บทที่ 2

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยนี้จะหาดัชนีราคาผู้บริโภคนอกเขตเทศบาลในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเฉพาะหมวดอาหารเท่านั้นเพราะจากข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้พบว่า รายจ่ายส่วนใหญ่ของประชาชนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือถึงประมาณร้อยละ 80-89 เป็นรายจ่ายในหมวดอาหาร ส่วนรายจ่ายในหมวดอื่น ๆ คือ หมวดเครื่องนุ่งห่ม หมวดเคหสถาน หมวดการตรวจรักษาและบริการ หมวดยานพาหนะและบริการขนส่ง หมวดการบันเทิงและการศึกษา เป็นรายจ่ายส่วนน้อยของประชาชนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และข้อมูลจากหมวดเหล่านี้ไม่สมบูรณ์พอที่จะนำมาคำนวณหาดัชนีราคาผู้บริโภคในหมวดนั้น ๆ ได้ ดังนั้นในการวิจัยนี้จึงคำนวณหาดัชนีราคาเฉพาะหมวดอาหารเท่านั้น

2.1 การคำนวณหาดัชนีราคาผู้บริโภค

2.1.1 วิธีของ "Laspeyres" เป็นวิธีคำนวณดัชนีราคาผู้บริโภคโดยถ่วงน้ำหนักสินค้าแต่ละชนิดที่แต่ละครอบครัวใช้ในการอุปโภคบริโภคเป็นประจำดังได้กล่าวแล้วในข้อ 3) ของหัวข้อ 1.3 ด้วยปริมาณของสินค้านั้น ๆ ในปีฐาน กล่าวคือ

$$L = \frac{\sum_{i=1}^{n} p_{1i}q_{0i}}{\sum_{i=1}^{n} p_{0i}q_{0i}} \times 100$$

เมื่อ L คือ ดัชนีราคาผู้บริโภคของปีที่ต้องการหา

p_{1i} คือ ราคาต่อหน่วยของสินค้าชนิดที่ i ในปีที่ต้องการหา

p_{0i} คือ ราคาต่อหน่วยของสินค้าชนิดที่ i ในปีฐาน

q_{1i} คือ ปริมาณของสินค้าชนิดที่ i ในปีที่ต้องการหา

q_{0i} คือ ปริมาณของสินค้าชนิดที่ i ในปีฐาน

สำหรับการคำนวณหาดัชนีราคาผู้บริโภคของสินค้าชนิดที่ i หรือราคาสัมพัทธ์ของสินค้าชนิดที่ i ใช้สูตรในการคำนวณหาดังนี้

$$L_i = \frac{p_{1i}}{p_{0i}} \times 100$$

เมื่อ L_i คือ ดัชนีราคาผู้บริโภคของสินค้าชนิดที่ i หรือราคาสัมพัทธ์ของสินค้าชนิดที่ i ในปีที่ต้องการหา

2.1.2 <u>วิธีของ "Paasche"</u> เป็นวิธีคำนวณดัชนีราคาผู้บริโภคโดยถ่วงน้ำหนักสินค้าแต่ละชนิดที่แต่ละครอบครัวใช้ในการอุปโภคบริโภคเป็นประจำดังได้กล่าวมาแล้วในข้อ 3) ของหัวข้อ 1.3 ด้วยปริมาณของสินค้าชนิดนั้น ๆ ในปีที่ต้องการหา กล่าวคือ

$$P = \frac{\sum_{i=1}^{n} p_{1i}q_{1i}}{\sum_{i=1}^{n} p_{0i}q_{1i}} \times 100$$

เมื่อ P คือ ดัชนีราคาผู้บริโภคของปีที่ต้องการหา

p_{1i} คือ ราคาต่อหน่วยของสินค้าชนิดที่ i ของปีที่ต้องการหา

p_{0i} คือ ราคาต่อหน่วยของสินค้าชนิดที่ i ของปีฐาน

q_{1i} คือ ปริมาณของสินค้าชนิดที่ i ของปีที่ต้องการหา

q_{0i} คือ ปริมาณของสินค้าชนิดที่ i ของปีฐาน

สำหรับการคำนวณหาดัชนีราคาผู้บริโภคของสินค้าชนิดที่ i หรือราคาสัมพัทธ์ของสินค้าชนิดที่ i ใช้สูตรในการคำนวณหาดังนี้

$$P_i = \frac{p_{1i}}{p_{0i}} \times 100$$

เมื่อ P_i คือ ดัชนีราคาผู้บริโภคของสินค้าชนิดที่ i ในปีที่ต้องการหา

2.1.3 <u>วิธีของ "Fisher"</u> เป็นวิธีคำนวณดัชนีราคาผู้บริโภคโดยการเฉลี่ยแบบเรขาคณิตระหว่างเลขดัชนีที่คำนวณโดยวิธีของ Laspeyres และวิธีของ Paasche กล่าวคือ

$$F = \sqrt{L \times P} \times 100$$

เมื่อ F คือ ดัชนีราคาผู้บริโภคของปีที่ต้องการหา

L คือ ดัชนีราคาผู้บริโภคของปีที่ต้องการหาที่คำนวณโดยวิธี Laspeyres

P คือ ดัชนีราคาผู้บริโภคของปีที่ต้องการหาที่คำนวณโดยวิธี Paasche

สำหรับการคำนวณหาดัชนีราคาผู้บริโภคของสินค้าชนิดที่ i หรือราคาสัมพัทธ์ของสินค้าชนิดที่ i ใช้สูตรในการคำนวณหาดังนี้

$$F_i = \sqrt{L_i \times P_i} \times 100$$

$$= \sqrt{\frac{P_{1i}}{P_{oi}} \cdot \frac{P_{1i}}{P_{oi}}} \times 100$$

$$= \frac{P_{1i}}{P_{oi}} \times 100$$

เมื่อ F_i คือ ดัชนีราคาผู้บริโภคของสินค้าชนิดที่ i ในปีที่ต้องการหา

2.1.4 <u>วิธีเฉลี่ยแบบเลขคณิตระหว่างวิธีของ Laspeyres และวิธีของ Paasche</u>

เป็นวิธีคำนวณเลขดัชนีราคาผู้บริโภคโดยการเฉลี่ยแบบเลขคณิตระหว่างเลขดัชนีที่คำนวณโดยวิธีของ Laspeyres และวิธีของ Paasche กล่าวคือ

