บทที่ 2
ระเบียบวิธี

2.1 แผนการสุ่มตัวอย่าง

แผนการสุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นแบบ Stratified Two - Stage Sampling โดยมีจังหวัดเป็นสตราตัมชุมรุมอาคาร (ในเขตเทศบาล) และหมู่บ้าน (นอกเขตเทศบาล) เป็นหน่วยตัวอย่างขั้นที่หนึ่ง ครัวเรือนส่วนบุคคล และสมาชิกในครัวเรือนพิเศษ เป็นหน่วยตัวอย่างขั้นที่สอง

การจัดสตราตัม

จังหวัดเป็นสตราตัม ซึ่งมีทั้งสิ้น76 สตราตัม และในแต่ละสตราตัม ได้ทำการแบ่งออกเป็น 2 สตราตัมย่อย ตามลักษณะการปกครอง คือ ในเขตเทศบาล และนอกเขตเทศบาล

การเลือกตัวอย่างขั้นที่หนึ่ง

จากแต่ละสตราตัมย่อย หรือแต่ละเขตการปกครอง ได้ทำการเลือกชุมรุมอาคาร / หมู่บ้านตัวอย่าง อย่างอิสระต่อกัน โดยให้ความน่าจะเป็นในการเลือกเป็นปฏิภาคกับจำนวนครัวเรือนของชุมรุมอาคาร / หมู่บ้านนั้น ๆ ได้จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 2,050 ชุมรุมอาคาร / หมู่บ้าน จากทั้งสิ้น 109,966 ชุมรุมอาคาร/ หมู่บ้าน ซึ่งกระจายไปตามภาค และเขตการปกครอง เป็นดังนี้

ภาค	รวม	ในเขตเทศบาล	นอกเขตเทศบาล
กรุงเทพมหานคร	450	450	-
กลาง (ยกเว้น กรุงเทพมหานคร)	400	200	200
เหนือ	400	200	200
ตะวันออกเฉียงเหนือ	400	200	200
ใต้	400	200	200
รวมทั่วราชอาณาจักร	**2,050**	**1,250**	**800**

การเลือกตัวอย่างขั้นที่สอง

ในขั้นนี้เป็นการเลือกครัวเรือนตัวอย่างจากครัวเรือนส่วนบุคคลทั้งสิ้น ในบัญชีรายชื่อครัวเรือน ซึ่งได้จากการนับจดในแต่ละชุมรุมอาคาร / หมู่บ้านตัวอย่าง ด้วยวิธีการสุ่มแบบมีระบบ โดยในแต่ละชุมรุมอาคาร / หมู่บ้านตัวอย่าง กำหนดให้เลือกครัวเรือนส่วนบุคคลตัวอย่างจำนวน 40 ครัวเรือน

ในกรณีของครัวเรือนพิเศษ ในขั้นนี้เป็นการเลือกสมาชิกตัวอย่างจากครัวเรือนพิเศษทุกครัวเรือน ในแต่ละชุมรุมอาคาร / หมู่บ้านตัวอย่าง ด้วยวิธีการสุ่มแบบมีระบบ

จำนวนครัวเรือนส่วนบุคคลตัวอย่างทั้งสิ้นที่ต้องทำการแจงนับ จำแนกตามภาค และเขตการปกครอง เป็นดังนี้

ภาค	รวม	ในเขตเทศบาล	นอกเขตเทศบาล
กรุงเทพมหานคร	18,000	18,000	-
กลาง (ยกเว้น กรุงเทพมหานคร)	16,000	8,000	8,000
เหนือ	16,000	8,000	8,000
ตะวันออกเฉียงเหนือ	16,000	8,000	8,000
ใต้	16,000	8,000	8,000
รวมทั่วราชอาณาจักร	**82,000**	**50,000**	**32,000**

