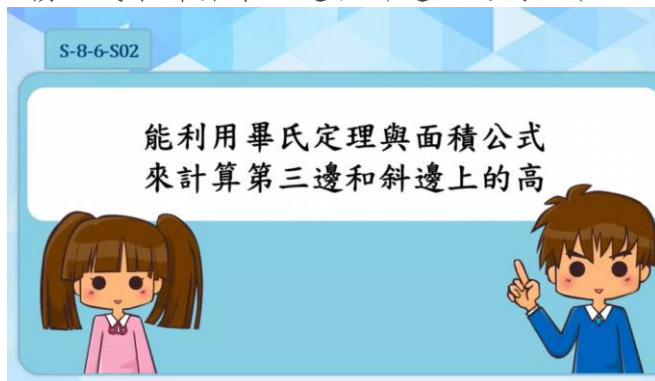
(學生自學)

Youtube 影片
學習吧/作業繳交

二、發展活動

(一) 學生觀看因材網影片-可搭配學習單

S-8-6-S02 已知直角三角形的兩邊長，能利用畢氏定理與面積公式來計算第三邊和斜邊上的高。(4:20)



20min

因材網、學習拍
Ipad 平板/觸控電視

例題一 已知兩股長，求斜邊的長。

已知下列各直角三角形的兩股長，請問斜邊 m 與斜邊 n 為多少？

(1)

(2)

可利用畢氏定理公式求解！

例題二 已知一股長和斜邊長，求另一股長

已知下列各直角三角形的一股長和斜邊長，求另一股長

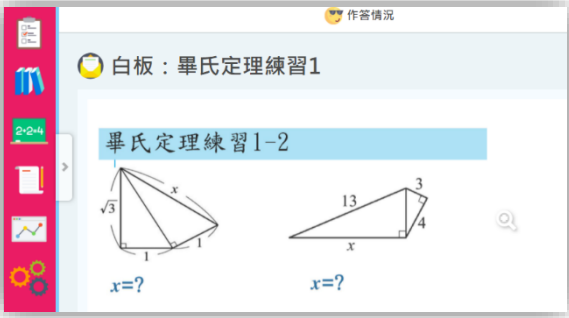
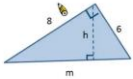
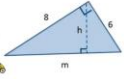
(1)

(2)

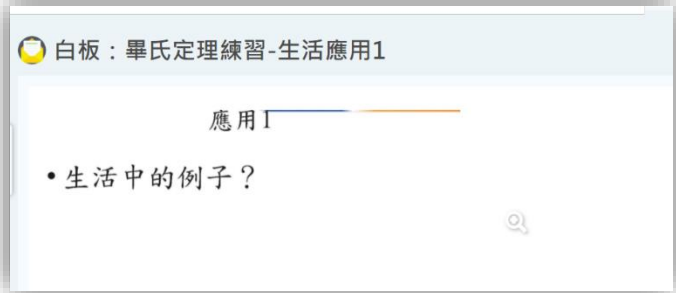
可利用畢氏定理公式求解！

(學生自學)

- 提醒學生紀錄影片內容。
- 學生可於看完後，與組內討論影片內容是否理解。
- 請學生說明影片內容。
- 搭配課本相關題目練習。
- 題目置於學習拍讓學生可直接練習、老師可以立即檢核學生作答狀況。

	<p>15min</p>	<p>因材網 學習拍</p> <p>因材網/觸控電視</p>
<p>(二) 畢氏定理的應用題</p> <p>1. 可跟學生先討論左圖這樣題目會考什麼?可用什麼方法算?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="121 544 531 819"> <p>例題三 已知兩股長，求斜邊上的高</p> <p>如圖，已知直角三角形兩股長為8、6，求：</p>  </div> <div data-bbox="579 544 954 819"> <p>試題一 已知兩股長，求斜邊上的高</p> <p>如圖，已知直角三角形兩股長為8、6，求：</p> <p>(1) 斜邊 m = ? (2) 此三角形的面積為何? (3) 斜邊上的高 h = ?</p>  </div> </div> <p>2. 顯示圖二題目，比較與剛剛討論的差異?</p> <p>3. 完成影片內容、練習題、動態評量</p> <p>4. 搭配課本相關題目練習</p> <p>三、 統整活動</p> <p>1. 總結： 已知直角三角形的兩邊長，能利用畢氏定理與面積公式來計算第三邊和斜邊上的高。</p> <p>2. 進行相關題目闖關練習</p>		

