



เศรษฐศาสตร์เกษตร
และทรัพยากร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บทที่ 3

ต้นทุน รายรับ และกำไรการผลิต

(Cost, Revenue, and Profit)

สุวรรณา สายรวมญาติ

ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร
คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Email: suwanna.s@ku.th
FB: Suwanna Sayruamyat

FB Page: EatEcon
Website: www.eatecon.com

หัวข้อ

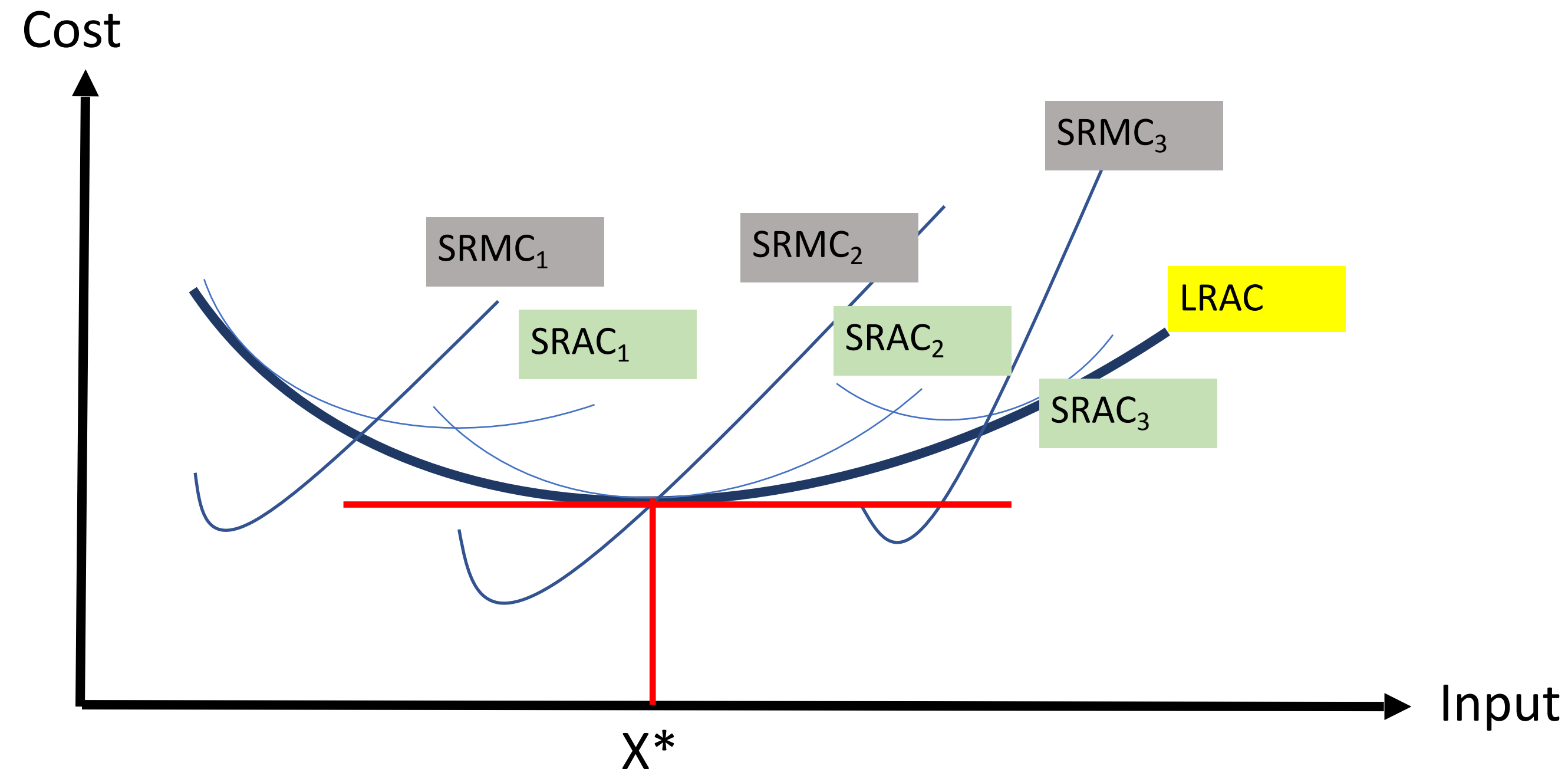
- คำจำกัดความ
- ความสัมพันธ์ระหว่างฟังก์ชันต้นทุนการผลิตกับฟังก์ชันการผลิต
- การประมาณฟังก์ชันต้นทุนการผลิต
- กำไรสูงสุด โดยวิเคราะห์หาระดับการผลิตที่เหมาะสม แต่บทที่ผ่านมาเราหาระดับการใช้ปัจจัยการผลิตที่เหมาะสม
- การเปรียบเทียบหลักการคำนวณระดับการใช้ปัจจัยการผลิตและระดับผลผลิตที่ทำให้ได้กำไรสูงสุด

Key words

- Total cost (TC)
- Total variable cost (VC or TVC)
- Total fixed cost (FC or TFC)
- Average cost (AC)
- Average fixed cost (AFC)
- Inverse production function
- Duality of cost and production

3.1 ต้นทุนการผลิต

- **ต้นทุนการผลิตทั้งหมด (Total Cost: TC)**
 - คือ ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นในการผลิตในการผลิตระยะสั้นต้นทุนการผลิตทั้งหมดประกอบด้วย ต้นทุนผันแปร และต้นทุนคงที่
- **ต้นทุนผันแปร (Variable Cost: VC)**
 - คือ ต้นทุนที่เปลี่ยนแปลงตามปริมาณผลผลิต ต้นทุนผันแปรที่เกิดขึ้นทั้งหมดในการผลิตเรียกว่า ต้นทุนผันแปรทั้งหมด (Total Variable Cost)
- **ต้นทุนคงที่ (Fixed Cost: FC)**
 - คือ ต้นทุนที่ไม่เปลี่ยนแปลงตามปริมาณผลผลิต ต้นทุนคงที่ที่เกิดขึ้นทั้งหมดในการผลิต เรียกว่า ต้นทุนคงที่ (Total Fixed Cost)
 - FC จะเกิดขึ้นแม้ไม่มีการผลิตและรวมถึงค่าที่ดิน ค่าเสื่อมราคา โรงเรือน เครื่องมือเครื่องจักร และอุปกรณ์ทางการเกษตร



ภาพที่ 3.1 ความสัมพันธ์ระหว่าง SRAC, LRAC, MC, และ เส้นห่อหุ้ม LRAC

- ต้นทุนการผลิตตามระยะเวลาการผลิต
 - ระยะสั้นมาก – ต้นทุนคงที่
 - ระยะสั้น – ต้นทุนผันแปร และต้นทุนคงที่
 - ระยะยาว – ต้นทุนผันแปร
 - ระยะยาวมาก – เทคโนโลยีเปลี่ยน

3.1 ต้นทุนการผลิต

- ต้นทุนการผลิตทั้งหมด (Total Cost: TC) คือ ผลรวมของต้นทุนผันแปรทั้งหมด และต้นทุนคงที่ทั้งหมด ในการผลิตระยะสั้น

$$TC = TVC + TFC$$

- ต้นทุนเฉลี่ย (Average Cost: AC) คือ อัตราส่วนระหว่างต้นทุนการผลิตทั้งหมดต่อปริมาณผลผลิต

:ต้นทุนผันแปรเฉลี่ย (Average Variable Cost)

$$AVC = \frac{TVC}{Y}$$

:ต้นทุนคงที่เฉลี่ย (Average Fixed Cost)

$$AFC = \frac{TFC}{Y}$$

:ต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ย (Average Total Cost)

$$ATC = \frac{TC}{Y} = \frac{TVC}{Y} + \frac{TFC}{Y} = AVC + AFC$$

3.1 ต้นทุนการผลิต

- ต้นทุนการผลิตส่วนเพิ่ม (Marginal Cost: MC) คือ ปริมาณต้นทุนทั้งหมด หรือ ต้นทุนผันแปรทั้งหมดที่เพิ่มขึ้นเมื่อทำการผลิตเพิ่มขึ้นหนึ่งหน่วย

$$MC = \frac{\Delta TC}{\Delta Y} = \frac{\Delta TVC}{\Delta Y} = \frac{dTC}{dY} = \frac{dTVC}{dY}$$

