

บทที่ 5

ทฤษฎีการผลิตและการวิเคราะห์การผลิต



หัวข้อที่ศึกษา

1. การผลิต
2. การวิเคราะห์การผลิตในระยะสั้น
3. การวิเคราะห์การผลิตในระยะยาว

1. การผลิต

การผลิต (Production) คือการเปลี่ยนวัตถุดิบหรือปัจจัยการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์หรือสินค้าชนิดใหม่ โดยเครื่องจักรหรือด้วยมือ



กระบวนการผลิต (Production Process) เป็นการนำปัจจัยการผลิต (inputs) มาเข้ากระบวนการเปลี่ยนแปลง (process) เพื่อผลิตออกมาเป็นผลผลิต (outputs) สำหรับการบริหารจัดการเกี่ยวกับกระบวนการผลิตต้องคำนึงถึง

1. การเลือกทำเลที่ตั้งโรงงาน
2. การจัดการด้านวัตถุดิบ
3. การจัดการด้านทรัพยากรมนุษย์
4. การจัดการด้านการผลิต
5. การจัดการด้านคลังสินค้า

1. การผลิต

ปัจจัยการผลิต (Factors of Production)

- ที่ดิน (Land) รวมถึงทรัพยากรธรรมชาติที่อยู่ในดิน
- แรงงาน (Labor)
- ทุน (Capital) ทั้งสินค้าทุน (Capital Goods) และเงินทุน (Money Capital)
- ผู้ประกอบการ (Entrepreneurship)

ปัจจัยการผลิต สามารถเปลี่ยนแปลงได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้น อาจแบ่งปัจจัยการผลิตออกเป็น 2 ประเภท

1. การผลิต

(1) ปัจจัยการผลิตคงที่ (fixed factors) หมายถึงปัจจัยการผลิต ที่ไม่มีการแปรเปลี่ยนปริมาณตามการเปลี่ยนแปลงปริมาณการผลิตในช่วงเวลาหนึ่ง เช่น ที่ดิน สิ่งปลูกสร้าง เครื่องจักร

(2) ปัจจัยการผลิตผันแปร (variable factors) หมายถึงปัจจัยการผลิต ที่สามารถเปลี่ยนแปลงปริมาณตามปริมาณผลผลิต (ถ้าผลิตมากก็ใช้มาก)

1. การผลิต

ให้นักศึกษาคิดผลิตสินค้า 1 ชนิด แล้วให้เขียนปัจจัยการผลิตที่ใช้ในการผลิตสินค้าชนิดนี้ (โดยแยกเป็นปัจจัยคงที่/ ผันแปร)
ชื่อสินค้า.....

ปัจจัยการผลิตคงที่	ปัจจัยการผลิตผันแปร
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.
5.	5.

1. การผลิต

ฟังก์ชันการผลิต (Production Function) คือการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตกับผลผลิต ในระยะเวลาใดเวลาหนึ่ง

$$Q = f(K, L)$$

โดยที่ Q = ผลผลิต

K = ปัจจัยการผลิต (ทุน)

L = ปัจจัยการผลิต (แรงงาน)

1. การผลิต

รูปแบบฟังก์ชันการผลิต

(1) Linear Production Function

$$Q = aK + bL$$

(2) Cobb-Douglas Production Function

$$Q = AK^\alpha L^\beta$$

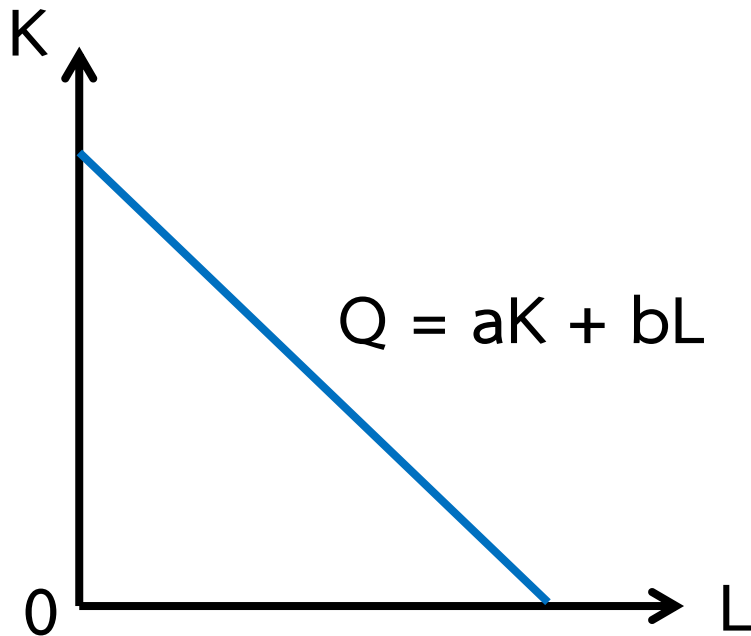
โดยที่ Q = ปริมาณผลผลิต

K = จำนวนเครื่องจักร

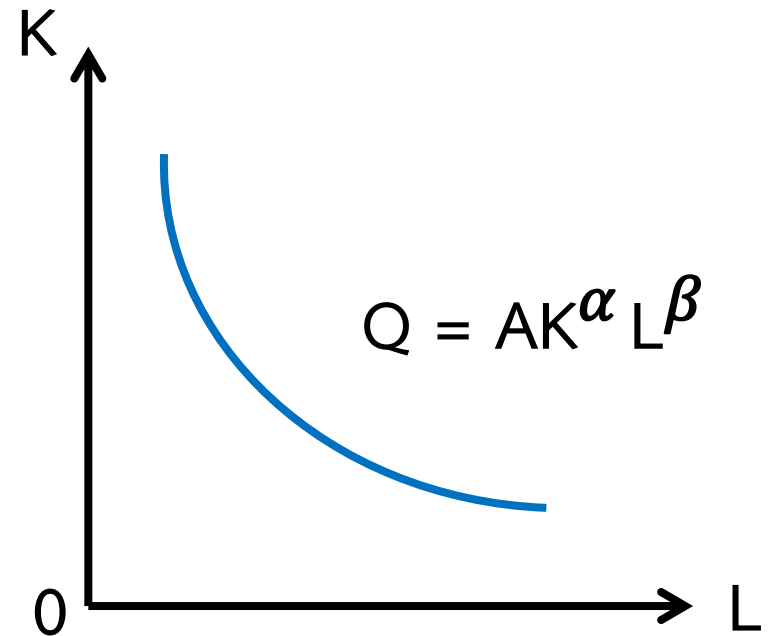
L = จำนวนแรงงาน

a, b, A, α, β = ค่าสัมประสิทธิ์ และ $A, \alpha, \beta > 0$

1. การผลิต



Linear Production
Function



Cobb - Douglas Production
Function

1. การผลิต

ประสิทธิภาพของการผลิต (Production Efficiency)