第四節課

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
<p>一、 引起動機</p> <p>提問:畢氏定理的生活應用</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 學生思考、寫下可能的應用有哪些? <div style="text-align: center;">  </div> <p>二、 發展活動</p> <p>1. 學生觀看因材網影片-可搭配學習單(7:20min)</p> <p>畢氏定理：S-8-6-S04 能應用畢氏定理解決生活問題。</p>	<p>5min</p> <p>20min</p>	<p>學習拍</p> <p>因材網</p>

能應用畢氏定理解決生活問題



例題一 能應用畢氏定理理解梯子問題

如圖，已知花花把長 2.5 公尺的梯子放在離牆腳 0.7 公尺的地方。

(1) 請問梯頂離地面多少公尺？

(2) 如果花花覺得梯子架得太高

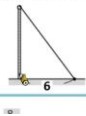
，想要降低 0.4 公尺，

則應將梯腳放在離牆腳幾公尺處？



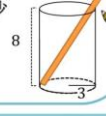
例題二 能應用畢氏定理理解旗桿問題

直立在地面的旗桿，有一繩由桿頂垂下，繩比桿長多 3 公尺，今將此繩由桿足的地面向外拉了 6 公尺，繩子才拉直，則桿高為多少公尺？



試題一 能應用畢氏定理理解吸管問題

有一個直圓柱狀的透明玻璃杯，由內部測得其底面半徑為 3 公分，高為 8 公分，今有一支長 12 公分的吸管任意斜放於杯中，若不考慮吸管的粗細，則吸管露出杯口外的長度最少為多少公分？



- 提醒學生邊觀看邊紀錄影片內容
- 學生可於看完後，與組內討論影片內容是否理解
- 請學生說明影片內容
- 搭配課本相關題目練習

2. 生活應用題目練習：

利用電視機尺寸、平板尺寸等例子與統整活動部分進行串聯。

白板：畢氏定理練習-生活應用題2

電視尺寸

有一臺 40 吋的電視機（電視機的尺寸指的是螢幕面對角線的長度），其螢幕面板的長、寬比是 4：3，請問此電視螢幕面板的寬為多少？

白板：畢氏定理練習-生活應用題3

當一平板電腦為 10 吋時，你覺得其長、寬可能為多少？



三、統整活動

- 進行相關題目闖關練習
- 如何設計手機/平板最佳螢幕尺寸？
- 設計手機學習單分享想法。

畢氏定理-學習單 1：我是手機設計家 姓名：_____

設計一款適用於手機(吋數：_____)，並將設計成果記錄表，畫出你設計的
手機，並塗顏色，然後黏於學習單表格表上，於下次上課前展示。

重新展示

重新展示表格表	
機身長度 _____吋(含)	內建相機畫素 _____萬像素
機身寬度 _____吋(含)	螢幕尺寸 _____吋
機身厚度 _____吋(含)	特殊功能 _____
機身重量 _____公克	_____
操作時間(最大) _____HR(小時)	_____
待機時間(最大) _____HR(小時)	_____

(學生自學)

10min

學習拍

10min

學習單

第五節課

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

一、 引起動機

複習：坐標平面上相同縱坐標或相同橫坐標兩點的距離。

- 因材網影片:G-8-1-S01 能求出坐標平面上相同縱坐標或相同橫坐標兩點的距離。
- 後段學生可搭配影片進行複習。

二、 發展活動

1.學生觀看因材網影片-可搭配學習單

畢氏定理：G-8-1-S02 能理解坐標平面中任兩點的距離公式。(9:40)



