

บทที่ 2

ทฤษฎีและแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

ในบทนี้ จะกล่าวถึง ทฤษฎีการกำหนดราคาเท่ากับต้นทุนส่วนเพิ่ม ซึ่งเป็นวิธีการกำหนดราคาที่ดีกว่ามีประสิทธิภาพในทางเศรษฐศาสตร์ ตลอดจนวิธีการกำหนดราคาโดยอาศัยหลักของต้นทุนส่วนเพิ่มทั้งในระยะสั้นและระยะยาวของกิจการสาธารณูปโภค เพื่อแสดงให้เห็นถึงความเหมาะสมสำหรับการเลือกนำมาใช้ในการกำหนดราคา อย่างไรก็ดี เนื่องจากว่ากิจการสาธารณูปโภคมักเป็นกิจการที่มีขนาดใหญ่ และให้บริการแก่ประชาชนเป็นจำนวนมาก ดังนั้น จึงเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะต้องมีโรงผลิตหลาย ๆ โรง ซึ่งการมีโรงผลิตหลาย ๆ โรง นอกจากจะก่อให้เกิดปัญหาในการจัดสรรการผลิตแล้ว ขณะเดียวกัน ก็ก่อให้เกิดความสับสนของต้นทุนที่เกิดขึ้นสำหรับการผลิต ณ ระดับปริมาณการผลิตต่างๆของกิจการนั้นอีกด้วย ดังนั้น ในบทนี้จึงจะกล่าวถึง ทฤษฎีที่ว่าด้วยลักษณะการผลิตของกิจการที่มีโรงผลิตหลาย ๆ โรง (Multiplant) ทั้งนี้เพื่อต้องการทราบถึงต้นทุนที่แท้จริงของกิจการที่ใช้ไปในการผลิตสินค้าในแต่ละหน่วย ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับการคำนวณหาระดับราคาที่เท่ากับต้นทุนส่วนเพิ่มที่ทางเศรษฐศาสตร์ถือว่าเป็นราคาที่มีประสิทธิภาพได้อย่างถูกต้อง

นอกจากนี้ ในท้ายบท ยังได้กล่าวถึงการสร้างแบบจำลองในการศึกษาสำหรับกรณีกิจการประปา ซึ่งถือเป็นกิจการสาธารณูปโภคชนิดหนึ่ง ทั้งนี้เพื่อเป็นการนำไปสู่การประยุกต์ในการใช้กำหนดราคาที่เหมาะสมกับต้นทุนการผลิตส่วนเพิ่มในทางปฏิบัติ

ทฤษฎีการกำหนดราคาเท่ากับต้นทุนส่วนเพิ่ม

การกำหนดราคาให้เท่ากับต้นทุนส่วนเพิ่ม (Marginal cost pricing) เป็นวิธีการกำหนดราคาที่ดีกว่ามีประสิทธิภาพในการจัดสรรทรัพยากรให้เป็นไปอย่างสูงสุด ทั้งนี้โดยอาศัยหลักของการเท่ากันของมูลค่าในการใช้หน่วยสุดท้ายของผู้บริโภคแต่ละคน (Equimarginal value in use) เป็นตัวจัดสรร ราคาที่สะท้อนถึงต้นทุนการผลิตส่วนเพิ่มในแต่ละหน่วยสุดท้ายนั้น จะทำหน้าที่เป็นกลไกในการวัดมูลค่าของการบริโภคหน่วยสุดท้ายของผู้บริโภค ผู้บริโภคที่มีมูลค่าใน

ที่เขาจะได้รับจากการบริโภคหน่วยนั้นมากกว่าต้นทุนของทรัพยากรที่ใช้ไปสำหรับการผลิตสินค้าหน่วยนั้นๆ เพราะฉะนั้น ผู้ผลิตก็จะทำการผลิตสินค้ามากขึ้น เนื่องจากผลได้ที่สังคมได้รับมีมากกว่าต้นทุนที่เสียไป และขณะเดียวกันผู้บริโภคก็มีความพอใจเพิ่มขึ้นจากการที่ได้รับการบริโภคในจำนวนที่เพิ่มขึ้น ในขณะที่ผู้บริโภคที่ให้มูลค่าของการบริโภคหน่วยสุดท้ายต่ำกว่าราคาก็จะมีความพอใจจากการได้เสียสละการบริโภคหน่วยนั้นๆ ไปยังผู้ที่มีความเต็มใจที่จะได้รับการบริโภคในระดับราคาดังนั้น เนื่องจากตนเองจะได้นำเงินที่มีอยู่ไปทำการบริโภคสินค้าอื่นที่ตนเองให้มูลค่าแห่งความพอใจมากกว่า นั่นย่อมแสดงว่า สังคมมีการได้รับความพอใจเพิ่มขึ้นโดยไม่มีผู้ใดเสียประโยชน์ โดยที่การจัดสรรทรัพยากรโดยอาศัยหลักมูลค่าของการใช้หน่วยสุดท้ายนี้จะดำเนินไปจนกระทั่งทุกคนมีมูลค่าในการใช้หน่วยสุดท้ายเท่ากัน ซึ่งจะเท่ากับต้นทุนส่วนเพิ่มหรือราคาดังนั้นเอง เพราะฉะนั้น ณ จุดที่มูลค่าของการเท่ากันในการบริโภคหน่วยสุดท้ายของผู้บริโภคทุกคนเท่ากับระดับต้นทุนส่วนเพิ่ม ย่อมถือได้ว่าเป็นจุดที่สังคมได้รับความพอใจสูงสุด¹

ความพอใจของสังคมนั้น เราสามารถคำนวณออกมาในรูปของตัวเงินได้ โดยพิจารณาจากผลรวมของมูลค่าส่วนเกินผู้บริโภคและส่วนเกินผู้ผลิต ส่วนเกินผู้บริโภค หมายถึงส่วนต่างระหว่างจำนวนเงินที่บุคคลเต็มใจจ่ายเป็นค่าซื้อสินค้าจำนวนหนึ่งๆ กับจำนวนเงินที่เขาต้องจ่ายจริง ณ ระดับราคาที่ปรากฏอยู่ในตลาดขณะนั้น ซึ่งการวัดมูลค่าส่วนเกินผู้บริโภคนี้ สามารถวัดได้จากพื้นที่ที่อยู่ภายใต้เส้นอุปสงค์ในส่วนที่อยู่เหนือเส้นระดับราคาสินค้าในตลาด สำหรับส่วนเกินผู้ผลิตก็เช่นเดียวกัน เราสามารถวัดมูลค่าได้จากพื้นที่ที่อยู่ภายใต้เส้นระดับราคาในขณะเดียวกัน ต้องอยู่เหนือเส้นต้นทุนการผลิตทั้งหมด

เนื่องจากนักเศรษฐศาสตร์โดยทั่วไป มักใช้แนวความคิดในเรื่องผลรวมของส่วนเกินผู้บริโภคและส่วนเกินผู้ผลิตเป็นดัชนีที่วัดถึงความมีประสิทธิภาพในการดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจ ดังนั้น การกำหนดราคาให้เท่ากับต้นทุนส่วนเพิ่มที่ก่อให้เกิดความพอใจโดยรวมของสังคมมีค่าสูงสุดจึงถือได้ว่าเป็นราคาที่มีประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์

ถ้าสมมติให้ระบบเศรษฐกิจประกอบด้วยสินค้าหลาย ๆ ชนิด โดยที่เส้นอุปสงค์ของสินค้าแต่ละชนิดมีความสัมพันธ์กัน นั่นหมายความว่า ความยืดหยุ่นไขว้ไม่เท่ากับศูนย์ และต้น

¹ Jack Hirshleifer, James DeHaven and Jerome Milliman, "The allocation of water supplies," in *Microeconomics: Selected readings*, ed. Edwin Manfield (Second edition, New York, W.W. Norton & Company INC., 1975, pp. 426-429).