(1) ประสิทธิภาพทางเทคนิค (technical efficiency) หมายถึงวิธีการผลิตที่ให้ผลผลิตจำนวนเท่ากัน แต่ใช้ปัจจัยการผลิตน้อยที่สุด หรือวิธีการที่ใช้จำนวนปัจจัยการผลิตเท่ากันแต่ให้ผลผลิตมากกว่า

(2) ประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ (economic efficiency) หมายถึงวิธีการผลิตที่ให้ผลผลิตจำนวนเท่ากัน แต่มีต้นทุนการผลิตต่ำที่สุด

การผลิตที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค ไม่จำเป็นต้องเป็นการผลิตที่มีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ แต่การผลิตที่มีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจต้องเป็นการผลิตที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคเสมอ

1. การผลิต

วิธีการผลิต	จำนวนปัจจัยการผลิต		ต้นทุนการผลิต		
	เครื่องจักร	แรงงาน	เครื่องจักร	แรงงาน	รวม
A	5	20	5,000	2,000	7,000
B	3	50	3,000	5,000	8,000
C	3	55	3,000	5,500	8,500

- ☹️ สมมติให้วิธีการผลิตทั้ง 3 ให้ผลผลิตเท่ากัน
- ☹️ วิธีการผลิต A และ B เป็นวิธีการผลิตที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค
- ☹️ วิธีการผลิต A เป็นวิธีการผลิตที่มีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ

2. การวิเคราะห์การผลิตในระยะสั้น

การผลิตในระยะสั้น (Short – Run Production) คือ ช่วงเวลาการผลิตที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงปัจจัยการผลิตบางอย่างได้ เรียกปัจจัยการผลิตคงที่ แต่สามารถเปลี่ยนแปลงปัจจัยการผลิตบางอย่างได้เรียกว่าปัจจัยการผลิตผันแปรได้

(ไม่ได้ใช้ระยะเวลาในการแบ่งว่าเป็นระยะสั้นหรือระยะยาว)

ฟังก์ชันการผลิตในระยะสั้น

$$Q = f(\bar{K}, L)$$

2. การวิเคราะห์การผลิตในระยะสั้น

ผลผลิต (Product) ในทางเศรษฐศาสตร์แบ่งเป็นลักษณะต่างๆ
ดังนี้

(1) ผลผลิตรวม (Total Product : TP) คือผลผลิตทั้งหมดที่ได้รับจากการใช้ปัจจัยผันแปรจำนวนต่างๆร่วมกับปัจจัยคงที่

(2) ผลผลิตเฉลี่ย (Average Product : AP) คือผลผลิตทั้งหมดเฉลี่ยต่อหนึ่งหน่วยปัจจัยการผลิตผันแปร

$$AP = \frac{TP}{L}$$

2. การวิเคราะห์การผลิตในระยะสั้น

(3) ผลผลิตส่วนเพิ่ม (Marginal Product : MP) ผลผลิตที่เปลี่ยนแปลงไปเมื่อเพิ่มปัจจัยการผลิตผันแปรไป 1 หน่วย

$$MP = \frac{\Delta TP}{\Delta L} \text{ เมื่อ } L \text{ เปลี่ยนแปลงมากกว่า 1 หน่วย}$$

$$MP_n = TP_n - TP_{n-1} \text{ เมื่อ } L \text{ เปลี่ยนแปลงทีละ 1 หน่วย}$$

2. การวิเคราะห์การผลิตในระยะสั้น

ทุน K	แรงงาน L	TP	AP	MP	
10	1	10	10	10	ช่วง 1
10	2	24	12	14	
10	3	45	15	21	
10	4	60			
10	5	70	14	10	ช่วง 2
10	6	78	13	8	
10	7	83	11.9	5	
10	8	83	10.4	0	
10	9	75			ช่วง 3