3.2 ความสัมพันธ์ระหว่างฟังก์ชันต้นทุนการผลิตกับฟังก์ชันการผลิต

จากฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas

$$Y = AX^b$$

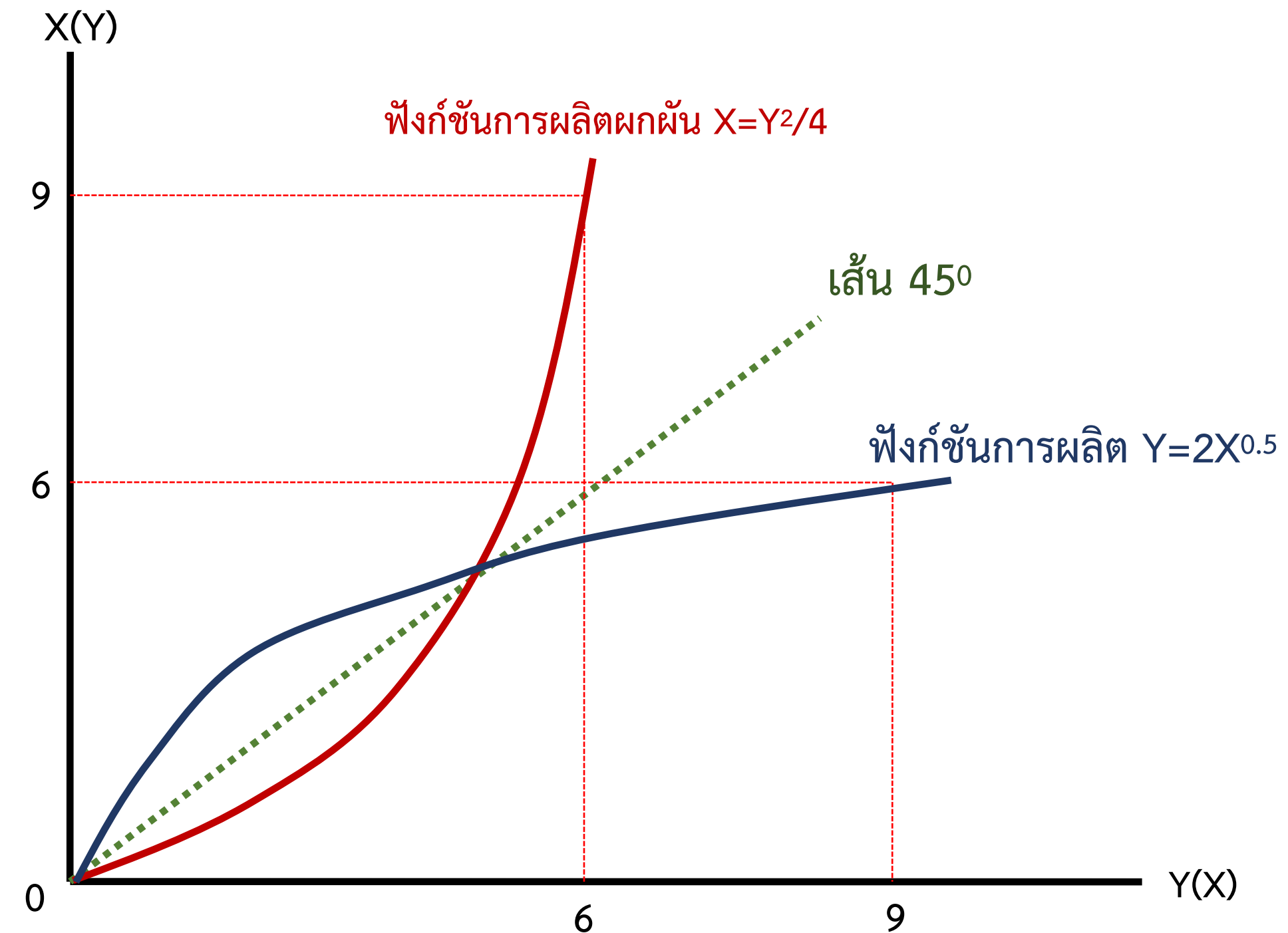
$$X = \left(\frac{Y}{A} \right)^{\frac{1}{b}}$$

$$X = (Y)^{\frac{1}{b}} A^{-\frac{1}{b}}$$

นำค่า x แทนค่าในสมการต้นทุนการผลิต

$$TC = P_x * (Y)^{\frac{1}{b}} (A)^{-\frac{1}{b}} + TFC$$

เส้น TC สามารถแสดงให้เห็นโดยการสลับแกนตั้งและแกนนอน (จาก Y เป็น X และจาก X เป็น Y) ซึ่งเป็นฟังก์ชันการผลิตผกผัน (ฟังก์ชันต้นทุนการผลิตในเชิงกายภาพ) นั่นเอง



Note:

- ฟังก์ชันต้นทุนการผลิตสามารถหาได้จากฟังก์ชันการผลิต
- แต่ไม่ได้หมายความว่า ฟังก์ชันการผลิตทุกชนิดสามารถนำมาหาฟังก์ชันการผลิตผกผันได้ เช่น ฟังก์ชันการผลิตแบบกำลังสาม ไม่สามารถหาฟังก์ชันการผลิตผกผันโดยสูตรทางพีชคณิตอย่างง่ายได้
- แต่รูปร่างของเส้นฟังก์ชันการผลิตผกผันและต้นทุนการผลิตทั้งหมดสามารถแสดงให้เห็นได้ เป็นการแสดงความเหมือนในทางกลับ (Inverse correspondence) เหมือนกับการส่องกระจกเงา (Mirror image)

3.2 ความสัมพันธ์ระหว่างฟังก์ชันการผลิตกับฟังก์ชันต้นทุนการผลิต

- ฟังก์ชันการผลิต

$$Y = f(x)$$

- ฟังก์ชันต้นทุนการผลิต

$$TVC = c(Y)$$

$$P_x \cdot X = P_x \cdot f^{-1}(Y)$$

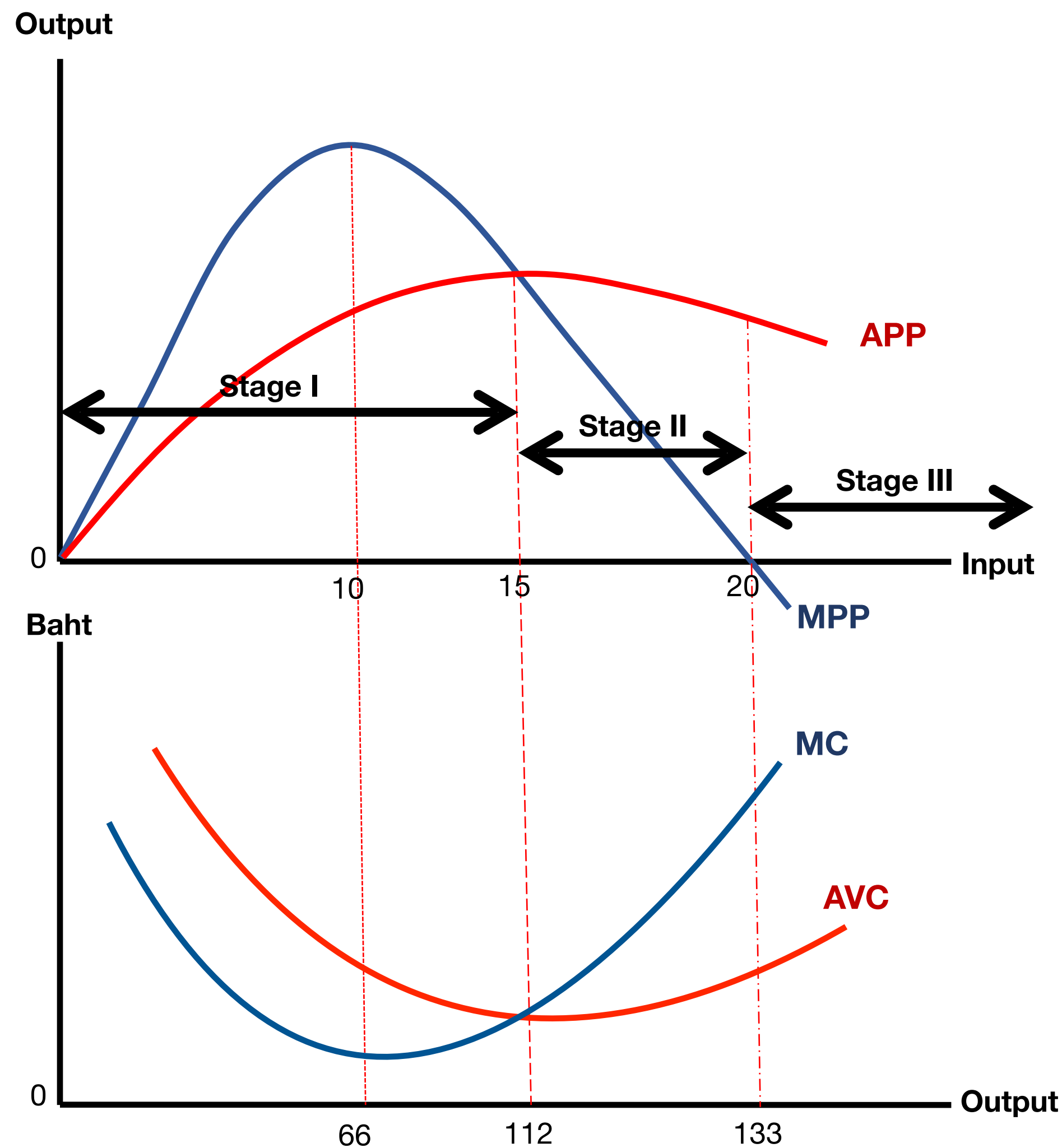
- ปริมาณผลผลิตเฉลี่ย และต้นทุนการผลิตเฉลี่ย

$$AVC = \frac{TVC}{Y} = \frac{P_x \cdot X}{Y} = \frac{P_x}{APP}$$

- ปริมาณผลผลิตส่วนเพิ่ม และต้นทุนการผลิตส่วนเพิ่ม

$$MC = \frac{\Delta TVC}{\Delta Y} = \frac{P_x \cdot \Delta X}{\Delta Y} = \frac{P_x}{MPP}$$

3.2 ความสัมพันธ์ระหว่างฟังก์ชันต้นทุนการผลิตกับฟังก์ชันการผลิต (ต่อ)