ทุนการผลิตสินค้ามีลักษณะไม่คงที่(แปรผันตามการผลิต) มูลค่าความพอใจของสังคมจะมีค่าสูงสุดก็ต่อเมื่อผลรวมของมูลค่าส่วนเกินผู้ผลิตและผู้บริโภคมีค่าสูงสุดนั่นเอง

$$\text{จาก } P = (P_1, P_2, \dots, P_i, \dots, P_m)$$

$$\begin{aligned} CS &= \int \sum_{i=1}^m Q_i(P_1, P_2, \dots, P_i, \dots, P_m) dP_i \\ &= U(Q_1, Q_2, \dots, Q_m) - \sum_{i=1}^m P_i Q_i \end{aligned}$$

$$PS(P) = \sum_{i=1}^m P_i Q_i(P_1, P_2, \dots, P_i, \dots, P_m) - C(Q_1(\cdot), Q_2(\cdot), \dots, Q_m(\cdot))$$

โดยที่ $C(Q_1, Q_2, \dots, Q_m)$ คือต้นทุนในการผลิตสินค้าแต่ละชนิด; m คือชนิดของสินค้าในตลาด

CS และ PS คือ ส่วนเกินผู้บริโภคและผู้ผลิตตามลำดับ

P คือ ราคาสินค้าในตลาด

เนื่องจากความพอใจของสังคม (Total surplus) มีค่าเท่ากับผลรวมของส่วนเกินผู้บริโภคและผู้ผลิต ดังนั้น

$$TS = CS + PS$$

$$TS = \int \sum_{i=1}^m Q_i(P_1, P_2, \dots, P_i, \dots, P_m) dP_i + \sum_{i=1}^m P_i Q_i(P_1, P_2, \dots, P_i, \dots, P_m) - C(Q_1(\cdot), Q_2(\cdot), \dots, Q_m(\cdot))$$

จากที่กล่าวแล้วว่า ราคามีประสิทธิภาพในการจัดสรรทรัพยากรจะต้องเป็นราคาที่ทำให้ความพอใจโดยรวมของสังคมมีค่าสูงสุด ดังนั้น ถ้าหากสมมติให้แต่ละตลาดของสินค้ามีความพอใจโดยรวมของสังคมสูงสุดแล้ว จะได้ว่า ราคาสินค้าแต่ละชนิดมีลักษณะเป็นดังนี้

$$P^* = (P_1^*, P_2^*, \dots, P_m^*)$$

โดยที่ P^* คือ ราคาที่มีประสิทธิภาพที่จะทำให้ความพอใจของสังคมมีค่าสูงสุด เมื่อทำการ differentiate by first-order condition จะได้ว่า

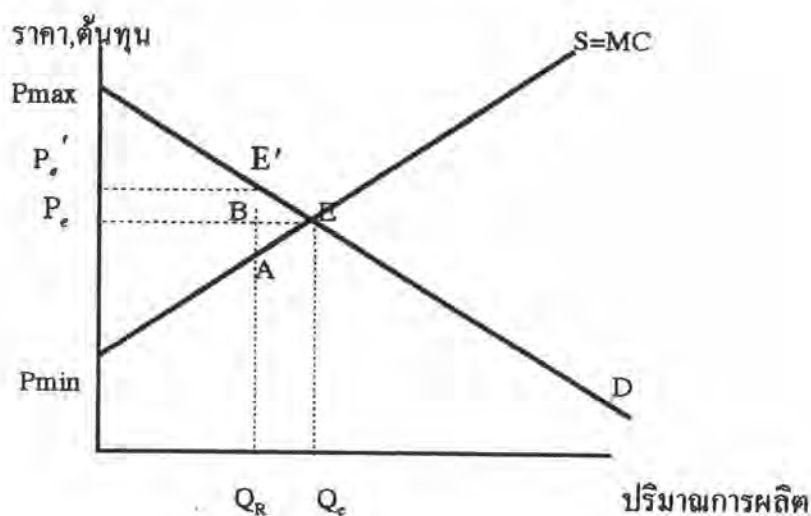
$$\left. \frac{(\alpha S + PS)}{\alpha_i} \right|_{p=p^*} = \sum_{j=1}^m \left[\left(P_j - \frac{\alpha}{\alpha_j} \right) \frac{\alpha_j}{\alpha_i} \right] \bigg|_{p=p^*} = 0$$

จากข้อสมมติที่ว่าในแต่ละตลาด สังคมได้รับความพอใจสูงสุด เพราะฉะนั้น

$$P^* = \frac{\alpha}{\alpha_j}; j = 1, 2, \dots, m$$

หมายความว่า ราคาที่มีประสิทธิภาพ $P^* = (P_1^*, P_2^*, \dots, P_m^*)$ จะถูกกำหนดให้เท่ากับต้นทุนส่วนเพิ่มในแต่ละตลาดของสินค้านั้น ๆ หรืออาจกล่าวได้ว่าราคาที่กำหนดให้เท่ากับต้นทุนส่วนเพิ่มเป็นราคาที่มีประสิทธิภาพที่ทำให้ความพอใจโดยรวมของสังคมสูงสุด

เราสามารถอธิบายได้โดยอาศัยกราฟดังจะแสดงข้างล่างนี้



รูปที่ 2.1 แสดงถึงการกำหนดราคาเท่ากับต้นทุนส่วนเพิ่มที่จะทำให้สังคมได้รับความพอใจสูงสุด

สมมติให้เส้น $P_{\max}E'ED$ เป็นเส้นที่แสดงถึงความพอใจของผู้บริโภคจากการบริโภคสินค้าและเส้น $P_{\min}AES$ เป็นเส้นต้นทุนส่วนเพิ่มของการผลิตหรือเส้นอุปทานนั่นเอง

หากมีการตั้งราคาสินค้าให้เท่ากับต้นทุนการผลิตส่วนเพิ่ม ณ ระดับราคา P_e จะมีปริมาณความต้องการสินค้าเท่ากับ Q_e หน่วย ทำให้มีส่วนเกินผู้บริโภคเท่ากับพื้นที่ $P_{\max}EP_e$ และส่วนเกินผู้ผลิตเท่ากับพื้นที่ P_eEP_{\min} ส่งผลให้ความพอใจโดยรวมของสังคมมีค่าเท่ากับพื้นที่ $P_{\max}EP_{\min}$ ซึ่งเป็นพื้นที่ขนาดใหญ่ที่สุด ทั้งนี้เพราะถ้าหากมีการเปรียบเทียบความพอใจที่เกิดขึ้นของสังคม ณ ระดับราคา P'_e ซึ่งเป็นราคาที่ไม่เท่ากับต้นทุนส่วนเพิ่มจะพบว่าปริมาณความต้องการสินค้าลดลงเป็น Q_R หน่วย และความพอใจของสังคมมีค่าเท่ากับพื้นที่ $P_{\max}E'AP_{\min}$ ($CS + PS = P_{\max}E'P'_e + P'_eE'AP_{\min}$) ซึ่งจะมีค่าลดลงเท่ากับพื้นที่ AEE' ดังนั้น สรุปได้ว่าการตั้งราคาเท่ากับต้นทุนการผลิตส่วนเพิ่มจะก่อให้เกิดผลประโยชน์ของสังคมโดยรวมสูงสุด

