

บทที่ 2

กรอบแนวคิดทางทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.1 กรอบแนวคิดทางทฤษฎี

2.1.1 ทฤษฎีอุปสงค์ (Demand Theory)

ทฤษฎีอุปสงค์มีรากฐานมาจากทฤษฎีพฤติกรรมผู้บริโภค ทำให้ตัวทฤษฎีเองนั้นต้องอิงข้อกำหนดสมมติฐานที่เกี่ยวกับพฤติกรรมผู้บริโภคทั้งหมดที่สำคัญที่สุดก็คือ การตั้งข้อสมมติฐานว่าผู้บริโภคต้องการบริโภคสินค้าและบริการเพื่อให้ได้รับความพึงพอใจสูงสุดภายใต้เงื่อนไขของรายได้ ราคาสินค้าและบริการที่กำหนดมาให้ ความพึงพอใจของผู้บริโภควัดและเปรียบเทียบได้จากการกำหนดค่าอรรถประโยชน์ที่ให้ความสัมพันธ์เรียงลำดับความพึงพอใจไว้ได้อย่างสมบูรณ์การอาศัยหลักทฤษฎีอรรถประโยชน์นี้ ทำให้เราสามารถกำหนดรูปแบบและปัจจัยตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการบริโภคสินค้าและบริการได้อย่างชัดเจนเพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ต่อไปได้ รูปแบบของอุปสงค์ขึ้นอยู่กับรูปแบบของอรรถประโยชน์ที่กำหนดแสดงถึงความพึงพอใจของผู้บริโภคสำหรับปัจจัยตัวแปรนั้น ได้มาจากวิธีการหาอรรถประโยชน์มากที่สุด ทำให้ปริมาณการบริโภคสินค้าและบริการที่ผู้บริโภคได้รับความพึงพอใจสูงสุดขึ้นอยู่กับราคาสินค้าและบริการและเงินรายได้ ปัจจัยราคาแสดงถึงค่าของสินค้าและบริการที่ผู้บริโภคจะต้องใช้เปรียบเทียบกับค่าเพิ่มอรรถประโยชน์หน่วยสุดท้ายของสินค้านั้นในการตัดสินใจเลือกปริมาณการบริโภคเพิ่มขึ้นอีกหนึ่งหน่วย

เนื่องจากทฤษฎีอรรถประโยชน์ได้กำหนดคุณสมบัติของอรรถประโยชน์การบริโภคสินค้าให้มีลักษณะลดน้อยถอยลงตามปริมาณการบริโภคที่เพิ่มขึ้น ดังนั้นเมื่อราคาสินค้าเพิ่มขึ้น ผู้บริโภคก็จำเป็นต้องลดปริมาณการบริโภคสินค้านี้ลงเพื่อให้ค่าอรรถประโยชน์เพิ่มขึ้นหน่วยสุดท้ายมีค่าสูงขึ้นเท่ากับราคาสินค้าที่สูงขึ้น ในทำนองเดียวกันเมื่อราคาสินค้าลดลง ผู้บริโภคก็สามารถที่จะบริโภคสินค้าในปริมาณที่เพิ่มขึ้นเพราะราคาได้ลดลง ทำให้ค่าอรรถประโยชน์หน่วยสุดท้ายสามารถลดลงตามไปด้วย ซึ่งเป็นไปได้โดยการบริโภคสินค้าเพิ่มขึ้นนั่นเอง ลักษณะการปรับปริมาณการบริโภคตามราคาเช่นนี้ทำให้ปริมาณอุปสงค์มีความสัมพันธ์ในทางผกผันกับราคาสินค้ากล่าวคือ เมื่อราคาสินค้าสูงขึ้น ปริมาณการบริโภคจะลดลง และตรงกันข้ามเมื่อราคาสินค้าลดลง ลักษณะการปรับตัวเช่นนี้สอดคล้องกับปรากฏการณ์ของพฤติกรรมผู้บริโภคที่สังเกตได้จริงจนเป็น “กฎของอุปสงค์” ตามที่เข้าใจกัน

ทั่วไป เงินรายได้เป็นปัจจัยที่กำหนดความสามารถในการบริโภคของผู้บริโภคว่ามีมากน้อยเพียงไร ถ้าผู้บริโภคมีเงินรายได้สูงย่อมแสดงว่าเขาสามารถที่จะใช้เงินเพื่อการบริโภคสินค้าได้ไม่เพียงแต่ในปริมาณที่มากขึ้น ยังรวมถึงประเภทของสินค้าและบริการที่หลากหลายได้มากขึ้นอีกด้วย

อุปสงค์ที่ได้กล่าวถึงข้างต้นนี้เป็นอุปสงค์ของสินค้าและบริการสำเร็จรูปขั้นสุดท้ายเพื่อการบริโภคโดยเฉพาะแต่ยังมีอุปสงค์อีกประเภทหนึ่งซึ่งเป็นอุปสงค์ของสินค้าและบริการสำหรับนำไปใช้เป็นวัตถุดิบหรือปัจจัยในการผลิตแทนที่จะนำไปบริโภคโดยตรง อุปสงค์สินค้าและบริการประเภทนี้มีพื้นฐานแตกต่างกับอุปสงค์สินค้าและบริการเพื่อการบริโภค เพราะอุปสงค์ปัจจัยการผลิตย่อมต้องขึ้นอยู่กับปริมาณการผลิตสินค้าหรือบริการที่สินค้านี้ถูกนำไปใช้ในการผลิต ซึ่งได้มาจากอ้อมจากกระบวนการผลิตสินค้าว่าจะผลิตที่มากน้อยเพื่อให้ได้กำไรสูงสุด ปัญหาการผลิตนี้คล้ายคลึงกับปัญหาการตัดสินใจของผู้บริโภคที่มุ่งหาความพึงพอใจสูงสุด ผู้ผลิตมีความต้องการปัจจัยการผลิตในปริมาณเท่าไร ย่อมขึ้นกับราคาปัจจัยนั้นๆ และผลผลิตที่ได้รับจากการใช้ปัจจัยนั้นเพิ่มขึ้นถ้ามูลค่าผลผลิตที่ได้รับเพิ่มขึ้นมากกว่ามูลค่าของปัจจัยนั้นที่นำมาใช้เพื่อการผลิต ผู้ผลิตก็ยินดีใช้ปัจจัยนั้นเพิ่มขึ้น หรือปริมาณอุปสงค์ปัจจัยนั้นเพิ่มขึ้นนั่นเอง ซึ่งปริมาณที่เพิ่มขึ้นนี้เพิ่มตามปริมาณการผลิตที่เพิ่มขึ้น

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าไม่ว่าอุปสงค์นั้นจะเป็นอุปสงค์ของสินค้าและบริการเพื่อการบริโภคโดยตรงหรือเพื่อนำไปใช้เป็นปัจจัยการผลิตต่อไปอุปสงค์ทั้งสองยังคงหามาได้จากหลักการเดียวกันคือ ผู้บริโภคและผู้ผลิตมุ่งหาความพึงพอใจสูงสุด (ในกรณีผู้บริโภคก็คือความพึงพอใจจากการบริโภคสินค้าและบริการนั้น และสำหรับผู้ผลิตความพึงพอใจในรูปของผลกำไร) ทำให้ลักษณะรูปแบบ โดยทั่วไปของอุปสงค์ทั้งสองมีความคล้ายคลึงกัน เนื่องจากกิจกรรมขององค์กรธุรกิจเน้นการผลิตและจำหน่ายสินค้าเพื่อการบริโภคขั้นสุดท้าย

ตัวกำหนดอุปสงค์

โดยทั่วไปจะมีปัจจัยอยู่ทั้งหมด 7 ปัจจัยที่มีผลต่อระดับความต้องการสินค้าของผู้บริโภค ซึ่งประกอบด้วย

- 1) ราคาสินค้าชนิดนั้น (Own Price)
- 2) ราคาสินค้าชนิดอื่นที่ใช้ทดแทน (Price of Substitute)
- 3) ราคาสินค้าชนิดอื่นที่ใช้ร่วมกัน (Price of Complement)
- 4) รายได้ของผู้บริโภค (Income)
- 5) ประชากร (Population)
- 6) รสนิยมและความพอใจของผู้บริโภค (Taste and Preferences)

