



小四 數學建模先導計畫  
2024-2025



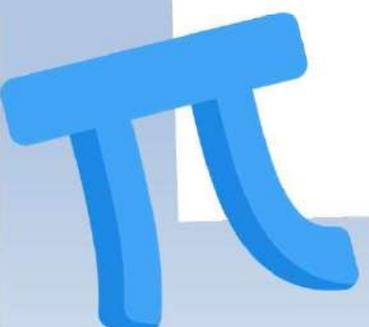
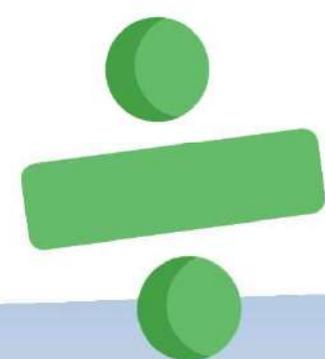
## 計畫背景與目標

### 背景:

- 。為培養學生數學應用能力，本校於2024-2025學年參與小四數學建模先導計畫。
- 。結合「禮堂座位安排」真實情境，引導學生從問題定義到模型驗證，體驗數學建模的全過程。

### 目標:

- 知識與技能：掌握數據收集、模型建立與驗證方法。
- 思維能力：培養邏輯思考、批判性分析及創新能力。
- 情感態度：增強數學興趣，理解數學在生活中的價值（如幫助工友優化工作）。





## 教學設計與實施課程框架

單元整合：

結合「面積計算」與「四則運算」課程，設計**3**節建模課

第一節:收集數據,真實體驗

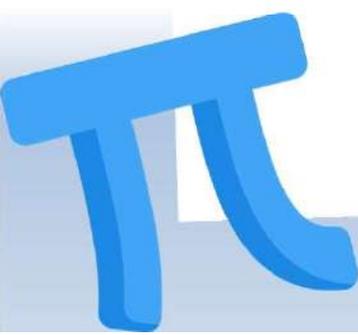
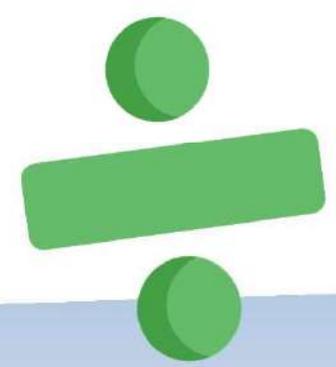
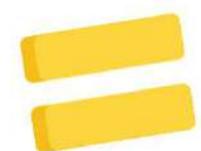
第二,三節: 建模



核心問題：

探討問題一：禮堂最多可容納多少人？

探討問題二：如何為不同人數活動設計彈性座位安排？



# 活動一：預習及數據收集活動

先了解我們的4/F禮堂最多可容納多少人

坐下來聽講座?最多能放多少座位?



