مقيــاس: المعالجة الإحصائية للبيانات التربوية 2

الأستاذة: أمينة رحمون

السداسي الثاني: للسنة أولى ماستر إرشاد وتوجيه **المعامل: 02**

الرصيد: 03

❖ **ملاحظة: يرجى من الطلبة مراجعة العلاقة الخطية وغير الخطية التي تناولناها العام الماضي.**

المحاضرة الرابعة: تحليل الانحدار المتعدد

يعد تحليل الانحدار المتعدد من الأساليب الإحصائية المتقدمة التي تضمن دقة الاستدلال، والتي تعتمد على مهارات خاصة من أجل تحسين نتائج البحث عن طريق الاستخدام الأمثل للبيانات في إيجاد علاقات سببية بين الظواهر موضوع البحث. فعند توضيح الانحدار والارتباط الخطي البسيط ذكرنا أن الانحدار الخطي يدل على العلاقة بين متغيرين ويستخدم للتنبؤ بأحد المتغيرين(المتغير التابع) بمعرفة درجات المتغير المستقل. كما أن الارتباط البسيط يوضح العلاقة بين المتغيرين (المستقل والتابع) وهذه العلاقة تدل على التباين المشترك بين المتغيرين.

لكننا الآن بصدد بحث العلاقة بين عدة متغيرات أحدهما متغير تابع (Y) وبقية المتغيرات مستقلة (أو منبئات). ويكون الهدف هنا هو إمكانية التنبؤ بالمتغير التابع من المتغيرات المستقلة مجتمعة معا. ومعرفة تباين المتغير التابع الذي يسهم به كل متغير من المتغيرات المستقلة (المنبئات).

يقصد بالانحدار المتعدد التوصل إلى معادلة خطية تربط بين متغير تابع وعدة متغيرات مستقلة (منبئات)، ويكون الهدف من ذلك هو إمكانية التنبؤ بالمتغير التابع باستخدام بيانات المتغيرات المستقلة. والفكرة الأساسية هنا هي نفس فكرة الانحدار الخطي البسيط، ولكنها تستخدم عدة متغيرات مستقلة. وبالنسبة لافتراضات تحليل الانحدار المتعدد هي نفسها مع الانحدار البسيط.

❖ معادلة الانحدار الخطي المتعدد:

$$\hat{y} = a + b_1 x_1 + b_2 x_2 + \ldots + b_k x_k + SEE$$

$\hat{y}$: المتغير التابع.

X_1: المتغير المستقل الأول.

X_2: المتغير المستقل الثاني

a: ثابت الانحدار.

b_1: تمثل مدى ارتفاع الخط أو مدى ميله، معنى ميل خط الانحدار، معنى درجة التغير الذي يحدث في y كلما حولنا بوحدة واحدة في متغير x_1 .

b_2: تمثل مدى ارتفاع الخط أو مدى ميله، معنى ميل خط الانحدار، معنى درجة التغير الذي يحدث في y كلما حولنا بوحدة واحدة في متغير x_2 .

SEE: الخطأ المعياري للتقدير (Standard Error of The Estimate)، أو الخطأ المعياري للتنبأ.

$$b_1 = \frac{sy\left[r_{(1y)} - r_{(2y)} \cdot r_{(12)}\right]}{sx_1\left[1 - r^2_{(12)}\right]}$$

$$b_2 = \frac{sy\left[r_{(2y)} - r_{(1y)} \cdot r_{(12)}\right]}{sx_2\left[1 - r^2_{(12)}\right]}$$

$$a = \bar{y} - b_1(\bar{x}_1) - b_2(\bar{x}_2)$$

حيث:

Sy: الانحراف المعياري لـ y.

Sx_1: الانحراف المعياري لـ x_1.

Sx_2: الانحراف المعياري لـ x_2.

$r_{(1y)}$: معامل الارتباط بين المتغير المستقل الأول والمتغير التابع.

$r_{(2y)}$: معامل الارتباط بين المتغير المستقل الثاني والمتغير التابع.

$r_{(12)}$: معامل الارتباط بين المتغير المستقل الأول والمتغير المستقل الثاني.

