المحاضرة الأولى

علم التصميم وتحليل التجارب

Experimental Design and Statistical Analysis

أحد فروع علم الإحصاء التطبيقي والذي يهتم بتطبيق وإجراء الطريقة الإحصائية في التجربة العملية .

يختص هذا العلم بتخطيط واستغلال الإمكانيات المتاحة لوضع أنسب التصميمات التجريبية التي من خلالها يتم جمع البيانات وتحليلها على أساس علمي سليم يتضمن الحصول على قرارات علمية بدرجة كافية من الدقة.

تصميم التجارب Experimental Design

عبارة هن سلسلة من الخطوات التي تتبع بهدف جمع البيانات أو المعلومات المطلوبة وإعدادها في جدول مناسب لتحليلها إحصائياً والوصول إلى استنتاجات يمكن تعميمها والاستفادة منها.

التجربة Design

التجربة هي محاولة استفسار مخطط مدروس لغرض الحصول على حقائق جديدة أو إثبات أو نفي نتائج سابقة أو تفسير ظاهرة معينة للوصول إلى نتائج تمكن الباحث من وضع توصيات مناسبة

ويمكن تعريفها عل أنها وسيلة لدراسة العوامل التي تؤثر على ظاهرة معينة للحصول على نتائج جديدة أو التأكيد أو النفي لنتائج قديمة تم الحصول عليها من تجارب سابقة.

في تحليل التجارب نلجأ إلى استخدام بعض المقاييس الإحصائية لوصف البيانات التي نحصل عليها وتعرف هذه المقاييس بالمقاييس الوصفية (الإحصائية) Statistic وهي المقاييس التي تستخدم لوصف البيانات التي نحصل عليها تسمى المقاييس الوصفية المحسوبة من العينة بإحصائيات العينة أما المقاييس المحسوبة من العشيرة تسمى بثوابت العشيرة.

Dr. Bashar Falih.. Basrah University

تقسم المقاييس الوصفية (الإحصائية) إلى قسمين :

1- مقاييس التمركز وتضم :

أ- الوسط الحسابي (المتوسط) Mean

ب- الوسيط Medean

ج- المنوال Mode

2- مقاييس التشتت :

أ- المدى Range

ب- التباين Variance

ج- الإنحراف القياسي Standard deviation

الوسط الحسابي Mean : يعتبر هذا المقياس من المقاييس المهمة والأكثر استعمالاً ويعبر عنه عادةً بالمتوسط ويحسب على أساس مجموع القيم مقسوماً على عددها ، ويرمز له حين يؤخذ من العشيرة بالرمز μ (ميو) ويسمى الوسط الحسابي للعشيرة (متوسط العشيرة) Mean of Population أما في حالة العينة (المشاهدة) فيرمز له $\bar{X}$ ، $\bar{Y}$ (اكس بار) ويسمى بمتوسط العينة (الوسط الحسابي للعينة).

ملاحظة: - ليس من الضروري أن تكون $\mu = \bar{X}$ ويقال أن $\mu \sim \bar{X}$

- لو رمزنا للعينة المراد دراستها بالرمز X فإن أفراد العشيرة سوف تكون X_1 ، X_2 ، X_3 ..... X_n .

مثال / عينة مؤلفة من سبع قيم أوجد الوسط الحسابي لهذا العينة 11، 12، 8، 9، 7، 15، 8

$$\overline{X} = \frac{\sum x_i}{n}$$

Dr. Bashar Falih. Basrah University

$$\overline{X} = \frac{\sum x_{1+x2+x3+\cdots+xn}}{n}$$

$$\overline{X} = \frac{11+12+8+9+7+15+8}{7}$$

$$\overline{X} = \frac{70}{7} = 10$$

خصائص الوسط الحسابي :

للوسط الحسابي بعض الخصائص الهامة من جملتها مايلي

1- مجموع الانحرافات للقيم عن الوسط الحسابي (المتوسط) يجب أن تساوي صفر.

