

การตัดสินใจอย่างง่าย

ในการดำเนินธุรกิจนั้นจะต้องมีการตัดสินใจอยู่ตลอดเวลา เช่น ปัญหาการผลิต ปัญหาการตลาด ปัญหาทางการเงิน การลงทุน และ/หรือตลอดจนปัญหาเกี่ยวกับบุคลากร ไม่ว่าจะเป็นปัญหาใดๆ กลุ่มบุคคลหรือบุคคลใดที่ประสบกับปัญหา อาจจะต้องมีการตัดสินใจ เพื่อแก้ปัญหานั้นๆ ที่ประสบอยู่ หากกลุ่มบุคคลหรือบุคคลแก้ปัญหาวัยประสบการณั ผลที่ได้นั้นจะต้องขึ้นอยู่กับประสบการณัที่มีของแต่ละบุคคลว่าเป็นเรื่องอะไร และรวมถึงการแก้ปัญหานั้นๆมานั้นถูกต้อง และประสบผลสัมฤทธิ์มากน้อยเพียงใด ดังนั้นการแก้ปัญหาวัยวิธีดังกล่าวจึงมักถูกบั้งและผิดบั้งหรือหากบุคคลผู้ประสบปัญหาไม่เคยมีประสบการณัในการแก้ปัญหานั้นๆเกิดขึ้นนั้นเลย จะทำอย่างไรหรือไปปรึกษาผู้ใด ดังนั้นผลลัพธ์ของการตัดสินใจจะได้ดีนั้น ควรจะต้องอาศัยหลักเกณฑ์ต่างๆ ที่มีขั้นตอนหรือเป็นระบบให้เกิดข้อผิดพลาดน้อยที่สุด สำหรับการตัดสินใจที่จะแก้ปัญหาวัยใดๆ หรือใช้การตัดสินใจที่เหมาะสมที่สุดกับปัญหาและสถานการณ์นั้นๆ ซึ่งในที่นี้จะใช้การวิเคราะห์อย่างง่ายในการตัดสินใจเท่านั้น (โดยที่วิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์การตัดสินใจอย่างง่ายในที่นี้ คือใช้การวิเคราะห์เชิงกราฟ)

ก่อนอื่นที่จะสรุป การตัดสินใจ สิ่งที่เราควรทราบวัยบุคคลหรือกลุ่มบุคคลจะต้องตัดสินใจอย่างไรนั้น จะต้องพิจารณาสิ่งที่สำคัญต่อไปนี้

1. **ปัญหา (เป้าหมาย) คืออะไร** เช่น ต้องทราบค่าของกำไรสูงสุดวัยเป็นเท่าไร ต้องการทราบวัยต้นทุนที่ต่ำที่สุดในการลงทุนคืออะไร หรือแม้กระทั่งจุดที่คุ้มทุนที่สุดคือจุดใด โดยสามารถเขียนเป็นสมการทางคณิตศาสตร์ได้
2. นอกจากทราบปัญหาวัยคืออะไรแล้ว ต้องทราบถึงข้อจำกัดหรือเงื่อนไขจำเป็นที่ต้องนำมาช่วยในการตัดสินใจ ซึ่งส่วนใหญ่จะสามารถเขียนเป็นสมการหรือสมการต่างๆ ตามเงื่อนไขนั่นเอง

3. **คำตอบที่ดีที่สุด**ในการแก้ปัญหาวัยข้อ 1. และข้อจำกัดจากข้อ 2.

การหาคำตอบเป็นสิ่งที่เกิดจากการวิเคราะห์จากปัญหาและข้อจำกัดซึ่งปกติแล้ว สามารถแบ่งประเภทของคำตอบได้เป็น 3 ประเภทดังนี้

1. คำตอบพื้นฐาน (Basic Solution)
2. คำตอบที่เป็นไปได้ (Feasible Solution)
3. คำตอบที่เหมาะสมที่สุด (Optimal Solution)

การหาคำตอบนั้นสามารถใช้การวิเคราะห์การตัดสินใจอย่างง่าย คือ การวิเคราะห์เชิงกราฟได้ซึ่งวิธีนี้เป็นวิธีที่จะทำให้ผู้อ่านหรือผู้เรียนได้แนวความคิดและมองเห็นภาพเชื่อมโยงไปถึงสิ่งที่จะเกิดขึ้นในกรณี