7) ฤดูกาล (Seasonality)

ฟังก์ชันอุปสงค์ (Ordinary Demand Functions or Marshallian Demand Function)

โดยกำหนดให้ปริมาณสินค้าที่ผู้บริโภคจะซื้อเป็นฟังก์ชันของราคาสินค้าและรายได้ของผู้บริโภค ซึ่งผู้บริโภคจะต้องเลือกบริโภคสินค้าเพื่อแสวงหาความพอใจสูงสุดภายใต้งบประมาณที่มีอยู่

$$U = q_1 q_2 \quad (1)$$

$$Y = p_1 q_1 + p_2 q_2 \quad (2)$$

$$V = q_1 q_2 + \lambda (y - p_1 q_1 - p_2 q_2) \quad (3)$$

เป็นสมการที่จะใช้เพื่อหาค่า q_1 และ q_2 โดยที่ V เป็นสมการแสวงหาความพอใจสูงสุดภายใต้เงื่อนไขของความจำกัดของงบประมาณที่จะทำให้ผู้บริโภคได้รับความพอใจสูงสุด และ λ คือตัวคูณลากรางจ์ในกรณีของความพอใจสูงสุด ถ้า Partial derivative แล้วเทียบให้เท่ากับศูนย์จะได้

$$\frac{\partial V}{\partial q_1} = q_2 - \lambda p_1 = 0 \quad (4)$$

$$\frac{\partial V}{\partial q_2} = q_1 - \lambda p_2 = 0 \quad (5)$$

$$\frac{\partial V}{\partial \lambda} = y - p_1 q_1 - p_2 q_2 = 0 \quad (6)$$

แล้วดำเนินการหาค่า ด้วยพีชคณิตจะได้

$$q_1 = \frac{y}{2p_1}$$

$$q_2 = \frac{y}{2p_2}$$

เป็นฟังก์ชันอุปสงค์ส่วนบุคคลแบบธรรมดาของสินค้า q_1 และ q_2

ฟังก์ชันอุปสงค์ส่วนบุคคลแบบธรรมดานี้มีคุณสมบัติที่สำคัญ 2 ประการ คือ

1) ปริมาณความต้องการในสินค้าหรือบริการชนิดใดชนิดหนึ่งเป็นฟังก์ชันของราคาและรายได้ หมายความว่า ณระดับราคาหนึ่งและรายได้จำนวนหนึ่งจะสามารถซื้อสินค้าแต่ละชนิดได้เพียงจำนวนเดียวเท่านั้น

2) ฟังก์ชันอุปสงค์มีรูปแบบความหมายเหมือนกันที่เมืองสาเท่ากับศูนย์ (Homogeneous of degree zero) ในราคาและรายได้ หมายความว่าถ้าราคาและรายได้เปลี่ยนแปลงไปในขนาดเท่ากัน และในทิศทางเดียวกันจะไม่ทำให้ฟังก์ชันอุปสงค์หรือปริมาณความต้องการสินค้านั้นเปลี่ยนแปลงไปแต่อย่างไร

2.1.2 อุปสงค์น้ำประปาของผู้ใช้น้ำของการประปา

เนื่องจากผู้ใช้น้ำแต่ละรายมีความต้องการใช้น้ำประปาในปริมาณที่ แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับกิจกรรมของแต่ละครัวเรือนและกิจกรรมที่ประกอบอาชีพ ดังนั้นการประปาจึงแบ่งอุปสงค์น้ำประปาตามลักษณะการใช้น้ำของผู้ใช้น้ำ 3 ประเภท คือ อุปสงค์น้ำประปาประเภทที่อยู่อาศัย อุปสงค์น้ำประปาประเภทราชการและธุรกิจขนาดเล็ก อุปสงค์น้ำประปาประเภทรัฐวิสาหกิจ อุตสาหกรรมและธุรกิจขนาดใหญ่ ดังนี้

1) อุปสงค์ประเภทที่อยู่อาศัย (Residential Demand)

อุปสงค์ประเภทนี้จะเป็นอุปสงค์สำหรับการอุปโภคและบริโภค ซึ่งโดยปกติอุปสงค์ประเภทนี้จะมีปริมาณมาก เมื่อเปรียบเทียบกับความต้องการใช้น้ำประเภทอื่น ในกรณีของการประปาส่วนภูมิภาค คิดเป็นร้อยละ 80 ของปริมาณการใช้น้ำทุกประเภท โดยปัจจัยหลักที่กำหนดความต้องการ ใช้น้ำประปาประเภทที่อยู่อาศัย คือ ขนาดครัวเรือน ระดับรายได้ เป็นต้น

2) อุปสงค์ประเภทธุรกิจขนาดเล็กและราชการ (Commercial and Government Demand)

อุปสงค์ประเภทนี้จะมีลักษณะเป็นอุปสงค์เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการผลิตสินค้าและบริการ รวมทั้งอุปสงค์ของธุรกิจขนาดเล็ก เช่น ธุรกิจโรงแรม การค้าขนาดเล็ก นอกจากนี้ ยังรวมกับอุปสงค์เพื่อการอุปโภคบริโภคของผู้ประกอบการด้วย ดังนั้นปัจจัยในด้านปริมาณความต้องการใช้น้ำของอุปสงค์นี้ จะขึ้นอยู่กับขนาดของหน่วยงานและสถานประกอบการแล้ว ยังขึ้นอยู่กับชนิดของกิจการ รวมทั้งอัตราการเจริญเติบโตของกิจการด้วย

3) อุปสงค์ประเภทรัฐวิสาหกิจ อุตสาหกรรมและธุรกิจขนาดใหญ่ (State Enterprise Industrial and Commercial Demand)

อุปสงค์ของอุตสาหกรรมมักจะเป็นอุปสงค์ เพื่อเป็นส่วนผสมของวัตถุดิบสำหรับผลิตสินค้าและบริการชนิดอื่น ๆ ดังนั้นจึงจัดได้ว่าอุปสงค์ความต้องการใช้น้ำประเภทอุตสาหกรรมจะนำน้ำประปามาเป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตสินค้าโดยตรง ดังเช่น อุตสาหกรรมน้ำดื่มบรรจุขวด อุตสาหกรรมน้ำแข็ง ดังนั้นอัตราการใช้น้ำของอุปสงค์ประเภทนี้จะขึ้นอยู่กับขนาดหรือจำนวนของกิจกรรมผลิตและประเภทของผลิตภัณฑ์

2.2 ทฤษฎีทางด้านเศรษฐมิติ

2.2.1 Discrete Choice Model

เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการแก้ปัญหา ความขาดแคลนน้ำประปา ในทางเลือกเชิงคุณภาพ 2 ทางเลือก (binary choice) คือ ความต้องการ หรือความไม่ต้องการ ในการแก้ปัญหาความขาดแคลนน้ำประปา ตัวแปรตามในการศึกษาครั้งนี้จึง มีลักษณะเป็นตัวแปรที่มีค่าเป็น 1 หรือ 0 เมื่อตัวแปรตามมีลักษณะดังกล่าวจึงไม่สามารถใช้ วิธีการวิเคราะห์ความถดถอยแบบทั่วไปในการวิเคราะห์อิทธิพลของตัวแปรต้นที่ส่งผลต่อตัวแปร ตามได้ สาเหตุสำคัญที่ไม่สามารถใช้สมการถดถอยเชิงเส้นแบบปกติในการประมาณค่าตัวแปร ตามเมื่อตัวแปรตามมีค่าได้เพียง 2 ค่า คือ สมการความถดถอยเชิงเส้นแบบปกติจะประมาณค่า ความชันด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (ordinary least squares) ซึ่งจะทำให้ค่าความชันที่ประมาณได้ อาจสูงหรือต่ำกว่าความเป็นจริงเมื่อค่าสังเกต (x) มีค่าสุดโต่ง หรือเกาะกลุ่มกันอยู่ตรงกลางจำนวนมากเกินไป จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้นจึงต้องใช้แบบจำลองที่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์ ซึ่ง แบบจำลองที่เหมาะสมและนิยมใช้กันทั่วไปได้แก่แบบจำลองโพรบิต (Probit Model) และ แบบจำลองโลจิต (Logit Model) โดยที่ความแตกต่างของการถดถอยวิเคราะห์ทั้งสองอยู่ที่การ แจกแจงของตัวแปรตาม หากตัวแปรตามมีการแจกแจงแบบปกติ ก็จะใช้การวิเคราะห์ความ ถดถอยแบบโพรบิต หรือแบบจำลองโพรบิต แต่หากตัวแปรตามมีการแจกแจงแบบโลจิตก็จะใช้ การวิเคราะห์ความถดถอยแบบโลจิตหรือแบบจำลองโลจิตการวิจัยในครั้งนี้ตั้งสมมติฐานว่าตัว แปรตามได้มีการแจกแจงแบบโลจิต ดังนั้นในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะการวิเคราะห์ความถดถอย แบบโลจิต รายละเอียดของแบบจำลองโลจิตมีดังนี้