2.2 วิธีการประมาณผล

การเสนอผลของการสำรวจได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นข้อมูลเกี่ยวกับประชากร ส่วนที่ 2 เป็นข้อมูลเกี่ยวกับครัวเรือน ข้อมูลในแต่ละส่วนได้เสนอผลการสำรวจในระดับภาค คือ กรุงเทพมหานคร ภาคกลาง (ยกเว้นกรุงเทพมหานคร) ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ โดยจำแนกตามเขตการปกครอง คือ ในเขตเทศบาล และนอกเขตเทศบาล

ในการประมาณค่า กำหนดให้

$l = 1, 2, 3, \ldots, 42$ (หมวดอายุ - เพศ)

$k = 1, 2, 3, \ldots, m_{hij}$ (ชุมรุมอาคาร / หมู่บ้านตัวอย่าง)

$j = 1, 2$ (เขตการปกครอง)

$i = 1, 2, 3, \ldots, A_h$ (จังหวัด)

$h = 1, 2, 3, 4, 5$ (ภาค) ส่วนที่ 1 : ข้อมูลเกี่ยวกับประชากร

1. 1 การประมาณค่ายอดรวม

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

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

โดยที่ x'_{1hjl} คือ ค่าประมาณยอดรวมโดยปกติจากการเลือกตัวอย่างสองขั้นตอนของจำนวนประชากรทั้งสิ้นที่มีลักษณะที่ต้องการศึกษา X สำหรับหมวดอายุ - เพศ l เขตการปกครอง j ภาค h

y'_{1hjl} คือ ค่าประมาณยอดรวมโดยปกติจากการเลือกตัวอย่างสองขั้นตอนของจำนวนประชากรทั้งสิ้นสำหรับหมวดอายุ- เพศ l เขตการปกครอง j ภาค h

Y^*_{1hjl} คือ ค่าประมาณจำนวนประชากรทั้งสิ้น ที่ได้จากการคาดประมาณประชากรของประเทศไทย สำหรับหมวดอายุ - เพศ l เขตการ ปกครอง j ภาค h

r_{1hjl} คือ อัตราส่วนของค่าประมาณจำนวนประชากรทั้งสิ้นที่มีลักษณะที่ต้องการศึกษา X กับค่าประมาณจำนวนประชากรทั้งสิ้น สำหรับหมวดอายุ – เพศ l เขตการปกครอง j ภาค h

สูตรการคำนวณค่าประมาณยอดรวมโดยปกติ จากการเลือกตัวอย่างสองขั้นตอน คือ

i) $$x'_{1hjl} = \sum_{i=1}^{A_h} x'_{1hijl} \qquad \text{..... (2)}$$

โดยที่ x'_{1hijl} คือ ค่าประมาณยอดรวมโดยปกติจากการเลือกตัวอย่างสองขั้นตอนของจำนวนประชากรทั้งสิ้นที่มีลักษณะที่ต้องการศึกษา X สำหรับหมวดอายุ – เพศ l เขตการปกครองj จังหวัด i ภาค h ซึ่ง

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

---

* การคาดประมาณประชากรของประเทศไทย พ.ศ. 2543 - 2568 กองวางแผนทรัพยากรมนุษย์ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (มีนาคม 2538)

x_{1hijkl} คือ จำนวนประชากรที่แจงนับได้ทั้งสิ้น ที่มีลักษณะที่ต้องการศึกษา X ใน หมวดอายุ - เพศ l ชุมรุมอาคาร / หมู่บ้านตัวอย่าง k เขตการปกครอง j จังหวัด i ภาค h

N_{hijk} คือ จำนวนครัวเรือนที่นับจดได้ทั้งสิ้น ในชุมรุมอาคาร / หมู่บ้านตัวอย่าง k เขตการปกครอง j จังหวัด i ภาค h

n_{hijk} คือ จำนวนครัวเรือนตัวอย่างทั้งสิ้น ในชุมรุมอาคาร / หมู่บ้านตัวอย่าง k เขตการปกครอง j จังหวัด i ภาค h

