

บทที่ 5

ตลาดแข่งขันอย่างสมบูรณ์ (Perfect Competition)

ในบทนี้จะพิจารณาถึงลักษณะของตลาดแข่งขันอย่างสมบูรณ์ การกำหนดราคา และปริมาณผลิตที่จะได้กำไรสูงสุดของหน่วยผลิตทั้งในระยะสั้นและระยะยาว ซึ่งจะทำให้ได้เส้นอุปทานทั้งในระยะสั้นและระยะยาวของหน่วยผลิต และของตลาด นอกจากนี้ยังได้วิเคราะห์จุดคุ้มทุน รายได้คล้ายค่าเช่าหรือกึ่งค่าเช่า ตลอดจนผลของการเก็บภาษีซึ่งจะมีผลต่อราคา และปริมาณผลิต

ข้อสมมติฐานของตลาดแข่งขันอย่างสมบูรณ์

เงื่อนไขของตลาดแข่งขันอย่างสมบูรณ์ คือ

1. หน่วยผลิต ผลิตสินค้าที่มีลักษณะเหมือนกัน (homogenous commodity) และในทัศนะของผู้ขาย ผู้บริโภคทุกคนจะเหมือนกันในแง่ไม่มีข้อได้เปรียบหรือเสียเปรียบในการขายสินค้าให้แก่ผู้บริโภคคนใดคนหนึ่ง

2. ทั้งผู้ซื้อและหน่วยผลิตมีจำนวนมาก ดังนั้น การซื้อและการขายของแต่ละบุคคลจะเป็นจำนวนน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับมูลค่าการซื้อขายแลกเปลี่ยนทั้งหมด การเพิ่มหรือลดระดับผลผลิตของผู้ประกอบการแต่ละราย จะไม่มีผลทำให้ราคาตลาดของสินค้าเปลี่ยนแปลง และการเพิ่มหรือลดลงในความต้องการสินค้าของผู้บริโภคแต่ละราย จะไม่มีอิทธิพลต่อราคาสินค้า

3. ทั้งผู้ซื้อและหน่วยผลิตทราบข้อมูลอย่างสมบูรณ์เกี่ยวกับระดับราคาและภาวะการณ์ต่างๆในตลาด ดังนั้นเมื่อสินค้ามีลักษณะเหมือนกัน และทุกคนมีข้อมูลอย่างสมบูรณ์ จึงทำให้ราคาสินค้าในตลาดแข่งขันอย่างสมบูรณ์จึงมีเพียงราคาเดียว (single price)

4. ในระยะยาว การเข้าและออกจากตลาดของผู้ซื้อ และหน่วยผลิตเป็นไปได้
อย่างเสรี

5. ปัจจัยการผลิตสามารถเคลื่อนย้ายได้อย่างสมบูรณ์ (perfect mobility of
factors of production) จึงทำให้หน่วยผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพจะถูกขจัดออกไปจาก
ตลาดและถูกแทนที่โดยหน่วยผลิตที่มีประสิทธิภาพ

ฟังก์ชันอุปสงค์ตลาด (Market Demand Function)

เส้นอุปสงค์ตลาดสำหรับสินค้าชนิดหนึ่งของผู้บริโภคสามารถสร้างได้โดยการ
รวมเส้นอุปสงค์ของผู้บริโภคแต่ละคนเข้าด้วยกัน โดยเส้นอุปสงค์ของผู้บริโภคแต่ละ
รายได้มาจากเงื่อนไขในการแสวงหาอรรถประโยชน์สูงสุด

ถ้าสมมติว่าอุปสงค์ของผู้บริโภคคนที่ i สำหรับ Q_j (D_{ij}) ขึ้นอยู่กับราคาของ Q_j
(P_j) ราคาของสินค้าชนิดอื่น ๆ ทั้งหมด (P_k , $k = 2, \dots, m$) และรายได้ของเขา (Y_i)
แสดงด้วย

$$D_{ij} = D_{ij}(P_j, P_2, P_3, \dots, P_m, Y_i) \quad \dots \dots \dots (5 - 1)$$

แม้ว่า P_j จะคงที่อุปสงค์ของ Q_j อาจเปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากการเปลี่ยนแปลง
ของราคา P_k ($k \neq j$) หรือ D_{ij} อาจเปลี่ยนแปลงเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงในรายได้
ของผู้บริโภคนั้น (Y_i) โดยที่ราคาสินค้าทุกชนิดคงที่

ถ้าสมมติปัจจัยอื่นๆ ที่กำหนดอุปสงค์คงที่นอกเหนือจากราคาสินค้า j ดังนั้น
อุปสงค์ของผู้บริโภค i สำหรับ Q_j จะเป็นฟังก์ชันของ P_j อย่างเดียว นั่นคือ

$$D_{ij} = D_{ij}(P_j) \quad \dots \dots \dots (5 - 2)$$

เนื่องจาก j จะเป็นสินค้าใด ๆ ก็ได้จึงอาจเขียนฟังก์ชันอุปสงค์ของผู้บริโภค i ได้
คือ

$$D_i = D_i(P) \quad \dots \dots \dots (5 - 3)$$

ถ้ามีผู้บริโภคทั้งหมดจำนวน n คน อุปสงค์ทั้งหมด ณ ระดับราคาใดราคาหนึ่ง ที่กำหนดให้ก็จะเป็นผลรวมของจำนวนอุปสงค์ของผู้บริโภคทั้งหมด ณ ระดับราคานั้น นั่นคือ

$$D = \sum_{i=1}^n D_i (P) = D (P) \quad \dots\dots\dots(5 - 4)$$

อุปสงค์ของผู้ผลิต (Producer' s Demand)

เนื่องจากผู้ผลิตแต่ละรายจะทำการผลิตสินค้าเป็นจำนวนน้อยเมื่อเทียบกับสินค้าที่ผลิตทั้งหมดในตลาด ดังนั้นผู้ผลิตแต่ละรายจะไม่มีอิทธิพลเหนือราคาตลาด การเปลี่ยนแปลงปริมาณผลิตของผู้ผลิตรายหนึ่งจะไม่มีผลกระทบต่อเส้นอุปสงค์ตลาด ดังนั้นฟังก์ชันอุปสงค์ของผู้ผลิตแต่ละรายจะแสดงให้เห็นว่าผู้ผลิตสามารถขายสินค้าทั้งหมดที่เขาปรารถนาจะขายในราคาตลาดที่เป็นอยู่ในขณะนั้นซึ่งแสดงว่าเส้นอุปสงค์สำหรับผลผลิตของผู้ผลิตรายใดรายหนึ่งในตลาดแข่งขันอย่างสมบูรณ์ จะเป็นเส้นขนานกับแกนปริมาณ ซึ่งกำหนดโดย

$$P = P^0 \quad \dots\dots\dots(5 - 5)$$

โดย P^0 เป็นราคาตลาดที่กำหนดให้ ซึ่งมีค่าคงที่

ฉะนั้นเส้นอุปสงค์ตลาด จะไม่ใช่ผลรวมของเส้นอุปสงค์ของผู้ผลิตแต่ละคน

รายรับในตลาดแข่งขันสมบูรณ์

รายรับทั้งหมด (Total Revenue: TR)

รายรับทั้งหมดของผู้ผลิตแต่ละรายหาได้จากผลคูณของราคา และปริมาณสินค้าที่ผู้ผลิตขายได้

$$TR = P \cdot Q$$

เนื่องจากราคาสินค้าในตลาดแข่งขันสมบูรณ์ถูกกำหนดจากอุปสงค์และอุปทานของตลาดและจะมีค่าคงที่ทุก ๆ หน่วยของผลผลิต ดังนั้นสมการของเส้น TR จะขึ้นอยู่กับปริมาณผลผลิต (Q) และมีรูปสมการกำลังหนึ่ง จึงทำให้เส้น TR เป็นเส้นตรงออกจากจุดต้นกำเนิดและมี Slope เป็นบวก

รายรับเฉลี่ย (Average Revenue: AR)

รายรับเฉลี่ยหมายถึงรายรับทั้งหมดของผู้ผลิตที่คิดเฉลี่ยต่อ 1 หน่วยของสินค้าที่ขายได้ โดยหาได้จากอัตราส่วนของรายรับทั้งหมดต่อปริมาณสินค้า

$$AR = \frac{TR}{Q} = \frac{P \cdot Q}{Q} = P$$

ดังนั้นรายรับเฉลี่ยจะเท่ากับราคาต่อหน่วยของสินค้า เส้นรายรับเฉลี่ยจะเป็นเส้นเดียวกับเส้นอุปสงค์

รายรับเพิ่ม (Marginal Revenue: MR)

รายรับเพิ่ม (Marginal Revenue) หมายถึงรายรับทั้งหมดที่เปลี่ยนแปลงไปเมื่อปริมาณสินค้าที่ขายได้เปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย

รายรับเพิ่มของผู้ผลิตแต่ละรายหาได้จากอัตราส่วนการเปลี่ยนแปลงของรายรับทั้งหมดต่อการเปลี่ยนแปลงของปริมาณขาย