2.2.2 แบบจำลอง Logit Model

การวิเคราะห์ความถดถอยแบบ โลจิต มีวัตถุประสงค์และแนวคิดเหมือนกับ การวิเคราะห์ความถดถอยแบบปกติ คือเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามและตัวแปรอิสระ และนำสมการถดถอยที่ได้ไปประมาณการหรือพยากรณ์ค่าตัวแปรตาม เมื่อกำหนดค่าตัวแปร อิสระ ขนาดตัวอย่างที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์การถดถอยแบบ โลจิต จะต้องเป็นขนาดตัวอย่าง ในจำนวนที่มากกว่า การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเส้นแบบปกติทั่วไป โดยจะต้องใช้จำนวน ตัวอย่างเท่ากับ $n \geq 30p$ โดยที่ p เป็นจำนวนตัวแปรอิสระและการวิเคราะห์การถดถอยแบบ โลจิตมีเงื่อนไขที่สำคัญอยู่ 5 ข้อดังนี้

- 1) ตัวแปรอิสระ X อาจเป็นข้อมูลชนิด dichotomous (มีได้ 2 ค่า) หรือเป็นสเกล อันตรภาคและสเกลอัตราส่วนก็ได้

- 2) ค่าคาดหวังของค่าคลาดเคลื่อนต้องเป็นศูนย์ หรือ $E(e) = 0$
- 3) ค่าคลาดเคลื่อน e_i และค่าคลาดเคลื่อน e_j เป็นอิสระกัน
- 4) ค่าคลาดเคลื่อน e_i และตัวแปรอิสระ X_i เป็นอิสระกัน
- 5) ตัวแปรอิสระไม่ควรมีความสัมพันธ์กัน หรือไม่ควรเกิดปัญหา multicollinearity

การแจกแจงแบบโลจิสติก (logistic distribution)

$$\begin{aligned} \text{Prob}(y = 1) &= \frac{e^{\beta'X}}{1 + e^{\beta'X}} \\ &= \Lambda(\beta'X) \end{aligned} \quad (1)$$

โดยที่ $\Lambda(\cdot)$ คือ ฟังก์ชันการแจกแจงสะสมแบบโลจิสติก (Logistic cumulative distribution function) และ $\beta' = 1 \times k$ เวกเตอร์ของพารามิเตอร์

จากแบบจำลองความน่าจะเป็น(probability model)

$$E[y/x] = 0[1 - F(\beta'x)] + 1[F(\beta'x)] \quad (2)$$

เราจะได้ว่า

$$\begin{aligned} \frac{\partial E[y/x]}{\partial x} &= \left\{ \frac{dF(\beta'x)}{d(\beta'x)} \right\} \beta \\ &= f(\beta'x) \beta \end{aligned} \quad (3)$$

โดยที่ $f(\cdot)$ คือฟังก์ชันความหนาแน่น (density function) ซึ่งสอดคล้องกับฟังก์ชันการแจกแจงสะสม(cumulative distribution) $F(\cdot)$ สำหรับการแจกแจงปกติ เราจะได้ว่า

$$\frac{\partial E[y/x]}{\partial x} = \phi(\beta'X) \beta$$

โดยที่ $\phi(t)$ คือ ฟังก์ชันความหนาแน่น ปกติมาตรฐาน (standard normal density function) สำหรับการแจกแจงแบบโลจิสติก (logistic distribution)

$$\frac{d\Lambda[\beta'X]}{d(\beta'X)} = \frac{e^{\beta'X}}{(1 + e^{\beta'X})^2}$$

$$\frac{d\Lambda[\beta'X]}{d(\beta'X)} = \Lambda(\beta'X)[1 - \Lambda(\beta'X)] \quad (4)$$

เพราะฉะนั้นแบบจำลองโลจิส (Logit model) จะได้ว่า

$$\frac{\partial E[y/x]}{\partial x} = \Lambda(\beta'X)[1 - \Lambda(\beta'X)] \beta \quad (5)$$

สำหรับตัวประมาณค่า นั้น ในกรณีของแบบจำลองโลจิส (ซึ่งต่างจากกรณีของแบบจำลองพหุคูณ)

$$\beta = \sum_i (Y_i - \Lambda_i)^2 X_i X_i' \quad (6)$$

ซึ่งเป็นการคำนวณเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมเกี่ยวเชิงเส้นกำกับ (Asymptotic covariance matrix) วิธีหนึ่ง จาก

$$\hat{f} = \hat{\Lambda}(1 - \hat{\Lambda})$$

จะได้

$$\frac{d\hat{f}}{dz} = (1 - 2\hat{\Lambda}) \left(\frac{d\hat{\Lambda}}{dz} \right) = (1 - 2\hat{\Lambda}) \hat{\Lambda}(1 - \hat{\Lambda})$$

เมื่อจัดพจน์ (Terms) ต่างๆเข้าด้วยกันจะได้

$$\text{Asy. var} \left[\hat{\gamma} \right] = [\hat{\Lambda}(1 - \hat{\Lambda})]' [I + (1 - 2\hat{\Lambda})\beta X']^{-1} [I + (1 - 2\hat{\Lambda})X\beta']$$

ดังนั้นในแบบจำลองนี้จึงใช้รูปสมการ

$$\text{Prob}(y = 1) = \frac{1}{1 + e^{-\beta'X}}$$

หรือสามารถเขียนให้อยู่ในรูป logit model ได้ดังนี้

$$\text{Log} \frac{\text{Prob}(Y = 1)}{1 - \text{Prob}(Y = 1)} = \alpha + \beta X_i$$

2.3 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.3.1 งานวิจัยที่ศึกษาและตีพิมพ์ในต่างประเทศ

Howe and Linaweaver (1967) ได้ทำการวิจัยหาความต้องการใช้น้ำของผู้ใช้น้ำในประเทศสหรัฐอเมริกา โดยสร้างแบบจำลองอุปสงค์ของการใช้น้ำของผู้อยู่อาศัยและใช้ข้อมูล Cross – Section ในการวิเคราะห์ ซึ่งมีแบบจำลองดังต่อไปนี้

ตัวแปรต่างๆ

- Q_{ad} = ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำของผู้ใช้น้ำอยู่อาศัย (แกลลอน/วัน/ครัวเรือน)
- V = มูลค่าการตลาดของที่อยู่อาศัย หน่วย: พันดอลลาร์
- d_p = จำนวนผู้อยู่อาศัยในครัวเรือน
- a = อายุของบ้านที่อยู่อาศัย
- k = แรงดันน้ำเฉลี่ย (ปอนด์)
- p_w = ราคาค่าน้ำเฉลี่ยและค่าน้ำเสีย