ทั่วไปได้ โดยทั่วไป การหาคำตอบด้วยวิธีเชิงกราฟนี้จะทำในกรณีที่ปัญหา (เป้าหมาย) มีตัวแปรที่จะต้องใช้ในการตัดสินใจเพียง 2 ตัวแปรเท่านั้น (สำหรับกรณีที่ทั่วไป จะมีตัวแปรมากกว่า 2 ตัวแปรหรือ กรณีที่ปัญหาไม่สามารถแก้คำตอบด้วยวิธีเชิงกราฟได้ ซึ่งในที่นี้ไม่ได้อธิบายถึงวิธีการวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหา)

ขั้นตอนของการหาคำตอบด้วยวิธีเชิงกราฟ

มีขั้นตอนทั้งหมด 2 ขั้นตอน (ในที่นี้จะแบ่งเป็นขั้นตอนของการหาค่าไรสูงสุดหรือต้นทุนที่ต่ำที่สุด และการหาจุดคุ้มทุน) ดังนี้

การหาค่าไรสูงสุดหรือต้นทุนที่ต่ำที่สุด

ขั้นตอนที่ 1

เขียนกราฟของสมการหรือสมการของข้อจำกัดในทุกๆเงื่อนไข แล้วหาอาณาเขตบริเวณที่เป็นไปได้ (เซตคำตอบที่เป็นไปได้ (Feasible Area))

ขั้นตอนที่ 2

สามารถทำได้ 2 วิธี คือ

วิธีที่ 1 การลากเส้นสมการเป้าหมาย

2.1 กรณีที่ต้องการหาค่าไรสูงสุด

2.1.1 ให้สมมติค่าไรค่าหนึ่ง แล้วแทนในสมการปัญหาจากนั้นวาดกราฟ (แทนค่าครั้งที่ 1)

2.1.2 ให้สมมติค่าไรค่าหนึ่งซึ่งมากกว่าค่า (ค่าไรเพิ่มขึ้น) ใน 2.1.1 แล้วแทนในสมการปัญหาจากนั้นวาดกราฟ (แทนค่าครั้งที่ 2)

2.1.3 เพิ่มค่าไรขึ้นไปเรื่อยๆ พบว่าเส้นค่าไรจะเพิ่มขึ้น

2.2 กรณีที่ต้องการหาต้นทุนต่ำที่สุด

2.2.1 ให้สมมติค่าต้นทุนค่าหนึ่ง แล้วแทนในสมการปัญหาจากนั้นวาดกราฟ (แทนค่าครั้งที่ 1)

2.2.2 ให้สมมติค่าต้นทุนค่าหนึ่งซึ่งน้อยกว่าค่า (ต้นทุนลดลง) ใน 2.1.1 แล้วแทนในสมการปัญหาจากนั้นวาดกราฟ (แทนค่าครั้งที่ 2)

2.2.3 ลดค่าต้นทุนขึ้นไปเรื่อยๆ พบว่าเส้นต้นทุนจะลดลง

2.3 นำเส้นค่าไรหรือเส้นต้นทุนที่สมมติขึ้นในขั้นตอนที่ 2 ไปพิจารณาร่วมกับ อาณาเขตบริเวณที่เป็นไปได้ในขั้นตอนที่ 1 จะพบจุดที่ให้คำตอบที่เหมาะสมที่สุด

วิธีที่ 2 นอกจากการวิเคราะห์หาคำตอบในขั้นตอนที่ 2 และ 3 แล้วสามารถหาคำตอบที่เหมาะสมได้อีกวิธีคือ จากขั้นตอนที่ 1 ทำให้ทราบถึงอาณาเขตบริเวณที่เป็นไปได้ แล้วทำให้ผู้อ่านหรือผู้เรียนหาจุดยอดของอาณาเขตบริเวณที่เป็นไปได้ทั้งหมด ซึ่งคำตอบที่เหมาะสมที่สุดจะต้องเป็นจุดใดจุดหนึ่งในจุดยอดทั้งหมดนี้นั่นเอง ซึ่งตรวจสอบได้จากการแทนค่าจุดยอดแต่ละจุดในสมการเป้าหมายนั่นเอง

- กรณีกำไร : จุดยอดที่ให้ค่ากำไรสูงสุดจะเป็นคำตอบที่เหมาะสมที่สุด
- กรณีต้นทุน : จุดยอดที่ให้ค่าต้นทุนต่ำสุดจะเป็นคำตอบที่เหมาะสมที่สุด