จากลักษณะความสัมพันธ์

$$AVC = \frac{P_x}{APP} \quad \text{และ} \quad MC = \frac{P_x}{MPP}$$

- ระยะเวลาการผลิตที่ 1
 - $MPP > APP \rightarrow AVC > MC$
 - $MPP_{\max} \rightarrow MC_{\min}$
 - $APP_{\max} \rightarrow AVC_{\min}$
 - $APP_{\max} = MPP_{\max} \rightarrow AVC_{\max} = MC_{\max}$
- ระยะเวลาการผลิตที่ 2
 - $APP > MPP \rightarrow MC > AVC$

สมการ $Y=X^2-(1/30)X^3$

ให้ปัจจัยคงที่คือ ที่ดิน 1 ไร่ เสียค่าเช่า 700 บาท ปัจจัยผันแปรคือปุ๋ย ซื้อมากิโลกรัมละ 15 บาท

X	Y	APP	MPP	TFC	TVC	AFC	AVC	ATC	MC
2									
6									
10									
14									
18									
22									

สมการ $Y=X^2-(1/30)X^3$

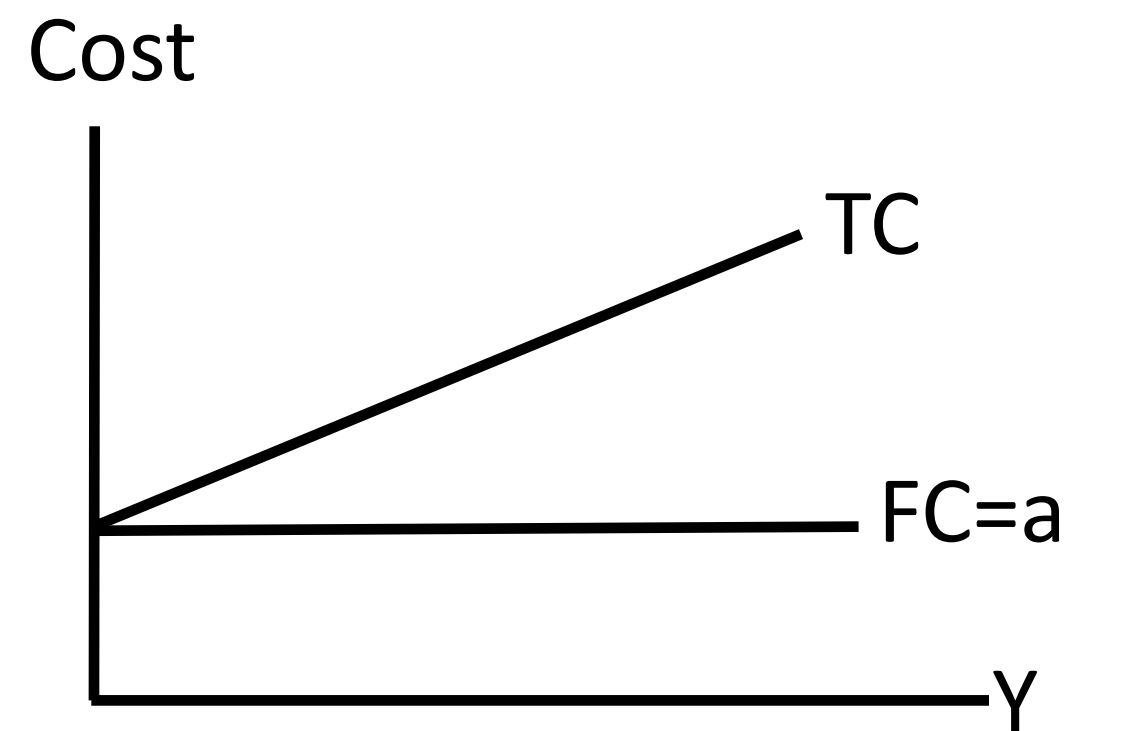
ให้ปัจจัยคงที่คือ ที่ดิน 1 ไร่ เสียค่าเช่า 700 บาท ปัจจัยผันแปรคือปุ๋ย ซื้อมากิโลกรัมละ 15 บาท

X	Y	APP	MPP	TFC	TVC	AFC	AVC	ATC	MC
2	3.73	1.87	3.60	700	30	187.50	8.04	195.54	4.17
6	28.80	4.80	8.40	700	90	24.31	3.13	27.43	1.79
10	66.67	6.67	10.00	700	150	10.50	2.25	12.75	1.50
14	104.53	7.47	8.40	700	210	6.70	2.01	8.71	1.79
18	129.60	7.20	3.60	700	270	5.40	2.08	7.48	4.17
22	129.07	5.87	-4.40	700	330	5.42	2.56	7.98	-3.41