โดยแยกการวิเคราะห์ตามบริเวณที่แตกต่างกันบริเวณที่มีการติดตั้งมิเตอร์และใช้ระบบการระบายน้ำรวม

$$q_{ad} = F(v, a, d_p, k, p_w) \dots\dots\dots (1)$$

ได้สมการที่เหมาะสม คือ

$$q_{ad} = 206 + 3.47v - 1.30 p_w$$

บริเวณที่ใช้อัตราค่าน้ำคงที่ (Flat rate) บริเวณอพาร์ทเมนต์และใช้ระบบการระบายน้ำรวม

$$q_{ad} = F(v, a, d_p, k,) \dots\dots\dots (2)$$

ได้สมการที่เหมาะสม คือ

$$q_{ad} = 28.9 + 4.39v + 33.6 d_p$$

บริเวณที่ติดตั้งมิเตอร์และมีระบบแทงค์กำจัด

$$q_{ad} = F(v, a, d_p, k, p_w) \dots\dots\dots (3)$$

ได้สมการที่เหมาะสม คือ

$$q_{ad} = 30.2 + 39.5 d_p$$

และสรุปได้ว่า

- 1) มีการใช้น้ำสูงสุดทุกวันในเวลาเช้าและตอนเย็น
- 2) ไม่มีลักษณะการใช้น้ำที่เป็นฤดูกาล
- 3) มีการใช้น้ำที่แตกต่างกันประมาณ 25% ระหว่างพื้นที่ใช้ที่ระบายกับแทงค์กำจัด
- 4) อัตราอุปสงค์การใช้น้ำสูงสุดต่อวันกับค่าเฉลี่ยของอุปสงค์ตลอดปี เท่ากับ 1.54 : 1 จำนวนชั่วโมงสูงสุดต่อค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.73 : 1
- 5) ผู้ใช้น้ำไม่ได้ใส่ใจต่อช่วงการใช้น้ำสูงสุด

6) ความยืดหยุ่นต่อราคาในสมการ ที่ 1 คือ -0.23

ความยืดหยุ่นต่อรายได้ คือ +0.35 โดยใช้ตัวแปร v เป็นตัวแทนและยังได้แยกการศึกษาอุปสงค์การใช้น้ำซึ่งใช้ sprinkler ในช่วงฤดูร้อนด้วย

Hanke and Davis (1971) จากงานวิจัยของสิรินทิพย์ อินโท ได้อ้างอิงถึงงานวิจัยชิ้นนี้ โดยได้ทำการศึกษาอุปสงค์การใช้น้ำโดยใช้ข้อมูล Time – series เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของรูปแบบของอุปสงค์เมื่อได้ทำการเปลี่ยนจากการใช้อัตราคงที่ (Flat rate) เป็นการติดตั้งมิเตอร์ โดยมีสมการดังนี้

$$Q_t = a_1 + B_1 Q_t \text{ (ช่วง Flat rate)}$$

$$Q_t = a_2 + B_2 Q_t \text{ (ช่วง ที่มีการติดตั้งมิเตอร์แล้ว)}$$

โดย $a_1 > a_2$ และ $B_1 = B_2$
แล้วนำข้อมูลและสมการมาใช้ร่วมกัน

$$Q_t = a_1 + a_2 X_2 + B_1 Q_t + B_2 Z$$

$$\text{โดย } Z = X_2 Q_2$$

$$X_2 \text{ เป็นตัวแปรหุ่น} = \begin{matrix} 0 \text{ เมื่อเป็นช่วง Flat rate} \\ 1 \text{ เมื่อเป็นช่วงที่ติดตั้งมิเตอร์} \end{matrix}$$

ดังนั้นจะได้ $Q_t = a_1 + BQ_t$ เมื่อเป็นช่วง Flat rate

$$Q_t = (a_1 + a_2) + (B_1 + B_2)Q_t \text{ เมื่อเป็นช่วงที่ติดตั้งมิเตอร์}$$

จากผลการศึกษาสรุปได้ว่า ก่อนที่จะมีการติดตั้งมิเตอร์การใช้น้ำประปานอกสถานที่ ที่เป็นจริงจะมากกว่าการคำนวณ แต่เมื่อมีการติดตั้งมิเตอร์แล้วการใช้จริงน้อยกว่าการคำนวณ (เนื่องจากอ้างอิงงานมาจากผลงานวิจัยอีกเรื่องหนึ่ง ซึ่งไม่ได้มีการระบุค่าคำนวณไว้ จึงไม่ได้นำค่ามาอ้างอิงด้วย)

Darr Feldman and Kamen (1976) ทำการศึกษาการใช้น้ำของประเทศอิสราเอลโดยแบ่งงานศึกษาเป็น 2 ส่วน ด้วยกันคือ 1. การหาปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดอุปสงค์ของผู้ใช้น้ำประเภทผู้อยู่อาศัย 2. ศึกษาแบบหรือพฤติกรรมของผู้ใช้น้ำ โดยใช้ข้อมูลจาก 30 เมืองมาทำการวิเคราะห์ เพื่อต้องการทราบว่าราคาค่าน้ำและรายได้ของผู้ใช้น้ำจะมีความสัมพันธ์อย่างไรต่อการบริโภคน้ำ

$$\text{โดย } Q = F(P,I)$$

$$Q = \text{ปริมาณน้ำที่ใช้ต่อคนต่อปี (ลบ.ม)}$$

P = ราคาจำหน่ายต่อลบ.ม

I = รายได้ต่อหัว

จากการวิเคราะห์พบว่า รายได้เป็นตัวแปรที่สำคัญ ในขณะที่ราคาไม่มีนัยสำคัญซึ่งเนื่องจากในพื้นที่ที่ทำการเก็บข้อมูลเป็นบริเวณที่อัตราค่าน้ำเป็นอัตราก้าวหน้าดังนั้นเมื่อใช้น้ำเพิ่มขึ้น ราคาจำหน่ายก็จะเพิ่มตามไปด้วย ดังนั้นเมื่อนำมาวิเคราะห์จึงได้คำตอบเช่นนั้น

สมการที่เหมาะสมคือ $Q = 1.35 + 0.659I$

ในกรณีของการศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้น้ำโดยใช้แบบสอบถาม 1,892 ครัวเรือน ใน 4 เมือง ซึ่งลักษณะคำถามจะประกอบด้วย

- 1) ขนาดครัวเรือน
- 2) รายได้ต่อหัว
- 3) ประเทศที่เกิด
- 4) ชนิดของมิเตอร์
- 5) การศึกษา
- 6) ความหนาแน่นต่อห้อง

เมื่อนำเข้าสมการจะได้

$$Q_d, Q_a, Q_s = F(I_c, N_p, N_r, A, C, E, S)$$

Q_d = ปริมาณน้ำ (ลบ.ม/คน/ครัวเรือน/ปี) ไม่รวมน้ำที่ใช้รดน้ำต้นไม้

Q_a = ปริมาณน้ำ (ลบ.ม/คน/ครัวเรือน/ปี) รวมน้ำที่ใช้รดน้ำต้นไม้

Q_s = ปริมาณน้ำ (ลบ.ม/คน/ครัวเรือน/ปี) สำหรับรดน้ำโดยเฉพาะ

I_c = รายได้/เดือน/หัว/ครัวเรือน

N_p = จำนวนสมาชิกในครัวเรือน

N_r = จำนวนห้องของครัวเรือน

A = อายุของหัวหน้าครัวเรือน

C = ตัวแปรทางวัฒนธรรมในการใช้น้ำ

S = บริเวณที่ครัวเรือนตั้งอยู่

E = การศึกษาของหัวหน้าครัวเรือน

ในที่สุดจะได้สมการ $Q_d, Q_a, Q_s = F(I_c, N_p, N_r, A, C, E, S)$

$$Q_d = F(I_c, N_r, A, C)$$

$$Q_a = F(N_p, A, C, E)$$

$$Q_s = F(I_c, N_r, A, C)$$

ได้สมการที่เหมาะสมคือ

$$Q_a = 1.8021 - 0.5133 N_p + 0.1035A + 1.0816E$$

$$Q_a = 0.7848 + 0.3085 I_c + 0.1910A$$

$$Q_d = 1.8015 - 0.4766 N_p$$

$$Q_d = 1.1359 + 0.1477 I_c + 0.1105A - 0.0888C$$

จากสมการจะเห็นได้ว่าตัวแปรส่วนใหญ่สามารถอธิบายสมการได้มีเพียงบางสมการและบางตัวแปรเท่านั้นที่อธิบายไม่ได้