$$I = \frac{L + P}{2} \times 100$$

เมื่อ I คือ ดัชนีราคาผู้บริโภคของปีที่ต้องการหา

L คือ ดัชนีราคาผู้บริโภคของปีที่ต้องการหาที่คำนวณโดยวิธีของ Laspeyres

P คือ ดัชนีราคาผู้บริโภคของปีที่ต้องการหาที่คำนวณโดยวิธีของ Paasche

สำหรับการคำนวณหาดัชนีราคาผู้บริโภคของสินค้าชนิดที่ i หรือราคาสัมพัทธ์ของสินค้าชนิดที่ i ใช้สูตรในการคำนวณหาดังนี้

$$I_i = \frac{\frac{P_{1i}}{P_{oi}} + \frac{P_{1i}}{P_{oi}}}{2} \times 100$$

$$= \frac{P_{1i}}{P_{oi}} \times 100$$

เมื่อ I_i คือ ดัชนีราคาผู้บริโภคของสินค้าชนิดที่ i ในปีที่ต้องการหา

2.1.5 <u>วิธีปรับเลขดัชนีของ Laspeyres และ Paasche</u>

เป็นวิธีคำนวณเลขดัชนีราคาผู้บริโภคโดยการนำเอาเลขดัชนีราคาโดยวิธีของ Laspeyres และวิธีของ Paasche มาปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้ดัชนีราคาที่ใกล้เคียงกับดัชนีราคาที่ควรจะเป็นจริงมากที่สุด กล่าวคือ

$$I_0^* = \left\{(1 + \bar{r}) + \frac{e_1}{(1+\delta)}\right\} \times 100 \quad \text{ถ้า} \quad e_1 > 0$$

$$= \{(1 + \bar{r}) + e_1(1 + \delta)\} \times 100 \quad \text{ถ้า} \quad e_1 < 0$$

เมื่อ I_0^* คือ ดัชนีราคาที่ใกล้เคียงกับดัชนีราคาที่ควรจะเป็นจริง

$$e_1 = \frac{\sum_{i=1}^{n}(r_i - \bar{r})P_{oi}q_{oi}}{\sum_{i=1}^{n} P_{oi}q_{oi}}$$

$$r_i = \frac{P_{1i}}{P_{oi}} - 1$$

$$\bar{r} = \frac{\sum_{i=1}^{n} r_i}{n}$$, n คือ จำนวนชนิดของสินค้า

$$\delta = \frac{1}{2}\hat{\gamma}$$

$$\hat{\gamma} = \frac{e_1}{\hat{e}_2} - 1 \quad \text{ถ้า } e_1 > 0 \text{ และ } \hat{e}_2 = \frac{e_1}{1+k}, \; k = |\bar{r}|$$

$$= \frac{\hat{e}_2}{e_1} - 1 \quad \text{ถ้า } e_1 < 0 \text{ และ } \hat{e}_2 = e_1(1+k), \; k = |\bar{r}|$$

P_{1i} คือ ราคาต่อหน่วยของสินค้าชนิดที่ i ของปีที่ต้องการหา

P_{oi} คือ ราคาต่อหน่วยของสินค้าชนิดที่ i ของปีฐาน

สำหรับการคำนวณหาดัชนีราคาผู้บริโภคของสินค้าชนิดที่ i หรือราคาสัมพัทธ์ของสินค้าชนิดที่ i หาได้โดยแทนค่า n = 1 ใน $\bar{r}$

เนื่องจาก $\bar{r} = \frac{\sum_{i=1}^{n} r_i}{n}$

แทนค่า $n = 1$

จะได้ $\bar{r} = r_i$

นั่นคือ $(\bar{r} - r_i) = 0$

เนื่องจาก $$e_1 = \frac{\sum_{i=1}^{n} (r_i - \bar{r})\, p_{oi} q_{oi}}{\sum_{i=1}^{n} p_{oi} q_{oi}}$$

จะได้ $e_1 = 0$

ดังนั้น $$I_{oi}^{*} = (1 + \bar{r}) \times 100$$
$$= (1 + r_i) \times 100$$
$$= (1 + \frac{p_{1i}}{p_{oi}} - 1) \times 100$$

นั่นคือ $$I_{oi}^{*} = \frac{p_{1i}}{p_{oi}} \times 100$$

ดังนั้น ดัชนีราคาผู้บริโภคของสินค้าชนิดที่ i หรือราคาสัมพัทธ์ของสินค้าชนิดที่ i จากทั้ง 5 วิธี เท่ากัน คือ

$$L_i = P_i = F_i = I_i = I_{oi}^{*}$$

2.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเลขดัชนีราคาโดยวิธีของ Laspeyres และ Paasche

พิจารณา $$L = \frac{\sum_{i=1}^{n} p_{1i} q_{oi}}{\sum_{i=1}^{n} p_{oi} q_{oi}}$$

และ $$P = \frac{\sum_{i=1}^{n} p_{1i} q_{1i}}{\sum_{i=1}^{n} p_{oi} q_{1i}}$$

2.2.1 กรณีที่มีสินค้า 2 ชนิด

การที่สมมติให้มีสินค้าเพียง 2 ชนิดเพราะจะได้เห็นความสัมพันธ์ระหว่าง L และ P ชัดเจน จะได้ p_{o1} คือ ราคาต่อหน่วยของสินค้าชนิดที่ 1 ในปีฐาน

P_{02} คือ ราคาต่อหน่วยของสินค้าชนิดที่ 2 ในปีฐาน

P_{11} คือ ราคาต่อหน่วยของสินค้าชนิดที่ 1 ในปีที่ต้องการหา

P_{12} คือ ราคาต่อหน่วยของสินค้าชนิดที่ 2 ในปีที่ต้องการหา

q_{01} คือ ปริมาณของสินค้าชนิดที่ 1 ในปีฐาน

q_{02} คือ ปริมาณของสินค้าชนิดที่ 2 ในปีฐาน

q_{11} คือ ปริมาณของสินค้าชนิดที่ 1 ในปีที่ต้องการหา

q_{12} คือ ปริมาณของสินค้าชนิดที่ 2 ในปีที่ต้องการหา

(a) ถ้า r_i เป็นสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงในราคาของสินค้าชนิดที่ i