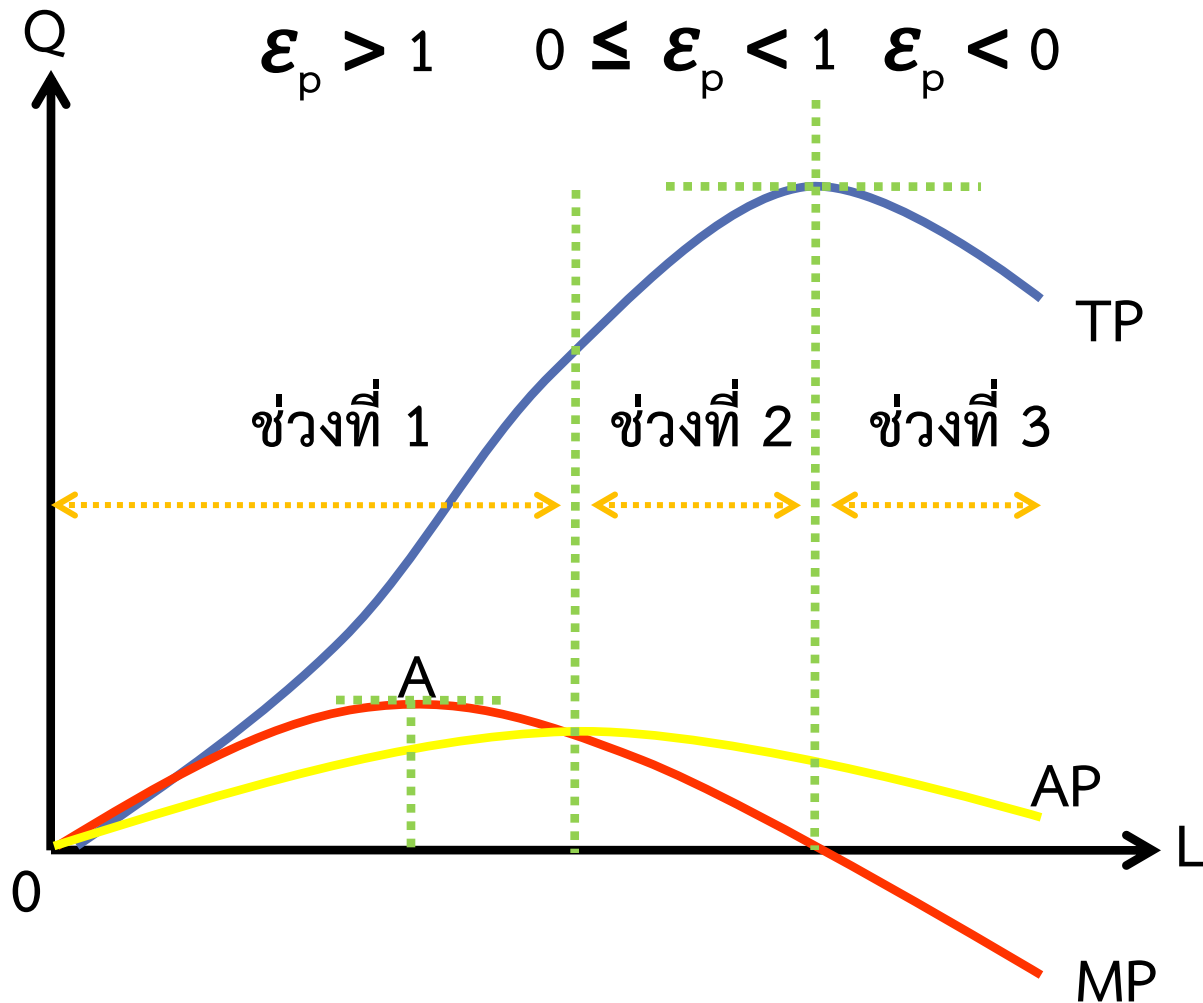
2. การวิเคราะห์การผลิตในระยะสั้น

ช่วงที่ 1 (Increasing Returns) เริ่มตั้งแต่การใช้ปัจจัยการผลิตผันแปรหน่วยที่ 1 จนถึงหน่วยที่ 4 ซึ่งตรงกับระดับผลผลิตเฉลี่ยมีค่าสูงสุด ผลผลิตส่วนเพิ่มยังมีค่าบวก ผู้ผลิตยังคงดำเนินการผลิตต่อ

ช่วงที่ 2 (Diminishing Returns) ต่อจากช่วงที่ 1 จนถึงปัจจัยการผลิตผันแปรหน่วยที่ 8 ที่ผลผลิตส่วนเพิ่มเท่ากับ 0 ผลผลิตรวมมีค่าสูงสุด ผู้ผลิตจะผลิต ณ ระดับใดระดับหนึ่งในช่วงที่ 2 ซึ่งระบุแน่นอนไม่ได้ต้องทราบต้นทุนการผลิตด้วย

ช่วงที่ 3 (Negative Returns) เริ่มจากจุดที่ผลผลิตส่วนเพิ่มเท่ากับ ศูนย์เป็นต้นไป ผู้ผลิตจะไม่ขยายการผลิตมาถึงช่วงนี้เพราะผลผลิตส่วนเพิ่มมีค่าติดลบ ผลผลิตรวมมีค่าลดลง

2. การวิเคราะห์การผลิตในระยะสั้น



2. การวิเคราะห์การผลิตในระยะสั้น

ความยืดหยุ่นของการผลิต (Elasticity of Production : ϵ_p)
คือค่าที่แสดงอัตราส่วนเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของผลผลิต (Q)
ต่อเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของปัจจัยการผลิตผันแปร (X)

$$\epsilon_p = \frac{\% \Delta Q}{\% \Delta X} = \frac{\Delta Q}{\Delta X} \times \frac{X}{Q}$$

$$\text{จาก } MP = \frac{\Delta TP}{\Delta L} \text{ หรือ } \frac{\Delta Q}{\Delta X} \text{ และ } AP = \frac{TP}{L} \text{ หรือ } \frac{Q}{X}$$

$$\text{ดังนั้น } \epsilon_p = \frac{MP}{AP}$$

3. การวิเคราะห์การผลิตในระยะยาว

การผลิตในระยะยาว (Long – Run Production) คือการผลิตที่เปลี่ยนแปลงปัจจัยการผลิตทุกชนิดได้ ปัจจัยการผลิตทุกชนิดเป็นปัจจัยผันแปร

3.1 เส้นผลผลิตเท่ากัน (Isoquant Curve)

3.2 อัตราการใช้ปัจจัยการผลิตทดแทนกัน (Marginal Rate of Technical Substitution : MRTS)

3.3 เส้นต้นทุนเท่ากัน (Isocost line)

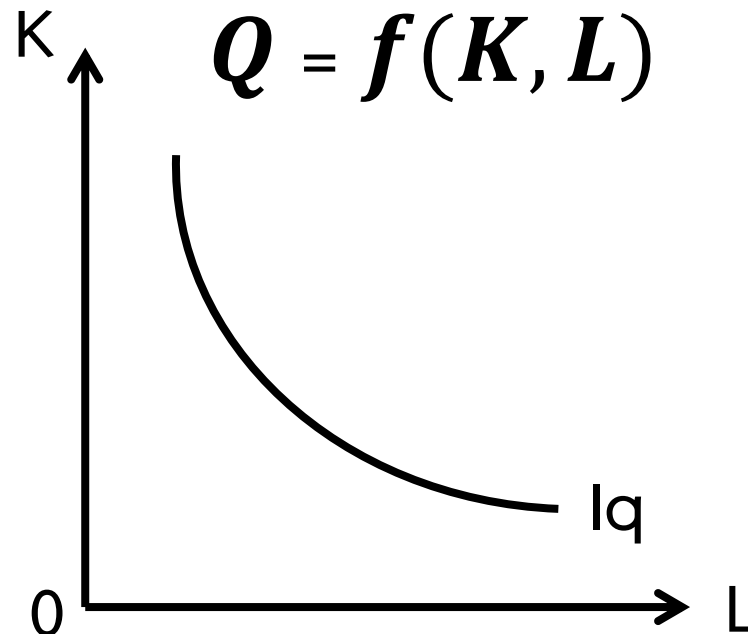
3.4 ส่วนผสมของปัจจัยการผลิตที่เหมาะสม

3.5 กฎผลได้ต่อขนาด (Law of Return to Scale)

