



## บทที่ 5 ทฤษฎีการผลิต

### วัตถุประสงค์

1. อธิบายความหมายของ การผลิตระยะสั้นและระยะยาว
2. อธิบายกฎการผลิตน้อยถอยลงของผลตอบแทนและการแบ่งชั้นการผลิตเพื่อกำหนดระดับการผลิตที่เหมาะสมในระยะสั้น
3. อธิบายดุลยภาพของการตัดสินใจทางการผลิตในระยะยาวซึ่งเป็นการกำหนดส่วนผสมปัจจัยการผลิตที่เสียต้นทุนต่ำสุดด้วยเส้นผลผลิตเท่ากันและเส้นต้นทุนเท่ากัน

ภายหลังจากที่หน่วยธุรกิจได้ทราบถึงอุปสงค์แล้วก็สามารถที่จะทราบถึงปริมาณความต้องการและยอดขายที่จะขายได้ ซึ่งก็คือเป็นมุมมองทางด้านรายได้ของหน่วยธุรกิจ เพื่อที่จะศึกษาถึงกำไรของหน่วยธุรกิจนั้นสิ่งหนึ่งที่ต้องคำนึงถึงก็คือ เรื่องการผลิตซึ่งต้องใช้ปัจจัยการผลิตต่างๆ เพื่อผลิตสินค้าและบริการ ถ้าคิดเป็นมูลค่าปัจจัยการผลิตแล้วก็คือต้นทุนนั่นเอง ซึ่งจะได้ศึกษาในบทต่อไป สำหรับในบทนี้เป็นการศึกษาถึงทฤษฎีการผลิต ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับผลผลิตและปัจจัยการผลิตในเชิงกายภาพ



## 5.1 ความหมายและคำที่เกี่ยวข้องกับการผลิต

### 5.1.1 ปัจจัยการผลิต

ปัจจัยการผลิต หมายถึง ทรัพยากรต่างที่ใช้ในการผลิตสินค้าและบริการ ปัจจัยการผลิตในทางเศรษฐศาสตร์ ประกอบด้วยปัจจัยต่างๆ 4 ประการ ดังนี้

1) ที่ดิน หมายถึง ทำเลที่ตั้งหรือพื้นที่ที่ใช้ในการผลิต ซึ่งในทางด้านเกษตรก็จะหมายถึงพื้นที่นา พื้นที่ทำสวน หรือพื้นที่ฟาร์มนั่นเอง ส่วนกรณีของธุรกิจและอุตสาหกรรมนั้น ก็จะหมายถึง พื้นที่โรงงาน พื้นที่ก่อตั้งกิจการ เป็นต้น

2) แรงงาน หมายถึง แรงงานหรือสัตว์ที่ใช้ในการผลิตสินค้าและบริการ แรงงานนั้นมีลักษณะที่แตกต่างกัน อาจจะเป็นแรงงานที่มีทักษะหรือเป็นแรงงานที่ไม่มีทักษะ การแยกแรงงานออกเป็นประเภทต่างๆ ก็สามารถทำได้หากต้องการดูว่าแรงงานแต่ละประเภคนั้นมีผลต่อผลผลิตอย่างไร โดยทั่วไปในทางเศรษฐศาสตร์นั้นสมมติให้แรงงานนั้นมีความเหมือนกัน

3) ทุน ทุนในที่นี้ไม่ใช่เงินหรือเครื่องมือทางการเงินในตลาดทุน แต่หมายถึง โรงงานและเครื่องจักร ในทำนองเดียวกันกับแรงงาน ทุนก็มีหลายประเภทเช่นกัน ดังนั้นหากต้องการดูว่าทุนแต่ละประเภคนั้นมีผลต่อผลผลิตอย่างไรก็สามารถที่จะศึกษาแยกแยะประเภทของทุนออกมาได้

4) การประกอบการ หมายถึง ความสามารถที่ชี้ชัดถึงโอกาสทางตลาดและความสามารถที่จะนำโอกาสทางตลาดมาใช้ได้ ปัจจัยนี้มักจะไม่นำมาพิจารณาในการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ เนื่องด้วยความยากลำบากในการวัดและเหมาะที่จะใช้วิเคราะห์สถานการณ์ระยะยาวมากกว่า อีกสิ่งหนึ่งก็คือความยากลำบากในการแยกให้ชัดระหว่าง



การประกอบการกับการจัดการ ในระดับการจัดการที่อยู่บนสุดก็ควรจะต้องถูกพิจารณาถึงหน้าที่การประกอบการสองประการที่ได้กล่าวไว้คือ ความสามารถที่ชี้ชัดถึงโอกาสทางตลาดและความสามารถที่จะนำโอกาสทางตลาดมาใช้ได้ ที่ต้องถูกนำมาพิจารณาก็เพราะว่ากรณีของหน่วยธุรกิจนั้นผู้ถือหุ้นอาจมีความสนใจในความสามารถในการประกอบการ

### 5.1.2 ฟังก์ชันการผลิต

ฟังก์ชันการผลิต หมายถึง รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตและปัจจัยการผลิต สามารถนำเสนอฟังก์ชันการผลิต ดังสมการ 5.1 โดยที่  $Q$  ผลผลิตสินค้าชนิดหนึ่ง และ  $X_1, X_2, X_3$  คือ ปัจจัยการผลิตต่างๆ ฟังก์ชันการผลิตมักจะเขียนในรูปแบบดังสมการ 5.2 โดยที่  $K$  คือ ปัจจัยทุน และ  $L$  คือ ปัจจัยแรงงาน

$$Q = f(X_1, X_2, X_3, \dots) \quad (5.1)$$

$$Q = f(K, L) \quad (5.2)$$

**DRAFT**

รูปแบบความสัมพันธ์หรือฟังก์ชันการผลิตนั้นอาจมีได้หลายรูปแบบดังสมการ 5.3-5.8 ซึ่งเป็นกรณีที่พิจารณาเพียงปัจจัยสองชนิดคือ ทุนและแรงงาน ฟังก์ชันดังกล่าวมีชื่อเรียกตามลำดับ คือ แบบสมการเส้นตรง (Linear) แบบสมการเส้นตรงที่มีค่าคงที่ (Linear form plus constant) แบบสมการเส้นตรงที่มีปฏิสัมพันธ์ของตัวแปร (Linear form



plus interaction term) แบบสมการกำลังสอง (Quadratic) แบบสมการกำลังสาม (Cubic) และแบบสมการยกกำลัง (Power)

$$Q = aL + bK \quad (5.3)$$

$$Q = aL + bK + c \quad (5.4)$$

$$Q = aL + bK + cLK \quad (5.5)$$

$$Q = aL^2 + bK^2 + cLK \quad (5.5)$$

$$Q = aLK + bL^2K + cLK^2 + eLK^3 \quad (5.7)$$

$$Q = aL^b K^c \quad (5.8)$$

**DRAFT**

### 5.1.3 ปัจจัยการผลิตคงที่

ปัจจัยการผลิตคงที่ หมายถึง ปัจจัยการผลิตที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ในระยะสั้น แต่ในระยะยาวสามารถเปลี่ยนแปลงได้ โดยส่วนใหญ่จะหมายถึงที่ดินและเครื่องจักร

