

## معادلة الانحدار

### Regression

معادلة الانحدار : هي علاقة خطية تربط بين المتغيرين س، ص وتكتب على الصورة  
ص = أس + ب ويسمى س المتغير المستقل ، ص يسمى المتغير التابع وقيمة أ ، ب يعتمد على  
المقاييس الاحصائية .

معادلة الانحدار للتنبؤ يقيم ص بدلالة س هي :

$$\hat{ص} = \frac{\sum_{r=1}^n (ص_r - \bar{ص})(س_r - \bar{س})}{\sum_{r=1}^n (س_r - \bar{س})^2} = أ$$

حيث  $\bar{س}$  ،  $\bar{ص}$  يمثلان الوسط الحسابي لقيم المتغيرين س ، ص على الترتيب  
ب =  $\bar{ص} - أ \bar{س}$

\* الخطأ في التنبؤ = العلامة الحقيقيه - العلامة المتبأ بها

مثال : يبين الجدول التالي علامات ٥ طلاب في مبحثين س ، ص

(١) اكتب معادلة الانحدار

(٢) جد خطأ التنبؤ اذا كانت قيمة س هي ٩

(٣) هل يوجد علامه بين قيمة س ، ص

اسم الطالب	أ	ب	ج	د	هـ
س	١	٢	٣	٤	٥
ص	١٢	١٠	٨	٦	٤

$\bar{س}$  يساوي مجموع قيم س مقسوما على عددها، ص يساوي مجموع قيم ص مقسوما على عددها

$$\bar{س} = \frac{١+٢+٣+٤+٥}{٥} = \frac{١٥}{٥} = ٣ ، \bar{ص} = \frac{١٢+١٠+٨+٦+٤}{٥} = \frac{٤٠}{٥} = ٨$$

سر	ص	(س-ص)	ص-ص	(س-ص) <sup>2</sup>	(ص-ص)(س-ص)
١	١٢	٢-	٤	٤	٨-
٢	١٠	١-	٢	١	٢-
٣	٨	٠	٠	٠	٠
٤	٦	١	٢-	١	٢-
٥	٤	١	٤-	٤	٨-
١٥	٤٠	٠	٠	١٠	٢٠-
مجموع					

$$A = \frac{\sum (س-ص)(ص-ص)}{\sum (س-ص)^2} = \frac{20-}{10} = 2-$$

$$B = \overline{ص} - \overline{س}$$

$$B = 8 - 14 = 3 \times (2-) = 6 + 8 = 14$$

$$\overline{ص} = 2- + 14 = 16$$

$$2) \text{ الخطأ في التنبؤ } = ص = 14 + 9 \times 2- = 14 + 18 = 32$$

3) من الجدول الذي يبين شكل الانتشار يوجد علاقة عكسية قوية

مثال : يبين الجدول الاتي عدد حوادث السير في الفتره (٢٠٠٠ - ٢٠٠٤)

السنة	٢٠٠٠	٢٠٠١	٢٠٠٢	٢٠٠٣	٢٠٠٤
رقم السنة (س)	١	٢	٣	٤	٥
عدد الحوادث (ص)	٩٥	٩٦	٩٤	١١٧	١٣٣

جد مايلي (١) معادلة الانحدار للتنبؤ بقيم ص

(٢) الخطأ بالتنبؤ بعدد الحوادث اذا كان العدد الفعلي لعدد الحوادث ١١٧ حادثا

(٣) استخدم معادلة خط الانحدار للتنبؤ بعدد المركبات المشتركة في الحوادث في عام ٢٠٠٦

$$\text{الحل: } \overline{س} = \frac{1+2+3+4+5}{5} = \frac{15}{5} = 3$$

$$\overline{ص} = \frac{95+96+94+117+133}{5} = \frac{535}{5} = 107$$

س.ر	ص.ر	(س.ر - س)	ص.ر - ص	(س.ر - س) <sup>2</sup>	(ص.ر - ص)(س.ر - س)
١	٩٥	٢-	١٢-	٤	٢٤
٢	٩٦	١-	١١-	١	١١
٣	٩٤	٠	١٣-	٠	٠
٤	١١٧	١	١٠	١	١٠
٥	١٣٣	٢	٢٦	٤	٥٢
١٥	٥٣٥	٠	٠	١٠	٩٧
مجموع					

$$٩٧ = ٩٧ = ١٠ \times ٩.٧ - ١٠.٧ = ٣ \times ٩.٧ - ١٠.٧ = ٢٩.١ - ١٠.٧ = ٧٧.٩$$

معادلة خط الانحدار للتنبؤ بقيم ص هي  $ص = ٩.٧ + ٧٧.٩$   
 (٢) عندما  $س = ٤$  فإن  $ص = ٧٧.٩ + ٤ \times ٩.٧ = ١١٦.٧$  المتنبأ بها  
 (٣) في عام ٢٠٠٦  $س = ٧$   
 $ص = ٧٧.٩ + ٧ \times ٩.٧ = ١٤٥.٨$

تدريب : يبين الجدول معامل الذكاء ومعدل التحصيل لستة طلاب .