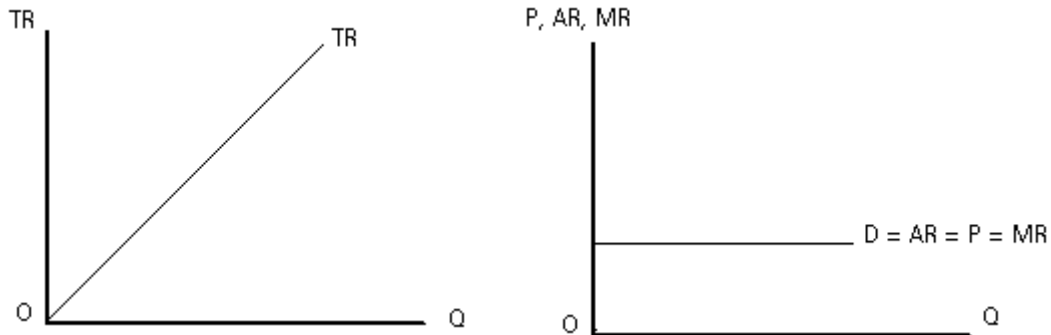
$$MR = \frac{\Delta TR}{\Delta Q} = \frac{dTR}{dQ}$$

ในตลาดแข่งขันสมบูรณ์ราคาสินค้าคงที่ ดังนั้น

$$MR = \frac{dTR}{dQ} = \frac{d P \cdot Q}{dQ} = P$$

ดังนั้นเส้นรายรับเพิ่ม (MR) ของผู้ผลิตแต่ละรายในตลาดแข่งขันสมบูรณ์จะเป็นเส้นเดียวกับเส้นอุปสงค์ของผู้ผลิตแต่ละราย และเป็นเส้นเดียวกับเส้นรายรับเฉลี่ย (AR) ด้วย โดยมีลักษณะขนานกับแกนปริมาณ

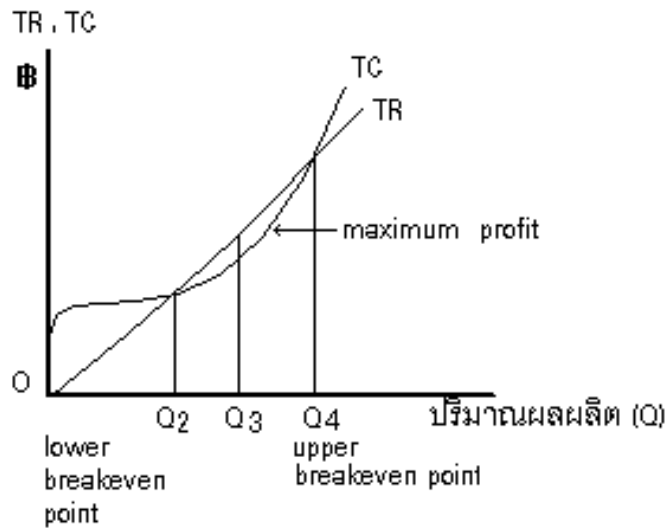
รูปที่ 5-1 เส้น TR, AR และ MR ของผู้ผลิตแต่ละราย



การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน (Breakeven Point Analysis)

การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนเป็นวิธีการหนึ่งที่ธุรกิจนำมาใช้สำหรับการวางแผนการผลิตให้เหมาะสมกับกำลังการผลิตในขณะนั้น ทั้งนี้เพราะจุดคุ้มทุนจะแสดงถึงระดับผลผลิตที่ธุรกิจจะได้รายรับทั้งหมดเท่ากับต้นทุนทั้งหมด ซึ่งตามหลักเศรษฐศาสตร์ ถือว่าผู้ผลิตจะได้รับกำไรปกติ (normal profit) ทั้งนี้เพราะกำไรปกติได้รวมอยู่แล้วในต้นทุนทั้งหมด การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนจึงเป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างรายรับทั้งหมด ต้นทุนทั้งหมด และ จำนวนผลผลิต ซึ่งแสดงได้ด้วยเส้นรายรับทั้งหมด (TR) และเส้นต้นทุนทั้งหมด (TC)

รูปที่ 5 - 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างรายได้ และต้นทุน ณ ระดับผลผลิตต่าง ๆ กัน



เส้นรายรับรวม (TR) จะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างรายรับทั้งหมด และปริมาณผลผลิต โดยแสดงให้เห็นถึงระดับรายได้ทั้งหมด ณ ปริมาณการขายระดับต่างๆ กัน หรือที่เรียกว่า Revenue - Output Function

เส้นต้นทุนทั้งหมด (TC) จะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุน และปริมาณผลผลิต โดยแสดงให้เห็นถึงต้นทุนทั้งหมด ณ ระดับการผลิตต่างๆ กัน หรือที่เรียกว่า Cost - Output Function

การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนด้วย รูปที่ 5 - 2 จะทำให้ผู้ผลิตทราบถึงพื้นที่กำไรที่จะได้รับเมื่อมีการผลิตสินค้าจำหน่ายจำนวนต่าง ๆ กันโดยผู้ผลิตจะได้รับกำไรถ้าผลิตสินค้าออกมาขายในช่วงปริมาณผลผลิตเท่ากับ Q_2 ถึง Q_4 หน่วย แต่ถ้าผู้ผลิตสินค้าออกมาจำหน่ายในช่วงระดับผลผลิตอื่น คือ น้อยกว่า OQ_2 หน่วย และมากกว่า OQ_4 หน่วย ผู้ผลิตจะขาดทุน

ถ้าให้ P = ราคาต่อหน่วยของผลผลิต

Q_b = จำนวนของผลผลิต ณ จุดคุ้มทุน

$$F = \text{ต้นทุนคงที่ทั้งหมด}$$

$$v = \text{ต้นทุนแปรผันต่อหน่วย}$$

ณ จุดคุ้มทุน $TR = TC$

$$P \cdot Q_b = F + v \cdot Q_b$$

$$(P - v) Q_b = F$$

$$Q_b = \frac{F}{P - v} \dots \dots (5 - 6)$$

ดังนั้น จำนวนผลผลิตที่จะคุ้มทุน หาได้จากอัตราส่วนของต้นทุนคงที่ (F) กับผลต่างระหว่างราคาต่อหน่วยของสินค้าและต้นทุนแปรผันต่อหน่วย (P - V)

ตัวอย่าง สมมติธุรกิจแห่งหนึ่งมีต้นทุนคงที่ทั้งหมดเท่ากับ 60,000 บาท ต้นทุนแปรผันหน่วยละ 1.80 บาท โดยผลผลิตที่ผลิตได้จะขายในราคาหน่วยละ 3 บาท ผู้ผลิตควรจะผลิตสินค้าอย่างน้อยปริมาณเท่ากับเท่าใดจึงจะไม่ขาดทุน

จากข้อมูลข้างต้นจะพบว่า สมการรายรับทั้งหมดและต้นทุนทั้งหมดจะเป็นสมการเส้นตรง ทั้งนี้เพราะ สมการรายรับทั้งหมด (TR) คือ

$$TR = 3Q$$

และสมการต้นทุนทั้งหมด (TC) คือ

$$TC = 60,000 + 1.8 Q$$

ถ้าต้องการหาปริมาณผลผลิตที่จะได้คุ้มทุน ก็แทนค่าลงในสมการ

$$\begin{aligned} Q_b &= \frac{F}{P - v} \\ &= \frac{60,000}{3 - 1.8} \\ &= 50,000 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

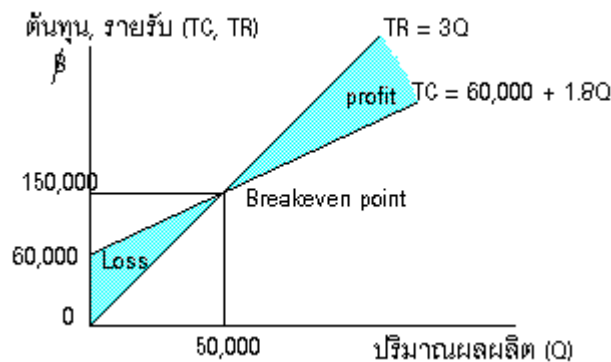
นั่นคือ ผู้ผลิตจะต้องดำเนินการผลิตอย่างน้อย 50,000 หน่วย จึงจะไม่ขาดทุน

การหาจำนวนผลผลิตที่จุดคุ้มทุน ยังสามารถคำนวณได้ในรูปสมการ กล่าวคือ ณ ระดับผลผลิตที่คุ้มทุน จะได้ว่า

$$\begin{aligned} TR &= TC \\ 3Q &= 60,000 + 1.8Q \\ Q &= 50,000 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

ณ ปริมาณผลิตเท่ากับ 50,000 หน่วย จะทำให้รายรับทั้งหมดเท่ากับ ต้นทุนทั้งหมด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 150,000 บาท

รูปที่ 5 – 3 แสดงการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนแบบเส้นตรง



เมื่อธุรกิจทราบว่า จะต้องดำเนินการผลิต 50,000 หน่วย จึงจะคุ้มทุนผู้ผลิต อาจจะตัดสินใจผลิตสินค้ามากกว่านี้ก็ได้ ซึ่งขึ้นอยู่กับงบประมาณค่าใช้จ่ายที่ธุรกิจมีอยู่ และถ้าธุรกิจมีเงินไม่พอที่จะดำเนินการผลิตถึง 50,000 หน่วย ธุรกิจก็อาจตัดสินใจหางบประมาณมาใช้จ่ายให้เพียงพอกับการผลิตเพื่อกิจการจะไม่ต้องขาดทุน

