

新北市立明志國民中學 110 學年度第一學期數學領域教學研究

第四次會議紀錄日期：110/10/28 主席：陳尊明 紀錄：黃宜貞

壹：主席致詞：略

貳：業務報告

- 一、 本次由張世宗師進行公開觀課包含說課、觀課、議課活動。地點在校長會議室和 810 教室，相關資料如附件一

參、臨時動議：無

肆、散會

新北市立明志國民中學公開授課教學活動設計單(教學者)

數學 領域 數學 科

授課教師：張世宗

授課班級：8 年 10 班

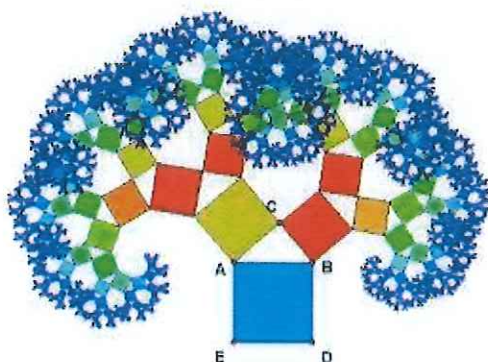
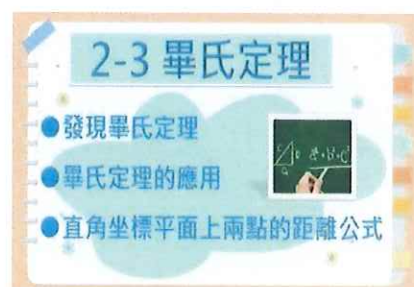
授課日期：110 年 10 月 28 日

教學單元：2-3 畢氏定理

教材來源：康軒課本、數位多媒體(電子書、youtube)、自編教材 PPT

教學時間：45 分鐘

教學目標	1.能理解畢氏定理由來，並介紹生活中應用。 2.能利用拼圖及面積的計算導出畢氏定理。 3.由實例知道已知直角三角形的兩邊長，能應用畢氏定理計算第三邊長。
學生先備知識或概念	1.認識直角三角形及相關邊長名稱 2.以文字符號表示面積 3.了解三角形內角和、三角形或正方形面積計算方式 4.能理解平方根的意義與運算
學生分析	1.學生程度：中等(全班 24 人，6 人程度中上、7 位程度中下，程度分布呈現常態趨勢)。 2.學習態度：多數學生能積極認真聽講，亦能舉手發問，勇於表達想法。 3.班級氣氛：班上學習氣氛和樂，師生平時有較多互動，增加學習動機。
教學媒體	PPT、數位媒體影片、自編講義、數學小遊戲
教學方法	講述法、觀察法、欣賞教學發法、發表教學法
活動時間分配	【直角三角形觀念複習】..... 5 分鐘 【介紹畢氏定理及證明】..... 9 分鐘 【畢氏定理的歷史小故事】..... 5 分鐘 【例題說明】..... 8 分鐘 【介紹畢氏三元數】..... 8 分鐘 【記憶力大考驗】..... 5 分鐘 【小試身手】..... 5 分鐘



教學活動

時間

評量方式

直角三角形觀念複習

- 1.複習直角三角形的定義。
- 2.介紹直角三角形的三邊：「股」與「斜邊」。
- 3.介紹「斜邊」為「直角」的對邊，也是直角△最長的一邊。
- 4.介紹兩股長度相等的直角三角形為等腰直角三角形。

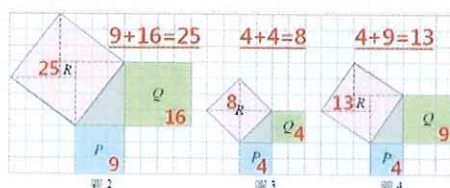
5 分鐘

強調直角重要性、
斜邊為直角三角形
之最大邊

介紹畢氏定理

1. 透過【問題探索】探討直角三角形三邊長的特殊關係

- (1)利用面積計算，介紹畢氏定理公式



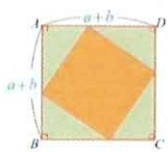
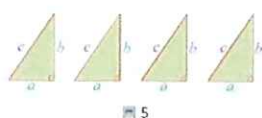
	P的面積 (藍色區域)	Q的面積 (綠色區域)	R的面積 (紅色區域)
圖2	9	16	25
圖3	4	9	13
圖4	4	9	13