2.練習題

畢氏定理：G-8-1-S03 能利用距離公式求出平面上任兩點的距離。

- 此部分影片題目可直接讓學生練習，有問題學生在自行觀看影片學習。
- 同組同學需確認夥伴已確實完成各題。

例題一 求平面上兩點的距離
直角坐標平面上有 $A(0,5)$ 、 $B(12,0)$ 兩點，則 $AB=?$

例題二 求平面上兩點的距離
直角坐標平面上有 $E(1,8)$ 、 $F(7,3)$ 兩點，則 $EF=?$

例題三 求平面上兩點的距離
直角坐標平面上有 $G(-4,-3)$ 、 $H(3,5)$ 兩點，則 $GH=?$

例題四 求平面上兩點的距離
直角坐標平面上有 $H(-4,5)$ 、 $K(3,5)$ 兩點，則 $HK=?$

練習題 求平面上兩點的距離
直角坐標平面上有 $M(-2,5)$ 、 $E(-2,-2)$ 兩點，則 $ME=?$

練習題 求平面上兩點的距離
直角坐標平面上有 $A(-3,1)$ 、 $B(3,9)$ 兩點，則 $AB=?$

三、 統整活動

- 因材網影片 G-8-1-S04:能應用距離公式解決生活上有關的問題。

5min

因材網

(學生自學)

因材網

15min

<p>例題一 距離公式的應用</p> <p>直角坐標平面上，楊過從原點出發，向東走2個單位長，再向北走1個單位到達A點；小龍女從原點出發，向西走2個單位，再向南走2個單位到達B點。求A、B兩點的距離為多少？</p>	<p>例題二 距離公式的應用</p> <p>以台灣為平面直角坐標的原點，颱風閃電麥坤的颱風眼在(40,9)的海面上朝著台灣前進，若颱風每小時走1個單位長，請問，預計多久之後閃電麥坤的颱風眼將會到達台灣？</p>	25min	因材網/學習拍
<p>例題三 距離公式的應用</p> <p>桃園國際機場坐落在平面坐標(2,3)的位置，香港國際機場的坐標是(-22,-4)，請問桃園直飛香港約多少個單位長？</p>	<p>例題四 距離公式的應用</p> <p>直角坐標平面上有A(1, 3)、B(-2, -5)、C(4, -2)、D(4, 3)四點，請問四邊形ABCD周長為多少？</p>		
<p>練習一 距離公式的應用</p> <p>大尤尤從家裡出發，向東走10個單位長，再向北走3個單位到達植物園；若從家裡出發，向西走2個單位長，再向南走2個單位可到達國家歌劇院。請問：植物園到歌劇院的直線距離為多少單位長？</p>	<p>練習二 距離公式的應用</p> <p>澎湖馬公機場位於平面直角坐標的原點，台中清泉崗機場大約坐落在平面坐標(8,6)的位置，請問澎湖直飛台中約多少個單位長？</p>		
<ul style="list-style-type: none"> ● 此部分影片題目可直接讓學生練習，有問題學生在自行觀看影片學習。 ● 可讓小組上台分享題目閱讀、如何解題等等。 			

第六節課

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
<p>一、 引起動機</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 統整：單元概念統整、學生完成心智圖。 ● 生活應用。 	10min	學習吧平台
<p>二、 發展活動</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 作品完成：將各作品拍照後上傳至學習吧平台。 		

<p>三、 統整活動</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 作品分享、課堂後測活動。 <p>八上數學-畢氏定理</p>  <ul style="list-style-type: none"> ● 課程總結與複習。 	15min	Quizlet
第七節(修正後加入課程)		
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
<p>畢氏樹藝文課融入</p> <p>由藝文教師加入設計概念、色彩部分，將學生繪製完成的畢氏樹進行顏色彩繪或插畫設計，讓學生的作品更能突顯其特色。</p>  <p>https://www.youtube.com/watch?v=qP17DQJL_Eo</p>  <p>https://www.youtube.com/watch?v=CFW9cjeeiyk</p>		YouTube
第八~九節(修正後加入課程)		
<p>手機尺寸設計科技課程融入</p> <p>將學生學習單設計完後的手機規格尺寸於 tinkercad 網站進行設計，製作成立體的實物，亦可由 3D 列印機列印出，讓學生作品能有實物，可呈現不同效果。</p> <p>https://www.tinkercad.com/dashboard</p>	 	

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
<p>一、 引起動機</p> <p>1. 請學生登入 tinkercad 網站，進行註冊</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 平台簡介。 ● 複習七年級學過的三視圖概念。 ● 簡易操作說明。 	20min	Tinkercad 網站
<p>二、 發展活動</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 透過操作影片學習基本操作。 	10min	
<ul style="list-style-type: none"> ● 學生嘗試將手機模型設計出。 <p>三、 統整活動</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 問題討論:學生在設計過程，將問題提出討論。 ● 作品上傳:將成品截圖及匯出檔案上傳到學習吧平台。 ● 作品分享:將設計出的作品進行分享。 	15+30 min	