การกำหนดปริมาณผลิตที่จะได้กำไรสูงสุดของหน่วยผลิตในตลาดแข่งขันอย่างสมบูรณ์

ในตลาดแข่งขันอย่างสมบูรณ์ รายรับของหน่วยผลิตซึ่งได้จากการขายผลผลิตในราคาที่คงที่จะเป็นฟังก์ชันของปริมาณผลผลิต ดังนั้น กำไรของหน่วยผลิตจะเป็นฟังก์ชันของระดับผลผลิต

$$\pi = P \cdot Q - C(Q)$$

เงื่อนไขอันดับแรก (First Order Condition) สำหรับปริมาณผลิตที่จะได้กำไรสูงสุด จะต้องได้ว่า $\frac{d\pi}{dQ} = 0$

$$\frac{d\pi}{dQ} = \frac{d(P \cdot Q)}{dQ} - \frac{dC(Q)}{dQ} = 0$$

$$P = C'(Q)$$

ดังนั้นเงื่อนไขอันดับแรกสำหรับปริมาณผลิตที่ได้กำไรสูงสุดอยู่ ณ จุดที่ $P = MC$ ซึ่งเป็นเงื่อนไขที่จำเป็น (Necessary condition)

เงื่อนไขอันดับที่สอง (Second Order Condition) สำหรับปริมาณผลิตที่จะได้กำไรสูงสุด จะต้องได้ว่า $\frac{d^2\pi}{dQ^2} < 0$

$$\frac{d^2\pi}{dQ^2} = -\frac{d^2C}{dQ^2} < 0$$

$$\text{หรือ} \quad \frac{d^2C}{dQ^2} > 0$$

จากเงื่อนไขอันดับที่สองสำหรับปริมาณผลิตที่ได้กำไรสูงสุดจะได้ว่า $C''(Q) > 0$ หรือ $\frac{dMC}{dQ} > 0$ ซึ่งเป็นเงื่อนไขที่เพียงพอ (Sufficient condition)

สรุปได้ว่าจากเงื่อนไขอันดับแรกจะทำให้ได้เงื่อนไขที่จำเป็น (Necessary Condition) สำหรับปริมาณผลิตที่จะได้กำไรสูงสุด จะได้

$$MR = P = C'(Q)$$

และจากเงื่อนไขอันดับที่สองจะทำให้ได้เงื่อนไขที่เพียงพอ (Sufficient condition) สำหรับปริมาณผลิตที่ได้กำไรสูงสุด จะได้

$$C''(Q) > 0$$

ตัวอย่างการคำนวณหาราคาและปริมาณผลิตที่ได้กำไรสูงสุด

สมมุติในการผลิตสินค้าชนิดหนึ่ง ผู้ผลิตมีฟังก์ชันต้นทุน คือ

$$C = 0.04 Q^3 - 0.9Q^2 + 10Q + 5$$

และผู้ผลิตขายในตลาดซึ่งราคาของผลผลิตคงที่ = 4 บาทต่อหน่วย จงหาผลผลิตที่ทำให้ผู้ผลิตได้กำไรสูงสุด

จากเงื่อนไขที่จำเป็น (Necessary Condition) ที่จะให้ได้กำไรสูงสุดอยู่ที่

$$P = MC$$

$$4 = 0.12Q^2 - 1.8Q + 10$$

$$Q^2 - 15Q + 50 = 0$$

$$(Q - 5)(Q - 10) = 0$$

$$Q = 5, 10$$

เงื่อนไขที่เพียงพอ (Sufficient Condition) สำหรับปริมาณผลิตที่ได้กำไรสูงสุดในตลาดแข่งขันอย่างสมบูรณ์ จะต้องได้ว่า $\frac{dMC}{dQ} > 0$

$$\frac{dMC}{dQ} = 0.24 Q - 1.8$$

$$\text{ถ้า } Q = 5, \quad \frac{dMC}{dQ} = 0.24(5) - 1.8 = -0.6 < 0$$

$$\text{ถ้า } Q = 10, \quad \frac{dMC}{dQ} = 2.4 - 1.8 = 0.6 > 0$$

สรุปได้ว่า ปริมาณผลิตที่ได้กำไรสูงสุด = 10 หน่วย

ราคาที่ได้กำไรสูงสุด = 4 บาท

$$\text{กำไร } (\pi) = 4Q - 0.04 Q^3 + 0.9Q^2 - 10Q - 5 = -15 \text{ บาท}$$

ผู้ผลิตควรหยุดการผลิตเพราะขาดทุนมากกว่าต้นทุนคงที่

ดุลยภาพระยะสั้นของหน่วยผลิตในตลาดแข่งขันอย่างสมบูรณ์

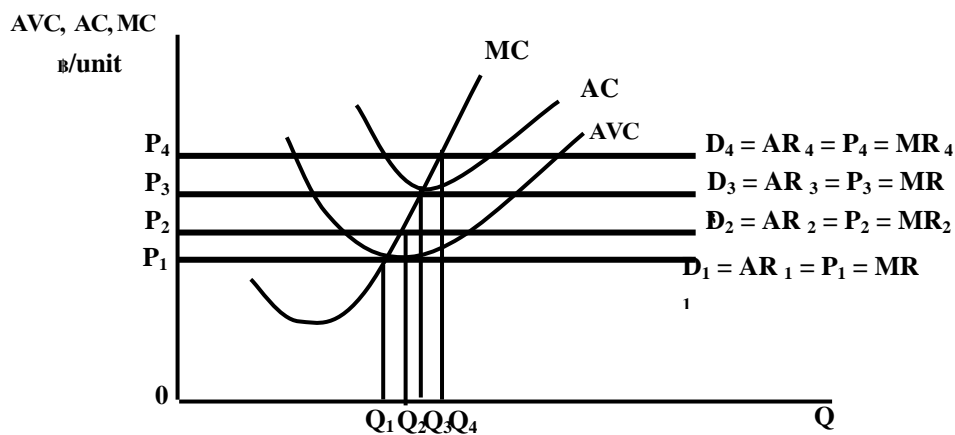
ดุลยภาพระยะสั้นของหน่วยผลิตในตลาดแข่งขันอย่างสมบูรณ์จะอยู่ ณ จุดที่

$$P = MR = D = AR = MC$$

โดยในระยะสั้นผู้ผลิตอาจดำเนินการผลิตที่

- (1) $P = MR = AR = D = MC > AC$ ได้กำไรเกินปกติ (excess profit)
- (2) $P = MR = AR = D = MC = AC$ ได้กำไรปกติ (normal profit)
- (3) $AVC < P = MR = AR = D = MC < AC$ ขาดทุนต้นทุนคงที่บางส่วน
- (4) $P = MR = AR = D = MC = AVC_{\min}$ ขาดทุนต้นทุนคงที่ทั้งหมด
- (5) และจะไม่ดำเนินการผลิตเมื่อ $P = MR = AR = D = MC < AVC$

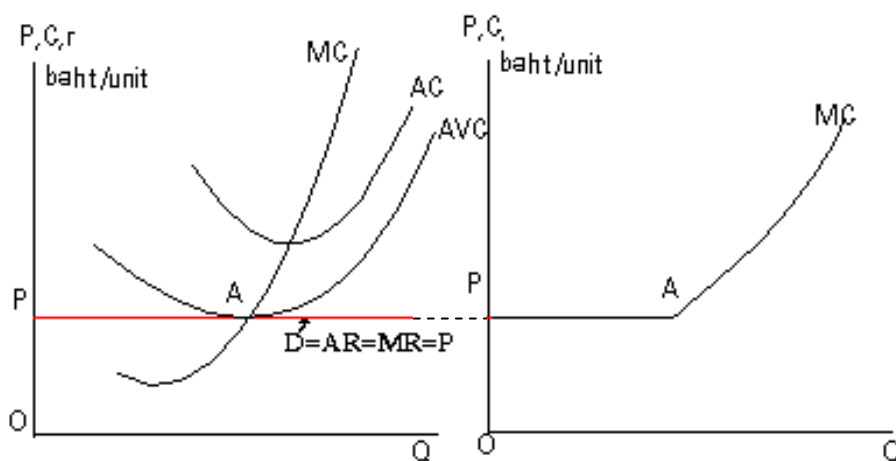
รูปที่ 5 - 4 ดุลยภาพของผู้ผลิตในตลาดแข่งขันอย่างสมบูรณ์ในระยะสั้น
P, AR, MR,



เส้นอุปทานระยะสั้น ของหน่วยผลิตในตลาดแข่งขันอย่างสมบูรณ์

จากเงื่อนไขที่ผู้ผลิตจะทำการผลิตเพื่อให้ได้กำไรสูงสุด ณ ระดับราคาสินค้าที่กำหนดโดยตลาดคือ จะผลิตที่ $P = MC$ เมื่อระดับราคาสินค้าในตลาดเปลี่ยนผู้ผลิตก็จะปรับปริมาณผลิตด้วย แต่ถ้าราคาสินค้าต่ำกว่าจุดต่ำสุดของเส้นต้นทุนแปรผันเฉลี่ย (AVC) จะทำให้ผู้ผลิตขาดทุนต้นทุนแปรผันบางส่วน และต้นทุนคงที่ทั้งหมด ดังนั้นผู้ผลิตจะไม่ดำเนินการผลิต หรือไม่มีอุปทาน และ ณ ระดับการผลิตที่ $MR = MC = AVC$ ณ จุดต่ำสุดของ AVC จะเป็นจุดหยุดการผลิต (Shutdown point) โดยถ้าผู้ผลิตดำเนินการผลิตจะขาดทุนเพียงต้นทุนคงที่ทั้งหมด ถ้าระดับราคาสินค้าสูงกว่าจุดต่ำสุดของ AVC ผู้ผลิตจะดำเนินการผลิตต่อไป ดังนั้นเส้น MC ตั้งแต่เหนือจุดต่ำสุดของเส้น AVC ขึ้นไป คือเส้นอุปทานในระยะสั้นของหน่วยผลิตซึ่งตามรูปที่ 5 – 5 เส้นอุปทานในระยะสั้นจะประกอบด้วยส่วนของ PA และ AMC