การหาจุดคุ้มทุน

โดยทั่วไปๆ ไปการวิเคราะห์หาคำตอบด้วยวิธีเชิงกราฟนั้นพบว่าการหาจุดคุ้มทุน คือการพิจารณาการหาคำตอบจากการหาจุดตัดกันเองของกราฟนั่นเอง

เนื่องจากต้องการให้ผู้อ่านหรือผู้เรียนเข้าใจขั้นตอนการหาคำตอบด้วยวิธีเชิงกราฟดีขึ้น ให้พิจารณาจากตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่าง จงหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุดของปัญหา

$$\text{Max. } Z = 320x + 240y$$

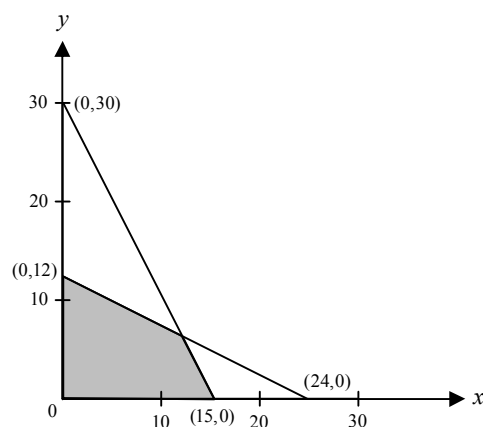
ภายใต้ข้อจำกัด (เงื่อนไข)

$$4x + 2y \leq 60$$

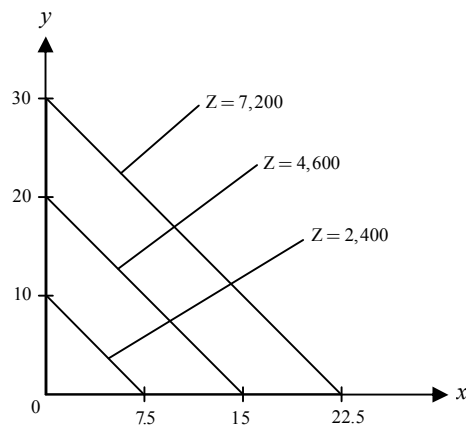
$$2x + 4y \leq 48$$

$$x, y \geq 0$$

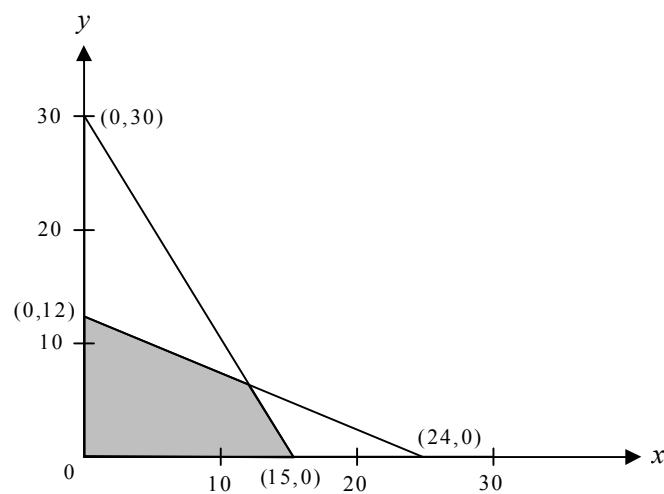
วิธีทำ เขียนกราฟของอสมการข้อจำกัด 2 อสมการ พร้อมทั้งข้อจำกัดตัวแปรทั้งสองต้องมากกว่าหรือเท่ากับศูนย์ จะสามารถหาอาณาเขตบริเวณ ซึ่งแสดงในรูป



วิธีที่ 1 ในการหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด จะต้องเขียนกราฟของสมการเป้าหมาย $Z = 320x + 240y$ โดยการสมมติค่า Z ต่างๆ เช่น $Z = 2400, 4800, 7200$ จะสามารถเขียนสมการเป้าหมายได้ดังรูปด้านล่าง



ถ้า Z มีค่าเพิ่มมากขึ้น จะเห็นว่ากราฟของสมการจะยิ่งห่างจากจุด $x = 0, y = 0$ มากขึ้น นอกจากนี้ กราฟของอสมการข้อจำกัดและสมการเป้าหมายแสดงได้ดังรูป