4 分鐘

1.強調畢氏定理僅
適用於直角三角形
2.提醒圖形面積規
律性

- (2)利用拼圖計算，介紹畢氏定理公式

將圖5中的4個直角三角形，
依圖7的方式放到正方形ABCD上。

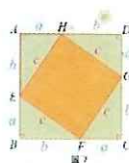


Q2. 由圖7可知，四邊形EFGH
面積等於正方形ABCD面積
減去4個直角三角形面積。
試以a、b、c表示此關係。

$$c^2 = (a+b)^2 - 4 \times \frac{1}{2}ab$$

Q3. 化簡2.的算式，是否會得到 $c^2 = a^2 + b^2$ 的關係？

是，因為 $c^2 = a^2 + 2ab + b^2 - 2ab = a^2 + b^2$



3 分鐘

提問回答

- 2.利用「倒水法」(影片分享)，介紹畢氏定理公式

畢氏定理介紹-倒水法



1 分鐘

提問回答

- 3.介紹畢氏定理內容：直角三角形中，兩股的平方和是斜邊的平方

- 4.將畢氏定理的文字內容轉化為數學式 $a^2 + b^2 = c^2$

1 分鐘

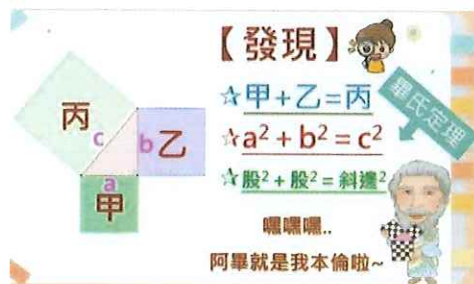
提問回答

2 分鐘

提問回答

畢氏定理的歷史小故事

- 1.播放畢達哥拉斯小故事短片



5 分鐘

例題說明

- 1.以課本例題為例，說明如何套用畢氏定理公式並解出答案。
- 2.學生練習隨堂練習，加強畢氏定理公式記憶與應用。

5 分鐘

3 分鐘

自行練習

例 1 利用畢氏定理求直角三角形的第三邊(課本P95)

求出下列各直角三角形邊長 a 、 b 、 c 的值。

(1)  (2)  (3) 

解 (1)由畢氏定理得 $a^2 = 3^2 + 4^2 = 25$, $a = \pm\sqrt{25}$.
又 $a > 0$, 所以 $a = 5$.
(2)由畢氏定理得 $b^2 = 5^2 + 12^2 = 169$, $b = \pm\sqrt{169} = \pm 13$.
又 $b > 0$, 所以 $b = 13$.

隨堂練習

求出下列各直角三角形邊長 a 、 b 、 c 的值。

(1)  (2)  (3) 

解 由畢氏定理得 $a^2 = 8^2 + 6^2 = 100$, $a = \pm\sqrt{100} = \pm 10$.
又 $a > 0$, 所以 $a = 10$.
由畢氏定理得 $b^2 = 7^2 + 24^2 = 625$, $b = \pm\sqrt{625} = \pm 25$.
又 $b > 0$, 所以 $b = 25$.
由畢氏定理得 $c^2 = 10^2 + 25^2 = 625$, $c = \pm\sqrt{625} = \pm 25$.
又 $c > 0$, 所以 $c = 25$.

介紹畢氏三元數

1. 介紹常用畢氏三元數：

$(3, 4, 5)$ 、 $(5, 12, 13)$ 、 $(7, 24, 25)$ 、 $(8, 15, 17)$ 、 $(9, 40, 41)$ 、 $(20, 21, 29)$

2. 提醒常考邊長倍數放大之畢式三元數

3. 補充特別角之直角三角形三邊長： $(1, \sqrt{3}, 2)$ 、 $(1, 1, \sqrt{2})$

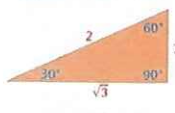
常見符合直角三角形三邊長(畢氏三元數)

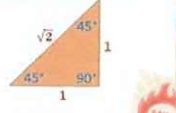
(1) $3, 4, 5$
(2) $5, 12, 13$
(3) $7, 24, 25$
(4) $8, 15, 17$
(5) $9, 40, 41$
(6) $20, 21, 29$

2倍 $\rightarrow 6, 8, 10$
3倍 $\rightarrow 9, 12, 15$
4倍 $\rightarrow 12, 16, 20$
5倍 $\rightarrow 15, 20, 25$

5倍 $\rightarrow 15, 12, 13$
2倍 $\rightarrow 10, 24, 26$

常見符合直角三角形三邊長(特別角)

