

บทที่ 8

ตลาดผู้ขายน้อยราย (Oligopoly)

ลักษณะของตลาดผู้ขายน้อยราย

ตลาดผู้ขายน้อยราย คือการจัดองค์การตลาดซึ่งภายในตลาดนี้มีผู้ขายสินค้าจำนวนน้อยราย ดังนั้น ผู้ขายแต่ละรายจะเป็นผู้ขายรายใหญ่ๆ ในตลาด การกระทำของผู้ขายรายหนึ่งจะมีผลกระทบต่อผู้ขายรายอื่นๆ โดยผู้ขายรายหนึ่งจะคาดคะเนปฏิกิริยาของผู้ขายรายอื่นๆ ที่มีต่อพฤติกรรมของเขา และผู้ขายรายนี้ก็จะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของเขาให้สอดคล้องกับที่เขาคาดคะเนว่าผู้ขายรายอื่นๆ จะมีปฏิกิริยาโต้ตอบ นั่นคือ การตัดสินใจของผู้ขายในตลาดผู้ขายน้อยรายจะเป็นการตัดสินใจที่ขึ้นอยู่กับกัน ทั้งนี้เพราะการเปลี่ยนแปลงราคาและปริมาณผลผลิตของผู้ขายรายหนึ่งจะมีผลกระทบต่อผู้ขายรายอื่น และผู้ขายรายอื่นจะมีปฏิกิริยาตอบโต้การกระทำของผู้ขายรายนี้ด้วย

สินค้าของผู้ขายน้อยรายอาจเหมือนกัน (Homogeneous commodity) หรืออาจแตกต่างกัน ดังนั้นตลาดผู้ขายน้อยรายจึงแบ่งเป็นตลาดผู้ขายน้อยรายแบบที่สินค้ามีลักษณะเหมือนกัน เรียกว่า Pure Oligopoly และแบบที่สินค้ามีลักษณะแตกต่างกัน เรียกว่า Differentiated Oligopoly

ตลาดผู้ขายน้อยรายที่มีสินค้าเหมือนกัน (Pure Oligopoly)

ในตลาดผู้ขายน้อยรายที่มีสินค้าเหมือนกันจะพบว่าการแข่งขันของผู้ซื้อจะทำให้ราคาตลาดมีเพียงราคาเดียว แต่เนื่องจากผู้ขายแต่ละคนมีผลผลิตในปริมาณมากพอเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณผลผลิตทั้งหมดในตลาด ดังนั้นการกระทำของผู้ขายแต่ละคนจะมีผลกระทบต่อคู่แข่งรายอื่นอย่างมาก ผู้ขายแต่ละรายจึงต้องสังเกตพฤติกรรมของคู่แข่ง

ตลาดผู้ขายน้อยรายที่มีสินค้ามีลักษณะแตกต่างกัน (Differentiated Oligopoly)

ถึงแม้สินค้าจะมีลักษณะแตกต่างกันในสายตาของผู้บริโภค แต่ก็สามารถทดแทนกันได้อย่างใกล้ชิด ดังนั้นแม้ผู้ขายรายหนึ่งเพิ่มราคาสินค้าของเขาให้สูงกว่าคู่แข่ง ผู้ขายรายนี้จะไม่สูญเสียปริมาณลูกค้าทั้งหมด เพราะอาจมีผู้ซื้อเดิมบางคนยังพอใจหรือตั้งใจในผลิตภัณฑ์ของเขาอยู่จึงยินดีที่จะซื้อสินค้านั้นในราคาที่สูงขึ้น ในขณะที่ผู้ซื้อบางคนอาจเปลี่ยนไปซื้อสินค้าของคู่แข่ง เส้นอุปสงค์ตลาดซึ่งแสดงถึงปริมาณสินค้าทั้งหมดของอุตสาหกรรมจึงไม่สามารถกำหนดขึ้นได้ เนื่องจากแต่ละหน่วยผลิตในตลาด (อุตสาหกรรม) ผลิตสินค้าที่มีลักษณะแตกต่างกันจากหน่วยผลิตอื่นๆ ดังนั้นผู้ผลิตแต่ละรายจะมีเส้นอุปสงค์เป็นของตนเองต่างหากจากเส้นอุปสงค์ของผู้ขายรายอื่น และจำนวนขายของสินค้าผู้ขายรายหนึ่งจะเป็นฟังก์ชันของราคาสินค้าของเขา และราคาของคู่แข่งรายอื่นๆ ทั้งหมด ดังนั้นการตัดสินใจในการผลิตจะขึ้นอยู่กับการกระทำและปฏิกิริยาของคู่แข่งของเขา

ในการวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้ผลิตในตลาดผู้ขายน้อยราย จะแบ่งเป็น 2 กรณี คือ สถานการณ์ที่ผู้ขายไม่มีการรวมหัวกัน (Non-collusive Oligopoly) และสถานการณ์ที่มีการรวมหัวกัน (Collusive Oligopoly) ในกรณีที่ผู้ขายไม่มีการรวมหัวกัน จะประกอบด้วยแบบจำลองผู้ขายสองรายของ Cournot แบบจำลองของ Hotelling แบบจำลองของ Sweezy สำหรับสถานการณ์ที่มีการรวมหัวกันจะประกอบด้วยแบบจำลองของ Stackelberg แบบจำลองของ Cartel และแบบจำลองการเป็นผู้นำด้านราคา

แบบจำลองผู้ขายสองรายของ Cournot (Cournot's Duopoly Model)

Augustin Cournot นักเศรษฐศาสตร์ชาวฝรั่งเศส ได้สร้างแบบจำลองผู้ขายสองรายขึ้นในปี ค.ศ. 1838 โดยในแบบจำลองนี้เป็นการศึกษาพฤติกรรมของคู่แข่งในตลาดโดยมีข้อสมมติฐานดังนี้

ตลาดผู้ขายน้อยราย และถ้าพิจารณาตามข้อสมมติฐานของ Cournot ว่าด้วยปริมาณผลิตของคู่แข่งชั้นคงที่ สมมติว่ามีผู้ผลิต 2 ราย และผู้ผลิตคนที่ 1 คาดว่าผู้ผลิตคนที่ 2 ยังไม่ได้ทำการผลิต ดังนั้น เส้นอุปสงค์ D ในตอนนี้เป็นเส้นอุปสงค์สำหรับสินค้าของผู้ผลิตคนที่ 1 ($D = d_1$) และเขาจะกำหนดปริมาณผลิตที่จะได้กำไรสูงสุด ณ จุดที่ $MR = MC = 0$ โดยผลิตปริมาณเท่ากับ OC หน่วย ซึ่งเท่ากับ $1/2$ ของ OB และขายสินค้าในราคาเท่ากับ FC บาทต่อหน่วย โดยค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อราคา (price elasticity of demand) เท่ากับ 1 สมมติว่าต่อมาผู้ผลิตคนที่ 2 ได้ตัดสินใจที่จะเข้ามาทำการผลิต โดยผู้ผลิตคนที่ 2 จะมีความเชื่อว่าผู้ผลิตคนที่ 1 ยังคงทำการผลิตจำนวนเท่ากับ OC หน่วย จึงทำให้อุปสงค์ของผู้ผลิตคนที่ 2 คือ $D - OC$ หรือเส้น $CN (= d_2)$ โดยที่ผู้ผลิตคนที่ 2 จะผลิต ณ จุดที่ $MR_2 = MC = 0$ นั่นคือผลิตปริมาณเท่ากับ OG หน่วย ซึ่งเท่ากับ $1/2$ ของ OC หรือ เท่ากับ $1/4$ ของ OB และถ้าให้ระยะ OG เท่ากับ CH โดย CH เท่ากับ $(1/2) CB$ ดังนั้นปริมาณผลผลิตรวมเท่ากับ $(1/2) OB + (1/4) OB$ (หรือเท่ากับ $OC + CH$) เท่ากับ $(3/4) OB$ (หรือเท่ากับ OH) และขายสินค้าในราคา HI บาทต่อหน่วย แต่ราคาและปริมาณนี้มีใช้ราคาและปริมาณดุลยภาพของผู้ผลิต เพราะตามข้อสมมติของ Cournot นั้น หลังจากที่ผู้ผลิตคนที่ 2 เข้ามาทำการผลิตแล้ว ผู้ผลิตคนที่ 1 ก็ จะสมมติว่าผู้ผลิตคนที่ 2 ยังคงผลิตสินค้าจำนวน $1/4$ ของ OB โดยไม่คำนึงว่าผู้ผลิตคนที่ 1 จะผลิตปริมาณเท่าใด ดังนั้นผู้ผลิตคนที่ 1 จะได้เส้นอุปสงค์เส้นใหม่ คือ d_1' (ซึ่งเท่ากับ $D - OG$) หรือเส้น HM ผู้ผลิตคนที่ 1 จะผลิตปริมาณ OJ หน่วย ซึ่งจะทำให้ได้กำไรสูงสุด (กำหนดจาก $MR_1' = MC = 0$) หรือเท่ากับ $(3/8) OB$ หน่วย และในตอนนี้เป็นเส้นอุปสงค์ของผู้ผลิตคนที่ 2 ก็จะเปลี่ยนจาก d_2 เป็น d_2' (หรือเส้น RS) และผู้ผลิตคนที่ 2 ก็ จะทำการผลิตปริมาณที่ได้กำไรสูงสุดตรงที่ $MR_2' = MC = 0$

ผู้ผลิตทั้งสองคนจะปรับเปลี่ยนแปลงปริมาณผลิต โดยการดำเนินการจะใกล้เคียงเข้าไปและบรรจบกัน จนในที่สุดจะเผชิญกับเส้นอุปสงค์ d_E (หรือเส้น UT) นั่นคือ ผู้ผลิตทั้งสองจะปรับเปลี่ยนปริมาณผลผลิตจนกระทั่งผู้ผลิตทั้งสองได้กำไรสูงสุด เมื่อ $MR_1 = MR_2 = MC = 0$ แสดงว่า ในที่สุด ผู้ผลิตแต่ละรายจะผลิตสินค้าปริมาณเท่ากับ $1/3$ ของปริมาณในตลาดแข่งขันอย่างสมบูรณ์ ($1/3$ ของ OB) และปริมาณผลผลิตทั้งหมดในตลาดจะเท่ากับ $2/3$ ของ OB

การพิจารณาการกำหนดปริมาณผลิตตามแบบจำลองของ Cournot ทางคณิตศาสตร์

สมมุติสมการอุปสงค์ตลาด คือ

$$P = a - bQ$$

โดยที่ P หมายถึง ราคาสินค้า

Q หมายถึง ปริมาณความต้องการทั้งหมดในตลาด

ถ้าให้ q_1 และ q_2 คือ จำนวนสินค้าของผู้ผลิตคนที่ 1 และคนที่ 2 ตามลำดับ

ดังนั้น สมการอุปสงค์ตลาด คือ

$$P = a - b(q_1 + q_2) \quad \dots\dots\dots (8 - 1)$$

ถ้าสมมติในตอนแรกผู้ผลิตคนที่ 2 ยังไม่ได้ทำการผลิตเลย สมการอุปสงค์ในสินค้าของผู้ผลิตคนที่ 1 คือ

$$P_1 = a - b q_1 \quad \dots\dots\dots (8 - 2)$$

ดังนั้น รายรับทั้งหมดของผู้ผลิตคนที่ 1 คือ

$$TR_1 = P_1 q_1 = a q_1 - b q_1^2 \quad \dots\dots\dots (8 - 3)$$

รายรับเพิ่มของผู้ผลิตคนที่ 1 คือ

$$MR_1 = a - 2 b q_1 \quad \dots\dots\dots (8 - 4)$$

โดยเหตุที่มีข้อสมมุติว่าผู้ผลิตไม่มีต้นทุนการผลิต ดังนั้นปริมาณผลิตที่จะได้กำไรสูงสุด คือ $MR_1 = MC = 0$ หรือ $MR_1 = 0$

$$MR_1 = a - 2 b q_1 = 0$$

$$q_1 = \frac{a}{2b}$$

จากรูปที่ 8 - 1 a/b มีค่าเท่ากับ OB ดังนั้น

$$q_1 = \frac{1}{2} OB$$

นั่นคือ ผู้ผลิตคนที่ 1 จะได้กำไรสูงสุดเมื่อผลิตปริมาณที่ค่าของรายรับรวมสูงสุด โดยมีค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อราคา (price elasticity of demand) เท่ากับ 1

ต่อมาสมมติว่าผู้ผลิตคนที่ 2 เข้ามาทำการผลิตโดยผู้ผลิตคนที่ 2 จะมีความเชื่อว่าผู้ผลิตคนที่ 1 จะทำการผลิตจำนวน $\frac{1}{2} OB$ ต่อไป โดยไม่คำนึงว่าผู้ผลิตคนที่ 2 จะผลิตจำนวนเท่าใด ดังนั้นสมการอุปสงค์ของผู้ผลิตคนที่ 2 คือ

$$\begin{aligned} P_2 &= a - b(q_1 + q_2) \\ &= \frac{a}{2} - b q_2 \end{aligned}$$

ดังนั้นสมการรายรับรวมของผู้ผลิตคนที่ 2 คือ

$$TR_2 = P_2 q_2 = \frac{a}{2} q_2 - b q_2^2$$

และสมการรายรับเพิ่มของผู้ผลิตคนที่ 2 คือ $MR_2 = \frac{a}{2} - 2 b q_2$

ผู้ผลิตคนที่ 2 จะได้กำไรสูงสุด เมื่อผลิต ณ จุดที่ $MR_2 = MC = 0$ หรือ $MR_2 = 0$ นั่นคือ

$$MR_2 = \frac{a}{2} - 2 b q_2 = 0$$

$$q_2 = \frac{1}{4} \left(\frac{a}{b} \right)$$

จากรูปที่ 8 - 1 ค่า a/b มีค่าเท่ากับ OB นั่นคือ

$$q_2 = \frac{1}{4} OB$$

นั่นคือ ผู้ผลิตคนที่ 2 จะผลิตปริมาณเท่ากับ $\frac{1}{4}$ ของอุปสงค์ตลาด

ปริมาณขายรวมทั้งหมดของตลาด (Q) จะเท่ากับ

$$Q = q_1 + q_2 = \frac{3}{4} \left(\frac{a}{b}\right) = \frac{3}{4} OB$$

ราคาขายสำหรับผลผลิต (P) จะเท่ากับ

$$P = a - bQ = \frac{1}{4} a$$

หรือจากรูปที่ 8 - 1 ราคาขาย (P) = $\frac{1}{4} OA$

แต่ปริมาณขายเท่ากับ $\frac{3}{4} OB$ และราคาขายเท่ากับ $\frac{1}{4} OA$ ไม่ใช่ปริมาณและราคาดุลยภาพของผู้ผลิต เพราะตามข้อสมมุติของ Cournot หลังจากที่ผู้ผลิตคนที่ 2 เข้ามาทำการผลิตแล้ว ผู้ผลิตคนที่ 1 ก็จะเชื่อว่าผู้ผลิตคนที่ 2 จะผลิตจำนวน $\frac{1}{4} \left(\frac{a}{b}\right)$ หน่วย โดยไม่คำนึงว่าผู้ผลิตคนที่ 1 จะผลิตจำนวนเท่าใด ดังนั้นสมการอุปสงค์ของผู้ผลิตคนที่ 1 คือ

$$P = a - b(q_1 + q_2)$$

และสมการรายรับรวมของผู้ผลิตคนที่ 1 คือ

$$TR_1 = a q_1 - b q_1^2 - b q_1 q_2$$

สมการรายรับเพิ่มของผู้ผลิตคนที่ 1 คือ

$$MR_1 = a - 2 b q_1 - b q_2$$

ในทำนองเดียวกัน จะได้ว่าสมการรายรับเพิ่มของผู้ผลิตคนที่ 2 คือ

$$MR_2 = a - 2 b q_2 - b q_1$$

เนื่องจากผู้ผลิตทั้งสองรายจะได้รับกำไรสูงสุด เมื่อ $MR_1 = MC = 0$ และ $MR_2 = MC = 0$ ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า ผู้ผลิตทั้งสองรายจะได้รับกำไรสูงสุด เมื่อ $MR_1 = MR_2 = 0$

