ملخص مادة مبادئ الإحصاء

دكتور : فراس حداد

إدارة أعمال - مستوى أول

لعام : 1435 \ 1434 هـ

2014 \ 2013 م

- إعداد أختكم : Moni Almalki

- مراجعة : سرّو

إن أصبت فهو من الله و أن أخطأت فهو مني

- **وفقني الله و إياكم .**

المحاضرة الأولى :-

- **علم الإحصاء** : هو العلم الذي يهتم بطرق جمع و عرض و تبويب و تحليل البيانات لاتخاذ القرار المناسب بناءاً على هذا التحليل .
- **يستخدم الإحصاء في كل الحقول التي يتعاطَ معها الإنسان** : الإدارة – الزراعة – الصحة .
- **الإحصاء له خاصيتان** :

1- **نظرية (الإحصاء الرياضي)** : حل ببرهان رياضي .

2- **عملية** : تطبيق هذه النظريات و القوانين و القواعد الرياضية لحل بعض المشكلات الحقيقة في المجتمع .

- **يقسم الإحصاء العملي لقسمين حسب التعامل مع البيانات و هما :**

1- **الوصفي** : يتضمن جمع و عرض و تحليل بيانات العينة باستخدام **(الرسومات الإحصائية – المقاييس الإحصائية – الجداول) .**

2- **التحليل الاستقرائي :** يقوم بتفسير النتائج التي يصل إليها الإحصاء الوصفي لاتخاذ القرارات المناسبة و تعميمها على المجتمع .

- **المجتمع :** هو مجموع جميع الأفراد موضوع البحث .

هناك نوعان من المجتمع بالنسبة إلى عدد أفراده :

1- **منتهية** : أي يمكن حصر و عد أفراد المجتمع , **مثل** : (أعداد الكتب في مكتبة الجامعة) .

2- **غير منتهية** : أي لا يمكن حصر عدد أفراد هذا المجتمع , **مثل** : (عدد أفراد المجتمع الذي يستخدم دواء (Panadol)) .

- **العينة :** مجموعة جزئية من المجتمع تتصف بالعشوائية و عدم التحيز .
- **المعلمة Parameter :** هو قيمة عددية توصف جميع البيانات التي تمثل المجتمع , و يرمز لها بالحروف اليونانية .
- **الإحصائيات :** قيمه عدديه تمثل بيانات العينة و لا تمثل مجتمع , و يرمز لها بالحروف الانجليزية (X-bar , S , M) .
- **المتغير :** الخصائص التي يتصف بها أفراد المجتمع أو العينة (كالطول , العمر , الوزن ...) .
- **جمع البيانات :** حتى نقوم بجمع البيانات فأنا لابد من سحب عينة من المجتمع .
- **طرق سحب العينات :-**

1- العينة العشوائية البسيطة .

2- الطبقية .

3- العنقودية .

4- المنتظمة .

5- المعيارية .

المحاضرة الثانية :-

- **طرق سحب العينات خمس طرق مهمة و رئيسية .**

1- العينة العشوائية البسيطة .

- **من أهم صفات استخدام هذه الطرية :**
  - ❖ حجم المجتمع يجب أن يكون معلوم مسبقاً , نرمز لحجم المجتمع بالحرف N .
  - ❖ يجب أن يكون أفراد المجتمع متجانسين .
- **مثال** : معدل أطوال طلاب كلية الدراسات التطبيقية و خدمة المجتمع .
- N = 1000 طالب . - أريد أن اسحب عينة حجمها n = 50 .
- 999 = 1 – 1000 , أرقام أفراد المجتمع كاملين ,

= 000 , 001 , 002 , 003 , 004 , 005 , ... , 999

- نستخدم جداول الأرقام العشوائية .
- الوسط الحسابي لأطوال الطلاب n = 50 , هو 175 $\overline{X}$.

أضع أرقام عشوائية و أختار أول ثلاث منزل منهم ..

234 56

142 62

157 10

.

.

.

2- العينة الطبقية : (القانون = $n = \frac{n}{N}$) .

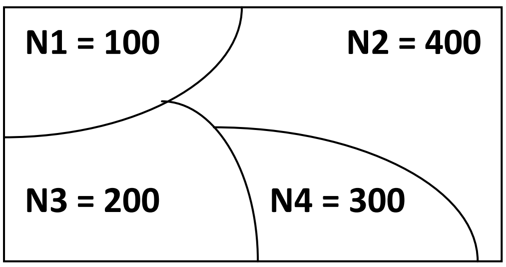
- **من خصائص هذه الطريقة :**
  - ❖ أن يكون المجتمع غير متجانس .
  - ❖ عدد أفراد المجتمع غير معلوم .
- **مثال** : معدل دخل الفرد في المملكة في شهرٍ ما .

N = 1000

N = 50

N1 + N2 + N3 + N4 = N = 1000

المجتمع N



الحل :-

$$\mathrm{N}\,1 = 100 \rightarrow \mathrm{n1} = \frac{n}{N} = \frac{50}{1000} \times \mathbf{100} = \mathbf{5}$$

$$\mathrm{N}\,2 = 400 \rightarrow \mathrm{n2} = \frac{n}{N} = \frac{50}{1000} \times \mathbf{400} = \mathbf{20}$$

$$\mathrm{N}\,3 = 200 \rightarrow \mathrm{n3} = \frac{n}{N} = \frac{50}{1000} \times \mathbf{200} = \mathbf{10}$$

$$\mathrm{N}\,4 = 300 \rightarrow \mathrm{n4} = \frac{n}{N} = \frac{50}{1000} \times \mathbf{300} = \mathbf{15}$$

$$n1 + n2 + n3 + n4 = 50$$

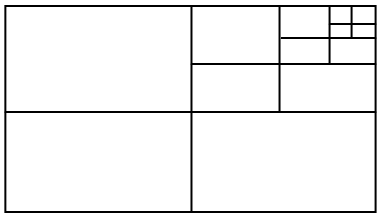
5 + 20 + 10 +15 = 50

- **ملاحظة في طريقة العينة الطبقية : نستخدم طريقتين لسحب أفراد العينة , الأولى باستخدام العينة الطبقية , أما الثانية فهي العينة العشوائية .**

3- العينة العنقودية .

متجانس

N



(اختار بعشوائية إذا كان أفراد المنطقة تقسيمها كبير و تستمر هذه العملية حتى استطيع أن أخذها كعينة)

4- العينة المنتظمة (مثلاً يختار أن يأخذ 50 شخص فيقف بعد كل خمسة يأخذ عينة حتى يصبح عنده 50 شخص) .

5- العينة المعيارية .

- **تستخدم في الدراسات الطبية .**

عدد الأفراد 1 ... 10 \ 11 ... 20 \ 21 ... 30 \ 40 \ 50

60 %

65 %

70 %

70 %

70 %

نسبة النجاح

70 %

المحاضرة الثالثة :-

الإحصاء : وسيلة لا غاية .

- **طرق عرض البيانات :-**

1- طريقة الجداول : هي عبارة عن وضع البيانات في جداول , حيث يوضع عنوان للجداول بما يحتوي هذا الجدول من معلومات .

- **مثال :** كان عدد الطلبة في أحدى المدارس الأساسية في سنة 1990 كما في الجدول (1) :

الصف	**عدد الطلبة**
الأول	45
الثاني	40
الثالث	40
الرابع	32
الخامس	30
السادس	30
السابع	25
الثامن	25
التاسع	25
العاشر	25

- **نلاحظ :-**

1- الصف الأول من أهم الصفوف لذا يجب أن لا يكون مزدحم عكس ما تظهر عليه هذه المدرسة .

2- نلاحظ الصفوف (10 , 9 , 8 , 7) نفس عدد الطلبة و هو العدد (25) .

2- طريقة المستطيلات أو الأعمدة :

- توضع المسميات على محور أفقي و رسم مستطيل على كل مسمى يكون طول ارتفاعه ممثلاً للقيمة المقابلة لذلك المسمى و ذلك باستعمال مقياس رسم مناسب .