จะได้ $P_{1i} = (1+r_i)\, P_{oi}$

(b) ถ้า λ_i เป็นสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงในปริมาณของสินค้าชนิดที่ i

จะได้ $q_{1i} = (1+\lambda_i)\, q_{oi}$

ถ้าราคาของสินค้า และปริมาณของสินค้าที่ใช้ในการบริโภคมีความเคลื่อนไหวไปในทางเดียวกันแล้วจะได้

$$0 < \lambda_i < \infty \quad \text{เมื่อ} \quad r_i > 0 \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots(1)$$

$$-1 < \lambda_i < 0 \quad \text{เมื่อ} \quad r_i < 0 \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots(2)$$

ถ้าราคาของสินค้า และปริมาณของสินค้าที่ใช้ในการบริโภคมีความเคลื่อนไหวไปในทางตรงกันข้ามแล้วจะได้

$$0 < \lambda_i < \infty \quad \text{เมื่อ} \quad r_i < 0 \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots(3)$$

$$-1 < \lambda_i < 0 \quad \text{เมื่อ} \quad r_i > 0 \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots(4)$$

ในกรณีที่มีสินค้า 2 ชนิด จะได้

$$L = \frac{P_{11}q_{o1} + P_{12}q_{02}}{P_{o1}q_{o1} + P_{02}q_{02}} \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots(5)$$

$$P = \frac{P_{11}q_{11} + P_{12}q_{12}}{P_{01}q_{11} + P_{02}q_{12}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (6)$$

จาก (a) เขียน L ใหม่ได้เป็น

$$L = \frac{(1+r_1)P_{01}q_{01} + (1+r_2)P_{02}q_{02}}{P_{01}q_{01} + P_{02}q_{02}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (7)$$

จาก (a) และ (b) เขียน P ใหม่ได้เป็น

$$P = \frac{(1+r_1)(1+\lambda_1)P_{01}q_{01} + (1+r_2)(1+\lambda_2)P_{02}q_{02}}{(1+\lambda_1)P_{01}q_{01} + (1+\lambda_2)P_{02}q_{02}} \quad \ldots\ldots (8)$$

ให้ $P_{01}q_{01} = A_1$ และ $P_{02}q_{02} = A_2$

$$\therefore\ L = \frac{(1+r_1)A_1 + (1+r_2)A_2}{A_1 + A_2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (9)$$

$$\therefore\ P = \frac{(1+r_1)(1+\lambda_1)A_1 + (1+r_2)(1+\lambda_2)A_2}{(1+\lambda_1)A_1 + (1+\lambda_2)A_2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (10)$$

ให้ D เป็นความแตกต่างระหว่าง L กับ P นั่นคือ D = L–P เพราะฉะนั้น

$$D = \frac{\left[(1+r_1)A_1+(1+r_2)A_2\right]\left[(1+\lambda_1)A_1+(1+\lambda_2)A_2\right]-\left[A_1+A_2\right]\left[(1+r_1)(1+\lambda_1)A_1+(1+r_2)(1+\lambda_2)A_2\right.}{\left[(A_1+A_2)\right]\left[(1+\lambda_1)A_1+(1+\lambda_2)A_2\right]} \quad \ldots\ldots\ldots (11)$$

$$D = \frac{A_1A_2\left[(r_1-r_2)(\lambda_2-\lambda_1)\right]}{\left[(A_1+A_2)\right]\left[(1+\lambda_1)A_1+(1+\lambda_2)A_2\right]} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (12)$$

จากสมการ (12) พิจารณากรณีต่าง ๆ ดังนี้

1) <u>กรณี D = 0</u>

ถ้าราคาของสินค้าทั้งสองชนิดเปลี่ยนแปลงในสัดส่วนเดียวกันและในทิศทางเดียวกัน นั่นคือ $r_1 = r_2$ ดังนั้น D = 0

ถ้าปริมาณของสินค้าทั้งสองชนิดเปลี่ยนแปลงในสัดส่วนเดียวกันและในทิศทางเดียวกัน

นั่นคือ $\lambda_1 = \lambda_2$ ดังนั้น $D = 0$

ถ้า $q_{0i} = q_{1i}$ สำหรับทุก ๆ ค่าของ i นั่นคือ $\lambda_1 = \lambda_2 = 0$ แล้ว $D = 0$

เมื่อ $D = 0$ ด้วยเหตุผลทั้ง 3 ข้างต้น ทำให้ $L = P$

2) <u>กรณี $D \neq 0$</u>

พิจารณาจากสมการ (12) ตัวส่วนจะมีค่าเป็นบวกเสมอเพราะ λ_i ไม่สามารถที่จะมีค่าน้อยกว่า -1 ได้ ดังนั้น $D > 0$ หรือ $D < 0$ ขึ้นอยู่กับค่า

$$A_1A_2(r_1 - r_2)(\lambda_2 - \lambda_1)$$

ถ้า $r_1 > r_2$ แล้ว $L < P$ เมื่อ $\lambda_1 > \lambda_2$, $L > P$ เมื่อ $\lambda_1 < \lambda_2$

ถ้า $r_1 < r_2$ แล้ว $L < P$ เมื่อ $\lambda_1 < \lambda_2$, $L > P$ เมื่อ $\lambda_1 > \lambda_2$

จากสมการ (12) อาจจะพิจารณาค่า D ว่าเป็นบวกหรือลบโดยดูจากราคาสัมพัทธ์และปริมาณสัมพัทธ์ดังนี้

$$\text{จาก} \quad D = \frac{A_1A_2(r_1-r_2)(\lambda_2-\lambda_1)}{\left[A_1+A_2\right]\left[(1+\lambda_1)A_1+(1+\lambda_2)A_2\right]}$$

$$D = \frac{A_1A_2(r_1-r_2+1-1)(\lambda_2-\lambda_1+1-1)}{\left[A_1+A_2\right]\left[(1+\lambda_1)A_1+(1+\lambda_2)A_2\right]}$$

$$D = \frac{A_1A_2\left[(1+r_1)-(1+r_2)\right]\left[(1+\lambda_1)-(1+\lambda_2)\right]}{\left[A_1+A_2\right]\left[(1+\lambda_1)A_1+(1+\lambda_2)A_2\right]}$$

$$D = \frac{A_1A_2\left[\frac{p_{11}}{p_{01}}-\frac{p_{12}}{p_{02}}\right]\left[\frac{q_{12}}{q_{02}}-\frac{q_{11}}{q_{01}}\right]}{\left[A_1+A_2\right]\left[(1+\lambda_1)A_1+(1+\lambda_2)A_2\right]} \qquad \text{.........(13)}$$