P_{hijk} คือ โอกาสในการเลือกชุมรุมอาคาร / หมู่บ้านตัวอย่าง k เขตการปกครอง j จังหวัด i ภาค h

m_{hij} คือ จำนวนชุมรุมอาคาร / หมู่บ้านตัวอย่างทั้งสิ้น ในเขตการปกครอง j จังหวัด i ภาค h

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

ii) $$y'_{1hjl} = \sum_{l=1}^{A_h} y'_{1hijl} \qquad \text{..... (3)}$$

โดยที่ y'_{1hijl} คือ ค่าประมาณยอดรวมโดยปกติจากการเลือกตัวอย่างสองขั้นตอนของจำนวนประชากรทั้งสิ้น สำหรับหมวดอายุ - เพศ l เขตการปกครอง j จังหวัด i ภาค h ซึ่ง

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

y_{1hijkl} คือ จำนวนประชากรที่แจงนับได้ทั้งสิ้น ในหมวดอายุ - เพศ l ชุมรุมอาคาร / หมู่บ้านตัวอย่าง k เขตการปกครอง j จังหวัด i ภาค h

1.1.2 สูตรการประมาณค่ายอดรวมที่ปรับแล้วของจำนวนประชากรที่มีลักษณะที่ต้องการศึกษา X สำหรับเขตการปกครอง j ภาค h คือ

$$x''_{1hj} = \sum_{l=1}^{42} x''_{1hjl} \qquad \text{..... (4)}$$

1.1.3 สูตรการประมาณค่ายอดรวมที่ปรับแล้วของจำนวนประชากรที่มีลักษณะ

ที่ต้องการศึกษา X สำหรับหมวดอายุ - เพศ l ภาค h คือ

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

1.1.4 สูตรการประมาณค่ายอดรวมที่ปรับแล้วของจำนวนประชากรที่มีลักษณะที่ต้องการศึกษา X สำหรับภาค h คือ

$$x''_{1h} = \sum_{j=1}^{2} x''_{1hj} = \sum_{l=1}^{42} x''_{1hl} \qquad \text{..... (6)}$$

1.1.5 สูตรการประมาณค่ายอดรวมที่ปรับแล้วของจำนวนประชากรที่มีลักษณะที่ต้องการศึกษา X สำหรับเขตการปกครอง j ทั่วราชอาณาจักร คือ

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

1.1.6 สูตรการประมาณค่ายอดรวมที่ปรับแล้วของจำนวนประชากรที่มีลักษณะที่ต้องการศึกษา X สำหรับหมวดอายุ - เพศ l ทั่วราชอาณาจักร คือ

$$x''_{1l} = \sum_{h=1}^{5} x''_{1hl} \qquad \text{..... (8)}$$

1.1.7 สูตรการประมาณค่ายอดรวมที่ปรับแล้วของจำนวนประชากรที่มีลักษณะที่ต้องการศึกษา X สำหรับทั่วราชอาณาจักร คือ

$$x_1'' = \sum_{h=1}^{5} x_{1h}'' = \sum_{j=1}^{2} x_{1j}'' = \sum_{l=1}^{42} x_{1l}'' \qquad \text{..... (9)}$$

1.2 การประมาณค่าความแปรปรวนของค่าประมาณยอดรวม

1.2.1 สูตรการประมาณค่าความแปรปรวนของ x_{1hjl}'' คือ

$$\hat{V}(x_{1hjl}'') = \left[\frac{Y_{1hjl}}{y_{1hjl}'}\right]^2 \sum_{i=1}^{A_h} \frac{1}{m_{hij}(m_{hij}-1)} \left[\sum_{k=1}^{m_{hij}} z_{1hijkl}'^2 - m_{hij} z_{1hijl}'^2\right] \text{.....(10)}$$

