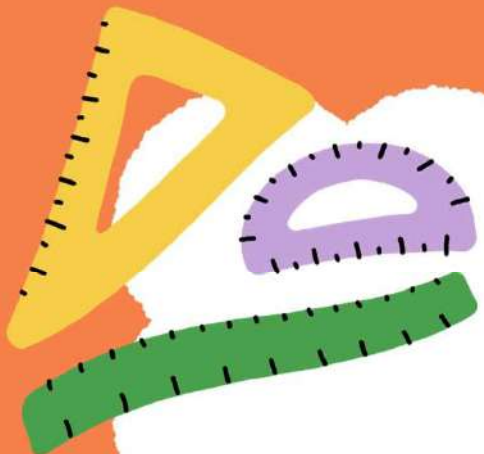




數學建模：

最有觀賞性的學校花園設計





數學建模教學設計



最有觀賞性的學校花園設計





教學設計背景

- 由於學校天台有部份位置長期空置，現正計劃把這些地方改為學校花園，以美化校園。



參與的年級及設計的地方



四年級



五年級



四年級：學校花園的面積



四年級



- 花園的面積：**30**平方米
- 長**10**米，闊**3**米的長方形



五年級：學校花園的面積



五年級

- 花園的面積：**49**平方米
- 邊長**7**米的正方形





教學設計

- 今次分享五年級的教學設計
- 學生的任務：作為學校花園的建築師

• 設計一個的 **最有觀賞性** 學校花園

• 最有觀賞性的 **花園設計** 將由學校園藝師安排其花盆的擺設



學校花園的條件

- 花園的面積為49平方米的正方形，邊長7米
- 運用不同形狀的花盆
- 相同形狀的花盆栽種著相同顏色及品種的花朵
- 圓形(直徑20厘米)：粉紅色花朵
- 正方形(邊長20厘米)：藍色花朵
- 長方形(長30厘米、闊10厘米)：黃色花朵
- 必須有行人觀花徑
- 花盆的款式和數量自定



課堂分享/學生作品：



(一)：怎樣才是一個「最有觀賞性」的學校花園？

最有觀賞性的花園需要的因素：

顏色配搭：

- ① 藍色
- ② 黃色
- ③ 粉紅色

???

