| محاضرة رقم(12) | |
|---|---|
| الكلية | كلية التربية للعلوم الانسانية |
| القسم | الجغرافية |
| المادة باللغة الانجليزية | Geographic statistics |
| المادة باللغة العربية | الاحصاء الجغرافي |
| المرحلة | الثالثة |
| اسم التدريسي | د. أحمد حسين محمد |
| عنوان المحاضرة باللغة الانجليزية | Partial Correlation |
| عنوان المحاضرة باللغة العربية | الارتباط الجزئي |
| رقم المحاضرة | 12 |
| المصادر والمراجع | محمد عيادة محمد مقيلي، نماذج مختارة من الاحصاء الجغرافي، منشورات مركز البحوث والاستشارات بجامعة سرت، طرابلس،2025. |
| | سامي عزيز عباس العتبي، اياد عاشور الطائي، الاحصاء والنمذجة في الجغرافية، مطبعة أكرم، بغداد، 2012. |
| | سمير محمد علي الرئيسي، الاحصاء في الجغرافية، جامعة الخرطوم، 2012 |

## محتوى المحاضرة

### الارتباط الجزئي *Partial Correlation*:

لقد عرفنا سابقاً أن الارتباط المتعدد يدرس العلاقة بين المتغير المعتمد "التابع" ومجموعة من المتغيرات المستقلة في آن واحد. أما الارتباط الجزئي فانه يدرس العلاقة بين متغيرين اثنين فقط من تلك المتغيرات عندما تكون باقي المتغيرات الأخرى ثابتة بعزلها أو استبعاد أثرها إحصائياً.

فمثلاً إذا كان لدينا ظاهرة معينة (Y) وهناك مجموعة من المتغيرات المستقلة ($X_4,X_3,X_2,X_1$) تؤثر بشكل متفاوت على هذه الظاهرة فإيجاد معامل الارتباط الجزئي بين المتغيرين $X_3,X_1$ سيتم مع استبعاد اثر المتغيرين $X_4,X_2$، والغرض الأساس من هذا الاستبعاد هو لمعرفة طبيعة العلاقة بينهما ومدى جدوى بقاء احدهما أو كليهما على وفق درجة تأثيرهما على المتغير المعتمد (Y).

إن حساب قيمة معامل الارتباط الجزئي يتم على وفق الخطوات الآتية:

1- ايجاد معاملات الارتباط البسيط (r) بين المتغيرات المدروسة.

2- ايجاد معامل الارتباط الجزئي من الصيغة الآتية:

أ- صيغة معامل الارتباط الجزئي بين Y و$x_1$ بثبات $X_2$

$$R_{YX_1X_2} = \frac{r_{YX_1} - r_{YX_2} r_{X_1X_2}}{\sqrt{1 - r^2_{X_1X_2}} \sqrt{1 - r^2_{YX}}}$$

ب- صيغة معامل الارتباط الجزئي بين Y و$X_2$ بثبات $X_1$.

$$R_{YX_2X_1} = \frac{r_{YX_2} - r_{YX_1} r_{X_1X_2}}{\sqrt{1 - r^2_{X\ X_2}} \sqrt{1 - r^2_{YX_1}}}$$

**مثال:**

قام باحث باختيار عينة من ستة عمال يعملون في احد مصانع الاغذية وقد جمع معلومات عن مقدار الانتاج الشهري لهؤلاء العمال الستة، ومدة الخدمة الفعلية لهم في المصنع، وكانت بيانات العينة بحسب الآتي:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| مقدار الانتاج (بالطن) لكل عامل Y: | 1 | 4 | 4 | 5 | 8 | 9 |
| الطاقة التصميمية للانتاج (بالطن) $X_1$: | 3 | 5 | 8 | 12 | 12 | 15 |
| مدة الخدمة الفعلية لكل عامل (بالسنة) $X_2$: | 2 | 4 | 6 | 8 | 9 | 9 |

المطلوب: ايجاد معاملات الارتباط الجزئي وبيان ايهما اكثر تأثيراً على الانتاج.

**الحل:**

ان حساب معامل الارتباط الجزئي يتطلب اولاً حساب معاملات الارتباط البسيط بين المتغيرات الثلاث، وهذا يقتضي تكوين الجدول الاتي:

| Y | $X_1$ | $X_2$ | $YX_1$ | $YX_2$ | $X_1X_2$ | $Y^2$ | $X_1^2$ | $Y_2^2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 6 | 1 | 9 | 4 |
| 4 | 5 | 4 | 20 | 16 | 20 | 16 | 25 | 16 |
| 4 | 8 | 6 | 32 | 24 | 48 | 16 | 64 | 36 |
| 5 | 12 | 8 | 60 | 40 | 96 | 25 | 144 | 64 |
| 8 | 12 | 9 | 96 | 72 | 108 | 64 | 144 | 81 |
| 9 | 15 | 9 | 135 | 81 | 135 | 81 | 225 | 81 |
| $\sum 31$ | 55 | 38 | 346 | 235 | 413 | 203 | 611 | 282 |

$$r_{YX_1} = \frac{\sum X_1 Y - \frac{\sum X_1 \sum Y}{n}}{\sqrt{\sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{n}}\sqrt{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}}}$$

$$= \frac{346 - \frac{(55)(31)}{6}}{\sqrt{611 - \frac{(55)^2}{6}}\sqrt{203 - \frac{(31)^2}{6}}} = \frac{62}{67.8} = 0.91$$

$$r_{YX_2} = \frac{\sum X_2 Y - \frac{\sum X_2 \sum Y}{n}}{\sqrt{\sum X_2^2 - \frac{(\sum X_2)^2}{n}}\sqrt{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}}}$$

$$r_{YX_2} = \frac{235 - \frac{(38)(31)}{6}}{\sqrt{282 - \frac{(38)^2}{6}}\sqrt{203 - \frac{(31)^2}{6}}} = \frac{38.67}{42} = 0.92$$

$$r_{X_1X_2} = \frac{\sum X_1 X_2 - \frac{\sum X_1 \sum X_2}{n}}{\sqrt{\sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{n}}\sqrt{\sum X_2^2 - \frac{(\sum X_2)^2}{n}}}$$

$$= \frac{413 - \frac{(55)(38)}{6}}{\sqrt{611 - \frac{(55)^2}{6}}\sqrt{282 - \frac{(38)^2}{6}}} = \frac{64.7}{66.4} = 0.97$$

بعد استخراجنا قيم معامل الارتباط البسيط للمتغيرات الثلاث البالغة $r_{X_1} = 0.91$، $r_{X_2} = 0.92$، $r_{X_1X_2} = 0.97$ نبدأ بتطبيق قانون الارتباط الجزئي $YX_1.X_2$ بتثبيت $X_2$ و$YX_2.X_1$ بتثبيت $X_1$.

$$r_{YX_1X_2} = \frac{r_{YX_1} - r_{YX_2} r_{X_1X_2}}{\sqrt{1 - (r_{X_1X_2})^2}\sqrt{1 - (r_{YX_2})^2}}$$

$$= \frac{0.91 - (0.92)(0.97)}{\sqrt{1 - (0.97)^2}\sqrt{1 - (0.92)^2}} = \frac{0.02}{0.097} = 0.20$$

$$R_{YX_2X_1} = \frac{r_{YX_2} - r_{YX_1} r_{X_1X_2}}{\sqrt{1-(r_{X_1X_2})^2}\sqrt{1-(r_{YX_1})^2}}$$

$$= \frac{0.92-(0.91)(0.97)}{\sqrt{1-(0.97)^2}\sqrt{1-(0.91)^2}} = \frac{0.04}{0.100} = 0.4$$

من نتائج الارتباط الجزئي اعلاه يمكن القول بأن المتغير الثاني "مدة الخدمة الفعلية للعمال" اكثر اهمية في التأثير على كمية الانتاج (Y) من متغير الطاقة التصميمية للمصنع.