3.1 เส้นผลผลิตเท่ากัน

เส้นผลผลิตเท่ากัน (Isoquant Curve : Iq) คือเส้นซึ่งแสดงถึงการใช้ปัจจัยการผลิต 2 ชนิดในส่วนผสมต่างๆ กันซึ่งให้ผลผลิตเท่ากัน

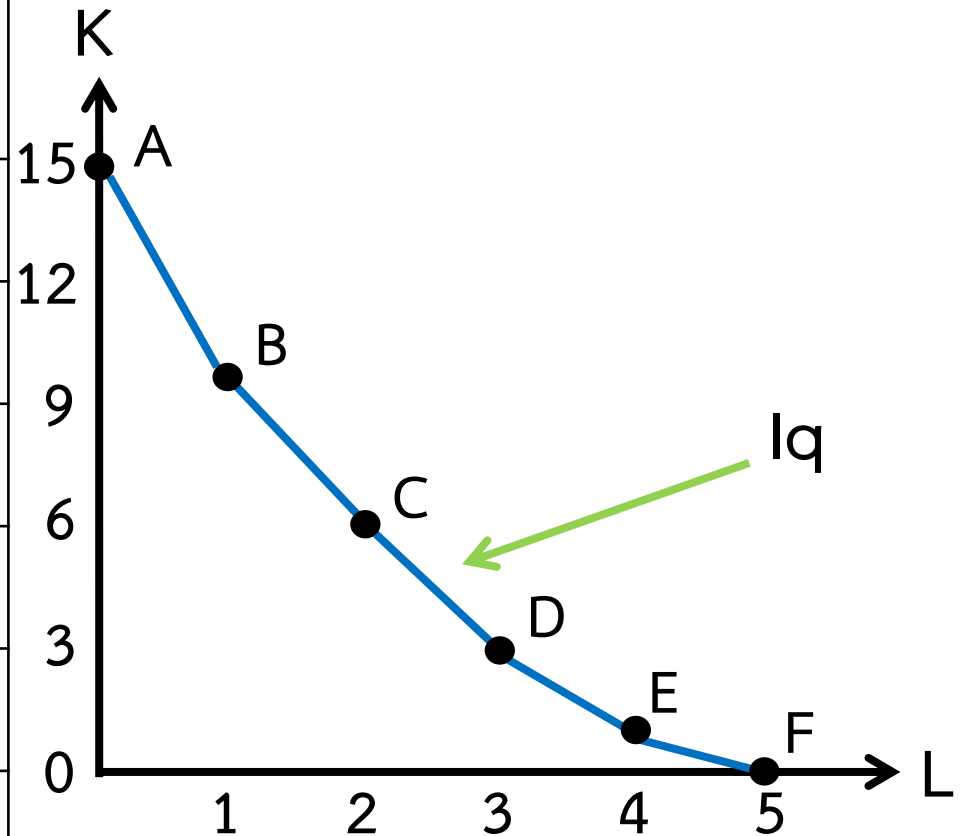
ฟังก์ชันการผลิตในระยะยาว



3.1 เส้นผลผลิตเท่ากัน

ตารางที่ 2 ส่วนประกอบต่างๆ ของเครื่องจักร (K) และแรงงาน (L) ในการผลิต

แผนการผลิต	ปัจจัย K	ปัจจัย L
A	15	0
B	10	1
C	6	2
D	3	3
E	1	4
F	0	5

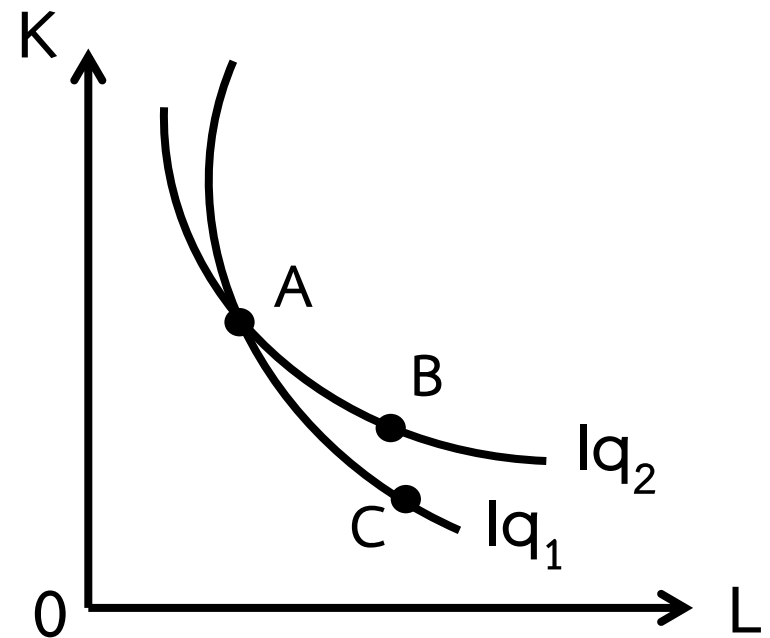
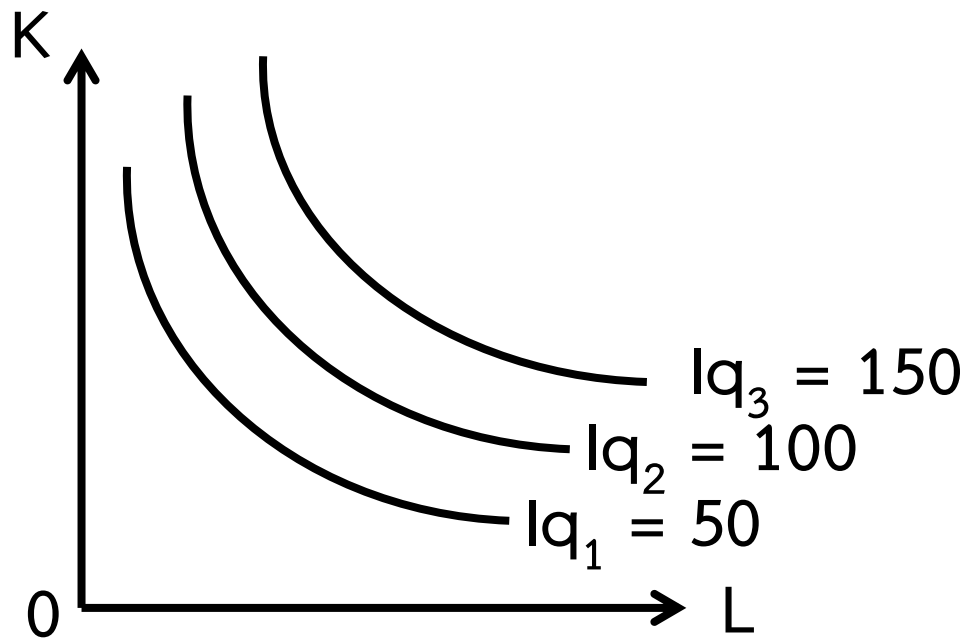