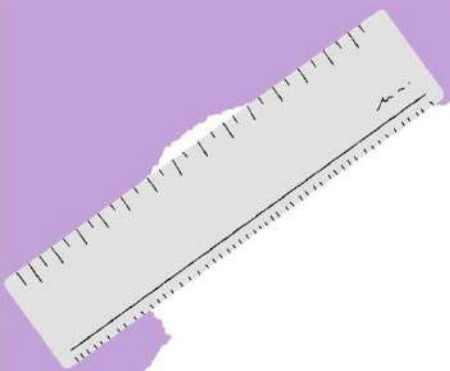
行人路線 (設計特別)：

- 與學校有關？
- 是否夠出眾？
- 會不會太單調和常見？



最有觀賞性的學校花園需要

- 顏色和圖案的配搭和設計
- 觀花徑的大小和觀賞花園最好的路線
- 有特別之處



怎樣才是一個「最有觀賞性」的學校花園？

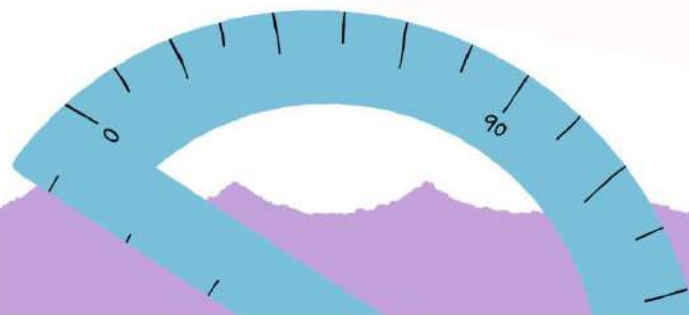


- 列出一些圖案
- 整齊、有規律
- 多一些行人觀花徑
- 擺多一些溫和顏色的花，例如：黃色、粉色等



甚麼是最有觀賞性？

1. 顏色配搭，景色配搭，氣氛配合
2. 花園構圖和面積
3. 花徑路線，澆水，欣賞花朵



怎樣才可以設計一個「最有觀賞性」的學校花園呢？

1

顏色配搭：不要
太單調，顏色
鮮豔。

2

整齊、統一：
不要太複雜。

3

構圖，用花盆
拼出字母或圖
案等。

在擺放花盆時所考慮的因素



- :
1. 觀花徑的長、闊度
 2. 花的數量
 3. 花盆形狀
 4. 花盆面積
 5. 花盆之間的距離



擺放花盆時，有什麼考慮的因素？

- 花的高度

- 加一些圍欄，避免意外發生

- 路徑的闊度

- 座椅的闊度和數量

- 會不會有人定時檢查

- 花盆形狀

- 最少位置擺放最多花

- 劃分不同區域

- 花盆之間的距離

- 花的面積

- 花朵顏色

- 生長環境

我們擺放花盆時要考慮的因素：

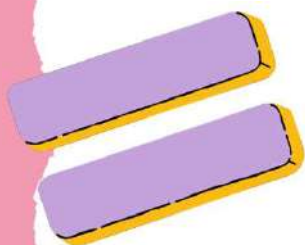
- 行人徑的闊度
- 花盆的面積
- 花園的面積
- 花與花之間的空隙
- 如何放最多花盆