จะเห็นว่า คำตอบที่เหมาะสมที่สุดจะอยู่ระหว่าง Z_2 และ Z_3 ดังนั้น เราจะเคลื่อน Z_2 ออกไปอีก ค่าของ Z จะเพิ่มขึ้น จุดที่ทำให้ค่า Z มีค่าสูงสุดภายใต้ขีดจำกัดที่กำหนดคือ จุดในเส้นสมการเป้าหมายที่อยู่ห่างจากจุดกำเนิด 0 ของกราฟมากที่สุด โดยที่เส้นดังกล่าวยังไม่หลุดออกนอกบริเวณที่หาคำตอบได้ ในที่นี้คือจุด A เราหาค่า x, y ณ จุด A เป็นจุดต้องการของสมการจะได้ $x = 12, y = 6$ ดังนั้นคำตอบที่ดีที่สุดคือ $x = 12, y = 6$ ให้ค่า Z สูงสุดเท่ากับ 5,280

การพิจารณาจุดตัดของอาณาเขตที่เป็นไปได้คือ การแก้สมการเงื่อนไข นั่นเอง ซึ่งสามารถหาได้ดังนี้

$$4x + 2y = 60 \quad (1)$$

$$2x + 4y = 48 \quad (2)$$

$$(1) \div 2 \quad 2x + y = 30 \quad (3)$$

$$(2) - (3) \quad 3y = 18$$

$$y = 6$$

แทนค่า $y = 6$ ใน (2) จะได้

$$2x + 4(6) = 48$$

$$2x = 48 - 24 = 24$$

$$x = 12$$

\therefore จุดตัดคือ $(12, 6)$

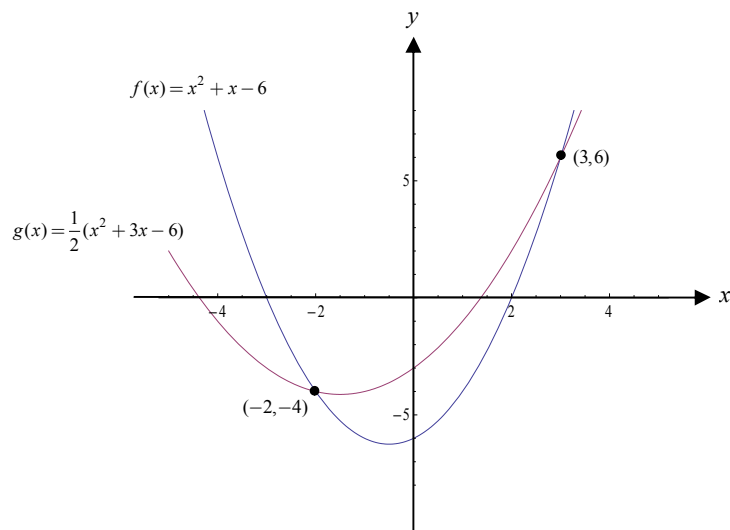
จุดยอด	$z = 320x + 240y$
$(0, 0)$	0
$(0, 12)$	2,880–
$(12, 6)$	5,280–
$(15, 0)$	4,800–

จากตารางพบว่าค่าสูงสุดของ Z คือ 5,280 เมื่อ $x=12, y=6$ ดังนั้นคำตอบที่เหมาะสมที่สุดใช้วิธีที่ 1 และวิธีที่ 2 ที่ทำให้ได้กำไรสูงสุด คือ $x=12, y=6$ ##