โดยที่ $z_{1hijkl}' = x_{1hijkl}' - r_{1hjl} y_{1hijkl}'$

$$z_{1hijl}' = x_{1hijl}' - r_{1hjl} y_{1hijl}'$$

$$x_{1hijkl}' = \frac{1}{P_{hijk}} \frac{N_{hijk}}{n_{hijk}} x_{1hijkl}$$

$$y_{1hijkl}' = \frac{1}{P_{hijk}} \frac{N_{hijk}}{n_{hijk}} y_{1hijkl}$$

1.2.2 สูตรการประมาณค่าความแปรปรวนของ x_{1hj}'' คือ

$$\hat{V}(x_{1hj}'') = \sum_{l=1}^{42} \hat{V}(x_{1hjl}'') \qquad \text{..... (11)}$$

1.2.3 สูตรการประมาณค่าความแปรปรวนของ x_{1hl}'' คือ

$$\hat{V}(x_{1hl}'') = \sum_{j=1}^{2} \hat{V}(x_{1hjl}'') \qquad \text{..... (12)}$$

1.2.4 สูตรการประมาณค่าความแปรปรวนของ x_{1h}'' คือ

$$\hat{V}(x_{1h}'') = \sum_{j=1}^{2} \hat{V}(x_{1hj}'') = \sum_{l=1}^{42} V(x_{1hl}'') \qquad \text{..... (13)}$$

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''_{1l} คือ

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

1.2.7 สูตรการประมาณค่าความแปรปรวนของ x''_{1} คือ

$$\hat{V}(x''_{1}) = \sum_{h=1}^{5} \hat{V}(x''_{1h}) = \sum_{j=1}^{2} \hat{V}(x''_{1j}) = \sum_{l=1}^{42} V(x''_{1l}) \text{..... (16)}$$

1.3 การประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรผันของค่าประมาณยอดรวม

1.3.1 สูตรการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรผันของ x''_{1hjl} คือ

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

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''_{1hl} คือ

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

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''_{1l} คือ

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

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 ค่าประมาณยอดรวมโดยปกติจากการเลือกตัวอย่างขั้นตอนของลักษณะที่ต้องการศึกษา X ของครัวเรือน สำหรับเขตการปกครอง j ภาค h

y'_{2hj} คือ ค่าประมาณยอดรวมโดยปกติจากการเลือกตัวอย่างสองขั้นตอนของจำนวนครัวเรือนทั้งสิ้นสำหรับเขตการปกครอง j ภาค h

Y^{*}_{2hj} คือ ค่าประมาณจำนวนครัวเรือนทั้งสิ้น ที่ได้จากการคาดประมาณประชากรของประเทศไทย สำหรับเขตการปกครอง j ภาค h

r_{2hj} คือ อัตราส่วนของค่าประมาณจำนวนครัวเรือนทั้งสิ้น ที่มีลักษณะที่ต้องการศึกษา X กับค่าประมาณจำนวนครัวเรือน ทั้งสิ้น ในเขตการปกครอง j ภาค h

สูตรการคำนวณค่าประมาณยอดรวมโดยปกติ จากการเลือกตัวอย่าง คือ

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

โดยที่ x'_{2hij} คือ ค่าประมาณยอดรวมโดยปกติจากการเลือกตัวอย่างสองขั้นตอนของลักษณะที่ต้องการศึกษา 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 จำนวนครัวเรือนตัวอย่างที่แจงนับได้ทั้งสิ้นที่มีลักษณะที่ต้องการศึกษา X สำหรับชุมรุมอาคาร / หมู่บ้าน ตัวอย่าง k เขตการปกครอง j จังหวัด i ภาค h

ii) $y'_{2hj} = \sum_{l=1}^{A_h} y'_{2hij}$ ..... (26)

---

* การคาดประมาณประชากรของประเทศไทย พ.ศ. 2543 - 2568 กองวางแผนทรัพยากรมนุษย์ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (มีนาคม 2538)

โดยที่ y'_{2hij} คือ ค่าประมาณยอดรวมโดยปกติจากการเลือกตัวอย่างสองขั้นตอน จำนวนครัวเรือนทั้งสิ้นสำหรับเขตการปกครอง 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 ในชุมรุมอาคาร / หมู่บ้านตัวอย่าง k เขตการปกครอง j จังหวัด i ภาค h

