ภาคผนวก ข
วิธีการประมาณผล

วิธีการประมาณผล (ระดับภาค)

การเสนอผลของการสำรวจได้เสนอผลการสำรวจในระดับกรุงเทพมหานคร และภาค จำนวน 4 ภาค คือ ภาคกลาง (ยกเว้น กรุงเทพมหานคร) ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ โดยจำแนกตามเขตการปกครอง คือ ในเขตเทศบาล และนอกเขตเทศบาล

ในการประมาณค่า กำหนดให้

g	= 1 , 2 , 3 , ... , 26	(หมวดอายุ - เพศ)
k	= 1 , 2 , 3 , ... , m_{hij}	(เขตแจงนับ)
j	= 1 , 2	(เขตการปกครอง)
i	= 1 , 2 , 3 , ... , A_h	(จังหวัด)
h	= 1 , 2 , 3 , 4 , 5	(ภาค)

ส่วนที่ 1 : ข้อมูลเกี่ยวกับประชากร

1.1 การประมาณค่ายอดรวม

1.1.1 สูตรการประมาณค่ายอดรวมที่ปรับแล้วของจำนวนประชากรที่มีลักษณะที่ต้องการศึกษา X สำหรับหมวดอายุ - เพศ g เขตการปกครอง j ภาค h คือ

$$x''_{1hjg} = \frac{x'_{1hjg}}{y'_{1hjg}} Y_{1hjg} = r_{1hjg}\, Y_{1hjg} \qquad \text{..... (1)}$$

โดยที่ x'_{1hjg} คือ ค่าประมาณยอดรวมโดยปกติจากการเลือกตัวอย่างสองขั้น ของจำนวนประชากรทั้งสิ้นที่มีลักษณะที่ต้องการศึกษา X สำหรับหมวดอายุ - เพศ g เขตการปกครอง j ภาค h

y'_{1hjg} คือ ค่าประมาณยอดรวมโดยปกติจากการเลือกตัวอย่างสองขั้น ของจำนวนประชากรทั้งสิ้น สำหรับหมวดอายุ - เพศ g เขตการปกครอง j ภาค h

Y_{1hjg} 1/ คือ ค่าประมาณจำนวนประชากรทั้งสิ้น ที่ได้จากการคาดประมาณประชากรของประเทศไทย สำหรับหมวดอายุ - เพศ g เขตการปกครอง j ภาค h

---

1/ การคาดประมาณประชากรของประเทศไทย พ. ศ. 2553 - 2583 สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (กุมภาพันธ์ 2556)

r_{1hjg} คือ อัตราส่วนของค่าประมาณจำนวนประชากรทั้งสิ้นที่มีลักษณะที่ต้องการศึกษา X กับค่าประมาณจำนวนประชากรทั้งสิ้น สำหรับหมวดอายุ - เพศ g เขตการปกครอง j ภาค h

สูตรการคำนวณค่าประมาณยอดรวมโดยปกติ จากการเลือกตัวอย่างสองขั้นคือ

i) $$x'_{1hjg} = \sum_{i=1}^{A_h} x'_{1hijg}$$ ..... (2)

โดยที่ x'_{1hijg} คือ ค่าประมาณยอดรวมโดยปกติจากการเลือกตัวอย่างสองขั้น ของจำนวนประชากรทั้งสิ้นที่มีลักษณะที่ต้องการศึกษา X สำหรับหมวดอายุ - เพศ g เขตการปกครอง j จังหวัด i ภาค h ซึ่ง

$$x'_{1hijg} = \frac{1}{m_{hij}} \sum_{k=1}^{m_{hij}} \frac{1}{P_{hijk}} \frac{N_{hijk}}{n_{hijk}} x_{1hijkg}$$

x_{1hijkg} คือ จำนวนประชากรที่แจงนับได้ทั้งสิ้น ที่มีลักษณะที่ต้องการศึกษา X ในหมวดอายุ - เพศ g เขตแจงนับตัวอย่าง k เขตการปกครอง j จังหวัด i ภาค h