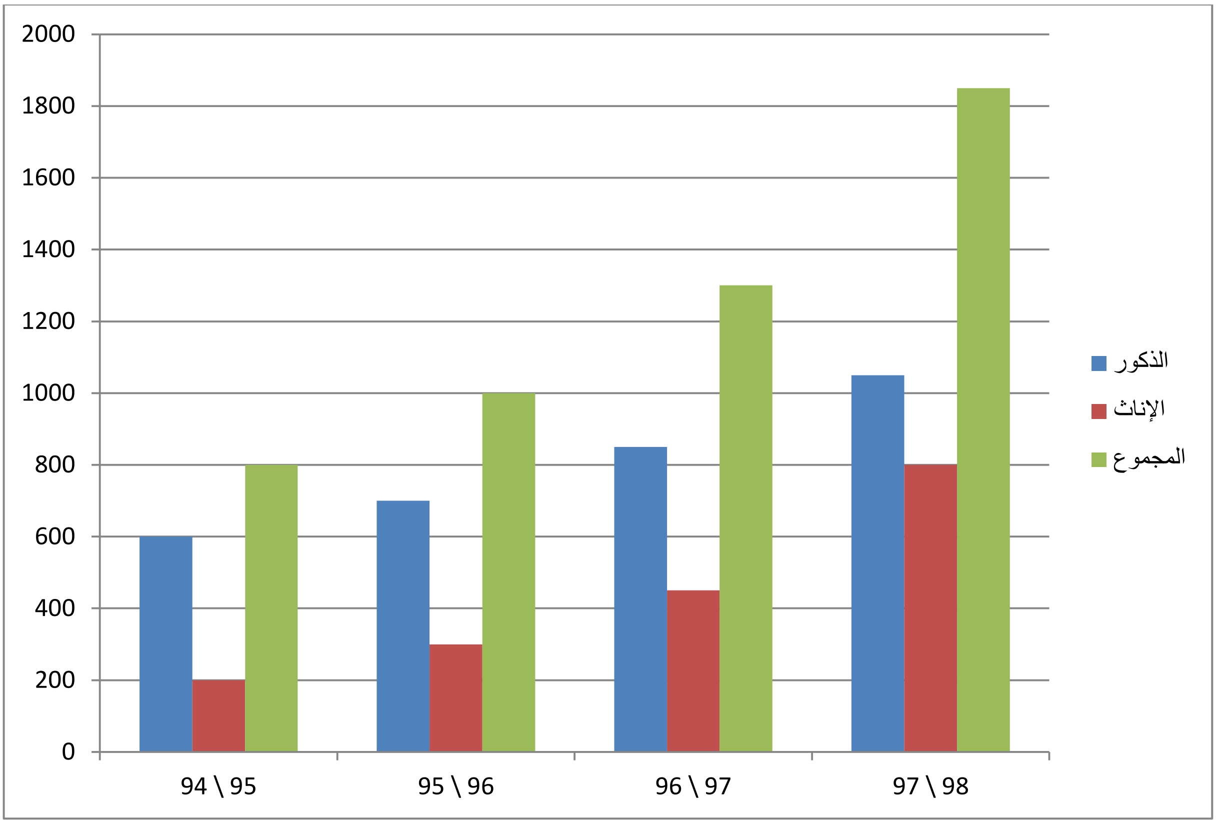
- **مثال :** يمثل الجدول (2) أعداد الطلبة في أحدى الكليات في جامعة الدمام خلال السنوات :

1994 \ 1995 – 1997 \ 1998

الجدول (2) :

السنة	الذكور	الإناث	المجموع
94 \ 95	600	200	800
95 \ 96	700	300	1000
96 \ 97	850	450	1300
97 \ 98	1050	800	1850

اعرض هذه البيانات بطريقة المستطيلات .



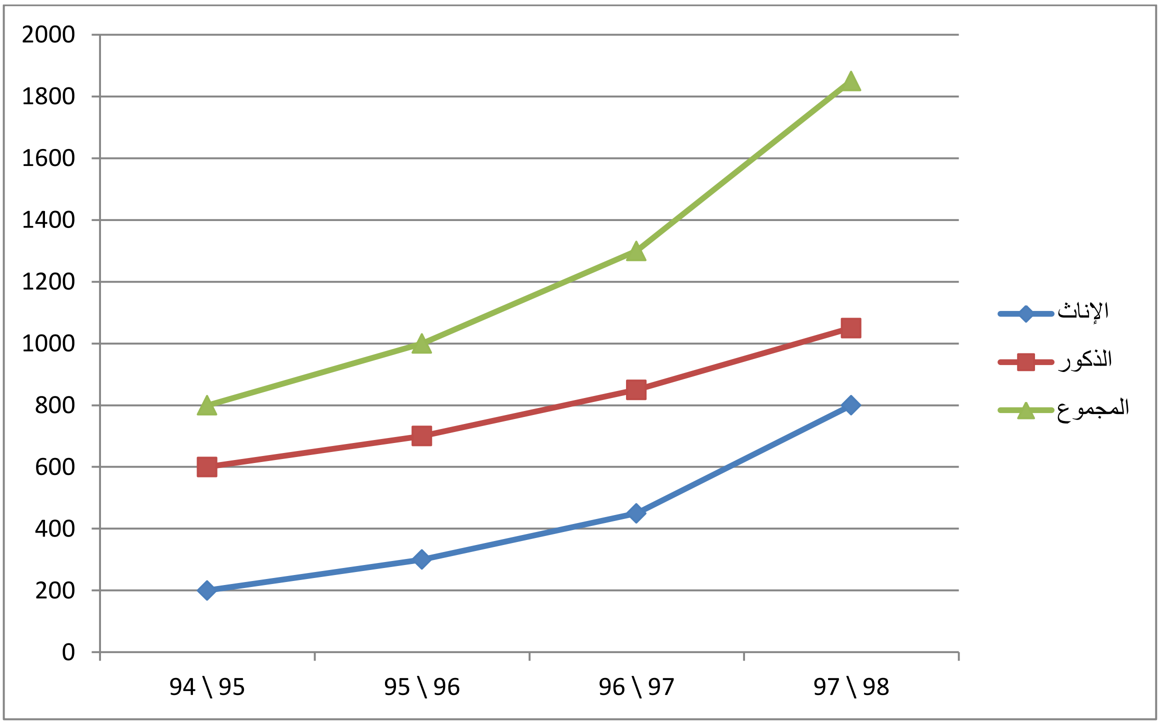
3 – طريقة الخط المنكسر :

- تستعمل هذه الطريقة لعرض البيانات الناتجة من تغير ظاهرة أو عدة ظواهر مع مسميات أو مع الزمن أو تغير أعداد الطلبة في جامعة مع السنوات أو تغير درجة حرارة مريض مع الزمن .

- **مثال :** اعرض البيانات في الجدول (2) بطريقة الخط المنكسر .

الجدول (2) :

السنة	الذكور	الإناث	المجموع
94 \ 95	600	200	800
95 \ 96	700	300	1000
96 \ 97	850	450	1300
97 \ 98	1050	800	1850



4- طريقة الخط المنحني :

هي نفسها طريقة الخط المنكسر و الفرق الوحيد هو بطريقة التوصيل بين النقاط المتتالية حيث تتكون هنا على شكل منحنى .

5- طريقة الدائرة :

نقوم بتقسيم الكل إلى أجزائه , فيمثل المجموع الكلي بدائرة كاملة و يمثل كل جزء بقطاع دائرة .

- مثال : يمثل الجدول (3) عدد أعضاء هيئة التدريس في أحدى الجامعات خلال السنوات :

1995 \ 1996 – 1998 \1999

جدول (3) :

العام الجامعي	عدد أعضاء هيئة التدريس
95 \ 96	**90**
96 \ 97	**105**
97 \ 98	**120**
98 \ 99	**135**

اعرض هذه البيانات بطريقة الدائرة .