3.1 เส้นผลผลิตเท่ากัน

ลักษณะของเส้นผลผลิตเท่ากัน (I_q)

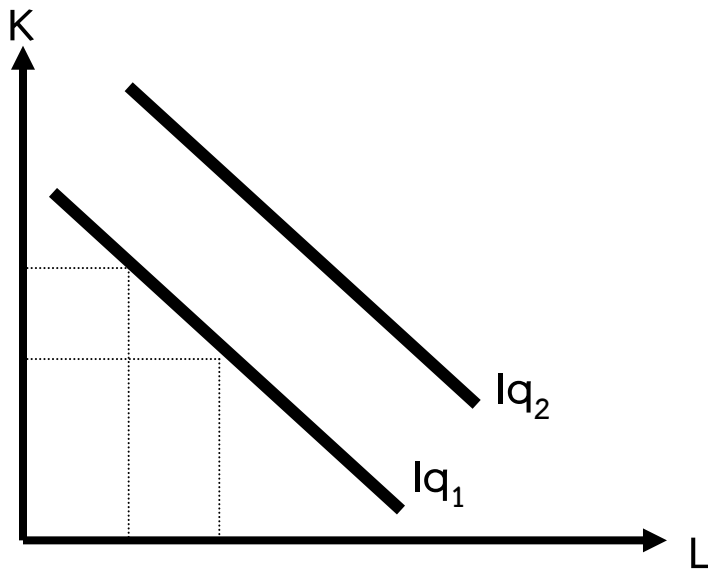
1. ทุกจุดบนเส้น I_q เดียวกันปริมาณผลผลิตจะเท่ากัน
2. เส้นที่สูงกว่าจะแสดงผลผลิตจำนวนที่มากกว่า
3. เป็นเส้นต่อเนื่องลาดลงจากซ้ายมาขวา (continuously slope downward from the left to the right)
4. เส้นผลผลิตเท่ากันไม่ตัดกัน (non-intersection)
5. เป็นเส้นโค้งเว้าเข้าหาจุดกำเนิด (convex to the origin) ตามกฎการลดลงของอัตราส่วนค่าของการทดแทนกัน (ค่า MRTS ลดลงเรื่อยๆ)

3.1 เส้นผลผลิตเท่ากัน

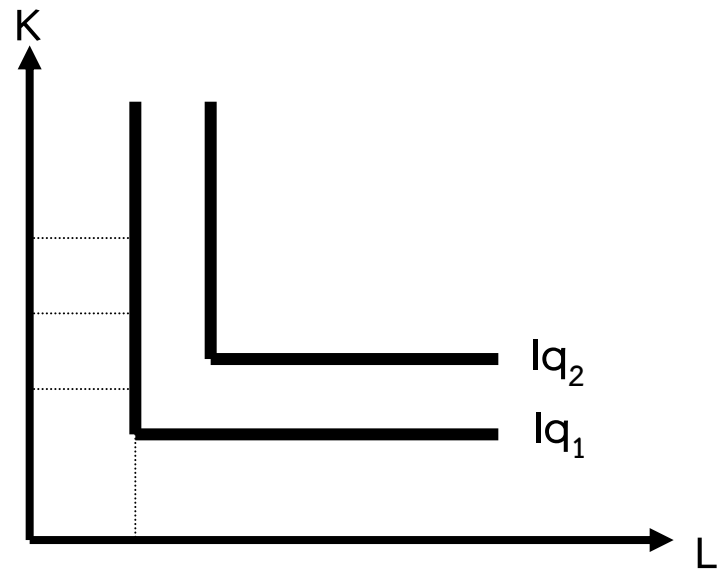


3.1 เส้นผลผลิตเท่ากัน

ลักษณะของเส้นผลผลิตเท่ากัน



เส้นผลผลิตเท่ากันของปัจจัยการผลิตที่ทดแทนกันอย่างสมบูรณ์
(Perfect Substitution)



เส้นผลผลิตเท่ากันของปัจจัยการผลิตที่ใช้ประกอบกันอย่างสมบูรณ์
(Perfect Complement)

3.2 อัตราการใช้ปัจจัยการผลิตทดแทนกัน

อัตราการใช้ปัจจัยการผลิตทดแทนกัน (Marginal Rate of Technical Substitution : MRTS) หมายถึงจำนวนปัจจัยการผลิตที่ลดลง โดยที่ปัจจัยการผลิตอีกชนิดหนึ่งเพิ่มขึ้น 1 หน่วยเพื่อให้ได้ผลผลิตจำนวนเท่าเดิม

หรือ MRTS จะบอกให้รู้ถึงความสามารถของปัจจัยการผลิตที่ใช้เพิ่ม 1 หน่วย ว่าสามารถทดแทนปัจจัยการผลิตที่ลดลงได้กี่หน่วย