APP	$X-(1/30)*X^2$
MPP	$2*x-(3*1/30)*X^2$
MC	P_x/MPP

3.3 รูปแบบของฟังก์ชันต้นทุน

Linear Cost Function

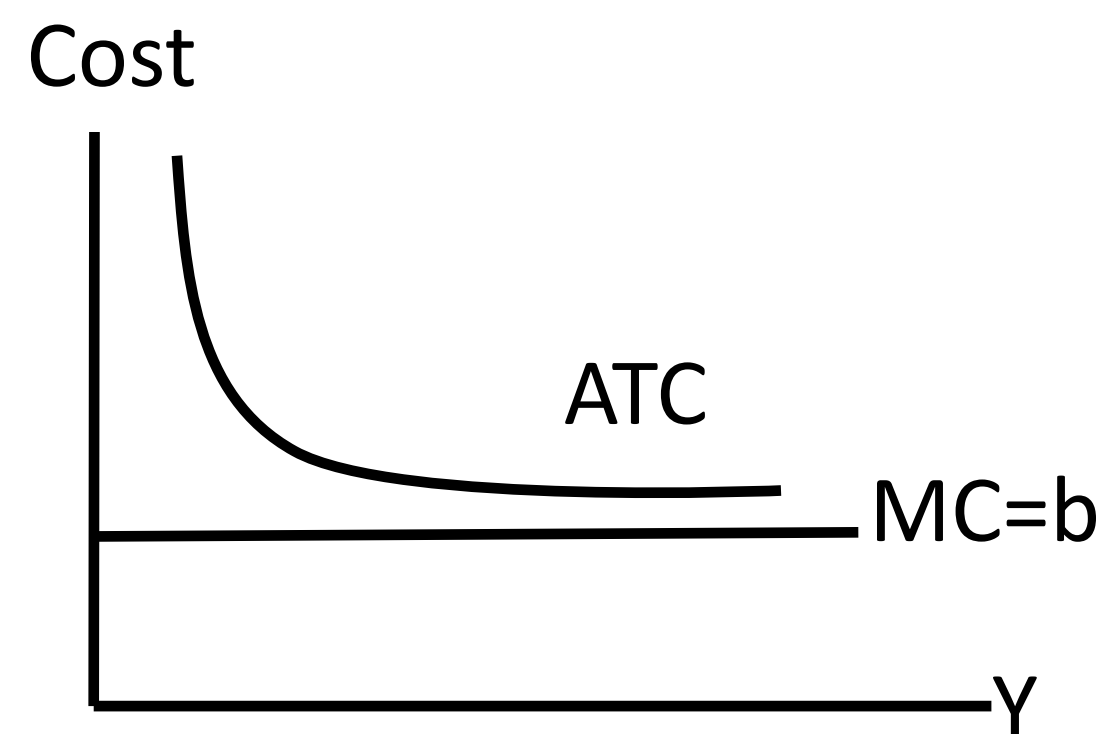


$$TC = a + bY$$

Total Fixed Cost = a

$$AC = \frac{a}{Y} + b$$

$$MC = b$$

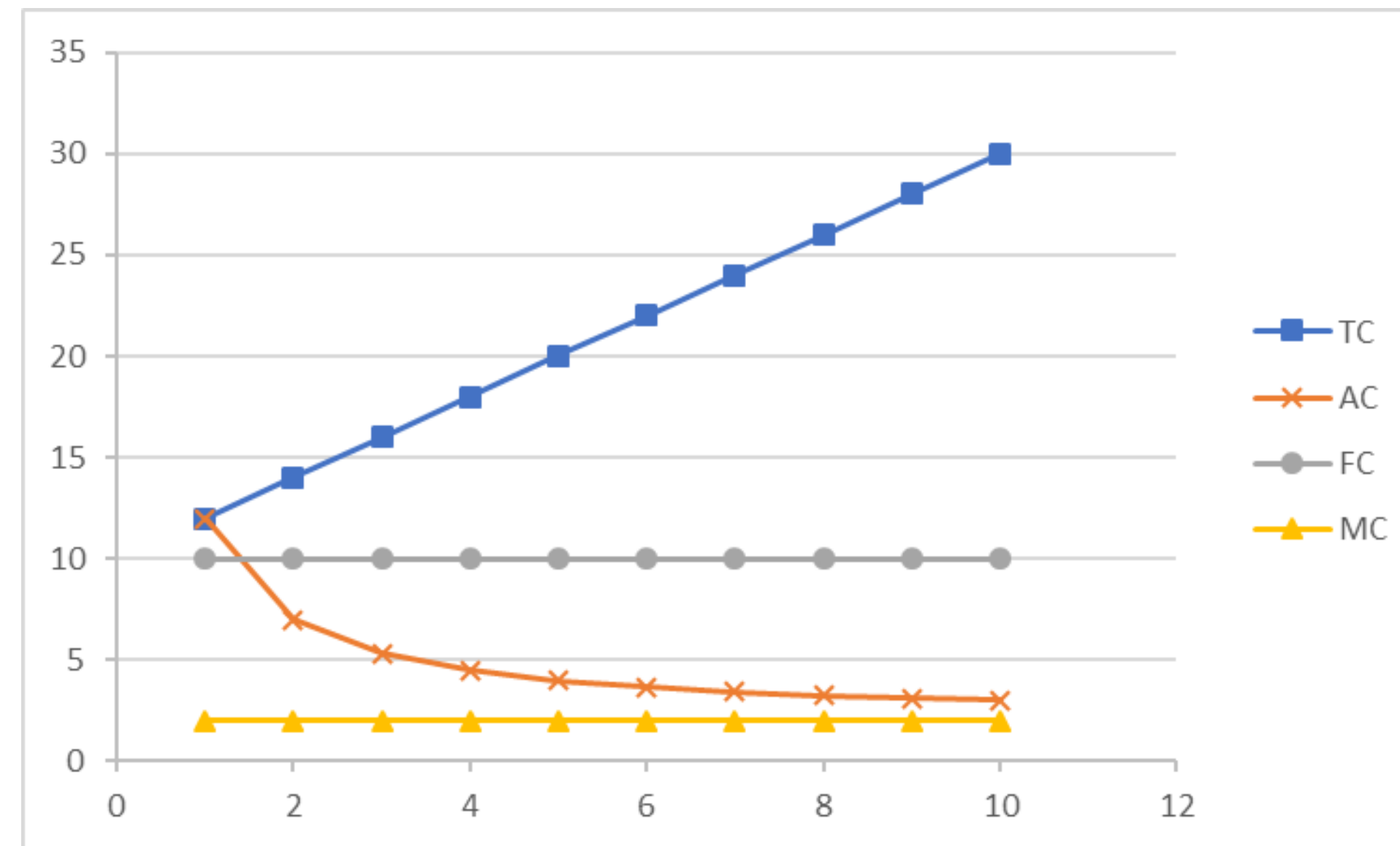


3.3 รูปแบบของฟังก์ชันต้นทุน

Linear Cost Function

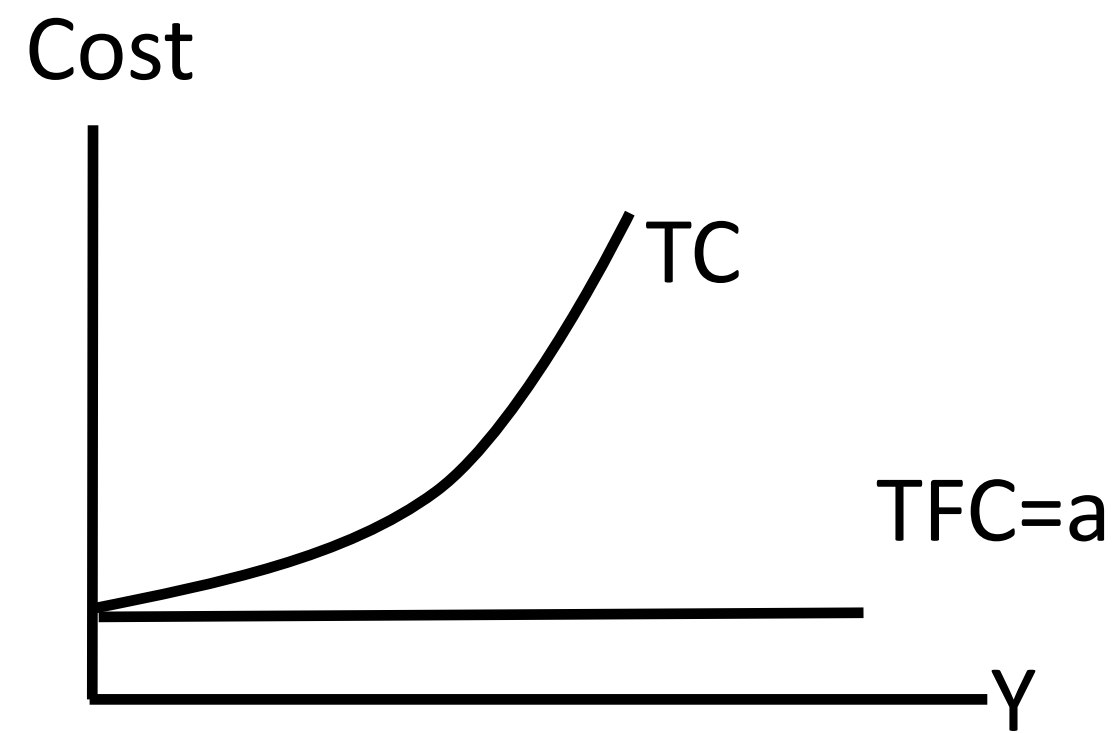
$$TC = 10 + 2Y$$

Y	TC	AC	FC	MC
1	12	12.00	10	2
2	14	7.00	10	2
3	16	5.33	10	2
4	18	4.50	10	2
5	20	4.00	10	2
6	22	3.67	10	2
7	24	3.43	10	2
8	26	3.25	10	2
9	28	3.11	10	2
10	30	3.00	10	2