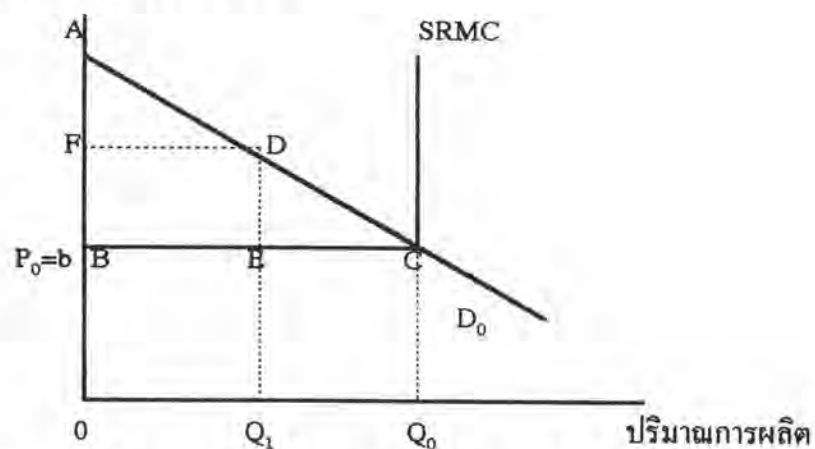
การกำหนดราคาให้เท่ากับต้นทุนส่วนเพิ่มในระยะสั้น

การผลิตในระยะสั้น หมายถึง การผลิตในช่วงระยะที่สั้นจนกระทั่งปัจจัยการผลิตบางชนิดไม่สามารถเปลี่ยนแปลงขนาดหรือจำนวนได้ ทำให้ต้นทุนในระยะสั้นประกอบไปด้วยต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปร สำหรับในกรณีของกิจการสาธารณูปโภค การผลิตในระยะสั้นมักหมายถึงการที่กิจการนั้นมีกำลังในการผลิตอยู่จำกัด โดยจะสามารถทำการผลิตสินค้าได้จำกัดที่ปริมาณหนึ่ง ๆ เท่านั้น อย่างไรก็ตาม ถ้าหากว่าในขณะนั้นอุปสงค์ได้เพิ่มขึ้นจนมากกว่ากำลังการผลิตที่มีอยู่ แต่ผู้ผลิตไม่สามารถทำการขยายกำลังการผลิตได้เนื่องจากระยะเวลาที่สั้น ทำให้ผู้ผลิตจำเป็นต้องใช้ขนาดของการผลิตที่มีอยู่อย่างจำกัดในขณะนั้นทำการผลิตสินค้าไม่ว่าจะเป็นจำนวนเท่าใดก็ตาม การเพิ่มผลผลิตจะสามารถทำได้โดยการเพิ่มการใช้งานแก่กำลังการผลิตเดิมให้มากขึ้น โดยการเพิ่มต้นทุนผันแปร ซึ่งได้แก่เชื้อเพลิงและวัตถุดิบ เพราะฉะนั้น ต้นทุนในการผลิตระยะสั้นนั้นจึงมีเฉพาะต้นทุนที่ผันแปรตามปริมาณการผลิต ซึ่งได้แก่ต้นทุนในการดำเนินงานที่ประกอบด้วยค่าเชื้อเพลิงและค่าวัตถุดิบ ทั้งนี้เพราะต้นทุนคงที่นั้นถือเป็นต้นทุนในอดีตที่ไม่ก่อให้เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาสของทรัพยากร (Opportunity cost) ดังนั้น การกำหนดราคาเท่ากับต้นทุนการผลิตส่วนเพิ่มในระยะสั้นจึงเป็นการกำหนดจากต้นทุนในการดำเนินงานเพียงอย่างเดียว

หากสมมติให้ต้นทุนส่วนเพิ่มของการดำเนินงานที่จะแปรผันตามปริมาณการผลิตของกิจการคงที่เท่ากับ b บาทต่อหน่วย และให้กิจการนั้นมีกำลังการผลิตจำกัดอยู่ที่ปริมาณ Q_0 หน่วย

โดยมี D_0 เป็นเส้นอุปสงค์ของสินค้าสาธารณูปโภค (ดังรูปที่ 2.2) จะพบว่าเส้นต้นทุนส่วนเพิ่มของการผลิตในระยะสั้น (Short run marginal cost : SRMC) จะมีค่าคงที่เท่ากับ b บาทต่อหน่วย และตั้งฉากที่ปริมาณ Q_0 (เพราะมีกำลังการผลิตจำกัด) การตั้งราคาควรตั้ง ณ ระดับ $P = SRMC$ เพราะจะทำให้สังคมได้รับความพอใจสูงสุด โดยจะทำการผลิตที่ปริมาณ Q_0 หน่วย และคิดราคาเท่ากับ P_0 บาทต่อหน่วย ผลได้รวมของสังคมมีค่าเท่ากับพื้นที่ ABC ถ้าหากมีการตั้งราคาที่สูงกว่านี้ (ที่จุด F) ปริมาณความต้องการสินค้าจะลดลงเหลือเพียง Q_1 หน่วย และความพอใจรวมของสังคมที่ได้รับจะมีค่าลดลง โดยมีค่าเพียงพื้นที่ ABED ซึ่งมีพื้นที่น้อยกว่าพื้นที่ ABC อยู่เท่ากับพื้นที่ DEC ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าในระยะสั้น การกำหนดราคาเท่ากับต้นทุนการผลิตส่วนเพิ่มจะทำให้สังคมได้รับความพอใจสูงสุด ซึ่งจะทำให้การจัดสรรทรัพยากรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ราคา, ต้นทุน (บาท/หน่วย)



รูปที่ 2.2 แสดงถึงการกำหนดราคาเท่ากับต้นทุนส่วนเพิ่มในระยะสั้นของกิจการสาธารณูปโภค

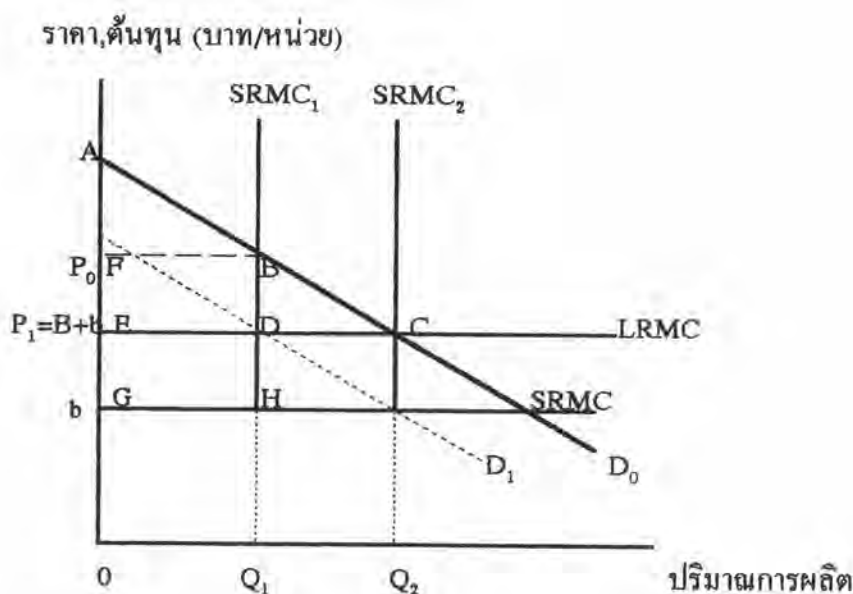
การกำหนดราคาเท่ากับต้นทุนส่วนเพิ่มในระยะยาว