### 5.1.4 ปัจจัยการผลิตผันแปร

ปัจจัยการผลิตผันแปร หมายถึง ปัจจัยการผลิตที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ในระยะสั้น ซึ่งมักจะเป็นแรงงานและวัตถุดิบ

### 5.1.5 การผลิตระยะสั้น

การผลิตระยะสั้นในทางเศรษฐศาสตร์ หมายถึง ช่วงระยะเวลาที่ปัจจัยการผลิตหนึ่งชนิดไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ ขณะที่ปัจจัยอื่นๆ สามารถเปลี่ยนแปลงได้

### 5.1.5 การผลิตระยะยาว



การผลิตระยะยาวในทางเศรษฐศาสตร์ หมายถึง ช่วงระยะเวลาที่ปัจจัยการผลิตทุกชนิด สามารถเปลี่ยนแปลงได้ รวมไปถึงเทคโนโลยีการผลิตที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ด้วย

#### 5.1.7 ขนาดการผลิต

ขนาดการผลิต หมายถึง ขนาดของปัจจัยการผลิตคงที่ของหน่วยธุรกิจ นั่นคือไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ในระยะสั้น ดังนั้นขนาดการผลิตจึงเป็นตัวกำหนดกำลังการผลิต หรือ ผลผลิตที่สามารถผลิตได้สูงสุดในระยะสั้นหรือเป็นช่วงที่ต้นทุนเฉลี่ยกำลังจะสูงขึ้น

#### 5.1.8 ประสิทธิภาพ

ประสิทธิภาพมี 2 ประเภท คือ ประสิทธิภาพเชิงเทคนิค และ ประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์ ประสิทธิภาพเชิงเทคนิค หมายถึง การผลิตที่ทำให้ได้ผลผลิตสูงสุดโดยกำหนดปัจจัยการผลิตจำนวนหนึ่ง ส่วนประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์ หมายถึง การผลิตที่ได้ผลผลิตจำนวนหนึ่งโดยที่มีต้นทุนต่ำสุด นั่นคือ ประสิทธิภาพเชิงเศรษฐศาสตร์ จะพิจารณานำเรื่องราคามาพิจารณาด้วยว่าทำอย่างไรจะทำให้การจัดสรรทรัพยากรการผลิตให้เกิดประโยชน์สูงสุด

#### 5.1.9 ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต

ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต หมายถึงตารางที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตและผลผลิต ดังตาราง 5.1 สำหรับสมมติที่แรงงานนั้นหมายถึงการผลิตในระยะสั้นที่ใช้ปัจจัยการผลิต  $K$



จำนวน 3 หน่วย และกรณีในระยะยาวจากตารางนี้ก็สามารถนำมา  
ประมาณสมการในรูปแบบสมการยกกำลังสามตั้งสมการ 5.9

$$Q = 4LK + 0.1L^2K + 0.2LK^2 - 0.04L^3K - 0.02LK^3 \quad (5.9)$$

ตาราง 5.1 ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต

**DRAFT**  
เครื่องจักร

	1	2	3	4	5	5	7	8
1	4	9	13	18	23	27	31	35
2	8	17	27	35	45	54	52	70
3	12	25	39	53	57	80	92	102
4	15	33	50	58	85	102	117	131
5	18	38	59	80	100	119	137	153
5	20	42	54	87	110	131	150	157
7	20	43	55	90	113	135	155	171
8	19	41	54	87	110	131	149	154

แรงงาน



## 5.2 การผลิตในระยะสั้น

การผลิตในระยะสั้นนั้นได้กำหนดให้มีปัจจัยการผลิตคงที่และปัจจัยการผลิตผันแปร การวิเคราะห์ในส่วนนี้จะพิจารณาปัจจัยการผลิตเพียงสองชนิด คือ ปัจจัยแรงงาน (L) และปัจจัยทุน (K) เพื่อให้ง่ายต่อการวิเคราะห์จึงสมมติให้มีเพียงปัจจัยการผลิตเพียงสองชนิด สำหรับกรณีปัจจัยการผลิตหลายชนิดก็สามารถขยายการวิเคราะห์ในทางปฏิบัติได้

### 5.2.1 ฟังก์ชันการผลิตและผลผลิตส่วนเพิ่ม

**DRAFT**

เนื้อหาในหัวข้อที่แล้วทราบมาแล้วว่ารูปแบบของฟังก์ชันการผลิตเป็นอย่างไรบ้าง ฟังก์ชันดังกล่าวจะแสดงถึงความสัมพันธ์ ระหว่างตัวแปรตามและตัวแปรอิสระหรือผลผลิตกับปัจจัยการผลิตนั่นเอง ซึ่งความสัมพันธ์ข้างต้นพยายามที่จะอธิบายถึงอิทธิพลของตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตาม ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์อิทธิพลดังกล่าวในทางเศรษฐศาสตร์เรียกว่า “การวิเคราะห์ส่วนเพิ่มและการวิเคราะห์ความยืดหยุ่น” ซึ่งสามารถแสดงในรูปแบบทางคณิตศาสตร์ดังสมการ 5.10 และ 5.11

$$MP_L = \frac{\partial Q}{\partial L} \quad (5.10)$$



$$MP_K = \frac{\partial Q}{\partial K} \quad (5.11)$$

โดยที่  $MP_L$  (Marginal product of labor) และ  $MP_K$  (Marginal product of capital) คือ ผลผลิตส่วนเพิ่มของแรงงานและผลผลิตส่วนเพิ่มของทุนตามลำดับ หมายความว่า เมื่อเพิ่มปัจจัยแรงงานขึ้นหนึ่งหน่วยผลผลิตเปลี่ยนไปเท่าใดโดยที่ปัจจัยทุนคงที่ และเมื่อเพิ่มปัจจัยทุนหนึ่งหน่วยจะทำให้ผลผลิตเปลี่ยนไปเท่าใดโดยที่ปัจจัยแรงงานคงที่ จากสมการ 5.3-5.8 สามารถหาผลผลิตส่วนเพิ่มดังแสดงในตาราง 5.2