2.1.2 สูตรการประมาณค่ายอดรวมที่ปรับแล้วของลักษณะที่ต้องการศึกษา X ของ ครัวเรือน สำหรับภาค h คือ

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

2.1.3 สูตรการประมาณค่ายอดรวมที่ปรับแล้วของลักษณะที่ต้องการศึกษาX ของครัวเรือนสำหรับเขตการปก ครอง j ทั่วราชอาณาจักร คือ

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

2.1.4 สูตรการประมาณค่ายอดรวมที่ปรับแล้วของลักษณะที่ต้องการศึกษาX 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

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

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

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

2.3.2 สูตรการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรผันของ x''_{2h} คือ

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

2.3.3 สูตรการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรผันของ x''_{2j} คือ

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

2.3.4 สูตรการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรผันของ x''_{2} คือ

$$CV(x''_{2}) = \frac{\sqrt{\hat{V}(x''_{2})}}{x''_{2}} \times 100\,\% \qquad \text{..... (37)}$$

2.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การสำรวจการเปลี่ยนแปลงของประชากร พ .ศ. 2548-2549 ได้ดำเนินการสำรวจโดยใช้ระยะเวลาทั้งสิ้นประมาณ 1 ปี โดยทำการนับจดทุกครัวเรือนในชุมอาคาร/หมู่บ้านตัวอย่าง จากนั้นทำการเลือกครัวเรือนตัวอย่างเพื่อแจงนับคนในครัวเรือน ในเดือนพฤษภาคม พ .ศ. 2548 ซึ่งมีจำนวนครัวเรือนตัวอย่างประมาณ 82,000 ครัวเรือน การสำรวจครั้งนี้ใช้วิธีการสัมภาษณ์สมาชิกทุกคนในครัวเรือน ตัวอย่าง โดย พนักงานของสำนักงานสถิติแห่งชาติ

2.4 การประมวลผลข้อมูล

เมื่อปฏิบัติงานสนามรอบที่ 1 เสร็จ จะนำข้อมูลมาทำการบรรณาธิกรและลงรหัสที่สำนักงานสถิติจังหวัดทุกจังหวัด จากนั้นส่งแบบเข้ามาที่สำนักงานสถิติแห่งชาติ กรุงเทพมหานคร เพื่อทำการบันทึกข้อมูลด้วยเครื่อง ICR (Intelligent Character Recognition) และทวนสอบข้อมูล (Verify) แล้วจึงตรวจสอบข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์และประมวลผลเป็นตารางสถิติ เพื่อนำเสนอผลการสำรวจ

เป็นรายงานลักษณะของประชากร ส่วนข้อมูลในรอบที่ 2 – 5 ใช้วิธีการ Transfer file ข้อมูลเข้ามาที่ส่วนกลางโดยใช้โปรแกรม FTP เมื่อสำรวจครบ 5 รอบ จึงทำการตรวจสอบและประมวลผลข้อมูลอีกครั้ง เพื่อนำเสนอรายงานการสำรวจการเปลี่ยนแปลงของประชากร พ.ศ. 2548 – 2549

2.5 การปัดตัวเลข

ในตารางสถิติผลรวมของแต่ละจำนวนอาจไม่เท่ากับยอดรวม เนื่องจากข้อมูลแต่ละจำนวนได้มีการ ปัดเศษอิสระจากกัน

CHAPTER 2
METHODOLOGY

2.1 Sample Design

A Stratified Two - Stage Sampling was adopted for the survey. Provinces were constituted strata. The primary and secondary sampling units were blocks for municipal areas / villages for non - municipal areas and private households / persons in the special households respectively.

Stratification

Provinces were constituted strata. There were altogether 76 strata. Each stratum was divided into two parts according to the type of local administration, namely municipal areas and non - municipal areas.

Selection of Primary Sampling Unit

The sample selection of blocks / villages were performed separately and independently in each part by using probability proportional to size – total number of households. The total sample blocks / villages was 2,050 from 109,966 blocks / villages.