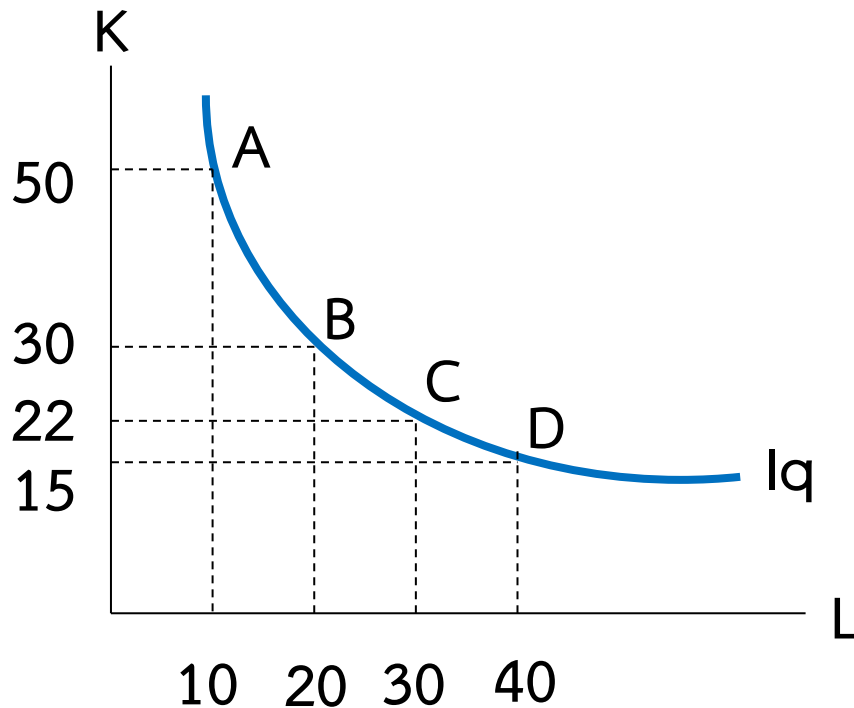
$$MRTS_{LK} = - \frac{\Delta K}{\Delta L} = \frac{MP_L}{MP_K}$$

$$MRTS_{KL} = - \frac{\Delta L}{\Delta K} = \frac{MP_K}{MP_L}$$

Slope ของ I_q

3.2 อัตราการใช้ปัจจัยการผลิตทดแทนกัน

อาทิ $MRTS_{LK} = -2$ หมายถึง ถ้าจะลดเครื่องจักร (K) ลง 2 เครื่อง จะต้องใช้แรงงาน (L) เพิ่มขึ้น 1 คน เพื่อรักษาระดับผลผลิต (Q) ให้เท่าเดิม



L → K และ L → K

จากจุด A มายังจุด B

$\Delta K =$

$\Delta L =$

3.2 อัตราการใช้ปัจจัยการผลิตทดแทนกัน

จาก $MP_K = \frac{\Delta Q}{\Delta K}$ และ $MP_L = \frac{\Delta Q}{\Delta L}$

จะได้ $\Delta Q = MP_K \cdot \Delta K$ และ $\Delta Q = MP_L \cdot \Delta L$

ดังนั้น เมื่อเพิ่ม L จะต้องลด K เป็นไปตาม $MRTS_{LK}$ เพื่อที่จะได้ Q เท่าเดิม

$$- MP_K \cdot \Delta K = MP_L \cdot \Delta L$$

$$- \frac{\Delta K}{\Delta L} = \frac{MP_L}{MP_K}$$

จึงสรุปได้ว่า

$$MRTS_{LK} = - \frac{\Delta K}{\Delta L} = \frac{MP_L}{MP_K}$$

3.2 อัตราการใช้ปัจจัยการผลิตทดแทนกัน

จากค่า MRTS จะมีค่าลดลงเรื่อยๆ เมื่อใช้ปัจจัยการผลิตอีกอย่างหนึ่งมากขึ้นตามลำดับ ซึ่งเรียกว่า *การลดน้อยถอยลงของอัตราการใช้ปัจจัยการผลิตทดแทนกัน (Diminishing Marginal Rate of Technical Substitution)*

3.3 เส้นต้นทุนเท่ากัน

เส้นต้นทุนเท่ากัน (Isocost line : I_c) คือ เส้นซึ่งแสดงถึงส่วนผสมต่างๆ ของปัจจัยการผลิต 2 ชนิดที่ซื้อได้ด้วยต้นทุนเท่ากัน ดังสมการ

$$TC = K \cdot P_K + L \cdot P_L$$

โดยที่ TC = ต้นทุนรวม

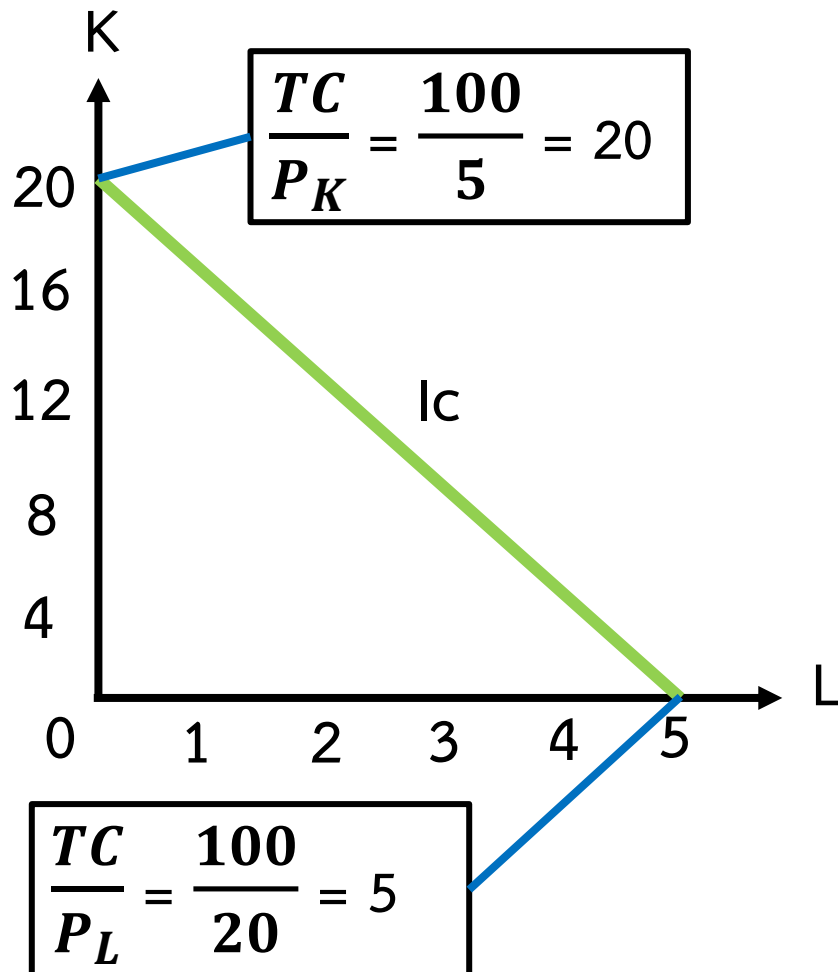
K = ปริมาณปัจจัยทุน

L = ปริมาณปัจจัยแรงงาน

P_K = ราคาของปัจจัยทุน (Interest : r)