รูปที่ 5 – 5 เส้นอุปทานระยะสั้นของหน่วยผลิต



ฟังก์ชันอุปทานระยะสั้นของหน่วยผลิตในตลาดแข่งขันอย่างสมบูรณ์ (Short-run Supply Function of Perfectly Competitive Firm)

จากที่ทราบแล้วว่าเส้นอุปทานในระยะสั้นของหน่วยผลิตในตลาดแข่งขันอย่างสมบูรณ์ คือ ส่วนของเส้น SMC ซึ่งอยู่เหนือจุดต่ำสุดของเส้น AVC ซึ่งแสดงว่า ณระดับราคาที่สูงกว่าระดับที่ $SMC = MR = D = P = AR = AVC$ จะพบว่าปริมาณเสนอขาย (quantity supplied) จะเท่ากับศูนย์

เส้นต้นทุนทั้งหมดในระยะสั้นของหน่วยผลิตที่ i (C_i) จะเป็นฟังก์ชันของปริมาณผลผลิตของหน่วยผลิตนั้น

$$C_i = C_i(q_i)$$

ต้นทุนเพิ่มในระยะสั้นของหน่วยผลิตที่ i (SMC_i) หาโดย derivative ฟังก์ชันต้นทุนทั้งหมด จะได้เส้นต้นทุนเพิ่มในระยะสั้น ซึ่งเป็นฟังก์ชันของปริมาณผลผลิตของหน่วยธุรกิจนั้น

$$SMC_i = C_i'(q_i)$$

ฟังก์ชันอุปทานในระยะสั้นของหน่วยผลิตที่ i สร้างขึ้นจากเงื่อนไขอันดับแรกสำหรับการหากำไรสูงสุด (First Order Condition) โดยกำหนดให้ $SMC_i = P$ แล้วแก้สมการเพื่อหาค่า q_i (และกำหนดให้เท่ากับ S_i) ซึ่งจะเป็นฟังก์ชัน P โดยที่ฟังก์ชันอุปทานในระยะสั้นของแต่ละหน่วยผลิตจะเกี่ยวข้องกับเฉพาะราคาต่างๆ ที่สูงกว่า หรือเท่ากับจุดต่ำสุดของ AVC_i และถ้าราคาต่างๆ ที่ต่ำกว่าจุดต่ำสุดของ AVC_i หน่วยผลิตนี้จะไม่ทำการผลิต ดังนั้น

$$S_i = S_i(P) \quad \text{ถ้า } P \geq \text{จุดต่ำสุดของ } AVC_i \quad \dots \dots \dots (5-7)$$

$$S_i = 0 \quad \text{ถ้า } P < \text{จุดต่ำสุดของ } AVC_i$$

ฟังก์ชันอุปทานของอุตสาหกรรม หรือ ฟังก์ชันอุปทานตลาด (Market Supply Function)

เมื่อได้ฟังก์ชันอุปทานในระยะสั้นของแต่ละหน่วยผลิตแล้ว ถ้าต้องการหาฟังก์ชันอุปทานของอุตสาหกรรม หรือ ฟังก์ชันอุปทานทั้งหมด หรือ ฟังก์ชันอุปทานตลาด หาได้โดยรวมฟังก์ชันอุปทานของแต่ละหน่วยผลิต ถ้าสมมุติ มี n หน่วยผลิต ฟังก์ชันอุปทานทั้งหมด หรือ ฟังก์ชันอุปทานตลาด ก็คือ

$$S = \sum_{i=1}^n S_i (P) \quad \dots \dots \dots (5 - 8)$$

ตัวอย่าง สมมุติต้องการหาสมการอุปทานของหน่วยผลิตที่ i เมื่อสมการต้นทุนทั้งหมดของหน่วยผลิตที่ i เป็นดังนี้

$$C_i = q^3 - 17 q^2 + 200 q_i + 75,000$$

$$\text{ดังนั้น } SMC_i = \frac{dC_i}{dq_i} = 3q^2 - 34 q_i + 200$$

กำหนดให้ $SMC_i = P$ แก้มการเพื่อหาค่า q_i และกำหนดให้เท่ากับ S_i

$$\therefore q_i = S_i = \frac{34 + \sqrt{12 - 1.244}}{6}$$

ฟังก์ชันของ AVC คือ

$$AVC_i = q_i^2 - 17 q_i + 200$$

$$\text{ณ จุดต่ำสุดของ } AVC_i \text{ จะได้ว่า } \frac{dAVC_i}{dq_i} = 0$$

$$dAVC_i / dq_i = 2q_i - 17 = 0$$

$$q_i = S_i = 8.5$$

แทนค่า $q_i = 8.5$ ลงในสมการ AVC จะได้ค่าเท่ากับ 127.75 บาท
ดังนั้นฟังก์ชันอุปทานของหน่วยผลิตที่ i คือ

$$S_i = \frac{34 + \sqrt{12P - 1,244}}{6} \quad \text{ถ้า } P \geq 127.75$$

$$S_i = 0 \quad \text{ถ้า } P < 127.75$$

สมมติว่าอุตสาหกรรมประกอบด้วยหน่วยผลิต n แห่ง ดังนั้น ฟังก์ชันอุปทานรวมคือ

$$S_i = n \frac{34 + \sqrt{12P - 1,244}}{6} \quad \text{ถ้า } P \geq 127.75$$

$$S_i = 0 \quad \text{ถ้า } P < 127.75$$

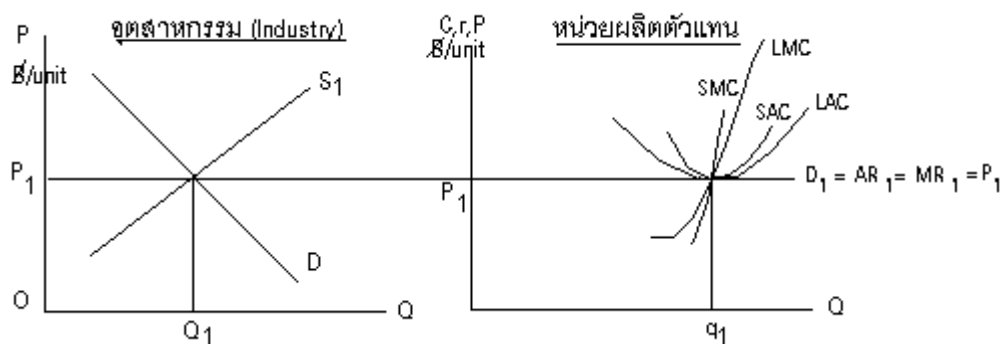
ดุลยภาพระยะยาวของหน่วยผลิตในตลาดแข่งขันอย่างสมบูรณ์

ในระยะยาวเมื่อขนาดของโรงงานสามารถเปลี่ยนแปลงได้ ดุลยภาพของหน่วยผลิตในตลาดแข่งขันอย่างสมบูรณ์จะอยู่ ณ จุดที่ผู้ผลิตได้ปรับปรุงขนาดของโรงงานเพื่อที่จะผลิต ณ จุดต่ำสุดของเส้น LAC ซึ่งสัมผัสกับเส้นอุปสงค์ของหน่วยผลิต ณ ระดับราคาตลาดที่เป็นอยู่ในขณะนั้น ดังนั้น เงื่อนไขสำหรับดุลยภาพระยะยาวของหน่วยผลิต คือ

$$LMC = MR = P = LAC \min \quad \dots \dots \dots (5 - 9)$$

โดยผู้ผลิตจะได้รับเพียงกำไรปกติ (normal profit) เท่านั้น

รูปที่ 5-6 ดุลยภาพระยะยาวในตลาดแข่งขันอย่างสมบูรณ์



ถ้าหน่วยผลิตได้รับกำไรเกินปกติ(excess profit) จะดึงดูดให้ผู้ประกอบการใหม่ ๆ เข้ามาในอุตสาหกรรม อันเนื่องมาจากข้อสมมุติของการเข้ามาในการผลิตได้อย่างเสรี โดยผลิตสินค้าที่มีลักษณะเหมือนกันและมีความรู้เกี่ยวกับข้อมูลอย่างสมบูรณ์ เช่นเดียวกับหน่วยผลิตที่มีอยู่เดิม จึงมีผลทำให้อุปทานของสินค้าเพิ่มขึ้น ผู้ผลิตรายใหม่ ๆ จะเข้ามาดำเนินการผลิตเพิ่มขึ้นตราบเท่าที่ยังคงได้รับกำไรเกินปกติ และจะไม่เพิ่มอีกต่อไปเมื่อหน่วยผลิตได้รับเพียงกำไรปกติ (normal profit) เท่านั้น ถ้าจำนวนหน่วยผลิตรายใหม่ ๆ เพิ่มมากจนทำให้เกิดการขาดทุนก็จะมีหน่วยผลิตที่จะออกไปจากการดำเนินการผลิต ทำให้อุปทานทั้งหมดลดลงจนกระทั่งแต่ละหน่วยผลิตได้รับกำไรปกติ โดยได้เงื่อนไขดุลยภาพของแต่ละหน่วยผลิตจะอยู่ที่

$$SMC = LMC = MR = D = AR = P = LAC = SAC \dots (5 - 10)$$

รายได้คล้ายค่าเช่า หรือ กึ่งค่าเช่า (Quasi - Rent)