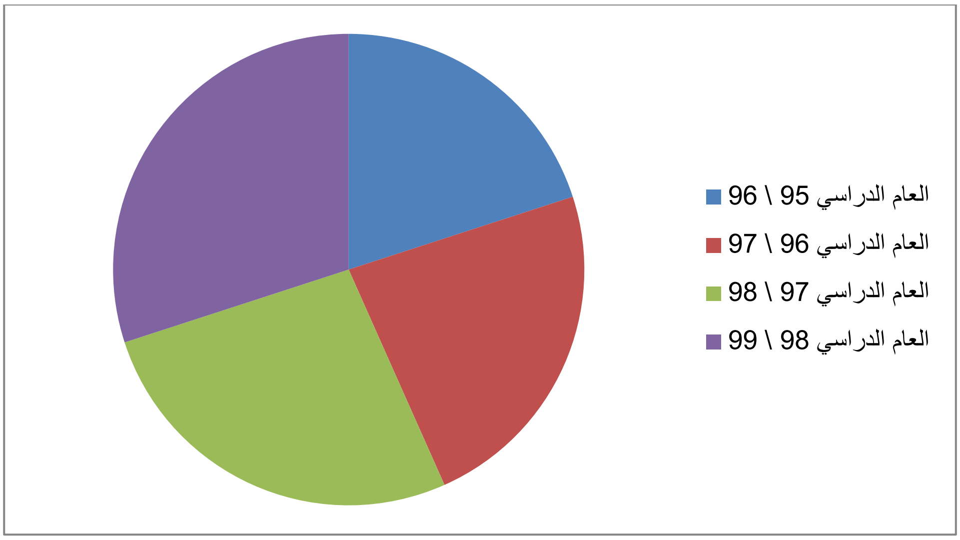
المجموع الكلي =

90 + 105 + 120 + 135 = 450

- حتى نحسب الزاوية لأي قطاع نطبق القانون التالي :

زاوية القطاع العام = مجموع زوايا الدائرة (360°) $\times \frac{\text{أعضاء هيئة التدريس في العام}}{\text{المجموع الكلي}}$

- زاوية قطاع العام الجامعي 96 \ 95 = $\frac{90}{450} \times 360^\circ = 72^\circ$
- زاوية قطاع العام الجامعي 97 \ 96 = $\frac{105}{450} \times 360^\circ = 84^\circ$
- زاوية قطاع العام الجامعي 98 \ 97 = $\frac{120}{450} \times 360^\circ = 96^\circ$
- زاوية قطاع العام الجامعي 99 \ 98 = $\frac{135}{450} \times 360^\circ = 108^\circ$



المحاضرة الرابعة + الخامسة :-

- **بناء التوزيع التكراري :-**

- **تعريف التوزيع التكراري :** هو عبارة عن جدول يحتوي على عمودين الأول يمثل الفئات و الثاني يمثل التكرارات .

- **خصائص هذا التوزيع :**
  1- الفئات تكون غير متداخلة .
  2- يجب أن تكون الفئات ذات أطوال متساوية .
  3- أن تحتوي هذه الفئات على جميع البيانات التي نريد تمثيلها .

- **مثال :** أبنِ التوزيع التكراري للبيانات التالية , التي تمثل علامات 30 طالب في امتحان نهائي في مبادئ الإحصاء .
- **يتم بناء التوزيع حسب الخطوات التالية :**
  1- نحدد عدد الفئات و عادةً تكون بين 5 و 15 , في مثالنا لتكن عدد الفئات 6 .
  2- **المدى = أكبر مشاهدة – أصغر مشاهدة**
  = 47 – 15 = 32
  3- نجد طول الفئة (Δ) , يقرأ دلتا .

15 , 21 , 22 , 25 , 30 , 35 , 33 , 18 , 41 , 42
47 , 26 , 19 , 20 , 29 , 30 , 38 , 36 , 35 , 19
17 , 16 , 21 , 22 , 32 , 33 , 35 , 41 , 45 , 46

$$\text{طول الفئة} = \frac{\text{المدى}}{\text{عدد الفئات}}$$

$$\Delta = \frac{32}{6} = 5.3 \approx 6$$

- **التقريب دائماً إلى الأعلى .**

- **ملاحظة :** طول الفئة يجب أن يكون متناسق مع البيانات فإذا كانت البيانات أعداد صحيحة يجب أن يكون طول الفئة عدد صحيح , و إذا كانت البيانات ذات منزلة عشرية واحدة يجب أن يكون كذلك طول الفئة ذو منزلة عشرية واحدة و هكذا .
- **مثال :** حول كيف نقرب Δ حسب البيانات الموجودة في الدراسة :

1- إذا كانت البيانات ذات منزلة عشرية واحدة .

$$\Delta = \mathbf{2.56} \approx \mathbf{2.6}$$

$$\Delta = \mathbf{6.333} \approx \mathbf{6.4}$$

$$\Delta = \mathbf{4.2476812} \approx \mathbf{4.3}$$

2- إذا كانت البيانات ذات منزلتين عشريتين

$$\Delta = \mathbf{4.2476812} \approx \mathbf{4.25}$$

$$\Delta = \mathbf{6.333} \approx \mathbf{6.34}$$

4- الفئة الأولى هي الأهم :

الفئة : تتكون من حدين , حد أدنى و حد أعلى .

- الحد الأدنى للفئة الأولى هو أصغر من أو يساوي أصغر مشاهدة , و يفضل اختيار أصغر مشاهدة من بين المشاهدات .

في مثالنا : الحد الأدنى = 15 , الحد الأعلى = الحد الأدنى + Δ - وحدة الدقة .

$$= 15 + 6 - 1 = 20$$

- الفئة الأولى في التوزيع التكراري 20 – 15 .

- وحدة الدقة تتناسب مع شكل البيانات إذا كانت البيانات أعداد صحيحة كانت وحدة الدقة 1 .
  - إذا كانت البيانات ذات منزلة عشرية واحدة كانت وحدة الدقة = 0.1 .
  - إذا كانت البيانات ذات منزلتين عشريتين كانت وحدة الدقة هي 0.01 .
  - إذا كانت البيانات ذات ثلاث منازل عشرية كانت وحدة الدقة 0.001 , و هكذا تتناسب وحدة الدقة مع شكل البيانات .

الفئات	تفريغ البيانات	التكرارات (Fi)	مركز الفئة	الفئات الفعلية
15 – 20	~~////~~ //	7	17.5	14.5 – 20.5
21 – 26	~~////~~ /	6	23.5	20.5 – 26.5
27 – 32	////	4	29.5	26.5 – 32.5
33 – 38	~~////~~ //	7	35.5	32.5 – 38.5
39 – 44	///	3	41.5	38.5 – 44.5
45 - 50	///	3	47.5	44.5 – 50.5

$$30 = \sum_{i=1}^{6} fi = \text{عدد البيانات}$$

- لبناء الفئات الأخرى فقط نضيف طول الفئة (Δ) إلى كل حد من الحدين الأدنى و الأعلى .

- **ملاحظة** : الفرق بين كل حد و الحد الذي يسبقه هو يمثل بطول الفئة .

$$\sum_{i=1}^{6} fi = f1 + f2 + f3 + f4 + f5 + f6$$

$$= 7 + 6 + 4 + 7 + 3 + 3 = 30$$

- **مركز الفئة i =** $\frac{\text{الحد الأدنى للفئة } i + \text{الحد الأعلى للفئة } i}{2}$

- **مركز الفئة 1 =** $\mathbf{17.5} = \frac{15+20}{2}$

- **مركز الفئة 2 =** $\mathbf{23.5} = \frac{21+26}{2}$

- **مركز الفئة 3 =** $\mathbf{29.5} = \frac{27+32}{2}$

- **مركز الفئة 4 =** $\mathbf{35.5} = \frac{33+38}{2}$

- **مركز الفئة 5 =** $\mathbf{41.5} = \frac{39+44}{2}$

- **مركز الفئة 6 =** $\mathbf{47.5} = \frac{45+50}{2}$

- و لإيجاد مراكز الفئات المتبقية بعد إيجاد مركز الفئة 1 , فقط نضيف طول الفئة على مركز الفئة الذي يسبقه .

- **الفئات الفعلية :** تتكون بطرح نصف وحدة الدقة من الحد الأدنى لكل فئة و إضافة نصف وحدة الدقة للحد الأعلى لكل فئة .

- في مثالنا وحدة الدقة = 1 , نصفها = 0.5 .

- إذا كانت وحدة الدقة = 0.1 نصفها = $\frac{0.1}{2} = \mathbf{0.05}$.