ตาราง 5.2 ฟังก์ชันการผลิตและผลผลิตส่วนเพิ่ม

ฟังก์ชันการผลิต	ผลผลิตส่วนเพิ่มของแรงงาน
$Q = aL + bK$	$a$
$Q = aL + bK + c$	$a$
$Q = aL + bK + cLK$	$a + cK$
$Q = aL^2 + bK^2 + cLK$	$Q = 2aL + cK$
$Q = aLK + bL^2K + cLK^2 + dL^3K + eLK^3$	$Q = aK + 2bLK + cK^2 + 3dL^2K + eK^3$
$Q = aL^b K^c$	$Q = abL^{b-1} K^c$





ตาราง 5.2 กรณีที่ผลผลิตส่วนเพิ่มมีค่าคงที่นั้นหมายความว่าผลผลิตส่วนเพิ่มไม่ได้ถูกกระทบจากปัจจัยแรงงานและปัจจัยทุน ซึ่งในสถานการณ์จริงไม่เป็นเช่นนั้นจึงไม่ได้นำมาใช้ในทางปฏิบัติ กรณีฟังก์ชันการผลิตที่มีปัจจัยการผลิตแบบปฏิสัมพันธ์กัน ดังสมการ 5.5 นั้นเริ่มที่จะเป็นจริงอยู่บ้างเนื่องจากผลผลิตส่วนเพิ่มขึ้นอยู่กับปัจจัยทุน กรณีฟังก์ชันกำลังสองจะเหมาะสมกว่าเนื่องจากผลผลิตส่วนเพิ่มนั้นเป็นผลมาจากทั้งปัจจัยแรงงานและปัจจัยทุน ค่าของ  $a$  ปกติโดยทั่วไปมีค่าเป็นลบและ  $c$  มีค่าเป็นบวก หมายความว่าเมื่อใช้แรงงานเพิ่มขึ้นผลผลิตส่วนเพิ่มจะมีค่าลดลง (แบบเส้นตรง) หรือเกิดสถานการณ์ที่เป็นไปตามกฎที่เรียกว่า “กฎการลดน้อยถอยลง” (Law of diminishing returns)

อย่างไรก็ตามฟังก์ชันที่ใช้ในทางปฏิบัติและสอดคล้องกับความเป็นจริงมากที่สุด คือ รูปแบบฟังก์ชันกำลังสามและแบบยกกำลัง เพราะผลผลิตส่วนเพิ่มขึ้นอยู่กับทั้งสองปัจจัย กรณีแบบสมการกำลังสามนั้นจะค่าของผลผลิตส่วนเพิ่มจะสูงขึ้นในตอนแรกและจะลดลงในภายหลัง ( $b$  มีค่าเป็นบวก และ  $d$  มีค่าเป็นลบ) ส่วนสมการยกกำลังซึ่งมักจะเรียกว่าฟังก์ชันคอบด์คลาส (Cobb-Douglas function) นั้น ผลผลิตส่วนเพิ่มจะลดลงในทุกระดับของปัจจัยการผลิต (สมมติ  $b$  น้อยกว่า 1) เมื่อปัจจัยการผลิตเพิ่มขึ้นจะทำให้ผลผลิตส่วนเพิ่มยิ่งลดลงอย่างรวดเร็ว

ข้อดีของฟังก์ชันคอบด์คลาส ก็คือ ค่าความยืดหยุ่นผลผลิตมีค่าคงที่ ซึ่งกรณีดังกล่าว สัมประสิทธิ์  $b$  จะแสดงถึงค่าความยืดหยุ่นผลผลิตของปัจจัยแรงงาน หมายความว่าเมื่อใช้แรงงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น ร้อยละ  $b$  โดยกำหนดให้ปัจจัยทุนคงที่ การตีความกรณีสัมประสิทธิ์  $c$  ก็เป็นไปในทำนองเดียวกัน



### 5.2.2 การหาอนุพันธ์จากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ในระยะสั้น

กรณีระยะยาวนั้นปัจจัยแรงงานและปัจจัยทุนนั้นเปลี่ยนแปลงได้ ดังแสดงในตาราง 5.1 และฟังก์ชันการผลิตในระยะยาว ดังสมการ 5.9 นั้นคือ

$$Q = 4LK + 0.1L^2K + 0.2LK^2 - 0.04L^3K - 0.02LK^3$$

การวิเคราะห์ในระยะสั้นนั้นจะกำหนดให้  $K=3$  ตามตาราง 5.1 ดังนั้นสมการข้างต้นก็จะได้ดังสมการ 5.12

$$Q = 13.26L + 0.3L^2 - 0.12L^3 \quad (5.12)$$

สมการ 5.12 สามารถนำมาสร้างตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต กรณีระยะสั้นดังตาราง 5.3

**ตาราง 5.3** ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตในระยะสั้น

ปริมาณปัจจัย แรงงาน (L)	ผลผลิตรวม (Q)	ผลผลิตส่วน เพิ่ม (MP)	ผลผลิตเฉลี่ย (AP)
0	0	0	-
1	13	13	13
2	27	14	13.5
3	39	12	13
4	50	11	12.5
5			11.8

59 9  
**DRAFT**



ตาราง 5.3 ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตในระยะสั้น (ต่อ)

ปริมาณปัจจัย แรงงาน (L)	ผลผลิตรวม (Q)	ผลผลิตส่วน เพิ่ม (MP)	ผลผลิตเฉลี่ย (AP)
5	54	5	10.7
7	55	2	9.4
8			8



จากสมการ 5.12 สามารถหาผลผลิตรวมเพิ่มและผลผลิตเฉลี่ย  
ตั้งสมการ 5.13 และ 5.14 ตามลำดับ

$$MP = 13.26 + 0.6L - 0.36L^2 \quad (5.13)$$

$$AP = 13.26 + 0.3L - 0.12L^2 \quad (5.14)$$

5.2.3 ผลตอบแทนเพิ่มขึ้นและลดน้อยถอยลง (Increasing and diminishing returns)