ตัวอย่าง จงหาจุดตัดของฟังก์ชัน

$$f(x) = x^2 + x - 6 \quad \text{และ} \quad g(x) = \frac{1}{2}(x^2 + 3x - 6)$$

วิธีทำ



รูปแสดงกราฟของ $f(x)$ และ $g(x)$

ให้ $f(x) = g(x)$ จะได้

$$x^2 + x - 6 = \frac{1}{2}(x^2 + 3x - 6)$$

$$2x^2 + 2x - 12 = x^2 + 3x - 6$$

$$x^2 - x - 6 = 0$$

$$(x-3)(x+2) = 0$$

$$x = 3 \text{ หรือ } -2$$

$$\text{ค่า } x = 3 \text{ ทำให้ } f(3) = g(3) = 6$$

$$\text{และค่า } x = -2 \text{ ทำให้ } f(-2) = g(-2) = -4$$

ดังนั้น จุดตัดคือ $(3,6)$ และ $(-2,-4)$ ##

โจทย์ประยุกต์

ตัวอย่าง บริษัทไทยแสงเฟอร์นิเจอร์กำลังตัดสินใจว่า บริษัทนี้ควรจะผลิตโต๊ะและเก้าอี้เป็นจำนวนเท่าใด จึงจะทำให้บริษัทมีกำไรสูงสุด โดยในการผลิตเก้าอี้ 1 ตัว ใช้แผ่นไม้ 20 ฟุต และใช้แรงงานประกอบ 4 ชั่วโมง สำหรับการผลิตโต๊ะ 1 ตัว ใช้แผ่นไม้ 50 ฟุต และใช้แรงงานประกอบ 3 ชั่วโมง ในการผลิตโต๊ะและเก้าอี้ บริษัทมีแผ่นไม้อยู่ทั้งหมด 3,300 ฟุต และมีแรงงานอยู่ 380 ชั่วโมง หลังจากผลิตและนำออกขาย บริษัทจะได้กำไรจากการขายเก้าอี้และโต๊ะตัวละ 30 บาท และ 60 บาทตามลำดับ บริษัทควรจะผลิตโต๊ะและเก้าอี้เป็นจำนวนเท่าใดจึงจะได้รับกำไรสูงสุด

วิธีทำ สร้างตัวแบบกำหนดการเชิงเส้น ดังนี้

ให้ x แทน จำนวนเก้าอี้ที่ผลิต

y แทน จำนวนโต๊ะที่ผลิต

z แทน จำนวนเงินกำไรที่ได้รับ

จะได้สมการ ดังนี้

สมการเป้าหมาย: สมการค่าสูงสุด $Z = 30x + 60y$

เงื่อนไขข้อจำกัด

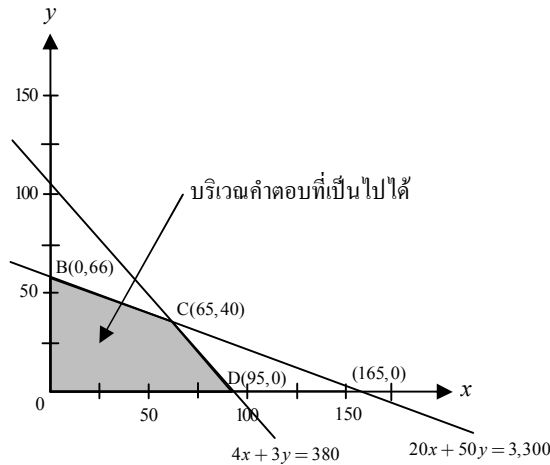
$$20x + 50y \leq 3,300$$

$$4x + 3y \leq 380$$

$$x, y \geq 0$$

หาคำตอบของปัญหาและเงื่อนไขข้อจำกัด

ขั้นที่ 1 จากข้อจำกัดนำมาเขียนกราฟหาบริเวณคำตอบที่เป็นไปได้



ขั้นที่ 2 จากบริเวณคำตอบที่เป็นไปได้คือ $OBCD$ ได้ว่า จุดมุมที่อยู่รอบขอบมีพิกัดเป็น $O(0,0), B(0,66), C(65,40), D(95,0)$

ขั้นที่ 3 หาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด คือ ค่าสูงสุดดังนี้

จุดมุม	x	y	ค่าของ $Z = 30x + 60y$
$O(0,0)$	0	0	$30(0) + 60(0) = 0$
$B(0,66)$	0	66	$30(0) + 60(66) = 3,960$
$C(65,40)$	65	40	$30(65) + 60(40) = 4,350$
$D(95,0)$	95	0	$30(95) + 60(0) = 2,850$

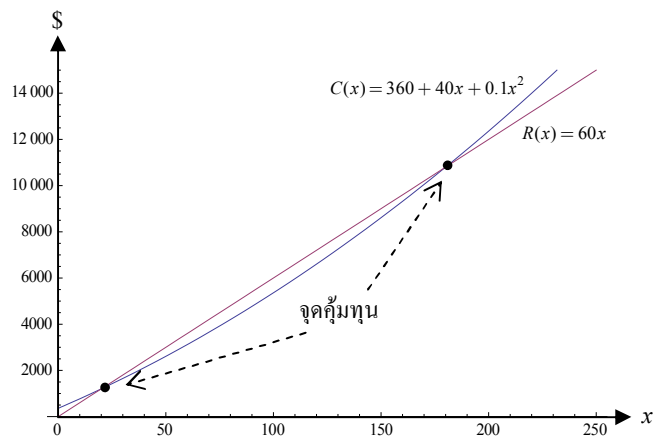
1450

จะได้ว่า C ให้ค่า P สูงสุด จึงเป็นจุดที่ให้คำตอบที่เหมาะสมที่สุด สรุปได้ว่า เพื่อให้ได้กำไรสูงสุด บริษัท ไทยแสงเฟอร์นิเจอร์ควรผลิตเก้าอี้ 65 ตัว และโต๊ะ 40 ตัว โดยกำไรสูงสุดที่ได้รับคือ 4,350 บาท ##

ตัวอย่าง จงหาจุดคุ้มทุนในการขายหาจำนวนหน่วยของการผลิตสินค้าและรายรับที่ดีที่สุดของการขายสินค้า โดยให้สมการต้นทุนต่อเดือน คือ $C(x) = 360 + 40x + 0.1x^2$ และฟังก์ชันรายรับกำหนดโดย $R(x) = 60x$ เมื่อ x คือจำนวนหน่วยของการผลิตสินค้า

วิธีทำ

การหาจุดคุ้มทุน คือการหาค่า x ที่ทำให้ $C(x) = R(x)$ ดังรูป



ให้ $C(x) = R(x)$ จะได้

$$360 + 40x + 0.1x^2 = 60x$$

$$0.1x^2 - 20x + 360 = 0$$

$$x^2 - 200x + 3,600 = 0$$

$$(x - 20)(x - 180) = 0$$

ดังนั้น $C(x) = R(x)$ ที่ $x = 20$ และ $x = 180$ ถ้าผลิตและขายสินค้า 20 หน่วย $C(x)$ และ $R(x)$ เท่ากันและเท่ากับ 1,200 และถ้าผลิตและขายสินค้า 180 หน่วย $C(x)$ และ $R(x)$ เท่ากันและเท่ากับ 10,800

##

แบบฝึกหัด

$$5x + 8y \leq 200$$

$$10x + 8y \leq 240$$

$$\text{สมการเชิงเส้น } Z = 50x + 60y$$

- 1/ บริษัทผลิตผ้าเช็ดตัวแห่งหนึ่งได้ผลิตผ้าเช็ดตัวออกจำหน่ายแบบ A และแบบ B แบบ A ใช้เวลาตัดผืนละ 5 นาที และใช้เวลาเย็บผืนละ 10 นาที แบบ B ใช้เวลาตัดผืนละ 8 นาที และใช้เวลาเย็บผืนละ 8 นาที โดยบริษัทมีเวลาสำหรับการตัด 3 ชั่วโมง 20 นาที และสำหรับการเย็บ 4 ชั่วโมง ถ้าบริษัทได้กำไรจากการขายผ้าเช็ดตัวแบบ A ผืนละ 50 บาท และแบบ B ผืนละ 60 บาท บริษัทควรจะผลิตผ้าเช็ดตัวทั้งสองแบบนี้อย่างละเท่าไรจึงจะได้กำไรสูงสุด

- 2/ ต้นทุนรวมต่อสัปดาห์ในการผลิตเครื่องคำนวณยี่ห้อหนึ่ง คือ $C(x) = 360 + 10x + 0.2x^2$ ถ้าราคาขายต่อหน่วยคือ $50 - 0.2x$ จงหาระดับการผลิต ณ จุดคุ้มทุน $2x^2 + 102x + 360 = 0$
- $$x^2 + 51x + 180 = 0$$

3. ถ้าฟังก์ชันความต้องการขายสำหรับสินค้าชนิดหนึ่งโดยกำหนด $p = q^2 + 100$ และฟังก์ชันความต้องการซื้อกำหนดโดย $p = -20q + 2,500$ จงหาจุดดุลยภาพทางการตลาด

- 4/ จงหาคำตอบที่เหมาะสมของปัญหา

สมการเป้าหมาย : สมการค่าต่ำสุดของ $Z = 60x + 40y$

เงื่อนไขข้อจำกัด

$$2x + 3y \leq 120 \text{ --- (1)}$$

$$2x + y \leq 80 \text{ --- (2)}$$

$$x, y \geq 0$$

$$\text{(1) - (2)} \quad 2y \leq 40$$

$$y \leq 20$$

$$\therefore y = 20 \quad x = 30$$

- 5/ ในการผลิตน้ำประปาของการประปาแห่งหนึ่ง ต้องมีการลำเลียงน้ำดิบเพื่อนำมาผลิตน้ำดื่มใช้ ใน 2 เส้นทางด้วยกัน คือ โดยส่งผ่านคลองชลประทานและโดยใช้ท่อสำหรับส่งน้ำในวันหนึ่งๆ สามารถส่งน้ำดิบผ่านคลองชลประทานได้ไม่เกิน 5 ล้านลูกบาศก์เมตรในการลำเลียงทางท่อส่งน้ำจะลำเลียงได้น้อยกว่า 6 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อวัน แต่ไม่เกิน 10 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อวัน การประปาพบว่าได้น้ำดิบที่จะใช้ลำเลียงอย่างน้อย 10 ล้านลูกบาศก์เมตรขึ้นไป ถ้าค่าใช้จ่ายในการขนส่งน้ำผ่านคลองชลประทานและท่อส่งน้ำต่อ 1 ล้านลูกบาศก์เมตรเป็น 7,500 บาทและ 12,500 ตามลำดับ การประปาแห่งนี้ควรจะลำเลียงน้ำดิบอย่างไร จึงจะจ่ายค่าใช้จ่ายต่ำสุด
- $$Z = 7500x + 12500y$$

$$y \leq 20$$

$$x \leq 30$$

① วิศวกรต้องแปลแปลกำหนดการให้ไว้

63010921 ศักกร ทอวบ่ ๐

๑๕ X 11๗๖ จำนวน/แบบ A

y 11๗๖ จำนวน/แบบ B

z 11๗๖ กำไรที่ได้

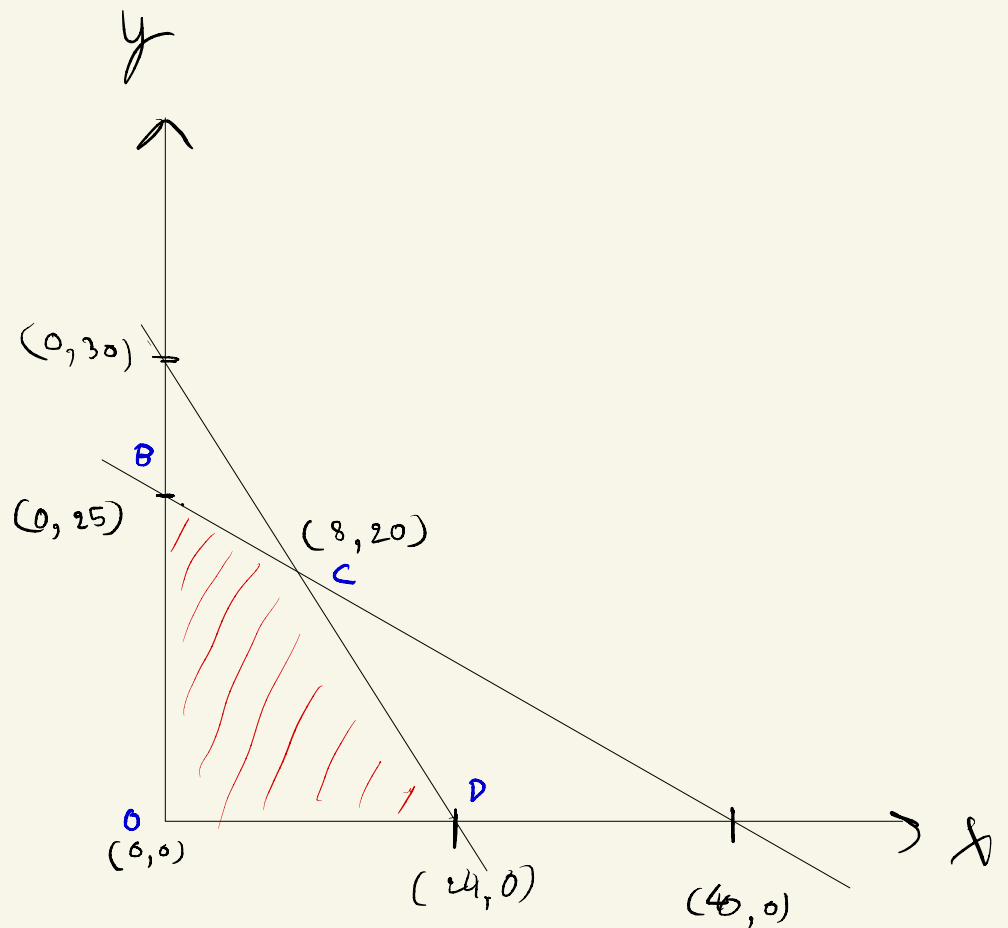
ค่าของการลงทุน $Z = 50x + 60y$

ข้อ ๑

$$5x + 8y \leq 200 \quad \text{--- (1)}$$

$$10x + 8y \leq 240 \quad \text{--- (2)}$$

$$x, y \geq 0$$



$$\textcircled{2} - \textcircled{1} \quad 5x \leq 40$$

$$x \leq 8$$

$$\therefore y \leq 20$$

\therefore ควรผลิตสินค้า A = 8 ตัว

แบบ B = 20 ตัว

จะได้กำไรสุทธิ 1,600 บาท

~~฿~~

จุดสนใจ	x	y	$Z = 50x + 60y$
O (0, 0)	0	0	0
B (0, 25)	0	25	$60(25) = 1,500$
C (8, 20)	8	20	$50(8) + 60(20) = 1,600$
D (24, 0)	24	0	$50(24) = 1,200$

②

$$C(x) = 360 + 10x + 0.2x^2$$

$$0.2x^2 + 10x + 360 = 50 - 0.2x \quad \times \textcircled{10}$$

$$2x^2 + 100x + 3600 = 500 - 2x$$

$$2x^2 + 102x + 3100 = 0 \quad \div \textcircled{2}$$

$$x^2 + 51x + 1550 = 0$$

$$x = \frac{-51}{2} \pm \frac{\sqrt{3599}}{2}$$

$$= \frac{-51}{2} - \frac{\sqrt{3599}}{2}$$

~~฿~~

④ ဆေးကုသမှုအတွက်
 ချေးငွေပေး
 $Z = 60x + 40y$
 $2x + 3y \leq 120$ — ①

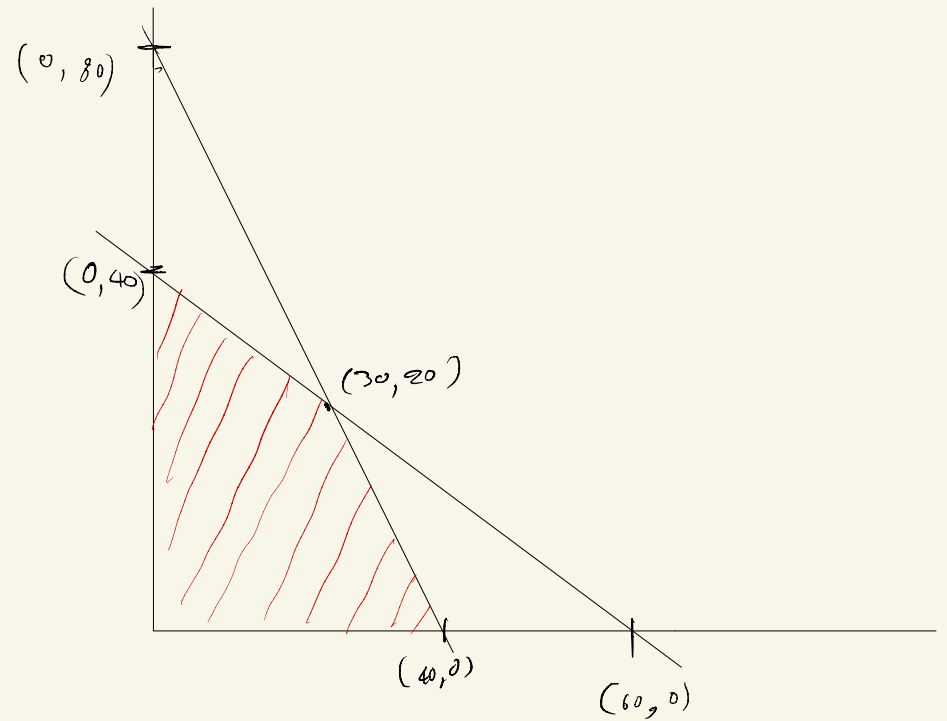
$2x + y \leq 80$ — ②

$x, y \geq 0$

① - ②
 $2y \leq 40$

$y \leq 20$

$x \leq 30$



$x = 30, y = 20, Z = 2600$ #

x	y	$Z = 60x + 40y$
0	0	0
0	40	1600
30	20	2600
40	0	2400

⑤ $X =$ အိတ်အရေအတွက်

$Y =$ အိတ်အရေအတွက်

$Z = 7,500x + 12,500y$

$x \leq 5$

$6 \leq y \leq 10$

$x + y \leq 10$

အိတ်အရေအတွက် $x + y = 10$

$\therefore y$ အိတ်အရေအတွက် $= 6$

x အိတ်အရေအတွက် $= 4$

$x = 4, y = 6, Z = 7,500(4) + 12,500(6)$

$= 30,000 + 75,000$

$= 105,000$ #