N_{hijk} คือ จำนวนครัวเรือนที่นับจดได้ทั้งสิ้น ในเขตแจงนับตัวอย่าง k เขตการปกครอง j จังหวัด i ภาค h

n_{hijk} คือ จำนวนครัวเรือนตัวอย่างทั้งสิ้น ในเขตแจงนับตัวอย่าง k เขตการปกครอง j จังหวัด i ภาค h

P_{hijk} คือ โอกาสในการเลือกเขตแจงนับตัวอย่าง k เขตการปกครอง j จังหวัด i ภาค h

m_{hij} คือ จำนวน EA ตัวอย่างทั้งสิ้น ในเขตการปกครอง j จังหวัด i ภาค h

A_h คือ จำนวนจังหวัดทั้งสิ้นในภาค h และ $\sum_{h=1}^{5} A_h = 76$

ii) $$y'_{1hjg} = \sum_{i=1}^{A_h} y'_{1hijg}$$ ..... (3)

โดยที่ y'_{1hijg} คือ ค่าประมาณยอดรวมโดยปกติจากการเลือกตัวอย่างสองขั้น ของจำนวนประชากรทั้งสิ้น สำหรับหมวดอายุ - เพศ g เขตการปกครอง j จังหวัด i ภาค h ซึ่ง

$$y'_{1hijg} = \frac{1}{m_{hij}} \sum_{k=1}^{m_{hij}} \frac{1}{P_{hijk}} \frac{N_{hijk}}{n_{hijk}} y_{1hijkg}$$

y_{1hijkg} คือ จำนวนประชากรที่แจงนับได้ทั้งสิ้น ในหมวดอายุ - เพศ g เขตแจงนับตัวอย่าง k เขตการปกครอง j จังหวัด i ภาค h

1.1.2 สูตรการประมาณค่ายอดรวมที่ปรับแล้วของจำนวนประชากรที่มีลักษณะที่ต้องการศึกษา X สำหรับเขตการปกครอง j ภาค h คือ

$$x''_{1hj} = \sum_{g=1}^{26} x''_{1hjg} \quad \text{..... (4)}$$

1.1.3 สูตรการประมาณค่ายอดรวมที่ปรับแล้วของจำนวนประชากรที่มีลักษณะที่ต้องการศึกษา X สำหรับหมวดอายุ - เพศ g ภาค h คือ

$$x''_{1hg} = \sum_{j=1}^{2} x''_{1hjg} \quad \text{..... (5)}$$

1.1.4 สูตรการประมาณค่ายอดรวมที่ปรับแล้วของจำนวนประชากรที่มีลักษณะที่ต้องการศึกษา X สำหรับภาค h คือ

$$x''_{1h} = \sum_{j=1}^{2} x''_{1hj} = \sum_{g=1}^{26} x''_{1hg} \quad \text{..... (6)}$$

1.1.5 สูตรการประมาณค่ายอดรวมที่ปรับแล้วของจำนวนประชากรที่มีลักษณะที่ต้องการศึกษา X สำหรับเขตการปกครอง j ทั่วราชอาณาจักร คือ

$$x''_{1j} = \sum_{h=1}^{5} x''_{1hj} \quad \text{..... (7)}$$

1.1.6 สูตรการประมาณค่ายอดรวมที่ปรับแล้วของจำนวนประชากรที่มีลักษณะที่ต้องการศึกษา X สำหรับหมวดอายุ - เพศ g ทั่วราชอาณาจักร คือ

$$x''_{1g} = \sum_{h=1}^{5} x''_{1hg} \quad \text{..... (8)}$$

1.1.7 สูตรการประมาณค่ายอดรวมที่ปรับแล้วของจำนวนประชากรที่มีลักษณะที่ต้องการศึกษา X สำหรับทั่วราชอาณาจักร คือ

$$x''_{1} = \sum_{h=1}^{5} x''_{1h} = \sum_{j=1}^{2} x''_{1j} = \sum_{g=1}^{26} x''_{1g} \quad \text{..... (9)}$$