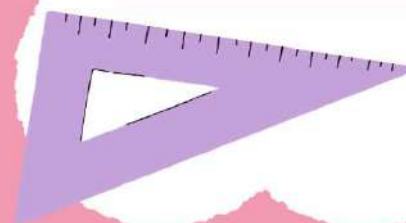


(二)：作出假設

(二) 列出了的假設：

- 不會有颱風
- 不會下雨
- 溫度適中
- 陽光不會過於猛烈
- 沒有害蟲
- 有足夠的空間生長
- 有充足的肥料
- 花草不會被採摘

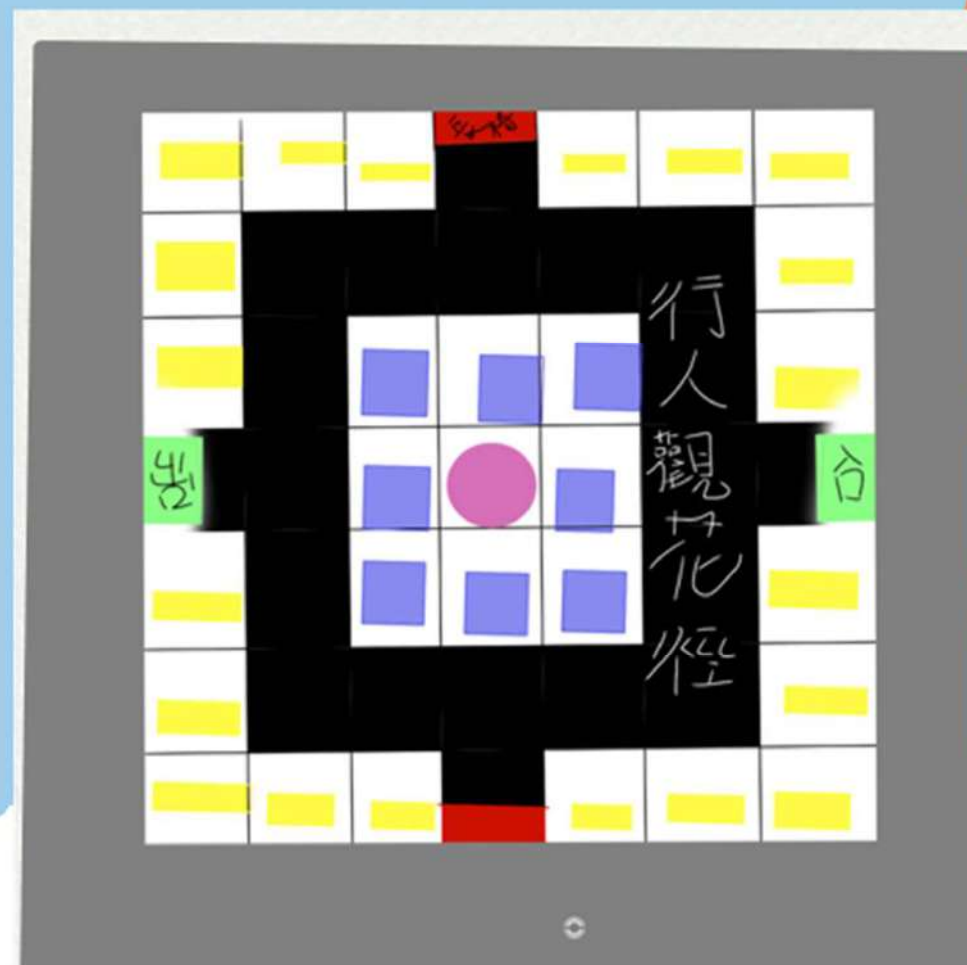


- 
- 
1. 花朵的位置有足夠陽光
 2. 水源足夠，能夠定時幫花朵澆水
 3. 花朵生長的空間足夠
 4. 天氣晴朗
 5. 空氣流通