เนื่องจากในระยะยาว ผู้ผลิตสามารถทำการเปลี่ยนแปลงปัจจัยการผลิตได้ทุกชนิด ต้นทุนการผลิตจึงมีแต่ต้นทุนแปรผันเพียงอย่างเดียว นอกจากนี้ การพิจารณาด้านทุนในระยะยาวนั้น โดยมากมักจะเป็นการพิจารณาด้านทุนของกิจการที่เริ่มต้นจากการไม่มีอะไร ต้นทุนทุกอย่างจึงสามารถเปลี่ยนแปลงได้ นั่นย่อมหาความหมายว่า กิจการสาธารณูปโภคนั้นจะสามารถขยายกำลังการผลิตเพื่อตอบสนองกับอุปสงค์ที่เพิ่มขึ้นได้ เพราะฉะนั้น การลงทุนในเรื่องของกำลังการผลิตจึงต้อง

ถูกนำมาพิจารณาเป็นส่วนหนึ่งของต้นทุนด้วย นั่นคือต้นทุนส่วนเพิ่มของการผลิตในระยะยาวจะประกอบไปด้วยต้นทุนของการขยายกำลังการผลิตอันได้แก่ต้นทุนที่เกิดจากการสร้างโรงงานใหม่กับต้นทุนในการดำเนินงาน

การคิดราคาให้เท่ากับต้นทุนส่วนเพิ่มในระยะยาว (Long run marginal cost : LRMC) ก็จะเป็นไปในทำนองเดียวกันกับในระยะสั้นแต่จะแตกต่างกันเฉพาะความหมายของต้นทุนเท่านั้น กล่าวคือในระยะยาว นอกจากจะมีการพิจารณาต้นทุนส่วนเพิ่มของการดำเนินงานแล้ว ยังจะต้องคำนึงถึงต้นทุนส่วนเพิ่มของการขยายกำลังการผลิตอีกด้วย

ในที่นี้ สมมติให้การลงทุนในส่วนของการขยายกำลังการผลิตเกิดขึ้นในปีแรก และสามารถทำการผลิตให้ผลผลิตในจำนวนคงที่แต่ละปีตลอดอายุของขนาดผลิต ต้นทุนส่วนเพิ่มของการขยายกำลังการผลิตในแต่ละปีจะมีค่าเท่ากับ B บาท/หน่วย/ปี และต้นทุนส่วนเพิ่มของการดำเนินงานมีค่าคงที่เท่ากับ b บาท/หน่วย เช่นเดียวกัน



รูปที่ 2.3 แสดงการกำหนดราคาของสินค้าสาธารณูปโภคให้เท่ากับต้นทุนส่วนเพิ่มในระยะยาว

จากรูปที่ 2.3 แสดงให้เห็นว่า การตั้งราคาเท่ากับต้นทุนส่วนเพิ่มในระยะยาว ณ ระดับราคา P_1 ซึ่งมีค่าเท่ากับผลรวมของต้นทุนส่วนเพิ่มในการขยายกำลังการผลิต(B)และต้นทุนส่วน

เพิ่มของการดำเนินงาน (b) จะเป็นราคาที่ดีที่สุดเพราะจะทำให้พื้นที่ความพอใจของสังคมมีค่าสูงสุด นั่นคือ พื้นที่ ACE

เปรียบเทียบวิธีการกำหนดราคาเท่ากับต้นทุนส่วนเพิ่มระหว่างระยะสั้นและระยะยาว

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้น จะพบว่า ต้นทุนส่วนเพิ่มของการผลิตในกิจการสาธารณูปโภคมีทั้งระยะสั้นและระยะยาว ดังนั้นจึงก่อให้เกิดปัญหาแก่ผู้ที่มีหน้าที่ในการกำหนดราคาว่า ควรจะยึดอันใดเป็นเกณฑ์จึงจะเหมาะสมในการที่จะก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการจัดสรรทรัพยากรได้อย่างเต็มที่เพราะเป็นราคาที่ทำให้มูลค่าความพอใจของสังคมมีค่าสูงสุด ในหัวข้อนี้ จึงต้องการเปรียบเทียบความพอใจที่สังคมได้รับจากการกำหนดราคาเท่ากับต้นทุนส่วนเพิ่มระหว่างระยะสั้นและระยะยาว ขณะเดียวกันก็จะอธิบายถึงผลที่จะเกิดขึ้นจากการพิจารณาการกำหนดราคาให้เท่ากับต้นทุนในระยะสั้นเพียงอย่างเดียว

การเปรียบเทียบประโยชน์ที่เกิดแก่สังคมในรูปของความพอใจนั้นสามารถแสดงให้เห็นในรูปที่ 2.3 กล่าวคือ ถ้าให้เส้น D_0 เป็นเส้นอุปสงค์ของสินค้าสาธารณูปโภค และให้ $B+b$ เป็นเส้นต้นทุนการผลิตส่วนเพิ่มในระยะยาว (LRMC) ถ้าหากมีการกำหนดราคาให้เท่ากับต้นทุนส่วนเพิ่มในระยะสั้น แสดงว่ากิจการมีความสามารถในการผลิตจำกัดอยู่ที่ระดับปริมาณการผลิต Q_1 หน่วย ซึ่งจะให้เส้นต้นทุนส่วนเพิ่มในระยะสั้นมีค่าเท่ากับ $SRMC_1$ ดังนั้น เพื่อที่จะทำให้ตลาดสามารถทำการผลิตสินค้าได้ตามกำลังการผลิตที่มีอยู่ จะต้องมีการกำหนดราคา P_0 ซึ่งจะก่อให้เกิดพื้นที่ของส่วนเกินผู้บริโภคเท่ากับ พื้นที่ ABF ขณะที่ส่วนเกินผู้ผลิตมีค่าเท่ากับพื้นที่ FBHG เป็นที่น่าสังเกตว่า ค่าที่ได้ของส่วนเกินผู้ผลิตนี้เป็นส่วนของผู้บริโภคที่จ่ายเพิ่มอันเนื่องมาจากการที่มีความต้องการมากกว่ากำลังการผลิตที่จะผลิตได้ ณ ระดับราคา P_0 นี้จึงถือได้ว่าเป็นการกำหนดราคาให้เท่ากับต้นทุนส่วนเพิ่มในแง่ของต้นทุนค่าเสียโอกาสในแง่ของผู้ซื้อ (User opportunity cost) ที่แสดงถึงความต้องการที่จะได้บริโภคสินค้าหน่วยสุดท้ายเท่านั้น ในขณะที่คนจำนวนหนึ่งจะถูกราคา P_0 นี้กีดกันออกไปจากระบบเพื่อให้ผู้ซื้อที่มีกำลังซื้อในราคาที่กำหนดเท่านั้นเป็นผู้ได้รับการจัดสรรในการบริโภค เพราะฉะนั้น หากพิจารณาในแง่ความพอใจโดยรวมที่สังคมได้รับแล้ว ส่วนเกินผู้ผลิตนี้ได้มาจากผู้บริโภคที่ต้องสูญเสียโอกาสจากการซื้อสินค้า ดังนั้นจึงไม่มีการนำมาคิด ผลประโยชน์ของสังคมที่ได้รับจริง ๆ จากการกำหนดราคาโดยอาศัยหลักต้นทุนส่วนเพิ่มของการผลิตในระยะสั้นในที่นี้ก็คือ พื้นที่ ABF เท่านั้น