The total number of sample blocks / villages selected for enumeration by region and type of local administration was as follows :

Region / Stratum	Total	Municipal Areas	Non - Municipal Areas
Bangkok Metropolis	450	450	-
Central (Excluding Bangkok Metropolis)	400	200	200
North	400	200	200
Northeast	400	200	200
South	400	200	200
Total	**2,050**	**1,250**	**800**

Selection of Secondary Sampling Unit

Private households were our ultimate sampling units. A new listing of private households were made for every sample block / village to serve as the sampling frame. In each sample block / village, a systematic sample of private households were selected with 40 sample households per block / village.

All special households located within the sample areas were included in the sample and the persons in the special household were systematically selected for the interviewing.

The total number of sample private households selected for enumeration by region and type of local administration was as follows :

Region / Stratum	Total	Municipal Areas	Non - Municipal Areas
Bangkok Metropolis	18,000	18,000	-
Central (Excluding Bangkok Metropolis)	16,000	8,000	8,000
North	16,000	8,000	8,000
Northeast	16,000	8,000	8,000
South	16,000	8,000	8,000
Total	82,000	50,000	32,000

2.2 Method of Estimation

The survey results were presented separately 2 parts. Part 1 were presented information of persons and part 2 were presented information for households.

The survey results were presented separately for the Bangkok Metropolis and the remaining 75 provinces were classified by region, municipal areas and non - municipal areas.

Let l = 1 , 2 , 3 , ... ,42 (age - sex group)

k = 1 , 2 , 3 , ... , m_{hij} (sample block / village)

j = 1 , 2 (type of local administration)

i = 1 , 2 , 3 , ... , A_h (province)

h = 1 , 2 , 3 , 4 , 5 (region)

PART 1 : INFORMATION OF PERSONS

1.1 Estimate of the Total Number of Persons with Characteristic X

1.1.1 Adjusted estimate of the total number of persons with characteristic X for the l^{th} age - sex group, j^{th} area , h^{th} region was based on the formula :

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

where x'_{1hjl} is the ordinary estimate of the total number of persons with characteristic X for the l^{th} age - sex group, j^{th} area , h^{th} region.

y'_{1hjl} is the ordinary estimate of the total population for the l^{th} age - sex group, j^{th} area, h^{th} region.

Y^{*}_{1hjl} is the estimate, based on the population projection of the total population for the the l^{th} age - sex group, j^{th} area, h^{th} region.

r_{1hjl} is the ratio of the estimate of the total number of persons with characteristic X to the estimate of the total population for the l^{th} age - sex group, j^{th} area, h^{th} region.

---

* Population Projections for Thailand 1990 - 2020, Human Resources Planning Division, National Economic and Social Development Board, The Eighth National Economic and Social Development Planning, March 1995.

The formula of the estimate from a stratified two - stage sampling was as follows :

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

where x'_{1hijl} is the ordinary estimate of the total number of persons with characteristic X for the l[th] age - sex group, j[th] area, i[th] province, h[th] region.

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

x_{1hijkl} is the total number of persons with characteristic X for the l[th] age - sex group, k[th] sample block / village, j[th] area, i[th] province, h[th] region.

N_{hijk} is the total number of listing households in the k[th] sample block / village, j[th] area, i[th] province, h[th] region.

n_{hijk} is the total number of sample households in the k[th] sample block / village, j[th] area, i[th] province, h[th] region.

P_{hijk} is the probability of selection of the k[th] sample block / village, j[th] area, i[th] province, h[th] region.

m_{hij} is the total number of sample blocks / villages in the j[th] area, i[th] province, h[th] region.

A_h is the total number of provinces in the h[th] region and $\sum_{h=1}^{5} A_h = 76$

ii) $$y'_{1hjl} = \sum_{l=1}^{A_h} y'_{1hijl}$$ ..... (3)

where y'_{1hijl} is the ordinary estimate of the total population for the l^{th} age – sex group, j^{th} area, i^{th} province, h^{th} region.

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

y_{1hijkl} is the total number of the population enumerated for the l^{th} age - sex group, k^{th} sample block / village, j^{th} area, i^{th} province, h^{th} region.

1.1.2 Adjusted estimate of the total number of persons with characteristic X for the j^{th} area, h^{th} region was based on the formula :

$$x''_{1hj} = \sum_{l=1}^{42} x''_{1hjl} \qquad \text{..... (4)}$$

1.1.3 Adjusted estimate of the total number of persons with characteristic X for the l^{th} age - sex group, h^{th} region was based on the formula :

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

1.1.4 Adjusted estimate of the total number of persons with characteristic X for the h^{th} region was based on the formula :

$$x''_{1h} = \sum_{j=1}^{2} x''_{1hj} = \sum_{l=1}^{42} x''_{1hl} \qquad \text{..... (6)}$$

1.1.5 Adjusted estimate of the total number of persons with characteristic X for the j^{th} area was based on the formula :

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

1.1.6 Adjusted estimate of the total number of persons with characteristic X for the l^{th} age - sex group of the whole kingdom was based on the formula :

$$x''_{1l} = \sum_{h=1}^{5} x''_{1hl} \qquad \text{..... (8)}$$

1.1.7 Adjusted estimate of the total number of persons with characteristic X for the whole kingdom was based on the formula :

$$x_1'' = \sum_{h=1}^{5} x_{1h}'' = \sum_{j=1}^{2} x_{1j}'' = \sum_{l=1}^{42} x_{1l}'' \qquad \text{..... (9)}$$

1.2 Estimate of Variance of the Total Number of Persons with Characteristic X

1.2.1 The estimate variance of x_{1hjl}'' was

$$\hat{V}(x_{1hjl}'') = \left[\frac{Y_{1hjl}}{y_{1hjl}'}\right]^2 \sum_{i=1}^{A_h} \frac{1}{m_{hij}(m_{hij}-1)} \left[\sum_{k=1}^{m_{hij}} z_{1hijkl}'^2 - m_{hij} z_{1hijl}'^2\right] \qquad \text{..... (10)}$$

where $z_{1hijkl}' = x_{1hijkl}' - r_{1hjl} y_{1hijkl}'$

$$z_{1hijl}' = x_{1hijl}' - r_{1hjl} y_{1hijl}'$$

$$x_{1hijkl}' = \frac{1}{P_{hijkl}} \frac{N_{hijk}}{n_{hijk}} x_{1hijkl}$$

$$y_{1hijkl}' = \frac{1}{P_{hijk}} \frac{N_{hijk}}{n_{hijk}} y_{1hijkl}$$

1.2.2 The estimate variance of x_{1hj}'' was

$$\hat{V}(x_{1hj}'') = \sum_{l=1}^{42} V(x_{1hjl}'') \qquad \text{..... (11)}$$

1.2.3 The estimate variance of x_{1hl}'' was

$$\hat{V}(x_{1hl}'') = \sum_{j=1}^{2} \hat{V}(x_{1hjl}'') \qquad \text{..... (12)}$$

1.2.4 The estimate variance of x''_{1h} was

$$\hat{V}(x''_{1h}) = \sum_{j=1}^{2} \hat{V}(x''_{1hj}) = \sum_{l=1}^{42} \hat{V}(x''_{1hl}) \quad \text{..... (13)}$$

1.2.5 The estimate variance of x''_{1j} was

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

1.2.6 The estimate variance of x''_{1l} was

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

1.2.7 The estimate variance of x''_{1} was

$$\hat{V}(x''_{1}) = \sum_{h=1}^{5} \hat{V}(x''_{1h}) = \sum_{j=1}^{2} \hat{V}(x''_{1j}) = \sum_{l=1}^{42} \hat{V}(x''_{1l}) \quad \text{..... (16)}$$

1.3 Coefficient of Variation (CV) of the Total Number of Persons with Characteristic X

1.3.1 The formula of CV of x''_{1hjl} was

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

1.3.2 The formula of CV of x''_{1hj} was

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

1.3.3 The formula of CV of x''_{1hl} was

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

1.3.4 The formula of CV of x''_{1h} was

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

1.3.5 The formula of CV of x''_{1j} was

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

1.3.6 The formula of CV of x''_{1l} was

$$CV(x''_{1l}) = \frac{\sqrt{\hat{V}(x''_{1l})}}{x''_{1l}} \times 100\% \quad \text{..... (22)}$$

1.3.7 The formula of CV of x''_{1} was

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

PART 2 : INFORMATION OF HOUSEHOLDS

2.1 Estimate of the Total Number of Households with Characteristic X

2.1.1 Adjusted estimate of the total number of households with characteristic X for the j^{th} area, h^{th} region was based on the formula :

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

where x'_{2hj} is the ordinary estimate of the total number of households with characteristic X for the j^{th} area, h^{th} region.

y'_{2hj} is the ordinary estimate of the total households for the j^{th} area, h^{th} region.

Y^{*}_{2hj} is the estimate, based on the population projection of the total households for the j^{th} area, h^{th} region.

r_{2hj} is the ratio of the estimate of the total number of households with characteristic X to the estimate of the total households for the j^{th} area, h^{th} region.

The formula of the estimate from a stratified two - stage sampling was as follows :

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

where x'_{2hij} is the ordinary estimate of the total number of households with characteristic X for j^{th} area, i^{th} province, h^{th} region.

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

x_{2hijk} is the total number of households with characteristic X for the k^{th} sample block / village, j^{th} area, i^{th} province, h^{th} region.

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

---

* Population Projections for Thailand 1990 - 2020, Human Resources Planning Division, National Economic and Social Development Board, The Eighth National Economic and Social Development Planning, March 1995.

where y'_{2hij} is the ordinary estimate of the total households for the j^{th} area, i^{th} province, h^{th} region.

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

y_{2hijk} is the total number of the households enumerated for the k^{th} sample block / village, j^{th} area, i^{th} province, h^{th} region.

2.1.2 Adjusted estimate of the total number of households with characteristic X for the h^{th} region was based on the formula :

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

2.1.3 Adjusted estimate of the total number of households with characteristic X for the j^{th} area was based on the formula :

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

2.1.4 Adjusted estimate of the total number of households with characteristic X for the whole kingdom was based on the formula :

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

2.2 Estimate of Variance of the Total Number of Households with Characteristic X

2.2.1 The estimate variance of x''_{2hj} was

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

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

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

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

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

2.2.2 The estimate variance of x''_{2h} was

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

2.2.3 The estimate variance of x''_{2j} was

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

2.2.4 The estimate variance of x''_{2} was

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

2.3 Coefficient of Variation (CV) of the Total Number of Households with Characteristic X

2.3.1 The formula of CV x''_{2hj} was

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

2.3.2 The formula of CV x''_{2h} was

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

2.3.3 The formula of CV x''_{2j} was

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

2.3.4 The formula of CV x''_{2} was

$$CV(x''_{2}) = \frac{\sqrt{\hat{V}(x''_{2})}}{x''_{2}} \times 100\,\% \quad \text{..... (37)}$$

2.3 Data Collection

The 2005-2006 survey of population change used time of survey for 1 year. The survey have listing before enumeration and total sample of households 82,000 household was interview by province of statistical official.

2.4 Data Processing

Manual editing and coding was carried out at provincial statistical offices (PSOs) in all provinces in Thailand. Then, the questionnaires were sent to the Central Office for data capture for the first round data collection. An Intelligent Character Recognition (ICR) solution was adopted for data capture. Data processing, including tabulation and analysis, was carried out at the central office. Data in the first round was present on population characteristics. After data collection in round 2-5, data entry on microcomputer by using FTP program carried out at provincial statistical offices in all provinces in Thailand. The data files were transfer to the central office for tabulation, analysis and report writing on the survey of population change.

2.5 In Round Figures

In the statistical tables, all absolute figures are independently round : hence the group total may not always be equal to the sum of the individual fiqures.