

### ปฏิบัติการครั้งที่ 3 เรื่องการหาผลเฉลยกำหนดการเชิงเส้นด้วยกราฟ

ให้นักลิตตั้งชื่อแฟ้มเป็น Lab3\_รหัสลิต\_ชื่อนิลิต.xls เช่น Lab4\_59123456\_somchai.xls

1. ตัวอย่างการแก้ปัญหาการกำหนดการเชิงเส้นที่เป็นปัญหาค่าสูงสุด จากกำหนดการเชิงเส้นที่แทนปัญหาของบริษัท Flair Furniture

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ คือ  $\text{Maximize } P = 7T + 5C$

เงื่อนไขบังคับ(Constraints) คือ

$$4T + 3C \leq 240$$

ข้อจำกัดด้านเวลาว่างของแผนประกอบงานไม้

$$2T + 1C \leq 100$$

ข้อจำกัดด้านเวลาว่างของแผนทาสี

$$C \leq 60$$

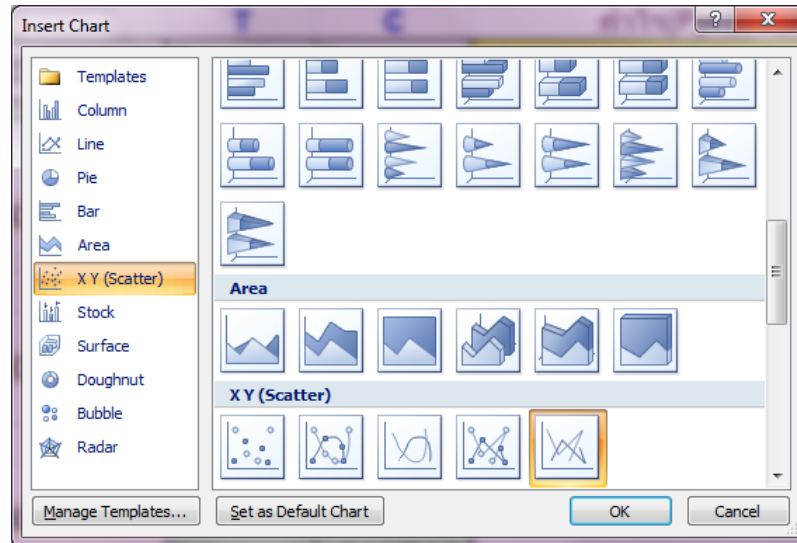
ข้อจำกัดของจำนวนเก้าอี้ที่ตลาดต้องการ

ข้อจำกัดที่ตัวแปรทุกตัวต้องมีค่าไม่ติดลบ นั่นคือ  $T \geq 0$  (จำนวนโต๊ะที่ผลิต  $\geq 0$ ),  $C \geq 0$  (จำนวนเก้าอี้ที่ผลิต  $\geq 0$ )

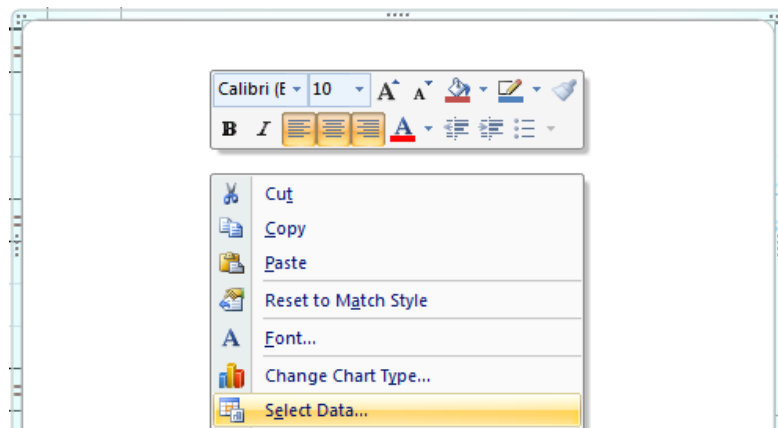
เมื่อให้  $T$  แทนจำนวนโต๊ะที่ต้องผลิต (ตัว) และ  $C$  แทนจำนวนเก้าอี้ที่ต้องผลิต(ตัว)สามารถนำข้อมูลดังกล่าวมาสร้างตัวแบบ โดยพิมพ์ข้อมูลลงในแผ่นงาน ดังภาพ และตั้งชื่อแผ่นงานนี้ว่า Graph1

