

嘉義市私立興華高級中學校長及教師公開授課表件

共同備課記錄表(說課)：

教學時間：112 年 10 月 20 日	教學年級：職業科三年級	教學單元：三角函數
教材來源：龍騰數學 B 複習講義		教學者：林彥奴
一、教材內容： 1. 特別角的三角函數值 2. 三角函數的基本關係：商數關係、平方關係、餘角關係		
二、教學目標 1. 學生能熟記常用直角三角形邊長組合。 2. 能依定義理解推導出各特別角的三角函數值，不必死背。 3. 學生能藉由講義和老師解說，了解三角函數的基本關係。		
三、學生經驗： 1. 角度的基本性質 2. 比與比值 3. 銳角三角函數的基本定義。		
四、教學活動： 1. 引起動機→定義說明→例題說明→學生練習→總結 2. 透過說明以及練習，加深學生對於授課內容的吸收成效。		
五、學生學習成效評估方式： 1. 透過老師引起學習動機→理解定義說明→練習老師說明的例題 2. 適時地回答老師的提問→不懂的向老師或同學發問→多練習以達吸收授課內容的成效。		

嘉義市私立興華高級中學校長及教師公開授課表件

公開觀議課紀錄表(觀課紀錄)

觀課者學校：嘉義市興華高中 觀課者科目：職三數學 觀課者姓名：洪祥維和黃閔郁

教 學 者：林彥姩 單 元 名 稱：三角函數 觀 課 日 期：112 年 10 月 20 日

面向	觀課參考檢核項目	觀課紀錄
1. 全班學習氣氛	1-1 是否有安心學習的環境？ 1-2 老師說明時是否專注傾聽？ 1-3 自學時是否有認真參與？ 1-4 練習活動時是否盡力參與？ 1-5 全班活動時？或者分組活動時，是否有不恰當行為哪一位？做什麼？	1. 教學內容呈現清楚，學生可以理解老師講授的概念。 2. 全班表現不錯，大致都能專心聽講，討論也會控制音量，不會影響課堂秩序。
2. 學生學習歷程	2-1 老師是否關照每個學生學習？ 2-2 學生是否相互關注與傾聽？ 2-3 學生是否相互協助與討論？ 2-4 學生是否投入參與學習？ 2-5 是否發現有特殊表現的學生？ (例如學習停滯、學習超前和學習具潛力的學生)	課間老師會到台下查看學生練習的狀況，同學之間會互相討論，老師會給予回饋。
3. 學生學習結果	3-1 學生的學習是否成立？如何發生？何時發生？ 3-2 學生學習的困難之處是什麼？ 3-3 伸展跳耀(jump)的學習是否產生？ 3-4 學生的學習思考程度是否深化？ 3-5 學生是否樂於學習？	學生的學習成立，抽象的內容透過老師生動的講解，解釋過程中還有口訣，使同學更加深印象，學習氛圍良好
4. 觀議課的心得與優缺點回饋討論(教師議課討論紀錄)	1. 部分同學若精神不濟，可請學生站立幾分鐘清醒一下，打起精神。 2. 老師在課堂上認真教學，學生也專心聽講，願意花時間練習和討論，訂正答案，以高職部的學生來說，相當不容易	

嘉義市私立興華高級中學「數位學習精進」校長及教師公開授課表件 公開授課觀課紀錄表

日期：112 年 10 月 20 日

學校：嘉義市興華高中

班 級：資三 1

教學者姓名：林彥姩 觀察者：洪祥維和黃閔郁

版本：龍騰 學習領域/科目：數學 單元：三角函數

教學節次：共 3 節 本次為第 2 節

使用數位學習平臺：☐因材網 ☐學習拍 ☐酷英 ☒均一 ☐學習吧 ☐PaGamO ☐其他_____

一、自主學習(觀察者彙整填表)