 6. 花朵不會被蟲蛀
 7. 溫度適宜
 8. 定時施肥
- 

作出假設：

- 
1. 有適當的水分和空氣流通
 2. 有良好天氣
 3. 有合適溫度
 4. 沒有暴雨風
 5. 長期有人澆水
 6. 所有人都不會破壞花朵
 7. 沒有昆蟲破壞花朵
 8. 施肥

(三)：建立模型



這是我們的路線的設計圖：

內部是粉紅色的

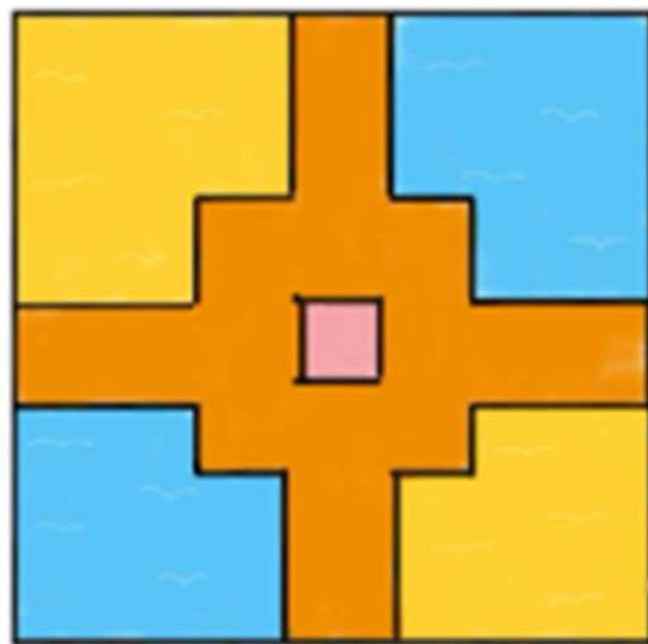
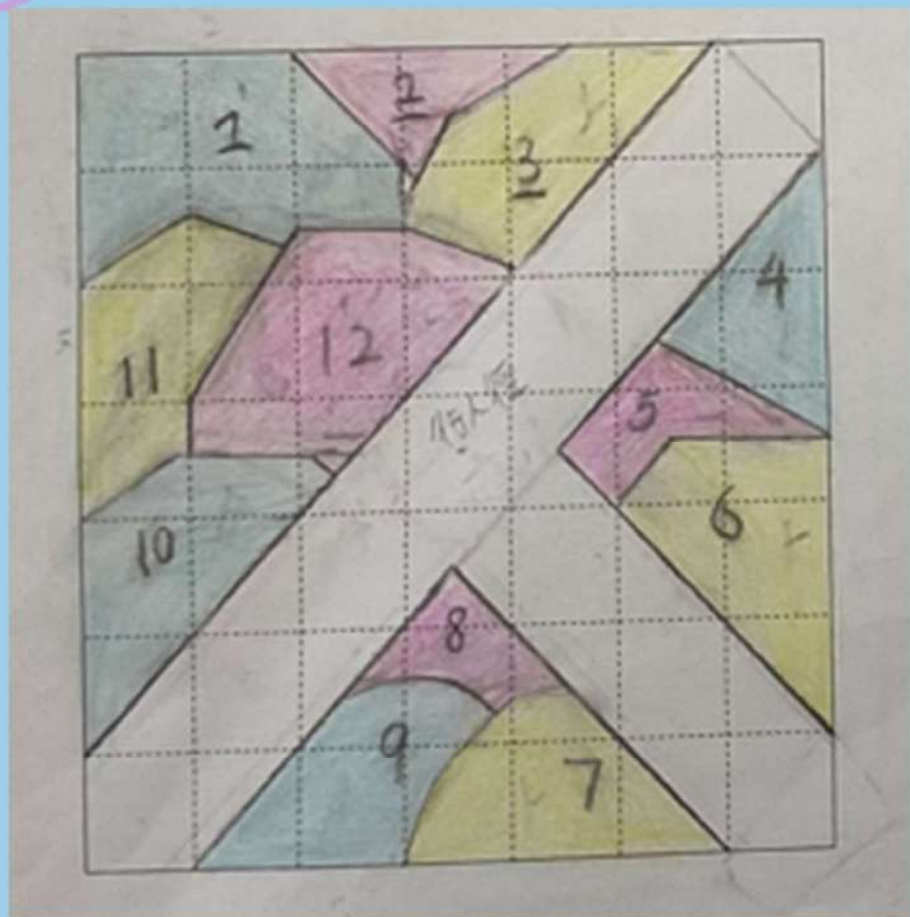
外圍也是深藍色的