ต่อมา ถ้าหากมีการพิจารณาในแง่ระยะยาวที่สามารถเปลี่ยนแปลงกำลังการผลิตได้จนถึง Q_2 หน่วย โดยที่เส้น D_0 ตัดกับเส้น LRMC และ $SRMC_2$ ที่จุด C พื้นที่ของส่วนเกินผู้บริโภคมีค่าเท่ากับพื้นที่ ACE ซึ่งจากรูปจะเห็นได้ว่ามีพื้นที่มากกว่าพื้นที่ ABF ซึ่งเป็นผลได้รวมของสังคมในระยะสั้น ดังนั้น สรุปได้ว่า หลักการกำหนดราคาเท่ากับต้นทุนส่วนเพิ่มสำหรับสินค้าสาธารณะ โภคควรจะถูกกำหนดจากต้นทุนส่วนเพิ่มในระยะยาวมากกว่าในระยะสั้น

อย่างไรก็ตาม ถ้ากิจการมีการพิจารณาการกำหนดราคาโดยคำนึงถึงต้นทุนส่วนเพิ่มในระยะสั้นเพียงอย่างเดียวตามความเห็นของนักเศรษฐศาสตร์สำนักหน่วยสุดท้าย^{*} โดยอาศัยรูปที่ 2.3 ในการอธิบาย จะพบว่าถ้าเดิมมีอุปสงค์เป็นเส้น D_1 ระดับราคาที่ได้ดุลยภาพคือ $P_1 (P = SRMC_1)$ ต่อมา มีความต้องการเพิ่มขึ้นทำให้อุปสงค์เคลื่อนย้ายสูงขึ้นเป็น D_0 ด้วยกำลังการผลิตที่มีอยู่ในขณะนั้น (เนื่องจากยังไม่มีขยายกำลังการผลิต) จะทำให้ระดับราคาขยับสูงขึ้นเป็น P_0 ซึ่งเป็นราคาที่สูงกว่าต้นทุนในการผลิตระยะยาว $(B+b)$ ดังนั้น จะก่อให้เกิดสัญญาณแห่งการลงทุนในการขยายกำลังการผลิตเกิดขึ้น ซึ่งถ้าสามารถขยายกำลังการผลิตไปจนถึง Q_2 หน่วย การตั้งราคาในระยะสั้นก็จะทำให้ราคาลดลงมาเป็น P_1 ตามเดิม ($P = SRMC_2$) เป็นการแสดงให้เห็นว่า ถ้าเราคำนึงถึงการกำหนดราคาในระยะสั้นเพียงอย่างเดียว นั้น ย่อมจะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของระดับราคาในลักษณะขึ้นๆลงๆอยู่เสมอ / ซึ่งจะไม่เป็นผลดีทั้งกับผู้บริโภคและผู้ผลิต ในแง่ของผู้บริโภค เนื่องจากราคาสินค้าสาธารณะ โภคจะต้องมีการประกาศให้ทราบอย่างทั่วถึงและเข้าใจได้ง่าย เพราะฉะนั้น ระดับราคาที่มีการเปลี่ยนแปลงบ่อย ๆ ในระยะเวลาที่ห่างกันไม่นานนัก มักจะไม่เป็นที่พึงปรารถนา ส่วนในแง่ของผู้ผลิต การเปลี่ยนแปลงระดับราคาบ่อย ๆ ย่อมจะก่อให้เกิดต้นทุนทางด้านการบริหาร / ด้วยเหตุนี้ นักเศรษฐศาสตร์บางท่านจึงได้เสนอรูปแบบการตั้งราคาว่าควรจะต้องตั้งในระยะยาว ซึ่งก็คือ P_1 นั่นเอง อย่างไรก็ตามหากอุปสงค์ยังคงมีมากกว่ากำลังการผลิตที่มีอยู่ (กรณีนี้ $P = P_0$) พวกเขาเสนอว่า ไม่ควรจะมีการเปลี่ยนแปลงราคาจาก P_1 ไปที่ P_0 แต่ควรจะมีการปันส่วนในบางเวลา กล่าวคือ อาจจะมีการงดให้บริการในบางช่วงเวลาแก่ผู้บริโภค ทั้งนี้เพื่อรอให้มีการขยายกำลังการผลิตจนกระทั่งสามารถสนองตอบต่อปริมาณความต้องการที่มีเพิ่มขึ้นได้

^{*} ในความคิดของนักเศรษฐศาสตร์สำนักหน่วยสุดท้าย (The marginal approach) สรุปว่า ราคาควรถูกกำหนดจากต้นทุนส่วนเพิ่มในระยะสั้นโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในกรณีที่อุปสงค์มีน้อยกว่าอุปทาน ทั้งนี้เพราะการตกลงซื้อขายสินค้ามักจะเป็นข้อตกลงระยะสั้น (World Bank, Energy, Water and Telecommunication Department, 1977; Jack Hirshleifer, James C. DeHaven and Jerome W. Milliman, 1963.)

สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งที่ควรมีการคำนึงถึงในกรณีที่มีการกำหนดราคาในระยะสั้นของสินค้าประเภทสาธารณูปโภค ก็คือการที่เส้นอุปสงค์ตัดกับเส้นต้นทุนส่วนเพิ่มระยะสั้นในแนวตั้ง (ช่วงของกำลังการผลิตมีจำกัด) ที่จุดตัดนั้นมีใช่เป็นต้นทุนส่วนเพิ่มในแง่ของต้นทุนค่าเสียโอกาสของทรัพยากร หากแต่เป็นต้นทุนค่าเสียโอกาสในแง่ของผู้ซื้อ เพราะว่า การตั้งราคาที่ P_0 จะสามารถช่วยกีดกันผู้ซื้อออกไปจนเหลือผู้ซื้อเท่ากับปริมาณการผลิตที่มีอยู่ จากนั้น จึงจะมีการจัดสรรสินค้าไปยังผู้บริโภคอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งการตั้งราคาแบบนี้ ถือว่าเป็นปัญหาของการตั้งราคาสินค้าสาธารณูปโภค เพราะจะทำให้ผู้บริโภคส่วนหนึ่งไม่ได้รับการบริการ

อย่างไรก็ตาม เป็นที่น่าสังเกตว่า หากมีการตั้งราคาในระยะยาวแล้ว ในท้ายสุดก็ย่อมจะเท่ากับต้นทุนในระยะสั้นด้วยเช่นเดียวกัน ทั้งนี้เพราะเส้นต้นทุนในระยะยาวเป็นเส้นที่สร้างมาจากเส้นต้นทุนในระยะสั้นในกรณีที่มีการผลิตเต็มประสิทธิภาพการผลิตของแต่ละโรงผลิตนั่นเอง² แต่ถ้าหากว่ามีการเลือกพิจารณาการกำหนดราคาในระยะสั้นเพียงอย่างเดียว โดยที่ต้นทุนการผลิตมิได้สะท้อนถึงการใช้ประสิทธิภาพการผลิตอย่างเต็มที่แล้ว ราคาที่ถูกกำหนดในระยะสั้นก็ไม่จำเป็นต้องเท่ากับในระยะยาว