學習方式	觀察項目指標	運用科技	符合程度				觀察描述 (學生互動表現、 課堂經營、學習氣氛等)
		✓	高	中	低	未呈現	
學生自學 (個人)	學生完成預習內容	✓		✓			1. 老師會使用單槍撥放影片讓學生觀看，達到預習的效果 2. 大部分學生能依講義脈絡自學。
	學生紀錄並整理學習的內容	✓	✓				
	學生找出學習困難的地方			✓			
組內共學 (小組)	組員彼此核對及補充答案			✓			1. 讓學生自己演練和討論。 2. 小組互動，一起解決問題。
	組員合作解決學習的困難			✓			
	組員合作展示學習的成果			✓			
組間互學 (跨組、全班)	各組相互比較及分析學習成果			✓			1. 教師透過引導各組說出自己的答案。 2. 針對不同的答案和解題方式，提出討論。
	各組相互提出問題及不同意見			✓			
	依據它組的意見修改本組答案			✓			
教師導學 (個人、小組 全班)	教師說明/歸納學習重點及目標		✓				教師整課堂重點，聚焦學習目標。
	教師根據學生難點給予回饋		✓				
	教師進行學習總結及延伸		✓				

二、課堂總評

我觀察到這堂課...	符合程度		觀察描述
	1低	→ 高5	
1. 教師緊扣單元內容學習重點		4	透過有趣的教學影片有助學習
2. 教學連結學生先備知識		4	透過影片能連結學生先備知識
3. 教學內容對應學生學習難點		4	教學內容能對應學生學習難點
4. 教師引導學生自主學習		4	教師投過提問設計引導學生討論，亦可從教學平台中搜尋相關內容
5. 教師善用數位學習平臺		4	教師會善用數位學習平台輔助教學
6. 學生善用數位學習平臺		3	教師會利用指派影片的學習方式，讓學生利用數位平台自學
7. 學生學習互動氣氛良好		4	學生學習互動氣氛良好，能參與討論與互助

三、綜合意見

(一)教學者的優點

1. 清晰的口條，清楚的板書
2. 生動的引導，親切的互動

(二)學生學習狀況說明及待釐清問題(可包含回應教學者說課時，所欲被觀察之重點)

1. 學生可以理解老師講授的概念
2. 學生學習態度和氣氛良好

(三)在觀課過程中的收穫

1. 老師在課堂上認真教學，學生也專心聽講，願意花時間練習和討論，訂正答案，
2. 使用數位教學平台影片引導，再搭配實體講義和板書解說，效果良好

輔導員簽名(觀課教師簽名)：

洪祥維 黃閔所

附件四

嘉義市私立興華高級中學「數位學習精進」校長及教師公開授課表件

公開授課議課紀錄表

日期：112 年 10 月 20 日

學校：嘉義市興華高中

班 級：資三 1

教學者姓名：林彥姩 觀察者：洪祥維和黃閔郁

版本：龍騰 學習領域/科目：數學 單元：三角函數

教學節次：共 3 節 本次為第 2 節

使用數位學習平臺：☐因材網 ☐學習拍 ☐酷英 ☒均一 ☐學習吧 ☐PaGamO ☐其他

一、教學者自我回饋(A欄) (一) 自主學習(教學者彙整填表)

學習方式	觀察項目指標	運用科技	符合程度				觀察描述 (學生互動表現、 課堂經營、學習氣氛等)
		✓	高	中	低	未呈現	
學生自學 (個人)	學生完成預習內容	✓		✓			1. 老師會使用單槍撥放影片讓學生觀看，達到預習的效果 2. 大部分學生能依講義脈絡自學。
	學生紀錄並整理學習的內容	✓	✓				
	學生找出學習困難的地方			✓			
組內共學 (小組)	組員彼此核對及補充答案			✓			1. 讓學生自己演練和討論。 2. 小組互動，一起解決問題。
	組員合作解決學習的困難			✓			
	組員合作展示學習的成果			✓			
組間互學 (跨組、全班)	各組相互比較及分析學習成果			✓			1. 教師透過引導各組說出自己的答案。 2. 針對不同的答案和解題方式，提出討論。
	各組相互提出問題及不同意見			✓			
	依據它組的意見修改本組答案			✓			
教師導學 (個人、小組 全班)	教師說明/歸納學習重點及目標		✓				教師整課堂重點，聚焦學習目標。
	教師根據學生難點給予回饋		✓				
	教師進行學習總結及延伸		✓				