เมื่อ $MR_1 = MR_2$ จะได้ว่า

$$a - 2bq_1 - bq_2 = a - 2bq_2 - bq_1$$

$$q_1 = q_2$$

แสดงว่าเมื่อ $MR_1 = MR_2$ จะได้ว่า $q_1 = q_2$ แต่จุดกำหนดปริมาณผลิตที่จะได้กำไรสูงสุดอยู่ที่ $MR_1 = MR_2 = 0$ จึงแทนค่า $q_1 = q_2$ ใน $MR_1 = 0$ หรือใน $MR_2 = 0$ ก็ได้ จะได้ว่า

$$MR_1 = a - 2bq_1 - bq_1 = 0$$

$$q_1 = \frac{1}{3} \left(\frac{a}{b} \right)$$

ซึ่งถ้าพิจารณาจากรูปที่ 8-1 ก็จะได้ว่า

$$q_1 = \frac{1}{3} OB = \frac{1}{3} \text{ ของปริมาณผลิตในตลาดแข่งขันอย่างสมบูรณ์}$$

$$MR_2 = a - 2bq_2 - bq_2 = 0$$

$$q_2 = \frac{1}{3} \left(\frac{a}{b} \right) = \frac{1}{3} \cdot OB = \frac{1}{3} \text{ ของปริมาณผลิตในตลาดแข่งขัน}$$

อย่างสมบูรณ์

ปริมาณผลผลิตรวม (Q) คือ

$$Q = q_1 + q_2 = \frac{2}{3} \left(\frac{a}{b} \right)$$

ซึ่งจากรูปที่ 8-1 ปริมาณผลผลิตรวม (Q) เท่ากับ $\frac{2}{3}OB$ หรือ เท่ากับ $\frac{2}{3}$ ของปริมาณผลิตในตลาดแข่งขันอย่างสมบูรณ์

ราคาขาย (P) คือ

$$P = a - \frac{2}{3}a = \frac{1}{3}a$$

ซึ่งจากรูปที่ 8-1 ราคาขาย (P) = $\frac{1}{3}OA$

โดยสรุป ถ้าพิจารณาตามข้อสมมุติฐานของ Cournot จะพบว่าปริมาณผลผลิตดุลยภาพจะเท่ากับ $\frac{2}{3}$ ของปริมาณผลผลิตในตลาดที่มีการแข่งขันอย่างสมบูรณ์ ถ้าให้ n คือ จำนวนผู้ผลิตในตลาดผู้ขายน้อยราย ดังนั้นปริมาณผลผลิตรวมของ ผู้ผลิตในตลาดนี้จะเท่ากับ $\frac{n}{n+1}$ คูณด้วยปริมาณผลผลิตในตลาดที่มีการแข่งขันอย่างสมบูรณ์ และถ้ามีผู้ผลิตจำนวนมากปริมาณผลผลิตจะมีจำนวนเข้าใกล้ตลาดที่มีการแข่งขันอย่างสมบูรณ์ และตลาดผู้ขายน้อยรายก็จะมีลักษณะใกล้เคียงเป็นตลาดที่มีการแข่งขันอย่างสมบูรณ์ ถ้าเปรียบเทียบตลาดผู้ขายน้อยราย กับตลาดแข่งขันอย่างสมบูรณ์ และตลาดผูกขาดจะได้ว่า ปริมาณผลผลิตในตลาดผู้ขายน้อยรายจะน้อยกว่าปริมาณผลผลิตในตลาดแข่งขันอย่างสมบูรณ์ แต่จะมากกว่าปริมาณผลผลิตในตลาดผูกขาด ราคาผลผลิตในตลาดผู้ขายน้อยรายจะสูงกว่าราคาผลผลิตในตลาดแข่งขันอย่างสมบูรณ์แต่จะต่ำกว่าราคาผลผลิตในตลาดผูกขาด

การใช้วิธีทางคณิตศาสตร์กับแบบจำลองของ Cournot

สมมุติอุปสงค์ตลาด คือ

$$P = f(Q) = f(q_1 + q_2)$$

สมมติ ต้นทุนของผู้ขาย 2 ราย มีขนาดต่างกัน คือ

$$C_1 = C_1(q_1)$$

$$C_2 = C_2(q_2)$$

ถ้าต้องการหาปริมาณผลผลิตของผู้ขายทั้ง 2 ราย ที่จะได้กำไรสูงสุด โดยใช้ข้อสมมุติฐานของ Cournot ที่ว่า ผู้ขายแต่ละรายปฏิบัติการผลิตอยู่บนข้อสมมุติฐานว่าคู่แข่งจะไม่เปลี่ยนแปลงปริมาณผลผลิตและจะกำหนดปริมาณผลิตของเขาเองเพื่อให้ได้กำไรสูงสุด นั่นคือ ผู้ขายรายที่ 1 จะหากำไรสูงสุดโดยสมมติว่า q_2 คงที่ ในขณะที่ผู้ผลิตคนที่ 2 จะหากำไรสูงสุดโดยสมมติว่า q_1 คงที่

ดังนั้นเริ่มแรกจะต้องหาปริมาณผลิตที่จะได้กำไรสูงสุดของผู้ขายทั้ง 2 ราย โดยการหาสมการกำไรของผู้ขายทั้ง 2 รายนี้ แล้วหาเงื่อนไขสำหรับการหากำไรสูงสุดของผู้ขายแต่ละราย

$$\text{จาก } R_1 = q_1 f(q_1 + q_2) = R_1(q_1, q_2)$$

$$R_2 = q_2 f(q_1 + q_2) = R_2(q_1, q_2)$$

ดังนั้น สมการกำไรทั้งหมดของผู้ผลิตทั้งสอง คือ

$$\pi_1 = R_1(q_1, q_2) - C_1(q_1) \quad \dots\dots\dots (8 - 5)$$

$$\pi_2 = R_2(q_1, q_2) - C_2(q_2) \quad \dots\dots\dots (8 - 6)$$

เงื่อนไขอันดับแรก (First Order Condition) สำหรับการหากำไรสูงสุดของผู้ผลิตแต่ละรายจะต้องได้ว่า $\frac{\partial \pi_1}{\partial q_1} = 0, \frac{\partial \pi_2}{\partial q_2} = 0$

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi_1}{\partial q_1} &= \frac{\partial R_1(q_1, q_2)}{\partial q_1} - \frac{\partial C_1(q_1)}{\partial q_1} = 0 \\ \frac{\partial R_1(q_1, q_2)}{\partial q_1} &= \frac{\partial C_1(q_1)}{\partial q_1} \quad \dots\dots\dots (8 - 7) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi_2}{\partial q_2} &= \frac{\partial R_2(q_1, q_2)}{\partial q_2} - \frac{\partial C_2(q_2)}{\partial q_2} = 0 \\ \frac{\partial R_2(q_1, q_2)}{\partial q_2} &= \frac{\partial C_2(q_2)}{\partial q_2} \quad \dots\dots\dots (8 - 8) \end{aligned}$$

จากเงื่อนไขอันดับแรกนี้แสดงว่าผู้ขายแต่ละรายจะผลิต ณ ระดับที่ MR ของแต่ละหน่วยผลิตเท่ากับ MC ของแต่ละหน่วยผลิต กรณีของ Cournot จะแตกต่างจากกรณีของผู้ผูกขาดที่มีหลายโรงงาน ซึ่งผลิต ณ จุดที่ MR เท่ากับ MC ของแต่ละโรงงาน โดยผู้ผูกขาดที่มีหลายโรงงานจะคอยควบคุมมูลค่าของระดับผลผลิตของโรงงานต่างๆ แต่สำหรับกรณีของ Cournot ผู้ขายแต่ละรายพยายามที่จะแสวงหากำไรโดยสามารถควบคุมเฉพาะผลผลิตของตนเอง ดังนั้นค่าของ MR ของแต่ละหน่วยผลิตจึงอาจมีค่าไม่เท่ากัน นั่นคือ

ถ้า $Q = q_1 + q_2$

$$\frac{\partial Q}{\partial q_1} = \frac{\partial Q}{\partial q_2} = 1 \quad \dots\dots\dots (8 - 9)$$

แต่รายรับเพิ่มของหน่วยผลิต คือ

$$\frac{\partial R_i}{\partial q_i} = P + q_i \frac{dP}{dq_i} \quad \text{โดย } i = 1, 2 \quad \dots\dots (8 - 10)$$

ดังนั้น หน่วยผลิตที่มีผลผลิตมากจะได้ค่าของ MR ที่ลดลง

จากสมการที่ (8 - 7) หากค่า q_1 จะได้ q_1 เป็นฟังก์ชันของ q_2

$$q_1 = h_1(q_2) \quad \dots\dots\dots (8 - 11)$$

สมการที่ (8 - 11) เรียกว่าฟังก์ชันปฏิกิริยา (Reaction function) ของผู้ผลิตคนที่ 1 ซึ่งแสดงถึงผลผลิตของผู้ผลิตคนที่ 1 ที่ได้กำไรสูงสุดสำหรับค่า q_2 จำนวนใดๆ ของผู้ผลิตคนที่ 2

และจากสมการที่ (8 - 8) หากค่า q_2 จะได้ q_2 เป็นฟังก์ชันของ q_1

$$q_2 = h_2(q_1) \quad \dots\dots\dots (8 - 12)$$

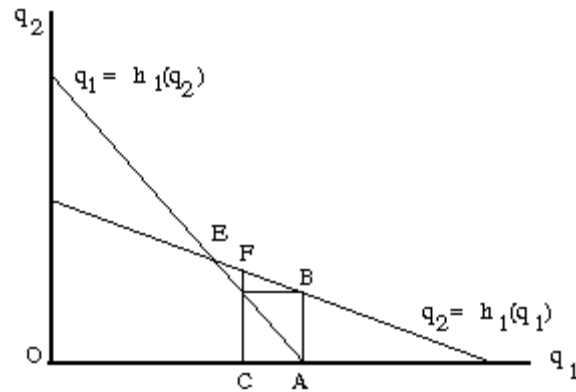
สมการที่ (8 - 12) เรียกว่าฟังก์ชันปฏิกิริยา (Reaction function) ของผู้ผลิตคนที่ 2 ซึ่งแสดงถึง ผลผลิตของผู้ผลิตคนที่ 2 ที่ได้กำไรสูงสุดสำหรับค่า q_1 จำนวนใดๆ ของผู้ผลิตคนที่ 1

Second Order Condition สำหรับกำไรสูงสุดของผู้ผลิตแต่ละรายต้องการ

$$\frac{\partial^2 \pi_1}{\partial q_1^2} < 0, \quad \frac{\partial^2 \pi_2}{\partial q_2^2} < 0$$

จากฟังก์ชันปฏิกิริยาของผู้ผลิตทั้ง 2 ราย นำมาแก้สมการโดยแทนค่า q_1 ใน q_2 หรือแทนค่า q_2 ใน q_1 จะสามารถหาดุลยภาพของ Cournot ได้ นั่นคือจะได้ค่าของ q_1 และ q_2 ซึ่งถ้าพิจารณาจากรูปกราฟโดยนำเอา reaction function ของผู้ผลิตทั้ง 2 รายมาเขียนรูปจะได้เส้นปฏิกิริยา (Reaction curve) 2 เส้น และดุลยภาพของ Cournot จะอยู่ ณ จุดตัดกันของเส้นปฏิกิริยาทั้ง 2 เส้นนั้น

รูปที่ 8 - 2 เส้นปฏิกิริยา



ที่จุด E จะแสดงถึงปริมาณผลิตของผู้ผลิตทั้ง 2 ราย โดยถ้ามีการเปลี่ยนแปลงในปริมาณผลิตของผู้ผลิตทั้ง 2 รายจะนำไปสู่ทำไรที่ลดลงของฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งซึ่งจะทำให้มีการตอบโต้จากคู่แข่งจนกระทั่งต้องกลับมาผลิตที่จุด E อีกครั้ง

ถ้าสมมติว่าผู้ผลิตคนที่ 1 ผลิตปริมาณเท่ากับ OA หน่วย ดังนั้นผู้ผลิตคนที่ 2 จะต้องผลิตปริมาณเท่ากับ AB ต่อมาผู้ผลิตคนที่ 2 จะตอบโต้ โดยจะผลิตตามเส้นตอบโต้ของตน ดังนั้นปริมาณผลิตของผู้ผลิตคนที่ 1 จะเท่ากับ OC หน่วย ต่อมาผู้ผลิตคนที่ 2 จะตอบโต้อีกจนกระทั่งกลับมายังจุด E ซึ่งการตอบโต้จะยุติลง

ตัวอย่างการคำนวณ

สมมติว่าอุปสงค์ตลาด คือ

$$P = 100 - 0.5(q_1 + q_2)$$

และสมการต้นทุนของผู้ขาย 2 ราย คือ

$$C_1 = 5q_1$$

$$C_2 = 0.5q_2^2$$

จงคำนวณหาปริมาณผลผลิตที่จะได้กำไรสูงสุดของผู้ผลิตทั้ง 2 ราย ตามข้อสมมติของ Cournot และราคาตลาด และกำไรของผู้ผลิตทั้ง 2 ราย จะเท่ากับเท่าใด

สมการกำไรของผู้ขาย 2 ราย คือ

$$\begin{aligned}\pi_1 &= Pq_1 - C_1 \\ &= 100q_1 - 0.5q_1^2 - 0.5q_1q_2 - 5q_1 \\ \pi_1 &= 95q_1 - 0.5q_1^2 - 0.5q_1q_2 \\ \pi_2 &= Pq_2 - C_2 \\ &= 100q_2 - 0.5q_1q_2 - 0.5q_2^2 - 0.5q_2^2 \\ \pi_2 &= 100q_2 - 0.5q_1q_2 - q_2^2\end{aligned}$$

First Order Condition สำหรับการหากำไรสูงสุดของผู้ผลิตแต่ละราย

$$\frac{\partial \pi_1}{\partial q_1} = 95 - q_1 - 0.5q_2 = 0$$

$$q_1 = 95 - 0.5q_2 \quad \text{..... 1's reaction function}$$

$$\frac{\partial \pi_2}{\partial q_2} = 100 - 0.5q_1 - 2q_2 = 0$$

$$q_2 = 50 - 0.25q_1 \quad \text{..... 2's reaction function}$$

แทนค่า q_2 ใน q_1

$$q_1 = 95 - 0.5(50 - 0.25q_1)$$

$$= 95 - 25 + 0.125q_1$$

$$0.875q_1 = 70$$

$$q_1 = \frac{70}{0.875} = 80 \quad \text{หน่วย}$$

แทนค่า q_1 ใน q_2

$$q_2 = 50 - 0.25(80)$$

$$= 50 - 20$$

$$q_2 = 30 \text{ หน่วย}$$

ดังนั้น ปริมาณผลผลิตทั้งหมดในตลาด (Q) คือ

$$Q = q_1 + q_2 = 80 + 30 = 110 \text{ หน่วย}$$

และราคาตลาด คือ

$$P = 100 - 0.5Q = 100 - 0.5(110)$$

$$= 45 \text{ บาทต่อหน่วย}$$

กำไรของผู้ขายทั้ง 2 รายคือ

$$\pi_1 = 95q_1 - 0.5q_1^2 - 0.5q_1q_2$$

$$= 95(80) - 0.5(80)^2 - 0.5(80)(30)$$

$$= 3,200 \text{ บาท}$$

$$\pi_2 = 100q_2 - \frac{\partial^2 \pi_2}{\partial q_2^2} q_2^2 - 0.5q_1q_2$$

$$= 100(30) - (30)^2 - 0.5(80)(30)$$

$$= 900 \text{ บาท}$$

Second Order Condition สำหรับปริมาณผลิตที่ได้กำไรสูงสุดของผู้ขายแต่ละ

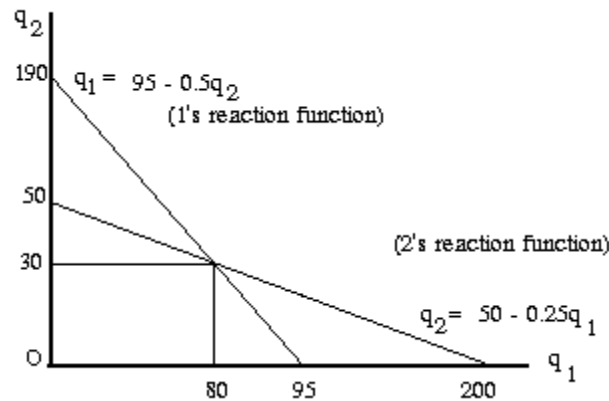
ราย จะต้องได้ว่า $\frac{\partial^2 \pi_1}{\partial q_1^2} < 0$, $\frac{\partial^2 \pi_2}{\partial q_2^2} < 0$

$$\frac{\partial^2 \pi_1}{\partial q_1^2} = -1 < 0$$

$$\frac{\partial^2 \pi_2}{\partial q_2^2} = -2 < 0$$

ข้อสรุปแบบจำลองของ Cournot แสดงโดยกราฟ โดยหาได้จากจุดตัดกันของเส้นปฏิกิริยา ดังรูปที่ 8 – 3