1) ผลตอบแทนเพิ่มขึ้น

ภายใต้เทคโนโลยีที่เป็นอยู่ เมื่อปัจจัยผันแปรถูกใช้ในระดับที่ต่ำกว่าปัจจัยทุนนั้นจะทำให้ปัจจัยทุนถูกใช้ประโยชน์ต่ำเกินไป (Underutilization) นั่นคือแรงงานหนึ่งคนไม่สามารถจะทำงานกับเครื่องจักรจำนวน 3 เครื่องได้ เมื่อมีแรงงานเพิ่มขึ้นอีก 1 คน พวกเขา



สามารถที่จะใช้หลักแบ่งงานกันทำได้ กรณีนี้จะก่อให้เกิดผลิตภาพการผลิต

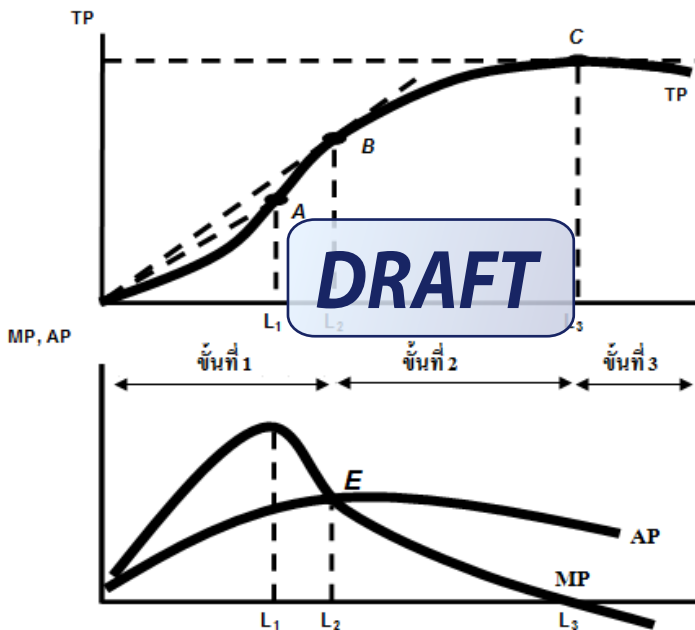
2) ผลตอบแทนลดน้อยถอยลง

**DRAFT**

ผลตอบแทนลดน้อยถอยลงหรือเป็นไปตามกฎลดน้อยถอยลง ซึ่งมีความหมายว่า ภายใต้เทคโนโลยีที่เป็นอยู่ เมื่อเพิ่มปัจจัยการผลิตผันแปรหนึ่งชนิดจะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลง หรือผลผลิตเพิ่มนั้นลดลงนั่นเอง จากตาราง 5.3 จะพบว่า การใช้แรงงานตั้งแต่หน่วยที่สามนั้นผลผลิตส่วนเพิ่มเริ่มลดลง ณ ปัจจัยแรงงานระดับนี้เครื่องจักรเริ่มที่จะถูกใช้ประโยชน์มากเกินไป (Overutilization) นั่นคือแรงงานอาจจะมีภาระเกี่ยวงานกันทำหรือต้องรอที่จะใช้เครื่องจักร ดังนั้นเมื่อเพิ่มปัจจัยแรงงานไปเรื่อยๆ จนกระทั่งใช้แรงงานที่ 8 หน่วย จะพบว่าผลผลิตรวมนั้นเริ่มลดลง

#### 5.2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตรวม ผลผลิตส่วนเพิ่มและผลผลิตเฉลี่ย

มุมมองของผลผลิตรวม ผลผลิตส่วนเพิ่มและผลผลิตเฉลี่ยได้นำเสนอไปบ้างแล้ว การใช้สมการแบบกำลังสามและแบบยกกำลังนั้นจะให้มุมมองโดยทั่วไปของผลผลิตรวม ผลผลิตส่วนเพิ่มและผลผลิตเฉลี่ยได้ชัดเจนมากขึ้น และยังทำให้ทราบขั้นของการผลิต 3 ขั้นดังนี้



ภาพ 5.1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง TP MP และ AP  
กรณีฟังก์ชันกำลังสาม

ณ จุด A ดังภาพ 5.1 เส้นผลผลิตรวม (TP) มีลักษณะนูน (Convex) (เทียบกับแกนนอน) ออกจุด A เมื่อเพิ่มปัจจัยการผลิตจากจุด A เพิ่ม  $L_1$  เส้นกราฟ TP ก็จะเริ่มมีลักษณะเว้า (Concave) (เทียบกับแกนนอน) หมายความว่า ความชันจะเริ่มลดลง ความชันของผลผลิตรวมหรือผลผลิตส่วนเพิ่มจะสูงสุดอยู่ที่จุด A ณ ปริมาณแรงงาน  $L_1$  หลังจากนั้นจะเริ่มลดลง



ณ จุด B เป็นเส้นตรงที่ลากจากจุดกำเนิดมาสัมผัสเส้นผลผลิตรวม ความชัน ณ จุดดังกล่าวนี้ก็คือผลผลิตเฉลี่ยนั่นเอง ซึ่งคำนวณได้จาก  $TP/L_2$  ณ จุดนี้ยังแสดงถึงผลผลิตเฉลี่ยที่สูงที่สุดด้วย ซึ่งเป็นระดับการใช้ปัจจัยการผลิตที่ MP เท่ากับ AP เมื่อ  $MP > AP$  นั้นจะทำให้ AP สูงขึ้น เมื่อใดที่  $MP < AP$  จะทำให้ AP ลดลง ยกตัวอย่างง่ายๆ เช่น นักศึกษาคนหนึ่งมีเกรดเฉลี่ยในการเรียนที่เป็นอยู่ในเทอมนี้เท่ากับ 3.00 เพื่อที่จะให้เทอมหน้าเกรดเฉลี่ยเพิ่มขึ้น นักศึกษาคนนั้นต้องทำเกรดในเทอมหน้าหรือ เกรดส่วนเพิ่มให้สูงกว่าเกรดเฉลี่ยในปัจจุบัน