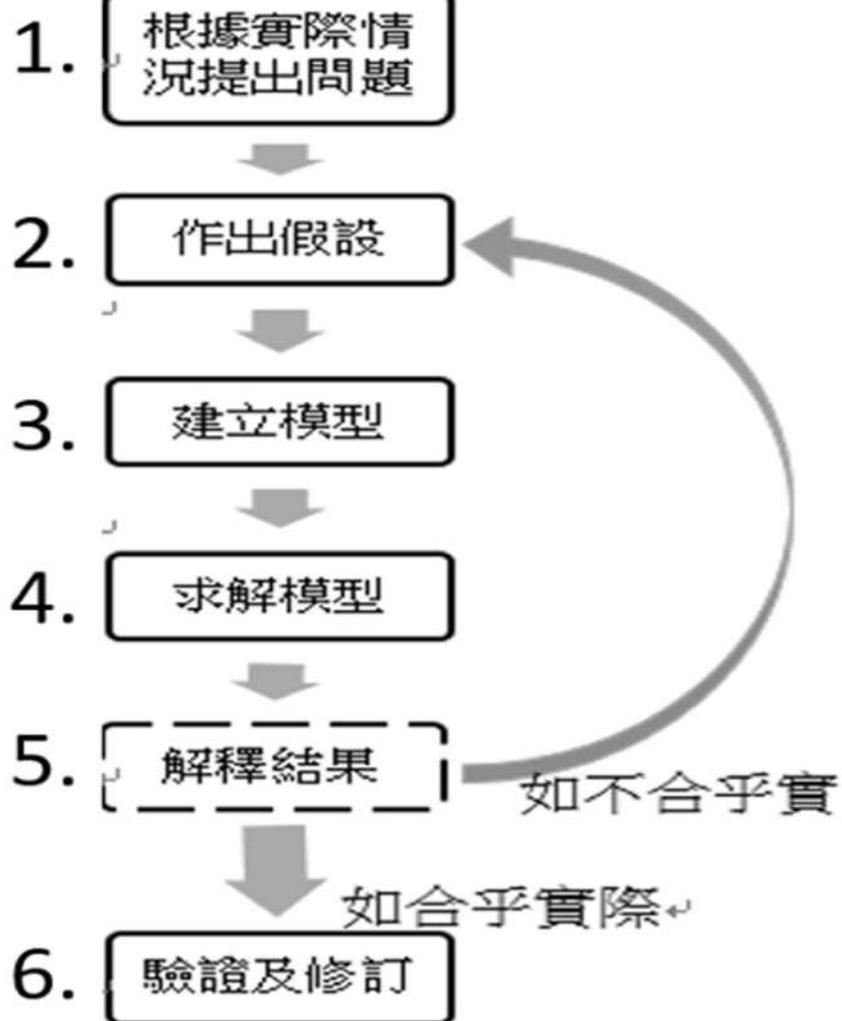
# 活動一：預習及數據收集活動

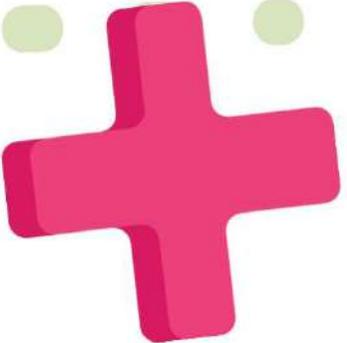




# 數學建模題目 禮堂座位 安排設計

## 數學建模過程





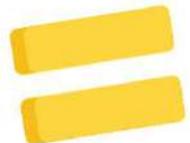
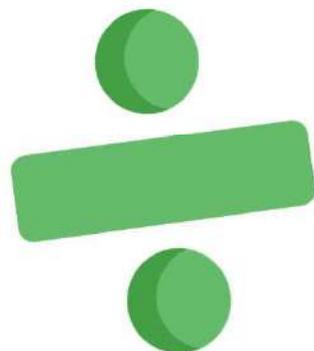
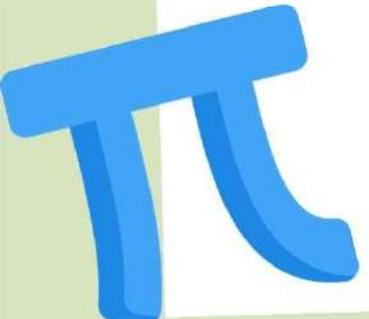
## 教學設計與實施課程框架 (第二,三節: 建模)

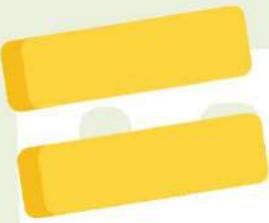
### 1. 教學流程

- 數據收集：學生實地測量禮堂尺寸（長、寬）、座椅面積及間距（使用滾輪尺、軟尺）。
- 模型建立：
  - 關鍵變量：禮堂面積、單座位佔用面積（含預留空間）、行列數計算。
  - 公式示例：總座位數 = 每行座位數 × 行數，並考慮安全通道與視野限制。
- 驗證優化：
  - 對比平面圖模擬與實際容納量，調整間距參數（如腳位距離 **30cm**）。