3.3 รูปแบบของฟังก์ชันต้นทุน

Quadratic Cost Function

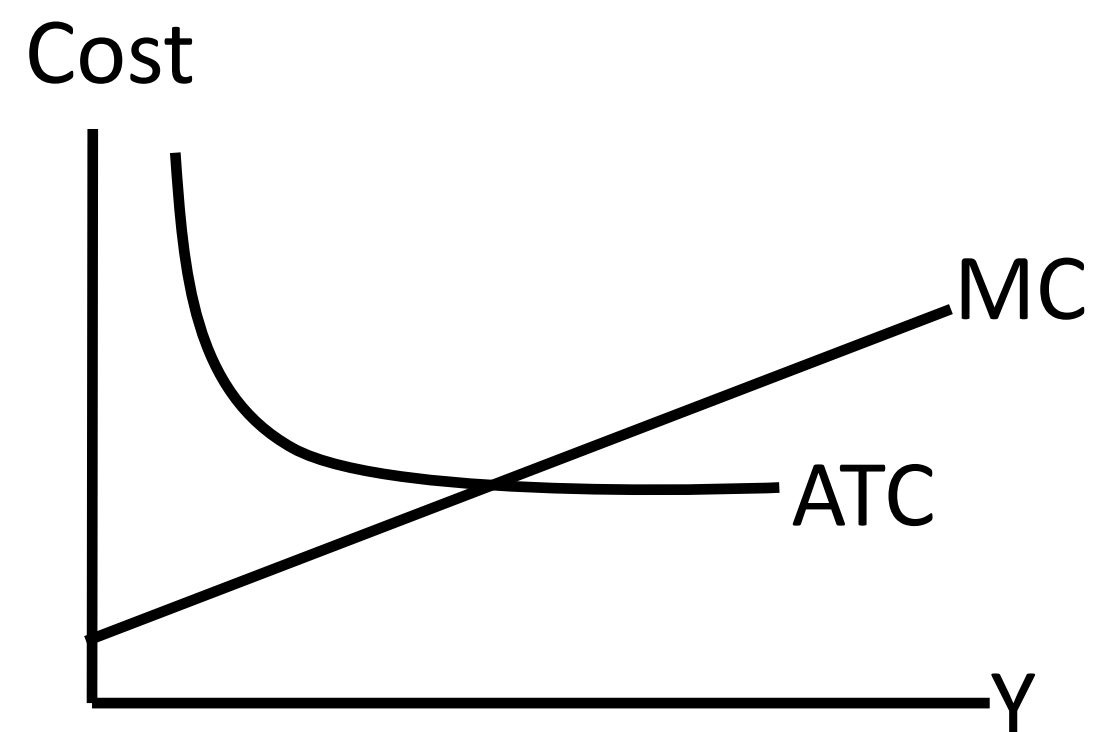


$$TC = a + bY + cY^2$$

$$TFC = a$$

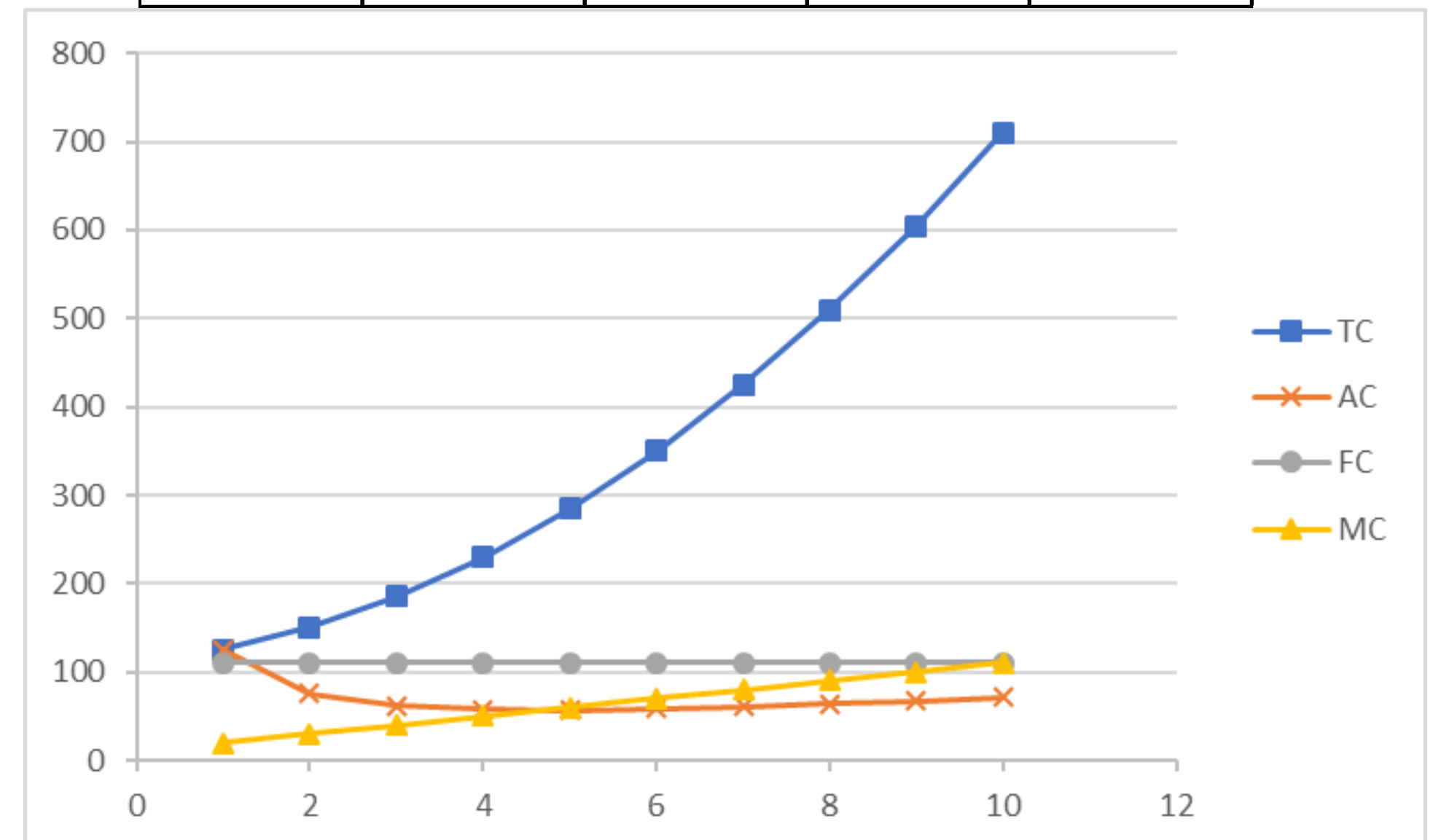
$$ATC = \frac{a}{Y} + b + cY$$

$$MC = b + 2cY$$



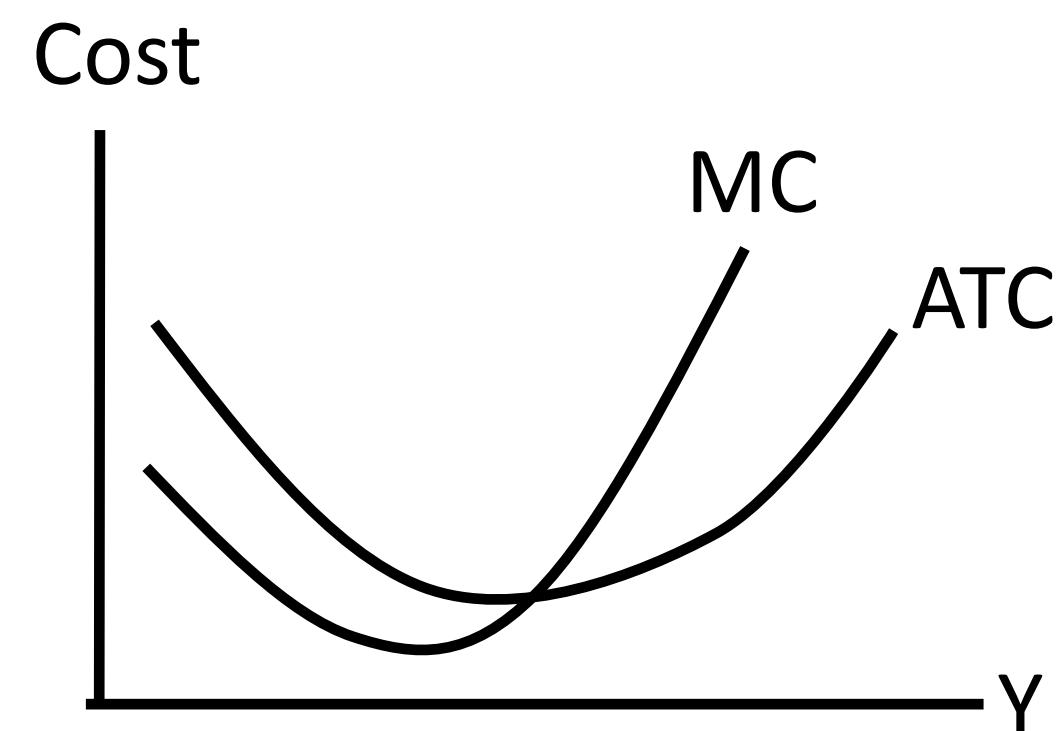
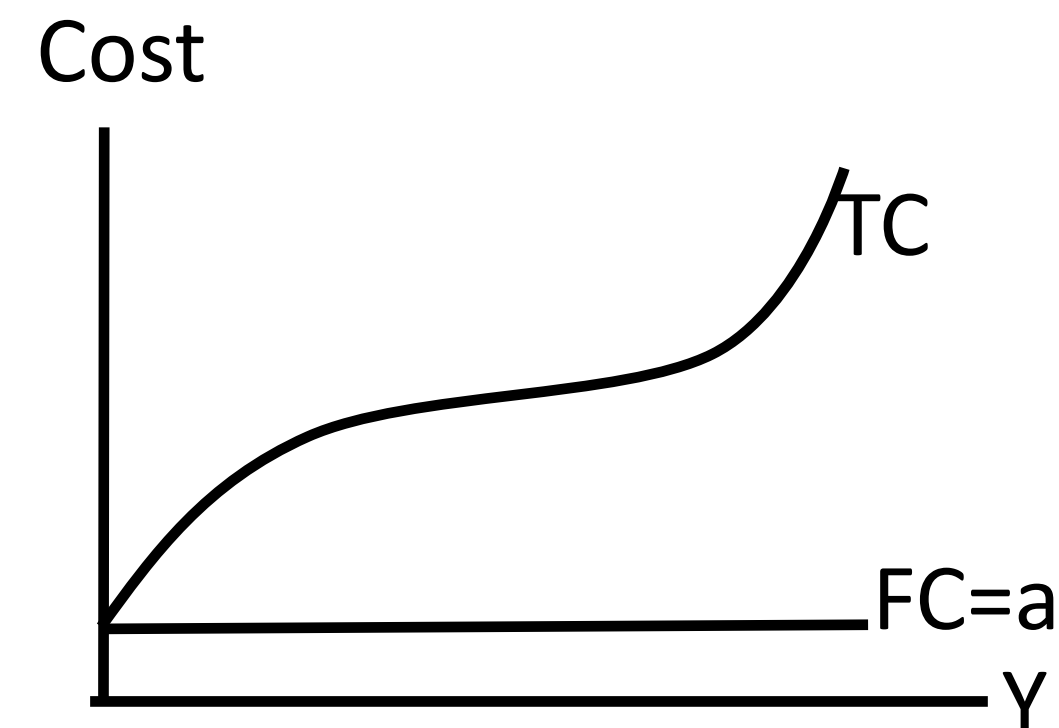
$$TC = 110 + 10Y + 5Y^2$$

Y	TC	AC	FC	MC
1	125	125.00	110	20
2	150	75.00	110	30
3	185	61.67	110	40
4	230	57.50	110	50
5	285	57.00	110	60
6	350	58.33	110	70
7	425	60.71	110	80
8	510	63.75	110	90
9	605	67.22	110	100