15 min

三、教學成果

教學活動紀錄



說明：暖身活動，思考五個正方形可拼出幾種三角形。



說明：學生將操作結果拍照上傳至學習拍。



說明：學生進行老師指派任務進行討論。



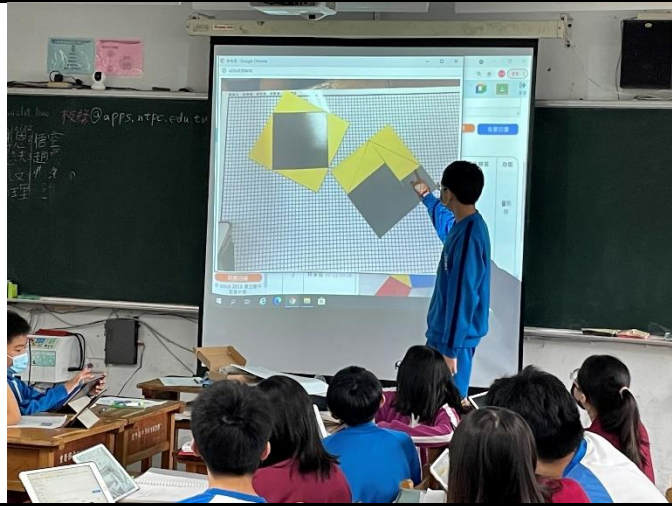
說明：教室積點趣進行點名。



說明：巡視各組了解學生討論進度。



說明：教師確認學生學習進度。



說明：學生進行兩圖形關係說明。



說明：教師進行概念說明。



說明：學生進行提問。



說明：學習單操作說明。



說明：學生進行畢氏定理推導說明。



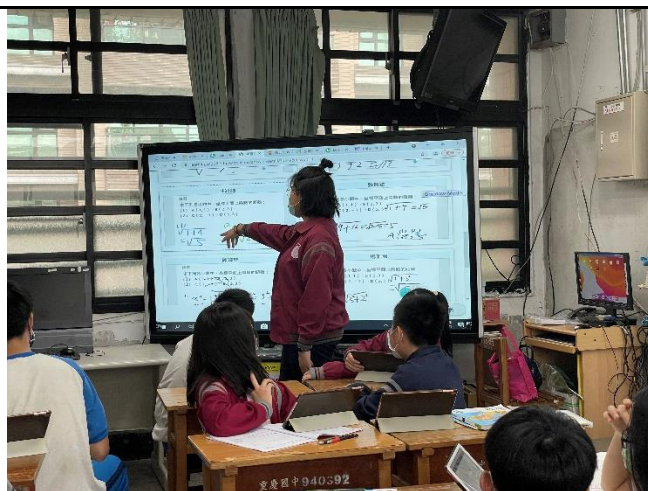
說明：學生進行學習單內容說明。



說明：學生進行題目講解。



說明：學生進行學習拍題目練習。



說明：學生進行題目講解。



說明：學生進行學習吧、因材網任務。



說明：學生進行 Quizlet live 活動。



說明：學生嘗試利用 tinkercad 設計模型。

教學心得與省思

教學脈絡

此次課程搭配各平台功能運用於課堂活動，課堂中也透過操作的活動讓學生進行概念實作部分，為了協助孩子們對於抽象概念形成及加深印象。課程中透過手機設計及繪製畢氏樹，讓學生除了課本知識的學習外，也能了解數學在生活中是息息相關的，而且可以運用在生活中，體會數學之美。

成效分析

一、 量化分析

學生在此單元於學習吧平台進行單元測、後測，可以發現學生透過操作課程、練習活動、課外的輔助活動，讓孩子們對於此單元的學習更有感覺，對於低成就孩子對於這樣的學習方式是有幫助的。



二、質性部分

每一堂課跟學生互動活動，學生及時反映學習狀況，老師也能及時發現部分孩子的學習難點，協助學生有效學習，而學生的回饋與反應都是給予正向的評價，覺得這樣的學習是可以幫助他們學習更多元、有趣，也期待透過教師引導、課程內容設計，更能幫助孩子們學習能夠更自主、更有成效。

教學省思

將不同的元素融入課堂教學，使得教學變得更多元，不僅侷限在知識性的傳達，更可以讓學生了解所學與生活息息相關，重要的亦能培養孩子們解決問題的能力，並能思考科技日新月異，是否為我們生活帶來什麼樣的影響。