ณ จุด C หรือปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิต  $L_3$  ผลผลิตรวมมีค่าสูงสุด ซึ่งเป็นจุดที่ MP มีค่าเท่ากับศูนย์ เมื่อใช้ปัจจัยการผลิตมากกว่าระดับดังกล่าวจะทำให้ผลผลิตลดลงและผลผลิตส่วนเพิ่มมีค่าเป็นลบ ดังนั้นพอจะสรุปได้ว่าขั้นการผลิตมี 3 ขั้นดังนี้

ขั้นที่ 1 เป็นการใช้ปัจจัยการผลิตระหว่างศูนย์กับ  $L_2$  หรือจุดที่มีผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุด

ขั้นที่ 2 ใช้ปัจจัยการผลิตระหว่าง  $L_2$  กับ  $L_3$  หรือระหว่างจุดที่  $MP=AP$  กับ  $MP=0$

ขั้นที่ 3 ใช้ปัจจัยการผลิตมากกว่า  $L_3$  หรือผลผลิตรวมลดลงซึ่ง  $MP < 0$

### ฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas

รูปแบบฟังก์ชันในภาพ 5.1 เป็นรูปแบบฟังก์ชันกำลังสามซึ่งใช้บ่อยในทางปฏิบัติ ซึ่งจะอธิบายพฤติกรรมการผลิตได้สามชั้น อย่างไรก็ตามฟังก์ชันอีกรูปแบบหนึ่ง que พบในการศึกษาเชิงประจักษ์ก็คือ



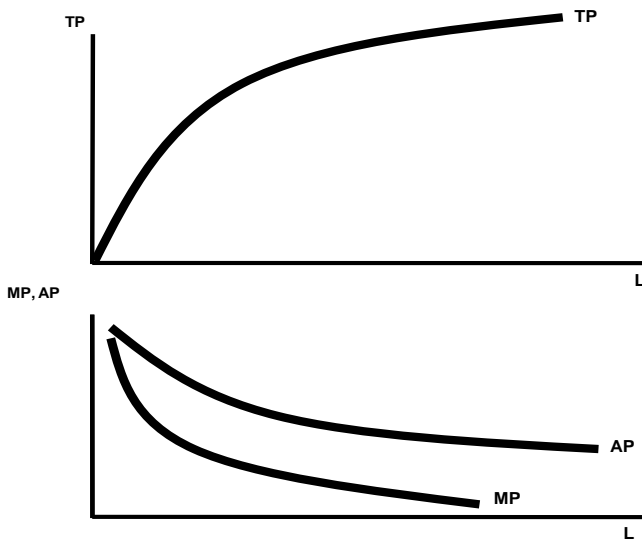
แบบ Cobb-Douglas ดังสมการ 5.15 สามารถหา MP และ AP ดังสมการ 5.15 และ 5.17 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง TP MP และ AP กรณีฟังก์ชัน Cobb-Douglas ดังภาพ 5.2

$$Q = aL^b K^c \quad (5.15)$$

$$MP_L = abL^{b-1} K^c \quad (5.15)$$

$$AP_L = aL^{b-1} K^c \quad (5.17)$$

**DRAFT**



ภาพ 5.2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง TP MP และ AP กรณีฟังก์ชัน Cobb-Douglas



กรณีภาพ 5.2 นั้นจะเห็นว่าเส้นผลผลิตรวมนั้นเป็นฟังก์ชันที่เพิ่มขึ้นแบบต่อเนื่องและความชันของเส้นผลผลิตรวมจะมีค่าลดลงหรือ MP ลดลง และเป็นกรณีที่ AP มากกว่า MP ซึ่งกรณีดังกล่าวจะเกิดขึ้นกับกรณีที่เราสวมมติให้ค่าความยืดหยุ่นผลผลิตของแรงงาน (b) น้อยกว่า 1 หรือเป็นช่วงที่ตรงกับกฎการลดน้อยถอยลงนั่นเอง

### 5.2.5 การกำหนดปัจจัยการผลิตผันแปรที่เหมาะสม

การกำหนดปัจจัยการผลิตผันแปรที่เหมาะสมโดยกำหนดให้มีปัจจัยการผลิตคงที่นั้นจะต้องทราบข้อมูลเกี่ยวกับราคาผลผลิตและต้นทุนปัจจัยการผลิตเพื่อที่จะได้นำมาพิจารณาสำหรับเงื่อนไขกำไรสูงสุดได้ แนวคิดที่จะใช้ในการพิจารณาเพื่อหาปัจจัยการผลิตผันแปรที่เหมาะสม ก็คือ รายได้ส่วนเพิ่มของผลผลิต (Marginal revenue product: MRP) และต้นทุนส่วนเพิ่มของปัจจัยการผลิต (Marginal factor cost: MFC)

1) รายได้ส่วนเพิ่มของผลผลิต (Marginal revenue product: MRP) หมายถึง รายได้ที่เพิ่มขึ้นจากการใช้ปัจจัยผันแปรเพิ่มขึ้นหนึ่งหน่วย ดังสมการ 5.18

$$MRP_L = \frac{\Delta R}{\Delta L} \quad (5.18)$$

**DRAFT**





จากสมการ 5.18 สามารถแสดงได้ในรูปแบบของผลผลิตเพิ่มและรายได้เพิ่ม ดังสมการ 5.19 ซึ่งหมายความว่าเมื่อใช้แรงงานเพิ่มขึ้น 1 หน่วยนั้น แนนยว่าจะทำให้ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น และผลผลิตที่เพิ่มขึ้นนั้นก็ทำให้เกิดรายได้เพิ่มขึ้นด้วย ดังนั้นรายได้อันเกิดจากใช้แรงงานเพิ่มขึ้น 1 หน่วยจึงเท่ากับผลผลิตส่วนเพิ่มคูณด้วยรายได้ส่วนเพิ่ม

$$MRP_L = MP_L \cdot MR_Q$$

(5.19)

2) ต้นทุนส่วนเพิ่มของปัจจัยการผลิต (Marginal factor cost: MFC) หมายถึง ต้นทุนที่เพิ่มขึ้นที่เพิ่มเข้ามาหนึ่งหน่วย ดังสมการ 5.20

$$MFC_L = \frac{\Delta C}{\Delta L} \text{ หรือ } MFC_L = \frac{\partial C}{\partial L}$$

(5.20)