P_L = ราคาของปัจจัยแรงงาน (Wage : w)

3.3 เส้นต้นทุนเท่ากัน



ส่วนผสม	w 20 ฿	r 5 ฿
A	0	20
B	1	16
C	2	12
D	3	8
E	4	4
F	5	0

ต้นทุนรวม $TC = 100$

3.3 เส้นต้นทุนเท่ากัน

$$\text{จัดรูปสมการต้นทุนใหม่ } K = \frac{TC}{P_K} - \frac{P_L}{P_K} L$$

$$\begin{aligned}\text{ความชันของเส้นต้นทุนเท่ากัน} &= -\frac{\Delta K}{\Delta L} = -\frac{\frac{TC}{P_K}}{\frac{TC}{P_L}} \\ &= -\frac{TC}{P_K} \cdot \frac{P_L}{TC} = -\frac{P_L}{P_K}\end{aligned}$$

ถ้าปัจจัย L ราคา 20 บาท ปัจจัย K ราคา 5 บาท

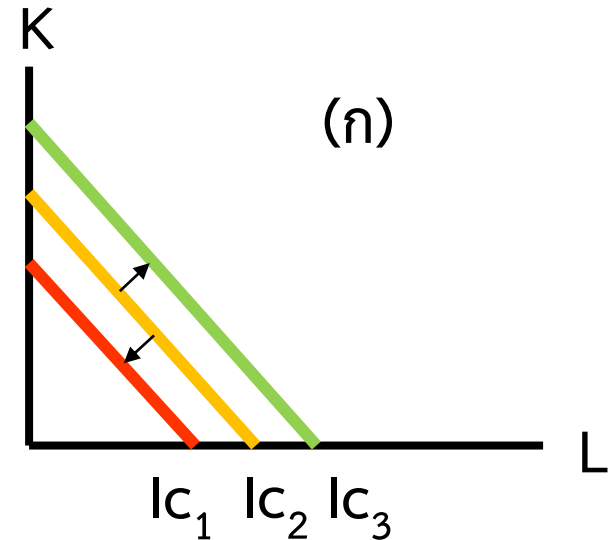
$$\text{ดังนั้น ความชันของเส้นงบประมาณ} = -\frac{P_L}{P_K} =$$

3.3 เส้นต้นทุนเท่ากัน

การเปลี่ยนแปลงของเส้นต้นทุนเท่ากัน

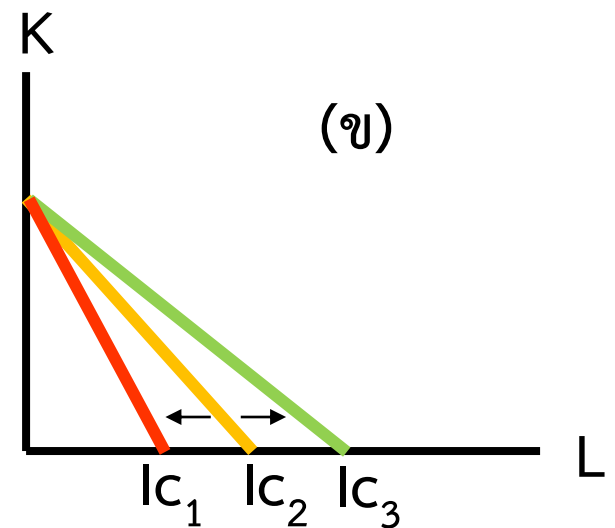
1. ถ้าราคาปัจจัยการผลิตทั้ง 2

ชนิดเปลี่ยนแปลงในสัดส่วนเท่ากัน เส้น
ต้นทุนจะเลื่อนขึ้น-ลง ขนานกับเส้นเดิม ดัง
รูป (ก)



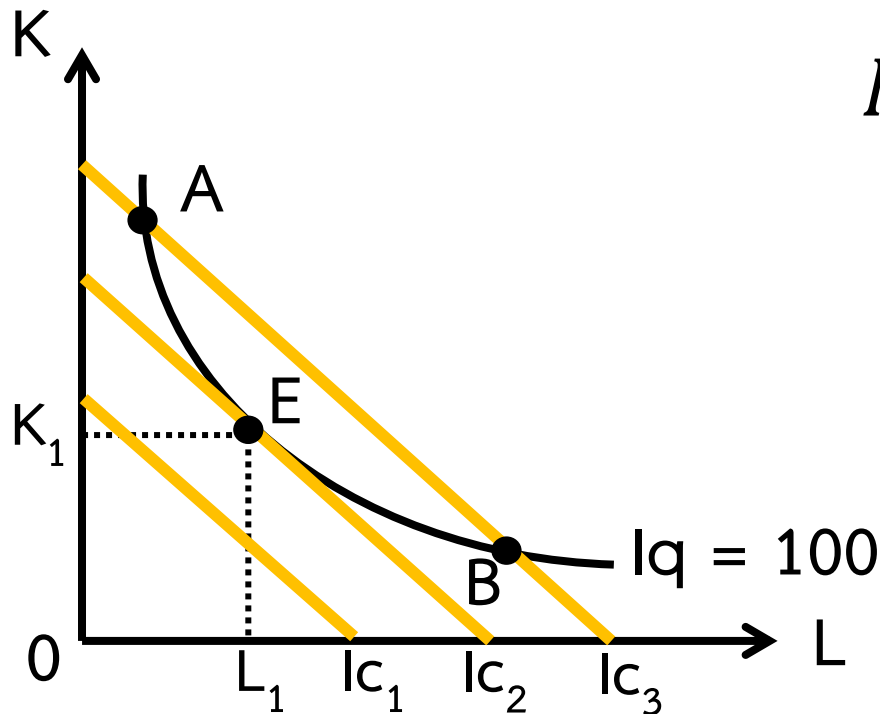
2. ถ้าราคาปัจจัยการผลิตชนิดหนึ่ง
คงที่เช่น K คงที่ แต่ L เปลี่ยนแปลง
ลักษณะเส้นต้นทุนจะเป็น ดังรูป (ข)