จากสมการ (13) พิจารณาค่า D ได้ดังนี้

ถ้าราคาสัมพัทธ์และปริมาณสัมพัทธ์มีความสัมพัทธ์ในทางเดียวกัน นั่นคือ ถ้า

$\frac{p_{12}}{p_{02}} > \frac{p_{11}}{p_{01}}$ แล้ว $\frac{q_{12}}{q_{02}} > \frac{q_{11}}{q_{01}}$ จะทำให้ $D < 0$ นั่นคือ $L < P$

ถ้าราคาสัมพัทธ์และปริมาณสัมพัทธ์มีความสัมพัทธ์กันในทางตรงกันข้าม นั่นคือ ถ้า

$\frac{p_{12}}{p_{02}} < \frac{p_{11}}{p_{01}}$ แล้ว $\frac{q_{12}}{q_{02}} > \frac{q_{11}}{q_{01}}$ จะทำให้ $D > 0$ นั่นคือ $L > P$

และ $\frac{p_{12}}{p_{02}} > \frac{p_{11}}{p_{01}}$ แล้ว $\frac{q_{12}}{q_{02}} < \frac{q_{11}}{q_{01}}$ จะทำให้ $D > 0$ นั่นคือ $L > P$

ถ้าราคาสัมพัทธ์ และปริมาณสัมพัทธ์ไม่มีการเปลี่ยนแปลง นั่นคือ

$\frac{p_{11}}{p_{01}} = \frac{p_{12}}{p_{02}}$ และ $\frac{q_{12}}{q_{02}} = \frac{q_{11}}{q_{01}}$ แล้วจะทำให้ $D = 0$ นั่นคือ $L = P$

2.2.2 <u>กรณีที่มีสินค้าทั้งหมด n ชนิด</u> จะได้

$$D = \frac{\sum_{i=1}^{n-1}\sum_{j=i+1}^{n} A_i A_j (r_i - r_j)(\lambda_j - \lambda_i)}{\left[\sum_{i=1}^{n} A_i\right]\left[\sum_{i=1}^{n}(1+\lambda_i)A_i\right]} \qquad \text{............(14)}$$

เมื่อ $A_i = p_{oi}q_{oi}$ และ $A_j = p_{oj}q_{oj}$

จากสมการที่ (14) จะเห็นว่าขนาดของ D ขึ้นอยู่กับ ค่า A_iA_j, $(r_i - r_j)$ และ $(\lambda_j - \lambda_i)$ เมื่อ $i = 1,2,3, \ldots, n-1$ และ $j = i+1, i+2, i+3, \ldots n$ แต่ A_i และ A_j เป็นค่าคงที่สำหรับทุก ๆ ค่าของ i และ j เพราะฉะนั้นขนาดของ D จะขึ้นอยู่กับ $(r_i - r_j)$ และ $(\lambda_j - \lambda_i)$

<u>กรณี D=0</u> เนื่องจาก

ถ้าไม่มีความแตกต่างระหว่างค่าของ r_i นั่นคือ $r_1 = r_2 = r_3 = \ldots = r_n$ จะทำให้ $D=0$ ดังนั้น $L=P$

ถ้าไม่มีความแตกต่างระหว่างค่าของ λ_j นั่นคือ $\lambda_1=\lambda_2=\lambda_3= \ldots =\lambda_n$

จะทำให้ D = O ดังนั้น L = P

กรณี $D \neq O$

$D \neq O$ เนื่องจากมีความแตกต่างระหว่างค่าของ r_i และความแตกต่างระหว่างค่าของ $\lambda_i (i = 1,2, \ldots n)$

ถ้าความแตกต่างระหว่าง r_i และความแตกต่างระหว่าง λ_i มีน้อย จะทำให้ค่า D น้อย

ถ้าความแตกต่างระหว่าง r_i และความแตกต่างระหว่าง λ_i มีมากจะทำให้ค่า D มาก

เนื่องจากโดยทั่ว ๆ ไปแล้วเลขดัชนีที่คำนวณโดยวิธีของ Laspeyres มักจะมีค่าสูงกว่าเลขดัชนีที่ควรจะเป็นจริง และเลขดัชนีที่คำนวณโดยวิธีของ Paasche มักจะมีค่าต่ำกว่าเลขดัชนีที่ควรจะเป็นจริง ดังนั้น เลขดัชนีที่น่าจะใกล้เลขดัชนีที่ควรจะเป็นจริง ควรจะมีค่าอยู่ระหว่างเลขดัชนีโดยวิธีของ Laspeyres และ Paasche นั่นคือ ถ้าสามารถพิสูจน์ได้ว่า $L>I_o^*>P$ จะแสดงว่า I_o^* เป็นเลขดัชนีที่น่าจะมีความถูกต้องมากกว่าเลขดัชนีจากทั้งสองวิธีดังกล่าวแล้ว

2.3 การพิสูจน์ว่า $L>I_o^*>P$

กรณีมีสินค้าทั้งหมด n ชนิด

พิจารณา
$$L = \frac{\sum_{i=1}^{n} p_{1i}q_{oi}}{\sum_{i=1}^{n} p_{oi}q_{oi}} \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(15)$$

ถ้าให้ r_i แทนสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงของราคาสินค้าชนิดที่ i

จะได้
$$p_{1i} = (1+r_i)p_{oi} \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(16)$$

เมื่อแทนค่า p_{1i} ในสมการที่ (15) จะได้

$$L = \frac{(1+r_1)p_{01}q_{01}+(1+r_2)p_{02}q_{02}+ \ldots\ldots +(1+r_n)p_{on}q_{on}}{\sum_{i=1}^{n} p_{oi}q_{oi}}$$

$$= \frac{(1+r_1-\bar{r}+\bar{r})p_{01}q_{01}+(1+r_2-\bar{r}+\bar{r})p_{02}q_{02}+ \ldots +(1+r_n-\bar{r}+\bar{r})p_{on}q_{on}}{\sum_{i=1}^{n} p_{oi}q_{oi}}$$