จากสมการ 5.20 สมมติว่าตลาดแรงงานมีการแข่งขันสมบูรณ์ ดังนั้นแรงงานที่เพิ่มขึ้นหนึ่งหน่วยก็จะมีต้นทุนที่เพิ่มขึ้นเท่าเดิม นั่นคือ MFC จะมีค่าคงที่ ณ ทุกระดับการใช้ปัจจัยการผลิตผันแปรและทุกระดับของผลผลิต



3) เงื่อนไขของกำไรสูงสุด หลักการหมายความว่าตราบใดที่การจ้างแรงงานเพิ่มขึ้นทีละหนึ่งหน่วยนั้นยังมีรายได้ที่เพิ่มขึ้นมากกว่าต้นทุนที่เพิ่มแล้วก็นับว่ายังสามารถจ้างแรงงานเพิ่มขึ้นได้อีก เมื่อใดที่การจ้างงานเพิ่มขึ้นแล้วรายได้ที่เพิ่มนั้นเท่ากับต้นทุนที่เพิ่มแล้วก็สมควรที่จะหยุดแค่ตรงนั้น ซึ่งหลักการดังกล่าวนี้ การผลิตโดยใช้ปัจจัยผันแปรที่ทำให้ได้รับกำไรสูงสุด ก็คือ รายได้ส่วนเพิ่มของปัจจัยการผลิตเท่ากับต้นทุนส่วนเพิ่มของปัจจัยการผลิต หรือ เป็นไปตามเงื่อนไข ดังสมการ 5.21

$$MRP_L = MFC_L \quad (5.21)$$

**ตาราง 5.4** รายได้ส่วนเพิ่ม และต้นทุนส่วนเพิ่มของปัจจัยการผลิตผันแปร

จำนวน แรงงาน (คน)	ผลผลิต รวม (ชิ้น)	ผลผลิต ส่วน เพิ่ม (ชิ้น)	รายได้ รวม (บาท)	ต้นทุน ผัน แปร รวม (บาท)	กำไร รวม (บาท)	$MRP_L$ (บาท)	$MFC_L$ (บาท)
0	0	-	0	0	-1500	-	-
1	13	13	975	400	-925	975	400
2	27	14	2025	800	-275	1050	400
3	39	12	2925	1200	225	900	400
4	50	11	3750	1500	550	825	400
5	59	9	4425	2000	925	575	400



ตาราง 5.4 รายได้ส่วนเพิ่ม และต้นทุนส่วนเพิ่มของปัจจัยการผลิตผันแปร (ต่อ)

จำนวน แรงงาน (คน)	ผลผลิต รวม (ชิ้น)	ผลผลิต ส่วน เพิ่ม (ชิ้น)	รายได้ รวม (บาท)	ต้นทุน ผัน แปร รวม (บาท)	กำไร รวม (บาท)	$MRP_L$ (บาท)	$MFC_L$ (บาท)
5	54	5	4800	2400	900	375	400
7	55	2	4950	2800	550	150	400
8	54	-2	4800	3200	100	-150	400

ที่มา: ดัดแปลงจาก Wilkinson (2005: 190)

จากตาราง 5.4 จะพบว่า การผลิตที่เหมาะสมที่สุดหรือกำไรสูงสุดอยู่ที่การใช้แรงงาน 5 คน เนื่องจากถ้าใช้แรงงานน้อยกว่านี้หรือมากกว่านี้จะทำให้กำไรลดลง แต่จะสังเกตว่าในตาราง 5.4 นั้นที่การใช้แรงงาน 5 คนนั้นรายได้ส่วนเพิ่มของแรงงานกับต้นทุนส่วนเพิ่มของแรงงานไม่เท่ากันตามเงื่อนไขเนื่องจากข้อมูลในตารางนั้นเป็นข้อมูลที่ไม่ต่อเนื่อง จากสมการ 5.13 และราคาของผลผลิตเท่ากับ 75 บาท สามารถหา  $MRP_L$  ดังสมการ 5.22 และ  $MFC_L$  เท่ากับ 400 แล้วใช้สูตร

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{(b^2 - 4ac)}}{2a}$$

นี้เองจากเข้าสู่รูปแบบสมการ

$ax^2 + bx + c = 0$  ดังนั้น  $L$  จึงมีค่าเท่ากับ 5.5



หรือจะหาคำตอบจากรูปแบบฟังก์ชันกำไรก็ให้คำตอบที่ตรงกัน ฟังก์ชันกำไรแสดงไว้ดังสมการ 5.23 และหาคำไรสูงสุดโดยใช้เงื่อนไข  $\frac{d\pi}{dL} = 0$

$$MRP_L = 994.5 + 45L - 27L^2 \quad (5.22)$$

$$\pi = -1,500 + 594.5L + 22.5L^2 - 9L^3 \quad (5.23)$$

### 5.3 การผลิตในระยะยาว

สำหรับการวิเคราะห์ในระยะยาวนั้นจะใช้ตาราง 5.1 โดยที่ปัจจัยการผลิตทุกชนิดสามารถปรับเปลี่ยนได้ การวิเคราะห์จะใช้กรณีปัจจัยผันแปรสองชนิดซึ่งแสดงโดยสมการ (5.24) ซึ่งแสดงการใช้ปัจจัยการผลิตสองชนิดที่ปรับเปลี่ยนได้

**DRAFT**

#### 5.3.1 เส้นผลผลิตเท่ากัน (Isoquant Curve)

เส้นผลผลิตเท่ากัน คือ เส้นที่แสดงส่วนผสมของการใช้ปัจจัยการผลิตต่างๆ ซึ่งให้ผลผลิตในจำนวนที่เท่ากัน โดยสมมติว่าผลผลิตนั้นเป็นผลผลิตสูงสุดที่มีได้จากส่วนผสมของปัจจัยการผลิตต่างๆ ที่มีอยู่ คุณสมบัติหลัก 3 ประการของเส้นผลผลิตเท่ากันมีดังนี้

1) ความชันของเส้นเป็นลบ เนื่องจากปัจจัยการผลิตสามารถทดแทนกันได้ ดังนั้นเมื่อใช้ปัจจัยการผลิตหนึ่งเพิ่มขึ้นก็ต้องลดปัจจัยการผลิตอีกชนิดหนึ่งลดลง