Billings and Agthe (1980) จากการสำรวจงานวิจัยของ คณูทัสน์ เจียรินทร์วิบูลย์ ได้สำรวจงานของ Billings and Agthe ซึ่งได้ทำการศึกษาเรื่อง “Price Elasticities for water: A Case of Increasing Block Rates” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบและแบบจำลองในการประมาณค่าความยืดหยุ่นของราคา โดยใช้ใบเสร็จค่าน้ำรายเดือนของเมือง Tucson, Arizona เป็นเวลา 45 เดือน และได้มีข้อโต้แย้งว่าในกรณีที่การคิดราคาค่าน้ำเป็นแบบอัตราก้าวหน้าการใช้ราคาเฉลี่ย (AP) หรือราคาส่วนเพิ่ม (MP) ตัวใดตัวหนึ่งเป็นตัวแปรราคาเพียงตัวเดียวในการประมาณค่าความยืดหยุ่นของราคาจะได้ค่าความยืดหยุ่นที่ไม่ถูกต้อง Billings และ Agthe ได้เสนอให้ใช้ตัวแปร difference ร่วมกับตัวแปรราคาส่วนเพิ่ม (MP) ในสมการอุปสงค์ในการประมาณค่าความยืดหยุ่นเพื่อจะได้ความยืดหยุ่นที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงหรือได้ค่าประมาณที่ดีที่สุด ในกรณีที่การคิดราคาค่าน้ำเป็นแบบอัตราก้าวหน้า ตัวแปร difference สามารถคำนวณได้จากค่าความแตกต่างระหว่างค่าน้ำที่จ่ายจริงหักด้วยค่าน้ำที่คิด ณ ระดับราคาหน่วยสุดท้ายของการใช้น้ำ การประมาณค่าความยืดหยุ่นของราคาในสมการอุปสงค์ที่อยู่ในสมการอุปสงค์ใช้วิธีกำลังสองน้อยสุด (OLS) ซึ่งสมการอุปสงค์จะถูกจัดให้อยู่ในรูปของสมการเส้นตรงและสมการลอการิทึม (logarithm) ผลการศึกษาพบว่าค่าความยืดหยุ่นของราคาเท่ากับ -0.267 ในสมการอุปสงค์ที่อยู่ในรูปลอการิทึม และเท่ากับ -0.49 ในสมการเส้นตรง ค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อตัวแปร difference เท่ากับ -0.123 ในสมการที่อยู่ในรูปลอการิทึม และเท่ากับ -0.14 ในรูปสมการเส้นตรง

Nieswiadomy and Molina (1991) จากการสำรวจงานวิจัยของ สมเกียรติ เรืองจันทร์ ได้อ้างอิงงานวิจัยของ Nieswiadomy and Molina โดยได้อ้างอิงถึงงานวิจัยที่ได้ทำการศึกษาเรื่อง “A Note on Price Perception in Water Demand Models” เพื่อศึกษาการกำหนดตัวแปรราคาในสมการอุปสงค์ของน้ำประปาว่าควรจะใช้ราคาเฉลี่ย (AP) หรือราคาส่วนเพิ่ม (MP) ในกรณีที่การคิดราคาค่าน้ำเป็นแบบอัตราถดถอย และกรณีการคิดราคาค่าน้ำเป็นแบบอัตราก้าวหน้า โดยใช้ข้อมูลของเมือง Denton, Texas ชุดเดียวกันกับการศึกษาทั้งสองในปี 1989 ผลการศึกษาพบว่า

ครัวเรือนซึ่งเป็นผู้บริโภคน้ำรายหนึ่งจะตอบสนองต่อราคาส่วนเพิ่ม ในกรณีที่การคิดราคาค่าน้ำเป็นแบบอัตราก้าวหน้าและจะตอบสนองต่อราคาเฉลี่ย ในกรณีที่การคิดราคาค่าน้ำเป็นแบบอัตราถดถอย

Martin and Wilder (1992) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “Residential Demand for Water and The Pricing of Municipal Water Service” การศึกษาได้ใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาเป็นรายเดือนจากเดือนมิถุนายน ปี 1980 ถึงเดือนกรกฎาคม ปี 1981 ของเมือง Columbia, South Carolina ในการวิเคราะห์สมการอุปสงค์ได้แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็นเขตเมืองและเขตชานเมือง ซึ่งในการประมาณค่าสมการอุปสงค์ใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) เมื่อใช้ราคาส่วนเพิ่มเป็นตัวแปรราคา และจะใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบ 2 ชั้นเมื่อใช้ราคาเฉลี่ยเป็นตัวแปรราคา ผลการศึกษาพบว่าเมื่อใช้ราคาส่วนเพิ่มเป็นตัวแปรราคา ความยืดหยุ่นของราคามีค่า -0.32 และ -0.60 และเมื่อใช้ราคาเฉลี่ยเป็นตัวแปรราคา ความยืดหยุ่นของราคามีค่า -0.49 และ -0.70 ของครัวเรือนในเขตชานเมืองและในเขตเมืองตามลำดับ ส่วนค่าความยืดหยุ่นของรายได้มีค่าอยู่ระหว่าง 0.04 ถึง 0.27 ในเขตชานเมืองและในเขตเมืองตามลำดับจะสังเกตเห็นได้ว่าค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อราคาเฉลี่ย จะมีค่ามากกว่าค่าความยืดหยุ่นของราคาส่วนเพิ่ม ซึ่งแสดงว่าอุปสงค์ของครัวเรือนที่มีค่าน้ำใช้จะตอบสนองต่อราคาเฉลี่ยมากกว่าราคาส่วนเพิ่ม และรายได้มีผลต่อการบริโภคน้ำน้อยมาก จึงเสนอแนะให้ผู้ผลิตน้ำประปาเพิ่มราคาส่วนเพิ่มให้สูงขึ้นเพื่อเพิ่มรายได้ให้แก่ตนเอง แต่อาจนำไปสู่การเพิ่มขึ้นของการตัดการให้บริการน้ำประปาของครัวเรือนที่มีรายได้ต่ำ ดังนั้นการกำหนดอัตราค่าน้ำควรตั้งราคาส่วนเพิ่มให้สูงสำหรับผู้ใช้น้ำเพื่อเพื่อลดปริมาณการใช้น้ำจนเกินความจำเป็น ราคาเฉลี่ยสำหรับการบริโภคน้ำเพื่อความจำเป็นควรจะต่ำสำหรับครัวเรือนที่มีรายได้ต่ำ

Mody (1997) จากงานวิจัยของอมร สุ่มจำ ได้อ้างอิงถึงงานวิจัยชิ้นนี้โดยได้ทำการศึกษาเรื่อง “Industrial Demand for Water in Thailand” โดยใช้ข้อมูลภาคตัดขวาง (Cross – sectional Data) จากการสำรวจโรงงานอุตสาหกรรมจำนวน 300 แห่ง ที่ใช้น้ำประปาและน้ำบาดาล ในเขตบริการน้ำประปาและน้ำบาดาล ด้วยวิธีการสร้างสมการอุปสงค์หลังวิเคราะห์ด้วยเทคนิคถดถอย ผลการศึกษาพบว่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อราคามีค่าระหว่าง -0.9 ถึง -1.5 ของทั้งตัวอย่าง ความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อผลผลิตเท่ากับ 0.65 นอกจากนี้ยังพบว่าโรงงานที่ตั้งขึ้นใหม่มีแนวโน้มการใช้น้ำมากขึ้น เมื่อควบคุมตัวแปรอื่นแต่โรงงานที่ลงทุนจากต่างประเทศจะมีการใช้น้ำน้อยกว่า