- **التكرار النسبي =** $\frac{\text{تكرار الفئة}}{\text{مجموع التكرارات}}$

- **التكرار المئوي = التكرار النسبي × % 100**

الفئات	التكرارات (Fi)	التكرارات النسبية	التكرار المئوي
15 – 20	7	$\frac{7}{30} = 0.233$	$\frac{7}{30} = 0.233 \times 100 = 23.3\ \%$
21 – 26	6	$\frac{6}{30} = 0.2$	$\frac{6}{30} = 0.2 \times 100 = 20\ \%$
27 – 32	4	$\frac{4}{30} = 0.133$	$\frac{4}{30} = 0.133 \times 100 = 13.3\ \%$
33 – 38	7	$\frac{7}{30} = 0.233$	$\frac{7}{30} = 0.233 \times 100 = 23.3\ \%$
39 – 44	3	$\frac{3}{30} = 0.1$	$\frac{3}{30} = 0.1 \times 100 = 10\ \%$
45 – 50	3	$\frac{1}{30} = 0.1$	$\frac{3}{30} = 0.1 \times 100 = 10\ \%$
المجموع	30	1	100 %

- التكرار المجتمع الصاعد : جدول يحتوي على الحدود الفعلية العليا مع التكرار المتجمعة .
- نأخذ فئة وهمية تسبق أول فئة و نأخذ أقل من الحد الفعلي لها و يكون نفس الحد الفعلي الأدنى للفئة الأولى .

الفئات الفعلية العليا	التكرار المجتمع
أقل من 14.5	0
أقل من 20.5	7
أقل من 26.5	13
أقل من 32.5	17
أقل من 38.5	24
أقل من 44.5	27
أقل من 50.5	30

المحاضرة السادسة (المباشرة) :-

- **مثال :** أملأ الجدول (التوزيع التكراري) التالي :

الفئات	التكرار (fi)	مركز الفئة (xi)	الفئات الفعلية	التكرار التراكمي	التكرار النسبي	التكرار المئوي
10 -14	12	10 + 14 = 24 24 ÷2 =12	9.5 – 14.5	12 → 12.5	$\frac{12}{50} = 0.24$	$\frac{12}{50} = 0.24 \times 100 = 24\ \%$
15 – 19	9	15 + 19 = 34 34 ÷2 = 17	14.5 – 19.5	21 → 25	$\frac{9}{50} = 0.18$	$\frac{9}{50} = 0.18 \times 100 = 18\ \%$
20 – 24	8	20 + 24 = 44 44 ÷2 = 22	19.5 – 24.5	29	$\frac{8}{50} = 0.16$	$\frac{8}{50} = 0.16 \times 100 = 16\ \%$
25 – 29	5	25 + 29 = 54 54 ÷2 = 27	24.5 – 29.5	34	$\frac{5}{50} = 0.10$	$\frac{5}{50} = 0.10 \times 100 = 10\ \%$
30 - 34	16	30 + 34 = 64 64 ÷2 = 32	29.5 – 34.5	50	$\frac{16}{50} = 0.32$	$\frac{16}{50} = 0.32 \times 100 = 32\ \%$
	50					100 %

- **مركز الفئة : بعد أن نستخرج مركز الفئة للفئة الأولى يمكننا أن نستخرج باقي المراكز عن طريق إضافة طول الفئة (5) للفئة التي قبلها .**

  مثال : 12 + 5 = 17

  17 + 5 = 22

  و هكذا ...

- **ممكن يجيب بالاختبار فئات و تكرارات و يطلب منا نطلع طول الفئة :-**

- **طول الفئة (Δ) =** $\frac{\text{المدى}}{\text{عدد الفئات}}$ **المدى = أكبر مشاهدة – أصغر مشاهدة**

  = $\frac{22}{5} = 4.4 \approx 5$ **= 32 – 10 = 22**

- **أو نطرح الحد الأدنى لأحد الفئات من الحد الأدنى للفئة التي تسبقها :-**

  مثال : 15 – 10 = 5

- أحسب الوسط الحسابي , الوسيط , P25 , الربيع الأول (Q) :-
- الحل :

$Xi \times fi$
$12 \times 12 = 144$
$9 \times 17 = 153$
$8 \times 22 = 176$
$5 \times 27 = 135$
$16 \times 32 = 512$
1120

- الوسط الحسابي ($\overline{x}$) = $\frac{\sum Xifi}{n}$
- $\overline{X} = \frac{1120}{50} = 22.4$

- الوسيط (M) :-

M = P50

رتبة المئين 50 = $\frac{50}{100} \times 50 = 25$

الفئة المئينية هي (19.5 – 24.5)

- $M = P50 = a + \left(\frac{\frac{50}{100} \times 50 - N1}{f} \right)$
- الحد الفعلي الأدنى = a = 19.5

$$= 19.5 + \left(\frac{25 - 21}{8} \right) \times 5 = 22$$

- P25

رتبة المئين 25 = $\frac{25}{100} \times 50 = 12.5$ =

الفئة المئينية هي (14.5 – 19.5)

$$P25 = 14.5 + \left(\frac{12.5 - 12}{9} \right) \times 5 = 14.778$$

- الربيع الأول (Q1)

Q1 = p25 = 14.778

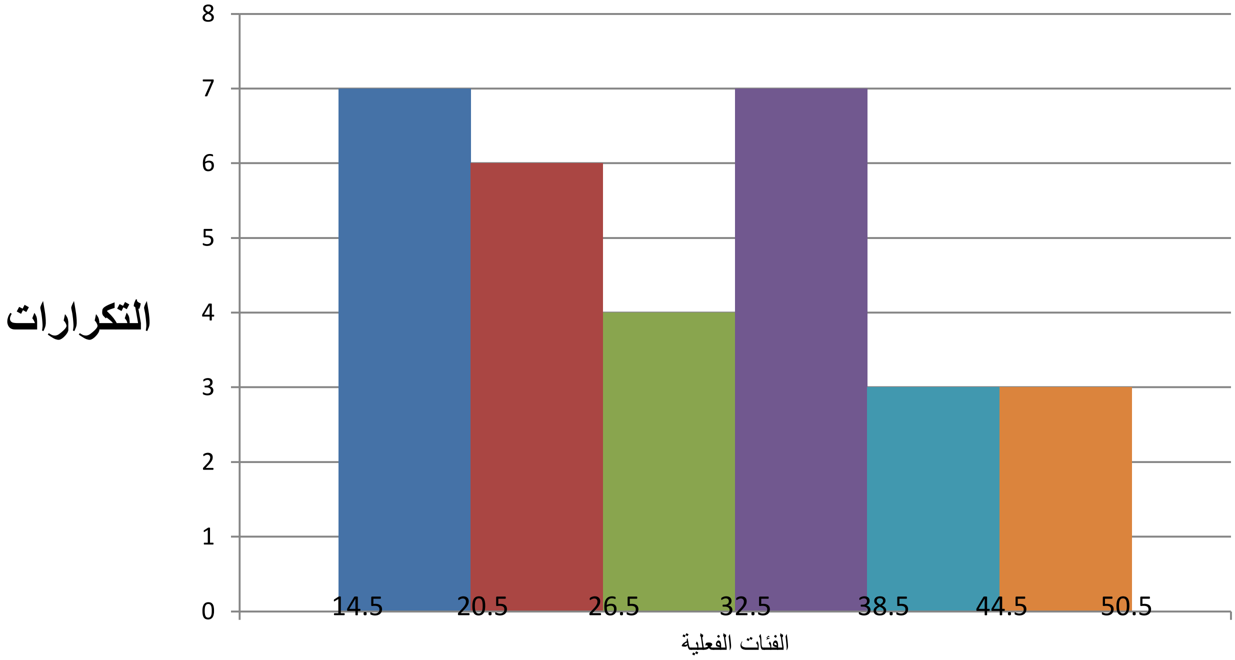
العشير الخامس (D5)