(1) $30^\circ, 60^\circ, 90^\circ$

 $1, \sqrt{3}, 2$

(2) $45^\circ, 45^\circ, 90^\circ$

 $1, 1, \sqrt{2}$

記憶力大考驗

1. 透過小遊戲，檢核學生畢式三元數學習成果

2. 提醒畢氏定理邊長迷思：

給定直角三角形 2 邊長，求第三邊時，要注意第三邊擺放位置不同時，邊長計算結果亦不同。

記憶力大考驗*1

(1) $3, 4, \underline{5}$ (2) $\underline{5}, 12, 13$
(3) $7, \underline{24}, 25$ (4) $8, 15, \underline{17}$
(5) $\underline{9}, 40, 41$ (6) $20, \underline{21}, 29$
(7) $\underline{1}, \sqrt{3}, 2$ (8) $1, \underline{1}, \sqrt{2}$

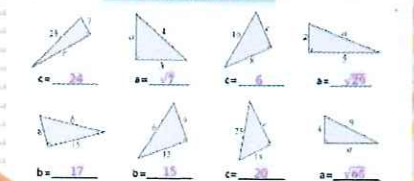
記憶力大考驗*4

(1) $\underline{9}, 12, 15$ (2) $10, \underline{24}, 26$
(3) $6, 8, \underline{10}$ (4) $\underline{15}, 20, 25$
(5) $12, \underline{16}, 20$ (6) $20, 21, \underline{29}$
(7) $3, \underline{3\sqrt{3}}, 6$ (8) $2, 2, \underline{2\sqrt{2}}$

小試身手

1. 發放學習單，複習畢氏定理公式及計算

小試身手



$c = \underline{25}$, $a = \underline{17}$, $c = \underline{6}$, $a = \underline{25}$
 $b = \underline{17}$, $b = \underline{15}$, $c = \underline{20}$, $a = \underline{16}$

5 分鐘

記憶背誦

1 分鐘

記憶背誦

2 分鐘

記憶背誦

5 分鐘

1. 舉手搶答

2. 完成小遊戲題目

5 分鐘

完成學習單

新北市立明志國民中學共同備課、共同議課暨教學自我檢核紀錄表(教學者)

數學 領域 數學 科

授課教師：張世宗

授課班級：8 年 10 班

授課日期：110 年 10 月 28 日

共同備課參與教師人數：15 人

教學時間：45 分鐘

教學單元：畢氏定理

教材來源：康軒課本、數位多媒體(電子書、youtube)、自編教材 PPT

指標內容說明(自我檢核)		是否符合			
		共同備課		共同議課	
單元名稱	畢氏定理	是	否	是	否
單元學習目標	檢核重點				
主要概念	能掌握文本核心內容	V		V	
關鍵問題	能提出回應文本核心內容的關鍵且重要的問題(1 - 3 個核心問題)	V		V	
學生習得知識	能依文本核心內容，提出學生可習得的知識	V		V	
學生習得技能	能依文本核心內容，提出學生可習得的能力	V		V	
學生預學	檢核重點				
先備知識	能說明學生與舊經驗連結的情形，及建構與文本連結的機會點	V		V	
學生自學	能設計預習作業，提供學生預習及了解學生學習困難之處	V		V	
教材組織分析	檢核重點				
內容結構分析	能分析文本內容結構，掌握核心概念	V		V	
教材亮點	能清楚掌握文本亮點處	V		V	
教材難點	能清楚分析學生學習困難處，並能提出幫助學生習得的有效策略	V		V	
延伸跳躍	能設計具挑戰性的學習任務，引導學生對文本進行深度與延伸的學習。	V		V	

學習表現 評量	檢核重點				
內容	能掌握文本核心內容設計出鷹架式的評量內容，並兼顧差異化學習的需求，能表現出學習遷移的可能。	V		V	
形式	採多元評量，重視實作評量和其他評量。	V		V	
學習設計 重點	能先進行文本分析，掌握文本核心內容	V		V	
單節學習 主題	檢核重點				
導入	引起動機或複習舊經驗，並說明本節學習重點	V		V	
開展	開始本節核心文本內容的學習	V		V	
挑戰	能設計具挑戰性的學習任務，引導學生對文本進行深度與延伸的學習，兼具自學與共學的學習歷程。	V		V	
總結	總結本節學習重點及為銜接下一節進行說明	V		V	
分享亮點與建議意見（針對本次共備、共議提出值得分享的亮點）					
共同備課	1. 課程規劃主要以 PPT 呈現內容，搭配板書、學習單、小遊戲的進行。 2. 課程內容(畢氏定理)先複習直角三角形圖形基本概念，再藉由目前常見的幾種證明方式(面積計算、拼圖法、倒水法..等)解說畢氏定理的由來。 3. 搭配畢達哥拉斯歷史故事小短片引起動機加強定理認識。 4. 利用自編教材 PPT 簡報設計，針對學習重點加強說明，熟悉定理使用及計算，另外補充常用直角三角形三邊長，再藉由小遊戲演練增加內容熟悉度。				
共同議課	1. 課程規劃生動活潑有趣，互動性佳，成功引起學生學習動機與上課專注度。 2. 善用自製 PPT 簡報課程資料，幫助掌握學習重點、加強記憶。歷史故事小短片亦提供學生不同學習刺激，增加課外知識及多元文化學習。 3. 畢氏定理運算過程較為簡潔，建議講解速度放慢，宜手算一題，引導學生再次熟悉根式運算及解題流程。				