	A	B	C	D	E	F	G
1	ฟังก์ชันวัตถุประสงค์		T	C	กำไร(P)=7T+5C		
2	Max P=7T+5C	กำไรต่อหน่วย(เหรียญ)	7	5	=SUMPRODUCT(C2:D2,C3:D3)		
3		จำนวนหน่วยที่ผลิต(ตัว)					
4					LHS		RHS
5	เงื่อนไขบังคับ				ค่าจริง(ค่าด้านซ้ายมือ)		ค่าด้านขวามือ
6	1.จำนวนชั่วโมงทำงานของแผนประกอบ	4T+3C<=240	4	3	=SUMPRODUCT(C6:D6,C3:D3)	<=	240
7			=G6/C6	0			
8			0	=G6/D6			
9							
10	2.จำนวนชั่วโมงทำงานของแผนทาสี	2T+1C<=100	2	1	=SUMPRODUCT(C10:D10,C3:D3)	<=	100
11			=G10/C10	0			
12			0	=G10/D10			
13							
14	3.จำนวนเก้าอี้ที่สามารถผลิตได้	C<=60	0	1	=SUMPRODUCT(C14:D14,C3:D3)	<=	60
15			0	=G14/D14			
16			70	=D15			

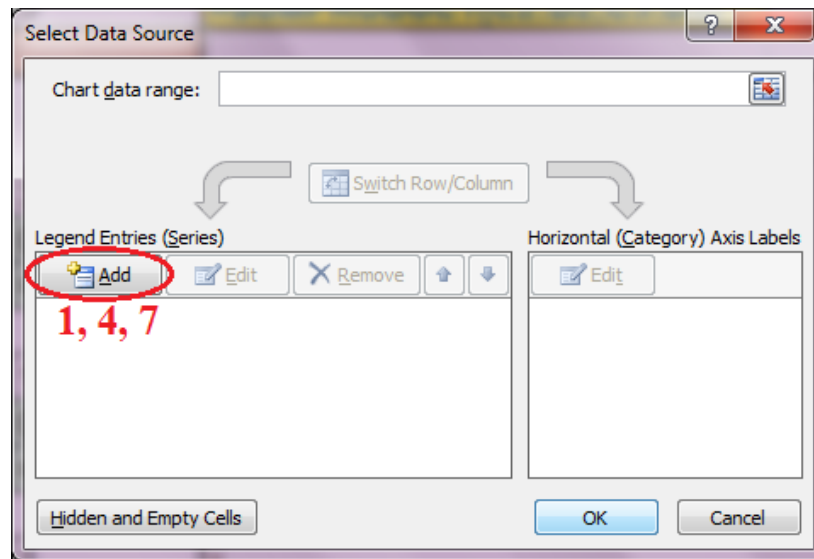
- เลือกเมนู “แทรก (Insert) → แผนภูมิ(Chart)” เพื่อสร้างกราฟ ในที่นี้เลือกชนิดแผนภูมิ (Chart type) เป็น แบบ XY (Scatter) แล้วเลือกชนิดย่อยของแผนภูมิ (Chart sub-type) ดังรูป กดปุ่ม OK