D5 = M = P50 =22

المحاضرة السابعة :-

1- طرق تمثيل التوزيع التكراري :-

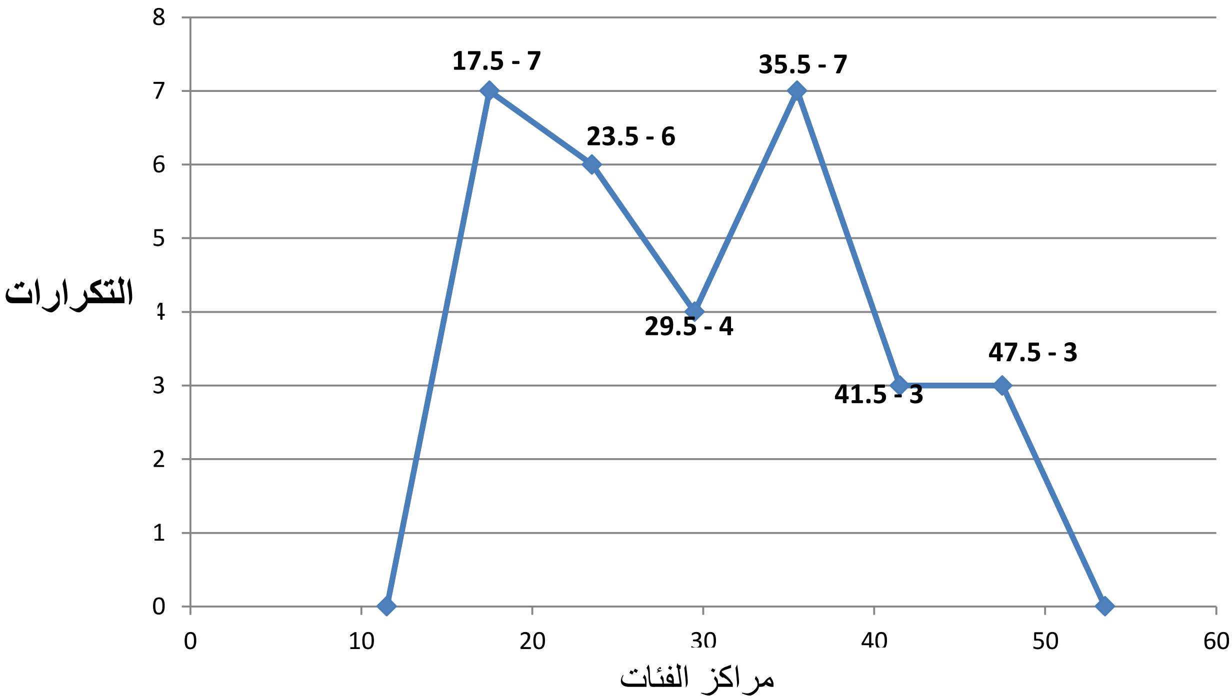
1- المدرج التكراري :



- أخذنا التكرارات و الفئات الفعلية العليا من صفحة 12 .
- نضع الحدود الفعلية على المحور الأفقي كما و نضع التكرارات على المحور العمودي من ثم نقيم المستطيلات بحيث تكون قاعدتها تساوي طول الفئة و ارتفاعها يساوي التكرار المقابل لهذه الفئة .

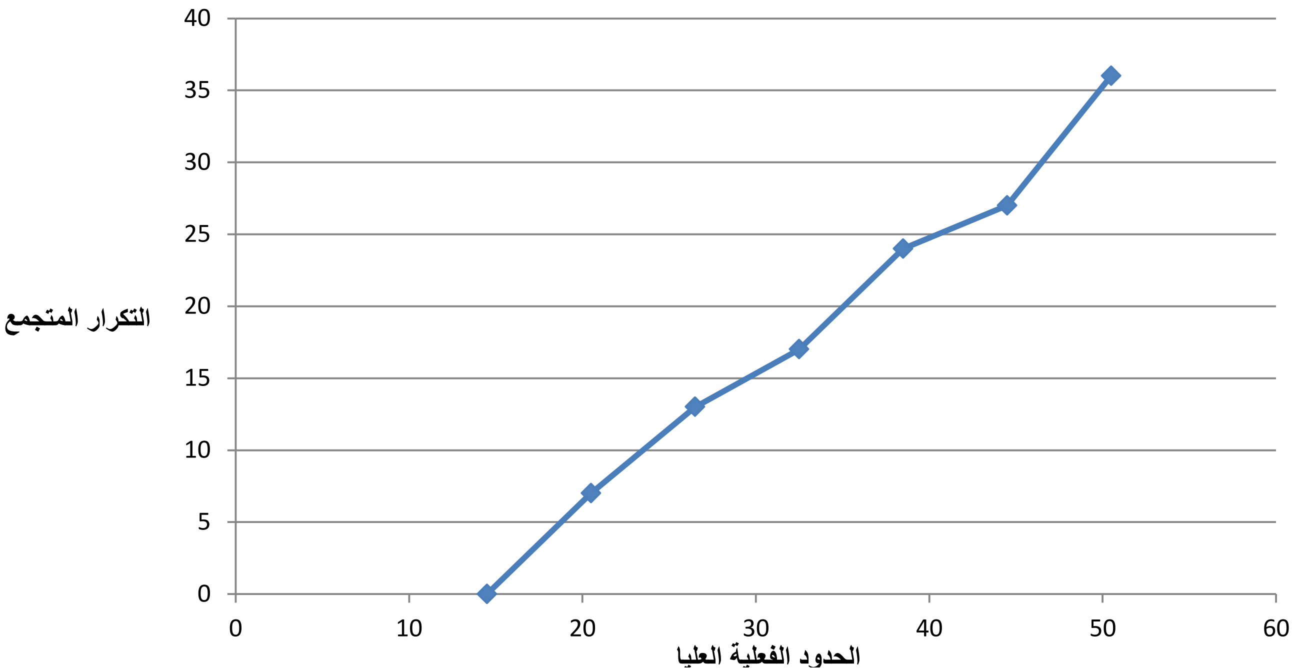
2- المضلع التكراري :

- نضع على المحور الأفقي مراكز الفئات و على المحور العمودي التكرارات .



3- المنحنى التكراري : هو نفس المضلع التكراري في رسمه و الفارق الوحيد بينهما هو في طريقة التوصيل بين النقاط المتتالية بحيث في المنحنى التكراري يكون بشكل منحنى أما المضلع التكراري بشكل مستقيم .

4- المضلع التكراري المتجمع الصاعد -:



- أخذنا التكرار المتجمع و الحدود الفعلية العليا من صفحة 12 .

5- المنحنى التكراري المتجمع : هو نفسه المضلع التكراري في طريقة رسمه و الفرق الوحيد هو أننا نوصل بين النقاط بشكل منحنى .

- **مقاييس النزعة المركزية -:**

أ – بيانات مفردة أي غير مجمعة في توزيع تكراري .

1- الوسط الحسابي ($\overline{X}$) .

تعريف : الوسط الحسابي للبيانات المفردة x1 , x2 , … , xn و التي عددها n هو :

$$\bar{x} = \frac{x1 + x2 + \cdots + xn}{n} = \frac{\sum_{i=1}^{n} xi}{n}$$

- مثال : $\sum_{i=1}^{4} i = 1 + 2 + 3 + 4 = 10$

$$\sum_{i=1}^{4}(i+3) = (1+4) + (2+3) + (3+3) + (4+3) = 22$$

- مثال : احسب الوسط الحسابي للبيانات 7 , 6 , 0 , 1 , 5 , 2

x1 , x2 , x3 , x4 , x5 , x6 n=6

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{6} xi}{n} = \frac{x1 + x2 + \cdots + x6}{6} = \frac{2+5+1+0+6+7}{6} = \frac{21}{6} = 3.5$$

- مثال : احسب الوسط الحسابي للبيانات :

10 , 15 , 3 , 7 , 8 , 11 , 50

- من خصائص الوسط الحسابي أنه يتأثر سريعاً في القيم الشاذة .
- الحل :

$$\bar{x} = \frac{10+15+3+7+8+11+50}{7} = \frac{104}{7} = 14.857$$

- مثال : احسب الوسط الحسابي للبيانات السابقة بدون القيمة 50 أي البيانات 11 , 8 , 7 , 3 , 15 , 10 :
- الحل :

$$\bar{x} = \frac{10+15+3+7+8+11}{6} = \frac{54}{6} = 9$$

المحاضرة الثامنة :-

2- الوسيط Median :

- تعريف : هو القيمة التي تحجز تحتها % 50 من البيانات و بعدها % 50 من البيانات .
- الوسيط لبيانات مرتبة ترتيباً تصاعدياً أو تنازلياً و القيمة المتوسطة لهذه البيانات إذا كان عددها فردياً و هو الوسط الحسابي للقيمتين المتوسطتين إذا كان عدد البيانات زوجياً .
- مثال : أوجد قيمة الوسيط للبيانات التالية 50 , 11 , 8 , 7 , 3 , 15 , 10 :

الحل :

1- نرتب البيانات تصاعدياً أو تنازلياً ~~3~~ , ~~7~~ , ~~8~~ , $\boxed{10}$, ~~11~~ , ~~15~~ , ~~50~~

2- أزيل بيانه من اليسار و تقابلها بيانه من اليمين أي أزيل البيانات المتناظرة , إذا بقي بيانه واحده إذاً عدد البيانات كان فردي و إذا بيانتين كان زوجي .