เนื่องจากในระยะสั้นปัจจัยการผลิตจะแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ปัจจัยแปรผัน และ ปัจจัยคงที่ โดยปัจจัยแปรผันจะสามารถเปลี่ยนได้ ส่วนปัจจัยคงที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ แสดงว่าอุปทานของปัจจัยคงที่ไม่มีความยืดหยุ่นเลย (perfectly inelastic: $E_s = 0$) ซึ่งในระยะยาวปัจจัยทุกตัวจะเป็นปัจจัยแปรผัน ดังนั้นอุปทานของปัจจัยจะมีความยืดหยุ่น ในการพิจารณาผลตอบแทนให้แก่ปัจจัยการผลิต ซึ่งเส้นอุปทานมีความยืดหยุ่นเท่ากับศูนย์ ผลตอบแทนที่ได้นี้เรียกว่า ค่าเช่าทางเศรษฐกิจ (economic rent) ดังนั้น เมื่อในระยะสั้นเส้นอุปทานของปัจจัยคงที่มีความยืดหยุ่นเท่ากับศูนย์ ($E_s = 0$) แต่ในระยะยาวปัจจัยทุกตัวเป็นปัจจัยแปรผัน อุปทานของปัจจัยจะมีความยืดหยุ่นมากกว่าศูนย์ ($E_s > 0$) จึงเรียกผลตอบแทนที่ให้แก่ปัจจัยคงที่ว่ารายได้คล้ายค่าเช่า หรือ กึ่งค่าเช่า (Quasi - Rent) ซึ่งจะมีเฉพาะการผลิตในระยะสั้นเท่านั้น

ฉะนั้นกึ่งค่าเช่า (Quasi - Rent) จึงหมายถึงความถึงรายได้ของผู้ผลิตในระยะสั้น เฉพาะส่วนที่เกินต้นทุนแปรผัน (VC) กึ่งค่าเช่าจึงเท่ากับต้นทุนคงที่ (FC) และรวมด้วยกำไรปกติหรือกำไรเกินปกติ (normal profit or excess profit) และอาจกล่าวได้ว่าใน

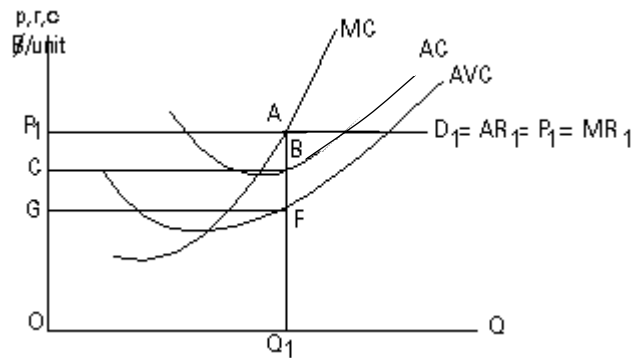
ระยะสั้นผู้ผลิตจะทำการผลิตเสมอตราบใดที่ Quasi - Rent มีค่าเป็นบวก และจะไม่ทำการผลิตเมื่อ Quasi - Rent มีค่าเป็นลบ

จากความหมายของ Quasi - Rent จะได้ว่า

$$\text{Quasi - Rent} = \text{Total Revenue} - \text{Total Variable Cost}$$

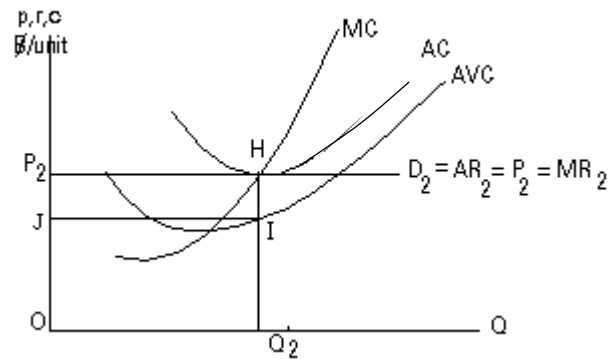
Quasi - Rent นี้สามารถหาได้ในทุกตลาดในการผลิตระยะสั้น ในที่นี้จะพิจารณากึ่งค่าเช่าในตลาดแข่งขันอย่างสมบูรณ์ทั้งในกรณีที่ผู้ผลิตได้กำไรปกติ (excess profit) กรณีที่ผู้ผลิตได้กำไรปกติ (normal profit) และ กรณีที่ผู้ผลิตขาดทุน (economic loss)

รูปที่ 5-7 กรณีผู้ผลิตได้กำไรเกินปกติ



$$\begin{aligned} \text{จากรูปที่ 5-7} \quad \text{Quasi - Rent} &= \text{TR} - \text{TVC} \\ &= \square GP_1AF \\ &= \square GCBF + \square CP_1AB \\ \text{นั่นคือ} \quad \text{Quasi - Rent} &= \text{TFC} + \text{Excess Profit} \end{aligned}$$

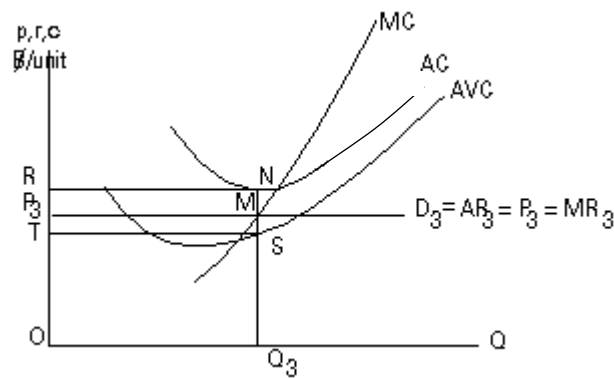
รูปที่ 5 - 8 กรณีผู้ผลิตได้กำไรปกติ



จากรูปที่ 5 - 8 Quasi - Rent = TR - TVC
 = $\square P_2HI$

นั่นคือ Quasi - Rent = TFC + Normal Profit

รูปที่ 5 - 9 กรณีผู้ผลิตขาดทุน



จากรูปที่ 5 - 9 Quasi - Rent = TR - TVC
 = $\square TP_3MS$
 = $\square TRNS - \square P_3RNM$

$$\text{นั่นคือ } \text{Quasi - Rent} = \text{TFC} - \text{Economic Loss}$$

ดุลยภาพระยะยาวของหน่วยผลิตในตลาดแข่งขันอย่างสมบูรณ์

ในระยะยาวเมื่อขนาดของโรงงาน สามารถเปลี่ยนแปลงได้ดุลยภาพของหน่วยผลิตในตลาดแข่งขันอย่างสมบูรณ์จะอยู่ ณ จุดที่ผู้ผลิตได้ปรับปรุงขนาดของโรงงานเพื่อที่จะผลิต ณ จุดต่ำสุดของเส้น LAC ซึ่งสัมผัสกับเส้นอุปสงค์ของหน่วยผลิต ซึ่งแสดงราคาตลาดที่เป็นอยู่ในขณะนั้น ดังนั้น เงื่อนไขสำหรับดุลยภาพระยะยาวของหน่วยผลิต คือ

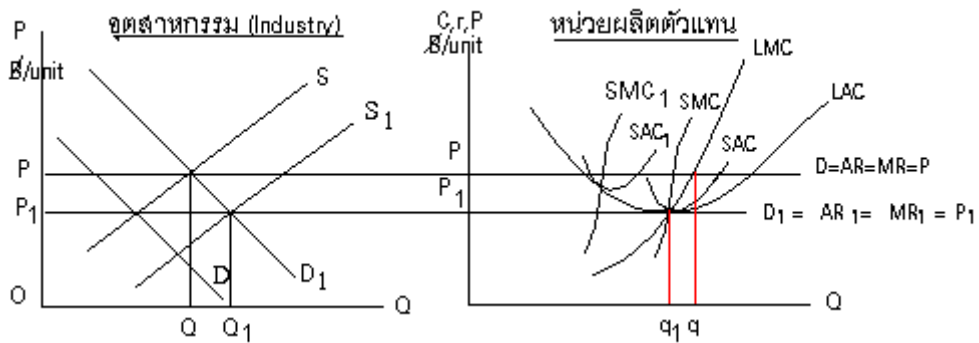
$$\text{LMC} = \text{MR} = \text{P} = \text{LAC min} \quad \dots\dots\dots (5 - 11)$$