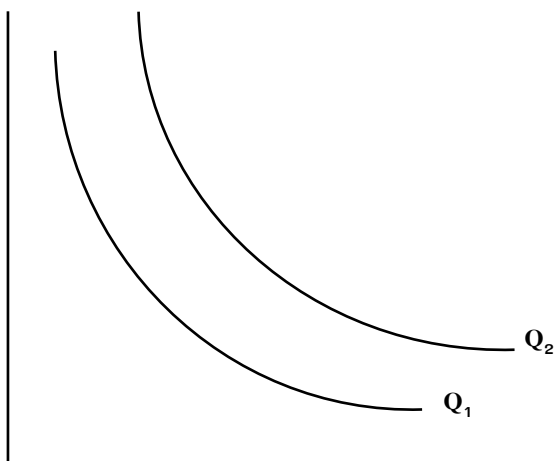
2) ความนูน (Convexity) นั่นคือความชันของเส้นผลผลิตเท่ากันนั้นจะค่อยๆ ลดลงจากซ้ายไปขวา ซึ่งเป็นไปตามหลัก



อัตราส่วนเพิ่มของการทดแทนกันเชิงเทคนิค (Marginal rate of technical substitution: MRTS)

3) เส้นผลผลิตเท่ากันจะไม่ตัดกัน เนื่องจากเส้นผลผลิตเท่ากันที่อยู่เหนือเส้นผลผลิตเท่ากันเส้นอื่นแสดงถึงระดับผลผลิตที่สูงกว่าตลอดทั้งเส้น หากเส้นผลผลิตเท่ากันสัมผัสหรือตัดกันแล้วจะทำให้เกิดความไม่สอดคล้องในระดับผลผลิต ดังภาพ 5.3

ปริมาณปัจจัย K



ปริมาณปัจจัย L

ภาพ 5.3 เส้นผลผลิตเท่ากัน (Isoquant Curve)

### 5.3.2 อัตราส่วนเพิ่มของการทดแทนกันเชิงเทคนิค (MRTS)

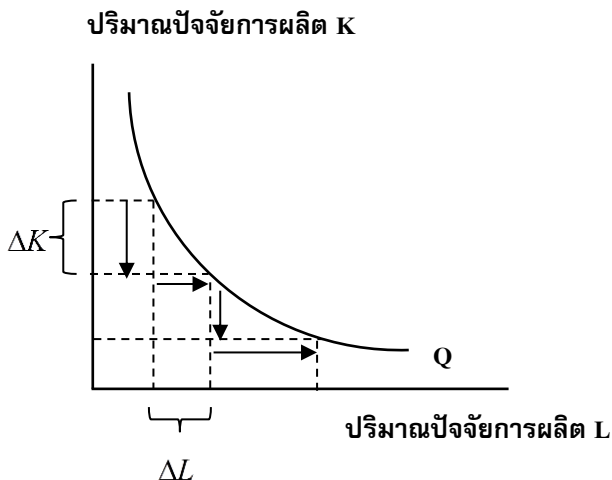
อัตราส่วนเพิ่มของการทดแทนกันเชิงเทคนิค เป็นเครื่องมือสำหรับการทดแทนกันระหว่างปัจจัยการผลิตสองชนิด ดังนั้น



$MRTS_{LK}$  ของ L สำหรับ K จึงหมายถึงอัตราที่ ปัจจัยการผลิต L จะถูกทดแทนด้วยปัจจัยการผลิต K สามารถแสดงได้ดังสมการ 5.24 ซึ่งก็คือความชันของเส้นผลผลิตเท่ากันนั่นเอง และ MRTS ยังสามารถเขียนในรูปผลผลิตส่วนเพิ่มของสองปัจจัยได้ด้วย ดังสมการ 5.25 และภาพ 5.4

$$MRTS_{LK} = -\frac{\Delta K}{\Delta L} \quad \text{หรือ} \quad \text{DRAFT} \quad (5.24)$$

$$MRTS_{LK} = -\frac{MP_L}{MP_K} \quad (5.25)$$



ภาพ 5.4 อัตราส่วนเพิ่มของการทดแทนกันเชิงเทคนิค (MRTS)



MRTS ที่ต่ำลงนั้นจะเป็นไปตามกฎการลดลงของอัตราส่วนเพิ่มของการทดแทนกันเชิงเทคนิค หมายความว่า “เมื่อผู้ผลิตใช้ปัจจัยการผลิตชนิดหนึ่งเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เพื่อทดแทนปัจจัยชนิดหนึ่งที่มีจำนวนลดลงโดยที่ผลผลิตยังเท่าเดิม อัตราส่วนเพิ่มของการทดแทนกันเชิงเทคนิคระหว่างปัจจัยทั้งสองชนิดจะค่อยๆ ลดลง

เฉพาะส่วนของเส้นผลผลิตเท่ากันที่มีความชันเป็นลบเท่านั้นที่ผู้ผลิตที่มีเหตุผลจะเลือกใช้สำหรับการผลิตในระยะยาว เพราะเป็นช่วงที่ทุกส่วนผสมของปัจจัยการผลิตมีประสิทธิภาพทางเทคนิคทั้งสิ้น อย่างไรก็ตามจะมีเพียงส่วนผสมเดียวที่ทำให้เกิดต้นทุนต่ำที่สุด

การวัดการทดแทนกันของการใช้ปัจจัยการผลิตข้างต้นนักเศรษฐศาสตร์นิยมการวัดในรูปค่าความยืดหยุ่นของการทดแทนของปัจจัยการผลิต  $i$  และ  $j$  ( $\sigma_{ij}$ ) สามารถเขียนได้ดังสมการ 5.25 โดยที่  $f(x)$  คือฟังก์ชันการผลิต  $x$  คือปัจจัยการผลิต  $f_i$  คือ ผลผลิตส่วนเพิ่มของปัจจัยการผลิต  $i$   $f_j$  คือ ผลผลิตส่วนเพิ่มของปัจจัยการผลิต  $j$

$$\sigma_{ij} \equiv \frac{d \ln(x_j / x_i)}{d \ln(f_i(x) / f_j(x))} = \frac{d(x_j / x_i)}{x_j / x_i} \cdot \frac{f_i(x) / f_j(x)}{d(f_i(x) / f_j(x))} \quad (5.25)$$

ค่า  $\sigma_{ij}$  มีค่ามากกว่าเท่ากับ 0 ถ้าฟังก์ชันการผลิตเป็น quasiconcave เมื่อค่านี้ยิ่งเข้าใกล้ 0 แสดงถึงปัจจัยการผลิตนั้นทดแทนกันได้ยาก ถ้าค่านี้ยิ่งมากเท่าใด เส้นผลผลิตเท่ากันก็จะแบนมากขึ้น หากแบนจนกระทั่งเป็นเส้นตรงนั้นก็หมายความว่า ปัจจัยการผลิตสองชนิดนั้นทดแทนกันได้อย่างสมบูรณ์