1.2 การประมาณค่าความแปรปรวนของค่าประมาณยอดรวม

1.2.1 สูตรการประมาณค่าความแปรปรวนของ x''_{1hjg} คือ

$$\hat{V}(x''_{1hjg}) = \left[\frac{Y_{1hjg}}{y'_{1hjg}}\right]^2 \sum_{i=1}^{A_h} \frac{1}{m_{hij}(m_{hij}-1)} \left[\sum_{k=1}^{m_{hij}} z'^2_{1hijkg} - m_{hij} z'^2_{1hijg}\right] \quad \text{..... (10)}$$

โดยที่ $z'_{1hijkg} = x'_{1hijkg} - r_{1hjg}\, y'_{1hijkg}$

$$z'_{1hijg} = x'_{1hijg} - r_{1hjg}\, y'_{1hijg}$$

$$x'_{1hijkg} = \frac{1}{P_{hijk}} \frac{N_{hijk}}{n_{hijk}} x_{1hijkg}$$

$$y'_{1hijkg} = \frac{1}{P_{hijk}} \frac{N_{hijk}}{n_{hijk}} y_{1hijkg}$$

1.2.2 สูตรการประมาณค่าความแปรปรวนของ x''_{1hj} คือ

$$\hat{V}(x''_{1hj}) = \sum_{g=1}^{26} \hat{V}(x''_{1hjg}) \quad \text{..... (11)}$$

1.2.3 สูตรการประมาณค่าความแปรปรวนของ x''_{1hg} คือ

$$\hat{V}(x''_{1hg}) = \sum_{j=1}^{2} \hat{V}(x''_{1hjg}) \quad \text{..... (12)}$$

1.2.4 สูตรการประมาณค่าความแปรปรวนของ x''_{1h} คือ

$$\hat{V}(x''_{1h}) = \sum_{j=1}^{2} \hat{V}(x''_{1hj}) = \sum_{g=1}^{26} \hat{V}(x''_{1hg}) \quad \text{..... (13)}$$

1.2.5 สูตรการประมาณค่าความแปรปรวนของ x''_{1j} คือ

$$\hat{V}(x''_{1j}) = \sum_{h=1}^{5} \hat{V}(x''_{1hj}) \quad \text{..... (14)}$$

1.2.6 สูตรการประมาณค่าความแปรปรวนของ x''_{1g} คือ

$$\hat{V}(x''_{1g}) = \sum_{h=1}^{5} \hat{V}(x''_{1hg}) \quad \text{..... (15)}$$

1.2.7 สูตรการประมาณค่าความแปรปรวนของ x''_{1} คือ

$$\hat{V}(x''_{1}) = \sum_{h=1}^{5} \hat{V}(x''_{1h}) = \sum_{j=1}^{2} \hat{V}(x''_{1j}) = \sum_{g=1}^{26} \hat{V}(x''_{1g}) \quad \text{..... (16)}$$

1.3 การประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรผันของค่าประมาณยอดรวม

1.3.1 สูตรการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรผันของ x''_{1hjg} คือ

$$cv(x''_{1hjg}) = \frac{\sqrt{\hat{V}(x''_{1hjg})}}{x''_{1hjg}} \times 100\,\% \quad \text{..... (17)}$$

1.3.2 สูตรการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรผันของ x''_{1hj} คือ

$$cv(x''_{1hj}) = \frac{\sqrt{\hat{V}(x''_{1hj})}}{x''_{1hj}} \times 100\,\% \quad \text{..... (18)}$$

1.3.3 สูตรการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรผันของ x''_{1hg} คือ

$$cv(x''_{1hg}) = \frac{\sqrt{\hat{V}(x''_{1hg})}}{x''_{1hg}} \times 100\,\% \quad \text{..... (19)}$$

1.3.4 สูตรการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรผันของ x''_{1h} คือ

$$cv(x''_{1h}) = \frac{\sqrt{\hat{V}(x''_{1h})}}{x''_{1h}} \times 100\,\% \qquad \text{..... (20)}$$

1.3.5 สูตรการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรผันของ x''_{1j} คือ

$$cv(x''_{1j}) = \frac{\sqrt{\hat{V}(x''_{1j})}}{x''_{1j}} \times 100\,\% \qquad \text{..... (21)}$$