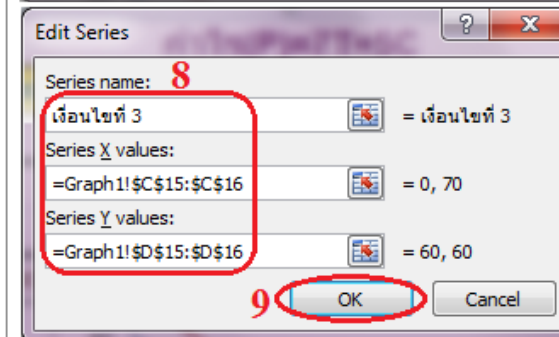
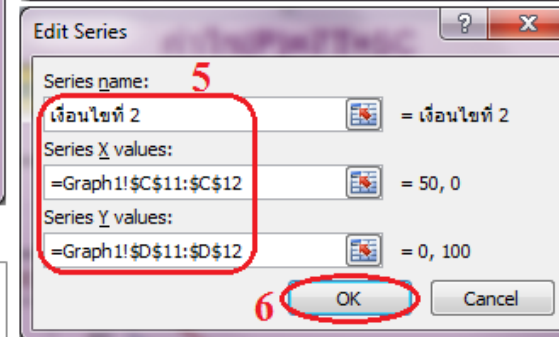
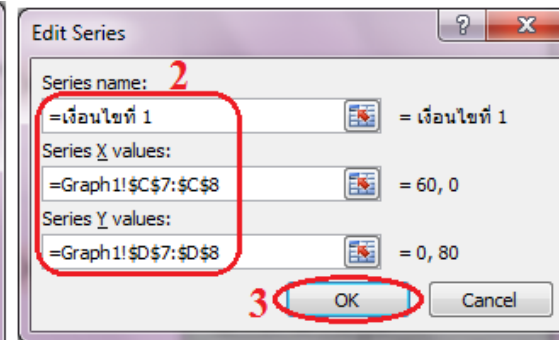
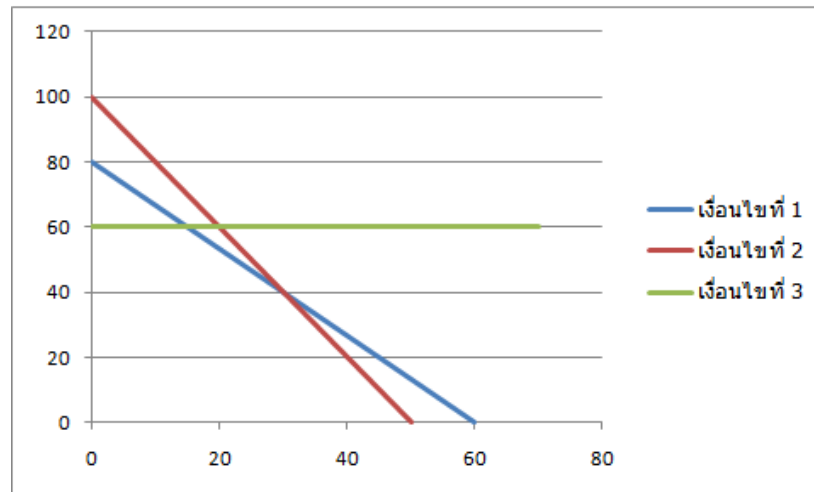
- จะได้พื้นที่ว่างสำหรับสร้างกราฟ คลิกเมาส์ขวาและเลือกคำสั่ง Select Data... เพื่อเลือกข้อมูลสำหรับสร้างกราฟ



4. ในหน้าต่าง Edit Series ในช่อง Name พิมพ์ชื่อชุดข้อมูลที่ต้องการ กำหนดข้อมูลในแกน X และกำหนดข้อมูลในแกน Y ดังภาพ



กราฟที่ได้



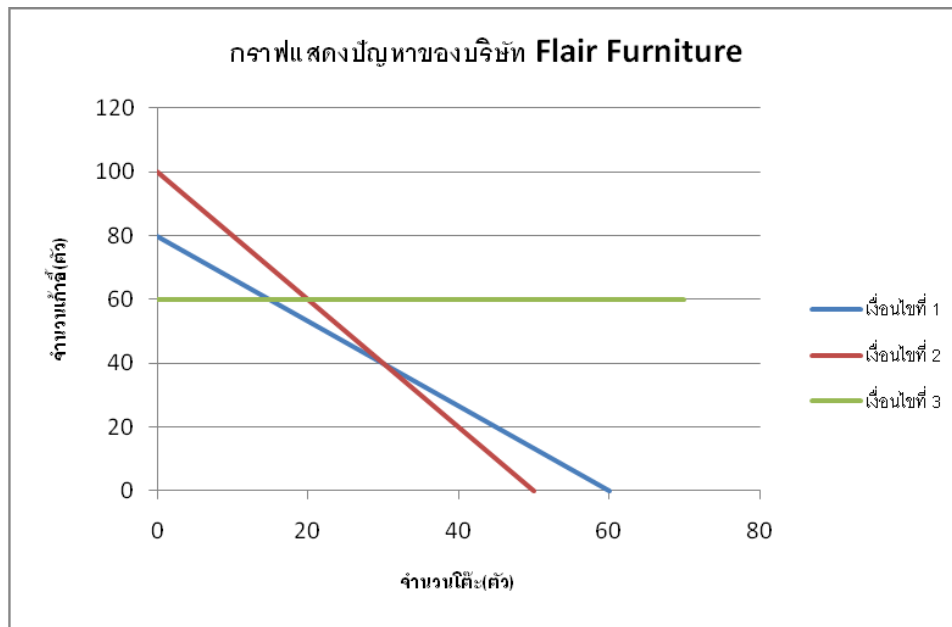
5. เลือกเมนู Layout เพื่อปรับโครงสร้างของกราฟ ดังนี้