ลักษณะการผลิตของธุรกิจในการที่มีการใช้โรงงานหลาย ๆ โรง

เนื่องจากกิจการสาธารณูปโภคเป็นกิจการที่มีขนาดใหญ่ และให้บริการแก่ประชาชนเป็นจำนวนมากที่อาศัยอยู่กระจัดกระจายไปตามที่ต่าง ๆ ดังนั้น จึงเป็นสิ่งที่ไม่ได้สำหรับกิจการในการที่จะต้องมีโรงผลิตหลาย ๆ โรงเพื่อผลิตสินค้า ซึ่งในกรณีที่กิจการมีโรงผลิตหลาย ๆ โรงนั้น นอกจากจะก่อให้เกิดปัญหาว่า ผู้ผลิตจะทำการจัดสรรปริมาณการผลิตของแต่ละโรงได้อย่างไร ในขณะเดียวกัน ก็มักจะก่อให้เกิดปัญหาในเรื่องของการคำนวณหาต้นทุนที่แท้จริงของกิจการด้วยเช่นเดียวกัน

โดยปกติ โรงงานแต่ละโรงนั้นย่อมจะมีกำลังการผลิตและลักษณะการผลิตที่ต่างกันไป ซึ่งนอกจากจะชี้ให้เห็นถึงความแตกต่างของระดับความมีประสิทธิภาพการผลิตของแต่ละโรงแล้ว ยังก่อให้เกิดความแตกต่างในด้านของต้นทุนการผลิตอีกด้วย ดังนั้น การคำนวณหาต้นทุนที่

² นราทิพย์ ชุตินวงศ์, ทุนนิยมเศรษฐกิจอุตสาหกรรม (กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536), หน้า 318.

เกิดขึ้นจริงๆในการผลิตสินค้าแต่ละหน่วยของกิจการจะสามารถคำนวณได้ก็ต่อเมื่อกิจการนั้นได้ทำการเลือกการผลิตที่เหมาะสมในแต่ละโรงซึ่งจะทำให้กิจการนั้นสามารถทราบถึงต้นทุนส่วนเพิ่มที่แท้จริงของการผลิตสินค้าในแต่ละหน่วยได้ ทั้งนี้เพราะในการเลือกปริมาณการผลิตในแต่ละโรง โดยให้มีการผลิตเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพที่สุดนั้นจะเกิดจากการพิจารณาจากต้นทุนส่วนเพิ่มของการผลิตในแต่ละโรง นั้นหมายความว่า ในการจัดสรรการผลิตในแต่ละโรงให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดนั้นเป็นการจัดสรรโดยยึดหลักต้นทุนการผลิตส่วนเพิ่มของแต่ละโรงนั่นเอง

เพื่อให้ง่ายต่อการวิเคราะห์ ในที่นี้จะทำการพิจารณากิจการที่มีเพียง 2 โรงงาน โดยมีรายละเอียดของการผลิตในแต่ละโรงเป็นไปตามตารางที่ 2.1 โดยให้แถวที่ 1 แสดงถึงปริมาณผลิตและแถวที่ 2-3 เป็นต้นทุนการผลิตส่วนเพิ่มของโรงงานที่ 1 และ 2 ตามลำดับ ในขณะที่แถวที่ 4 แสดงถึงวิธีการจัดสรรปริมาณการผลิตในแต่ละโรงงาน ส่วนแถวสุดท้ายจะแสดงถึงต้นทุนการผลิตส่วนเพิ่มของกิจการ และสมมติให้การจัดสรรปริมาณการผลิตในแต่ละโรงงานเป็นไปภายใต้เงื่อนไขต้นทุนการผลิตต่ำสุด

ตารางที่ 2.1 แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับต้นทุนของแต่ละโรงผลิตและของกิจการ

Q	MC_1	MC_2	Allocation	MC_i
1	1.40	1.65	ผลิต 1 ใน 1	1.40
2	1.60	1.85	ผลิต 2 ใน 1	1.60
3	1.80	2.05	ผลิต 2 ใน 1, ผลิต 1 ใน 2	1.65
4	2.00	2.25	ผลิต 3 ใน 1, ผลิต 1 ใน 2	1.80
5	2.20	2.45	ผลิต 3 ใน 1, ผลิต 2 ใน 2	1.85
6	2.40	2.65	ผลิต 4 ใน 1, ผลิต 2 ใน 2	2.00
7	2.60	2.85	ผลิต 4 ใน 1, ผลิต 3 ใน 2	2.05

จากตารางที่ 2.1 ถ้าหากว่าผู้ผลิตทำการผลิตสินค้าเพียง 1 หน่วย เป็นที่แน่นอนว่าผู้ผลิตย่อมที่จะทำการเลือกการผลิตหน่วยนี้ในโรงงานที่ 1 เพราะว่าคุณค่าต้นทุนส่วนเพิ่ม MC_1 มีค่าเพียง 1.40 บาท/หน่วย เมื่อเปรียบเทียบกับต้นทุนส่วนเพิ่มในโรงงานที่ 2 (MC_2) ที่มีค่า 1.65 บาท/หน่วย ดังนั้นต้นทุนส่วนเพิ่มสำหรับการผลิตหน่วยที่ 1 ของกิจการนี้ (MC_1) ก็คือต้นทุนส่วนเพิ่มของโรงงานที่ 1 นั่นเอง ต่อมา หากทำการผลิตสินค้าเพิ่มขึ้นอีก 1 หน่วย รวมเป็น 2 หน่วย ผู้ผลิตยังคงตัดสินใจใช้โรงงานที่ 1 ในการผลิตสินค้าหน่วยที่ 2 นี้ เนื่องจากค่า MC_1 ยังคงมีค่าต่ำกว่า MC_2 ทำให้ต้นทุนส่วนเพิ่มของกิจการในหน่วยที่ 2 นี้มีค่าเท่ากับ 1.60 บาท/หน่วย ซึ่งมีค่าเท่ากับต้นทุนส่วนเพิ่มของหน่วยผลิตที่ 2 ในโรงงานที่ 1 สภาพการณ์ดังกล่าวจะเปลี่ยนแปลงไปก็ต่อเมื่อกิจการนั้นได้ตัดสินใจผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 3 หน่วย เขาจะทำการเลือกผลิตสินค้า 2 หน่วยแรกในโรงงานที่ 1 และหน่วยที่ 3 ในโรงงานที่ 2 โดยในการผลิตหน่วยที่ 3 นี้ จะพบว่าค่า MC_2 มีค่าเท่ากับ 1.65 บาท/หน่วย ซึ่งมีค่าน้อยกว่า MC_1 ที่มีค่าเท่ากับ 1.80 บาท/หน่วย และต้นทุนส่วนเพิ่มของกิจการในหน่วยที่ 3 ก็จะมีค่าเท่ากับ 1.65 บาท/หน่วย สำหรับการจัดการสรรการผลิตสินค้าในแต่ละโรงของกิจการนี้ในระดับปริมาณการผลิตอื่น ๆ ก็จะเป็นในทำนองเดียวกัน ซึ่งการจัดการสรรการผลิตของแต่ละโรงในลักษณะนี้จะถือได้ว่าเป็นการจัดการที่มีประสิทธิภาพ เพราะเป็นการจัดการสรรการผลิตโดยยึดหลักของคุณค่าต้นทุนส่วนเพิ่ม และขณะเดียวกันการจัดการสรรลักษณะนี้ยังทำให้ผู้ผลิตทราบถึงต้นทุนการผลิตส่วนเพิ่มที่แท้จริงในการผลิตสินค้าแต่ละหน่วยอันจะเป็นการนำมาซึ่งการกำหนดราคาที่มีประสิทธิภาพในทางเศรษฐศาสตร์

