

嘉義縣數學輔導團

# 教師研習

單維彰

國立中央大學數學系  
師資培育中心、文學院學士班  
民國111年5月24日

單維彰 · 嘉義縣數學團研習 2022/05/24

( 1 )

## 預定內容

- ◆ 9年級三角比
- ◆ 7年級比、正比、直線
- ◆ 數學教師英文自習

單維彰 · 嘉義縣數學團研習 2022/05/24

( 2 )

# 9年級三角比

單維彰 · 嘉義縣數學團研習 2022/05/24

{ 3 }

## 課綱目標

給定某銳角的直角三角形

- ◆ 盡相似
- ◆ 任兩邊比值為常數
- ◆ 可用電算器查出該值

單維彰 · 嘉義縣數學團研習 2022/05/24

{ 4 }

# 反對的理由

國中數學老師

- ◆ 不會這樣教
- ◆ 必將無限上綱

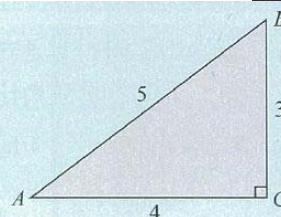
# 教科書審議

- ◆ 不應有無角推論
- ◆ 不含任何代數操作

# 這樣不應該

如圖， $\triangle ABC$  為直角三角形， $\angle C=90^\circ$ ，求：

(1)  $\sin A$  (2)  $\cos A$  (3)  $\tan A$



[ 7 ]

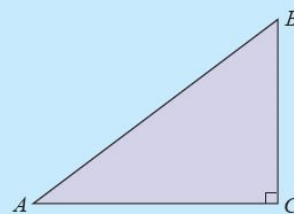
# 這樣無法拒絕

如圖， $\triangle ABC$  為直角三角形， $\angle C=90^\circ$ ，

且  $\overline{AB} : \overline{AC} : \overline{BC} = 5 : 4 : 3$ ，

求  $\frac{\angle A \text{ 對邊長}}{\text{斜邊長}}$ 、 $\frac{\angle A \text{ 鄰邊長}}{\text{斜邊長}}$ 、 $\frac{\angle A \text{ 對邊長}}{\angle A \text{ 鄰邊長}}$ ，

並將這三個比值用  $\sin A$ 、 $\cos A$ 、 $\tan A$  表示。



# 但不符本意

[ 8 ]

# 國教院示例

- ◆ 三角比未專指  $\sin$   $\cos$   $\tan$
- ◆ 若無計算機則僅限  
 $30^\circ$   $45^\circ$   $60^\circ$

單維彰 · 嘉義縣數學團研習 2022/05/24

[ 9 ]

# 7年級比與正比

單維彰 · 嘉義縣數學團研習 2022/05/24

[ 10 ]

## 比的核心價值

- ◆ 比不是分數
- ◆ 比有分數的功能
- ◆  $y:x=a:b$  等價於  $ax=by$

## 不必強加限制

- ◆  $y:x=a:b$  定義是  $\begin{cases} x=bk \\ y=ak \end{cases}$
- ◆ 所以  $ax=by$
- ◆ 定義可推廣至連比
- ◆ 比未必有比值  
直線未必有斜率

# 直線方程式願景

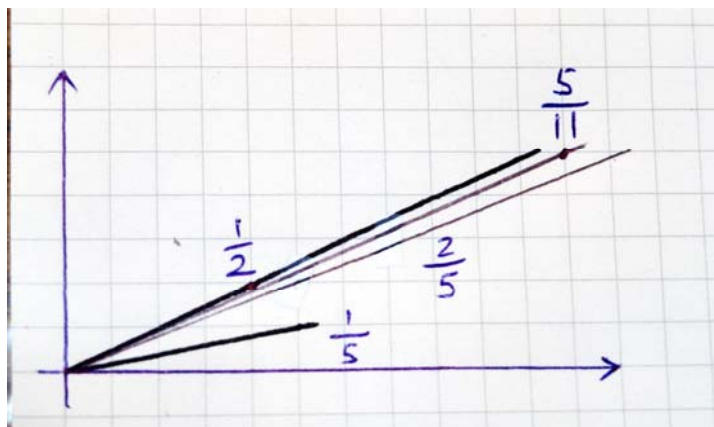
## 真正的教學目標

- ◆ 直線上任何點滿足方程式
- ◆ 滿足方程式的兩數對應  
直線上的點
- ◆ 這是偉大的發明（文化）
- ◆ 用來解決問題（App）

# 兩點決定一直線

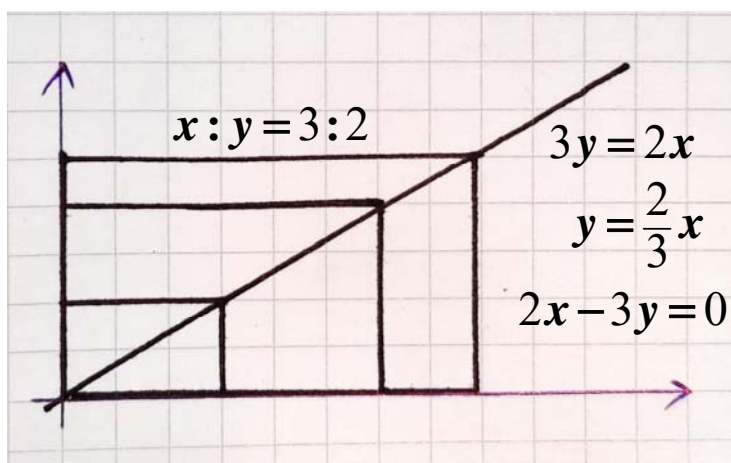
- ◆ 滿足幾何公設
- ◆  $2x-3y=1 \equiv -4x+6y=-2$   
「因為它們是同一條直線」
- ◆  $2x=1$ 的解是  $x$  截距  
「因為是同兩直線的交點」

$$\frac{1}{5} < \frac{2}{5} < \frac{5}{11} < \frac{1}{2} \quad \text{因為：}$$



(雖然不怎麼實用)

### 3:2 「相似圖形」原型



比、正比、過原點的直線、相似長方形



# 數學教師 英文自習

單維彰 · 嘉義縣數學團研習 2022/05/24

[ 17 ]

# 高中學科中心

- ◆ 不希望接受
  - 用英文將數學教師分級
  - 硬性規定課內英文百分比
  - 沒有數學教育目標的英文融入
- ◆ 要提出自己的模式

單維彰 · 嘉義縣數學團研習 2022/05/24

[ 18 ]

# 教師內在動機

- ◆ 教師想要自我成長
- ◆ 想要提升教學視野

# 引入英文三理由

也是引入英文三時機

- 一. 中文教學後，補充英文以為增值學習。
- 二. 引入英文術語後，用中文詳加解釋，此後直接用英文。
- 三. 刻意藉英文引起「再學習」的機會。

## 一. 補充英文

- ◆ 國中階段中文數學...
  - 廣泛慣用，融入日常經驗
  - 言簡意賅
  - 可呼應國際約定概念

**例** 序數用於次方、單位分數  
 比、比例、比率、比值、正比  
 同位角、內錯角、斜邊

## 二. 直用英文

- ◆ 當中文...，改掉習慣
    - 非日常慣用（硬譯無益）
    - 意義不精確、不易銜接英文
- 適合中英夾雜（極少部分）

**商議** general angles: 標準位置、  
 有向、射線、點  
 quadrantal (angle)  
 sample space, sample, event 有別於  
 集合語言

### 三. 藉英文再學習

- ◆ 數學詞彙字源，有助於學習者
- ◆ 藉以異化 (alienate) 熟悉概念

例 cos: cosine, complementary sine

tan: tangent, 哪裡來的切線？

angle: 平面上的旋轉量 (不含牛角與街角)

probability: probable to happen 的評估數值  
不是「發生：總量」的比率

### 教師自學教材

- ◆ MathEng  
[shann.idv.tw/matheng](http://shann.idv.tw/matheng)
- ◆ VoiceABC

# The End

## 請發言