這樣的課程對老師來說，是需要花費更多時間備課，並能透過社群夥伴的討論、交流激發更多的創新想法，而且能發展出學校的課程，並能跟其他領域教師做跨領域的課程設計、互動，雖然辛苦，但卻能收穫更多而且自己也能對此有更深一層了解。

學生在設計手機規格時，會發現學生缺乏這樣經驗，沒有什麼特殊想法或設計概念，設計出的作品不如預期；而在繪製畢氏樹時，會發現學生在畫的時候並沒有留意到須為直角三角形去做擴充，但卻可以看到部分學生的創意想法。

修正建議

學生作品部分感覺缺少了什麼味道，仔細想想後發現可以與藝文教師、科技教師進行共備，將相關內容與實作課程進行結合，應該會有更多的創意想法，在這一次無法即時呈現，之後會再利用適當時機，將課程進行調整後，希望能讓學生有更多元的成果呈現，激發孩子們更多的創新思考及能力。

參考資料

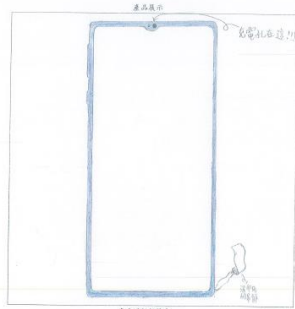
科技輔助自主學習計畫簡報(教育部資訊及科技教育司 郭伯臣司長)內容-「4學」學習方式。
畢氏定理拼板遊戲-奠基模組進教室轉化手冊/彰化縣立彰興國中賴佩伶老師。

附錄

一、學習單/學生作品
(一) 手機設計學習單



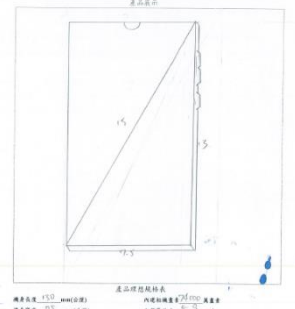
設計一組符合要求的手机壳(如图2-3)，并填于产品规格表，画出你们设计的手机，包含颜色，而后再黏于产品规格表上，于下次上课报告中。



機身長度 153 (mm) (公差)
機身寬度 70 (mm) (公差)
機身厚度 7 (mm) (公差)
機身重量 17.4 (g) (公差)
滿屏時間(最大) 21 (HR) (小時)
滿屏時間(最小) 12 (HR) (小時)



設計一組符合要求的手机壳(如图2-3)，并填于产品规格表，画出你们设计的手机，包含颜色，而后再黏于产品规格表上，于下次上课报告中。



機身長度 153 (mm) (公差)
機身寬度 70 (mm) (公差)
機身厚度 7 (mm) (公差)
機身重量 17.4 (g) (公差)
滿屏時間(最大) 21 (HR) (小時)
滿屏時間(最小) 12 (HR) (小時)

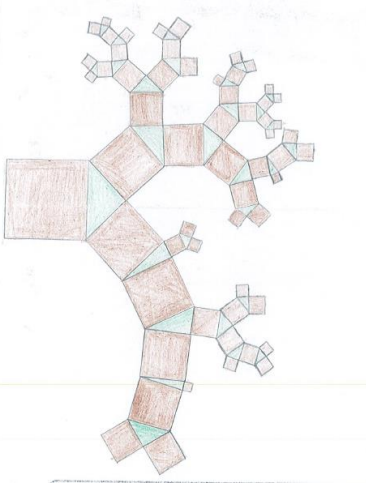
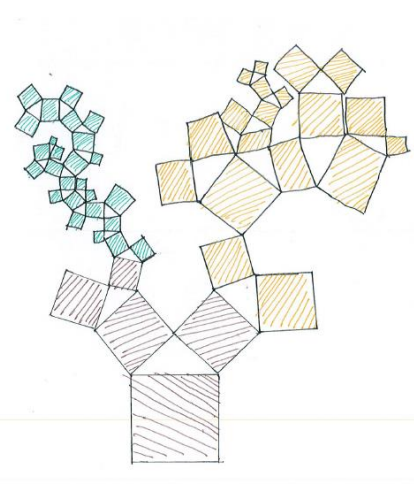
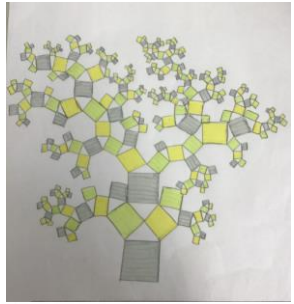
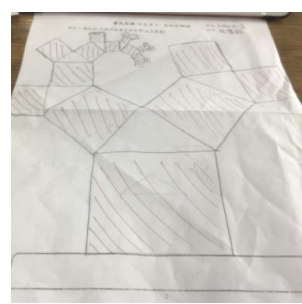
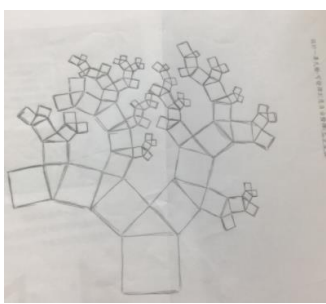