### 2. 學生活動

- 分組合作：**3-4**人一組，討論影響座位安排的關鍵因素（如禮堂形狀、座椅間距）。
  - 工具運用：繪製比例平面圖、使用**Excel**計算不同人數的排列組合。
- 
- 
- 



# 回顧活動一(10mins)

## 預習及數據收集活動

1. 禮堂闊度是? 禮堂長度是? (單位是米)
2. 禮堂橫排(每一列)最多可放椅子? (闊度)
3. 禮堂直排(每一行)最多可放椅子? (長度)

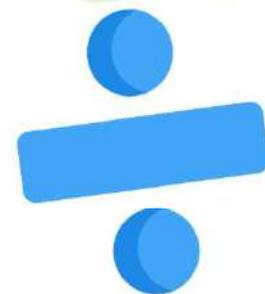


討論問題：

預留放腳位的合理距離是多少?

與座椅之間的左右間距是多少?

有沒有甚麼限制?



# 回顧活動一(10mins)

## 預習及數據收集活動

### 數據收集活動

學生了解我們的 4/F 禮堂最多可容納多少人坐下來聽講座。

數據收集:

1. 禮堂長度: 18m                      禮堂闊度: 15.5m
2. 椅子長度: 50cm                      椅子闊度: 40cm
3. 禮堂長度(橫行)最多可排椅子: 36 張

思考一下：要預留空間嗎？為什麼要預留？

預留空間(腳)計算才合理? 約 30cm

4. 禮堂闊度(直行)最多可排椅子: 20 張(已預留腳位)

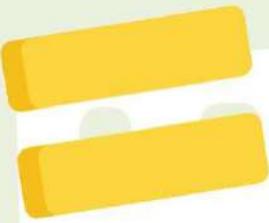
# 回顧活動一(10mins)

## 預習及數據收集活動

本校人數:(提供資料)

| P.1   | P.2   | P.3   | P.4   | P.5  | P.6   |
|-------|-------|-------|-------|------|-------|
| 121 人 | 120 人 | 114 人 | 112 人 | 98 人 | 106 人 |

全校總人數: 671 人



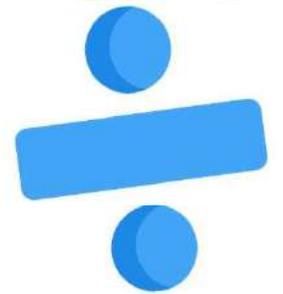
## 活動二(20 mins)

舉辦一個P.4級學生講座，你們組會如何作出最合適的座位安排。  
能準確地告訴工友們準備。

自己思考(3mins)

每人把自己的意見說給其他組員聽(4mins)

全班分享(8mins)



## 活動二

你會考慮什麼，作出最合適的座位安排呢？

- 禮堂是長方形，座位將用橫排型式擺放
- 所有人都需有座位
- 每一橫行座位相同
- 每一直行座位相同
- P.4級學生人數取自十位
- 盡可能向中間坐
- 預留放腳位的合理距離是30cm

(據這些合理假設作出最合適的座位安排。)

探討問題(一):