2.3.2 งานวิจัยที่ศึกษาและตีพิมพ์ในประเทศไทย

สุวิชา ลิ้มกิติพงษ์ (2536) ได้ทำการศึกษาความต้องการน้ำประปาในบ้านพักอาศัยของนักศึกษาภาคพิเศษ คณะพัฒนาเศรษฐกิจ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาความสัมพันธ์ของความต้องการการใช้น้ำประปา กับรายได้ของครัวเรือน ราคาและปัจจัยอื่นทางเศรษฐกิจและสังคม รวมทั้งศึกษาถึงความยืดหยุ่นของรายได้ต่อความต้องการใช้น้ำประปาในรูปแบบของสมการถดถอยแบบเส้นตรง (Linear Regression Model) ผลการศึกษาพบว่าตัวแปรราคา จำนวนสมาชิกในครัวเรือน และจำนวนห้องน้ำในบ้านพักอาศัย มีอิทธิพลต่อปริมาณน้ำใช้ของครัวเรือนอย่างมีนัยสำคัญที่ร้อยละ 95 นอกจากนี้ การเปลี่ยนแปลงของรายได้ ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำใช้สำหรับประชากรตัวอย่าง

อำนาจ แสงโนรี (2537) ได้ทำการศึกษา การวิเคราะห์อุปสงค์และพฤติกรรมการใช้น้ำของครัวเรือนในกรุงเทพมหานคร กรณีศึกษาเฉพาะที่อยู่อาศัย โดยใช้ข้อมูลจากการประปานครหลวงและสำรวจภาคสนามจำนวน 500 ตัวอย่าง ในเขตกรุงเทพมหานคร การศึกษานี้มีจุดประสงค์เพื่อที่จะทราบอุปสงค์ของน้ำประปา และตัวกำหนดทางประชากร เศรษฐกิจ-สังคม และทัศนคติที่มีอิทธิพลต่อการใช้น้ำของครัวเรือน ผลการศึกษาทำให้ได้ข้อสรุปในแง่ความต้องการน้ำในอนาคต ซึ่งจะมีการขยายตัวมากขึ้น ตามจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้น และการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจที่ทำให้รายได้ของประชากรเพิ่มขึ้น ส่วนผลการศึกษาในภาพรวมของกรุงเทพมหานคร ได้ข้อสรุปเหมือนกับผลการศึกษาของระดับครัวเรือน ซึ่งพบว่าขนาดของครัวเรือนและรายได้ของครัวเรือนมีอิทธิพลต่อความต้องการน้ำโดยผลของการเปลี่ยนแปลงในรายได้ต่อปริมาณน้ำใช้ มีค่าน้อยกว่าผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงขนาดครัวเรือน สำหรับผลการศึกษาพฤติกรรมการใช้น้ำนั้น พบว่า ตัวกำหนดค่าใช้จ่ายค่าน้ำที่สำคัญได้แก่ ตัวแปรทางประชากร (ขนาดประชากรในครัวเรือน) ตัวแปรทางเศรษฐกิจ (รายได้ของครัวเรือน) และตัวแปรทางจิตวิทยา (ความตั้งใจใช้น้ำอย่างประหยัด) นอกจากนี้ผลการแยกส่วนความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ ปัจจัยที่มีผลต่อค่าใช้จ่าย ค่าน้ำ ทั้งทางตรงและทางอ้อม ได้แก่ อายุ การศึกษา และขนาดประชากร ส่วนการรับรู้ข่าวสารเรื่องน้ำ มีผลกระทบทางอ้อมต่อค่าใช้จ่ายค่าน้ำอย่างเดียว โดยผลรวมของผลกระทบ ขนาดประชากรในครัวเรือนต่อค่าใช้จ่ายค่าน้ำ มีค่าสูงสุด ดังนั้นจึงควรให้ความสนใจต่อนโยบายด้านประชากร ได้แก่ การควบคุมอัตราการเกิด การย้ายถิ่นฐาน และการกระจายตัวของประชากร ซึ่งจะมีผลกระทบต่อปริมาณความต้องการใช้น้ำของประชากร รวมทั้งกำหนดมาตรการทางเศรษฐกิจและจิตวิทยา เพื่อเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการใช้น้ำให้เหมาะสม

สมเกียรติ เรื่องจันทร์ (2539) ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่กำหนดอุปสงค์ของน้ำประปาของครัวเรือนในเขตเทศบาลเมืองภูเก็ต รวมทั้งการใช้กลไกราคาเป็นเครื่องมือในการควบคุมให้ประชาชนช่วยกันประหยัดปริมาณการใช้น้ำให้น้อยลง การศึกษาวิจัยนี้ใช้ข้อมูลปริมาณการใช้น้ำของครัวเรือนในเดือนกุมภาพันธ์ มีนาคม และพฤษภาคม ในปี พ.ศ.2538 รวมกับข้อมูลปฐมภูมิที่ได้จากการสำรวจครัวเรือนจำนวน 473 ตัวอย่าง การวิเคราะห์สมการถดถอยพหุคูณระหว่างปริมาณการใช้น้ำกับราคาส่วนเพิ่มหน่วยสุดท้าย (MP) เงินอุดหนุน รายได้ที่แท้จริงของครัวเรือน จำนวนสมาชิกในครัวเรือน และตัวแปรหุ่น ซึ่งได้แก่ ครัวเรือนที่ใช้เป็นที่อยู่อาศัยและประกอบธุรกิจผลการศึกษาพบว่าราคาส่วนเพิ่มหน่วยสุดท้าย จำนวนสมาชิกในครัวเรือน ไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณการใช้น้ำของครัวเรือนในเขตเทศบาลเมืองภูเก็ต ส่วนรายได้ที่แท้จริงของครัวเรือนและเงินอุดหนุนมีค่าเท่ากับ 0.70 ถึงแม้ว่าราคาส่วนเพิ่มหน่วยสุดท้ายจะไม่มี ความสัมพันธ์กับปริมาณการใช้น้ำของครัวเรือน แต่เงินอุดหนุนมีความสัมพันธ์กับปริมาณการใช้น้ำในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ ครัวเรือนที่ใช้น้ำประปามาก ก็จะได้รับเงินอุดหนุนมากกว่า ครัวเรือนที่ใช้น้ำประปาน้อยผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการแก้ปัญหาของการขาดแคลนน้ำในเขตเทศบาลเมืองภูเก็ตสามารถแก้ไขได้โดยการลดจำนวนเงินอุดหนุนลง ส่งผลให้ครัวเรือนลดปริมาณการใช้น้ำลง นอกจากนี้การที่รายได้ที่แท้จริงของครัวเรือนมีความสัมพันธ์กับปริมาณการใช้น้ำในทิศทางเดียวกันทำให้ครัวเรือนมีแนวโน้มที่จะใช้น้ำเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากการขยายตัวทางเศรษฐกิจดังนั้นการประปาเทศบาลเมืองภูเก็ตก็ควรที่จะต้องขยายปริมาณน้ำดิบและกำลังการผลิตเพื่อรองรับการขยายตัวทั้งด้านประชากรและเศรษฐกิจ

อมร สุ่มจำ (2539) ได้ทำการศึกษาเรื่องอุปสงค์ของการใช้น้ำในเขตความรับผิดชอบของการประปานครหลวงกรณีศึกษาผู้ใช้น้ำประเภทที่อยู่อาศัยเป็นการศึกษาถึงปัจจัยที่จะกำหนดอุปสงค์ของการใช้น้ำในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยแบ่งการศึกษาเป็น 2 ลักษณะ คือ

1) ศึกษาจากข้อมูลที่เป็น Time Series โดยใช้ข้อมูลของการประปานครหลวงและข้อมูลทางสถิติอื่นๆ ประกอบตั้งแต่ปี 2532-2535 ตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ประกอบไปด้วยปริมาณน้ำเฉลี่ยต่อเดือนรวม ราคาเฉลี่ยต่อเดือนจริง จำนวนครัวเรือนเฉลี่ยต่อเดือน อุดหนุนเฉลี่ยต่อเดือน ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อเดือน ปริมาณน้ำเฉลี่ยต่อเดือนย้อนหลังไป 1 เดือน และตัวแปรการเปิด-ปิดโรงเรียน พบว่าตัวแปรอิสระที่มีผลต่ออุปสงค์ของการใช้น้ำ อย่างมีนัยสำคัญประกอบไปด้วย ราคาเฉลี่ยต่อเดือน มีค่าสัมประสิทธิ์เป็นลบตรงตามสมมติฐาน ค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ของการใช้น้ำต่อราคาเฉลี่ยจริงที่คำนวณได้มีค่าระหว่าง -0.6 ถึง -1.28 โดยมีค่า