設計一組符合要求的手机壳(如图2-3)，并填于产品规格表，画出你们设计的手机，包含颜色，而后再黏于产品规格表上，于下次上课报告中。



機身長度 153 (mm) (公差)
機身寬度 70 (mm) (公差)
機身厚度 7 (mm) (公差)
機身重量 17.4 (g) (公差)
滿屏時間(最大) 21 (HR) (小時)
滿屏時間(最小) 12 (HR) (小時)

(二) 畢氏樹設計



(三) 學生作答狀況

<p>吳柏宏</p> <p>畢氏定理練習1-2</p> <p>$x=?$ 12 5 13</p>	<p>林○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○</p> <p>畢氏定理練習1-2</p> <p>$x=?$ 12 $4+1=5$ 13</p>	<p>李正峰</p> <p>應用!</p> <p>• 生活中的例子? 平板 手機尺寸 三角板 圓角器</p>	<p>林謙隆</p> <p>應用!</p> <p>• 生活中的例子?</p>
<p>曹國龍</p> <p>畢氏定理練習1-2</p> <p>$x=?$ 12 5 13</p>	<p>畢氏定理練習1-2</p> <p>$x=?$ 12 $4+3=7$ 13</p>	<p>張麗庭</p> <p>應用!</p> <p>• 生活中的例子? 工程作業用</p>	<p>張麗庭</p> <p>應用!</p> <p>• 生活中的例子? 工作上的需要</p>

(四)學生分組討論

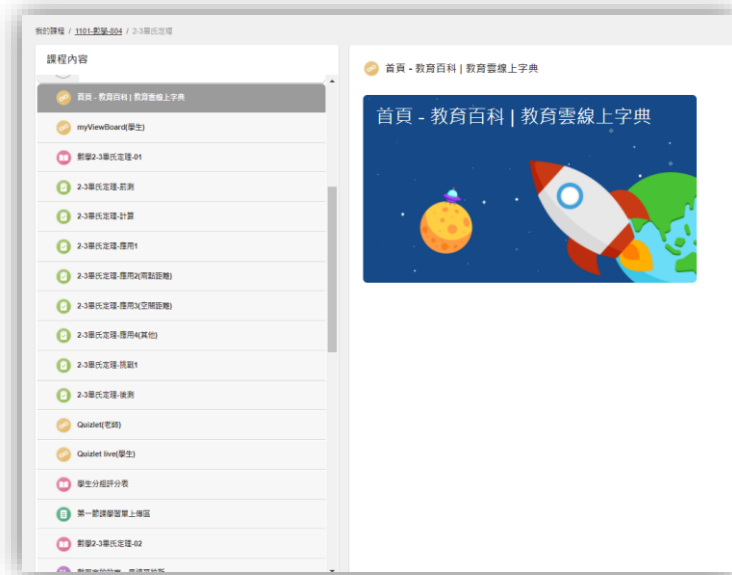
	<p>回應資訊</p> <p>林謙隆 10-22 09:59</p>	<p>回應內容</p>
--	------------------------------------	-------------