### 5.3.3 จุดเหมาะสมของส่วนผสมปัจจัยการผลิต

ก่อนที่จะทราบถึงเงื่อนไขที่จำเป็นสำหรับหาจุดที่เหมาะสมของการใช้ปัจจัยการผลิตนั้นจะต้องทราบถึงต้นทุนเสียก่อน โดยแนวคิดที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ก็คือ เส้นต้นทุนเท่ากัน (Isocost) เนื่องจากในการผลิตใช้ปัจจัยการผลิต 2 ชนิด ได้แก่ แรงงาน และทุน ดังนั้นต้นทุนจากการใช้ปัจจัยการผลิตจะขึ้นอยู่กับปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตนั้นคูณด้วยราคาของปัจจัยการผลิต ดังสมการ 5.27 และสามารถหาความชันของเส้นต้นทุนเท่ากันได้เท่ากับ  $-\frac{P_L}{P_K}$  ดังนั้นจุดที่เหมาะสมสำหรับการผลิตก็คือจุดที่เส้นผลผลิตเท่ากันสัมผัสกับเส้นต้นทุนเท่ากัน ซึ่ง ณ จุดดังกล่าวความชันของทั้งสองเส้นจะเท่ากัน ซึ่งจะได้เงื่อนไข ดังสมการ 5.27 และภาพ 5.5

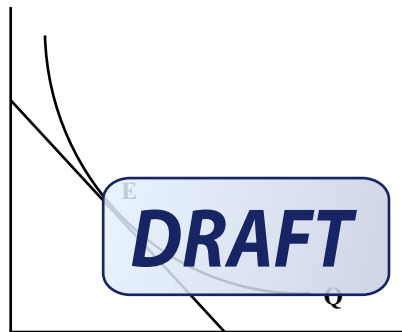
$$TC = P_K \cdot K + P_L \cdot L \quad (5.27)$$

$$MRTS = -\frac{MP_L}{MP_K} = -\frac{P_L}{P_K} \quad \text{หรือ} \quad \frac{MP_L}{P_L} = \frac{MP_K}{P_K} \quad (5.28)$$





ปริมาณปัจจัยการผลิต K



ปริมาณปัจจัยการผลิต L

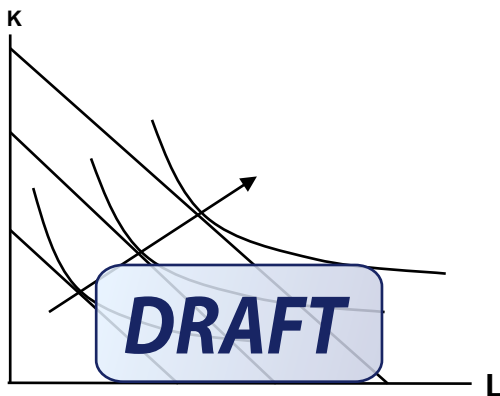
ภาพ 5.5 ดุลยภาพผู้ผลิตหรือจุดเหมาะสมของส่วนผสมปัจจัยการผลิต  
สรุปได้ว่าการใช้ส่วนผสมของปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมที่ทำให้  
ต้นทุนต่ำสุด ต้องประกอบด้วย 2 เงื่อนไข คือ สมการ 5.25 และสมการ  
5.27 อย่างไรก็ตามหากต้องการส่วนผสมให้ได้กำไรสูงสุดนั้นจะต้อง  
พิจารณาถึงราคาของผลผลิตและต้นทุนการผลิตด้วยซึ่งจะได้กล่าวในบท  
ที่ว่าด้วยทฤษฎีต้นทุน

### 5.3.4 เส้นแนวทางการผลิต

เส้นแนวทางการผลิต หมายถึง เส้นที่เชื่อมโยงระหว่างจุดที่เกิด  
จากการใช้ส่วนผสมปัจจัยการผลิตที่ทำให้ต้นทุนต่ำสุด ณ ระดับผลผลิต  
ต่างๆ กัน โดยที่ราคาปัจจัยการผลิตคงที่ ดังภาพ 5.6 เส้นนี้จะบอกให้  
ทราบว่า การผลิตที่มีต้นทุนต่ำสุดนั้นหน่วยธุรกิจต้องใช้ปัจจัยการผลิต



สองชนิดอย่างไร เช่น  $K = 3L$  หมายความว่า หน่วยธุรกิจต้องใช้ปัจจัย K เป็น 3 เท่าของปัจจัย L



ภาพ 5.6 เส้นแนวทางการผลิต

### 5.3.5 ผลตอบแทนต่อขนาด

เนื้อหาที่ได้กล่าวผ่านมานั้นจะเกี่ยวกับการใช้ปัจจัยการผลิตที่เหมาะสม แต่ในเนื้อหาส่วนนี้ก็ยังคงพิจารณาเรื่องการใช้ปัจจัยการผลิตที่เหมาะสม แต่เน้นไปที่การเปลี่ยนแปลงปัจจัยการผลิตไปพร้อมๆ กันว่าผลจะเป็นอย่างไร แนวคิดที่ใช้เรียกว่า “ผลตอบแทนต่อขนาด” ซึ่งมีความหมายว่า ส่วนเปลี่ยนแปลงของผลผลิตเมื่อปัจจัยการผลิตทุกชนิดเปลี่ยนแปลงไปในสัดส่วนเดียวกัน สมมติว่าเราเพิ่ม L และ K ในอัตราที่เท่ากันและพร้อมกันแล้ว เราจะพิจารณาดูว่าผลผลิตจะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร ซึ่งเป็นไปได้ 3 กรณีดังนี้



- 1) เพิ่ม L และ K พร้อมกันร้อยละ 10 แล้วผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 30 เรียกว่า “ผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น”
- 2) เพิ่ม L และ K พร้อมกันร้อยละ 10 แล้วผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 เรียกว่า “ผลตอบแทนต่อขนาดคงที่”
- 3) เพิ่ม L และ K พร้อมกันร้อยละ 10 แล้วผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 5 เรียกว่า “ผลตอบแทนต่อขนาดลดลง”