ความยืดหยุ่นต่ำ รายได้เฉลี่ยจริงต่อเดือน มีค่าสัมประสิทธิ์เป็นบวกตรงตามข้อสมมติฐาน มีค่าระหว่าง 0.06- 0.17 เมื่อคำนวณค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ของการใช้น้ำต่อรายได้เฉลี่ยจริงต่อเดือนพบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 0.37 – 0.17 ซึ่งมีค่าความยืดหยุ่นค่อนข้างต่ำ อุณหภูมิเฉลี่ยมีผลต่ออุปสงค์ของการใช้น้ำ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เป็นบวกตรงตามข้อสมมติฐานแสดงว่า เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นจะทำให้อุปสงค์ของการใช้น้ำเพิ่มมากขึ้นด้วย

2) ศึกษาจากข้อมูล Cross – section เพื่อดูพฤติกรรมของผู้ใช้น้ำว่ามีผลต่ออุปสงค์ของการใช้น้ำอย่างไร ประกอบไปด้วยตัวแปร จำนวนสมาชิกของครัวเรือน รายได้ของครัวเรือน ปริมาณพื้นที่ที่อยู่อาศัย ราคาค่าน้ำ จำนวนรถยนต์ จำนวนรถจักรยานยนต์ จำนวนสุขภัณฑ์ภายในครัวเรือน พบว่า ตัวแปรอิสระที่มีผลต่ออุปสงค์ของการใช้น้ำอย่างมีนัยสำคัญ ประกอบไปด้วย ราคาค่าน้ำเฉลี่ย มีค่าสัมประสิทธิ์เป็นลบตรงตามสมมติฐาน มีค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ของการใช้น้ำต่อราคาค่าน้ำเฉลี่ย -1.19 ซึ่งเกิดขึ้นในสมการ Double Log. Linear ตามลำดับแสดงว่า จำนวนสมาชิกของครัวเรือนมีผลต่ออุปสงค์ของการใช้น้ำเมื่อจำนวนสมาชิกของครัวเรือนเพิ่มมากขึ้น จะทำให้อุปสงค์ของการใช้น้ำเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย พื้นที่ที่อยู่อาศัย มีค่าสัมประสิทธิ์เป็นบวกเท่ากับ 0.19 ในสมการ linear แสดงว่า เมื่อมีพื้นที่ที่อยู่อาศัยมากขึ้นผู้ใช้น้ำจะมีกิจกรรมในการใช้น้ำเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย

สิรินทิพย์ อินโท (2545) ได้ทำการศึกษาเรื่องการวิเคราะห์เปรียบเทียบอุปสงค์การใช้น้ำประปาของครัวเรือน ในเขตเทศบาลเมืองปราจีนบุรีและเทศบาลตำบลบึงบอกรวมบุรี จังหวัดปราจีนบุรี กลุ่มประชากรส่วนใหญ่ที่ทำการศึกษา ในจำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 240 ราย โดยแยกเป็นพื้นที่ที่ศึกษาเขตเทศบาลเมืองปราจีนบุรี 120 ราย และเขตเทศบาลตำบลบึงบอกรวมบุรี 120 ราย ซึ่งวัตถุประสงค์หลักของการวิจัยในครั้งนี้เพื่อที่จะศึกษาความต้องการใช้น้ำประปาของครัวเรือนในเขตเทศบาลเมืองปราจีนบุรีและเทศบาลตำบลบึงบอกรวมบุรี และเพื่อศึกษาวิเคราะห์เปรียบเทียบอุปสงค์การใช้น้ำประปาและปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการใช้งานประปาของครัวเรือน จากผลการวิเคราะห์พบว่าสำหรับเขตเทศบาลเมืองปราจีนบุรีราคาเฉลี่ยของน้ำประปา รายได้ของครัวเรือน และจำนวนสมาชิกในครัวเรือน สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของปริมาณความต้องการใช้น้ำประปาของครัวเรือนได้ร้อยละ 64 สำหรับเขตเทศบาลตำบลบึงบอกรวมบุรีราคาเฉลี่ยของน้ำประปาและจำนวนสมาชิกในครัวเรือนอธิบายการเปลี่ยนแปลงของปริมาณความต้องการใช้น้ำประปาของครัวเรือนได้ร้อยละ 92 ซึ่งทิศทางมีความสัมพันธ์เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ผลการวิเคราะห์พบว่าอิทธิพลของราคาและจำนวนสมาชิกในครัวเรือนต่ออุปสงค์น้ำประปาในเขตเทศบาลเมืองปราจีนบุรีมีมากกว่าในเขตเทศบาลตำบลบึงบอกรวมบุรี เมื่อเทียบกับเทศบาลเมืองปราจีนบุรีแล้วการจัดการอุปสงค์ในเขตเทศบาลตำบลบึงบอกรวมบุรี อาจจะต้องมีมาตรการอื่นๆ เพิ่ม

ขึ้นมาเสริมมาตรการราคาจึงจะมีประสิทธิภาพเทียบเท่าการใช้มาตรการราคาของเทศบาลเมือง
ปราจีนบุรี

เทิดศักดิ์ ชมโตะสุวรรณ(2547) ได้ทำการศึกษาผลกระทบของนโยบายการตั้งราคาและ
ภาษีต่ออุปสงค์น้ำประปาของครัวเรือนและปัญหาการขาดแคลนน้ำประปาในประเทศไทย ซึ่ง
ได้ทำการประมาณค่าอุปสงค์และค่าความยืดหยุ่นของสินค้า 3 ประเภท คือ ประเภทน้ำประปา ,
ประเภทอาหาร , และประเภทไม่ใช่อาหาร ของแต่ละกลุ่มครัวเรือนในประเทศไทยที่มีความ
แตกต่างกันในความสามารถในการซื้อและศึกษาผลกระทบของการปฏิรูประบบนโยบายการตั้งราคา
และภาษีน้ำประปาแบบต่างๆ ต่ออุปสงค์น้ำประปาและความไม่เท่าเทียมกันในการเข้าถึง
ทรัพยากรน้ำประปาในแต่ละครัวเรือน เพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำประปาใน
ประเทศไทยในอนาคตรวม โดยข้อมูลที่ใช้ในการศึกษามาจากชุดข้อมูลการใช้จ่ายของครัวเรือน
จากการสำรวจภาวะเศรษฐกิจและสังคมของครัวเรือน (SES) ปี พ . ศ . 2545 ชุดข้อมูลราคาสินค้า
และน้ำหนักค่าใช้จ่ายจากกรมการค้า กระทรวงพาณิชย์ และชุดข้อมูลเกี่ยวกับการผลิตและ
บริโภคน้ำประปาจากการประปานครหลวงและการประปาส่วนภูมิภาค ในการศึกษา และได้ทำ
การแบ่งข้อมูลตัวอย่างครัวเรือนทั่วประเทศ 34,785 ครัวเรือนออกเป็น 4 กลุ่มใหญ่ๆ ได้แก่ กลุ่ม
ครัวเรือนที่มีฐานะยากจน กลุ่มครัวเรือนที่มีฐานะใกล้เคียง กลุ่มครัวเรือนที่มีฐานะปานกลาง และ
กลุ่มครัวเรือนที่มีฐานะร่ำรวย ตามลำดับ โดยใช้แบบจำลองสมการระบบอุปสงค์แบบระบบการ
ใช้จ่ายเชิงเส้น (LES) และดัชนีราคาสัมพัทธ์ (Relative Price Indices) ช่วยในการประมาณค่าราคา
ตัวแทนของกลุ่มสินค้าในแต่ละกลุ่มอีกด้วยเป็นเครื่องมือในการประมาณค่าอุปสงค์น้ำประปา
ของครัวเรือนและใช้การเขียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการพยากรณ์แนวโน้มของอุปสงค์
น้ำประปาของประเทศไทยในอนาคตและทดสอบผลกระทบจากการปฏิรูประบบการตั้งราคาและ
ภาษีน้ำประปาแบบต่างๆ โดยเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้กับระบบการตั้งราคาและภาษีที่ประเทศ
ไทยใช้อยู่ในปัจจุบัน