外圍是深藍色的

內部是黃色的

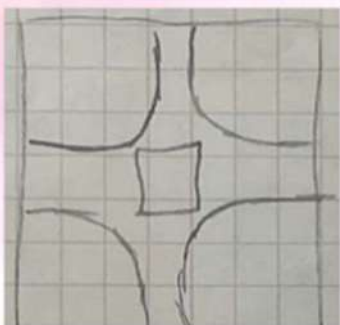
6



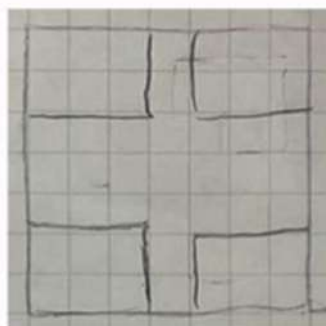


加顏色

(三)：建立模型及優化



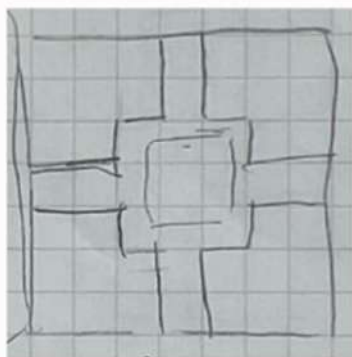
首次設計



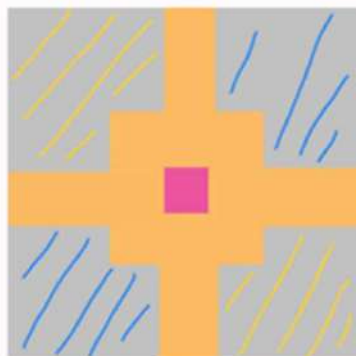
編輯



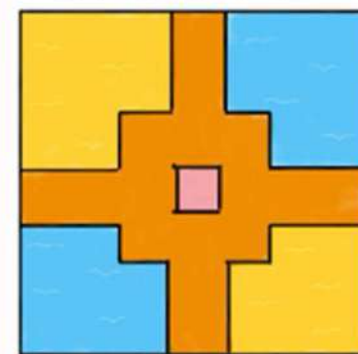
新提議



修正

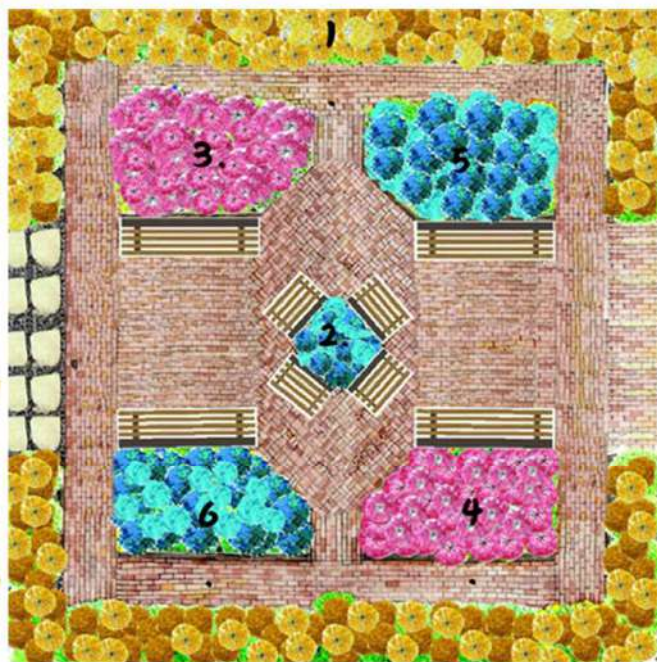


構圖



加顏色

(四)：建立模型及求解模型



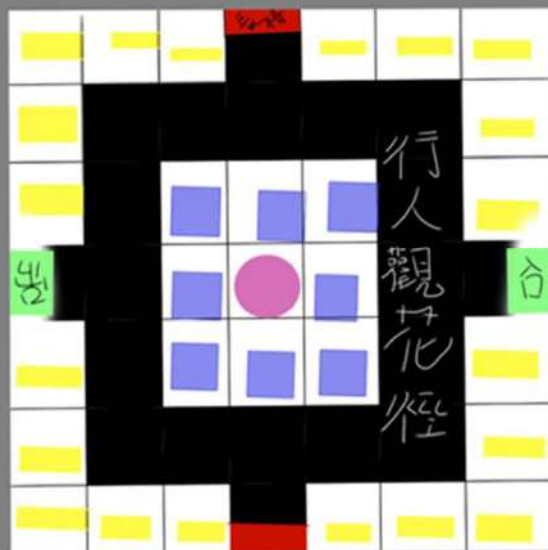
區域2

區域面積
 100×100
 $=10000$

花盆面積
 20×20
 $=400$

正方形 (藍色)

花盆的數量
 $10000 \div 400$
 $=25$



我們需要的盆栽

藍色正方形盆栽：

$$20 \times 20 = 400 \text{ cm}^2$$

區域面積 $(100 \times 100) \times 8 = 80000 \text{ cm}^2$

花盆數量 $80000 \div 400 = 200 \text{ 盆}$

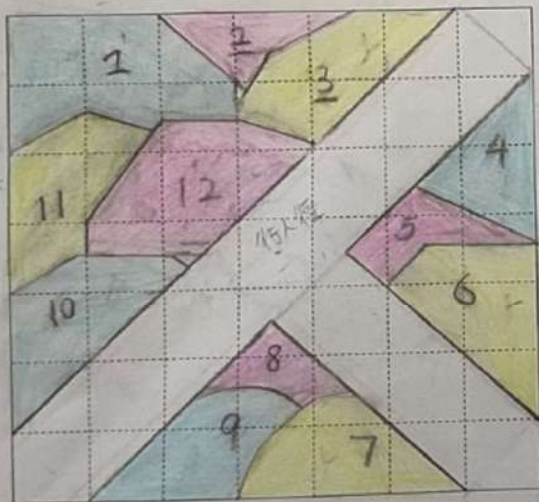
數學建模工作紙(二)
最有觀賞性的學校花園設計

班別: Pr. 5 A

第二組: 14, 15, 20, 28, 31

三) 建立模型:

每組設計一個最有觀賞性的學校花園, 並把設計圖記錄在方格紙上。
(每格邊長 1 米)



四) 求解模型: 計算以下各項資料。

區域	區域面積 (cm ²)	擺放的花盆 形狀及顏色	花盆面積(包括花盆 之間的空位) (cm ²)	花盆的數量(盆)
例: 1	300x300=90000	正方形 (藍色)	20x20=400	90000÷400=225
1/2	$\frac{0.75+0.75}{1+1+0.5} = 0.5$	B/P	400 / ≈ 400 (314)	$\frac{518.75+400}{12500} = 3.9$
3/4	$\frac{0.5+0.5+0.5}{0.5+0.5+0.5} = 1.5$	Y/B	300 / 400	$\frac{70000+300}{100} = 700$
5/6	$\frac{0.25+0.25}{0.25+0.25} = 1.25$	P/Y	≈ 400 / 300 (314)	$\frac{11250+314}{225} = 50$
7/8	$\frac{0.25+0.25}{0.25+0.25} = 1.0625$	Y/P	300 / ≈ 400 (314)	$\frac{28750}{225} = 128$
9/10	$\frac{0.25+0.25}{0.25+0.25} = 1.4375$	B/B	400 / 400	$\frac{28750}{225} = 128$
11/12	$\frac{0.25+0.25}{0.25+0.25} = 3.75$	Y/P	300 / ≈ 400 (314)	$\frac{28750}{225} = 128$
區域	區域總面積 (cm ²)		花盆總面積 (cm ²)	花盆總數量

1 → 5.1875 (m²) 2 → 1.25 (m²) 3 → 3 (m²) 4 → 1.75 (m²)
5 → 1.125 (m²) 6 → 2.875 (m²) 7 → 2.75 (m²) 8 → 1.0625 (m²)
9 → 1.4375 (m²) 10 → 2.875 (m²) 11 → 1.375 (m²) 12 → 3.75 (m²)

行人觀花徑的面積:

9.5 (m²)
495000 cm²

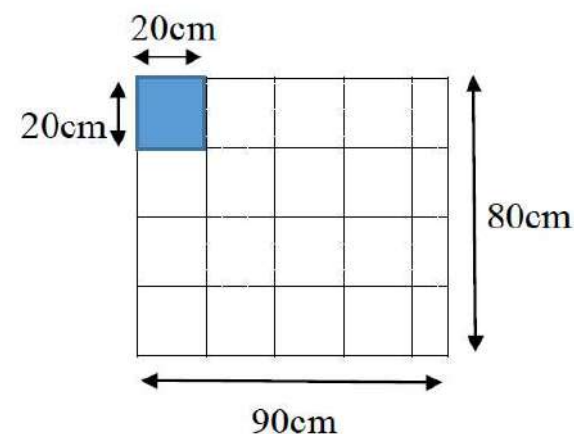
教學難點

- 花盆數量：
區域面積 ÷ 花盆面積
須考慮多餘部份的面積(花盆以外的面積)
e.g. $(80 \times 90) \div (20 \times 20) = 18$ 盆
(實際只能放16盆)



花盆面積： $20 \times 20 = 400 \text{ cm}^2$

- 可運用邊長來計算花盤的數量
花盆數量：
每橫行可放花盤數量 × 橫行數量
 $(80 \div 20) \times (90 \div 20)$ 約 16盆



- 運用方格紙方便學生設計及計算面積

學生表現

- 學生願意討論，分享自己的意見
- 學生的表現理想，部份學生的回答更出乎意料之外
- 學生的設計很有創意
- 是次數學建模教學很成功