❖ **M = 10**

❖ **ملاحظة :** الوسيط لا يتأثر بالقيم الشاذة مما يجعله متيناً (Robust) .

- **مثال :** احسب الوسيط للبيانات التالية :

20 , 17 , 10 , 25 , 28 , 1000 , 2 , 8

1- نرتب البيانات تصاعدياً .

2 , 8 , 10 , 17 , 20 , 25 , 28 , 1000

2- نشطب كل بيانه و نظيرها .

~~2~~ , ~~8~~ , ~~10~~ , $\boxed{17 , 20}$, ~~25~~ , ~~28~~ , ~~1000~~

18.5

$$\boldsymbol{M = \frac{17+20}{2} = \frac{37}{2} = 18.5}$$

3- المنوال Mode :-

- **تعريفه :** هو القيمة الأكثر تكراراً فيما يجاورها من بيانات .
- **مثال :** أوجد المنوال (المنوالات) للبيانات التالية :
- **5 , 7 , 5 , 3 , 4 , 5 , 5 , 6 , 7 , 9 , 9 , 10 , 9 , 5 , 5 , 9 , 9 , 5 , 9**

نرتبها

3 , 4 , 5 , 5 , 5 , 5 , 5 , 5 , 6 , 7 , 7 , 9 , 9 , 9 , 9 , 9 , 9 ,10

- **المنوال = 5 , 9**

ب – من توزيع تكراري :-

1- الوسط الحسابي :

- **تعريفه :** كانت مراكز الفئات في توزيع تكراري هي x1 , x2 , … , xn و كانت التكرارات المقابلة لهذه المراكز هي f1 , f2 , … , fh فإن الوسط الحسابي لهذا التوزيع = $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{h} \mathrm{fi\ xi}}{\mathrm{n}}$
- حيث أن $n = \sum_{i=1}^{h} fi$, h : عدد الفئات في التوزيع .

- **مثال :** احسب الوسط الحسابي للتوزيع التكراري التالي :

الفئات	التكرارات (fi)	مركز الفئة (xi)	fi×Xi
3 – 7	**10**	**3 + 7 = 10 ÷ 2 = 5**	50
8 – 12	**2**	**5 + 5 = 10**	20
13 – 17	**5**	**10 + 5 = 15**	75
18 – 22	**7**	**15 + 5 = 20**	140
23 – 27	**6**	**20 + 5 = 25**	150
Total	**30**		435

$$\bar{x} = \frac{\sum \text{fi} \times \text{xi}}{\text{n (fi)}} = \frac{435}{30} = 14.5$$

2- الوسيط :-

- **تعريفه :** قيمة الوسيط لتوزيع تكراري هو :

$$M = a + \left(\frac{\frac{n}{2} - N1}{fm}\right) \times \Delta$$

- حيث أن /a : الحد الأدنى الفعلي للفئة الوسيطيه .

n: مجموع التكرارات .

N1 : التكرار المتجمع الذي يسبق رتبة الوسيط .

fm : تكرار الفئة الوسيطيه .

Δ : طول الفئة .

- مثال : احسب الوسيط للتوزيع التكراري :

الفئات	Fi	الفئات الفعلية	التكرار المتجمع
3 – 7	10	2.5 – 7.5	10
8 – 12	2	7.5 – 12.5	12
13 – 17	5	12.5 – 17.5	17 15
18 – 22	7	17.5 – 22.5	24
23 – 27	6	22.5 – 27.5	30
	30		

الحل : نجد رتبة الوسيط : $\frac{30}{2} = 15$

- **الفئة الوسيطيه هي :**

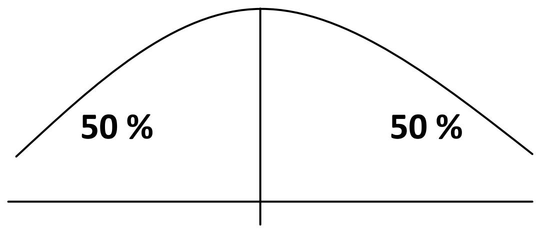
(12.5 – 17.5)

$$M = a + \left(\frac{\frac{n}{2} - N1}{fm}\right)\Delta$$

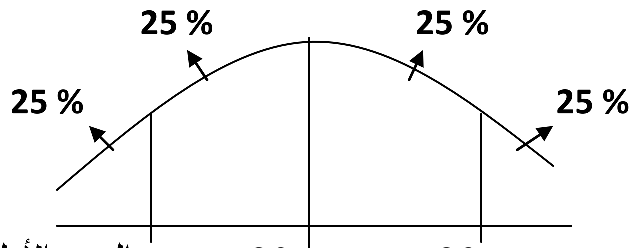
$$M = 12.5 + \left(\frac{15 - 12}{5}\right) \times 5 = 15.5$$

المحاضرة التاسعة + العاشرة :-

- **المئينات و الربيعات و العشيرات .**



- **المساحة تحت أي منحنى تكراري = 1 = % 100**



- Q1: هو القيمة التي تحجز تحتها % 25 و بعدها % 75 من البيانات .
- Q2: هو القيمة التي تحجز تحتها % 50 و بعدها % 50 من البيانات , M = Q2 .
- Q3: هو القيمة التي تحجز تحتها % 75 و بعدها % 25 من البيانات .

- **العشيرات Deciles :**

D1 : هو الذي يحجز تحته % 10 و بعده % 90 من البيانات .

D2 : هو الذي يحجز تحته % 20 و بعده % 80 من البيانات .

D3 : هو الذي يحجز تحته % 30 و بعده % 70 من البيانات .

D4 : هو الذي يحجز تحته % 40 و بعده % 60 من البيانات .

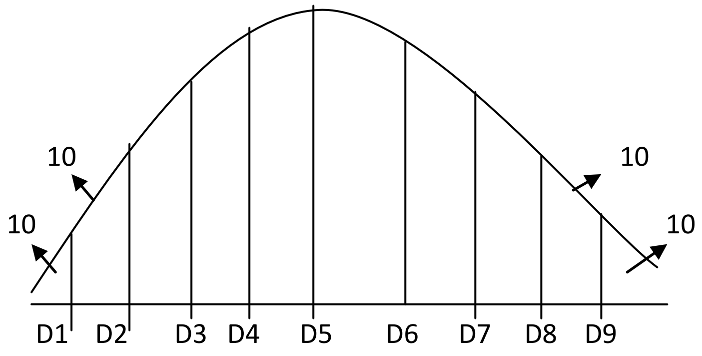
D5 : هو الذي يحجز تحته % 50 و بعده % 50 من البيانات .

D6 : هو الذي يحجز تحته % 60 و بعده % 40 من البيانات .

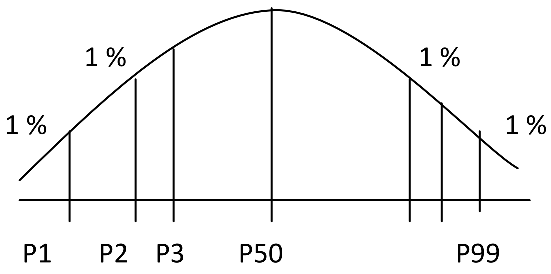
D7 : هو الذي يحجز تحته % 70 و بعده % 30 من البيانات .

D8 : هو الذي يحجز تحته % 80 و بعده % 20 من البيانات .

D9 : هو الذي يحجز تحته % 90 و بعده % 10 من البيانات .



- **المئينات Percealiles :**



P50 = M = D5 = Q2

Q1 = P25

Q3 = P75

D7 = P70

D9 = P90

D6 = P60

D2 = P20

- المئينات : تحتوي جميع المقاييس السابقة و التي هي الوسيط و الربيعات و العشيرات .
- قانون : لإيجاد المئين K (Pk) نطبق القانون التالي : $Pk = a + \left(\frac{\frac{k}{100}\times n - N1}{f}\right) \times \Delta$.
- حيث أن رتبة المئين k هي $\frac{k}{100} \times n =$.

n : مجموع التكرارات .

a : الحد الأدنى الفعلي للفئة المئينية .

f : تكرار الفئة المئينيه .

Δ : طول الفئة المئينيه .

N1 : التكرار المتجمع الذي يسبق رتبة المئين .