$Xi - \overline{X}$ = انحراف القيم عن الوسط الحسابي (الانحراف عن الوسط الحسابي)

$\Sigma(Xi - \bar{X})^2$	$Xi - \bar{X}$	$\bar{X}$	Xi
4	2 -	10	8
25	5 +	10	15
9	3 -	10	7
1	1 -	10	9
4	2 -	10	8
4	2 +	10	12
1	1 +	10	11
48	0 $\Sigma(Xi - \bar{X})$		

2- مجموع مربعات انحرافات القيم عن الوسط الحسابي يجب أن تكون أقل مايكون ، والمقصود بذلك أن مجموع مربعات الانحرافات عن المتوسط أقل من مجموع مربعات الانحرافات عن أي قيمة أخرى (غير الوسط الحسابي). $\Sigma(Xi - \bar{X})^2$ أقل مايمكن

Dr. Bashar Falih., Basrah University

الوسيط Medean (Me) : وهي القيمة التي تتوسط القيم الأخرى وذلك بعد أن :

1- تترتب القيم تصاعدياً أو تنازلياً

2- إذا كانت n (عدد العينات أو المشاهدات) فردياً فإن الوسيط = $\frac{n+1}{2}$

مثال / إذا كانت لدينا القيم التالية أحسب الوسيط 13، 11، 16، 5، 7، 9، 12، 10، 17

الحل/ 5، 7، 9، 10، 11، 12، 13، 16، 17

$\frac{n+1}{2}$ $\frac{9+1}{2}$ $\frac{10}{2}$ = 5

Me = 11

أما إذا كانت البيانات عدد زوجي فإن الوسيط يساوي مجموع الأعداد الوسطى مقسوماً على 2 بعد استخراج الأعداد الوسطى من المعادلتين $\frac{n}{2}$ ، $\frac{n}{2}$ +1

مثال / 13، 11، 16، 5، 7، 9، 12، 10

الحل/ 5، 7، 9، 10، 11، 12، 13، 16

n/2+1

8/2+1 = 5

n/2 = 8/2 = 4

Me = 10+11/2

Me = 10.5

إذن الوسيط يقسم البيانات إلى قسمين متساويين أعلى وأقل من هذه القيمة

Dr. Bashar Falih.. Basrah University

المنوال Mode (Mo) : وهي القيمة الأكثر تكراراً في العينة.

مثال / جد المنوال من البيانات التالية 17، 15، 16، 17، 15، 20، 13، 15

الحل/ Mo = 15 لأنها أكثر تكراراً في العينة . أما إذا كان رقمين متكررين بنفس عدد المرات يكون هنالك منوالين.

ملاحظة/ في حالة البيانات المبوبة فإن الوسط الحسابي (المتوسط) =

$$\overline{X} = \frac{\sum fi\ xi}{\sum fi}$$

fi = التكرار (تكرار الفئة)

xi = مركز الفئة

مثال / الجدول التالي يبين درجات الطالب في المرحلة الأولى وعدد الوحدات الخاصة لكل درس. المطلوب حساب المتوسط (المعدل).

المادة	الدرجة xi	عدد الوحدات fi	$fi\ xi$
حيوية	60	4	240
احصاء	70	3	210
حقوق	65	1	65
رياضيات	80	3	240
		11	755

$$\overline{X} = \frac{\sum fi\ xi}{\sum fi} = \frac{755}{11} = 68.6$$

Dr. Bashar Falih - Basrah University

بطريقة أخرى

$$\overline{X} = \frac{\sum(f1\ x1) + \ (f2x2) + \ (f3x3) + \cdots + (fnxn)}{\sum(f1 + f2 + \ f3 + \cdots + fn)}$$

$$\overline{X} = \frac{(60 * 4) + \ (70 * 3) + \ (65 * 1) + (80 * 3)}{4 + 3 + 1 + 3}$$

$$\overline{X} = \frac{240 + \ 210 + \ 65 + 240}{4 + 3 + 1 + 3}$$

$$\overline{X} = \frac{755}{11} \ = 68.6$$

Dr. Bashar Falih.. Basrah University