อย่างไรก็ตาม การจัดการสรรปริมาณการผลิตในแต่ละโรงจะสิ้นสุดที่ระดับของคุณค่าต้นทุนส่วนเพิ่มของแต่ละโรงงานมีค่าเท่ากัน ทั้งนี้เนื่องจาก การตัดสินใจสำหรับการผลิตสินค้าในทางเศรษฐศาสตร์ มักจะกำหนดที่ต้นทุนส่วนเพิ่มที่แท้จริงของการผลิตสินค้านั้น ๆ มีค่าเท่ากับรายรับส่วนเพิ่มของกิจการนั้น กล่าวคือ จะเลือกทำการผลิตที่ ($MC = MR$) ซึ่ง ณ จุดนี้ ถ้าหากมีการจัดการสรรปริมาณการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพแล้ว ค่าที่ได้ของคุณค่าต้นทุนส่วนเพิ่มในแต่ละโรงจะมีค่าเท่ากัน โดยเท่ากับต้นทุนส่วนเพิ่มที่แท้จริงของกิจการและขณะเดียวกันก็จะมีค่าเท่ากับรายรับของกิจการนั้นๆ ด้วยเราสามารถพิสูจน์หาระดับปริมาณการผลิตที่ถูกจัดการสรรของกิจการโดยอาศัยวิธีทางคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ให้} \quad q_1, q_2 & \text{ เป็นปริมาณการผลิตจากทั้ง 2 โรงงาน} \\ Q & \text{ เป็นปริมาณการผลิตรวมของกิจการนี้} \\ Q & = q_1 + q_2 \end{aligned}$$

สมมติให้ ผู้ผลิตเลือกทำการผลิตสินค้าทั้งหมดภายใต้เงื่อนไขต้นทุนต่ำสุด นั่นย่อมหมายความว่าผู้ผลิตได้รับกำไรสูงสุดด้วย ดังนั้น

$$\pi(Q) = TR(Q) - TC(q_1 + q_2)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi(Q)}{\partial q_1} &= \frac{dTR(Q)}{dq_1} - \frac{dTC(q_1)}{dq_1} \\ &= \frac{dTR(Q)}{dQ} \cdot \frac{dQ}{dq_1} - MC(q_1) \end{aligned}$$

เนื่องจาก $\frac{dQ}{dq_1} = \frac{d(q_1 + q_2)}{dq_1} = 1$

ดังนั้น $\frac{\partial \pi(Q)}{\partial q_1} = \frac{dTR(Q)}{dQ} - MC(q_1) = 0$

นั่นคือ $MR(Q) = MC(q_1)$

ในทำนองเดียวกัน เราจะวิเคราะห์ได้ว่า

$$MR(Q) = MC(q_2)$$

ดังนั้น เราสรุปได้ว่าในกรณีที่มีโรงงานผลิตหลาย ๆ โรง ผู้ผลิตสามารถจัดสรรปริมาณการผลิตในแต่ละโรง ณ จุดที่ $MR = MC_1 = MC_2 = \dots = MC_n$ โดยที่ปริมาณที่ผลิตได้จะเท่ากับผลรวมของปริมาณการผลิต ณ ระดับต้นทุนส่วนเพิ่มของแต่ละโรงเท่ากัน ซึ่งการจัดสรรนี้ถือเป็นการจัดสรรที่มีประสิทธิภาพสูงสุดโดยอาศัยหลักต้นทุนส่วนเพิ่มที่นอกจากจะให้ทราบถึงประสิทธิภาพของการผลิตในแต่ละโรงแล้ว ยังเป็นการแสดงถึงต้นทุนส่วนเพิ่มที่แท้จริงในการผลิตสินค้าของกิจการนั้นอีกด้วย ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการกำหนดราคาเท่ากับต้นทุนส่วนเพิ่มของสินค้านั้น ๆ ได้

แบบจำลองการศึกษา

จากทฤษฎีที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น จะเห็นได้ว่า การกำหนดราคาโดยอาศัยหลักต้นทุนส่วนเพิ่มนั้นควรจะถูกกำหนดจากต้นทุนการผลิตส่วนเพิ่มในระยะยาว ซึ่งนอกจากจะทำให้สังคมได้รับความพอใจสูงสุดแล้ว ยังเป็นวิธีการกำหนดราคาที่จะทำให้ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้นลงในระดับราคาอีกด้วย ดังนั้นในหัวข้อนี้ จึงต้องการจะสร้างแบบจำลองการศึกษาสำหรับกิจการประปาโดยอาศัยพื้นฐานจากหลักทฤษฎีดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อเป็นการนำไปสู่การประยุกต์ใช้ในทางปฏิบัติ ซึ่งในการสร้างแบบจำลองนั้น เราจำเป็นต้องทราบถึงอุปสงค์และต้นทุนในการผลิตน้ำประปา ทั้งนี้เพราะนอกจากจะช่วยให้สามารถกำหนดราคาน้ำประปาที่เท่ากับต้นทุนการผลิตส่วนเพิ่มแล้ว ยังจะช่วยให้สามารถคำนวณหามูลค่าของความพอใจที่สังคมได้รับได้อีกด้วย ทั้งนี้เนื่องมาจากมูลค่าความพอใจที่สังคมได้รับนั้นก็คือ ผลรวมมูลค่าส่วนเกินของผู้บริโภคและผู้ผลิตนั่นเอง ซึ่งจะสามารถคำนวณได้จากพื้นที่ที่อยู่ภายใต้เส้นกราฟของเส้นอุปสงค์และเส้นต้นทุนการผลิตส่วนเพิ่ม ทั้งนี้โดยสมมติให้เส้น Demand function ของการบริโภคน้ำประปามีลักษณะเป็นฟังก์ชันเส้นตรง ทั้งนี้เพื่อง่ายต่อการคำนวณหาความพอใจของสังคม ให้ D_r , D_{nr} และ D_i เป็นอุปสงค์การใช้น้ำประปาของผู้ใช้น้ำประปาประเภทที่อยู่อาศัย ประเภทธุรกิจ ราชการและรัฐวิสาหกิจ และประเภทอุตสาหกรรมตามลำดับ เราสามารถเขียนฟังก์ชันอุปสงค์ในแต่ละประเภทในรูปแบบคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

$$D_r : Q_r = A_r - B_r P_r$$

$$D_{nr} : Q_{nr} = A_{nr} - B_{nr} P_{nr}$$

$$D_i : Q_i = A_i - B_i P_i$$

โดยที่ Q_r, Q_{nr}, Q_i คือ ปริมาณการใช้น้ำของผู้ใช้น้ำประเภทต่างๆ

P_r, P_{nr}, P_i คือ ราคาน้ำประปาใดๆ ที่คิดกับผู้ใช้น้ำแต่ละประเภท

A, B คือ ค่าพารามิเตอร์

ในขณะที่ต้นทุนในการผลิตน้ำประปา จะประกอบไปด้วยต้นทุนในการขยายกำลังการผลิตน้ำประปา ซึ่งเป็นต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการขยายกำลังการผลิตเพิ่มเพื่อรองรับปริมาณความต้องการ