- **مثال : في التوزيع التكراري التالي اوجد P60 , Q1 , D5 , M (الوسيط) :**

الفئات	التكرارات (F)	الفئات الفعلية	التكرار المتجمع
3 – 7	5	2.5 – 7.5	5
8 – 12	7	7.5 – 12.5	12 75
13 – 17	10	12.5 – 17.5	22 18 15
18 – 22	4	17.5 – 22.5	26
23 - 26	4	22.5 – 27.5	30
	30		

- **P60**

رتبة المئين 60

$$= \frac{60}{100} \times 30 = 18$$

الفئة المئينيه هي (12.5 – 17.5)

$$P60 = 12.5 + \left(\frac{18-12}{10}\right) \times 5 = 15.5$$

- **Q1** **Q1 = P25**

رتبة المئين 25

$$= \frac{25}{100} \times 30 = 7.5$$

الفئة المئينيه هي (7.5 – 12.5)

$$Q1 = P25 = 7.5 + \left(\frac{7.5-5}{7}\right) \times 5 = 9.286$$

- **D5** **D5 = P50 = M**

رتبة المئين 50 $= \frac{50}{100} \times 30 = 15$

الفئة المئينيه هي (12.5 – 17.5)

$$D5 = P50 = 12.5 + \left(\frac{15-12}{10}\right) \times 5 = 14$$

- **الوسيط M**

M = D5 = 14 (من الفرع السابق)

- **مثال : من التوزيع التكراري التالي احسب M , D2 , Q3 , P90 :**

الفئات	التكرار f	الفئات الفعلية	التكرار المتجمع	
5 – 9	3	4.5 – 9.5	3	8
10 – 14	7	9.5 – 14.5	10	
15 – 19	10	14.5 – 19.5	20	20
20 – 24	5	19.5 – 24.5	25	30
25 - 29	15	24.5 – 29.5	40	36
Total	40			

- **الحل :**
- **P50 = M**

رتبة المئين 50 $= \frac{50}{100} \times 40 = 20$

M = P50 = الحد الفعلي الأعلى للفئة المئينية = 19.5

الفئة المئينية (14.5 – 19.5)

$$M = P50 = 14.5 + \left(\frac{20-10}{10}\right) \times 5 = 19.5$$

- **D2 = P20**

رتبة المئين 20

$$= \frac{20}{100} \times 40 = 8$$

الفئة المئينيه هي (9.5 – 14.5)

$$D2 = P2 = 9.5 + \left(\frac{8-7}{7}\right) \times 5 = 13.07$$

- تحجز تحتها % 20 من البيانات و بعدها % 80 .

- **Q3 = P75**

رتبة المئين 75

$$= \frac{75}{100} \times 40 = 30$$

الفئة المئينيه هي (24.5 – 29.5)

$$Q3 = P75 = 24.5 + \left(\frac{30-25}{15}\right) \times 5 = 26.166$$

- **P90**

رتبة المئين 90

$$= \frac{90}{100} \times 40 = 36$$

الفئة المئينيه هي (24.5 – 29.5)

$$P90 = 24.5 + \left(\frac{36-25}{15}\right) \times 5 = 28.166$$

- **الوسط المرجح :-**

- **تعريفه :** إذا كان لدينا مجموعتين أ و ب , و كان الوسط الحسابي للمجموعة أ هو $\bar{x}1$ و عدد أفراد المجموعة أ هو n1 , كذلك الوسط الحسابي للمجموعة ب هو $\bar{x}2$, و عددها n2 , فإن الوسط الحسابي المرجح للمجموعتين بعد دمجهما هو $\bar{x} = \frac{n1\,\bar{x}1 + n2\,\bar{x}2}{n1+n2}$.

- **مثال :**

شعبة (1)	شعبة (2)
$\bar{x}1 = 15$	$\bar{x}2 = 10$
n2 = 30	N2 = 40

من المعلومات السابقة اوجد الوسط الحسابي المرجح للشعبتين بعد دمجهما معاً

$$\bar{x} = \frac{n1\,\bar{x}1 + n2\,\bar{x}2}{\mathrm{n1} + \mathrm{n2}} = \frac{(30 \times 15) + (40 \times 10)}{30 + 40} = \frac{450 + 400}{70} = \frac{850}{70} = 12.143$$

- **المنوال التقريبي من توزيع تكراري :**
  هو مركز الفئة الأكثر تكراراً بما يجاورها من تكرارات .

- **مثال :**
  احسب المنوال أو المنوالات التقريبي من التوزيع التكراري التالي :

الفئات	التكرارات fi	مراكز الفئات
5 – 9	2	$5 + 4 = \frac{14}{2} = 7$
10 – 14	3	7 + 5 = 12
15 – 19	15	12 + 5 = 17
20 – 24	7	17 + 5 = 22
25 – 29	20	22 + 5 = 27
Total	47	

- المنوالان هما : 17 , 27 .

- (نأخذ مركز الفئة المقابل لأعلى تكرار) .

المحاضرة الحادية عشر :-

1- المدى Range :

المدى = أكبر مشاهدة – أصغر مشاهدة

كما و ينسحب من توزيع تكراري بـ

المدى = الحد الفعلي الأعلى للفئة الأخيرة – الحد الفعلي الأدنى للفئة الأولى

المدى = مركز الفئة الأخيرة – مركز الفئة الأولى

- **مثال :** احسب المدى للتوزيع التكراري التالي :

الفئات	التكرارات fi	الحدود الفعلية	مراكز الفئات
4 - 9	4	3.5 – 9.5	$9+4=\frac{13}{2}=6.5$
10 – 15	10	9.5 – 15.5	6.5 + 6 = 12.5
16 – 21	5	15.5 – 21.5	12.5 + 6 = 18.5
22 – 27	6	21.5 – 27.5	18.5 + 6 = 24.5
28 – 33	5	27.5 – 33.5	24.5 + 6 = 30.5
Total	30		

الحل :

- المدى = الحد الفعلي الأعلى للفئة الأخيرة – الحد الفعلي الأدنى للفئة الأولى

= 33.5 – 3.5 = 30

- المدى = مركز الفئة الأخيرة – مركز الفئة الأولى

= 30.5 – 6.5 = 24

- في حالة وجود قيم شاذة بين البيانات فإن حساب المدى لا يعطى معنى حقيقي و وصف دقيق للبيانات لذلك نلجأ لحساب المدى المئيني و المدى الربيعي كما يلي :
- المدى المئيني = المئين 90 – المئين 10
  = P90 – P10
- المدى الربيعي = الربيع الثالث – الربيع الأول
  = Q3 – Q1
- المدى من توزيع تكراري .

2- التباين (S^2) :-

تعريف : التباين للبيانات x1 , ... , xn هو $S^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x1-\bar{x})2}{n-1}$

$$\boxed{= \frac{(\sum_{i=1}^{n} xi^2 - n\bar{x}^2)}{n-1}}$$

كما و يجب من توزيع تكراري $S^2 = \frac{\sum_{i=1}^{h} fi\ (xi - \bar{x})^2}{n-1}$

$$\boxed{= \frac{(\sum_{i=1}^{h} fi\ xi^2 - n\bar{x}^2)}{(n-1)}}$$

حيث :

Xi : تمثل مراكز الفئات في التوزيع التكراري .

$\bar{x}$: الوسط الحسابي لتوزيع تكراري .

n : مجموع التكراراتي أي $n = \sum_{i=1}^{n} fi$.

h : عدد الفئات .

fi : تمثل التكرارات المقابلة لكل مركز فئة .

