وزارة التعليم العالي

والبحث العلمي

جامعة المستقبل

قسم التقنيات الاحيائيه

الاحصاء الحياتي

المرحلة الاولى

المحاضرة الثامنه

مقاييس التشتت

اعداد

م.م علي حسين جابر

٢٠٢٤_٢٠٢٥

مقاييس التشتت

هي ادوات تستخدم لقياس مدى انتشار او تباين البيانات حول قيمه مركزيه مثل المتوسط الحسابي او الوسيط . تساعد هذه المقاييس في فهم توزيع البيانات وتحديد مدى تجانسها او تفرقها حيث ان في علم الاحصاء لا يكفي ان نعرف المتوسط الحسابي او الوسيط لفهم طبيعة البيانات فقد تكون مجموعتان من البيانات لهما نفس المتوسط ولكن تختلفان تماما في مدى تشتت القيم حول هذه القيمه لذلك سنستخدم مقاييس التشتت لقايس مدى انتشار البيانات وتحديد تجانسها او تفرقها .

التباين والانحراف القياسي

اذا كان لدينا n من المشاهدات $Y_i = Y_1 ، Y_2 ، \ldots ، Y_n$ ، فان التباين (يرمز له S^2) يكون

$$S^2 = \frac{\sum(Y_i - \bar{Y})^2}{n-1} = \frac{\sum Y_i^2 - \frac{(\sum Y_i)^2}{n}}{n-1}$$

ويلاحظ ان القانون اعلاه هو لحساب تباين العينة ، اما اذا كانت قيم المشاهدات تمثل المجتمع كله فأن التباين (يرمز له في هذه الحالة Sigma-squary S^2) ويحسب كما يلي

$$\sigma^2 = \frac{\sum(Y_i - M)^2}{N}$$

حيث ان M تمثل الوسط الحسابي للمجتمع

N تمثل عدد مفردات المجتمع

الانحراف القياسي S لعينة ما هو الجذر التربيعي لتباين تلك العينة

$$S=\sqrt{\frac{\sum(Y_i-\bar{Y})^2}{n-1}}$$

$$=\sqrt{\frac{\sum Y_i^2-\frac{(\sum Y_i)^2}{n}}{n-1}}$$

ويكون الانحراف القياسي للمجتمع **σ** هو

$$\sigma=\sqrt{\frac{\sum(Y_i-M)^2}{N}}$$

<u>مثـال</u>

البيانات التالية تبين كمية المحصول/للقطعة (كغم) للقطن في خمس مزارع . احسب الانحراف القياسي والتباين لها 7 ، 5 ، 6 ، 8 ، 9 = Y_i

<u>الحـل</u>

Y_i	$Y-\bar{Y}$	$(Y_i-\bar{Y})^2$
٩	9 – 7 = 2	٤
٨	8 – 7 = 1	١
٦	6 – 7 = 1	١
٥	5 – 7 = 2	٤
٧	7 – 7 = 0	٠
$\sum Y_i = 35$ $\bar{Y} = 7$	٠	١٠

$$S = \sqrt{\frac{\sum(Y_i - \bar{Y})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{10}{4}} = \sqrt{2.5}$$

$$= 1.58$$

$$S^2 = 2.5$$

واجـب

للمثال السابق استخدم الصيغة الثانية لايجاد الانحراف القياسي .

البيانات المبوبة

اذا كانت Y_K ، .... ، Y_2 ، Y_1 تمثل مراكز الفئات في جدول التوزيع التكراري وان تكراراتها هي f_K ، .... ، f_2 ، f_1 على التوالي ، فأن الانحراف القياسي لها هو

$$S = \sqrt{\frac{\sum f_i\,(Y_i - u)^2}{\sum f_i\ -1}} \quad .... \quad (١)$$

$$= \sqrt{\frac{\sum f_i\,Y_i^2 - \frac{(\sum f_i\,u_i)^2}{\sum f_i}}{\sum f_i\ -1}} \quad .... \quad (٢)$$

مثــال

احسب الانحراف القياسي والتباين لجدول التوزيع التكراري التالي

الحـل

الفئــات	f_i	u_i	$(y_i - u)$	$(y_i - u)^2$

٦٠ – ٦٢	٥	٦١	- 6.45	41.6025
٦٣ – ٦٥	١٨	٦٤	- 3.45	11.9025
٦٦ – ٦٨	٤٢	٦٧	- 0.45	0.2025
٦٩ – ٧١	٢٧	٧٠	2.55	6.5025
٧٢ – ٧٤	٨	٧٣	5.5٥	30.8025
$\sum$	١٠٠			

$\sum f_i \, (Y_i - u)^2$ 208.0125 214.2450 8.5050

175.5675 246.4200 852.7500

$$S = \sqrt{\frac{\sum f_i \, (Y_i - u)^2}{\sum f_i \; - 1}} = \sqrt{\frac{852.7500}{99}} = \sqrt{8.6} = 2.9$$

$$S^2 = \frac{852.7500}{99} = 8.6$$

واجــب

استخدم الصيغة رقم (٢) لايجاد التباين والانحراف القياسي

مقاييس التشتت النسبي

ان مقاييس التشتت النسبي لها اهميتها عند مقارنة تشتت مجموعتين او اكثر تختلف في وحدات القياس لقيمها ، لان مقاييس التشتت النسبي تكون خالية من وحدات القياس ، واهم مقاييس التشتت هي

١- معامل الاختلاف

اذا كان S ، $\bar{Y}$ هي الانحراف القياسي والوسط الحسابي لمجموعة من القيم على التوالي فأن معامل الاختلاف لها (ويرمز له C.V) هو

$$C.V = \frac{S}{\bar{Y}} * 100$$

<u>مثـــال</u>

اجريت تجربة لدراسة طول النبات (سم) وكمية المحصول (كغم) لـ ١٥٠ نباتاً من الذرة ، فكانت النتائج كالآتي

	طول	كمية المحصول
$\bar{Y}$	200	800
S	16	36

قارن بين تشتت الصفتين ؟

<u>الحـل</u>

$$C.V = \frac{S}{\bar{Y}} * 100$$

$$C.V = \frac{16}{200} * 100 = 8\%$$ بالنسبة للطول

$$C.V = \frac{36}{800} * 100 = 4.5\%$$ بالنسبة للكمية

أذن التشتت كان اكبر في صفة الطول .

الدرجة القياسية

تسمى القيمة Z_t الدرجة القياسية اذا كانت تساوي

$$Z_t = \frac{Y_i - \bar{Y}}{s}$$

ومن هذا يتضح بأن الدرجات القياسية خالية من الوحدات المستخدمة في القياس .

مثـــال

حصل طالب على درجة (٨٤) في الامتحان النهائي بالرياضيات علماً بان الوسط الحسابي في امتحان الرياضيات لجميع الطلبة كان (٧٦) وبأنحراف قياسي قدره (١٠) ، اما في امتحان الفيزياء فقد حصل نفس الطالب على درجة (٩٠) حيث كان الوسط الحسابي في امتحان الفيزياء لجميع الطلبة (٨٢) والانحراف القياسي (١٦) ، ففي اي الامتحانين كانت قابلية هذا الطالب اعلى ؟

الحــل

عند مقارنة درجة الامتحانين مباشرة نجد ان درجته في الفيزياء (٩٠) اعلى من درجته في الرياضيات (٨٤)

$$Z_t = \frac{Y_i - \bar{Y}}{s}$$

$$Z_t = \frac{84-76}{10} = 0.8$$

$$Z_t = \frac{90-82}{16} = 0.5$$