(二) 課堂總評

我觀察到這堂課...	符合程度 1低 → 高5	觀察描述
1. 教師緊扣單元內容學習重點	4	透過有趣的教學影片有助學習
2. 教學連結學生先備知識	4	透過影片能連結學生先備知識
3. 教學內容對應學生學習難點	4	教學內容能對應學生學習難點
4. 教師引導學生自主學習	4	教師投過提問設計引導學生討論，亦可從教學平台中搜尋相關內容
5. 教師善用數位學習平臺	4	教師會善用數位學習平台輔助教學
6. 學生善用數位學習平臺	3	教師會利用指派影片的學習方式，讓學生利用數位平台自學
7. 學生學習互動氣氛良好	4	學生學習互動氣氛良好，能參與討論與互助

(三) 在授課過程中所遭遇之困境

不論何種數學教學方法，均無法對每一位學生產生同樣有效的學習效果。每個學生各個數學程度、學習能力都不同，但是上課的內容卻是同樣教材和進度。有能力者在數學學習上游刃有餘；一般學生努力後仍能跟上進度，但是數學學習低成就的學生縱使有心想學，雖然努力用心，但卻多次挫折，也許早已放棄數學的學習。

二、觀課人員回饋(B欄)

(一)教學者優點
1. 清晰的口條，清楚的板書
2. 生動的引導，親切的互動
(二)學生學習狀況說明及待釐清問題(可包含回應教學者說課時所欲被觀察之重點)
大部分學生可以理解老師講授的概念，學習態度和氣氛是良好的
(三)在觀課過程中的收穫
1. 老師在課堂上認真教學，學生也專心聽講，願意花時間練習和討論，訂正答案，
2. 使用數位教學平台影片引導，再搭配實體講義和板書解說，效果良好
(四)針對教學者所遭遇困境之回應
1. 面對相同教材，或許可給程度較不足的學生完成能力所及的部分即可，並重複的練習。
2. 若整體的程度是偏低，可改由較生動的3式聚焦在一個重點於一節課的時間內完成，先求有學到東西為先。

教師公開授課講義(教材或學習單)

1.

單元4 三角函數

2

老師講解

連比

學生練習

已知 a, b, c 為一三角形的三邊長，且 $a : b : c = 1 : \sqrt{3} : 2$ ，若 $b = 30$ ，試求 a, c 之值。答 $a = 10\sqrt{3}, c = 20\sqrt{3}$ 解 (1) $\because a : b = 1 : \sqrt{3}$

$$\Rightarrow a : 30 = 1 : \sqrt{3} \Rightarrow \sqrt{3}a = 30$$

$$\Rightarrow a = \frac{30}{\sqrt{3}} = \frac{30\sqrt{3}}{3} = 10\sqrt{3}$$

$$\therefore a = 10\sqrt{3}$$

$$(2) b : c = \sqrt{3} : 2 \Rightarrow 30 : c = \sqrt{3} : 2$$

$$\Rightarrow 60 = \sqrt{3}c \Rightarrow c = \frac{60}{\sqrt{3}} = \frac{60\sqrt{3}}{3}$$

$$\therefore c = 20\sqrt{3}$$

已知 a, b, c 為一三角形的三邊長，且 $a : b : c = 1 : 1 : \sqrt{2}$ ，若 $a = 20$ ，試求 b, c 之值。答 $b = 20, c = 20\sqrt{2}$ 解 (1) $\because a : b = 1 : 1$