3.3 รูปแบบของฟังก์ชันต้นทุน

Cubic Cost Function



$$TC = a + bY - cY^2 + dY^3$$

$$FC = a$$

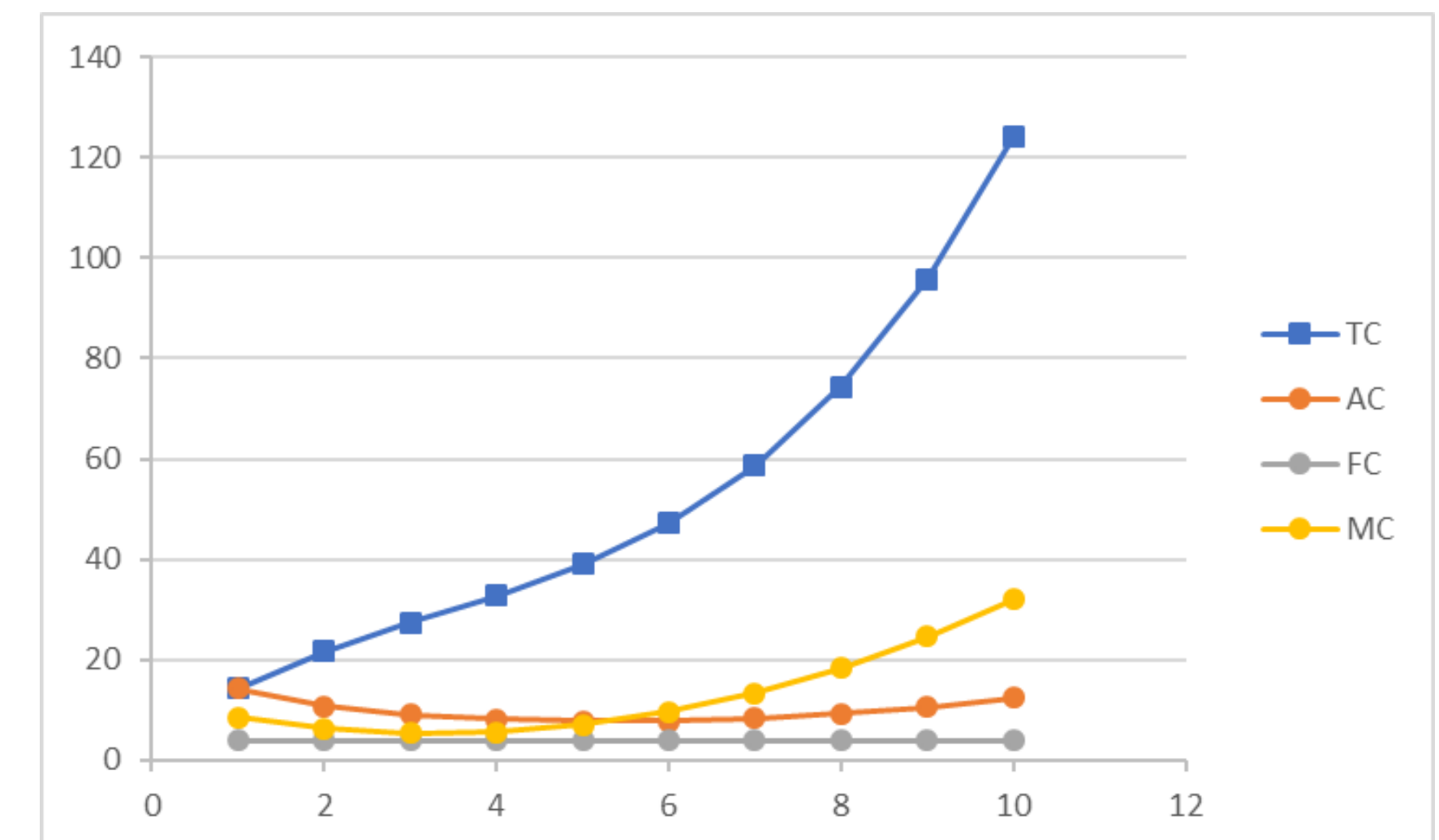
$$ATC = \frac{a}{y} + b - cY + dY^2$$

$$AVC = b - 2cY + 3dY^2$$

$$MC = b - 2cY + 3dY^2$$

$$TC = 4 + 12Y - 2Y^2 + 0.2Y^3$$

Y	TC	AC	FC	MC
1	14.2	14.20	4	8.6
2	21.6	10.80	4	6.4
3	27.4	9.13	4	5.4
4	32.8	8.20	4	5.6
5	39	7.80	4	7
6	47.2	7.87	4	9.6
7	58.6	8.37	4	13.4
8	74.4	9.30	4	18.4
9	95.8	10.64	4	24.6
10	124	12.40	4	32



3.4 การหาระดับผลผลิตที่ทำให้ได้กำไรสูงสุด

- ใช้เงื่อนไขในการหาค่าสูงสุดจากฟังก์ชันกำไร
- First-order condition:

$$\pi(Y) = TR(Y) - TC(Y)$$

$$\frac{d\pi}{dY} = \frac{dTR}{dY} - \frac{dTC}{dY} = 0$$

$$MR - MC = 0$$

$$MR = MC$$

- Second-order condition:

$$\frac{d^2\pi}{dY^2} = \frac{dMR}{dY} - \frac{dMC}{dY} < 0$$

$$\frac{dMR}{dY} < \frac{dMC}{dY}$$

3.5 การเปรียบเทียบหลักการคำนวณระดับการใช้ปัจจัยการผลิตและระดับผลผลิตที่ทำให้ได้กำไรสูงสุด

- การหากำไรสูงสุดจากปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิต

$$VMP = MFC = P_x$$

$$P_y \times MPP = P_x$$

$$P_y \times \frac{\Delta Y}{\Delta X} = P_x$$

$$P_y \times \Delta Y = P_x \times \Delta X$$

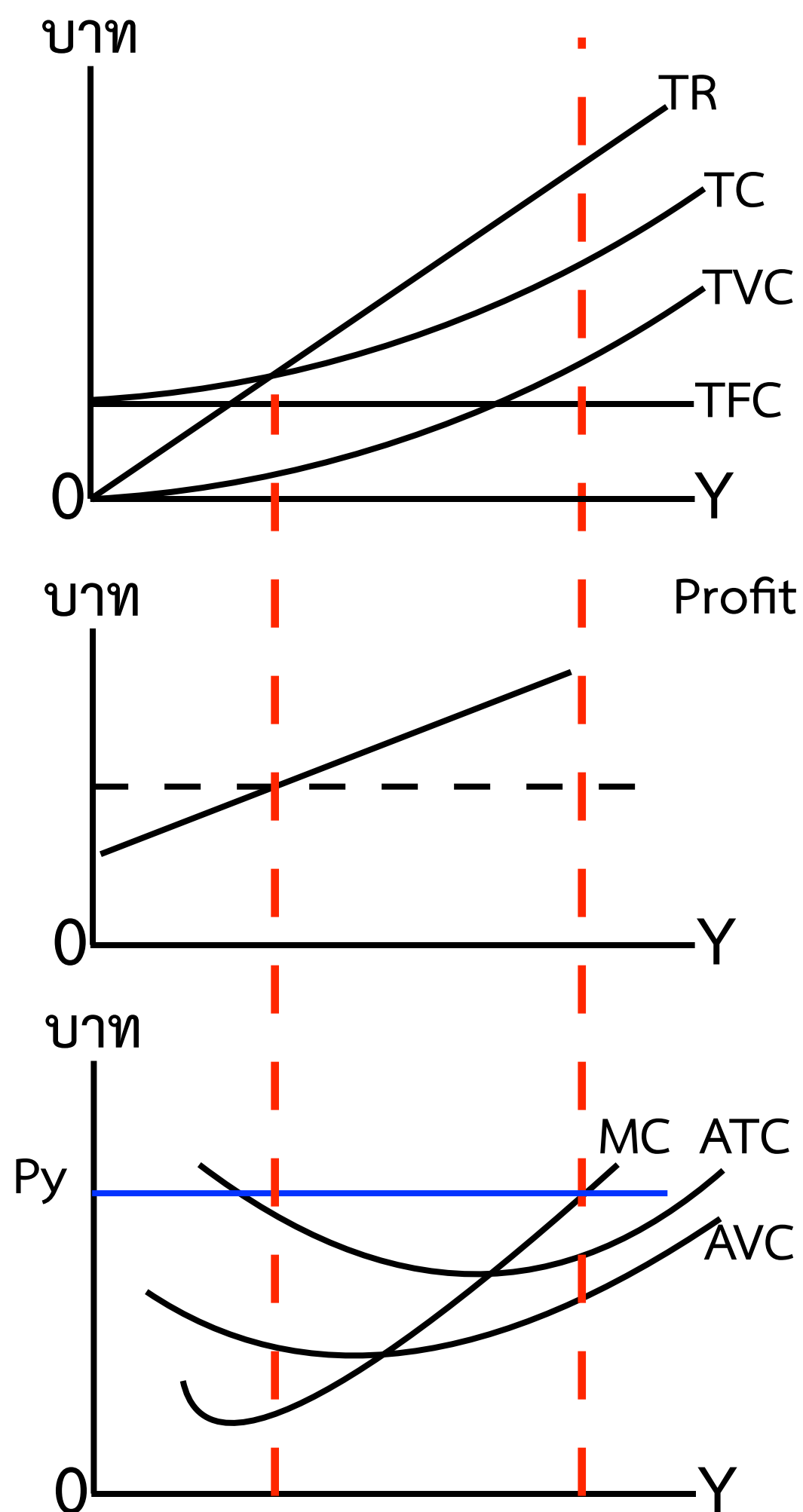
- การหากำไรสูงสุดจากปริมาณผลผลิต

$$MR = MC$$

$$P_y = MC$$

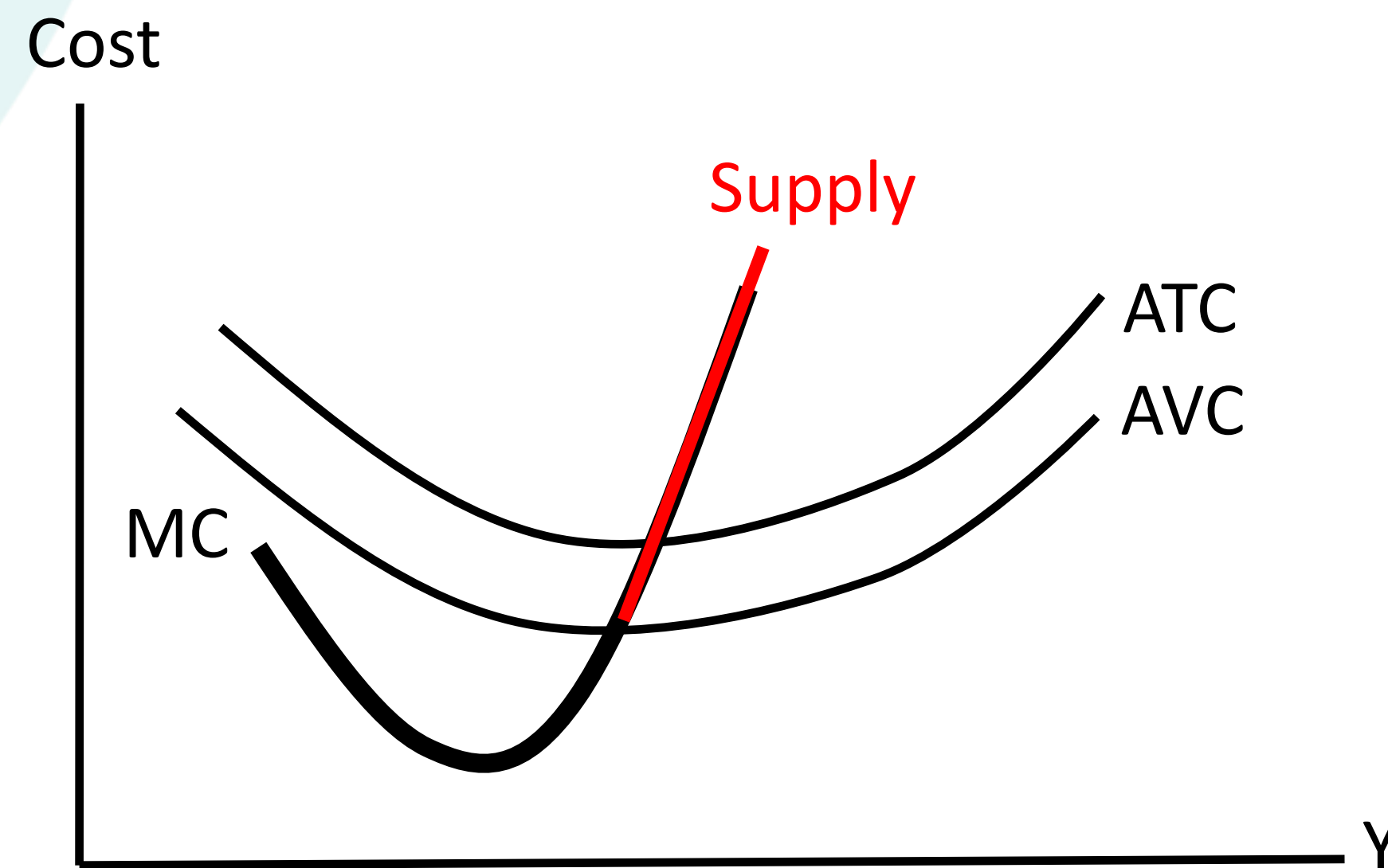
$$P_y = \frac{P_x}{MPP} = P_x * \frac{\Delta X}{\Delta Y}$$

$$P_y * \Delta Y = P_x \Delta X$$



ฟังก์ชันอุปทานผลผลิตของหน่วยธุรกิจในระยะสั้น (The Supply Function for the Firm)

- เส้นอุปทานการผลิต คือ เส้น MC ที่อยู่เหนือเส้น AVC ขึ้น



การคำนวณหาจุดคุ้มทุน

- เราสามารถคำนวณหาจุดคุ้มทุนได้จาก

$$TR = TC$$

$$Y * P_y = TVC + TFC$$

$$Y * P_y - TVC = TFC$$

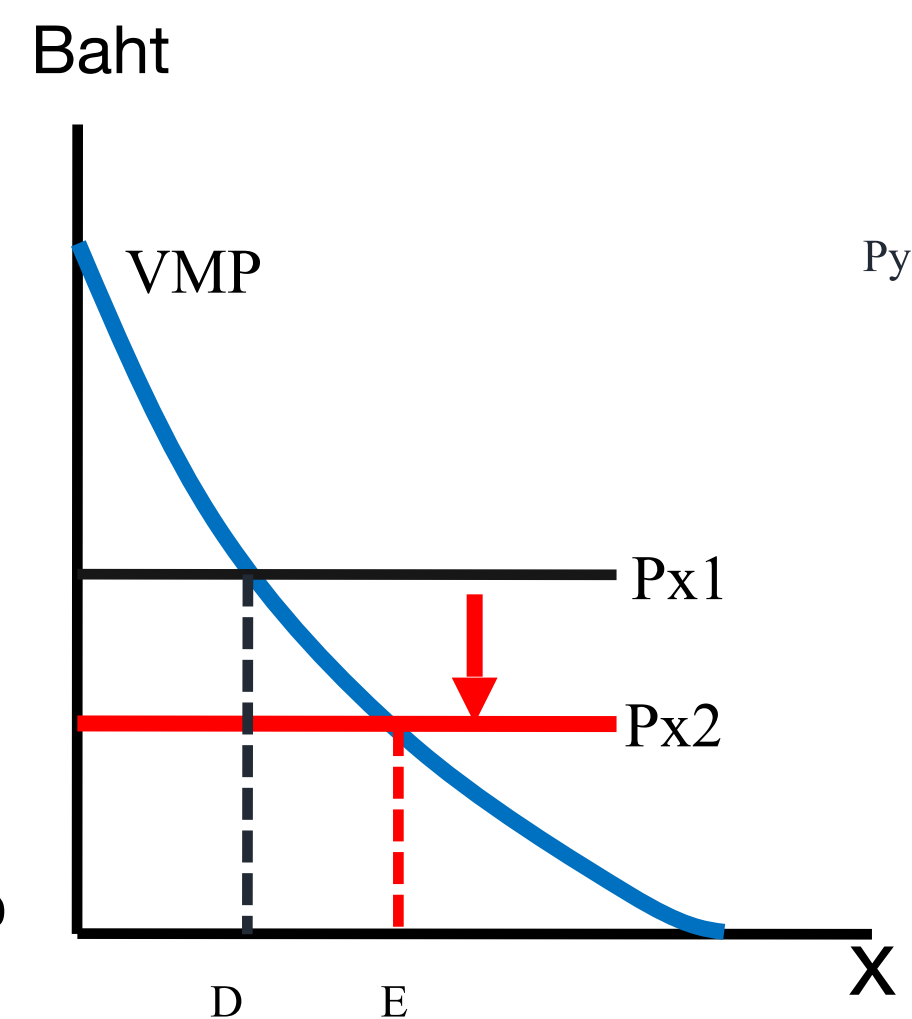
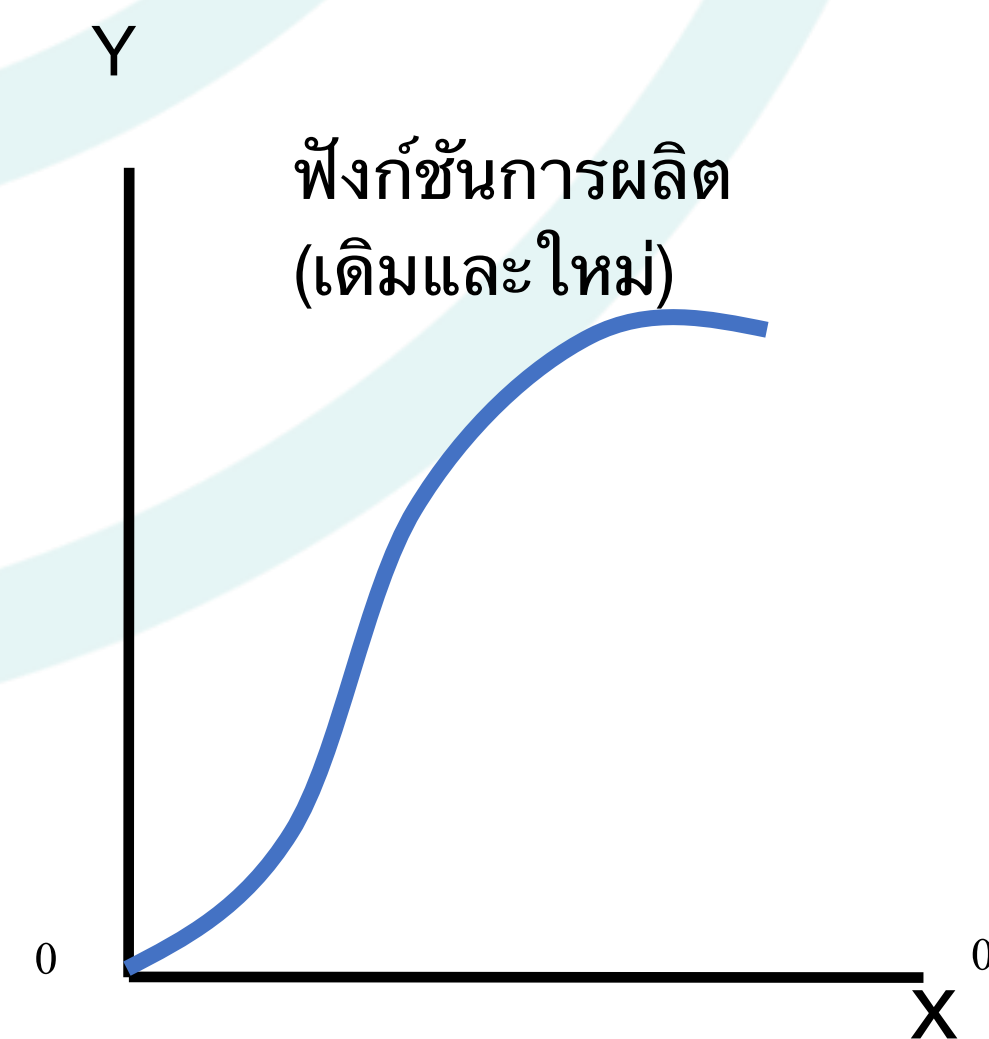
$$Y * P_y - Y * AVC = TFC$$