5.1 ตั้งชื่อกราฟโดย เลือก Chart Title → Above Chart พิมพ์ข้อความ **กราฟแสดงปัญหาของบริษัท Flair Furniture**

5.2 ตั้งชื่อแกนนอน โดยเลือก Axis Titles → Primary Horizontal Axis Title → Title Below Axis และพิมพ์ข้อความ **จำนวนโต๊ะ (ตัว)**

5.3 ตั้งชื่อแกนตั้ง โดยเลือก Axis Titles → Primary Vertical Axis Title → Rotated Title และพิมพ์ข้อความ **จำนวนเก้าอี้ (ตัว)**

จะได้กราฟดังภาพ



6. เรียกใช้งาน Solver โดยคลิกเมนู Data → Solver (หากยังไม่ได้ติดตั้ง Solver ให้ทำการติดตั้งก่อนที่เมนู File → Options → Add-ins ที่ตัวเลือก Manage ให้เลือก Excel Add-ins และคลิกปุ่ม Go จะปรากฏหน้าต่างๆ Add-ins ขึ้นมา ให้เลือก Solver Add-in และกดปุ่ม OK) เพื่อช่วยหาจำนวนโต๊ะและจำนวนเก้าอี้ที่ทำให้เกิดค่ากำไรสูงสุด ได้โดยกำหนดค่าดังรูป ตามลำดับ

**Solver Parameters**

Set Target Cell: \$E\$2 **1**

Equal To: ☒ Max ☐ Min ☐ Value of: 0 **9**

By Changing Cells: \$C\$3:\$D\$3 **2**

**3**

Subject to the Constraints:

\$E\$10 <= \$G\$10  
\$E\$14 <= \$G\$14  
\$E\$6 <= \$G\$6

**4** Add **6** Options

Close

**Solver Options**

Max Time: 100 seconds **8** OK

Iterations: 100 Cancel

Precision: 0.000001 Load Model...

Tolerance: 5 % Save Model...

Convergence: 0.0001 Help

☒ Assume Linear Model **7** ☐ Use Automatic Scaling

☒ Assume Non-Negative ☐ Show Iteration Results

Estimates: ☒ Tangent ☐ Quadratic

Derivatives: ☒ Forward ☐ Central

Search: ☒ Newton ☐ Conjugate

**Add Constraint**

Cell Reference: \$E\$6 **5.1**

Constraint: <= =\$G\$6

OK Cancel Add Help

**Add Constraint**

Cell Reference: \$E\$10 **5.2**

Constraint: <= =\$G\$10

OK Cancel Add Help

**Add Constraint**

Cell Reference: \$E\$14 **5.3**

Constraint: <= =\$G\$14

OK Cancel Add Help

เมื่อสังเกตผลลัพธ์ที่ได้พบว่า จำนวนโต๊ะที่ควรผลิต (T) คือ.....ตัว จำนวนเก้าอี้ที่ควรผลิต (C) คือ.....ตัว ซึ่งจะทำให้ได้กำไรสูงสุดเท่ากับ.....เหรียญ

7. ตัวอย่างการแก้ปัญหาการกำหนดการเชิงเส้นที่เป็นปัญหาค่าต่ำสุด ให้ทำการหาผลเฉลย กำหนดการเชิงเส้นที่แทนปัญหาของบริษัท

Holiday Meal Turkey Ranch

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ คือ Minimize  $Z = 2A + 3B$

เงื่อนไขบังคับ(Constraints) คือ

$$\begin{aligned} 5A + 10B &\geq 90 && \text{ข้อจำกัดด้านปริมาณโปรตีนขั้นต่ำ} \\ 4A + 3B &\geq 48 && \text{ข้อจำกัดด้านปริมาณวิตามินขั้นต่ำ} \\ 0.5A &\geq 1.5 && \text{ข้อจำกัดด้านปริมาณธาตุเหล็กขั้นต่ำ} \end{aligned}$$

ข้อจำกัดที่ตัวแปรทุกตัวต้องมีค่าไม่ติดลบ  $A, B \geq 0$

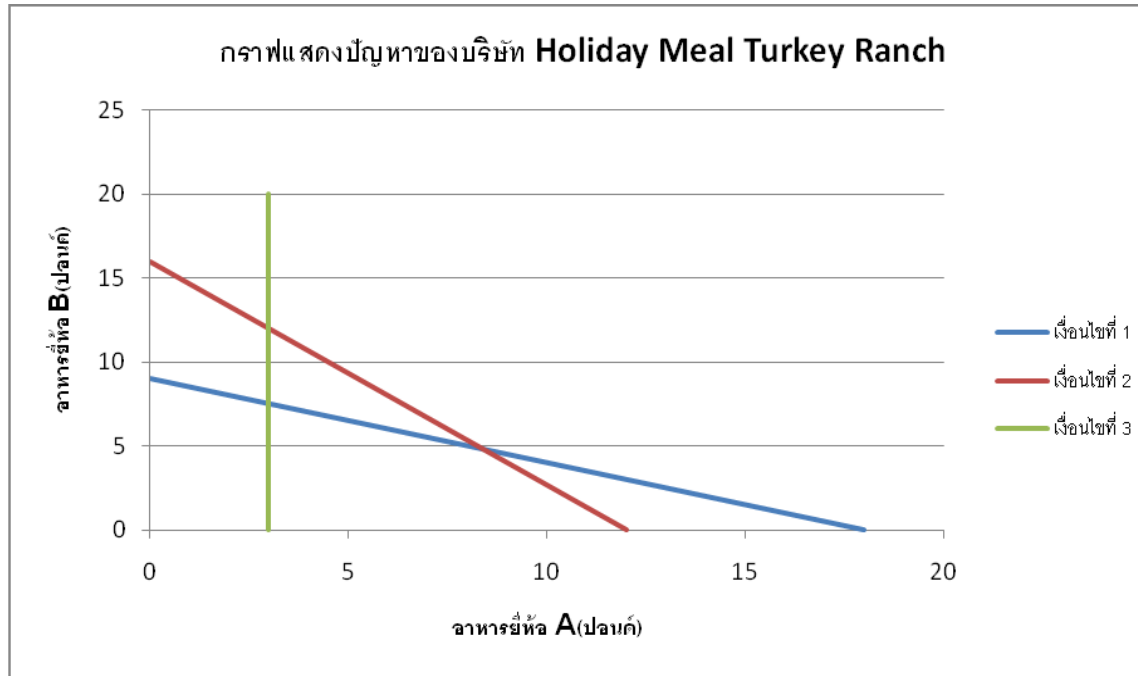
เมื่อให้ A แทนปริมาณของอาหาร Brand A (ปอนด์)

B แทนปริมาณของอาหาร Brand B (ปอนด์)

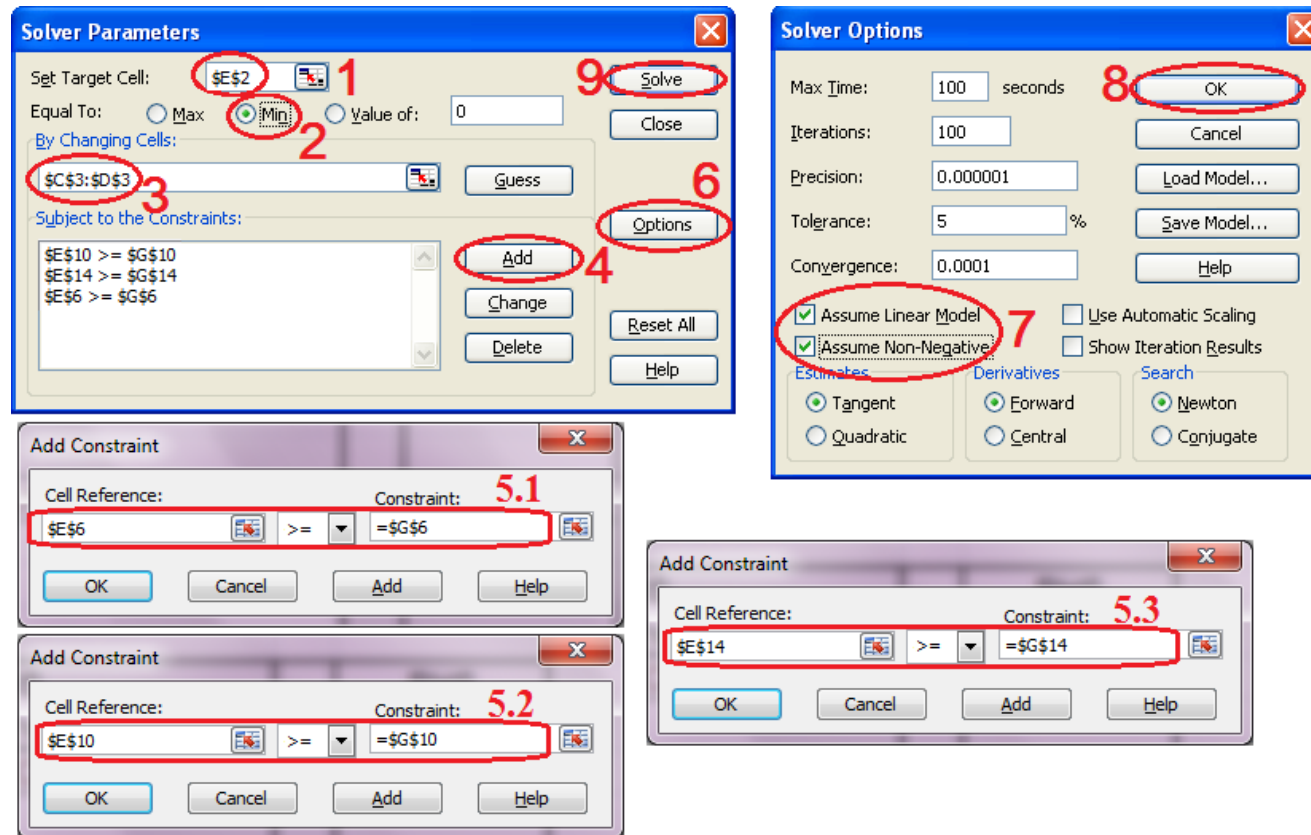
โดยการคัดลอก (Copy) แผ่นงาน Graph1 และตั้งชื่อแผ่นงานที่คัดลอกมาเป็น Graph2 จากนั้น และแก้ไขข้อมูลและสูตร ดังภาพ

	A	B	C	D	E	F	G
1	ฟังก์ชันวัตถุประสงค์		A	B	ต้นทุน(Z)=2A+3B		
2	Min Z = 2A+3B	ต้นทุนต่อหน่วย	2	3	=SUMPRODUCT(C2:D2,C3:D3)		
3		ปริมาณอาหารที่ใช้(ปอนด์)					
4					LHS		RHS
5	เงื่อนไขบังคับ				ค่าจริง(ค่าด้านซ้ายมือ)		ค่าด้านขวามือ
6	1.ปริมาณโปรตีนขั้นต่ำ	5A+10B>=90	5	10	=SUMPRODUCT(C6:D6,C3:D3)	>=	90
7			=G6/C6	0			
8			0	=G6/D6			
9							
10	2.ปริมาณวิตามินขั้นต่ำ	4A+3B>=48	4	3	=SUMPRODUCT(C10:D10,C3:D3)	>=	48
11			=G10/C10	0			
12			0	=G10/D10			
13							
14	3.ปริมาณธาตุเหล็กขั้นต่ำ	0.5A>=1.5	0.5	0	=SUMPRODUCT(C14:D14,C3:D3)	>=	1.5
15			=G14/C14	0			
16			=C15	20			

8. แก้ไขข้อกราฟ ชื่อแกนนอน และ ชื่อแกนตั้ง ดังภาพ



9. เรียกใช้งาน Solver โดยคลิกเมนู Data → Solver (หากยังไม่ได้ติดตั้ง Solver ให้ทำการติดตั้งก่อนที่เมนู File → Options → Add-ins ที่ตัวเลือก Manage ให้เลือก Excel Add-ins และคลิกปุ่ม Go จะปรากฏหน้าต่างๆ Add-ins ขึ้นมา ให้เลือก Solver Add-in และกดปุ่ม OK) เพื่อช่วยหา จำนวนวัตถุดิบชนิดต่างๆที่ใช้ในการผลิตอาหารสัตว์ที่ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายต่ำที่สุด ได้โดยกำหนดค่าดังรูปตามลำดับ



เมื่อสังเกตผลลัพธ์ที่ได้พบว่า จำนวนอาหารยี่ห้อ A ที่จะนำมาผสมเท่ากับ.....ปอนด์ จำนวนอาหารยี่ห้อ B ที่จะนำมาผสมเท่ากับ.....ปอนด์ โดยมีต้นทุนต่ำสุดเท่ากับ.....เหรียญ



แบบฝึกหัด

สำหรับนิสิตที่มีรหัสลงทะเบียนด้วยเลขคี่(1, 3, 5, 7, 9) ให้ทำข้อ 1 โดยตั้งชื่อแผ่นงานว่า HW1

นิสิตที่มีรหัสลงทะเบียนด้วยเลขคู่(0, 2, 4, 6, 8) ให้ทำข้อ 2 โดยตั้งชื่อแผ่นงานว่า HW2

1. จงหาผลเฉลยของกำหนดการโปรแกรมเชิงเส้นต่อไปนี้ โดยใช้กราฟ (กำหนดให้แกนนอนแทนค่า  $x_1$  และแกนตั้งแทนค่า  $x_2$ )

$$\text{ค่าสูงสุด(Max)} \quad Z = 7x_1 + 15x_2$$

$$\text{โดยมีข้อจำกัด} \quad x_1 + 2x_2 \leq 50$$

$$x_1 + x_2 \leq 40$$

$$x_1 + 3x_2 \leq 64$$

$$x_2 \leq 12$$

$$\text{และ} \quad x_1, x_2 \geq 0$$

- 1.1 จงลากเส้นกราฟของข้อจำกัด(Constraint)ทั้งหมด

- 1.2 จงหาผลเฉลยของกำหนดการเชิงเส้นที่กำหนดว่า  $x_1$ ,  $x_2$  และ  $Z$  ที่เหมาะสมมีค่าเท่ากับเท่าไร

2. จงหาผลเฉลยของกำหนดการโปรแกรมเชิงเส้นต่อไปนี้ โดยใช้กราฟ (กำหนดให้แกนนอนแทนค่า  $x_1$  และแกนตั้งแทนค่า  $x_2$ )

$$\text{ค่าต่ำสุด(Min)} \quad Z = 40x_1 + 50x_2$$

$$\text{โดยมีข้อจำกัด} \quad 6x_1 + 2x_2 \geq 78$$

$$x_1 + 2x_2 \geq 24$$

$$3x_1 + 2x_2 \geq 60$$

$$x_1 \geq 5$$

$$\text{และ} \quad x_1, x_2 \geq 0$$

- 2.1 จงลากเส้นกราฟของข้อจำกัด(Constraint)ทั้งหมด

- 2.2 จงหาผลเฉลยของกำหนดการเชิงเส้นที่กำหนดว่า  $x_1$ ,  $x_2$  และ  $Z$  ที่เหมาะสมมีค่าเท่ากับเท่าไร

ส่งไฟล์ที่ได้ ผ่านระบบที่ <http://lms.buu.ac.th>