1.3.6 สูตรการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรผันของ x''_{1g} คือ

$$cv(x''_{1g}) = \frac{\sqrt{\hat{V}(x''_{1g})}}{x''_{1g}} \times 100\,\% \qquad \text{..... (22)}$$

1.3.7 สูตรการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรผันของ x''_{1} คือ

$$cv(x''_{1}) = \frac{\sqrt{\hat{V}(x''_{1})}}{x''_{1}} \times 100\,\% \qquad \text{..... (23)}$$

ส่วนที่ 2 : ข้อมูลเกี่ยวกับครัวเรือน

2.1 การประมาณค่ายอดรวม

2.1.1 สูตรการประมาณค่ายอดรวมที่ปรับแล้วของลักษณะที่ต้องการศึกษา X ของครัวเรือน สำหรับเขตการปกครอง j ภาค h คือ

$$x''_{2hj} = \frac{x'_{2hj}}{y'_{2hj}} Y_{2hj} = r_{2hj}\, Y_{2hj} \qquad \text{..... (24)}$$

โดยที่ x'_{2hj} คือ ค่าประมาณยอดรวมโดยปกติจากการเลือกตัวอย่างสองขั้น ของลักษณะที่ต้องการศึกษา X ของครัวเรือน สำหรับเขตการปกครอง j ภาค h

y'_{2hj} คือ ค่าประมาณยอดรวมโดยปกติจากการเลือกตัวอย่างสองขั้น ของจำนวนครัวเรือนทั้งสิ้น สำหรับเขตการปกครอง j ภาค h

Y_{2hj} [2/] คือ ค่าประมาณจำนวนครัวเรือนทั้งสิ้น ที่ได้จากการคาดประมาณประชากรของประเทศไทย สำหรับเขตการปกครอง j ภาค h

r_{2hj} คือ อัตราส่วนของค่าประมาณลักษณะที่ต้องการศึกษา X กับค่าประมาณจำนวนครัวเรือนทั้งสิ้น ในเขตการปกครอง j ภาค h

สูตรการคำนวณค่าประมาณยอดรวมโดยปกติ จากการเลือกตัวอย่างสองขั้นคือ

i)

$$x'_{2hj} = \sum_{i=1}^{A_h} x'_{2hij} \qquad \text{..... (25)}$$

โดยที่ x'_{2hij} คือ ค่าประมาณยอดรวมโดยปกติจากการเลือกตัวอย่างสองขั้น ของลักษณะที่ต้องการศึกษา X ของครัวเรือน สำหรับเขตการปกครอง j จังหวัด i ภาค h ซึ่ง

$$x'_{2hij} = \frac{1}{m_{hij}} \sum_{k=1}^{m_{hij}} \frac{1}{P_{hijk}} \frac{N_{hijk}}{n_{hijk}} x_{2hijk}$$

x_{2hijk} คือ ค่าของลักษณะที่ต้องการศึกษา X ของครัวเรือนที่แจงนับได้ทั้งสิ้น สำหรับเขตแจงนับตัวอย่าง k เขตการปกครอง j จังหวัด i ภาค h

ii)

$$y'_{2hj} = \sum_{i=1}^{A_h} y'_{2hij} \qquad \text{..... (26)}$$

โดยที่ y'_{2hij} คือ ค่าประมาณยอดรวมโดยปกติจากการเลือกตัวอย่างสองขั้น ของจำนวนครัวเรือนทั้งสิ้น สำหรับเขตการปกครอง j จังหวัด i ภาค h ซึ่ง

$$y'_{2hij} = \frac{1}{m_{hij}} \sum_{k=1}^{m_{hij}} \frac{1}{P_{hijk}} \frac{N_{hijk}}{n_{hijk}} y_{2hijk}$$

y_{2hijk} คือ จำนวนครัวเรือนตัวอย่างที่แจงนับได้ทั้งสิ้น ในเขตแจงนับตัวอย่าง k เขตการปกครอง j จังหวัด i ภาค h