รูปที่ 8 – 3 เส้นปฏิกิริยา



ข้อสังเกตประการหนึ่งเกี่ยวกับรายรับเพิ่ม (MR) ของผู้ขาย โดยจะพบว่าหน่วยผลิตที่มีปริมาณผลิตมากกว่า จะมี MR น้อยกว่า ซึ่งสามารถพิจารณาได้ดังนี้

ถ้าให้ R_i = รายรับรวมของผู้ขายรายที่ i โดย $i = 1, 2, \dots$

q_i = ปริมาณผลผลิตของผู้ขายรายที่ i

P = ราคาต่อหน่วยของสินค้า

ถ้า $P = f(Q) = f(q_1, q_2) = f(q_i)$

ดังนั้น $R_i = Pq_i$

$$MR_i = \frac{\partial R_i}{\partial q_i} = P + q_i \frac{\partial P}{\partial q_i}$$

ถ้าสมการอุปสงค์คือ $P = a - b(q_1 + q_2)$

$$\frac{\partial P}{\partial q_1} = \frac{\partial P}{\partial q_2} = -b$$

$$MR_i = P + q_i \left(\frac{\partial P}{\partial q_i} \right) = P - q_i(b)$$

ถ้า $P > 0$ และ $b > 0$ ดังนั้น ถ้า q_i มีค่ามากเท่าใด ค่า MR_i จะยิ่งเล็กลง นั่นคือ ผู้ผลิตที่มี MR น้อยจะผลิตสินค้าปริมาณมาก

จากตัวอย่างคำนวณข้างต้น

$$\begin{aligned} MR_1 &= P - q_1(b) \\ &= 45 - 80(0.5) \\ &= 5 \text{ บาท/หน่วย} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MR_2 &= P - q_2(b) \\ &= 45 - 30(0.5) \\ &= 30 \text{ บาท/หน่วย} \end{aligned}$$

จะเห็นว่าผู้ผลิตรายที่ 1 มีปริมาณผลิตมากกว่าผู้ผลิตรายที่ 2 แต่ค่าของ MR ของผู้ผลิตรายที่ 1 น้อยกว่า MR ของผู้ผลิตรายที่ 2

แบบจำลองของโฮเทลลิง (Hotelling's Solution)

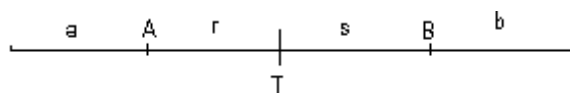
จากแบบจำลองของ Edgeworth จะเห็นว่าราคาในท้องตลาดมีการเคลื่อนไหวอย่างไม่มีเสถียรภาพ เพราะมีการแข่งขันการตัดราคาของผู้ขาย 2 ราย เพื่อให้ขายผลผลิตของตนได้เต็มประสิทธิภาพของตนเอง Hotelling จึงพยายามสร้างแบบจำลองที่จะอธิบายให้เห็นว่าราคาสินค้าในตลาดค่อนข้างจะมีเสถียรภาพ โดยมีข้อสมมติฐานดังต่อไปนี้

(1) มีผู้ผลิต 2 ราย ซึ่งผลิตสินค้าที่มีลักษณะเหมือนกัน แต่สินค้าจะแตกต่างกันในสายตาของผู้บริโภคในด้านสถานที่ตั้งของหน่วยผลิต ดังนั้นผู้ผลิตสามารถผูกขาดสินค้าส่วนใดส่วนหนึ่งได้

- (2) ต้นทุนเพิ่มของการผลิตสินค้าเท่ากับศูนย์ ($MC = 0$)
- (3) สมมติให้ผู้บริโภคกระจายเท่าๆกันในทุกระยะของพื้นที่
- (4) ค่าใช้จ่ายในการซื้อสินค้าแต่ละหน่วยของผู้บริโภคจะเท่ากับราคาสินค้ารวมกับค่าขนส่งต่อหน่วยสินค้า และค่าขนส่งต่อหน่วยของสินค้าจะคิดตามระยะทาง
- (5) อุปสงค์ของสินค้าค่อนข้างมีความยืดหยุ่นน้อย (inelastic)

ดังนั้น ถ้าสมมติว่าผู้ผลิตทั้ง 2 รายนั้น คือ ผู้ผลิต A และผู้ผลิต B และสมมติว่าตลาดนั้นมีระยะทางยาวทั้งหมดเท่ากับ L และตลาดตั้งอยู่บนถนนสายเดียวกับผู้บริโภค ผู้ผลิต A และผู้ผลิต B ทำการจำหน่าย ณ จุด A และจุด B ในตลาด ดังแสดงในรูปที่ 8 - 4 ราคาสินค้าต่อหน่วยของผู้ผลิต A และ B เท่ากับ P_A และ P_B บาท และผู้ผลิต A และผู้ผลิต B มีจำนวนลูกค้าประจำของตนเองเท่ากับ a และ b คนตามลำดับ โดยผู้ผลิต A และผู้ผลิต B พยายามที่จะตั้งราคาที่ไม่สูงมากเพื่อไม่ให้ผู้บริโภคที่อยู่ในตลาด (คือ a และ b คน) หนีไปซื้อสินค้าของอีกฝ่ายหนึ่ง เพราะการตั้งราคาสินค้าสูงเกินไปจะทำให้ผู้บริโภคหันไปซื้อสินค้าจากคู่แข่งโดยค่าใช้จ่ายรวมกับค่าขนส่งที่ต้องจ่ายสำหรับซื้อสินค้ามายังบ้านตนถูกกว่าซื้อจากอีกตลาด สมมติว่าค่าขนส่งต่อหน่วยระยะทางเท่ากับ c บาท และผู้บริโภคจะบริโภคสินค้าคนละ 1 หน่วยตาม 1 หน่วยระยะทาง

รูปที่ 8 - 4 ระยะทางและตำแหน่งที่ตั้งของผู้ผลิต



สมมติจุด T อยู่ห่างจากจุด A (ตลาดสินค้าของผู้ผลิต A) มีระยะทางเท่ากับ r หน่วยระยะทาง และอยู่ห่างจากจุด B (ตลาดสินค้าของผู้ผลิต B) มีระยะทางเท่ากับ s หน่วยระยะทาง เนื่องจากข้อสมมติว่าผู้บริโภคกระจายแบบเท่าๆ กันในทุกระยะของพื้นที่ ดังนั้น $r + s$ เป็นจำนวนลูกค้าที่อาจจะซื้อสินค้าจากตลาด A หรือ ตลาด B ก็ได้ โดยผู้บริโภคจะซื้อจากตลาดใดขึ้นอยู่กับราคาสินค้ารวมกับค่าขนส่งของสินค้านั้น จากตลาด

หนึ่งถูกกว่าอีกตลาดหนึ่ง ผู้บริโภคที่อยู่ในจุด T ถ้าไปซื้อสินค้าที่ตลาดของหน่วยผลิต A จะต้องเสียค่าขนส่งเท่ากับ cr บาท และถ้าไปซื้อสินค้าที่ตลาดของหน่วยผลิต B จะต้องเสียค่าขนส่งเท่ากับ cs บาท และถ้าจุด T อยู่ตรงจุดกึ่งกลางของตลาดของผู้ผลิตทั้งสองราย ทำให้ผู้บริโภค ณ จุด T สามารถตัดสินใจซื้อสินค้าจากผู้ผลิต A หรือผู้ผลิต B ก็ได้ ถ้าราคารวมกับค่าขนส่งของสินค้าจากทั้งสองตลาดเท่ากัน นั่นคือ

$$P_A + cr = P_B + cs \quad \dots\dots\dots (8 - 14)$$

เนื่องจากสมมติว่าต้นทุนเพิ่มของผู้ผลิตเท่ากับศูนย์ ($MC = 0$) ดังนั้นกำไรของผู้ผลิต A และผู้ผลิต B คือ

$$\pi_A = P_A(a + r) \quad \dots\dots\dots (8 - 15)$$

$$\pi_B = P_B(b + s) \quad \dots\dots\dots (8 - 16)$$

แต่เนื่องจาก

$$a + r + s + b = L \quad \dots\dots\dots(8 - 17)$$

ดังนั้นจากสมการที่ (8 - 14)

$$r = \frac{1}{2} \left[L - a - b + \frac{P_B - P_A}{c} \right] \quad \dots\dots\dots(8 - 18)$$

$$s = \frac{1}{2} \left[L - a - b + \frac{P_A - P_B}{c} \right] \quad \dots\dots\dots(8 - 19)$$

แทนค่าสมการที่ (8 - 18) และ (8 - 19) ในสมการที่ (8 - 15) และ (8 - 16)

$$\pi_A = \frac{1}{2} [L + a - b] P_A - \frac{P_A^2}{2c} + \frac{P_A P_B}{2c} \quad \dots\dots\dots(8 - 20)$$

$$\pi_B = \frac{1}{2} [L - a + b] P_B - \frac{P_B^2}{2c} + \frac{P_A P_B}{2c} \quad \dots\dots\dots(8 - 21)$$

จากสมมติฐานของ Hotelling ที่ว่าผู้ผลิตต่างเชื่อว่าคู่แข่งจะไม่เปลี่ยนแปลงราคาสินค้า

ดังนั้นเงื่อนไขกำไรสูงสุดแสดงด้วย

$$\frac{\partial \pi_A}{\partial P_A} = \frac{1}{2} [L + a - b] - \frac{P_A}{c} + \frac{P_B}{2c} = 0 \quad \dots\dots\dots(8 - 22)$$

$$\frac{\partial \pi_B}{\partial P_B} = \frac{1}{2} [L + a - b] - \frac{P_B}{c} + \frac{P_A}{2c} = 0 \quad \dots\dots\dots(8 - 23)$$

จากสมการที่ (8 - 22) และ (8 - 23) สามารถหาค่า P_A และ P_B ได้

$$P_A = c [L + (a-b) / 3]$$

$$P_B = c [L - (a+b) / B]$$

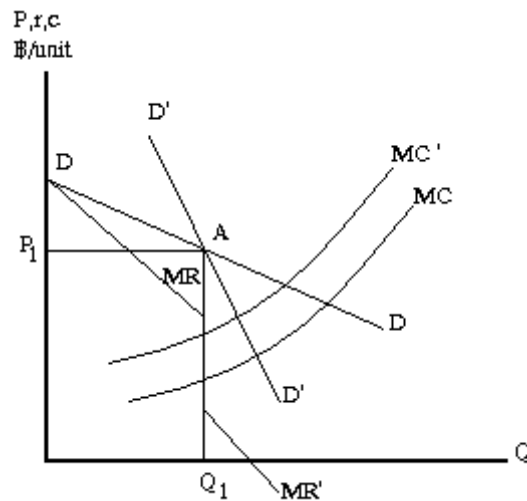
ดังนั้น $Q_A = a + r = \frac{1}{2} [L + (a-b)/3]$

$$Q_B = b + s = \frac{1}{2} [L - (a+b)/3]$$

แบบจำลองเส้นอุปสงค์หักมุม (The Kinked Demand Curve Solution)

P.M. Sweezy ได้ใช้แบบจำลองเส้นอุปสงค์หักมุมเพื่ออธิบายให้เห็นว่าหน่วยผลิตในตลาดผู้ขายน้อยรายมักจะเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบราคาและปริมาณผลิตเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยในต้นทุนการผลิต และการที่เส้นอุปสงค์ของหน่วยผลิตหนึ่งในตลาดผู้ขายน้อยรายมีลักษณะเป็นเส้นหักมุม ทั้งนี้เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงราคาของหน่วยผลิตหนึ่งย่อมมีผลกระทบต่อการตัดสินใจของหน่วยผลิตโดยเฉพาะหน่วยผลิตที่ต้องการรักษาส่วนแบ่งการตลาดของตนไว้ ดังนั้น ถ้าหน่วยผลิตหนึ่งลดราคาสินค้า (เพื่อเพิ่มปริมาณซื้อสินค้าของเขา) หน่วยผลิตอื่นหรือคู่แข่งชั้นก็จะลดราคาสินค้าตาม มิฉะนั้นจะมีลูกค้าบางส่วนหันไปซื้อสินค้าของคู่แข่งชั้น จึงทำให้หน่วยผลิตเผชิญกับเส้นอุปสงค์ที่มีความยืดหยุ่นน้อยสำหรับการลดราคาสินค้า แต่ถ้าหน่วยผลิตนั้นเพิ่มราคาสินค้า หน่วยผลิตอื่นจะไม่เพิ่มราคาตามเพื่อแย่งชิงส่วนแบ่งการตลาดมาเป็นของตน ดังนั้นการเพิ่มราคาสูงขึ้นทำให้หน่วยผลิตเผชิญกับเส้นอุปสงค์ที่มีความยืดหยุ่นมาก ด้วยเหตุนี้เส้นอุปสงค์ของหน่วยผลิตจะเป็นเส้นหักมุม และเส้น MR จะเป็นเส้นไม่ต่อเนื่อง ณ จุดหักมุมของเส้นอุปสงค์

รูปที่ 8 – 5 แบบจำลองเส้นอุปสงค์หักมุม



จากรูปที่ 8 – 5 เส้น DD เป็นเส้นอุปสงค์ของหน่วยผลิตนั้นเมื่อคู่แข่งสนองตอบโดยยังคงระดับราคาของตนไว้ โดยเส้นอุปสงค์จะเป็นไปตามเส้น DD สำหรับการเพิ่มขึ้นของราคา ส่วนเส้น D'D' เป็นเส้นอุปสงค์ของหน่วยผลิตนั้น เมื่อคู่แข่งตอบสนองโดยการลดราคาสินค้าเพื่อคงส่วนแบ่งการตลาดของตนไว้ โดยอุปสงค์จะเป็นไปตามเส้น D'D' สำหรับการลดลงของราคาสินค้า ดังนั้น เมื่อผู้ผลิตเพิ่มราคาจะเผชิญกับเส้นอุปสงค์ที่มีความยืดหยุ่นมาก และเมื่อผู้ผลิตลดราคาจะเผชิญกับเส้นอุปสงค์ที่มีความยืดหยุ่นน้อย เส้นอุปสงค์ของหน่วยผลิตจึงมีลักษณะเป็นเส้นหักมุม DAD' ณ ระดับราคาตลาดที่เป็นอยู่ในขณะนั้น เส้นรายรับเพิ่ม (MR) ที่สอดคล้องกับเส้นอุปสงค์หักมุมจะเป็นเส้นขาดช่วง ณ ระดับการผลิตตรงจุดหักมุม ดังนั้น หน่วยผลิตจะได้กำไรสูงสุดจากการผลิต ณ จุดที่ MC เท่ากับ MR ในช่วงที่ MR ขาดช่วง ดังนั้น ราคาและปริมาณผลิตมีแนวโน้มที่จะคงที่ ถึงแม้ว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงของ MC เป็น MC' ก็ตาม