เมื่อ $\bar{r} = \dfrac{\sum_{i=1}^{n} r_i}{n}$

$$= \frac{\left[(1+\bar{r})+(r_1-\bar{r})\right]p_{01}q_{01}+\left[(1+\bar{r})+(r_2-\bar{r})\right]p_{02}q_{02}+\ldots+\left[(1+\bar{r})+(r_n-\bar{r})\right]p_{on}q_{on}}{\sum_{i=1}^{n}p_{oi}q_{oi}}$$

$$= \frac{(1+\bar{r})p_{01}q_{01}+(1+\bar{r})p_{02}q_{02}+\ \ldots\ +(1+\bar{r})p_{on}q_{on} +(r_1-\bar{r})p_{01}q_{01}+(r_2-\bar{r})p_{02}q_{02}+\ \ldots\ +(r_n-\bar{r})p_{on}q_{on}}{\sum_{i=1}^{n}p_{oi}q_{oi}}$$

$$= \frac{(1+\bar{r})\sum_{i=1}^{n}p_{oi}q_{oi}+\sum_{i=1}^{n}(r_i-\bar{r})p_{oi}q_{oi}}{\sum_{i=1}^{n}p_{oi}q_{oi}}$$

$$= (1+\bar{r})+\frac{\sum_{i=1}^{n}(r_i-\bar{r})p_{oi}q_{oi}}{\sum_{i=1}^{n}p_{oi}q_{oi}}$$

กำหนดให้ $L = (1+\bar{r})+e_1 = L^*$ .... (17)

เมื่อ $e_1 = \dfrac{\sum_{i=1}^{n}(r_i-\bar{r})p_{oi}q_{oi}}{\sum_{i=1}^{n}p_{oi}q_{oi}}$

ทำนองเดียวกันกับการหา L^* สามารถหา P^* ได้เช่นเดียวกัน กล่าวคือ

พิจารณา $P = \dfrac{\sum_{i=1}^{n}p_{1i}q_{1i}}{\sum_{i=1}^{n}p_{oi}q_{1i}}$ .... (18)

ถ้าให้ r_i แทนสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงของราคาสินค้าชนิดที่ i

ดังนั้น $p_{1i} = (1+r_i)p_{oi}$

เมื่อแทนค่า p_{1i} ในสมการที่ (18) จะได้

$$P = \frac{(1+r_1)p_{01}q_{11}+(1+r_2)p_{02}q_{12}+\ldots+(1+r_n)p_{0n}q_{1n}}{\sum_{i=1}^{n} p_{0i}q_{1i}}$$

$$= \frac{(1+r_1-\bar{r}+\bar{r})p_{01}q_{11}+(1+r_2-\bar{r}+\bar{r})p_{02}q_{12}+\ldots+(1+r_n-\bar{r}+\bar{r})p_{0n}q_{1n}}{\sum_{i=1}^{n} p_{0i}q_{1i}}$$

$$= \frac{(1+\bar{r})p_{01}q_{11}+(1+\bar{r})p_{02}q_{12}+\ldots+(1+\bar{r})p_{0n}q_{1n} + (r_1-\bar{r})p_{01}q_{11}+(r_2-\bar{r})p_{02}q_{12}+\ldots+(r_n-\bar{r})p_{0n}q_{1n}}{\sum_{i=1}^{n} p_{0i}q_{1i}}$$

$$= \frac{(1+\bar{r})\sum_{i=1}^{n}p_{0i}q_{1i} + \sum_{i=1}^{n}(r_i-\bar{r})p_{0i}q_{1i}}{\sum_{i=1}^{n} p_{0i}q_{1i}}$$

$$= (1+\bar{r})+\frac{\sum_{i=1}^{n}(r_i-\bar{r})p_{0i}q_{1i}}{\sum_{i=1}^{n} p_{0i}q_{1i}}$$

กำหนดให้ $P = (1+\bar{r})+e_2 = P^*$ .... (19)

เมื่อ $$e_2 = \frac{\sum_{i=1}^{n}(r_i-\bar{r})p_{0i}q_{1i}}{\sum_{i=1}^{n} p_{0i}q_{1i}}$$

ดังนั้น $L^* = (1+\bar{r})+e_1$

$P^* = (1+\bar{r})+e_2$

ถ้า L>P และ $e_1 > 0$, $e_2 > 0$ จะได้ $e_1 > e_2$ นั่นคือ

$$e_1 = (1+\gamma)e_2 \quad \text{.................} \quad (20)$$

ถ้า L>P และ $e_1 < 0$, $e_2 < 0$ จะได้ $|e_2| > |e_1|$ นั่นคือ

$$|e_2| = (1+\gamma)|e_1| \quad \text{.................} \quad (21)$$

จากสมการที่ (20) จะได้

$$\gamma = \frac{e_1}{e_2} - 1 \quad , e_1 > 0 \text{ และ } e_2 > 0 \quad \text{...........} \quad (22)$$

จากสมการ (21) จะได้

$$\gamma = \frac{|e_2|}{|e_1|} - 1 \qquad , \; e_1 < 0 \text{ และ } e_2 < 0 \quad \text{.........} (23)$$

ถ้ากำหนดให้ I_0^* และ I_1^* เป็นเลขดัชนีที่เปลี่ยนแปลงมาจาก L^* และ P^* ดังนั้น

<u>กรณีที่ 1</u> เมื่อ $e_1 > 0$ และ $e_2 > 0$ จะได้

$$I_0^* = (1+\bar{r}) + \frac{e_1}{(1+\delta)} \quad \text{............} (24)$$

$$I_1^* = (1+\bar{r}) + (1+\delta)e_2 \quad \text{............} (25)$$

กำหนดให้ $0<\delta<\gamma$

(a) <u>จะพิสูจน์ว่า</u> $L > I_0^* > P$

เพราะว่า $\delta > 0$

ดังนั้น $e_1 > \frac{e_1}{(1+\delta)}$

นั่นคือ $L > I_0^*$ .... (26)

จากสมการ (20) จะได้ $e_2 = \frac{e_1}{(1+\gamma)}$

และเพราะว่า $\delta < \gamma$

ดังนั้น $\frac{e_1}{(1+\delta)} > \frac{e_1}{(1+\gamma)}$

นั่นคือ $I_0^* > P$ .... (27)