2.1.2 สูตรการประมาณค่ายอดรวมที่ปรับแล้วของลักษณะที่ต้องการศึกษา X ของครัวเรือน สำหรับสำหรับภาค h คือ

$$X''_{2h} = \sum_{j=1}^{2} x''_{2hj} \qquad \text{(27)}$$

2 / การคาดประมาณประชากรของประเทศไทย พ. ศ. 2553 - 2583 สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ…แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (กุมภาพันธ์ 2556)

2.1.3 สูตรการประมาณค่ายอดรวมที่ปรับแล้วของลักษณะที่ต้องการศึกษา X ของครัวเรือน สำหรับเขตการปกครอง j ทั่วราชอาณาจักร คือ

$$x''_{2j} = \sum_{h=1}^{5} x''_{2hj} \qquad \text{..... (28)}$$

2.1.4 สูตรการประมาณค่ายอดรวมที่ปรับแล้วของลักษณะที่ต้องการศึกษา X ของครัวเรือน สำหรับทั่วราชอาณาจักร คือ

$$x''_{2} = \sum_{h=1}^{5} x''_{2h} = \sum_{j=1}^{2} x''_{2j} \qquad \text{..... (29)}$$

2.2 การประมาณค่าความแปรปรวนของค่าประมาณยอดรวม

2.2.1 สูตรการประมาณค่าความแปรปรวนของ x''_{2hj} คือ

$$\hat{V}(x''_{2hj}) = \left[\frac{Y_{2hj}}{y'_{2hj}}\right]^2 \sum_{i=1}^{A_h} \frac{1}{m_{hij}(m_{hij}-1)} \left[\sum_{k=1}^{m_{hij}} z'^{2}_{2hijk} - m_{hij} z'^{2}_{2hij}\right] \qquad \text{..... (30)}$$

โดยที่

$$z'_{2hijk} = x'_{2hijk} - r_{2hj}\, y'_{2hijk}$$

$$z'_{2hij} = x'_{2hij} - r_{2hj}\, y'_{2hij}$$

$$x'_{2hijk} = \frac{1}{P_{hijk}} \frac{N_{hijk}}{n_{hijk}} x_{2hijk}$$

$$y'_{2hijk} = \frac{1}{P_{hijk}} \frac{N_{hijk}}{n_{hijk}} y_{2hijk}$$

2.2.2 สูตรการประมาณค่าความแปรปรวนของ x''_{2h} คือ

$$\hat{V}(x''_{2h}) = \sum_{j=1}^{2} \hat{V}(x''_{2hj}) \quad \text{..... (31)}$$

2.2.3 สูตรการประมาณค่าความแปรปรวนของ x''_{2j} คือ

$$\hat{V}(x''_{2j}) = \sum_{h=1}^{5} \hat{V}(x''_{2hj}) \quad \text{..... (32)}$$

2.2.4 สูตรการประมาณค่าความแปรปรวนของ x''_{2} คือ

$$\hat{V}(x''_{2}) = \sum_{h=1}^{5} \hat{V}(x''_{2h}) = \sum_{j=1}^{2} \hat{V}(x''_{2j}) \quad \text{..... (33)}$$

2.3 การประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรผันของค่าประมาณยอดรวม

2.3.1 สูตรการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรผันของ x''_{2hj} คือ

$$cv(x''_{2hj}) = \frac{\sqrt{\hat{V}(x''_{2hj})}}{x''_{2hj}} \times 100\,\% \quad \text{..... (34)}$$

2.3.2 สูตรการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรผันของ x''_{2h} คือ

$$cv(x''_{2h}) = \frac{\sqrt{\hat{V}(x''_{2h})}}{x''_{2h}} \times 100\,\% \quad \text{..... (35)}$$

2.3.3 สูตรการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรผันของ x''_{2j} คือ

$$cv(x''_{2j}) = \frac{\sqrt{\hat{V}(x''_{2j})}}{x''_{2j}} \times 100\,\% \quad \text{..... (36)}$$

2.3.4 สูตรการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรผันของ x''_{2} คือ

$$cv(x_2'') = \frac{\sqrt{\hat{V}(x_2'')}}{x_2''} \times 100\ \% \qquad \text{..... (37)}$$