$r^2_{(12)}$: مربع معامل الارتباط بين المتغير المستقل الأول والمتغير المستقل الثاني.

$$r^2_{(12y)} = \sqrt{\frac{r^2_{(1y)} + r^2_{(2y)} - 2[r_{(1y)} \cdot r_{(2y)} \cdot r_{(12)}]}{1 - r^2_{(12)}}}$$

حيث:

$r^2_{(12y)}$: معامل الارتباط المتعدد.

ولاختبار دلالة الارتباط المتعدد نستخدم اختبار (F)

$$F = \frac{r^2(n-k-1)}{k(1-r^2)}$$

حيث: r^2: معامل الارتباط المتعدد.

K: عدد المتغيرات المستقلة.

ودرجات الحرية (عدد المتغيرات المستقلة (الخط الأفقي في الجدول)، و $n - k - 1$ (الخط العمودي في الجدول))، الجدول أقصد جدول F الذي قدم لكم سابقا في المحاضرات.

❖ **حساب الخطأ المعياري للتقدير أو التنبأ (SEE)، وقانونه كالتالي:**

$$SEE = \sqrt{\frac{\sum(Y - \hat{y})^2}{n - K - 1}}$$

مثال:

أراد باحث أن يتنبأ بالتحصيل الأكاديمي لدى 10 تلاميذ من تلاميذ المرحلة المتوسطة من خلال متغيرين مستقلين هما فعالية الذات ومستوى الطموح، بعد أن حصل على البيانات التالية:

$r_{(12)}$= 0.82	$r_{(2y)}$= 0.88	$r_{(1y)}$= 0.84
$\overline{X}_2$= 23.93	$\overline{X}_{1=}$ 18.87	$\bar{y}$= 33.29
Sx_2= 7.85	Sx_1= 5.02	Sy= 8.09

❖ **خطوات الحل:**

$$\hat{y} = a + b_1 x_1 + b_2 x_2$$

أولا نحسب b_1:

$$b_1 = \frac{sy\left[r_{(1y)} - r_{(2y)} \cdot r_{(12)}\right]}{sx_1\left[1 - r^2_{(12)}\right]}$$

$$b_1 = \frac{8.09\left[0.84 - (0.88)\,(0.82)\right]}{5.02\left[1 - (0.82)^2\right]}$$

$$b_1 = \frac{0.97}{1.66}$$

$$b_1 = 0.58$$

ثانيا: نحسب b_2:

$$b_2 = \frac{sy\left[r_{(2y)} - r_{(1y)} \cdot r_{(12)}\right]}{sx_2\left[1 - r^2_{(12)}\right]}$$

$$b_2 = \frac{8.09\left[0.88 - (0.84)\,(0.82)\right]}{7.85\left[1 - (0.82)^2\right]}$$

$$b_2 = \frac{1.54}{2.59}$$

$$b_2 = 0.60$$

ثالثا: نحسب a:

$$a = \bar{y} - b_1\,(\bar{x}_1) - b_2\,(\bar{x}_2)$$

$$a = 33.29 - 0.58\,(18.87) - 0.60(23.93)$$

$$a = 7.99$$

$$\hat{y} = 7.99 + 0.58\ (x_1) + 0.60\ (x_2)$$

المراجع التي تم الاعتماد عليها:

- النطفنجي، محمد عبد الحميد. (1982). استخدام برنامج SAS في معالجة مسائل الانحدار الخطي البسيط. الرياض: مركز البحوث جامعة الملك سعود.

- النجار، نبيل جمعة صالح. (2010). الإحصاء في التربية والعلوم الإنسانية مع تطبيقات برمجية SPSS. (ط1). عمان: دار حامد للنشر والتوزيع.

- مراد، صلاح أحمد، هادي فوزية عباس، وجاد الرب، هشام فتحي. (2017). الاحصاء الاستدلالي في العلوم السلوكية. (ط1). القاهرة: دار الكتاب الحديث.

- القهوجي، أيمن سليمان، أبو عواد، فريال محمد. (2018). النمذجة بالمعادلات البنائية استخدام برنامج أموس. (ط1). عمان: دار وائل للنشر والتوزيع.