โดยผู้ผลิตจะได้รับเพียงกำไรปกติ (normal profit) เท่านั้น

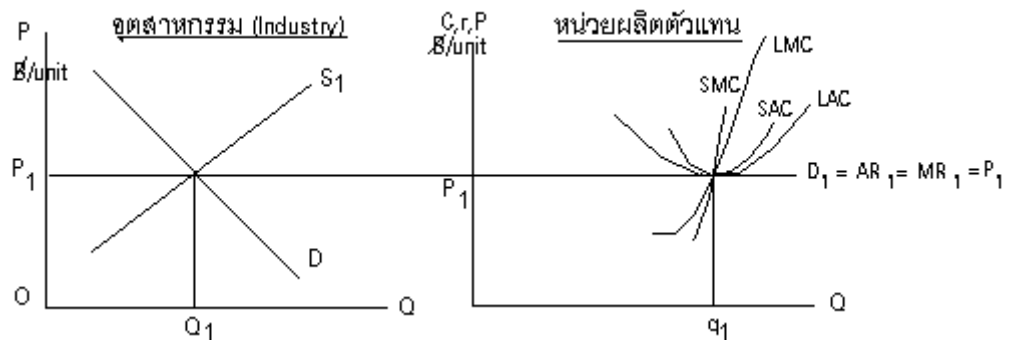
ถ้าหน่วยผลิตได้รับกำไรเกินปกติ (excess profit) จะดึงดูดให้ ผู้ประกอบการใหม่ๆ เข้ามาในอุตสาหกรรม อันเนื่องมาจากข้อสมมติของการเข้ามาในการผลิตได้อย่างเสรี โดยผลิตสินค้าที่มีลักษณะเหมือนกันและมีความรู้เกี่ยวกับข้อมูลอย่างสมบูรณ์ เช่นเดียวกับหน่วยผลิตที่มีอยู่เดิม จึงมีผลทำให้อุปทานของสินค้าเพิ่มขึ้น ผู้ผลิตรายใหม่ๆ จะเข้ามาดำเนินการผลิตเพิ่มขึ้นตราบเท่าที่ยังคงได้รับกำไรเกินปกติ และจะไม่เพิ่มอีกต่อไป เมื่อหน่วยผลิตได้รับเพียงกำไรปกติเท่านั้น ถ้าจำนวนหน่วยผลิตรายใหม่ๆ เพิ่มมากขึ้นทำให้เกิดการขาดทุนก็จะมีหน่วยผลิตที่จะออกไปจากการดำเนินการผลิต ทำให้อุปทานทั้งหมดลดลงจนกระทั่งแต่ละหน่วยผลิตได้รับกำไรปกติ โดยได้เงื่อนไขดุลยภาพของแต่ละหน่วยผลิตจะอยู่ที่

$$\text{SMC} = \text{LMC} = \text{MR} = \text{D} = \text{AR} = \text{P} = \text{LAC} = \text{SAC} \quad \dots\dots (15 - 12)$$

รูปที่ 5 – 10 การปรับดุลยภาพระยะยาวของหน่วยผลิตในตลาดแข่งขันอย่างสมบูรณ์



รูปที่ 5 – 11 ดุลยภาพระยะยาวในตลาดแข่งขันอย่างสมบูรณ์



ตัวอย่างการคำนวณหาราคาและปริมาณผลิตที่จะได้กำไรสูงสุด

ผู้ผลิตที่อยู่ในตลาดแข่งขันอย่างสมบูรณ์ มีต้นทุนการผลิตทั้งหมด คือ

$$C = 0.04Q^3 - 0.9Q^2 + (11 - k)Q + 5k^2$$

และราคาตลาดของสินค้าเท่ากับ 6 บาทต่อหน่วย หาราคาและปริมาณผลิตที่จะทำให้ผู้ผลิตได้รับกำไรสูงสุด

จากการหาฟังก์ชันต้นทุนทั้งหมดในระยะยาวที่ได้หามาแล้วในการพิจารณาเกี่ยวกับต้นทุนการผลิตระยะยาว คือ

$$C = 0.04Q^3 - 0.95Q^2 + 11Q$$

และขนาดของโรงงานที่เหมาะสมอยู่ที่

$$k = 0.1 Q$$

เงื่อนไขอันดับแรก สำหรับการหาปริมาณการผลิตที่ได้กำไรสูงสุดในระยะยาวของตลาดแข่งขันอย่างสมบูรณ์ อยู่ที่

$$LMC = P$$

$$0.12Q^2 - 1.9Q + 11 = 6$$

$$0.12Q^2 - 1.9Q + 5 = 0$$

$$\text{หาค่า } Q \text{ จากสูตร } Q = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$\text{จะได้ } Q = 3.3 \text{ และ } Q = 12.5$$

เงื่อนไขอันดับที่สอง สำหรับปริมาณการผลิตที่ได้กำไรสูงสุดในระยะยาวของตลาดแข่งขันอย่างสมบูรณ์ ต้องการ $\frac{dLMC}{dQ} > 0$

$$\frac{dLMC}{dQ} = 0.24 Q - 1.9$$

$$\text{ถ้า } Q = 3.3, \frac{dLMC}{dQ} = -1.108 < 0$$

$$\text{ถ้า } Q = 12.5, \frac{dLMC}{dQ} = 1.1 > 0$$

ผู้ผลิตจะได้กำไรสูงสุดเมื่อผลิต = 12.5 หน่วย

$$\begin{aligned} \text{กำไรของผู้ผลิตในระยะยาว } (\pi) &= PQ - (0.04Q^3 - 0.95Q^2 + 11Q) \\ &= 75 - 67.1875 = 7.8125 \text{ บาท} \end{aligned}$$

ผู้ผลิตจะสร้างโรงงานซึ่งมีขนาดที่เหมาะสม (k) = 1.25 หน่วย

ฟังก์ชันอุปทานในระยะยาวของหน่วยผลิตและของอุตสาหกรรมในตลาดแข่งขันอย่างสมบูรณ์ในกรณีที่ปราศจากผลกระทบจากภายนอก (External effects)

การกำหนดปริมาณผลิตที่จะได้กำไรสูงสุดในระยะยาวจะถูกกำหนด ณ จุดที่ $MR = P = LMC$ และหน่วยผลิตจะไม่ดำเนินการผลิตสินค้า ณ จุดที่ $MR = P = LMC < LAC$ ดังนั้นฟังก์ชันอุปทานในระยะยาว (LS) ของหน่วยผลิต คือ ส่วนของ LMC ที่อยู่เหนือจุดต่ำสุดของ LAC การหาฟังก์ชันอุปทานในระยะยาว (LS) ของหน่วยผลิตในทางคณิตศาสตร์ก็จะเหมือนกับระยะสั้น โดยทราบถึงต้นทุนทั้งหมดในระยะยาวของหน่วยผลิตที่ i ซึ่งเป็นฟังก์ชันของปริมาณผลผลิตของหน่วยผลิตที่ i ($C_i = C_i(q_i)$) แล้วหาฟังก์ชันของต้นทุนเพิ่มในระยะยาว ($LMC_i = C'_i(q_i)$) และหลังจากนั้นกำหนดให้เท่ากับราคาต่อหน่วยของสินค้า (P) ซึ่งกำหนดมาจากตลาด และแก้สมการหาค่า $q_i(LS_i)$ โดยฟังก์ชันอุปทานในระยะยาวของหน่วยผลิตจะเกิดขึ้นเมื่อ

$$\begin{aligned}
 LS_i &= S_i(P) && \text{ถ้า } P \geq \text{จุดต่ำสุดของ LAC} \\
 LS_i &= 0 && \text{ถ้า } P < \text{จุดต่ำสุดของ LAC} \quad \dots\dots\dots (5 - 13)
 \end{aligned}$$

ถ้าปราศจากผลอันเกิดจากผลการกระทบจากภายนอก ฟังก์ชันอุปทานในระยะยาวจะมี Slope เป็นบวก ด้วยเหตุผลเดียวกับฟังก์ชันอุปทานในระยะสั้น ฟังก์ชันอุปทานของอุตสาหกรรมหรือฟังก์ชันอุปทานทั้งหมดในระยะยาวหาได้จากการรวมฟังก์ชันอุปทานในระยะยาวของแต่ละหน่วยธุรกิจ

$$LS = \sum_{i=1}^n S_i(P) = S(P) \quad \dots\dots\dots (5 - 14)$$

ฟังก์ชันอุปทานในระยะยาวของอุตสาหกรรมหรือฟังก์ชันอุปทานทั้งหมดในกรณีที่มีผลกระทบจากภายนอก

ผลกระทบจากภายนอก (External effects) ได้แก่ การประหยัดภายนอก (external economies) และการไม่ประหยัดภายนอก (external diseconomies) ถ้าการขยายปริมาณผลผลิตของอุตสาหกรรมมีผลทำให้ต้นทุนทั้งหมดของแต่ละหน่วยผลิตเพิ่มขึ้นแสดงว่าเกิดการไม่ประหยัดภายนอก แต่ถ้าการขยายปริมาณผลผลิตของอุตสาหกรรมมีผลทำให้ต้นทุนทั้งหมดของแต่ละหน่วยผลิตลดลงแสดงว่ามีการประหยัดภายนอกเกิดขึ้น ดังนั้นต้นทุนการผลิตทั้งหมดของแต่ละหน่วยผลิตจะขึ้นอยู่กับระดับของผลผลิตของหน่วยผลิตนั้น และระดับของผลผลิตของอุตสาหกรรมทั้งหมด

ให้ q_i = ปริมาณผลผลิตของหน่วยผลิตที่ i

$$Q = \text{ปริมาณผลผลิตของอุตสาหกรรมโดยที่ } Q = \sum_{i=1}^n q_i$$

ฉะนั้น ฟังก์ชันต้นทุนทั้งหมดในระยะยาวของหน่วยผลิตที่ i (C_i) คือ

$$C_i = C_i(q_i, Q)$$

ฟังก์ชันกำไรของหน่วยผลิตที่ i คือ

$$\pi_i = R_i - C_i$$

$$\text{หรือ } \pi_i = Pq_i - C_i(q_i, Q)$$

เงื่อนไขลำดับแรก (First Order Condition) ของการหาปริมาณผลิตที่จะได้กำไรสูงสุด โดยหา partial derivative ของ π_i มุ่งตรงต่อ q_i แล้วกำหนดให้เท่ากับศูนย์

$$\frac{\partial \pi_i}{\partial q_i} = P - \frac{\partial C_i(q_i, Q)}{\partial q_i} = 0 \quad \dots \dots (5 - 15)$$

แทนค่า $Q = \sum_{i=1}^n q_i$ ลงในสมการ (5 - 15) แก้สมการเพื่อหาค่า q_i และเขียนใหม่ได้ดังนี้

$$\begin{array}{rcl}
S_1 & = & S_1(P) \\
S_2 & = & S_2(P) \\
\vdots & & \vdots \\
S_n & = & S_n(P)
\end{array}
\quad \dots\dots (5 - 16)$$

เงื่อนไขลำดับที่สอง (Second Order Condition) ของปริมาณผลิตที่จะได้กำไร

สูงสุด ต้องได้ว่า $\frac{\partial^2 \pi_i}{\partial q_i^2} < 0$

$$\frac{\partial^2 \pi_i}{\partial q_i^2} = - \frac{\partial^2 C_i(q_i, Q)}{\partial q_i^2} < 0 \quad \dots\dots (5 - 17)$$

หรือ $\frac{\partial^2 C_i(q_i, Q)}{\partial q_i^2} > 0 \quad \dots\dots (5 - 18)$

ผู้ผลิตแต่ละรายจะคาดคะเนปริมาณผลผลิตของอุตสาหกรรมและจะเลือกปริมาณผลิต ณ จุดที่ราคาเท่ากับต้นทุนเพิ่ม โดยผลผลิตของอุตสาหกรรมจะต้องสอดคล้องกับระดับผลผลิตของแต่ละหน่วยผลิต ถ้าไม่สอดคล้องกัน ผู้ผลิตแต่ละรายจะปรับปรุงระดับผลผลิตของตนให้สอดคล้องกัน โดยเส้น MC ของหน่วยธุรกิจบางแห่งหรือทั้งหมดจะเคลื่อนย้ายไปจากจุดหรือตำแหน่งที่คาดคะเนไว้ การปรับปรุงระดับผลผลิตจะดำเนินต่อไปจนไม่มีความจำเป็นจะปรับปรุงต่อไป และภายหลังจากที่มีการปรับปรุงระดับผลผลิตแล้วจะได้ฟังก์ชันอุปทาน (Supply function) ซึ่งจะแสดงถึงจำนวนผลิตที่เหมาะสมที่สุดของแต่ละหน่วยผลิตซึ่งเป็นฟังก์ชันของราคา และเมื่อต้องการหาฟังก์ชันอุปทานของอุตสาหกรรมหรืออุปทานทั้งหมดในระยะยาว ทำได้โดยการรวมฟังก์ชันอุปทานของแต่ละหน่วยผลิต นั่นคือ

$$LS = \sum_{i=1}^n S_i(P) = S(P) \quad \dots\dots (5 - 19)$$

โดยเส้นอุปทานทั้งหมดในระยะยาว (LS) อาจมี Slope เป็นบวกในกรณีที่เกิดการไม่ประหยัดภายนอกเกิดขึ้นหรืออาจมี Slope เป็นลบในกรณีที่มีการประหยัดภายนอกเกิดขึ้น และถ้าอุตสาหกรรมที่ผลิตสินค้านั้นเป็นอุตสาหกรรมที่มีต้นทุนการผลิต

ที่คงที่ (constant cost industry) เส้นอุปทานทั้งหมดในระยะยาว (LS) จะมี Slope เท่ากับศูนย์

ตัวอย่าง สมมติว่าอุตสาหกรรมประกอบด้วย ธุรกิจที่ทำการแข่งขันกัน 2 แห่ง โดยมีฟังก์ชันต้นทุนทั้งหมด ดังนี้

$$C_1 = a_1 q_1^2 + b q_1 Q$$

$$C_2 = a_2 q_2^2 + b q_2 Q$$

โดยที่ $Q = q_1 + q_2$

$$a_1 > 0 \quad \text{และ} \quad a_2 > 0$$

ถ้า $b < 0$ แสดงว่าเกิดการประหยัดภายนอกขึ้น

ถ้า $b > 0$ แสดงว่าเกิดการไม่ประหยัดภายนอกขึ้น

ฟังก์ชันกำไรของหน่วยผลิตที่ 1 และหน่วยผลิตที่ 2 คือ

$$\pi_1 = P \cdot q_1 - a_1 q_1^2 - b q_1 Q$$

$$\pi_2 = P \cdot q_2 - a_2 q_2^2 - b q_2 Q$$

เงื่อนไขลำดับแรก (First Order Condition) ของการหาปริมาณผลิตที่จะได้กำไร

สูงสุดจะต้องได้ว่า $\frac{\partial \pi_1}{\partial q_1} = 0$ และ $\frac{\partial \pi_2}{\partial q_2} = 0$

$$\frac{\partial \pi_1}{\partial q_1} = P - 2 a_1 q_1 - b Q = 0$$

$$P - 2 a_1 q_1 - b (q_1 + q_2) = 0 \quad \dots \dots \dots (5 - 20)$$

$$\frac{\partial \pi_2}{\partial q_2} = P - 2 a_2 q_2 - b Q = 0$$

$$P - 2 a_2 q_2 - b (q_1 + q_2) = 0 \quad \dots \dots \dots (5 - 21)$$

จากสมการ (5 – 20) และ (5 – 21) หาค่า q_1 และ q_2 จะได้

$$q_1 = \frac{P - bq_2}{2a_1 + b} \dots\dots\dots (5 - 22)$$

$$q_2 = \frac{P - bq_1}{2a_2 + b} \dots\dots\dots (5 - 23)$$

แทนค่า q_2 ใน q_1 หรือ q_1 ใน q_2 จะได้ฟังก์ชันอุปทานในระยะยาวของแต่ละหน่วยผลิต คือ

$$q_1 = s_1 = \frac{a_2 P}{2a_1 a_2 + b(a_1 + a_2)} \dots\dots\dots (5 - 24)$$

$$q_2 = s_2 = \frac{a_1 P}{2a_1 a_2 + b(a_1 + a_2)} \dots\dots\dots (5 - 25)$$

ดังนั้น ฟังก์ชันอุปทานทั้งหมดในระยะยาว หาได้จากการรวมฟังก์ชันอุปทานในระยะยาวของแต่ละหน่วยผลิต ซึ่งจะได้ว่า

$$S = S_1 + S_2$$

$$S = \frac{(a_1 + a_2)P}{2a_1 a_2 + b(a_1 + a_2)} \dots\dots\dots (5 - 26)$$

ถ้ามีการประหยัดภายนอก ($b < 0$) เส้นอุปทานทั้งหมดในระยะยาว จะมี slope เป็นบวกหรือลบ ก็แล้วแต่ตัวหารของฟังก์ชันอุปทานทั้งหมดในระยะยาวว่าจะมีเครื่องหมายเป็นบวกหรือเป็นลบ โดยเส้นอุปทานทั้งหมดในระยะยาวจะมี Slope เป็นลบก็ต่อเมื่อการลดลงของต้นทุนอันเนื่องจากการขยายตัวของผลผลิตของอุตสาหกรรมมีขนาดใหญ่พอที่จะมากกว่าต้นทุนที่สูงขึ้นอันเนื่องมาจากการขยายตัวของผลผลิตของแต่ละหน่วยผลิต

ถ้าหากมีการไม่ประหยัดภายนอก ($b > 0$) เส้นอุปทานทั้งหมดในระยะยาวจะมี Slope เป็นบวก และเมื่อราคาสูงขึ้น ปริมาณผลิตจะเพิ่มขึ้นช้ากว่าในกรณีที่ไม่มี การไม่ประหยัดภายนอก

ผลของการเก็บภาษีในตลาดแข่งขันอย่างสมบูรณ์

การเก็บภาษีจากผู้ผลิตจะมีผลต่อปริมาณผลิตของผู้ผลิตแต่ละราย โดยจะทำให้เส้นอุปทานของผู้ผลิตแต่ละรายลดลง ดังนั้นเส้นอุปทานทั้งหมดก็จะลดลงด้วย จึงทำให้ราคาและปริมาณดุลยภาพเปลี่ยนแปลงไป ภาษีที่เรียกเก็บอาจเป็นภาษีที่เก็บตามสภาพ (Specific Tax) หรือภาษีที่เก็บตามมูลค่า (Advalorem Tax)

(1) ภาษีที่เก็บตามสภาพ (Specific Tax)

ภาษีประเภทนี้เป็นภาษีที่เรียกเก็บต่อหน่วยของสินค้า

สมมติว่ามีการเก็บภาษีตามสภาพ เท่ากับ t บาทต่อหน่วย ดังนั้นจำนวนภาษีทั้งหมดที่ผู้ผลิตต้องจ่ายเท่ากับ อัตราภาษีคูณด้วยจำนวนผลผลิตที่ขายได้

ถ้าเดิมสมการต้นทุนทั้งหมดของแต่ละหน่วยผลิตในตลาดแข่งขันอย่างสมบูรณ์ซึ่งเหมือนกัน คือ

$$C_i = C_i(q_i) + b_i$$

เมื่อมีการเก็บภาษีตามสภาพ สมการต้นทุนทั้งหมดของแต่ละหน่วยผลิต คือ

$$C_i = C_i(q_i) + b_i + t q_i$$

เงื่อนไขลำดับแรก (First Order Condition) สำหรับปริมาณผลิตที่จะได้กำไรสูงสุดอยู่ ณ จุดที่ $MC = P$

$$C_i'(q_i) + t = P \quad \dots \dots \dots (5 - 27)$$

$$\text{หรือ } C_i'(q_i) = P - t \quad \dots \dots \dots (5 - 28)$$

นั่นคือ ปริมาณผลิตที่จะได้กำไรสูงสุดอยู่ ณ จุดที่ต้นทุนเพิ่ม (MC) บวกด้วยภาษีต่อหน่วย (t) เท่ากับ ราคาสินค้าในตลาด (P)

ฟังก์ชันอุปทานของผู้ผลิตแต่ละรายหามาได้โดยแก้สมการ (5 - 28) หาค่า q_i และกำหนดให้ $q_i = S_i$

$$S_i = S_i (P - t) \quad \text{ถ้า } P \geq AVC \quad \text{ณ จุดต่ำสุด}$$

$$S_i = 0 \quad \text{ถ้า } P < AVC \quad \text{ณ จุดต่ำสุด} \quad \dots (5 - 29)$$

ฟังก์ชันอุปทานทั้งหมด หรืออุปทานของตลาด สามารถหาได้จากการรวมฟังก์ชันอุปทานของผู้ผลิตแต่ละรายเข้าด้วยกัน

$$S = \sum_{i=1}^n S_i (P - t) \quad \text{ถ้า } P \geq AVC \quad \text{ณ จุดต่ำสุด} + t$$

$$S = 0 \quad \text{ถ้า } P < AVC \quad \text{ณ จุดต่ำสุด} + t \quad \dots (5 - 30)$$

เพื่อหาราคาและปริมาณดุลยภาพที่เปลี่ยนแปลงไปทำได้โดย

$$D(P) = S(P - t) \quad \dots \dots \dots (5 - 31)$$

$$\text{หรือ} \quad D(P) - S(P - t) = 0$$

และแก้สมการหาค่า P ได้

ตัวอย่าง สมมติอุตสาหกรรมหนึ่งประกอบด้วยธุรกิจ 100 แห่ง และสมมติฟังก์ชันต้นทุนการผลิตทั้งหมดของทุกหน่วยผลิตเท่ากัน ดังนี้

$$C_i = 0.1q_i^2 + q_i + 10$$

และสมมติอุปสงค์รวมของตลาด คือ

$$D = -400P + 4000$$

ถ้ารัฐบาลเก็บภาษีตามสภาพเท่ากับ t บาทต่อหน่วย จงหาราคาและปริมาณดุลยภาพก่อนและหลังเก็บภาษี

ก่อนเก็บภาษี

เงื่อนไขการแสวงหากำไรสูงสุดอยู่ ณ จุดที่ $MC_i = P$ แก้สมการหา $q_i = S_i$ จะได้

ฟังก์ชันอุปทานของแต่ละหน่วยผลิต คือ

$$S_i = 5P - 5 \quad \text{ถ้า } P \geq 1$$

$$S_i = 0 \quad \text{ถ้า } P < 1$$

ฟังก์ชันอุปทานทั้งหมด หรือ ฟังก์ชันอุปทานตลาด คือ

$$S = 500P - 500 \quad \text{ถ้า } P \geq 1$$

$$S = 0 \quad \text{ถ้า } P < 1$$

ราคาดุลยภาพและปริมาณดุลยภาพหาได้โดย

$$\begin{aligned} D &= S \\ -400P + 4000 &= 500P - 500 \end{aligned}$$

$$\text{จะได้ } P = 5 ; \quad D = S = 2000$$

หลังเก็บภาษี

ฟังก์ชันต้นทุนทั้งหมดของแต่ละหน่วยผลิตหลังเก็บภาษีตามสภาพ คือ

$$C_i = 0.1q_i^2 + (1+t)q_i + 10$$

กำหนด $MC_i = P$ และแก้สมการเพื่อหาค่า $q_i = S_i$

ฟังก์ชันใหม่ของแต่ละหน่วยผลิต คือ

$$S_i = 5(P-t) - 5 \quad \text{ถ้า } P \geq 1+t$$

$$S_i = 0 \quad \text{ถ้า } P < 1+t$$

ราคาดุลยภาพใหม่ในตลาด หาโดยการให้ $D = S$ และแก้สมการเพื่อหาค่าของ P ดังนั้นราคาดุลยภาพและปริมาณดุลยภาพใหม่ คือ

$$P = 5 + 5t/9,$$

$$D = S = 2000 - \frac{2000t}{9}$$

จะเห็นได้ว่า ราคาดุลยภาพจะสูงขึ้น และปริมาณขายจะลดลงด้วยผลของภาษี

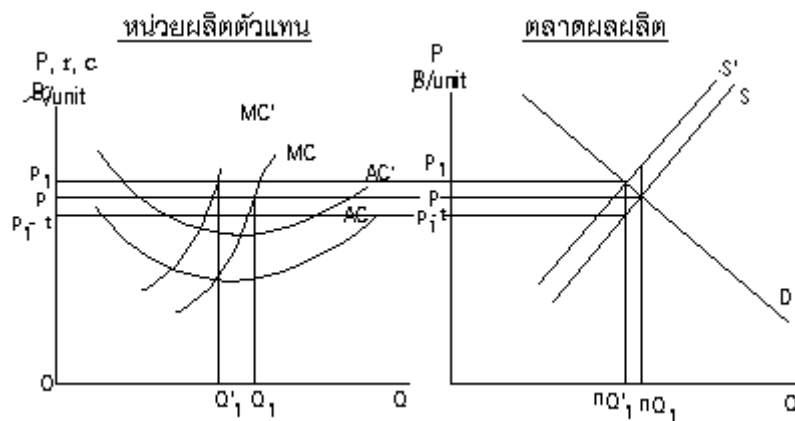
ถ้าสมมติอัตราภาษีต่อหน่วย (t) เท่ากับ หน่วยละ 90 สตางค์ จะได้

$$\text{ราคาดุลยภาพ (P)} = 5.50 \text{ บาท}$$

ปริมาณดุลยภาพหลังหักภาษี = 1,800 หน่วย

ผลของการเก็บภาษีต่อหน่วย อาจพิจารณาได้จากรูปต่อไปนี้

รูปที่ 5 – 12 การเก็บภาษีต่อหน่วย



การเก็บภาษีการขายจะทำให้ต้นทุนเฉลี่ย (AC) และต้นทุนเพิ่ม (MC) สูงขึ้น ถ้าราคาสินค้ายังคงอยู่ที่ OP จะทำให้ปริมาณผลิตของหน่วยผลิตลดลง และมีผลทำให้เส้นอุปทานทั้งหมดของตลาดลดลงเป็น S' ในลักษณะที่ขนานกับเส้นเดิมเท่ากับภาษีต่อหน่วยที่ผู้ผลิตจะต้องจ่ายให้กับรัฐบาล ซึ่งมีผลทำให้ราคาสินค้าสูงขึ้นเป็น OP_1 ซึ่ง ณ ระดับราคานี้ ผู้ผลิตจะได้ราคาสุทธิเท่ากับ $P_1 - t$ นั่นคือ ราคาต่อหน่วยที่ขายได้ลดลงจาก OP เป็น $P_1 - t$ โดยผู้บริโภคจะซื้อสินค้าในราคาต่อหน่วยที่สูงขึ้นกว่าเดิมเท่ากับ PP_1 ซึ่งถือเป็นภาระภาษีที่ผู้บริโภครับภาระไป และผู้ขายจะรับภาระภาษีจากส่วนของราคาที่ยขายในราคาสุทธิลดลงระหว่างช่วง P ถึง $P_1 - t$ โดยภาระภาษีจะตกอยู่กับผู้บริโภคและผู้ผลิตเล็กน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับความยืดหยุ่นของอุปสงค์และอุปทาน

(2) ภาษีที่เก็บตามมูลค่า (Advalrem Tax)

สมมติให้มีการเก็บภาษีแบบร้อยละ v ของราคาสินค้า ดังนั้นในการขายสินค้า 1 หน่วย ผู้ผลิตต้องเสียภาษีเท่ากับ vP บาท

ต้นทุนใหม่หลังการเก็บภาษี คือ

$$C_i = C_i(q_i) + b_i + vPq_i$$

เงื่อนไขการแสวงหากำไรสูงสุด อยู่ ณ จุดที่ $MC = P$

$$C_i'(q_i) + vP = P$$

$$\text{หรือ } C_i'(q_i) = (1 - v)P \quad \dots \dots \dots (5 - 32)$$

ฟังก์ชันอุปทานของแต่ละหน่วยผลิต หลังเก็บภาษีหาได้โดยแก้สมการ $C_i'(q_i) = (1 - v)P$ หาค่า q_i และกำหนดให้ $q_i = S_i$

$$\text{ดังนั้น } S_i = S_i [(1 - v)P] \quad \text{ถ้า } P \geq AVC \text{ ณ จุดต่ำสุด} + Pv$$

$$S_i = 0 \quad \text{ถ้า } P < AVC \text{ ณ จุดต่ำสุด} + Pv$$

ฟังก์ชันอุปทานรวมของตลาดหลังเก็บภาษีหาได้โดยรวมฟังก์ชันอุปทานหลังเก็บภาษีของแต่ละหน่วยผลิต

$$S = S_i [(1 - v)P]$$

$$\text{หรือ } S = S [(1 - v)P] \quad \text{ถ้า } P \geq AVC \text{ ณ จุดต่ำสุด} + Pv$$

ผลการเก็บภาษีตามมูลค่า สามารถพิจารณาได้ด้วยรูปที่ 5 - 13

รูปที่ 5 – 13 การเก็บภาษีตามมูลค่า (Advalorem Tax)