<p>1</p> <p>畢氏定理</p> <p>① $(a+b)^2 = ab \times 4$ $= a^2 + b^2 =$</p> <p>② $\frac{ab}{2} \times 4 = c^2$ $= \frac{ab}{2} \times 4 = c^2$</p>	<p>1</p> <p>畢氏定理</p> <p>10-22 09:59</p>	<p>回應內容</p> <p>$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ $= a^2 + 2ab + b^2$ $= c^2 + 2ab$</p> <p>$2 \times \frac{ab}{2} \times 4$</p>
<p>2</p> <p>畢氏定理</p> <p>10-22 09:59</p>	<p>回應內容</p> <p>$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ $= c^2 + 2ab$</p> <p>$2 \times \frac{ab}{2} \times 4$</p>	

(五)學生心智圖

二、學習吧平台自製教材

1. 教材內容



2. 平台學生作業/學習狀況紀錄

(1) 影片心得記錄

影片心得(50字以上) 成員完成度 6 / 0 / 20 人

作業類型 一般作業
作業期限 無限期
繳交次數 不限次數

繳交紀錄 學生檔案 報表 快捷批改

繳交狀態	班級	座號	姓名	分數	批改作業
已繳交	804	23	劉冠甫	-	取消並收合

批改評分 退回作業

分數 目前平均: 0

評語

附加 ①

錄音/音檔

文字輸入

附加檔案

已繳交

(2) 畢氏樹繪製上傳

畢氏樹繪製拍照上傳

作業類型 一般作業
作業期限 無限期
繳交次數 不限次數

繳交紀錄 學生檔案 報表 快捷批改

繳交狀態	班級	座號	姓名	分數
已繳交	704七	-	蔡傳倫	-
已繳交	804	21	黃雅妍	-
已繳交	704七	20	陳珣馨	-
已繳交	804	25	王士銓	-
已繳交	804	6	邱志豪	-

批改評分 退回作業

分數 目前平均: 0

評語

附加 ①

錄音/音檔

文字輸入

附加檔案

3. 學生成績紀錄

(1) 前測成績



(2) 後測成績



由前後測成績比較，可以看到學生學習多了 20 分。

4. 學生書籍畫記紀錄



三、學習拍平台紀錄

8年4 (1101)班 8上數學

2021-10-28 10:21:11-0000-00-00 00:00:00 · 出席人數：25/25

共9筆資料 · 每頁10筆 · 目前第1頁/共1頁

編號	單元>課	類型	題目	作答情況	派發
1	平方根與畢氏定理/畢氏定理	白板	畢氏定理練習-兩點距離2	21/25 84%	2021-11-01 06:43:3
2	平方根與畢氏定理/畢氏定理	白板	畢氏定理練習-兩點距離1	21/25 84%	2021-11-01 06:36:4
3	平方根與畢氏定理/畢氏定理	白板	畢氏定理練習-生活應用題3	20/25 80%	2021-10-29 05:55:0
4	平方根與畢氏定理/畢氏定理	白板	畢氏定理練習-生活應用題2	21/25 84%	2021-10-29 05:46:1
5	平方根與畢氏定理/畢氏定理	白板	畢氏定理練習-生活應用題1	21/25 84%	2021-10-29 05:38:5
6	平方根與畢氏定理/畢氏定理	白板	畢氏定理練習-生活應用1	21/25 84%	2021-10-29 05:34:1
7	平方根與畢氏定理/畢氏定理	白板	畢氏定理練習3	23/25 92%	2021-10-28 03:55:2
8	平方根與畢氏定理/畢氏定理	白板	畢氏定理練習2	23/25 92%	2021-10-28 03:50:0
9	平方根與畢氏定理/畢氏定理	白板	畢氏定理練習1	23/25 92%	2021-10-28 03:41:1

(一) 白板作答歷程記錄

馮曼老師 8年4 (1101)班 8上數學 進行中

新北市板橋區市立重慶國中-國科-8上數學->平方根與畢氏定理-畢氏定理

作答情況

詳細結果

作答情況

班級人數	作答人數	未作答	作答中
25人	18人	2人	5人

學生狀態	作答時間	作答情況	學生作答	評分/評語
吳柏宏	00:00:02	作答完成	學生作答	0分 評語
江佩珊	00:00:00	作答中	學生作答	未評分 評語
林承佑	00:00:00	作答中	學生作答	未評分 評語
林○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○	00:01:14	作答完成	學生作答	0分 評語
曹震霆	00:00:21	作答完成	學生作答	0分 評語