$$Y = \frac{TFC}{P_y - AVC}$$

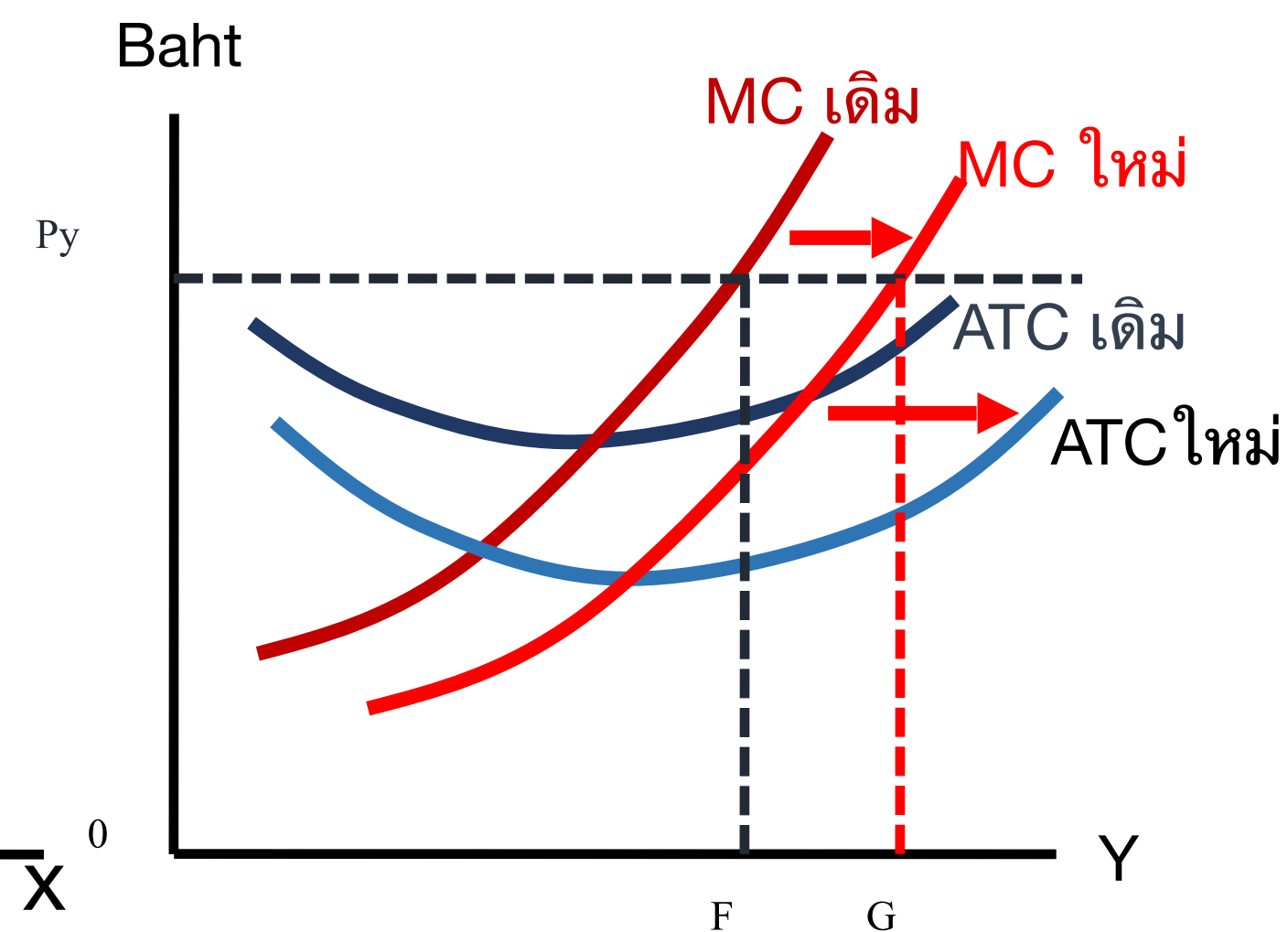
ปริมาณการผลิตคุ้มทุนจะขึ้นอยู่กับ P_y และ AVC

3.6 ผลกระทบของเทคโนโลยีที่มีต่อการผลิต

- การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีทำให้เกิดอะไรขึ้น?
- กรณีฟังก์ชันการผลิตไม่เปลี่ยน แต่ต้นทุนลดลง (a cost-reducing technology)



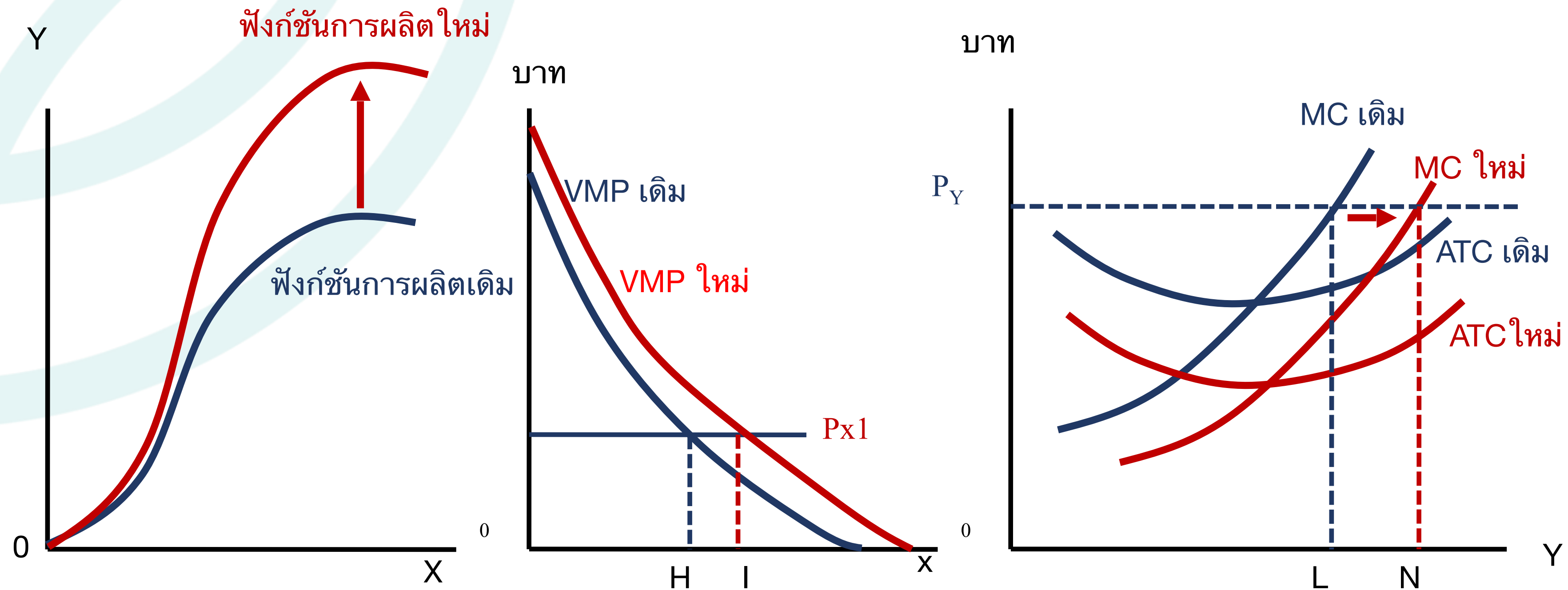
การใช้ปัจจัยการผลิต



การผลิตที่เหมาะสม

3.6 ผลกระทบของเทคโนโลยีที่มีต่อการผลิต

- กรณีฟังก์ชันการผลิตเปลี่ยน



แบบฝึกหัด

1. กำหนดให้ต้นทุนฟังก์ชันการผลิต: $C = 50 + 6Y - 0.4Y^2 + 0.02Y^3$
จงหาฟังก์ชัน AVC, AFC, MC และระดับการผลิตที่ทำให้ AVC ต่ำที่สุด
2. เมื่อเราทราบฟังก์ชันต้นทุนการผลิต: $TC = 2 + 56Y - 0.25Y^2$
จงหาปริมาณผลิตผลที่ทำให้ได้รับกำไรสูงสุดหรือขาดทุนต่ำที่สุด ณ $P_y = 13$ บาท/กก.
3. เมื่อเราทราบฟังก์ชันการผลิต: $Y = 2X^{0.5}$
ถ้า $P_y = 10$ บาท/กก. และ $P_x = 4$ บาท/กก. จงหาปริมาณผลิตผลที่ทำให้ได้รับกำไรสูงสุด

แบบฝึกหัด

4. กำหนดให้นายกั้นต้องการผลิตเผือกหอมจำนวน 1 ไร่ โดยใช้ปุ๋ยคอกเป็นปัจจัยการผลิตหลัก สมมติให้ Y คือผลผลิตที่มีหน่วยเป็น 10 กิโลกรัมต่อไร่ และ x คือปริมาณการใช้ปุ๋ยคอก (หน่วยเป็นกระสอบ) โดยกำหนดให้รูปแบบฟังก์ชันการผลิตเป็นดังนี้

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

จากฟังก์ชันการผลิตดังกล่าว จงวาดกราฟที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Marginal physical product, Average physical product, Average variable cost and marginal cost โดยกำหนดให้ $Y = 1, 2, 3, \dots, 10$