ดังนั้นจากสมการ (26) และ (27) จะได้ $L > I_0^* > P$

(b) <u>จะพิสูจน์ว่า</u> $L > I_1^* > P$

เพราะว่า $\delta > 0$

ดังนั้น $(1+\delta)\, e_2 > e_2$

นั่นคือ $I_1^* > P$ .... (28)

จากสมการที่ (20) $e_1 = (1+\gamma)e_2$

และเพราะว่า $\delta < \gamma$

ดังนั้น $e_1 = (1+\gamma)e_2 > (1+\delta)e_2$

นั่นคือ $L > I_1^*$ ....(29)

ดังนั้นจากสมการ (28) และ (29) จะได้ $L > I_1^* > P$

<u>กรณีที่ 2</u> เมื่อ $e_1 < 0$ และ $e_2 < 0$ จะได้

$I_0^* = (1+\bar{r}) + (1+\delta)e_1$ ....(30)

$I_1^* = (1+\bar{r}) + \frac{e_2}{(1+\delta)}$ ....(31)

กำหนดให้ $0 < \delta < \gamma$

(a) <u>จะพิสูจน์ว่า</u> $L > I_0^* > P$

กำหนดให้ $\delta > 0$

ดังนั้น $|e_1|(1+\delta) > |e_1|$

นั่นคือ $L > I_0^*$ ....(32)

จากสมการที่ (21) $|e_2| = (1+\gamma)|e_1|$

และเพราะว่า $\delta < \gamma$

ดังนั้น $|e_2| = (1+\gamma)|e_1| > (1+\delta)|e_1|$

นั่นคือ $I_0^* > P$ ....(33)

ดังนั้นจากสมการที่ (32) และ (33) จะได้ $L > I_0^* > P$

(b) <u>จะพิสูจน์ว่า</u> $L > I_1^* > P$

กำหนดให้ $\delta > 0$

ดังนั้น $|e_2| > \frac{|e_2|}{(1+\delta)}$

นั่นคือ $I_1^* > P$ ....(34)

จากสมการที่ (21) $|e_1| = \frac{|e_2|}{(1+\gamma)}$

และเพราะว่า $\delta < \gamma$

ดังนั้น $|e_1| = \frac{|e_2|}{(1+\gamma)} < \frac{|e_2|}{(1+\delta)}$

นั่นคือ $L > I_1^*$ ....(35)

ดังนั้นจากสมการ (34) และ (35) จะได้ $L > I_1^* > P$

จากผลการพิสูจน์ข้างต้นแสดงว่าทั้ง I_0^* และ I_1^* อยู่ระหว่าง L และ P ดังนั้น ในการคำนวณหาดัชนีราคาผู้บริโภคโดยใช้ I_0^* หรือ I_1^* จะดีกว่าการใช้ L หรือ P โดยตรง เพราะจะได้ดัชนีราคาผู้บริโภคที่ใกล้เคียงกับดัชนีราคาผู้บริโภคที่ควรจะเป็นมากที่สุด สำหรับการวิจัยนี้จะใช้ I_0^* เพื่อคำนวณหาดัชนีราคา เพราะการใช้ I_0^* สะดวกในการวิเคราะห์มากกว่าการใช้ I_1^* เนื่องจากการคำนวณโดย I_0^* ไม่ต้องนำข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณของปีที่ต้องการหาดัชนีมาเกี่ยวข้องด้วย เพราะใช้เพียงข้อมูลปริมาณของปีฐานเท่านั้น

2.3.1 <u>การประมาณค่า</u> δ

เนื่องจาก $L > I_0^* > P$ แต่ไม่ทราบว่า L และ P แตกต่างจาก I_0^* มากน้อยเท่าใด ดังนั้นจะประมาณว่า I_0^* อยู่กึ่งกลางระหว่าง L และ P

$$\therefore \delta = \frac{1}{2}\gamma \qquad \text{......(36)}$$

$$\text{เมื่อ } \gamma = \frac{e_1}{e_2} - 1 \quad \text{ถ้า} \quad e_1 > 0\ ,\ e_2 > 0 \qquad \text{......(37)}$$

$$\gamma = \frac{e_2}{e_1} - 1 \quad \text{ถ้า} \quad e_1 < 0\ ,\ e_2 < 0 \qquad \text{......(38)}$$

ตามทฤษฎีสามารถหา γ ได้จากสมการ (36) และ (37) โดยหาค่า e_1 และ e_2 จาก L^* และ P^* แต่ในทางปฏิบัติจะต้องเสียเวลามากในการหาค่า e_2 ดังนั้นจึงต้องมีการประมาณค่า e_2 ขึ้นมา เมื่อได้ค่าประมาณของ e_2 ก็สามารถหาค่าประมาณของ γ ได้

ให้ $\hat{e}_2$ เป็นค่าประมาณของ e_2

<u>กรณีที่ 1</u> ถ้า $e_1 > 0$ และ $L > P$ จะได้

$$0 < e_2 < e_1$$

$$\therefore \hat{e}_2 = \frac{e_1}{1+k} \quad \text{เมื่อ} \quad k = |\bar{r}| \qquad \text{.....(39)}$$

สาเหตุที่กำหนดให้ $k = |\bar{r}|$ เพราะว่าขนาดของความแตกต่างระหว่าง L และ P จะเปลี่ยนแปลงไปตามขนาดของราคาสินค้าที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งหมายความว่า เมื่อ $e_1 > 0$ และ $\hat{e}_2 = \frac{e_1}{1+k}$ แล้ว ความแตกต่างระหว่าง e_1 และ e_2 จะเปลี่ยนแปลงไปตามขนาดของความเปลี่ยนแปลงของราคา

กรณีที่ 2 ถ้า $e_1 < 0$ และ $L > P$ จะได้

$$|e_1| < |e_2| < |\bar{r}|$$

เหตุผลสำหรับการที่จะเชื่อว่า $|e_2| < |\bar{r}|$ คือ

(a) พิจารณาในภาวะสินค้าขึ้นราคา

เมื่อสินค้าขึ้นราคา หมายความว่า $\frac{P_{1i}}{P_{0i}} > 1$ นั่นคือ $r_i = \frac{P_{1i}}{P_{0i}} - 1 > 0$