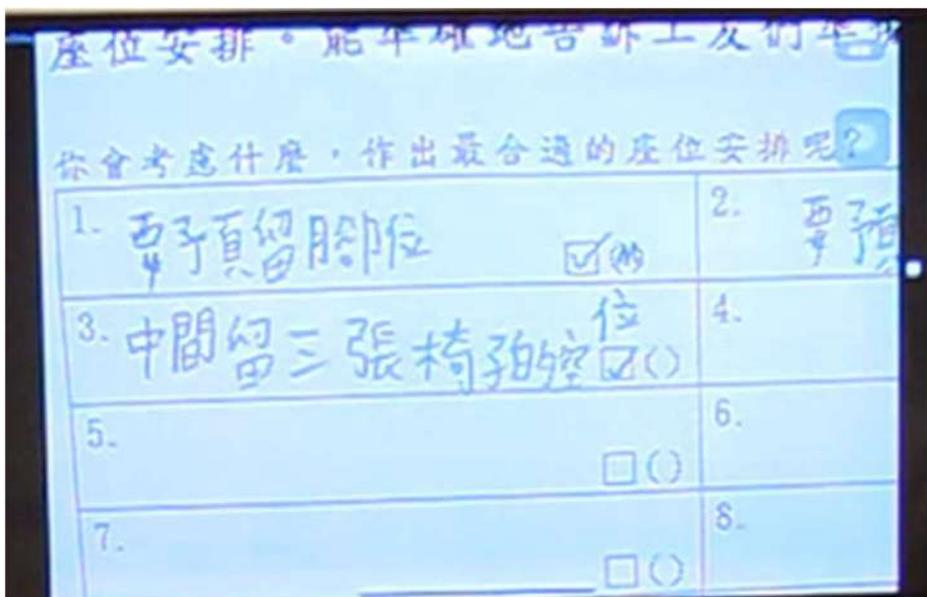
舉辦一個 P.4 級學生講座，你們組會如何作出最合適的座位安排。能準確地告訴工友們準備。

☒ 你會考慮什麼，作出最合適的座位安排呢？

|                                |                                |
|--------------------------------|--------------------------------|
| 1.<br><input type="checkbox"/> | 2.<br><input type="checkbox"/> |
| 3.<br><input type="checkbox"/> | 4.<br><input type="checkbox"/> |
| 5.<br><input type="checkbox"/> | 6.<br><input type="checkbox"/> |
|                                |                                |
|                                |                                |

以上哪一個因素較重要？(請在方格內加☑)

以上哪一個因素關於數學計算？(請加 M)



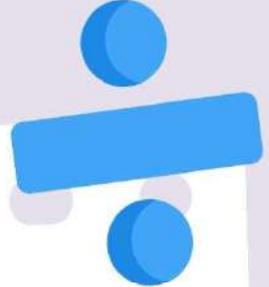
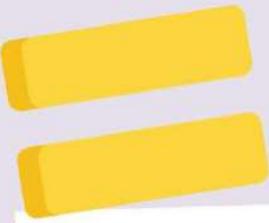
## 繪畫座位表的步驟：

思考一下：

- A. 數目取至十位
- B. 找橫行座位總數
- C. 一班多行
- D. 驗算是否有足夠坐位
- E. 計算總數
- F. 一班一行
- G. 找直行座位總數
- H. 橫行左右座位數目
- I. 由左至右排
- J. 由右至左排
- K. 由中間數算
- L. 通道設計 (以多少張座椅為數算自訂單位)

1. \_\_\_\_ → 2. \_\_\_\_ → 3. \_\_\_\_ → 4. \_\_\_\_ → 5. \_\_\_\_ →  
6. \_\_\_\_ → 7. \_\_\_\_ → 8. \_\_\_\_ → 9. \_\_\_\_ → 10. \_\_\_\_





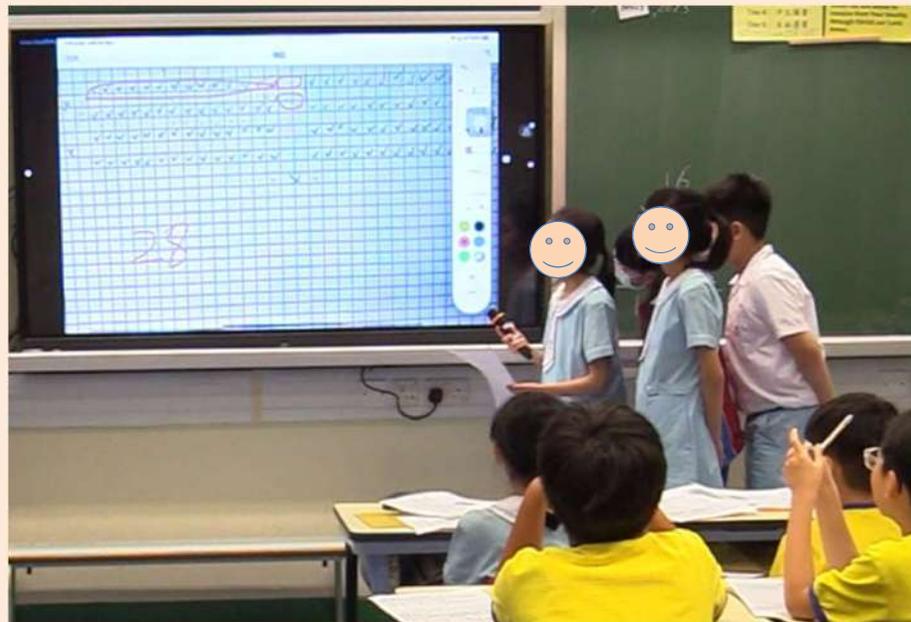
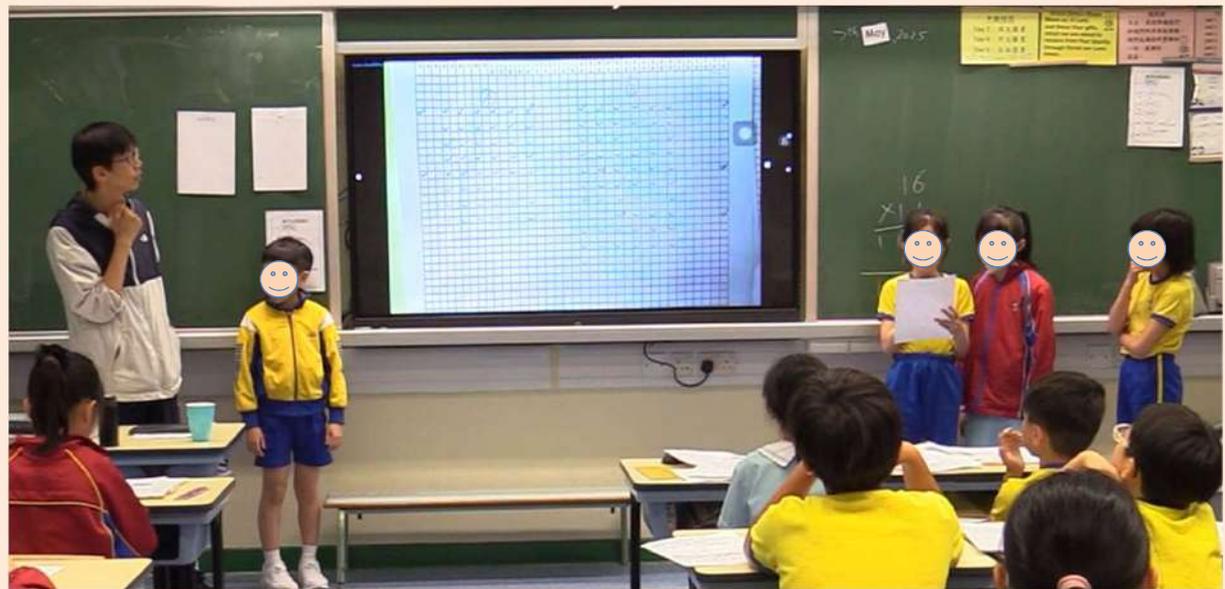
## 小組匯報及總結(20mins)



你覺得完成活動二後,再做活動三,  
有沒有分別?



可以運用及優化活動二的方法嗎?



## 活動三(15mins)

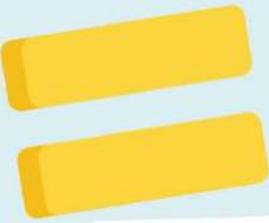
舉辦一個P.4-6三級學生講座，你們組會如何作出最合適的座位安排。  
如何能準確地告訴工友們準備？

有什麼需要考慮：

- 1.預留放腳位的合理距離是多少？
- 2.與座椅之間的左右間距是多少？
- 3.場地有沒有甚麼限制？
- 4.....

假設：(簡化題目)

- 1.預留放腳位的距離是\_\_\_\_\_ ( )
- 2.與座椅之間的左右間距是\_\_\_\_\_ ( )
- 3.....