จากผลการวิเคราะห์เชิงจำลองชี้ให้เห็นว่านโยบายการตั้งราคาและภาษีน้ำประปาที่
ประเทศไทยใช้อยู่ในปัจจุบันยังไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอในการแก้ปัญหาการขาดแคลน
น้ำประปาและยังส่งผลต่อความไม่เท่าเทียมกันในการเข้าถึงทรัพยากรน้ำประปาคงคู่กันไปอีก
ด้วย ในการทดสอบการปฏิรูป กรณีของการใช้ใช้นโยบายการเพิ่มราคาน้ำประปาร่วมกับการเก็บ
ภาษีมูลค่าเพิ่มแบบอัตราเดียวกับสินค้าปกติทั่วไป (UPI) นั้นสามารถลดอุปสงค์การใช้น้ำประปา
โดยรวมของประเทศลงได้ก็จริงแต่ในขณะเดียวกันกลับยิ่งเพิ่มความไม่เท่าเทียมกันในการเข้าถึง
ทรัพยากรน้ำประปามากขึ้น ส่วนกรณีของการใช้การใช้นโยบายการตั้งราคาน้ำประปาตามราคา

ต้นทุนร่วมกับการเพิ่มอัตราภาษีมูลค่าของน้ำประปาให้สูงกว่าสินค้าปกติทั่วไป (UTI) นั้นให้ผลลัพธ์ในการลดระดับอุปสงค์ได้เหมือนกับกรณี UPI แต่ต่างกันที่ความมั่งคั่งของประชาชนที่ลดลงในกรณี UTI นั้นจะตกอยู่ในรูปของรายได้ทางภาษีของภาครัฐซึ่งภาครัฐสามารถนำกลับคืนสู่ประชาชนในรูปแบบอื่นๆ ได้ในอนาคต แต่ในกรณี UPI ความมั่งคั่งของประชาชนที่ลดลงส่วนใหญ่จะตกไปอยู่ที่ผู้ผลิตน้ำประปาในรูปของผลกำไรส่วนเกินที่เพิ่มขึ้น ในกรณีของการใช้นโยบายการตั้งราคาน้ำประปาตามราคาต้นทุนร่วมกับการเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มแบบต่างอัตราสองระดับ (DNUT) จะสามารถช่วยลดอุปสงค์น้ำประปาในครัวเรือนและความไม่เท่าเทียมกันในการเข้าถึงน้ำประปาของแต่ละครัวเรือนได้ด้วยแต่อย่างไรก็ตามวิธีนี้ยังคงขาดความยืดหยุ่นในการปรับเปลี่ยนระดับราคาน้ำประปาให้เหมาะสมในแต่ละช่วงเวลาเพื่อป้องกันและแก้ไขการขาดแคลนน้ำประปาในระยะยาว ดังนั้นในระยะยาวนโยบายผสมกรณีของการใช้นโยบายการตั้งราคาน้ำประปาแบบดัชนีค้ำกับกับการเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มแบบอัตราเดียวกับสินค้าปกติทั่วไป (WSIP) จะสามารถช่วยลดอุปสงค์น้ำประปาในครัวเรือนและมีประสิทธิภาพ ในการแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำประปาได้ แต่อย่างไรก็ตามวิธีนี้ยังคงมีจุดอ่อนในด้านการไม่ให้ความสำคัญในการแก้ไขปัญหาความไม่เท่าเทียมกันในการเข้าถึงทรัพยากรน้ำประปาของแต่ละกลุ่มครัวเรือนที่มีความแตกต่างกัน นโยบายผสมกรณีของการใช้นโยบายการตั้งราคาน้ำประปาแบบดัชนีค้ำร่วมกับกับการเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มแบบต่างอัตราสองระดับ (WSIP & DNUT) และนโยบายผสมกรณีของการใช้นโยบายการตั้งราคาน้ำประปาแบบดัชนีค้ำกับกับกับการเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มแบบอัตราเดียวกับสินค้าปกติทั่วไป (NUWSIP) มีประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำและสามารถช่วยลดความแตกต่างด้านความไม่เท่าเทียมกันในการเข้าถึงทรัพยากรน้ำประปาของแต่ละกลุ่มครัวเรือนที่มีความแตกต่างกันควบคู่กันไปได้ด้วย

ธนุทัศน์ เจียจันทร์วิบูลย์ (2548) ได้ทำการศึกษาเรื่องการตั้งราคาค่าน้ำประปาตามหลักต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ยของการประปานครหลวง มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดราคาค่าน้ำประปาของการประปานครหลวงโดยใช้หลักต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ยทางเศรษฐศาสตร์ ซึ่งถือเป็นราคาที่มีประสิทธิภาพในการจัดการทรัพยากรและสะท้อนถึงค่าเสียโอกาสของการใช้ทรัพยากร และเพื่อให้การประปานครหลวงมีรายได้เพียงพอและสามารถรับภาระการดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไปในอนาคต การวิจัยได้พิจารณาต้นทุนการลงทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและปริมาณน้ำขายมาคำนวณโดยใช้ราคาคงที่ซึ่งจะไม่พิจารณาผลกระทบจากภายนอก แต่พิจารณาเฉพาะต้นทุนทางตรง โดยระยะเวลาการวิเคราะห์ 10 ปี ระหว่าง พ.ศ 2546 – 2555 โดยกำหนดให้ พ.ศ 2546 เป็นปีฐาน และมีการกระจายเงินลงทุนออกไปตามอายุการใช้งาน ผล

การศึกษาพบว่า การตั้งราคาน้ำประปาตามหลักการต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ยทางเศรษฐศาสตร์และกำหนดให้พิจารณาราคาเฉลี่ยเพียงราคาเดียวให้ผู้ใช้ น้ำทุกประเภท โดยไม่คำนึงถึงการอุดหนุนในปี พ.ศ 2546 2547 และ 2548 มีค่าเท่ากับ 12.40 12.77 และ 13.16 บาทต่อลูกบาศก์เมตรตามลำดับและต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ยจากปริมาณน้ำขายที่แท้จริงเท่ากับ 11.04 บาทต่อลูกบาศก์เมตร ในขณะที่ราคาค่าน้ำเฉลี่ยของการประปานครหลวงเรียกเก็บในปี พ.ศ 2546 และ 2547 เท่ากับ 11.88 และ 11.93 บาทต่อลูกบาศก์เมตร

การศึกษางานด้านการวิเคราะห์อุปสงค์ของน้ำประปานั้นจะได้คำตอบที่หลากหลายซึ่งแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ โดยงานของแต่ละท่านได้กำหนดสมการอุปสงค์ในลักษณะที่คล้ายคลึงกัน จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในเรื่องของการตั้งราคาน้ำประปา โดยรวมแล้วได้ข้อสรุปที่ว่า การกำหนดอัตราค่าน้ำควรตั้งราคาส่วนเพิ่ม ให้สูงสำหรับผู้ใช้ น้ำเพื่อเพื่อลดปริมาณการใช้น้ำจนเกินความจำเป็น ราคาเฉลี่ยสำหรับการบริโภคน้ำเพื่อความจำเป็นควรจะต่ำสำหรับครัวเรือนที่มีรายได้น้อย แต่การนำมาใช้ในการแก้ไขปัญหาอย่างแท้จริงด้วยวิธีการปรับเพิ่มราคานี้เป็นไปได้ยาก อาจจะเป็นเหตุผลที่ว่า น้ำประปาเป็นสินค้าพื้นฐานการดำรงชีวิต หากมีการปรับราคาไปตามกลไก อาจเกิดผลกระทบต่อ การดำรงชีวิตของประชาชนได้ ซึ่งจากคำตอบที่ได้มานี้ จึงนำไปสู่การศึกษางานทางด้านอุปสงค์ของผู้ใช้น้ำด้วย โดยผู้วิจัยได้กำหนดโมเดลที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้มาจากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมาที่เกี่ยวข้องกับเรื่องความต้องการใช้น้ำประปาและราคาน้ำประปา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved