الفصل الثالث

المعاينة العشوائية الطبقية

Stratified Random Sampling

ان دقة التقدير كما ذكرنا في الفصول السابقة تعتمد على حجم العينة وعلى تجانس مفردات المجتمع ، بالإضافة الى اسلوب المعاينة الذي سيتم من خلاله عملية اختيار العينة .

في بعض الاحيان تكون مفردات المجتمع المدروس غير متجانسة لذا يمكن وضع بعض الضوابط (القيود) على المعاينة العشوائية البسيطة لغرض زيادة دقة التقدير وذلك عن طريق تقليل عدم التجانس ، وان ابسط انواع هذه الضوابط هي تقسيم المجتمع الى طبقات بحيث يكون التباين داخل الطبقات صغير جداً اي أنه على درجة عالية من التجانس ، وأن التباين بين الطبقات كبير جداً ، وهذه الطريقة تدعى بالمعاينة العشوائية الطبقية .

في هذا النوع من انواع المعاينة يتم تقسيم المجتمع الى $(\mathbf{L})$ من الطبقات ومن ثم يتم سحب عينة عشوائية جزئية بحجم معين من كل طبقة (على اعتبار أن كل طبقة مجتمعاً مستقلاً) .

يتطلب اسلوب المعاينة العشوائية الطبقية معرفة حجم كل طبقة (عدد الوحدات داخل الطبقة) بالإضافة الى وجود اطار لكل طبقة على حدى ، وعادة يتم تقسيم الطبقات على اساس (جغرافي ، نوعي ، الجنس ،... ، الخ) .

عموما في المعاينة العشوائية الطبقية يتم تقسيم المجتمع الذي حجمه $(\mathbf{N})$ الى $(\mathbf{L})$ من الطبقات احجامها $(\mathbf{N_1, N_2, ..., N_L})$ بحيث أن كل طبقة من هذه الطبقات تعتبر مجتمعاً متجانساً غير متداخل مع غيره ، وأن :

$$\mathbf{N_1 + N_2 + ... + N_L = \sum_{h=1}^{L} N_h = N}$$

وعند سحب عينة جزئية من كل طبقة نجد أن :

$$n_1 + n_2 + ... + n_L = \sum_{h=1}^{L} n_h = n$$

اسباب استخدام المعاينة العشوائية الطبقية :

1- وجود اختلافات كبيرة في مفردات من المجتمع (دراسة مستوى الدخول لمناطق مختلفة في احدى المدن) .

2- معرفة دقة البيانات في اقسام معينة من المجتمع .

3- الحصول على تقدير دقيق اثناء تقسيم المجتمع الغير متجانس الى مجتمعات فرعية متجانسة .

خصائص المعاينة العشوائية الطبقية :

1- انخفاض قيمة التباين كلما امكننا تقسيم وحدات المجتمع الى طبقات بحيث تكون الفروق داخل هذه الطبقات صغيرة جداً بينما تكون الفروق بين هذه الطبقات في نفس الوقت كبير جداً .

2- يمكن جمع القيم المتطرفة (الشاذة) في طبقة خاصة .

3- يمكن ادخال التكاليف بنظر الاعتبار عند تقسيم المجتمع الى طبقات.

سلبيات المعاينة العشوائية الطبقية :

1- الوقوع في خطأ وضع المفردة في غير الطبقة المخصصة لها .

2- في بعض الاحيان يكون المجتمع سيال فيصعب تقسيمه الى طبقات .

3- نشوء خطأ المعاينة داخل الطبقات .

رموز ومصطلحات في المعاينة العشوائية الطبقية :

يشير الى	الرمز
عدد وحدات الطبقة **(h)** في المجتمع	$N_h \ , \ h = 1,2,...,L$
عدد وحدات الطبقة **(h)** في العينة	$n_h \ , \ h = 1,2,...,L$

وزن (اهمية) الطبقة (h) في المجتمع ، حيث أن : $\sum_{h=1}^{L} W_h = \sum_{h=1}^{L} \frac{N_h}{N} = \frac{N_1 + N_2 + ... + N_L}{N} = \frac{N}{N} = 1$	$W_h = \frac{N_h}{N}$
وزن الطبقة (h) في العينة حيث أن : $\sum_{h=1}^{L} w_h = \sum_{h=1}^{L} \frac{n_h}{n} = \frac{n_1 + n_2 + ... + n_L}{n} = \frac{n}{n} = 1$	$w_h = \frac{n_h}{n}$
مفردات الطبقة (h) في المجتمع.	$Y_{h1}, Y_{h2}..., Y_{hN_h}$
مفردات الطبقة (h) في العينة.	$y_{h1}, y_{h2}\cdots, y_{hn_h}$
الوسط الحسابي للطبقة (h) في المجتمع.	$\overline{Y}_h = \frac{\sum_{i=1}^{N_h} Y_{hi}}{N_h}, \quad h = 1,2,...,L$
الوسط الحسابي للطبقة (h) في العينة.	$\overline{y}_h = \frac{\sum_{i=1}^{n_h} y_{hi}}{n_h}, \quad h = 1,2,...,L$
متوسط المجتمع .	$\overline{Y} = \frac{\sum_{h=1}^{L}\sum_{i=1}^{N_h} Y_{hi}}{N} = \frac{\sum_{h=1}^{L} \overline{Y}_h}{N}$
متوسط العينة .	$\overline{y} = \frac{\sum_{h=1}^{L}\sum_{i=1}^{n_h} y_{hi}}{n} = \frac{\sum_{h=1}^{L} \overline{y}_h}{n}$

تباين الطبقة **(h)** في المجتمع.	$\sigma^2_{(y)h} = \frac{\sum_{i=1}^{N_h}(Y_{hi} - \bar{Y}_h)^2}{N_h - 1}\ ,\ h = 1,2,...,L$
تباين الطبقة **(h)** في العينة.	$S^2_{(y)h} = \frac{\sum_{i=1}^{n_h}(y_{hi} - \bar{y}_h)^2}{n_h - 1}\ ,\ h = 1,2,...,L$
تباين المجتمع .	$\sigma^2_{(y)} = \frac{\sum_{h=1}^{L}\sum_{i=1}^{N_h}(Y_{hi} - \bar{Y})^2}{N - 1}$
تباين العينة .	$S^2_{(y)} = \frac{\sum_{h=1}^{L}\sum_{i=1}^{n_h}(y_{hi} - \bar{y})^2}{n - 1}$
متوسط العينة الطبقية (الوسط الحسابي الطبقي) .	$\bar{y}_{st} = \frac{\sum_{h=1}^{L} N_h \bar{y}_h}{N} = \frac{\hat{Y}_{st}}{N}$
المجموع الكلي التقديري للطبقة **(h)** .	$\hat{Y}_h = N_h \bar{y}_h$
المجموع الكلي التقديري للعينة الطبقية (المجموع الكلي التقديري الطبقي)	$\hat{Y}_{st} = \sum_{h=1}^{L} N_h \bar{y}_h = N \bar{y}_{st}$

ملاحظة : لغرض حل مسالة تحتوي على رمزين للمجموع ، نأخذ الحالة الاولى من المجموع الاول(الخارجي) وجميع حالات المجموع الثاني (الداخلي) ، ثم نأخذ الحالة الثانية من المجموع الاول وجميع حالات المجموع الثاني ، .. وهكذا .