## 課後延伸:

學校每年都要運用禮堂舉辦大小不同的活動講座，每次人數和級別都不同，試建立一個數學模型，方便工友思考如何放置座椅？





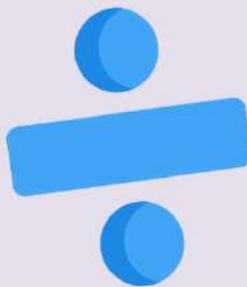
# 題目:禮堂座位安排設計

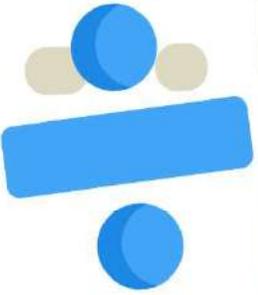


總結 - 你學會了

一點思考

<sup>A</sup>數學建模的步驟?  
<sup>B</sup>什麼是數學建模?  
<sup>C</sup>





## 讓同學反思是次建模活動意義？

- 
- 工友每天要根據不同活動調整座位，你們的模型如何減輕他們的負擔？
  - 數學不僅是計算，更是解決問題和幫助他人的工具。
- 
- 
- 

# 題目:禮堂座位安排設計

## 總結 - 你學會了

( )設計禮堂座位表，以在有限空間內容納最多人數，  
同時確保安全、舒適性及符合活動需求

1. 理解現實問題
2. 作出假設與簡化
3. 建立模型
4. 求解模型
5. 分析模型結果
6. 驗證模型結果

( )假設與簡化：禮堂形狀為規則長方形，無柱子或固定障礙物。  
- 座椅尺寸統一  
- 行距與列距固定  
不考慮臨時舞台或特殊設備佔用空間。  
\*合理性-常見的禮堂設計，且簡化計算過程，便於初步建模。

( )  
關鍵變量與數學關係:禮堂面積 = 長×寬  
單座位佔用面積  
座椅面積  
間距  
總座位數  
數學技巧:面積計算(自訂單位)、線性排列  
每行座位數  
總行數,單座位長度

( )分析驗證實際禮堂座位數和橫直排數目 對比，  
若足夠學生入坐，則模型可靠。

( )實地測試：對比模型假設值。  
模擬不同活動情境（如講座、表演），檢查座位安排是否符合實際需求。  
反饋:若發現行距過窄影響通行，調整間距參數後重新計算。

( )工具與策略:模擬 禮堂尺寸、座椅  
思考不同排列方式的總座位數。  
圖表輔助,繪製平面圖比較直排、橫排、斜排的效率。

# 題目:禮堂座位安排設計

## 總結 - 你學會了

### 1. 理解現實問題

(1)設計禮堂座位表，以在有限空間內容納最多人數，  
同時確保安全、舒適性及符合活動需求

### 2. 作出假設與簡化

(2)假設與簡化：禮堂形狀為規則長方形，無柱子或固定障礙物。  
- 座椅尺寸統一  
- 行距與列距固定  
不考慮臨時舞台或特殊設備佔用空間。  
\*合理性-常見的禮堂設計，且簡化計算過程，便於初步建模。

### 3. 建立模型

(3)  
關鍵變量與數學關係:禮堂面積 = 長×寬  
單座位佔用面積 / 座椅面積 / 間距 / 總座位數  
數學技巧:面積計算(自訂單位)、線性排列  
每行座位數  
總行數,單座位長度

# 題目:禮堂座位安排設計

## 總結 - 你學會了

### 4. 求解模型

(4)工具與策略:模擬 禮堂尺寸、座椅  
思考不同排列方式的總座位數。  
圖表輔助,繪製平面圖比較直排、橫排、斜排的效率。

### 5. 分析模型結果

(5)分析驗證實際禮堂座位數和橫直排數目 對比，  
若足夠學生入坐，則模型可靠。

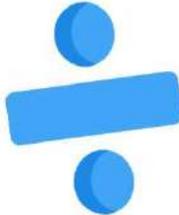
### 6. 驗證模型結果

(6) 實地測試：對比模型假設值。  
模擬不同活動情境（如講座、表演），檢查座位安排是否符合實際需求。  
反饋:若發現行距過窄影響通行，調整間距參數後重新計算。