นั่นคือ $\bar{r} > 0$

ดังนั้นถ้า $|e_2| > |\bar{r}|$ แล้ว P จะแสดงให้เห็นว่าสินค้าราคาลดลงซึ่งไม่เป็นจริง แสดงว่า $|e_2|$ ต้องน้อยกว่า $|\bar{r}|$

(b) พิจารณาในภาวะสินค้าราคาลดลง

เมื่อสินค้าราคาลดลง หมายความว่า $\frac{P_{1i}}{P_{0i}} < 1$ นั่นคือ $r_i = \frac{P_{1i}}{P_{0i}} - 1 < 0$

นั่นคือ $\bar{r} < 0$

ดังนั้นถ้า $|e_2| > |\bar{r}|$ แล้ว P จะแสดงให้เห็นถึงระดับราคาสินค้าที่ลดลงน้อยกว่าค่าเฉลี่ยของราคาที่ลดลงของสินค้าทุกชนิด ซึ่งเป็นไปไม่ได้ แสดงว่า $|e_2|$ ต้องน้อยกว่า $|\bar{r}|$

ดังนั้น ในกรณีที่ $e_1 < 0$ จะได้

$$|\hat{e}_2| = (1+k)|e_1| \text{ เมื่อ } k = |\bar{r}| \qquad \text{...........(40)}$$

สาเหตุที่ให้ $k = |\bar{r}|$ เพราะว่าขนาดของความแตกต่างระหว่าง L และ P จะเปลี่ยนแปลงไปตามขนาดของราคาสินค้าที่เปลี่ยนแปลง ซึ่งหมายความว่า เมื่อ $e_1 < 0$ และ $|\hat{e}_2| = (1+k)|e_1|$ แล้ว ความแตกต่างระหว่าง $|e_1|$ และ $|e_2|$ จะเปลี่ยนแปลงไปตามขนาดของความเปลี่ยนแปลงของราคา

เมื่อ $\hat{e}_2$ เป็นค่าประมาณของ e_2 แทนค่า $\hat{e}_2$ ในสมการ (37) และ (38) จะได้

$$\hat{\gamma} = \frac{e_1}{\hat{e}_2} - 1 \qquad \text{ถ้า} \qquad e_1 > 0,\ e_2 > 0$$

และ

$$\hat{\gamma} = \frac{\hat{e}_2}{e_1} - 1 \qquad \text{ถ้า} \qquad e_1 < 0,\ e_2 < 0$$

ค่าประมาณของ δ คือ

$$\hat{\delta} = \frac{1}{2}\hat{\gamma}$$

นั่นคือ

$$I_0^* = (1+\bar{r}) + \frac{e_1}{(1+\hat{\delta})} \quad , e_1>0$$

$$= (1+\bar{r}) + e_1(1+\hat{\delta}) \quad , e_1<0$$

จากการพิสูจน์ข้างต้นสรุปได้ว่า $L>I_0^*>P$ และ I_0^* จะเป็นดัชนีราคาที่ใกล้เคียงกับดัชนีราคาที่ควรจะเป็นมากที่สุด เนื่องจาก I_0^* อยู่ระหว่าง L และ P

2.4 การทดสอบสมมติฐานของค่าเฉลี่ยของดัชนีราคาผู้บริโภคเฉพาะหมวดอาหารที่ได้จากวิธีทั้ง 5 วิธี

การทดสอบนี้ เพื่อต้องการทราบว่าดัชนีราคาผู้บริโภคเฉพาะหมวดอาหารของภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่คำนวณโดยวิธีต่าง ๆ กัน 5 วิธีนั้นแตกต่างกันหรือไม่ สมมติฐานเพื่อการทดสอบคือ

H_0 : ค่าเฉลี่ยของดัชนีราคาผู้บริโภคเฉพาะหมวดอาหารนอกเขตเทศบาลที่คำนวณโดยวิธีต่างกัน 5 วิธีนั้นไม่แตกต่างกัน

H_a : ค่าเฉลี่ยของดัชนีราคาผู้บริโภคเฉพาะหมวดอาหารนอกเขตเทศบาลที่คำนวณโดยวิธีต่างกัน 5 วิธีนั้น มีอย่างน้อย 1 วิธี ที่แตกต่างจากวิธีอื่น ๆ

หรือ H_0 : $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$

H_a $\mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_4 \neq \mu_5$

เมื่อ μ_1 คือ ค่าเฉลี่ยของดัชนีราคาผู้บริโภคเฉพาะหมวดอาหารที่คำนวณโดยวิธี Laspeyres

μ_2 คือ ค่าเฉลี่ยของดัชนีราคาผู้บริโภคเฉพาะหมวดอาหารที่คำนวณโดยวิธี Paasche

μ_3 คือ ค่าเฉลี่ยของดัชนีราคาผู้บริโภคเฉพาะหมวดอาหารที่คำนวณโดยวิธี Fisher

μ_4 คือ ค่าเฉลี่ยของดัชนีราคาผู้บริโภคเฉพาะหมวดอาหารที่คำนวณโดยวิธีเฉลี่ยแบบเลขคณิตระหว่างวิธีของ Laspeyres และ วิธีของ Paasche

μ_5 คือ ค่าเฉลี่ยของดัชนีราคาผู้บริโภคเฉพาะหมวดอาหารที่คำนวณโดยวิธีปรับเลขดัชนีของ Laspeyres และของ Paasche

x_{ij} คือ ค่าของดัชนีราคาผู้บริโภคในเดือนที่ j ที่คำนวณโดยวิธีที่ i

$i = 1,2, \ldots , k , j = 1,2, \ldots , n_i$

$x_{i.}$ คือ ผลรวมของดัชนีราคาผู้บริโภคที่คำนวณโดยวิธีที่ i

n_i คือ จำนวนดัชนีราคาที่หามาจากแต่ละวิธี ($n_i = 22$)

k คือ จำนวนวิธีที่ใช้ในการหาดัชนี ($k = 5$)

n คือ จำนวนดัชนีราคาทั้งหมด ($n = 110$)

ในการทดสอบนี้จะใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนกทางเดียว (one-way analysis of variance) และทดสอบที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

2.5 <u>การทดสอบสมมติฐานระหว่างดัชนีราคาผู้บริโภคเฉพาะหมวดอาหารนอกเขตเทศบาลและในเขตเทศบาลของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ</u>