ดังนั้นการวิเคราะห์แบบจำลองเส้นอุปสงค์หักมุมจะเริ่มต้นจากส่วนผสมของราคาและปริมาณที่กำหนดมาให้ก่อน แล้วจึงพิจารณาต่อไปว่า ถ้าหน่วยผลิตหนึ่งลด

ราคา คู่แข่งขันจะลดราคาสินค้าลงด้วยเพื่อรักษาส่วนแบ่งตลาดไว้ แต่ถ้าหน่วยผลิตนั้นเพิ่มราคาสินค้า คู่แข่งขันจะคงราคาไว้คงเดิม อย่างไรก็ตาม การวิเคราะห์ของแบบจำลองนี้มีข้อบกพร่องคือไม่ได้ให้แนวทางให้เห็นว่า ถ้าราคาหักเหไปจากจุดหักมุมราคาจะถูกกำหนดตรงจุดใด

การวิเคราะห์แบบจำลองเส้นอุปสงค์หักมุมโดยทางคณิตศาสตร์

สมมติ ฟังก์ชันอุปสงค์และต้นทุนของผู้ผลิต 2 รายคือ

$$P_1 = 100 - 2q_1 - q_2$$

$$P_2 = 95 - q_1 - 3q_2$$

$$C_1 = 2.5q_1^2$$

$$C_2 = 25q_2$$

โดยการใช้เงื่อนไขของ Cournot (Cournot Solution) จะได้ปริมาณผลิต และราคาของผู้ผลิตทั้งสองรายมีการตอบโต้ซึ่งกันและกัน

$$q_1 = 10, \quad P_1 = 70, \quad MC_1 = 50$$

$$q_2 = 10, \quad P_2 = 55, \quad MC_2 = 25$$

ถ้าสมมติผู้ผลิตรายที่ 1 เพิ่มราคาสินค้าโดยผู้ผลิตรายที่ 2 ไม่ขึ้นราคาตาม (นั่นคือ $P_2 = 55$) แทนค่า $P_2 = 55$ ลงในฟังก์ชันอุปสงค์ของผู้ผลิตรายที่ 2 และแก้สมการเพื่อหาค่า q_2

$$q_2 = \frac{40 - q_1}{3} \quad \dots\dots\dots (8 - 24)$$

นั่นคือ เมื่อผู้ผลิตรายที่ 1 เพิ่มราคาจะทำให้ระดับ q_1 ลดลง ดังนั้นปริมาณขายของผู้ผลิตรายที่ 2 และส่วนแบ่งตลาดของผู้ผลิตรายที่ 2 จะเพิ่มขึ้น แทนค่า q_2 ในฟังก์ชันอุปสงค์ของผู้ผลิตรายที่ 1 จะได้

$$P_1 = \frac{280 - 5q_1}{3} \dots\dots\dots (8 - 25)$$

จากฟังก์ชันอุปสงค์ที่หามาได้จะเห็นว่า ระดับราคาของผู้ผลิตรายที่ 1 จะเป็นฟังก์ชันของ q_1 เพียงอย่างเดียว โดยมีข้อสมมติว่าผู้ผลิตรายที่ 2 ยังคงระดับราคาเท่ากับ 55 บาทไว้ และฟังก์ชันอุปสงค์ของผู้ผลิตรายที่ 1 ที่หามาได้นี้จะเป็นไปได้ก็ต่อเมื่อ $dP_1 > 0$ และ $dq_1 < 0$ (หรือเมื่อ $P_1 > 70$ และ $q_1 < 10$)

ฟังก์ชันรายรับเพิ่ม (MR) ของผู้ผลิตรายที่ 1 เมื่อราคาสินค้าเพิ่มขึ้น สามารถหาได้ดังนี้

$$\text{จาก } R_1 = \left(\frac{260 - 5q_1}{3}\right)q_1 \dots\dots\dots (8 - 26)$$

$$\text{ดังนั้น } MR_1 = \left(\frac{260 - 10q_1}{3}\right) \dots\dots\dots (8 - 27)$$

$$\text{ถ้า } q_1 = 10, \quad MR_1 = 53.33$$

ฟังก์ชันอุปสงค์และรายรับเพิ่มของผู้ผลิตรายที่ 1 ที่หามาได้ในสมการที่ (8 - 25) และ (8 - 27) จะไม่เป็นจริง ถ้าผู้ผลิตรายที่ 1 ลดราคาสินค้า ทั้งนี้เพราะผู้ผลิตรายที่ 2 จะลดราคาสินค้าตามเพื่อยังคงรักษาส่วนแบ่งตลาดของตนไว้ให้ได้ในขนาดเดียวกันกับการเพิ่มในระดับปริมาณขายของผู้ผลิตรายที่ 1 หรือ $q_1 = q_2$

ถ้าแทนค่า $q_1 = q_2$ ในฟังก์ชันอุปสงค์ของผู้ผลิตรายที่ 1 จะได้

$$P_1 = 100 - 3q_1 \dots\dots\dots (8 - 28)$$

จะเห็นว่าฟังก์ชันอุปสงค์ที่หามาได้ในสมการที่ (8 - 28) นี้ระดับราคาของผู้ผลิตรายที่ 1 จะเป็นฟังก์ชันของ q_1 เพียงอย่างเดียว และฟังก์ชันนี้จะเป็นจริงก็ต่อเมื่อ $dP_1 < 0$ และ $dq_1 > 0$ (หรือเมื่อ $P_1 < 70$ และ $q_1 > 10$)

ฟังก์ชันรายรับเพิ่ม (MR) ของผู้ผลิตรายที่ 1 ในกรณีที่ลดราคาลง หาได้จากฟังก์ชันรายรับรวม (TR) ของผู้ผลิตรายที่ 1 ดังนี้

$$R_1 = 100q_1 - 3q_1^2 \dots\dots\dots (8 - 29)$$

$$MR_1 = 100 - 6q_1 \dots\dots\dots (8 - 30)$$

$$\text{ถ้า } q_1 = 10, MR_1 = 40$$

จากที่พิจารณาทั้งหมด สามารถสรุปได้ว่า เริ่มต้นผู้ผลิตรายที่ 1 จะได้กำไรสูงสุดเมื่อทำการผลิตที่ $q_1 = 10$, $P_1 = 70$ และ $MC_1 = 50$ ดังนั้นผู้ผลิตไม่สามารถจะเพิ่มกำไรโดยการเพิ่มราคาสินค้าให้สูงขึ้น หรือไม่สามารถลดระดับผลผลิตให้น้อยลง ทั้งนี้เพราะถ้าผู้ผลิตรายที่ 1 เพิ่มราคาสินค้าจะทำให้ $MR_1 > MC_1$ ($53.33 > 50$) และความแตกต่างระหว่าง MR และ MC จะยิ่งมากขึ้นถ้าราคายิ่งสูงขึ้น และในทำนองเดียวกันผู้ผลิตรายที่ 1 ไม่สามารถเพิ่มกำไรโดยการลดราคาสินค้าลงหรือไม่สามารถเพิ่มระดับผลผลิต ทั้งนี้เพราะถ้าผู้ผลิตรายที่ 1 ลดราคาสินค้า จะทำให้ $MR_1 < MC_1$ ($40 < 50$) และความแตกต่างนี้จะยิ่งเพิ่มขึ้นเมื่อมีการลดราคาสินค้า อย่างไรก็ตาม ราคาและปริมาณผลิตที่ได้กำไรสูงสุดสามารถเป็นไปได้สำหรับค่าของ MC ที่อยู่ระหว่าง 53.33 ถึง 40 บาทต่อหน่วย ดังนั้น การลดลงของ MC ที่ไม่มากไปกว่า 10 บาทต่อหน่วย จะไม่จูงใจให้ผู้ผลิตลดราคาสินค้าและขยายปริมาณการผลิต และในทำนองเดียวกัน การเพิ่มขึ้นของ MC ที่ไม่มากไปกว่า 3.33 บาทต่อหน่วย จะไม่ทำให้ผู้ผลิตเพิ่มราคาสินค้าและลดปริมาณการผลิต

แบบจำลองวิเคราะห์การเป็นผู้นำและผู้ตามของสตีคเกิลเบิร์ก (The Stackelberg Solution)

นักเศรษฐศาสตร์ชาวเยอรมันชื่อ Heinrich Von Stackelberg ได้วิเคราะห์แบบจำลองที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการเป็นผู้นำและผู้ตามในการแสวงหากำไรสูงสุดสำหรับผู้ขายสองราย (duopolist) โดยหน่วยผลิตที่เป็นผู้ตาม (follower) จะปรับผลผลิตเพื่อแสวงหากำไรสูงสุด โดยสมมติว่าผู้ผลิตจะต้องยอมรับในปริมาณผลผลิตที่เกิดจากการผลิตของผู้นำ หรือผู้ตามจะปรับระดับผลผลิตเพื่อแสวงหากำไรสูงสุดโดยกำหนดการตัดสินใจในระดับผลผลิตของคู่แข่งให้และสมมติว่าคู่แข่งเป็นผู้นำ ส่วนผู้ผลิตที่เป็นผู้นำ (leader) จะปรับระดับผลผลิตโดยไม่สนใจปฏิกิริยาของคู่แข่ง และเขาจะสมมติว่าคู่แข่งจะทำตัวเป็นผู้ตาม และแสวงหากำไรสูงสุดโดยกำหนดฟังก์ชันปฏิกิริยาของคู่แข่งที่เป็นไปได้ให้และแทนค่าความสัมพันธ์นี้ลงในฟังก์ชันกำไรของเขา

สมมติฟังก์ชันกำไรของ 2 หน่วยผลิต ซึ่งกำไรของแต่ละหน่วยผลิตจะเป็นฟังก์ชันของระดับผลผลิตของตนเองและคู่แข่งกัน คือ

$$\pi_1 = \pi_1(q_1, q_2)$$

$$\pi_2 = \pi_2(q_1, q_2)$$

และสามารถหาฟังก์ชันปฏิกิริยา (reaction function) ของบริษัทที่ 1 และบริษัทที่ 2 ได้ดังนี้

$$q_1 = h_1(q_2)$$

$$q_2 = h_2(q_1)$$

ถ้าสมมติบริษัทที่ 1 ต้องการแสดงบทบาทเป็นผู้นำ เขาจะสมมติว่าฟังก์ชันปฏิกิริยาของบริษัทที่ 2 เป็นไปได้ และจะแทนฟังก์ชันปฏิกิริยาของบริษัทที่ 2 ลงในฟังก์ชันกำไรของบริษัทที่ 1

$$\pi_1 = \pi_1 [q_1, h_2(q_1)] \dots\dots\dots(8 - 31)$$

ในทำนองเดียวกัน ถ้าสมมติบริษัทที่ 2 ต้องการแสดงบทบาทเป็นผู้นำ สมการกำไรสูงสุดจากการเป็นผู้นำของบริษัทที่ 2 หาได้โดยการแทนค่าฟังก์ชันปฏิกิริยาของบริษัทที่ 1 ในสมการกำไรของบริษัทที่ 2

$$\pi_2 = \pi_2 [h_1(q_2), q_2] \dots\dots\dots(8 - 32)$$

จะเห็นได้ว่าฟังก์ชันกำไรของบริษัทที่เป็นผู้นำจะเป็นฟังก์ชันของปริมาณผลผลิตของบริษัทที่เป็นผู้นำเพียงตัวแปรเดียว และจะสามารถหาปริมาณผลผลิตที่จะได้กำไรสูงสุดของบริษัทที่เป็นผู้นำได้ (โดยหา $d\pi_1/dq_1 = 0$ หรือหา $d\pi_2/dq_2 = 0$) และเมื่อต้องการหาปริมาณผลผลิตของบริษัทที่เป็นผู้ตามทำได้โดยการแทนค่าปริมาณผลผลิตที่ได้กำไรสูงสุดของบริษัทผู้นำในฟังก์ชันปฏิกิริยาของบริษัทที่เป็นผู้ตาม แล้วหากำไรของแต่ละบริษัท

ผู้ขายแต่ละรายปรารถนาที่จะได้รับกำไรสูงสุดจากสภาพการเป็นผู้นำหรือผู้ตาม ซึ่งผลลัพธ์อาจเป็นดังนี้

1. บริษัทที่ 1 ต้องการเป็นผู้นำ และบริษัทที่ 2 ต้องการเป็นผู้ตาม
2. บริษัทที่ 2 ต้องการเป็นผู้นำและบริษัทที่ 1 ต้องการเป็นผู้ตาม
3. บริษัททั้งสองต้องการที่จะเป็นผู้นำ
4. บริษัททั้งสองต้องการที่จะเป็นผู้ตาม

ในกรณีที่ 1 และที่ 2 จะสามารถกำหนดดุลยภาพขึ้นได้

ในกรณีที่บริษัททั้งสองต้องการเป็นผู้นำจะไม่เกิดดุลยภาพของ Stackelberg (Stackelberg disequilibrium) ทั้งนี้เพราะแต่ละบริษัทต่างจะสมมติว่าแต่ละบริษัทเป็นผู้ตาม ซึ่งในความเป็นจริงแล้วไม่มีฟังก์ชันปฏิกิริยาใดๆ ที่ถูกปฏิบัติตาม ดุลยภาพจะไม่สามารถเกิดขึ้นได้นอกจากเสียจากว่าได้มีการตกลงกันได้ของบริษัททั้งสอง และในกรณีที่บริษัททั้งสองต้องการเป็นผู้ตามก็จะพิจารณาได้ในทำนองเดียวกันกับกรณีที่บริษัททั้งสองต้องการเป็นผู้นำ Stackelberg เชื่อว่าการไม่ได้ดุลยภาพมักจะเกิดมากที่สุด และถ้าหากผลของแบบจำลองของ Stackelberg ถูกต้องจะทำให้เกิดสงครามทางเศรษฐกิจ และดุลยภาพไม่สามารถเกิดขึ้นได้นอกจากจะมีการรวมหัวกันเกิดขึ้น

การใช้คณิตศาสตร์กับแบบจำลองของ Stackelberg

สมมติฟังก์ชันอุปสงค์ทั้งหมดในตลาดผู้ขาย 2 ราย คือ

$$P = 100 - 0.5 (q_1 + q_2)$$

และฟังก์ชันต้นทุนของผู้ขาย 2 รายคือ

$$C_1 = 5 q_1$$

$$C_2 = 0.5 q_2^2$$

จะสามารถหาฟังก์ชันปฏิกิริยา (reaction function) ของผู้ขายทั้ง 2 รายได้ คือ

$$q_1 = 95 - 0.5 q_2 \quad \text{..... 1's reaction fn}^-$$

$$q_2 = 50 - 0.25 q_1 \quad \text{..... 2's reaction fn}^-$$

ถ้าผู้ชายคนที่ 1 เป็นผู้นำ กำไรสูงสุดจากสภาพการเป็นผู้นำของผู้ชายคนที่ 1 จะหามาได้โดยการแทนค่าฟังก์ชันปฏิกิริยาของผู้ชายคนที่ 2 ลงในสมการกำไรของผู้ชายคนที่ 1

$$\begin{aligned}\pi_1 &= 95 q_1 - 0.5 q_1^2 - 0.5 q_1 (50 - 0.25 q_1) \\ &= 70 q_1 - 0.375 q_1^2\end{aligned}$$