$$\Rightarrow 20 : b = 1 : 1 \Rightarrow 20 = b$$

$$\therefore b = 20$$

$$(2) a : c = 1 : \sqrt{2}$$

$$\Rightarrow 20 : c = 1 : \sqrt{2} \Rightarrow 20\sqrt{2} = c$$

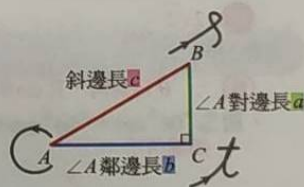
$$\therefore c = 20\sqrt{2}$$

重點二 銳角 ($0^\circ < \theta < 90^\circ$) 三角函數基本定義1. 直角 $\triangle ABC$ 中， $\angle C = 90^\circ$ ， $\overline{AB} = c$ ， $\overline{AC} = b$ ， $\overline{BC} = a$ ，則 $\angle A$ 的三角函數如下：

$$(1) \sin A = \frac{a}{c} = \frac{\text{對邊}}{\text{斜邊}} \quad (\angle A \text{ 的正弦函數})$$

$$(2) \cos A = \frac{b}{c} = \frac{\text{鄰邊}}{\text{斜邊}} \quad (\angle A \text{ 的餘弦函數})$$

$$(3) \tan A = \frac{a}{b} = \frac{\text{對邊}}{\text{鄰邊}} \quad (\angle A \text{ 的正切函數})$$

2. 習慣上，我們將 $(\sin A)^n$ 記作 $\sin^n A$ (其中 n 為正整數)，如 $(\sin 30^\circ)^2 = \sin^2 30^\circ$ 。

3. 常用直角三角形邊長組：

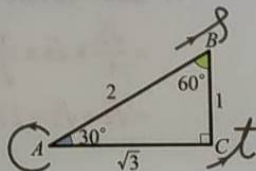
 $(1, \sqrt{3}, 2), (1, 1, \sqrt{2}), (3, 4, 5), (5, 12, 13), (7, 24, 25), (8, 15, 17)$ 。

速學數學

$$\textcircled{1} \sin 30^\circ = \frac{1}{2}$$

$$\textcircled{2} \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\textcircled{3} \tan 30^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}}$$



重點三

特別角的三角函數值 (✕表示餘角關係)

角度 θ	$30^\circ \left(\frac{\pi}{6} \right)$	$45^\circ \left(\frac{\pi}{4} \right)$	$60^\circ \left(\frac{\pi}{3} \right)$
函數			
$\sin \theta$	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
$\cos \theta$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
$\tan \theta$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$
圖示			

同學可由「對應三角形」中之「角度」與「邊長比」，依定義理解推導出各特別角三角函數值，不必死背！

5

老師講解

特別角的三角函數值

學生練習

試求 $\sin^2 30^\circ + \cos^2 45^\circ + \tan^2 60^\circ$ 之值。

答 $\frac{15}{4}$

解 原式 $= \left(\frac{1}{2} \right)^2 + \left(\frac{1}{\sqrt{2}} \right)^2 + (\sqrt{3})^2$
 $= \frac{1}{4} + \frac{1}{2} + 3 = \frac{15}{4}$

試求 $\sin^2 45^\circ + \cos^2 60^\circ + \tan^2 30^\circ$ 之值。

答 $\frac{13}{12}$

解 原式 $= \left(\frac{1}{\sqrt{2}} \right)^2 + \left(\frac{1}{2} \right)^2 + \left(\frac{1}{\sqrt{3}} \right)^2$
 $= \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{3} = \frac{13}{12}$

重點四

三角函數的基本關係

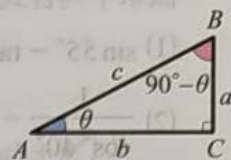
若 θ 為銳角($0^\circ < \theta < 90^\circ$)，則三角函數有下列之關係式：