共備共議教師簽名：詳見公開授課觀課紀錄表(觀課者)

新北市立明志國民中學共同備課、共同議課暨教學演示

【授課教師自我檢核表】

	檢核目標或重點	完成與否
教學目標達成情形	A.掌握教材內容，實施教學活動，促進學生學習。	
	A-1 有效連結學生的新舊知能或生活經驗，引發與維持學生學習動機。	☒ 達成 ☐ 未達成
	A-2 清晰呈現教材內容，協助學生習得重要概念、原則或技能。	☒ 達成 ☐ 未達成
	A-3 提供適當的練習或活動，以理解或熟練學習內容。	☒ 達成 ☐ 未達成
	A-4 完成每個學習活動後，適時歸納或總結	☒ 達成 ☐ 未達成
	B.運用適切教學策略與溝通技巧，幫助學生學習。	
	B-1 運用適切的教學方法，引導學生思考、討論或實作。	☒ 達成 ☐ 未達成
	B-2 教學活動中融入學習策略的指導。	☒ 達成 ☐ 未達成
	B-3 運用口語、非口語、教室走動等溝通技巧，幫助學生學習。	☒ 達成 ☐ 未達成
	C.運用多元評量方式評估學生能力，提供學習回饋並調整教學策略。	
	C-1 分析評量結果，適時提供學生適切的學習回饋。	☒ 達成 ☐ 未達成
	C-2 根據評量結果，調整教學步驟及策略。	☒ 達成 ☐ 未達成
	C-3 運用評量結果，規劃實施充實或補強性課程。	☒ 達成 ☐ 未達成
共備、公開授課、共議後心得	1. 有別以往單純黑板、書本的教學，經過這次公開觀課活動的辦理，從實施前的課程架構規劃、PPT 簡報設計、課程相關趣味影片搜尋、遊戲題目設計、發送小小獎勵品鼓勵參與...等，都讓我對於教師專業精進教學技能與素養有新的一層體驗與認識。 2. 學生透過這次公開觀課活動，體驗了另一種上課模式，除了上課開心，也能保持專注學習，了解畢氏定理由來、性質應用與計算，輕鬆氣氛中充份掌握熟悉度，最後透過小遊戲與獎勵加強記憶課程知識，激發專注學習與記憶潛能。	

新北市立明志國民中學共同備課、共同議課暨教學演示

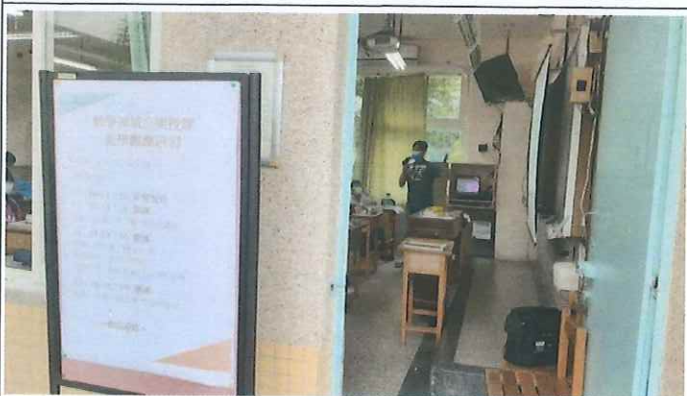
【照片花絮】



說明：說明課程規劃及執行(說課)



說明：說明課程規劃及執行(說課)



說明：教學演示課程實施(公開觀課)



說明：教學演示課程實施(公開觀課)



說明：教學演示課程實施(公開觀課)



說明：教學演示課程實施(公開觀課)



說明：教學演示完畢後之討論與建議(議課)



說明：教學演示完畢後之討論與建議(議課)