การใช้น้ำที่เพิ่มขึ้น เพราะฉะนั้น ผู้ใช้น้ำที่มีความต้องการใช้น้ำในส่วนที่เพิ่มขึ้น ควรจะเป็นผู้รับภาระต้นทุนในส่วนนี้ สมมติให้ผู้ใช้น้ำทุกประเภทมีส่วนในการบริโภคน้ำประปาที่เพิ่มขึ้น ดังนั้น ผู้ใช้น้ำทุกประเภทจึงต้องเป็นผู้รับภาระต้นทุนของการขยายกำลังการผลิตน้ำประปาในส่วนนี้ด้วย โดยสมมติให้ต้นทุนส่วนเพิ่มของการขยายกำลังการผลิตน้ำประปามีค่าเท่ากับ B บาท/ลบ.ม./ปี และต้นทุนในการปฏิบัติงานซึ่งเป็นต้นทุนที่เกิดจากการผลิตน้ำประปามีค่าเท่ากับพื้นที่ใต้กราฟของเส้นต้นทุนการผลิตส่วนเพิ่ม \mathcal{Q} ปริมาณการผลิตใดๆ ซึ่งก็คือ $\int_0^{\mathcal{Q}} MC(Q)dQ$

เพราะฉะนั้น ต้นทุนในการผลิตน้ำประปาส่วนเพิ่ม ก็คือ ผลรวมของต้นทุนทั้ง 2 ประเภทดังกล่าวข้างต้น โดยต้นทุนในการผลิตน้ำประปาของกิจการประปานั้นจะมีค่าเท่ากับ $BQ + \int_0^{\mathcal{Q}} MC(Q)dQ$

ส่วนการคำนวณผลได้ทางสังคมนั้น ก็คือการหาผลรวมของมูลค่าส่วนเกินของผู้ผลิตและผู้บริโภคนั้นเอง เราสามารถเขียนอธิบายทางคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

$$TS = \pi^u + CS$$

TS คือ ผลได้รวมของสังคม หรือความพอใจของสังคม

π^u คือ ส่วนเกินผู้ผลิต ในที่นี้หมายถึง กปน.

CS คือ ส่วนเกินผู้บริโภค ซึ่งประกอบไปด้วย $CS_r + CS_{nr} + CS_i$

โดยที่ CS_r , CS_{nr} , CS_i คือ ส่วนเกินผู้บริโภคของผู้ใช้น้ำประเภทที่อยู่อาศัย ราชการ รัฐวิสาหกิจ ธุรกิจ และอุตสาหกรรม

เราสามารถหาส่วนเกินผู้บริโภคได้จากพื้นที่ใต้กราฟของเส้นอุปสงค์ ดังนี้

$$\text{จาก } Q_r = A_r - B_r P_r$$

$$P_r = \frac{A_r - Q_r}{B_r}$$

$$CS_r = \int_0^{Q_r} \frac{Q_r(A_r - Q_r)}{B_r} dQ_r$$

$$= \frac{(A_r Q_r - Q_r^2/2)}{B_r} \Big|_0^{Q_r}$$

ในทำนองเดียวกัน เราสามารถหา CS_{nr} และ CS_i โดยใช้วิธีเดียวกัน

จะได้ว่า $CS_{nr} = \int_0^{Q_{nr}} \frac{Q_{nr}(A_{nr} - Q_{nr})}{B_{nr}} dQ_{nr}$

$$= \frac{(A_{nr} Q_{nr} - Q_{nr}^2/2)}{B_{nr}} \Big|_0^{Q_{nr}}$$

และ $CS_i = \int_0^{Q_i} \frac{Q_i(A_i - Q_i)}{B_i} dQ_i$

$$= \frac{(A_i Q_i - Q_i^2/2)}{B_i} \Big|_0^{Q_i}$$

เมื่อเราได้ค่าส่วนเกินของผู้บริโภคแล้ว เราสามารถนำไปแทนค่าลงในสมการเพื่อหามูลค่าผลได้ของสังคมโดยรวม ดังนี้

$$CS = \frac{(A_r Q_r - Q_r^2/2)}{B_r} \Big|_0^{Q_r} + \frac{(A_{nr} Q_{nr} - Q_{nr}^2/2)}{B_{nr}} \Big|_0^{Q_{nr}} + \frac{(A_i Q_i - Q_i^2/2)}{B_i} \Big|_0^{Q_i} - P^{MC}(Q_r) \times Q_r - P^{MC}(Q_{nr}) \times Q_{nr} - P^{MC}(Q_i) \times Q_i$$

จากสมการข้างต้น เราต้องการหาระดับราคา P_r , P_{nr} , P_i ที่จะทำให้สังคมมีความพอใจสูงสุด ซึ่งก็คือ มูลค่าโดยรวมของส่วนเกินผู้ผลิตและผู้บริโภคมีค่าสูงสุดนั่นเอง แต่เนื่องจากว่า TS อยู่ในรูปฟังก์ชันของ Q ดังนั้น เพื่อความสะดวก จะทำการหาค่า Q_r , Q_{nr} และ Q_i ที่ทำให้ผลได้ทางสังคมโดยรวมมีค่าสูงสุดแทน เนื่องจากความสัมพันธ์ของ P และ Q ในสมการอุปสงค์มีลักษณะเป็น one-to-one correspondence จึงทำให้ ณ ระดับปริมาณที่ทำให้ผลได้รวมของสังคมมีค่าสูงสุด เป็นระดับราคาที่ทำให้สังคมมีผลได้รวมสูงสุดด้วยเช่นกัน

$$\text{จาก } \frac{\partial TS}{\partial Q_r} = \frac{(A_r - Q_r)}{B_r} - MC(Q_r) - B = 0$$

$$\text{เนื่องจาก } P_r(Q_r) = \frac{A_r - Q_r}{B_r}$$

$$\text{ดังนั้น } P_r - MC(Q_r) - B = 0$$

$$P_r = MC(Q_r) + B$$

ในทำนองเดียวกัน เราสามารถหา P_{nr} และ P_i ได้เช่นเดียวกัน คือ

$$P_{nr} = MC(Q_{nr}) + B$$

$$P_i = MC(Q_i) + B$$

สรุปได้ว่า การกำหนดราคาน้ำประปาที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งทำให้สังคมมีมูลค่าความพอใจสูงสุด จะต้องกำหนดราคาน้ำประปา ณ ระดับต้นทุนส่วนเพิ่มของการผลิตน้ำประปา ซึ่งได้แก่ ผลรวมของต้นทุนการขยายกำลังการผลิตน้ำประปาส่วนเพิ่มกับต้นทุนในการปฏิบัติงาน นั่นคือจะทำการกำหนดราคาน้ำประปาสำหรับผู้ใช้น้ำประเภทที่อยู่อาศัย $(P_r) = MC(Q_r) + B$ บาท/หน่วย การกำหนดราคาน้ำประปาสำหรับผู้ใช้น้ำประเภท ราชการ รัฐวิสาหกิจ และธุรกิจ จะมีค่าเท่ากับ $(P_{nr}) = MC(Q_{nr}) + B$ บาท/หน่วย และกำหนดราคาน้ำประปาสำหรับผู้ใช้น้ำอุตสาหกรรม $(P_i) = MC(Q_i) + B$ บาท/หน่วย เช่นเดียวกัน