โดยเส้นต้นทุนที่อยู่สูงกว่าแสดงถึง
ต้นทุนมากกว่า



3.4 ส่วนผสมของปัจจัยการผลิตที่เหมาะสม

การตัดสินใจในการใช้ปัจจัยการผลิตผันแปรทั้ง 2 ชนิด ที่ให้ต้นทุนต่ำที่สุด หรือดุลยภาพของผู้ผลิต



$$\begin{aligned} MRTS_{LK} &= -\frac{\Delta K}{\Delta L} = -\frac{P_L}{P_K} \\ \text{หรือ} &= -\frac{MP_L}{MP_K} = -\frac{P_L}{P_K} \\ \text{ดังนั้น} &= \frac{MP_L}{P_L} = \frac{MP_K}{P_K} \end{aligned}$$

3.5 กฎผลได้ต่อขนาด

กฎผลได้ต่อขนาด (Law of Return to Scale)

(1) การผลิตที่มีการขยายตัวแบบคงที่ (Constant Return to Scale)

คือการเพิ่มปัจจัยการผลิตทุกชนิด k เท่าแล้วได้ผลผลิตเท่ากับ h เท่า ($h = k$)

จาก $hQ = f(kK, kL)$

EX1 กำหนดฟังก์ชันการผลิตดังนี้

$$Q = 2K + 4L$$

สมมติให้ $K = 3$ และ $L = 6$ จะได้

$$Q = 2(3) + 4(6) = 30 \text{ หน่วย}$$

เพิ่มปัจจัยการผลิต K, L อย่างละ 2 เท่า ($k = 2$)

$$hQ = 2(2 \times 3) + 4(2 \times 6) = 60 \text{ หน่วย}$$

ดังนั้น $h = 2$

3.5 กฎผลได้ต่อขนาด

(2) การผลิตที่มีการขยายตัวในอัตราที่ลดลง (Decreasing Return to Scale) คือการเพิ่มปัจจัยการผลิตทุกชนิด k เท่าแล้วได้ผลผลิตน้อยกว่า h เท่า ($h < k$) จาก $hQ = f(kK, kL)$

EX2 กำหนดฟังก์ชันการผลิตดังนี้

$$Q = K^{0.4} L^{0.2}$$

เพิ่มปัจจัยการผลิต K, L อย่างละ k เท่า

$$hQ = (kK)^{0.4} (kL)^{0.2}$$

=

=

ดังนั้น

$h =$

3.5 กฎผลได้ต่อขนาด

(3) การผลิตที่มีการขยายตัวในอัตราที่เพิ่มขึ้น (Increasing Return to Scale) คือการเพิ่มปัจจัยการผลิตทุกชนิด k เท่าแล้วได้ผลผลิตมากกว่า h เท่า ($h > k$) จาก $hQ = f(kK, kL)$

EX3 กำหนดฟังก์ชันการผลิตดังนี้

$$Q = K^{0.8} L^{0.7}$$

เพิ่มปัจจัยการผลิต K, L อย่างละ k เท่า

$$hQ = (kK)^{0.8} (kL)^{0.7}$$

=

=

ดังนั้น

$h =$

3.5 กฎผลได้ต่อขนาด

ความสัมพันธ์ระหว่างความยืดหยุ่นของการผลิตและผลได้ต่อ
ขนาด

$\epsilon_p > 1$ Increasing Return to Scale

$\epsilon_p = 1$ Constant Return to Scale

$\epsilon_p < 1$ Decreasing Return to Scale

3. การวิเคราะห์การผลิตในระยะยาว

นวัตกรรม (Innovation) คือการเปลี่ยนแปลงหรือการค้นพบสิ่งใหม่ๆ ที่ไม่เคยมีมาก่อน แบ่งออกเป็น 2 ชนิด

1. นวัตกรรมทางด้านผลิตภัณฑ์ (Product Innovation) คือการแนะนำสินค้า หรือการปรับปรุงสินค้า

2. นวัตกรรมทางด้านกระบวนการผลิต (Process Innovation) คือการแนะนำขั้นตอนการผลิตใหม่ หรือการปรับปรุงขั้นตอนการผลิต

แบบฝึกหัดบทที่ 5

1. กำหนดตารางผลผลิตทั้งหมดของเรือดาเมนเทียมดังนี้ (ตัน)

แรงงาน (คน)	ทุน (เครื่องจักร)				
	2	4	8	13	20
1	1	3	6	10	16
2	2	6	16	14	29
3	4	16	29	24	55
4	6	29	44	55	58
5	16	43	55	60	61

1.1 จงหาอัตราการใช้ปัจจัยการผลิตทดแทนกันของแรงงานกับทุน ณ
ระดับการผลิตเรือดาเมนเทียม 16 ตัน

แบบฝึกหัดบทที่ 5

1.2 สมมติกำหนดให้เครื่องจักรคงที่ 8 หน่วย จงหาผลผลิตรวม
ผลผลิตเฉลี่ย และผลผลิตส่วนเพิ่ม

1.3 กำหนดให้ค่าจ้างคนละ 20 บาท, ดอกเบี้ยหน่วยละ 5 บาท และมี
เงินทุน 100 บาท จงหาการผลิตที่เหมาะสม และใช้ปัจจัยการผลิตอย่างละ
เท่าใด พร้อมวาดภาพประกอบ

1.4 จากข้อ 1.3 ถ้าต้องการผลิตแร่อดาแมนเทียม 55 ตัน จะต้องใช้
ปัจจัยการผลิตอย่างละเท่าไร และต้องใช้งบประมาณเท่าใดจึงจะเหมาะสม