การทดสอบสมมติฐานนี้เพื่อต้องการทราบว่าดัชนีราคาผู้บริโภคเฉพาะหมวดอาหารนอกเขตเทศบาลและในเขตเทศบาลของภาคตะวันออกเฉียงเหนือแตกต่างกันหรือไม่ สมมติฐานเพื่อการทดสอบคือ

H_o : ค่าเฉลี่ยของดัชนีราคาผู้บริโภคเฉพาะหมวดอาหารนอกเขตเทศบาลไม่แตกต่างจากในเขตเทศบาล

H_a : ค่าเฉลี่ยของดัชนีราคาผู้บริโภคเฉพาะหมวดอาหารนอกเขตเทศบาลมากกว่าในเขตเทศบาล

หรือ $H_o : \mu_1 = \mu_2$

$H_a : \mu_1 > \mu_2$

เมื่อ μ_1 คือ ค่าเฉลี่ยของดัชนีราคาผู้บริโภคเฉพาะหมวดอาหารนอกเขตเทศบาล

μ_2 คือ ค่าเฉลี่ยของดัชนีราคาผู้บริโภคเฉพาะหมวดอาหารในเขตเทศบาล

ในกรณีที่ไม่ทราบความแปรปรวนของทั้งสองประชากร แต่ทราบว่าความแปรปรวนทั้งสอง ประชากรเท่ากัน ($\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma^2$)

ตัวสถิติที่ใช้ทดสอบคือ

$$t_c = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{s_p\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

เมื่อ $\bar{x}_1 - \bar{x}_2$ คือ ผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยตัวอย่างของดัชนีราคาผู้บริโภคเฉพาะหมวดอาหารนอกเขตเทศบาลและในเขตเทศบาล

$\mu_1 - \mu_2$ คือ ผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยประชากรของดัชนีราคาผู้บริโภคเฉพาะหมวดอาหารนอกเขตเทศบาลและในเขตเทศบาล

$$s_p^2 = \frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2}$$

s_p^2 คือ ค่าความแปรปรวนรวมซึ่งเป็นตัวประมาณของ σ^2

s_1^2 คือ ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยตัวอย่างของดัชนีราคาผู้บริโภคนอกเขตเทศบาล

s_2^2 คือ ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยตัวอย่างของดัชนีราคาผู้บริโภคในเขตเทศบาล

$$s_1^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n_1}(x_i - \bar{x}_1)^2}{n_1-1}$$

n_1 คือ จำนวนตัวอย่างของดัชนีราคาผู้บริโภคนอกเขตเทศบาล ($n_1 = 22$)

$$s_2^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n_2}(x_i - \bar{x}_2)^2}{n_2-1}$$

n_2 คือ จำนวนตัวอย่างของ ดัชนีราคาผู้บริโภคในเขตเทศบาล ($n_2 = 22$)

การทดสอบจะกระทำที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

2.6 <u>การทดสอบสมมติฐานระหว่างดัชนีราคาผู้บริโภคเฉพาะหมวดอาหารนอกเขตเทศบาลของภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคตะวันออก</u>

การทดสอบสมมติฐานนี้ เพื่อต้องการทราบว่าดัชนีราคาผู้บริโภคเฉพาะหมวดอาหารนอกเขตเทศบาลของภาคตะวันออกเฉียงเหนือแตกต่างกับภาคตะวันออกหรือไม่ สมมติฐานเพื่อการทดสอบ คือ

H_o : ค่าเฉลี่ยของดัชนีราคาผู้บริโภคเฉพาะหมวดอาหารนอกเขตเทศบาลของภาคตะวันออกเฉียงเหนือไม่แตกต่างจากภาคตะวันออก

H_a : ค่าเฉลี่ยของดัชนีราคาผู้บริโภคเฉพาะหมวดอาหารนอกเขตเทศบาลของภาคตะวันออกเฉียงเหนือมากกว่าภาคตะวันออก

หรือ H_o : $\mu_1 = \mu_2$

H_a : $\mu_1 > \mu_2$

เมื่อ μ_1 คือ ค่าเฉลี่ยประชากรของดัชนีราคาผู้บริโภคเฉพาะหมวดอาหารนอกเขตเทศบาลของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

μ_2 คือ ค่าเฉลี่ยประชากรของดัชนีราคาผู้บริโภคเฉพาะหมวดอาหารนอกเขตเทศบาลของภาคตะวันออก

ในกรณีที่ไม่ทราบความแปรปรวนของทั้งสองประชากร แต่ทราบว่าความแปรปรวนของทั้งสองประชากรเท่ากัน $(\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma^2)$

ตัวสถิติที่ใช้ทดสอบ คือ

$$t_c = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{S_p\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

เมื่อ $\bar{x}_1 - \bar{x}_2$ คือ ผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยตัวอย่างของดัชนีราคาผู้บริโภคเฉพาะหมวดอาหารนอกเขตเทศบาลภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคตะวันออก

$\mu_1 - \mu_2$ คือ ผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยประชากรของดัชนีราคาผู้บริโภคเฉพาะหมวดอาหารนอกเขตเทศบาลภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคตะวันออก

$$S_p^2 = \frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2}$$

S_p^2 คือ ความแปรปรวนรวมซึ่งเป็นตัวประมาณของ σ^2

s_1^2 คือ ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยตัวอย่างของดัชนีราคาผู้บริโภคเฉพาะหมวดอาหารนอกเขตเทศบาลของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

s_2^2 คือ ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยตัวอย่างของดัชนีราคาผู้บริโภคเฉพาะหมวดอาหารนอกเขตเทศบาลของภาคตะวันออก

$$s_1^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n_1}(x_i-\bar{x}_1)^2}{n_1-1} \quad , \quad n_1 = 22$$

n_1 คือ จำนวนตัวอย่างของดัชนีราคาผู้บริโภคนอกเขตเทศบาลของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

$$s_2^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n_2}(x_i-\bar{x}_2)^2}{n_2-1} \quad , \quad n_2 = 22$$

n_2 คือ จำนวนตัวอย่างของดัชนีราคาผู้บริโภคนอกเขตเทศบาลของภาคตะวันออก

ในการทดสอบจะกระทำที่ระดับนัยสำคัญ 0.05