رقم الطالب	١	٢	٣	٤	٥	٦
معامل الذكاء (س)	٩٥	١٠٦	١١٩	١١٣	١١٥	١٢٤
معدل التحصيل (ص)	٥٣	٦٢	٨٧	٧٥	٨٦	٩٣

(١) جد معادلة خط الانحدار للتنبؤ بقيم ص إذا علمت قيم س.

(٢) قدر معدل التحصيل المتنبأ به لطلاب معامل ذكائه ١١٠

س.ر	ص.ر	(س.ر - س)	ص.ر - ص	(س.ر - س) <sup>2</sup>	(ص.ر - ص)(س.ر - س)
٩٥	٥٣	١٧-	٢٣-	٢٨٩	٣٩١
١٠٦	٦٢	٦-	١٤-	٣٦	٨٤
١١٩	٨٧	٧	١١	٤٩	٧٧
١١٣	٧٥	١	١-	١	١-
١١٥	٨٦	٣	١٠	٩	٣٠
١٢٤	٩٣	١٢	١٧	١٤٤	٢٠٤
٦٧٢	٤٥٦	٠	٠	٥٢٨	٧٨٥
مجموع					

$$\bar{ص} = \frac{672}{6} = 112, \bar{س} = \frac{456}{6} = 76$$

$$أ = \frac{785}{528} = 1.49, ب = 112 \times 1.49 - 76 = 166.5 - 76 = 90.5$$

$$ص^{\wedge} = 90.5 - 110 \times 1.49 = 73.4, ص + ب = 183.4$$

#### تمارين ومسائل

١) يبين الجدول الآتي علامات خمسة طلاب في مبحثي التاريخ والجغرافيا ، حيث النهاية العظمى للعلامة (١٠) . جد معادلة خط الانحدار للتنبؤ بقيم ص إذا علمت قيم س .

رقم الطالب	١	٢	٣	٤	٥
علامته في التاريخ (س)	١١	١٢	١٠	١٣	١٤
علامته في الجغرافيا (ص)	١٢	١٦	١٠	١٤	١٨

س	ص	(س-ر)	ص-ص	(س-ر)²	(ص-ص)(س-ر)
١١	١٢	١-١١	٢-١٢	١	٢
١٢	١٦	٠-١٢	٢-١٦	٠	٠
١٠	١٠	٢-١٠	٤-١٠	٤	٨
١٣	١٤	١-١٣	٢-١٤	١	٠
١٤	١٨	٢-١٤	٤-١٨	٤	٨
مجموع	٦٠	٧٠	٠	١٠	١٨

$$\bar{س} = \frac{60}{5} = 12, \bar{ص} = \frac{70}{5} = 14$$

$$أ = \frac{18}{10} = 1.8, ب = 12 \times 1.8 - 14 = 21.6 - 14 = 7.6$$

$$ص^{\wedge} = 1.8 - 7.6$$

٣) إذا كان س ، ص يمثلان رأس مال الشركة وأرباحها مقدرة بالآلاف الدنانير على الترتيب وجمعت البيانات الآتية لخمس شركات :

$$\bar{س} = 10, \bar{ص} = 12, \sum (س-ر) = 1000$$

$$\sum (س-ر)(ص-ص) = 80$$

أ) جد معادلة الانحدار الخطي البسيط للتنبؤ بقيم ص إذا علمت قيم س .  
ب) قدر ربح شركة رأس مالها ١٠٠ ألف دينار .

الحل: أ)  $11.2 = 0.8 - 12 = 10 \times 0.8 - 12 = \text{ب}$ ،  $0.8 = \frac{80}{1000} = \text{أ}$   
ب)  $\text{ص} = \text{أ} + \text{ب}$   
س)  $100 = \text{ص} \Leftarrow 19.2 = 11.2 + 8 = 11.2 + 100 \times 0.8 = \text{ص}$

محمد الفضاة 456 0795598456 Mq