四、因材網學習紀錄 討論/提問

15	第六組--活動二-畢氏定理的推導操作-將拼出的兩大正方形拍照上傳	此提問沒有綁定影片	無綁定小組或班級
16	第五組--活動二-畢氏定理的推導操作-將拼出的兩大正方形拍照上傳	此提問沒有綁定影片	此問題無人回覆
17	第四組--活動二-畢氏定理的推導操作-將拼出的兩大正方形拍照上傳	此提問沒有綁定影片	無綁定小組或班級
18	第三組--活動二-畢氏定理的推導操作-將拼出的兩大正方形拍照上傳	此提問沒有綁定影片	無綁定小組或班級
19	第二組--活動二-畢氏定理的推導操作-將拼出的兩大正方形拍照上傳	此提問沒有綁定影片	無綁定小組或班級
20	第一組--活動二-畢氏定理的推導操作-將拼出的兩大正方形拍照上傳	此提問沒有綁定影片	無綁定小組或班級

學習單

學習單一

班級：_____ 座號：_____ 姓名：_____ 組別：_____

畫出你覺得手機/平板尺寸指的是哪一段長度？(請用粗的有色筆畫出)



寫下你查到的畢氏定理的意義，並以圖形繪製

文字 圖形說明






數學領域自主學習學習單 獲得金幣：_____

八年級____班 姓名：_____ 學習日期：____/____/____

國材網學習內容：8-s-08-S01(同8-a-05-S01) 知道且能由簡單面積計算導出畢氏定理。

(一)影片、練習題、動態評量的問題出現後，請先暫停，作答在格子裡。

(二)與國材網作法比對，並修正答案。

順序	影片內容	筆記紀錄
概念導入	<p>有一個內角是直角的三角形，稱為_____。</p> <p>_____的三個邊： 股、斜邊、</p>  <p>畢氏定理又稱為_____、_____、定</p> <p>理，在任意直角三角形中。</p>	<p>有一個內角是直角的三角形稱為()。</p> <p>直角三角形的三個邊分別稱為()。</p> <p>斜邊</p> <p>畢氏定理又稱為_____、_____、定</p> <p>理、_____、定</p> <p>理、_____、定</p> <p>理，在任意直角三角形中。</p>
例題	<p>如圖，三角形ABC為直角三角形，若$AB=a$，$AC=b$，$BC=c$。</p> <p>若分別以AB、BC、CA為邊長向外畫出正方形，則下列何者正確？</p> <p>(A) $a^2 + c^2 = b^2$</p> <p>(B) $a + c = b$</p> <p>(C) $a + b = c$</p> <p>(D) $a^2 + b^2 = c^2$</p> 	<p>提示：直角△三邊作正方形</p> 
重點	在直角三角形中，直角所對的邊稱為()，直角相鄰的兩邊稱為()。	
整理	(1)兩股平方和等於()平方。	
	(2)以兩股為邊長的正方形面積()等於以()為邊長的正方形面積。	
練習題	<p>如圖，已知正方形甲的面積為625平方公分，若$AP=7$公分，則正方形ABCD的面積等於多少？</p> <p>A <input type="radio"/> 49平方公分</p> <p><input type="radio"/> 576平方公分</p> <p><input type="radio"/> 961平方公分</p> <p><input type="radio"/> 1024平方公分</p> 	<p>如圖，已知正方形甲的面積為169平方公分，若$AP=5$公分，則正方形ABCD的面積等於多少？</p> <p>A <input type="radio"/> 289</p> <p><input type="radio"/> 25</p> <p><input type="radio"/> 144</p> <p><input type="radio"/> 389</p> 

畢氏定理-學習單 1：我是手機設計家

班級：_____ 座號：_____ 姓名：_____

設計一款組內專用的手機(吋數_____)，並轉據於產品規格表，畫出你們設計的手機，包含塗色，而後貼於產品規格表上，於下次上課前展示。

產品展示

產品理想規格表	
機身長度的_____mm(公厘)	內建相機畫素_____萬畫素
機身寬度的_____mm(公厘)	主螢幕尺寸_____吋
機身厚度的_____mm(公厘)	特殊功能_____
機身重量的_____g(公克)	_____
通話時間(最大)_____HR(小時)	_____
待機時間(最大)_____HR(小時)	_____

1.

畢氏定理-學習單 2：我的許願樹

班級：_____ 座號：_____ 姓名：_____

設計一棵畢氏樹-可發揮創意自由發揮(包含塗色)

許願樹

2.