1. 商數關係： $\tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta}$

2. 平方關係： $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$

3. 餘角關係： $\sin \theta = \cos(90^\circ - \theta)$ ； $\cos \theta = \sin(90^\circ - \theta)$

說明： $\sin A = \frac{a}{c} = \frac{\angle A \text{ 的對邊}}{\text{斜邊}} = \frac{\angle B \text{ 的鄰邊}}{\text{斜邊}} = \cos B = \cos(90^\circ - \angle A)$ 。



速學數學

❶ 商數關係： $\frac{\sin 30^\circ}{\cos 30^\circ} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \tan 30^\circ$ 。

❷ 平方關係： $\sin^2 30^\circ + \cos^2 30^\circ = \left(\frac{1}{2}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 = 1$ 。

❸ 餘角關係： $\sin 30^\circ = \cos(90^\circ - 30^\circ) = \cos 60^\circ$ ， $\cos 20^\circ = \sin(90^\circ - 20^\circ) = \sin 70^\circ$ 。

6

老師講解

平方關係與餘角關係

學生練習

試求下列各式的值：

(1) $\sin^2 15^\circ + \cos^2 15^\circ$ 。

(2) $\sin^2 35^\circ + \sin^2 55^\circ$ 。

(3) $\cos^2 25^\circ + \cos^2 65^\circ$ 。

答 (1) 1 (2) 1 (3) 1

解 (1) $\sin^2 15^\circ + \cos^2 15^\circ = 1$

(2) $\therefore \sin 55^\circ = \sin(90^\circ - 35^\circ) = \cos 35^\circ$

$\therefore$ 原式 $= \sin^2 35^\circ + \cos^2 35^\circ = 1$

(3) $\therefore \cos 25^\circ = \cos(90^\circ - 65^\circ) = \sin 65^\circ$

$\therefore$ 原式 $= \sin^2 65^\circ + \cos^2 65^\circ = 1$

試求下列各式的值：

(1) $\sin^2 10^\circ + \cos^2 10^\circ$ 。

(2) $\sin^2 15^\circ + \sin^2 75^\circ$ 。

(3) $\cos^2 33^\circ + \cos^2 57^\circ$ 。

答 (1) 1 (2) 1 (3) 1

解 (1) $\sin^2 10^\circ + \cos^2 10^\circ = 1$

(2) $\therefore \sin 75^\circ = \sin(90^\circ - 15^\circ) = \cos 15^\circ$

$\therefore$ 原式 $= \sin^2 15^\circ + \cos^2 15^\circ = 1$

(3) $\therefore \cos 33^\circ = \cos(90^\circ - 57^\circ) = \sin 57^\circ$

$\therefore$ 原式 $= \sin^2 57^\circ + \cos^2 57^\circ = 1$

嘉義市私立興華高級中學校長及教師公開授課表件

【說課 觀課 議課 照片紀錄】

日期：112 年 11 月 20 日

共備教師：洪祥維和黃閔郁



說課照片 彥姩老師與祥維和閔郁老師針對授課內容進行討論



說課照片 彥姩老師與祥維和閔郁老師針對授課內容進行討論



觀課照片 彥姩老師上課，祥維和閔郁老師觀課



觀課照片 彥姩老師板書講解後，至台下巡視學生隨堂演練



議課照片 彥姩老師與祥維和閔郁老師觀課後進行會談



議課照片 兩位老師針對授課狀況，給予彥姩老師建議與回饋

嘉義市私立興華高級中學校長及教師公開授課表件

【簽到單】

觀課者學校：嘉義市興華高中 觀課者科目：數學 觀課者姓名：洪祥維和黃閔郁

教 學 者：林彥紋 單元名稱：三角函數 觀 課 日期：112年10月20日

簽到表：

序號	教師姓名	簽名
1	林彥紋	林彥紋
2	洪祥維	洪祥維
3	黃閔郁	黃閔郁