# 題目:禮堂座位安排設計 課後評估

## 課後評估:

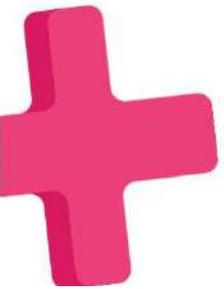
- \*禮堂的長度和寬度通常用什麼單位測量？\*  
A) 米 B) 厘米 C) 毫米 D) 千米(km)
- \*計算禮堂面積的公式是？\*  
A) 長+寬 B) 長x寬 C) 寬÷長 D) 長-寬
- \*座椅之間預留的左右間距主要影響什麼？\*  
A) 直行數目 B) 橫行數目 C) 美觀度 D) 燈光亮度
- \*測量禮堂尺寸時，最適合的工具是？\*  
A) 滾輪尺 B) 軟尺 C) 溫度計 D) 量杯
- \*若禮堂長20米、寬15米，面積是多少平方米？\*  
A) 35 B) 300 C) 250 D) 200
- \*座椅總數的計算需要包含以下哪項？\*  
A) 椅子的顏色 B) 預留放腳空間  
C) 椅子的重量 D) 椅子的材質
- \*數學建模的第一步是什麼？\*  
A) 收集數據 B) 定義問題 C) 建立公式 D) 驗證結果
- \*若每行最多放10張椅子，總數60張，需多少行？\*  
A) 5 B) 6 C) 10 D) 12
- \*哪個因素不影響座位安排？\*  
A) 禮堂大小 B) 座椅間距 C) 學生身高 D) 活動類型
- \*座椅的總面積應以什麼單位表示？\*  
A) 平方米 B) 公斤 C) 秒 D) 升
- \*若每張椅子佔0.5平方米，300平方米的禮堂最多可放多少張？\*  
A) 150 B) 300 C) 600 D) 100
- \*在模型中，「橫行數目」由哪個因素決定？\*  
A) 禮堂長度 B) 禮堂寬度 C) 座椅高度 D) 燈光位置
- \*驗證模型時，應優先檢查什麼？\*  
A) 顏色搭配 B) 實際容納人數  
C) 椅子價格 D) 材質耐用性
- \*小組討論中，哪項能力最重要？\*  
A) 繪畫能力 B) 溝通協作 C) 記憶力 D) 跑步速度



## 如何作出最合適的座位安排

課堂總結:

- 
1. 數學建模的核心步驟：  
「問題定義→數據收集→建立模型→驗證優化」的循環過程。
  2. 能夠將四則運算和面積計算應用於實際問題。
  3. 座位設計不僅是數學問題，還涉及空間規劃和資源管理。
  4. 哪些假設可能與現實不符？（例如忽略輪椅通道）



# 數學建模先導計畫 總結

科組及老師方面：

嘗試設計校本特色數學教學

「3節課設計」

第1節：數據收集（實測禮堂/座椅）

第2節：模型建立（公式推導+平面圖）

第3節：驗證與反思（對比實際需求）

傳統教學 vs. 建模教學差異

|      |      |
|------|------|
| 傳統教學 | 建模教學 |
| 抽象計算 | 真實問題 |
| 單一答案 | 多元解法 |

# 數學建模先導計畫總結

## 學生方面：學生能力提升

「被動計算」轉為「主動解決問題」，如：

- 計算P.4級講座（112人）的座位分配時，學生提出「優先居中排列」以確保視野。
- 發現原公式未考慮輪椅通道，進而優化模型。

### 1. 跨學科應用

- 。整合數學（面積、因數）、常識（安全規範）、藝術（平面圖設計）

### 2. 情感反饋

- 。學生反思：「數學不僅是數字，還能幫助工友減輕工作量！」