เงื่อนไขอันดับแรกสำหรับกำไรสูงสุดของผู้ชายคนที่ 1 จะต้องได้ว่า $\frac{d\pi_1}{dq_1} = 0$

$$\frac{d\pi_1}{dq_1} = 70 - 0.75q_1 = 0$$

$$q_1 = 93 \frac{1}{3}$$

เงื่อนไขอันดับที่สองสำหรับกำไรสูงสุดของผู้ชายคนที่ 1 จะต้องได้ว่า $\frac{d^2\pi_1}{dq_1^2} < 0$

$$\frac{d^2\pi_1}{dq_1^2} = -0.75 < 0$$

$$\text{แทนค่า } q_1 = 93 \frac{1}{3} \text{ ใน } \pi_1 = 70q_1 - 0.375q_1^2$$

$$\pi_1 = 3,266.67$$

เมื่อผู้ชายคนที่ 2 เป็นผู้ตาม ผู้ชายคนที่ 2 จะสมมติว่าผู้ชายคนที่ 1 ผลิตปริมาณเท่ากับ $93 \frac{1}{3}$ หน่วย ดังนั้นผู้ชายคนที่ 2 จะแทนค่าผลผลิตของผู้ชายคนที่ 1 ในฟังก์ชันปฏิกิริยาของเขา ดังนั้น

$$\begin{aligned}q_2 &= 50 - 0.25 q_1 \\ &= 26 \frac{2}{3}\end{aligned}$$

และกำไรของผู้ขายคนที่ 2 คือ

$$\begin{aligned}\pi_2 &= 100 q_2 - 0.5 q_1 q_2 - q_2^2 \\ &= 711.11\end{aligned}$$

ในกรณีที่ผู้ขายคนที่ 2 เป็นผู้นำ ผู้ขายคนที่ 2 จะแทนค่าฟังก์ชันปฏิกิริยาของผู้ขายคนที่ 1 ลงในฟังก์ชันกำไรของผู้ขายคนที่ 2 และผู้ขายคนที่ 2 จะดำเนินการหากำไรสูงสุดเสมือนกับเป็นผู้ผูกขาด

$$\begin{aligned}\pi_2 &= 100 q_2 - 0.5 (95 - 0.5 q_2) q_2 - q_2^2 \\ &= 52.5 q_2 - 0.75 q_2^2\end{aligned}$$

เงื่อนไขอันดับแรกสำหรับการหากำไรสูงสุดของ π_2 ต้องการ $\frac{d\pi_2}{dq_2} = 0$

$$\frac{d\pi_2}{dq_2} = 52.5 - 1.5 q_2 = 0$$

$$q_2 = 35$$

เงื่อนไขอันดับที่สองสำหรับการหากำไรสูงสุดของ π_2 ต้องการ $\frac{d^2\pi_2}{dq_2^2} < 0$

$$\frac{d^2\pi_2}{dq_2^2} = -1.5 < 0$$

แทนค่า $q_2 = 35$ ในสมการ π_2

$$\begin{aligned}\pi_2 &= 52.5 q_2 - 0.75 q_2^2 \\ &= 918.75\end{aligned}$$

เมื่อผู้ขายคนที่ 1 เป็นผู้ตาม ผู้ขายคนที่ 1 จะสมมติว่าผู้ขายคนที่ 2 ผลิตปริมาณเท่ากับ 35 หน่วย ดังนั้นผู้ขายคนที่ 1 จะแทนค่าปริมาณผลิตของผู้ขายคนที่ 2 ในฟังก์ชันปฏิกิริยาของเขา ดังนั้น

$$\begin{aligned}
 q_1 &= 95 - 0.5 q_2 \\
 &= 77.5
 \end{aligned}$$

และกำไรของผู้ขายคนที่ 1 คือ

$$\begin{aligned}
 \pi_1 &= 95 q_1 - 0.5 q_1^2 - 0.5 q_1 q_2 \\
 &= 3,003.125
 \end{aligned}$$

จะเห็นได้ว่า แต่ละบริษัทจะได้รับกำไรเพิ่มจากการเป็นผู้นำ ดังนั้น ทั้งสองบริษัทจึงต้องการที่จะเป็นผู้นำทำให้เกิดความไม่ได้ดุลยภาพของ Stackelberg (stackelberg disequilibrium) ซึ่งทั้งๆ ที่ตัวอย่างตัวเลขเดียวกันนี้สามารถหาข้อสรุปได้โดยวิธีการของ Cournot

ตลาดผู้ขายน้อยรายที่มีการรวมหัวกัน (Collusive Oligopoly) ในรูปของ คาร์เทลและการเป็นผู้นำด้านราคา

การรวมหัวของผู้ขายที่มีน้อยรายก็เพื่อหลีกเลี่ยงความไม่แน่นอนที่เกิดขึ้นจากการขึ้นต่อกันและกันของผู้ขายน้อยราย โดยมีการรวมหัวกัน 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ คาร์เทล (Cartel) และการเป็นผู้นำด้านราคา (Price Leadership)

1. คาร์เทล (Cartel)

คาร์เทล เป็นการตกลงกันโดยตรงระหว่างผู้ขายน้อยรายที่แข่งขันกัน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อการลดความไม่แน่นอนจากการขึ้นอยู่แก่กันและกัน

ในที่นี้จะพิจารณา คาร์เทลเป็น 2 แบบ คือ

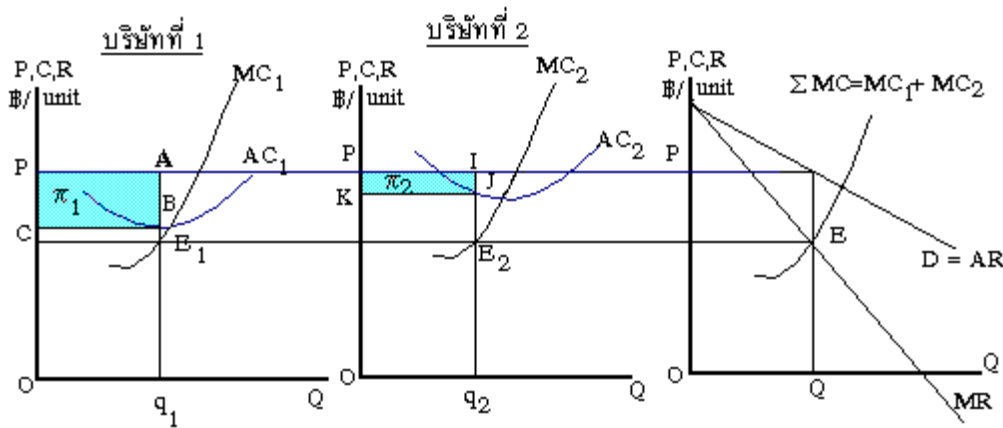
1. คาร์เทลที่มีจุดมุ่งหมายที่จะหากำไรสูงสุดรวมกัน (Cartels Aiming at Joint Profit Maximization)

2. คาร์เทลที่มีจุดมุ่งหมายที่จะแบ่งส่วนตลาด (Market Sharing Cartels)

1.1 คาร์เทลที่มีจุดมุ่งหมายที่จะหากำไรสูงสุดร่วมกัน (Cartels Aiming at Joint Profit Maximization)

คาร์เทลที่มีจุดมุ่งหมายที่จะแสวงหากำไรสูงสุดร่วมกันของหน่วยผลิตที่ผลิตสินค้าเหมือนกันในตลาดผู้ขายน้อยราย จะมีสถานการณ์คล้ายกับผู้ผูกขาดที่มีหลายโรงงานที่ต้องการแสวงหากำไรสูงสุด โดยหน่วยผลิตที่ผลิตสินค้าเหมือนกันในตลาดผู้ขายน้อยรายจะตั้งหน่วยงานกลางขึ้น หน่วยงานกลางของคาร์เทลจะมีอำนาจอย่างสมบูรณ์ และหน่วยงานกลางจะได้ตัวเลขต้นทุนของบริษัทที่เป็นสมาชิก คาร์เทลจะคำนวณเส้นอุปสงค์ตลาด โดยบริษัทที่เป็นสมาชิกคาร์เทลจะมอบอำนาจหน้าที่ในการตัดสินใจกำหนดปริมาณทั้งหมดและราคาให้กับหน่วยงานกลางนี้ บริษัทสมาชิกจะใช้ราคาที่กำหนดนี้เพื่อให้บรรลุกำไรสูงสุดของกลุ่ม และจัดสรรการผลิตระหว่างสมาชิกและแจกแจงกำไรร่วมกันระหว่างสมาชิกของคาร์เทล

รูปที่ 8 – 6 การกำหนดราคาและปริมาณผลิตของคาร์เทล



สมมุติว่ามีบริษัท 2 บริษัทที่ผลิตสินค้าเหมือนกัน ตกลงร่วมกันที่จะรวมตัวกันโดยจัดตั้งบริษัทคาร์เทล สมมุติบริษัทคาร์เทลคำนวณเส้นอุปสงค์ตลาดและเส้นรายรับเพิ่มที่สอดคล้องกับเส้นอุปสงค์ แสดงด้วยเส้น D และ MR ตามลำดับ ผลรวมตาม

แนวนอนของเส้น MC ของแต่ละบริษัทจะได้เส้น MC ของบริษัทคาร์เทล (เส้น ΣMC)
 หน่วยงานกลางจะกระทำการเหมือนผู้ผูกขาดที่มีหลายโรงงาน โดยจะกำหนดปริมาณ
 ผลิตที่จะได้กำไรสูงสุด ณ จุดที่ $MR = \Sigma MC$ ซึ่งอยู่ ณ จุด E ในรูป โดยปริมาณผลิต
 ทั้งหมดเท่ากับ OQ หน่วย และราคาขายเท่ากับ OP บาทต่อหน่วย โดยหน่วยงานกลาง
 จะจัดสรรการผลิตระหว่างบริษัทที่ 1 และบริษัทที่ 2 โดยทำให้ MR เท่ากับ MC ของแต่ละ
 บริษัท นั่นคือ $MR = MC_1 = MC_2$ ดังนั้นบริษัทที่ 1 จะผลิตปริมาณเท่ากับ Oq_1 หน่วย
 และบริษัทที่ 2 จะผลิตปริมาณเท่ากับ Oq_2 หน่วย กำไรทั้งหมดของบริษัทคาร์เทลจะเป็น
 ผลรวมของกำไรของบริษัทที่ 1 และบริษัทที่ 2 จากรูปที่ 8 - 6 กำไรทั้งหมดของบริษัท
 คาร์เทลจะเท่ากับพื้นที่ PABC บวกกับพื้นที่ PIJK

**การใช้วิธีทางคณิตศาสตร์แสดงแบบจำลองของคาร์เทลที่มุ่งหมายเพื่อหา
 กำไรสูงสุดร่วมกัน**

การใช้วิธีทางคณิตศาสตร์แสดงแบบจำลองของคาร์เทลที่มุ่งหมายเพื่อหากำไร
 สูงสุดร่วมกันแสดงได้ดังนี้

สมมุติ สมการอุปสงค์ที่บริษัทคาร์เทลคำนวณขึ้นคือ

$$P = f(Q) = f(q_1 + q_2)$$

ต้นทุนของ 2 บริษัทที่เป็นสมาชิกของบริษัทคาร์เทล คือ

$$C_1 = C_1(q_1)$$

$$C_2 = C_2(q_2)$$

ดังนั้นสมการกำไรทั้งหมดของบริษัทคาร์เทล คือ

$$\pi = \pi_1 + \pi_2$$

โดยที่ $\pi_1 = R_1 - C_1$

$$\pi_2 = R_2 - C_2$$

$$\begin{aligned} \pi &= R_1 + R_2 - (C_1 + C_2) \\ \text{เนื่องจาก } R_1 &= P q_1 \\ R_2 &= P q_2 \\ R_1 + R_2 &= P q_1 + P q_2 = P (q_1 + q_2) \\ &= P Q \\ &= R(Q) \\ \pi &= R_1 + R_2 - (C_1 + C_2) \\ &= R(Q) - C_1(q_1) - C_2(q_2) \quad \dots\dots (8 - 33) \end{aligned}$$

First Order Condition สำหรับกำไรสูงสุดร่วมกัน

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi}{\partial q_1} &= \frac{\partial R(Q)}{\partial q_1} - \frac{\partial C_1(q_1)}{\partial q_1} = 0 \\ \frac{\partial R(Q)}{\partial q_1} &= \frac{\partial C_1(q_1)}{\partial q_1} \quad \dots\dots\dots (8 - 34) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi}{\partial q_2} &= \frac{\partial R(Q)}{\partial q_2} - \frac{\partial C_2(q_2)}{\partial q_2} = 0 \\ \frac{\partial R(Q)}{\partial q_2} &= \frac{\partial C_2(q_2)}{\partial q_2} \quad \dots\dots\dots (8 - 35) \end{aligned}$$

นั่นคือ การขายสินค้าเพิ่มแต่ละหน่วยจะนำรายรับเพิ่ม (MR) มาให้เท่ากันโดยไม่คำนึงถึงบริษัทที่ผลิต เนื่องจากการขายทุกหน่วยของปริมาณสินค้าในราคาเดียวกัน

ดังนั้น จากสมการ (8 - 34) และ (8 - 35) จะได้ว่า

$$\begin{aligned} \frac{\partial R(Q)}{\partial Q} &= \frac{\partial C_1(q_1)}{\partial q_1} = \frac{\partial C_2(q_2)}{\partial q_2} \\ \text{หรือ } MR &= MC_1 = MC_2 \quad \dots\dots\dots(8 - 37) \end{aligned}$$

Second Order Condition สำหรับปริมาณผลิตที่ได้รับกำไรสูงสุดจะต้องได้ว่า

$$|H_1| < 0 \text{ และ } |H_2| > 0$$

$$|H_1| = R''(Q) - C_1''(q_1) < 0$$

$$|H_2| = \begin{vmatrix} R''(Q) - C_1''(q_1) & R''(Q) \\ R''(Q) & R''(Q) - C_2''(q_2) \end{vmatrix} < 0$$

$$= [R''(Q) - C_1''(q_1)] [R''(Q) - C_2''(q_2)] - [R''(Q)]^2 > 0$$

ตัวอย่างการหาค่าไรสูงสุดของคาร์เทลที่มีจุดมุ่งหมายแสวงหาค่าไรสูงสุดร่วมกัน

สมมติอุปสงค์ตลาดคือ

$$P = 100 - 0.5Q = 100 - 0.5(q_1 + q_2)$$

บริษัท 2 แห่ง มีจุดประสงค์จะรวมหัวกัน โดยมีต้นทุนดังนี้

$$C_1 = 5q_1$$

$$C_2 = 0.5q_2^2$$

หน่วยงานกลางของคาร์เทลมุ่งหมายที่จะหาค่าไรทั้งหมดสูงสุด จงหาราคาและปริมาณผลิตของแต่ละบริษัทที่รวมหัวกันเป็นคาร์เทล

$$\begin{aligned} \text{จาก } \pi &= R - C_1 - C_2 \\ &= R(Q) - C_1(q_1) - C_2(q_2) \\ &= 100(q_1 + q_2) - 0.5(q_1 + q_2)^2 - 5q_1 - 0.5q_2^2 \end{aligned}$$

First Order Condition สำหรับปริมาณที่ได้กำไรสูงสุด

$$\begin{aligned}\frac{\partial \pi}{\partial q_1} &= 100 - (q_1 + q_2) - 5 = 0 \\ 95 - q_1 - q_2 &= 0 \quad \dots\dots\dots (8 - 38)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\frac{\partial \pi}{\partial q_2} &= 100 - (q_1 + q_2) - q_2 = 0 \\ 100 - q_1 - 2q_2 &= 0 \quad \dots\dots\dots (8 - 39)\end{aligned}$$

สมการที่ (8 - 39) - (8 - 38) ; $q_2 = 5$

แทนค่า $q_2 = 5$ ในสมการที่ (8 - 38)

$$q_1 = 90$$

Second Order Condition สำหรับปริมาณที่ได้กำไรสูงสุด จะต้องได้ว่า $|H_1| < 0$, $|H_2| > 0$

$$|H_1| = -1 < 0$$

$$|H_2| = \begin{vmatrix} -1 & -1 \\ -1 & -2 \end{vmatrix} = 1 > 0$$

ดังนั้นปริมาณผลิตที่ได้กำไรสูงสุดของบริษัทที่ 1 = 90 หน่วย

และปริมาณผลิตของบริษัทที่ 2 = 5 หน่วย

$$\begin{aligned}\text{ราคาขายที่จะได้กำไรสูงสุด (P)} &= 100 - 0.5(q_1 + q_2) \\ &= 100 - 0.5(95) \\ &= 52.5 \text{ บาท/หน่วย}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{กำไรทั้งหมดร่วมกัน (\pi)} &= 95(90) + 100(5) - 0.5(90)^2 - 5^2 - (90)(5) \\ &= 4,525 \text{ บาท}\end{aligned}$$

โดยที่กำไรของบริษัทที่ 1 (π_1) = 4,275 บาท

และกำไรของบริษัทที่ 2 (π_2) = 250 บาท

ในทางปฏิบัติมีเหตุผลหลายประการที่ผู้ผลิตในอุตสาหกรรมนั้นไม่บรรลุถึงกำไรสูงสุดถึงแม้จะมีรวมหัวกันโดยตรงเป็นคาร์เทลและมีจุดมุ่งหมายที่จะแสวงหากำไรสูงสุดร่วมกัน ซึ่งอาจจะสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. มีความผิดพลาดเรื่องการกะประมาณอุปสงค์ตลาด ซึ่งนำไปสู่ความผิดพลาดในการหา MR ดังนั้นราคาที่ตั้งขึ้นก็จะไม่เป็นระดับราคาที่จะได้กำไรสูงสุด

2. มีความผิดพลาดในการกะประมาณต้นทุนเพิ่ม ทั้งนี้เพราะต้นทุนเพิ่มของคาร์เทลหาได้จากผลรวมของต้นทุนของแต่ละบริษัทโดยความผิดพลาดอาจเนื่องมาจากความรู้เกี่ยวกับต้นทุนเพิ่มของแต่ละบริษัทไม่สมบูรณ์หรือสมาชิกแสดงตัวเลขต้นทุนต่ำกว่าที่เป็นจริงให้แก่คาร์เทลกลาง ทั้งนี้เนื่องจากการจัดสรรส่วนของปริมาณผลิตและส่วนของกำไรที่ถูกกำหนดระหว่างบริษัทสมาชิกอื่นๆ จะดูจากระดับต้นทุน การผิดพลาดเกี่ยวกับต้นทุนเพิ่มจะนำไปสู่การกำหนดปริมาณผลิตที่ผิดพลาด

3. ขบวนการต่อรองหรือการตกลงกันของคาร์เทลมีการล่าช้าใช้เวลานานในการต่อรอง ทั้งนี้เนื่องจากบริษัทต่างๆ มีขนาดต่างกัน ต้นทุนและส่วนแบ่งตลาดของแต่ละบริษัทต่างกัน และแต่ละบริษัทก็ต้องการให้ได้เปรียบมากๆ จากการตกลงเข้าร่วมคาร์เทล นอกจากนี้ถึงแม้ว่าได้เริ่มมีการเจรจากันแล้ว และมีการกะประมาณอุปสงค์และต้นทุนอย่างถูกต้อง ครั้นพอถึงเวลาตกลงกัน เงื่อนไขตลาดอาจจะเปลี่ยนแปลงไปแล้ว ดังนั้นราคาที่ตั้งขึ้นนั้นก็จะมีล้าสมัย และยิ่งคาร์เทลมีสมาชิกจำนวนมากๆ การตกลงของคาร์เทลจะยิ่งทำได้ยาก

4. เมื่อมีการตกลงเกี่ยวกับราคาแล้ว ระดับราคามีแนวโน้มที่จะคงที่ไม่เปลี่ยนแปลงตลอดระยะเวลา แม้ว่าเงื่อนไขตลาดจะมีการเปลี่ยนแปลงไปแล้ว ทั้งนี้เนื่องจากการเจรจาต่อรองของคาร์เทลจะกินเวลา และมีความยากลำบากในการตกลงกัน

5. ความไม่จริงใจของสมาชิกบางรายในระหว่างที่มีการต่อรองกันโดยบางบริษัทอาจจะพยายามที่จะลดราคาเพื่อขายสินค้าให้ได้มากขึ้น ก่อนที่จะถึงการต่อรองขั้นสุดท้าย การกระทำเช่นนี้มีผลกระทบระยะสั้น และนำไปสู่การคำนวณราคาและปริมาณที่ได้กำไรสูงสุดผิดพลาด

6. แม้ว่าคาร์เทลจะกำหนดราคาที่จะทำให้ได้กำไรสูงสุด อันเกิดจากการรวมหัวกันของบริษัทสมาชิก แต่สมาชิกคาร์เทลอาจจะตัดสินใจไม่ใช้ราคานี้ ทั้งนี้เนื่องจากกลัวว่ารัฐบาลจะเข้ามายุ่งเกี่ยว

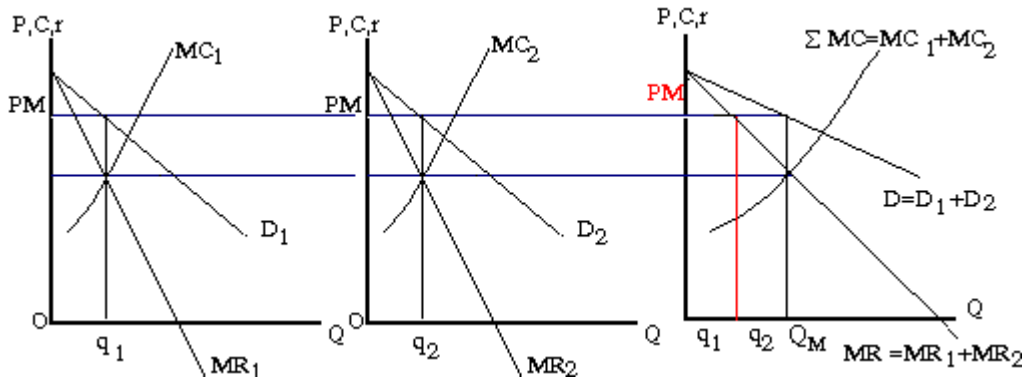
7. ความต้องการที่จะได้ภาพพจน์ที่ดีจากประชาชนหรือบริษัทมีเป้าหมายที่ต้องการชื่อเสียงจากการตั้งราคาอย่างยุติธรรม และได้กำไรอย่างยุติธรรม อาจทำให้บริษัทสมาชิกคาร์เทลไม่ตั้งราคาซึ่งกำหนดจากคาร์เทล ที่จะทำให้ได้กำไรสูงเกินไป

8. การกลับริษัทใหม่ๆ เข้ามาในอุตสาหกรรมทำให้สมาชิกคาร์เทลไม่ใช้ราคาของคาร์เทล เพราะระดับราคานี้จะทำให้ได้กำไรมากเกินไป อันจะมีผลจูงใจให้มีบริษัทใหม่ ๆ เข้ามาในอุตสาหกรรมมากขึ้น ดังนั้นสมาชิกคาร์เทลอาจจะยินดีที่จะสละกำไรบางส่วนเพื่อป้องกันการเข้ามาของบริษัทใหม่ๆ

1.2 คาร์เทลที่มีจุดมุ่งหมายแบ่งส่วนตลาด (Market Sharing Cartel)

ถ้ามีการตกลงแบ่งส่วนตลาดหรือตกลงแบ่งโควต้า โดยสมาชิกแต่ละคนจะขายในราคาที่ตกลงกัน ถ้าสมมติว่ามีบริษัท 2 แห่ง ซึ่งมีต้นทุนเหมือนกัน และตกลงที่จะแบ่งส่วนแบ่งตลาดเท่ากัน นั่นคือ $D_1 = D_2$ สมมติให้อุปสงค์ตลาดคือ D เมื่อมีการแบ่งส่วนแบ่งตลาดเท่าๆ กันจะได้ $D_1 + D_2 = D$ และต้นทุนเหมือนกัน $MC_1 = MC_2$ แต่ละบริษัทจะขายสินค้าในราคา P_M และขายสินค้าปริมาณเท่ากับ $q_1 = q_2 = \frac{1}{2}Q_M$ ดังแสดงในรูปที่ 8 - 7

รูปที่ 8 – 7 การกำหนดราคาและปริมาณผลิตเมื่อมีการแบ่งส่วนตลาดเท่ากัน



ในกรณีที่ต้นทุนของบริษัทสมาชิกไม่เท่ากัน การแบ่งส่วนแบ่งตลาดจะไม่เท่ากัน โดยส่วนแบ่งของตลาดจะกำหนดจากการต่อรอง โดยส่วนแบ่งโควตาของแต่ละบริษัทจะขึ้นอยู่กับระดับของต้นทุนของบริษัทและความชำนาญในการต่อรอง

การหาสัดส่วนแบ่งตลาดโดยทางคณิตศาสตร์

สมมติว่า บริษัท 2 แห่ง ตกลงแบ่งส่วนแบ่งตลาดในสัดส่วนที่คงที่ คือ

ให้ $K_1 = \frac{q_1}{Q}$ คือ สัดส่วนของส่วนแบ่งตลาดของบริษัทที่ 1

$K_2 = \frac{q_2}{Q}$ คือ สัดส่วนของส่วนแบ่งตลาดของบริษัทที่ 2

ดังนั้น $K_1 + K_2 = \frac{q_1}{Q} + \frac{q_2}{Q} = 1$ (8 - 40)

$K_1 = 1 - K_2$

และ $K_2 = 1 - K_1$

$$\begin{aligned} \text{เนื่องจาก } q_1 &= K_1 Q \\ &= (1 - K_2)(q_1 + q_2) \end{aligned}$$

$$\therefore q_1 = \frac{k_1}{k_2} \cdot q_2 \quad \dots\dots\dots (8 - 41)$$

นั่นคือ $q_1 = h_1(q_2)$ ซึ่งเรียกว่าฟังก์ชันปฏิกิริยา (reaction function) ของบริษัทที่ 1

$$\begin{aligned} \text{ในทำนองเดียวกัน } q_2 &= K_2 Q \\ &= (1 - K_1)(q_1 + q_2) \end{aligned}$$

$$\therefore q_2 = \frac{k_2}{k_1} \cdot q_1 \quad \dots\dots\dots (8 - 42)$$

นั่นคือ $q_2 = h_2(q_1)$ ซึ่งเรียกว่าฟังก์ชันปฏิกิริยา (reaction function) ของบริษัทที่ 2

เมื่อทราบค่าของ q_1 หรือ q_2 ก็จะสามารถนำไปแทนค่าในฟังก์ชันอุปสงค์ของแต่ละบริษัท

การเป็นผู้นำด้านราคา (Price Leadership)

การเป็นผู้นำด้านราคาเป็นพฤติกรรมของการร่วมมือของผู้ขายในตลาดผู้ขายน้อยราย โดยบริษัทหนึ่งจะเป็นผู้ตั้งราคาและบริษัทอื่นใช้ราคานั้น ทั้งนี้เพื่อหลีกเลี่ยงความไม่แน่นอนของปฏิกิริยาของกลุ่มแข่งขัน การเป็นผู้นำในด้านราคาทำให้สมาชิกมีเสรีภาพอย่างสมบูรณ์ในการออกแบบสินค้าและส่งเสริมการขาย ดังนั้นในโลกของธุรกิจจึงใช้วิธีนี้อย่างกว้างขวาง และยอมรับมากกว่าคาร์เทล แต่การเป็นผู้นำในด้านราคาเป็นไปอย่างเงียบๆ เพราะว่าการรวมหัวกันอย่างเปิดเผยเป็นเรื่องที่ผิดกฎหมาย

การเป็นผู้นำด้านราคามีหลายแบบ ที่ใช้กันมากได้แก่

1. บริษัทที่มีต้นทุนต่ำเป็นผู้นำด้านราคา (Price Leadership by a Low Cost Firm)
2. บริษัทใหญ่เป็นผู้นำด้านราคา (Price Leadership by a Dominant Firm)
3. ผู้นำราคาแบบบารอเมตริกหรือผู้นำราคาเป็นตัวบอกเหตุ (Barometric Price Leadership)

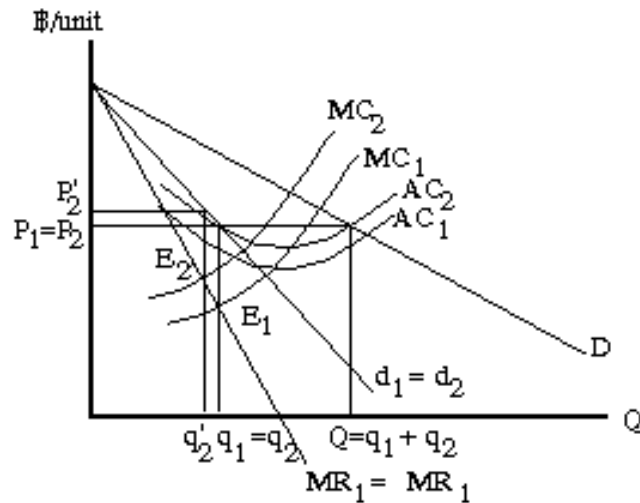
1. แบบจำลองของผู้นำในด้านราคาซึ่งมีต้นทุนต่ำ (Price Leadership by a Low Cost Industry)

ในการพิจารณาจะตั้งข้อสมมติดังนี้

1. มีผู้ขายหรือหน่วยผลิต 2 ราย (Duopoly)
2. ผู้ขายทั้ง 2 รายนี้ผลิตสินค้า เหมือนกัน และเมื่อมีการรวมหัวกันแล้วราคาขายสินค้าจะเป็นราคาเดียวกัน
3. มีการแบ่งส่วนแบ่งตลาดของสินค้า โดยอาจจะแบ่งส่วนแบ่งตลาดเท่าๆกัน หรืออาจจะตกลงแบ่งส่วนแบ่งตลาดไม่เท่ากัน
4. ต้นทุนการผลิตของผู้ผลิตทั้งสองรายไม่เท่ากัน

สมมติ ผู้ผลิตทั้ง 2 รายคือ บริษัท 1 และบริษัท 2 โดยบริษัทที่ 1 มีต้นทุนการผลิตต่ำกว่าบริษัทที่ 2 และผู้ผลิตทั้ง 2 รายตกลงแบ่งส่วนแบ่งตลาดเท่าๆ กัน ถ้าอุปสงค์ตลาดแสดงด้วยเส้น D ในรูปที่ 8 – 8 ดังนั้นเส้นอุปสงค์ของบริษัท 1 และบริษัท 2 แสดงด้วยเส้น d_1, d_2 ซึ่งจะเป็นครึ่งหนึ่งของเส้น D และต้นทุนการผลิตของบริษัทที่ 1 แสดงด้วยเส้น AC_1 และ MC_1 และของบริษัทที่ 2 แสดงด้วย AC_2 และ MC_2 โดย AC_1 และ MC_1 จะอยู่ต่ำกว่า AC_2 และ MC_2 ตามลำดับ

รูปที่ 8 – 8 การตั้งราคาโดยบริษัทที่มีต้นทุนต่ำเป็นผู้นำในการตั้งราคาและแบ่งส่วนแบ่งตลาดเท่า ๆ กัน



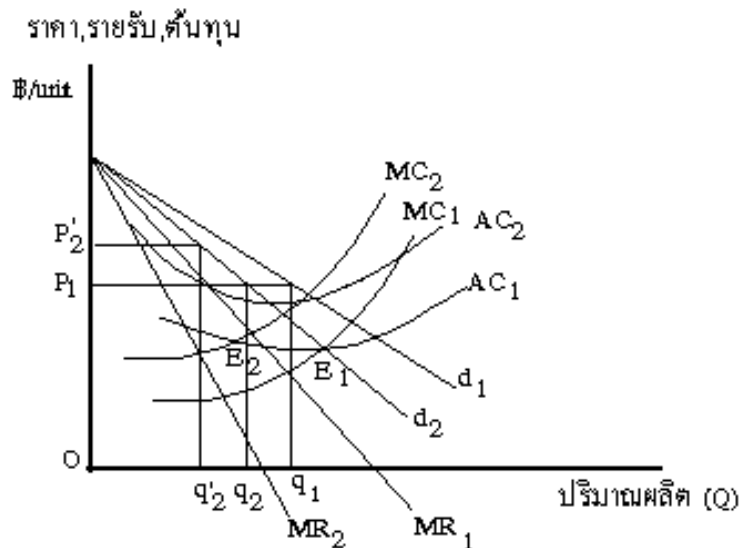
จากรูปที่ 8 – 8 เมื่อผู้ชาย 2 ราย ตกลงแบ่งส่วนตลาดเท่า ๆ กัน และต้นทุนของบริษัทที่ 1 ต่ำกว่าต้นทุนของบริษัทที่ 2 ดังนั้น บริษัทที่ 1 จะเป็นผู้นำในการตั้งราคา ทั้งนี้เพราะทั้ง 2 บริษัทมีสินค้าที่เหมือนกัน ราคาที่ขายของบริษัทที่ 1 จะต่ำกว่าบริษัทที่ 2 ดังนั้นบริษัทที่ 2 จึงต้องยอมตั้งราคาตามบริษัทที่ 1 เพื่อหลีกเลี่ยงสงครามราคา

ถ้าเส้นอุปสงค์ตลาดคือเส้น D และผู้ชายทั้ง 2 รายแบ่งส่วนแบ่งตลาดเท่า ๆ กัน เส้นอุปสงค์ของบริษัทที่ 1 และบริษัทที่ 2 จะเท่ากัน แสดงโดยเส้น $d_1 = d_2$ เส้น MR ของผู้ชายทั้ง 2 รายคือ $MR_1 = MR_2$ บริษัทที่ 1 ซึ่งมีต้นทุนต่ำกว่าบริษัทที่ 2 จะกำหนดปริมาณและราคาที่จะได้กำไรสูงสุด ณ จุดที่ $MR_1 = MC_1$ โดยผลิตปริมาณเท่ากับ Oq_1 หน่วย และขายสินค้าในราคา OP_1 บาทต่อหน่วย และบริษัทที่ 2 ก็จะขายในราคา OP_1 บาทต่อหน่วย และผลิตปริมาณ Oq_1 หน่วยเช่นกัน (นั่นคือ $Oq_1 = Oq_2$) ซึ่ง ณ ระดับราคาและปริมาณผลิตนี้ ผู้ผลิตคนที่ 2 จะไม่ได้กำไรสูงสุด เพราะว่า ราคาและปริมาณผลิตที่จะทำให้ผู้ผลิตคนที่ 2 ได้กำไรสูงสุดจะกำหนด ณ จุดที่ $MR_2 = MC_2$ ซึ่งอยู่ ณ ระดับราคา OP_2' บาทต่อหน่วย และปริมาณผลิตเท่ากับ Oq_2' หน่วย ซึ่งระดับราคา

OP_2' บาทต่อหน่วยนี้สูงกว่าระดับราคา OP_1 บาทต่อหน่วย ดังนั้นบริษัทที่ 2 จึงยินดีที่จะตามบริษัทที่ 1 โดยยอมเสียสละกำไรบางส่วน และถ้าพิจารณาจากรูป ณ ระดับ ราคา OP_1 บาทต่อหน่วย ปริมาณความต้องการซื้อทั้งหมดเท่ากับ OQ หน่วย ซึ่งเท่ากับผลรวมของปริมาณผลิตของบริษัทที่ 1 และของบริษัทที่ 2 นั่นคือ $OQ = q_1 + q_2$ หน่วย

ในกรณีที่บริษัททั้งสองตกลงแบ่งส่วนแบ่งตลาดไม่เท่ากัน พิจารณาได้จากรูปที่ 8 - 9

รูปที่ 8 - 9 การตั้งราคาโดยบริษัทที่มีต้นทุนต่ำเป็นผู้นำและแบ่งส่วนแบ่งตลาดไม่เท่ากัน



จากรูปที่ 8 - 9 บริษัทที่ 1 ซึ่งมีต้นทุนต่ำเป็นผู้นำในการตั้งราคา โดยกำหนดปริมาณผลิตเท่ากับ Oq_1 หน่วย และตั้งราคา OP_1 บาทต่อหน่วย โดยบริษัทที่ 2 เป็นผู้ตาม และผลิตปริมาณเท่ากับ Oq_2 หน่วย ถ้าบริษัทที่ 2 ไม่ตั้งราคาตามบริษัทที่ 1 จะตั้งราคา OP_2' บาทต่อหน่วย และผลิตปริมาณ Oq_2' หน่วย ซึ่งราคา OP_2' สูงกว่า OP_1 ทำให้บริษัทที่ 2 ต้องตั้งราคาตามบริษัทที่ 1

แบบจำลองการเป็นผู้นำด้านราคาของผู้นำที่มีต้นทุนต่ำในทางคณิตศาสตร์

1. ในกรณีที่แบ่งส่วนแบ่งตลาดเท่า ๆ กัน

สมมติอุปสงค์ตลาด คือ

$$P = f(Q) = a - b(q_1 + q_2)$$

ต้นทุนการผลิตทั้งหมดของ 2 บริษัท คือ

$$C_1 = C_1(q_1)$$

$$C_2 = C_2(q_2)$$

โดยที่ Q = ปริมาณผลผลิตทั้งหมด

q_1 และ q_2 = ปริมาณผลผลิตของบริษัทที่ 1 และ บริษัทที่ 2

$$C_1(q_1) < C_2(q_2)$$

สมมติว่าบริษัททั้งสองตกลงที่จะแบ่งส่วนแบ่งตลาดเท่า ๆ กัน เมื่อต้นทุนการผลิตของบริษัทที่ 1 ต่ำกว่าต้นทุนการผลิตของบริษัทที่ 2 ดังนั้น บริษัทที่ 1 จะเป็นผู้นำในการตั้งราคา โดยฟังก์ชันอุปสงค์ที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจของบริษัทผู้นำคือ

$$P = a - 2bq_1 \quad \dots\dots\dots(8 - 43)$$

บริษัทที่ 1 ซึ่งเป็นผู้ตั้งราคา จะกำหนดปริมาณผลิตและราคาที่จะทำให้ได้กำไรสูงสุด

สมการกำไรของบริษัทที่ 1 คือ

$$\begin{aligned} \pi_1 &= TR_1 - TC_1 \\ &= P q_1 - C_1(q_1) \\ &= aq_1 - 2bq_1^2 - C_1(q_1) \end{aligned}$$

First Order Condition สำหรับปริมาณผลิตที่จะได้กำไรสูงสุดของบริษัทที่ 1

ต้องการ $\frac{\partial \pi_1}{\partial q_1} = 0$

$$\frac{\partial \pi_1}{\partial q_1} = \frac{\partial R_1}{\partial q_1} - \frac{\partial C_1}{\partial q_1} = 0$$

$$\frac{\partial R_1}{\partial q_1} = \frac{\partial C_1}{\partial q_1} \dots\dots\dots (9 - 44)$$

จากสมการ (8 - 44) จะได้ P_1 และ q_1 ซึ่งบริษัทที่ 2 ก็จะเป็นผู้ตาม โดยขายในราคาเท่ากับ P_1 และผลิตเท่ากับ q_1 ด้วย โดยบริษัทผู้ตามจะไม่ได้กำไรสูงสุด เพราะระดับผลผลิตที่จะทำให้ผู้ตามได้กำไรสูงสุดจะผลิตระดับต่ำกว่านี้ และขายในราคาที่สูงกว่านี้

Second Order Condition สำหรับปริมาณผลิตที่จะได้กำไรสูงสุดของบริษัทที่ 1

จะต้องได้ว่า $\frac{\partial^2 \pi_1}{\partial q_1^2} < 0$

$$\frac{\partial^2 \pi_1}{\partial q_1^2} = \frac{\partial^2 R_1}{\partial q_1^2} - \frac{\partial^2 C_1}{\partial q_1^2} < 0$$

$$\frac{\partial^2 R_1}{\partial q_1^2} = \frac{\partial^2 C_1}{\partial q_1^2} \dots\dots\dots (8 - 45)$$

เมื่อผู้นำกำหนดปริมาณผลิต และราคาที่จะทำให้ได้กำไรสูงสุดแล้ว บริษัทที่เป็นผู้ตามจะกำหนดปริมาณผลิตและราคาขายเท่ากับบริษัทที่เป็นผู้นำ โดยบริษัทที่เป็นผู้ตามจะไม่ได้กำไรสูงสุด ทั้งนี้เพราะบริษัทที่เป็นผู้ตาม ถ้าจะกำหนดปริมาณผลิตของตนเองที่จะได้กำไรสูงสุดแล้ว จะต้องหาค่าสูงสุดจากฟังก์ชันกำไรของบริษัทที่ 2 ซึ่งคือ $\pi_2 = TR_2 - TC_2$

ตัวอย่าง สมมติว่าอุปสงค์ตลาด คือ

$$P = 105 - 2.5 Q = 105 - 2.5 (q_1 + q_2)$$

ฟังก์ชันต้นทุนของ 2 บริษัท คือ

$$C_1 = 5q_1$$

$$C_2 = 15q_2$$

สมมติบริษัทที่ 1 มีต้นทุนการผลิตต่ำกว่าบริษัทที่ 2 และผู้ผลิตทั้ง 2 รายมีการรวมหัวกันให้บริษัทที่ 1 เป็นผู้นำในการตั้งราคา โดยบริษัททั้งสองตกลงที่จะแบ่งส่วนแบ่งตลาดเท่าๆ กัน และบริษัทที่ 1 จะตั้งราคาที่จะให้ได้กำไรสูงสุด จงหาราคาและปริมาณผลิตของบริษัททั้งสอง

ฟังก์ชันอุปสงค์ที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจของบริษัทผู้นำคือ

$$P = 105 - 5q_1$$

ดังนั้นฟังก์ชันกำไรของบริษัทที่ 1 ซึ่งเป็นผู้นำ คือ

$$\pi_1 = 105 q_1 - 5 q_1^2 - 5 q_1$$

$$= 100 q_1 - 5 q_1^2$$

First Order Condition สำหรับปริมาณผลิตที่ได้กำไรสูงสุดของบริษัทที่ 1

ต้องการ $\frac{\partial \pi_1}{\partial q_1} = 0$

$$\frac{\partial \pi_1}{\partial q_1} = 100 - 10 q_1 = 0$$

$$q_1 = 10$$

Second Order Condition สำหรับปริมาณผลผลิตที่จะได้กำไรสูงสุด จะต้องได้

ว่า $\frac{\partial^2 \pi_1}{\partial q_1^2} < 0$

$$\frac{\partial^2 \pi_1}{\partial q_1^2} = -10 < 0$$

ดังนั้น ปริมาณผลิตที่จะได้กำไรสูงสุดของบริษัทที่ 1 = 10 หน่วย

แทนค่า $q_1 = 10$ ในสมการราคาจะได้ราคาขายที่จะได้กำไรสูงสุดของบริษัทที่ 1 จะได้

$$\begin{aligned} P &= 105 - 5q_1 \\ &= 105 - 5(10) \\ &= 55 \text{ บาท/หน่วย} \end{aligned}$$

บริษัทที่ 2 ซึ่งเป็นผู้ตามจะใช้ราคาเหมือนกัน คือ ราคาหน่วยละ 55 บาท และจะผลิตระดับผลผลิตเท่ากัน คือ 10 หน่วย

$$\begin{aligned} \text{บริษัทที่ 1 จะได้กำไร } (\pi_1) &= 100(10) - 5(10)^2 \\ &= 1,000 - 500 \\ &= 500 \text{ บาท} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{บริษัทที่ 2 จะได้กำไร } (\pi_2) &= R_2 - C_2 \\ &= 105q_2 - 5q_2^2 - 15q_2 \\ &= 105(10) - 5(10)^2 - 15(10) \\ &= 1,050 - 500 - 150 = 400 \text{ บาท} \end{aligned}$$

ถ้าบริษัทที่ 2 ไม่กำหนดราคาตามบริษัทที่ 1 บริษัทที่ 2 จะกำหนดปริมาณผลิตที่จะได้กำไรสูงสุด ซึ่งพิจารณาได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \pi_2 &= R_2 - C_2 \\ &= 105q_2 - 5q_2^2 - 15q_2 \end{aligned}$$

First Order Condition สำหรับปริมาณผลิตที่จะได้กำไรสูงสุดของบริษัทที่ 2

$$\text{ต้องการ } \frac{\partial \pi_2}{\partial q_2} = 0$$

$$\frac{\partial \pi_2}{\partial q_2} = 105 - 10 q_2 - 15 = 0$$

$$q_2 = \frac{90}{10} = 9 \text{ หน่วย}$$

Second Order Condition สำหรับปริมาณผลิตที่จะได้กำไรสูงสุดของบริษัทที่ 2

$$\text{จะต้องได้ว่า } \frac{\partial^2 \pi_2}{\partial q_2^2} < 0$$

$$\frac{\partial^2 \pi_2}{\partial q_2^2} = -10 < 0$$

ดังนั้นปริมาณผลิตที่จะได้กำไรสูงสุดของบริษัทที่ 2 = 9 หน่วย

$$\text{ราคาขายที่จะได้กำไรสูงสุดของบริษัทที่ 2} = 105 - 5(9)$$

$$= 60 \text{ บาท/หน่วย}$$

$$\text{กำไรของบริษัทที่ 2 } (\pi_2) = 90(9) - 5(9)^2$$

$$= 405 \text{ บาท}$$

จะเห็นได้ว่า บริษัทที่ 2 ซึ่งเป็นผู้ตามเมื่อกำหนดราคาตามบริษัทที่ 1 ซึ่งเป็นผู้นำ โดยขายสินค้าในราคาหน่วยละ 55 บาท และผลิตสินค้าปริมาณเท่ากับ 10 หน่วย จะทำให้บริษัทผู้ตามไม่ได้กำไรสูงสุด เพราะบริษัทที่ 2 ซึ่งเป็นผู้ตามจะพอใจผลผลิตระดับต่ำกว่า คือ เท่ากับ 9 หน่วย และขายไปราคาที่สูงกว่าคือขายในราคาหน่วยละ 60 บาท แต่เมื่อบริษัทที่ 2 ต้องกำหนดปริมาณผลิตและขายในราคาเดียวกับบริษัทที่ 1 จึงทำให้ไม่ได้รับกำไรสูงสุด อย่างไรก็ตาม บริษัทที่ 2 ยินดีที่จะตามบริษัทผู้นำโดยยอมที่จะเสียสละกำไรบางส่วน เพื่อหลีกเลี่ยงสงครามราคา

2. ในกรณีที่แบ่งส่วนแบ่งตลาดไม่เท่ากัน

สมมติว่า บริษัท 2 แบ่งตกลงกันว่าจะแบ่งส่วนของตลาดในสัดส่วนที่คงที่

ให้ k_1 และ k_2 เป็นสัดส่วนของส่วนแบ่งตลาดของบริษัทที่ 1 และของบริษัทที่ 2

$$k_1 = \frac{q_1}{Q}$$

$$k_2 = \frac{q_2}{Q}$$

โดย $Q = q_1 + q_2$

$$k_1 + k_2 = \frac{q_1}{Q} + \frac{q_2}{Q} = 1$$

$$k_1 = 1 - k_2$$

$$k_2 = 1 - k_1$$

ฟังก์ชันปฏิกิริยาของทั้ง 2 บริษัท คือ

$$q_1 = \frac{k_1}{1 - k_1} q_2$$

หรือ $q_1 = \frac{k_1}{k_2} q_2$

และ $q_2 = \frac{k_2}{1 - k_2} q_1$

หรือ $q_2 = \frac{k_2}{k_1} q_1$

บริษัทที่เป็นผู้นำจะหาปริมาณผลิตเพื่อที่จะให้ได้กำไรสูงสุดบนข้อสมมุติฐานว่าบริษัทที่เป็นผู้ตามจะปรับปรุงปริมาณผลิตของตนเอง เมื่อไรก็ตามที่ผู้นำมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณผลิต โดยอาศัยข้อตกลงส่วนแบ่งตลาดของทั้งสองบริษัท ดังนั้นส่วน

แบ่งตลาดจะอยู่ระดับที่คงที่ ถ้าสมมติว่าบริษัทที่ 1 เป็นผู้นำ บริษัทที่ 2 จะมีปฏิกิริยาตามฟังก์ชันปฏิกิริยา $q_2 = \frac{k_2}{1-k_2} q_1$ แทนค่าฟังก์ชันปฏิกิริยาของบริษัทที่ 2 ในฟังก์ชันกำไรของผู้นำ บริษัทที่เป็นผู้นำจะกำหนดปริมาณผลิตที่จะได้กำไรสูงสุด และบริษัทที่เป็นผู้ตามจะกำหนดปริมาณผลิตของตนเองตามข้อตกลงของส่วนแบ่งตลาดและจะขายสินค้า ณ ระดับราคาของผู้นำ

ตัวอย่าง สมมติว่า บริษัท 2 แห่งตกลงกันว่าจะให้บริษัทที่ 1 เป็นผู้นำ โดยตกลงว่าส่วนแบ่งตลาดคือ $k_1 = 2/3$ และ $k_2 = 1/3$ และสมมติว่าทราบเส้นอุปสงค์และต้นทุนของบริษัทที่ 1 คือ

$$P_1 = 100 - 2q_1 - q_2$$

$$C_1 = 2.5q_1^2$$

ให้หาราคาและปริมาณผลิตของบริษัททั้งสองแห่งนี้

จากฟังก์ชันปฏิกิริยาของบริษัทที่ 2 คือ

$$q_2 = \frac{k_2}{k_1} q_1$$

$$= \frac{1}{\frac{2}{3}} q_1$$

$$= \frac{3}{2} q_1$$

$$\therefore q_2 = 0.5q_1$$

จากฟังก์ชันกำไรของบริษัทที่ 1 คือ

$$\pi_1 = TR_1 - TC_1$$

$$= (100 - 2q_1 - q_2)q_1 - 2.5q_1^2$$

แทนค่าฟังก์ชันปฏิกิริยาของบริษัทที่ 2 ในฟังก์ชัน กำไรของบริษัทที่ 1

$$\begin{aligned}
\pi_1 &= (100 - 2q_1 - 0.5q_1)q_1 - 2.5q_1^2 \\
&= 100q_1 - 2.5q_1^2 - 2.5q_1^2 \\
&= 100q_1 - 5q_1^2
\end{aligned}$$

First Order Condition สำหรับปริมาณผลิตที่ทำได้กำไรสูงสุดของบริษัทที่ 1

ต้องการ $\frac{\partial \pi_1}{\partial q_1} = 0$

$$\frac{\partial \pi_1}{\partial q_1} = 100 - 10q_1 = 0$$

$$q_1 = 10$$

Second Order Condition สำหรับปริมาณผลิตที่จะได้กำไรสูงสุดของบริษัทที่ 1

จะต้องได้ว่า $\frac{\partial^2 \pi_1}{\partial q_1^2} < 0$

$$\frac{\partial^2 \pi_1}{\partial q_1^2} = -10 < 0$$

ดังนั้น ปริมาณผลิตที่จะได้กำไรสูงสุดของบริษัทที่ 1 = 10 หน่วย ผู้นำจะตั้งราคาเพื่อให้ได้กำไรสูงสุด

$$\begin{aligned}
P_1 &= 100 - 2q_1 - 0.5q_1 \\
&= 100 - 2.5q_1 \\
&= 75 \text{ บาท/หน่วย}
\end{aligned}$$

กำไรของบริษัทผู้นำคือ

$$\begin{aligned}
\pi_1 &= 100q_1 - 5q_1^2 \\
&= 1000 - 500 \\
&= 500 \text{ บาท}
\end{aligned}$$

บริษัทที่ 2 ซึ่งเป็นผู้ตามจะกำหนดปริมาณผลิต

$$\begin{aligned}q_2 &= 0.5 q_1 \\ &= 5 \text{ หน่วย}\end{aligned}$$

บริษัทที่เป็นผู้ตามจะขายสินค้า ณ ระดับราคาของผู้นำคือ ขายในราคาหน่วยละ 75 บาท

2. แบบจำลองบริษัทใหญ่เป็นผู้นำด้านราคา (Price Leadership by a Dominant Firm)

แบบจำลองนี้อาจเรียกได้ว่าเป็นแบบจำลองการผูกขาดบางส่วน (Partial Monopoly Model) ทั้งนี้เพราะบริษัทใหญ่กระทำตัวเป็นผู้ผูกขาด และบริษัทเล็กเป็นผู้รับเอาราคาที่บริษัทใหญ่ตั้งขึ้น และกระทำตนเหมือนเป็นผู้ผลิตในตลาดแข่งขันอย่างสมบูรณ์ ดังนั้นแบบจำลองนี้จึงรวมทฤษฎีการแข่งขันสมบูรณ์ และทฤษฎีการผูกขาดเข้าไว้ด้วยกัน

แบบจำลองนี้มีข้อสมมุติว่า

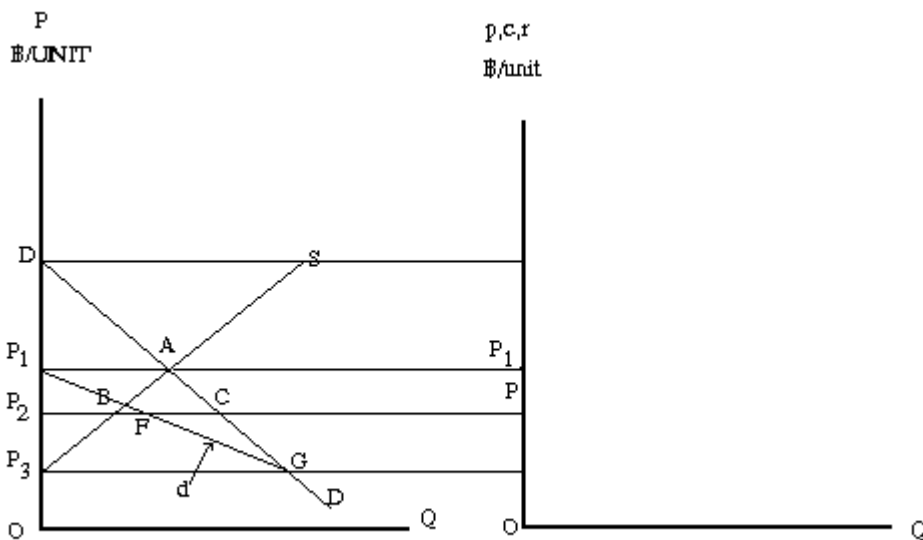
(1) บริษัทใหญ่มีส่วนของตลาดมาก และบริษัทเล็กแต่ละบริษัทมีส่วนของตลาดน้อย โดยบริษัทใหญ่จะทราบถึงอุปสงค์ตลาด

(2) บริษัทเล็กจะยอมรับราคาที่กำหนดโดยบริษัทใหญ่ และจะปรับปรุงระดับผลผลิตตามราคาที่ยอมรับนั้นเพื่อให้ได้กำไรสูงสุด เสมือนว่า บริษัทเล็กอยู่ในตลาดแข่งขันสมบูรณ์

(3) บริษัทใหญ่ทราบถึงต้นทุนเพิ่ม (MC) ของบริษัทเล็ก โดยบริษัทใหญ่ จะทราบอุปทานทั้งหมดของบริษัทเล็กโดยการรวมต้นทุนเพิ่มของบริษัทเล็ก ณ แต่ละระดับราคาทำให้บริษัทใหญ่สามารถหาเส้นอุปทานของบริษัทเล็กทั้งหมด ณ แต่ละระดับราคาได้ และจะทำให้บริษัทใหญ่สามารถหาเส้นอุปสงค์สำหรับสินค้าตนเอง ณ แต่ละระดับราคาได้ โดยยึดถือว่าบริษัทใหญ่จะเสนอขายส่วนของตลาดที่เหลือหลังจากที่บริษัทเล็กขายได้ นั่นคือ ณ แต่ละระดับราคา อุปสงค์สำหรับสินค้าของบริษัทผู้นำจะเป็นผลต่างระหว่างอุปสงค์ทั้งหมด และอุปทานทั้งหมดของบริษัทเล็ก ณ ระดับราคาต่างๆ

(4) บริษัทใหญ่จะกระทำตัวเหมือนเป็นผู้ผูกขาด โดยจะกำหนดราคา และ ปริมาณผลิตที่จะได้กำไรสูงสุด ณ จุดที่ต้นทุนเพิ่มของบริษัทใหญ่เท่ากับรายรับเพิ่มของ บริษัทใหญ่และบริษัทเล็กจะยอมรับราคาที่บริษัทใหญ่ตั้งขึ้น และจะปรับปรุงระดับผลผลิต ของตน เพื่อให้ได้กำไรสูงสุด โดยกระทำตนเป็นเสมือนบริษัทอยู่ในการแข่งขันอย่าง สมบูรณ์ ดังนั้น แบบจำลองนี้จึงอาจเรียกได้ว่าเป็นแบบจำลองการผูกขาดบางส่วน(The Partial Monopoly Model)

รูปที่ 8 – 10 การกำหนดราคาและปริมาณผลิตของบริษัทใหญ่



จากรูปที่ 8 – 10 เส้น DD แสดงถึงอุปสงค์ตลาด หรืออุปสงค์ทั้งหมด และเส้น S แสดงถึงอุปทานทั้งหมดของบริษัทเล็ก บริษัทใหญ่สามารถหาเส้นอุปสงค์สำหรับสินค้า ของตนได้โดยหาผลต่างระหว่างอุปสงค์ทั้งหมด (DD) และอุปทานทั้งหมดของบริษัทเล็ก ณ แต่ละระดับราคา ถ้าบริษัทใหญ่ตั้งราคาเท่ากับ OP_1 บาทต่อหน่วย อุปสงค์สำหรับ สินค้าของบริษัทผู้นำจะเท่ากับศูนย์ ทั้งนี้เพราะว่า ณ ระดับราคา OP_1 นี้ บริษัทเล็ก เสนอขายสินค้าได้จำนวน P_1A หน่วย ซึ่งเท่ากับปริมาณสินค้าทั้งหมดที่ตลาดต้องการ หรือเท่ากับอุปสงค์ของตลาด ดังนั้น ณ ระดับราคา OP_1 นี้ บริษัทเล็กเอาส่วนของตลาด ไปทั้งหมด

ณ ระดับราคาเท่ากับ OP_2 บาทต่อหน่วย บริษัทเล็กจะขายสินค้าได้จำนวนเท่ากับ P_2B หน่วย เกิดอุปสงค์ส่วนเกินเท่ากับ BC หน่วย ซึ่งจะเป็นอุปสงค์สำหรับสินค้านี้ของบริษัทใหญ่ ให้ระยะ BC เท่ากับ P_2F ดังนั้นจุด F จะอยู่บนเส้นอุปสงค์ของบริษัทใหญ่ ในทำนองเดียวกัน ณ ระดับราคา OP_3 บาทต่อหน่วย จะได้ว่าอุปสงค์สำหรับสินค้านี้ของบริษัทใหญ่เท่ากับ P_3G หน่วย ทั้งนี้เพราะว่า ณ ระดับราคานี้บริษัทเล็กจะไม่เสนอขายสินค้าจำนวนใดๆ และด้วยวิธีการเดียวกับที่กล่าวข้างต้น ก็จะสามารถหาเส้นอุปสงค์ของบริษัทใหญ่ ณ แต่ละระดับราคาได้

เมื่อทราบเส้นอุปสงค์ของบริษัทใหญ่ก็จะสามารถหาเส้นรายรับเพิ่มของบริษัทใหญ่ได้ และเมื่อทราบต้นทุนเพิ่มของบริษัทใหญ่ ก็จะสามารถหาปริมาณผลิตที่จะทำให้บริษัทใหญ่ได้รับกำไรสูงสุดได้ โดยกำหนดตรงจุด $MR_d = MC_d$ นั่นคือ บริษัทใหญ่ผลิตปริมาณ OQ_d หน่วย และขายสินค้าในราคา OP บาท และบริษัทเล็กทั้งหมดจะเสนอขายปริมาณเท่ากับ OQ_s หน่วย โดยขายในราคาหน่วยละ OP บาท เท่ากับบริษัทใหญ่ ดังนั้นปริมาณความต้องการซื้อทั้งหมดจะเท่ากับปริมาณซื้อจากบริษัทใหญ่ บวกด้วยปริมาณซื้อจากบริษัทเล็ก นั่นคือ $OQ_d + OQ_s = OQ$ หน่วย

แบบจำลองการเป็นผู้จำหน่ายด้านราคาโดยบริษัทใหญ่ทางด้านคณิตศาสตร์

สมมุติบริษัทเล็กมีเส้นอุปทานซึ่งเป็นฟังก์ชันของราคา คือ

$$S = f(P) = 0.2 P$$

สมมุติว่าบริษัทใหญ่ทราบเส้นอุปสงค์ของตลาด คือ

$$D = 50 - 0.3 P$$

และต้นทุนการผลิตทั้งหมดของบริษัทใหญ่ คือ

$$C = 2Q$$

จงหาราคาและปริมาณผลิตของบริษัทผู้นำและผู้ตาม

เมื่อทราบอุปสงค์ตลาด และอุปทานของบริษัทเล็ก บริษัทใหญ่จะทราบเส้นอุปสงค์ของตนเองได้โดยหาผลต่างระหว่างอุปสงค์ตลาด และอุปทานบริษัทเล็ก ณ ระดับราคาใดๆ ดังนั้น

$$\begin{aligned} Q &= D - S \\ &= 50 - 0.3 P - 0.2 P \\ &= 50 - 0.5 P \end{aligned}$$

$$\text{หรือ } P = 100 - 2 Q$$

บริษัทใหญ่หากำไรสูงสุด โดยกำหนดปริมาณผลิตที่จะได้กำไรสูงสุด จากสมการกำไรของบริษัทใหญ่ คือ

$$\begin{aligned} \pi &= TR - TC \\ &= 100 Q - 2 Q^2 - 2 Q \\ &= 98 Q - 2 Q^2 \end{aligned}$$

First Order Condition สำหรับปริมาณผลิตที่จะได้กำไรสูงสุด

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi}{\partial Q} &= 98 - 4 Q = 0 \\ Q &= 24.5 \end{aligned}$$

Second Order Condition สำหรับปริมาณผลิตที่ได้กำไรสูงสุด

$$\frac{\partial^2 \pi}{\partial Q^2} = -4 < 0$$

ดังนั้นปริมาณผลิตของบริษัทใหญ่ ซึ่งเป็นบริษัทผู้นำที่จะได้กำไรสูงสุด เท่ากับ 24.5 หน่วย โดยผู้นำจะตั้งราคา

$$\begin{aligned} P &= 100 - 2 Q = 100 - 2 (24.5) \\ &= 51 \text{ บาท/หน่วย} \end{aligned}$$

ณ ระดับราคา 51 บาท/หน่วย นี้ ปริมาณอุปสงค์ทั้งหมด คือ $D = 50 - 0.3P$
= 34.7 หน่วย

บริษัทเล็กจะผลิต ปริมาณเท่ากับ

$$\begin{aligned} S &= 0.2 P \\ &= 0.2 (51) \\ &= 10.2 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

3. แบบจำลองการเป็นผู้นำทางด้านราคาแบบบารอเมตริก (Barometric Price Leadership Model)

ในแบบจำลองการเป็นผู้นำราคาแบบบารอเมตริกนี้ ผู้นำทางด้านราคาไม่จำเป็นต้องเป็นบริษัทใหญ่ แต่เป็นบริษัทที่มีเงื่อนไขความรู้ตลาดอย่างดี และเป็นบริษัทที่มีชื่อเสียงในอดีต โดยผู้นำทางด้านราคาทำตัวเป็นเหมือนบารอมิเตอร์ซึ่งชี้ให้เห็นการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขอุปสงค์และอุปทานในตลาดซึ่งจะเป็นตัวชี้ให้เห็นการเปลี่ยนแปลงราคาซึ่งเป็นไปตามความต้องการตลาด และเมื่อบริษัทเริ่มแรกเปลี่ยนแปลงราคาแล้ว บริษัทอื่น ๆ ในอุตสาหกรรมจะเปลี่ยนแปลงราคาตามด้วย