3- الانحراف المعياري (S) :

تعريف : الانحراف المعياري هو الجذر التربيعي للموجب للتباين .

$$S = \sqrt{s^2} \geq 0$$

- **مثال :**

احسب التباين و الانحراف المعياري للمشاهدات 4 , 7 , 3 , 5 , 2

الحل :

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{6} xi}{5}$$

$$= \frac{2+5+3+7+4}{5} = 4.2$$

$$\sum_{i=1}^{5} xi^2 = (2)^2 + (5)^2 + (3)^2 + (7)^2 + (4)^2 = 103$$

$$S^2 = \frac{\left(\sum_{i=1}^{5} xi^2 - n\bar{x}^2\right)}{n-1} = \frac{\left((103) - (5)(4.2)^2\right)}{5-4} = \frac{103 - 88.2}{4} = 3.7$$

- الانحراف المعياري هو

$$S = \sqrt{S^2} = \sqrt{3.7} = 1.924$$

- مثال : احسب التباين و الانحراف المعياري للتوزيع التكراري التالي :

الفئات	fi التكرارات	xi مركز الفئة	fi ×Xi	$fi\,xi^2$
3 – 7	10	$3+7=\frac{10}{2}=5$	50	250
8 - 12	5	5 + 5 = 10	50	500
13 – 17	3	10 + 5 = 15	45	675
18 – 22	7	15 + 5 = 20	140	2800
23 - 27	5	20 + 5 = 25	125	3125
Total	n = 30		410	7350

الحل :

$$\bar{x}=\frac{\sum_{i=1}^{h} xi\,fi}{\mathrm{n}}=\frac{410}{30}=13.67$$

$$S^2=\frac{\left(\sum_{i=1}^{h} fi\,xi^2-n\,\bar{x}^2\right)}{n-1}=\frac{7350-(30)(13.67)^2}{30-1}=\frac{7350-5606.067}{29}=\boxed{60.136}$$

التباين

- **الانحراف المعياري** : هو الجذر التربيعي الموجب للتباين

$$S=\sqrt{S^2}=\sqrt{60.136}=7.7547$$

4- الانحراف المتوسط M.D (Mean Devialion) :

تعريف : الانحراف المتوسط للبيانات x1 , … , xn هو $\mathrm{M.D}=\frac{\sum_{i=1}^{n}|xi-\bar{x}|}{n}$

و يحسب الانحراف المتوسط من توزيع تكراري كما يلي : $\mathrm{M.D}=\frac{\sum_{i=1}^{h} fi\,|xi-\bar{x}|}{n}$

حيث أن / *xi* : يمثل مراكز الفئات .

$\bar{x}$: الوسط الحسابي للتوزيع التكراري .

n : مجموع التكرارات .

h : عدد الفئات .

fi : التكرارات المقابلة لمراكز الفئات .

|-5| = 5 , |5| = 5 , |-4| = 4 , $\sum(xi - \bar{x}) = 0$

- مثال : اوجد الانحراف المتوسط للبيانات التالية 4 , 7 , 5 , 3 , 0 :

الحل : $M.D = \frac{\sum_{i=1}^{5}|xi-\bar{x}|}{5}$

$$\bar{x} = \frac{4+7+5+3+0}{5} = \frac{19}{5} = 3.8$$

Xi	$\lvert xi - \bar{x}\rvert$
4	| 4 – 3.8 | = 0.2
7	| 7 – 3.8 | = 3.2
5	| 5 – 3.8 | = 1.2
3	| 3 – 3.8 | = 0.8
0	| 0 – 3.8 | = 3.8
Total	9.2

$$M.D = \frac{9.2}{5} = 1.84$$

- مثال : احسب الانحراف المتوسط للتوزيع التكراري التالي :

الفئات	fi التكرارات	Xi	Xi fi	$\lvert xi - \bar{x}\rvert$	$\lvert xi - \bar{x}\rvert \times fi$
3 - 7	10	$3+7=\frac{10}{2}=5$	50	8.67	86.7
8 – 12	5	5 + 5 = 10	50	3.67	18.35
13 – 17	3	10 + 5 = 15	45	1.33	3.99
18 – 22	7	15 + 5 = 20	140	6.33	44.31
23 – 27	5	20 + 5 = 25	125	11.33	56.65
Total	30		410		210

الحل : $M.D = \frac{\sum_{i=1}^{n}|xi-\bar{x}|\times fi}{n}$

$$M.D = \frac{\sum_{i=1}^{n} xi\, fi}{n} = \frac{410}{30} = 13.67$$

$$M.D = \frac{210}{30} = 7$$

- **معامل التغير C.V :-**

تعريفه : يعتبر من أفضل مقاييس التشتت لأنه يعتمد على عاملين **أساسيين ,** معامل التغير لأي بيانات هو

$$C.V = \frac{S}{\bar{x}} \times 100\ \%$$

حيث أن / S : الانحراف المعياري .

$\bar{x}$: هي الوسط الحسابي .

- مثال : لو كان لدينا الإحصائيات التالية التي تمثل مجموعتين هي ما يلي :

$\bar{x}2 = 10$ S2 = 8	$\bar{x}1 = 10$ S1 = 4

س : أي من المجموعتين أكبر تغيراً ؟

الحل :

$$C.V1 = \frac{S1}{\bar{x}1} = \frac{4}{10} = 0.4 \times 100 = 40\ \%$$

$$C.V2 = \frac{S1}{\bar{x}2} = \frac{8}{10} = 0.8 \times 100 = 80\ \%$$

- المجموعة الثانية أكثر تغيراً .

سؤال : أوجد التباين و الانحراف المعياري و الانحراف المتوسط للتوزيع التكراري التالي :

الفئات	fi التكرارات	Xi	Xi fi	$fi\, xi^2$	$\lvert xi - \bar{x}\rvert$	$\lvert xi - \bar{x}\rvert \times fi$
10 - 14	12	12	144	1728	10.4	124.8
15 - 19	9	17	153	2601	5.4	48.6
20 - 24	8	22	176	3872	0.4	3.2
25 - 29	5	27	135	3645	4.6	23
30 - 34	16	32	512	16384	9.6	153.6
Total	50		1120	28230		353.2

h = 5 , n = 50

$$\bar{x} = \frac{\sum xi\, fi}{h} = \frac{1120}{50} = 22.4$$

$$s^2 = \frac{\left(\sum_{i=1}^{h} fi\, xi^2 - n\bar{x}^2\right)}{n-1} = \frac{28230 - 50(22.4)^2}{50-1}$$

$$\frac{28230 - 25088}{49} = 64.122$$

الانحراف المعياري :

$$s = \sqrt{s^2} = \sqrt{64.122} \cong 8.008$$

الانحراف المتوسط :

$$M.D = \frac{\sum_{i=1}^{h} \lvert xi - \bar{x}\rvert fi}{n} = \frac{353.2}{50} = 7.064$$

المحاضرة الثانية عشر :-

- **وحدة الارتباط و الانحدار :-**

- **الارتباط :**

هو معنى في حالة وجود متغيرين أو بعدين و اللذين سنرمز لهما بالرموز x , y , حيث x تشير إلى متغير معين و y تشير إلى متغير آخر .

- **أمثلة :**

1- دراسة هل هنالك تأثير في علامة الطالب في الثانوية العامة على علامته في الجامعة .

X : متغير يشير إلى علامة الطالب في الثانوية .

Y : متغير يشير إلى علامة الطالب في الجامعة .

- البيانات في هذه الدراسة سوف تكون على شكل أزواج مرتبة .

- مثال : مدى تأثير الطول على الوزن و هل هنالك علاقة بينهما ؟

X : متغير يمثل الطول (المتغير المستقل) .

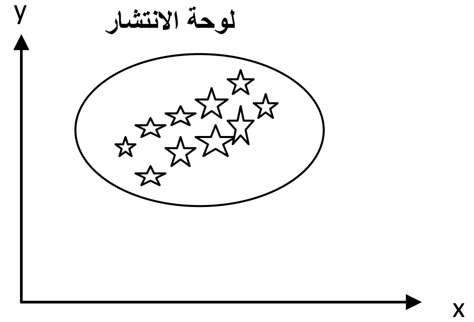
Y : متغير يمثل الوزن (المتغير التابع) .

تكون البيانات على شكل أزواج مرتبة أي : (x1 , y2) , (x2 , y2) , … , (xn , yn)

حيث n هي عدد الأشخاص في العينة .

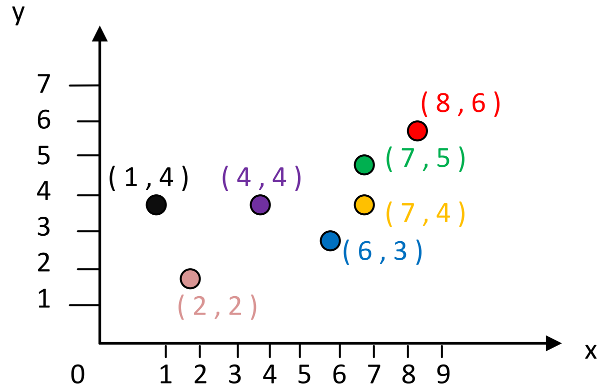
- **لوحة الانتشار :-**

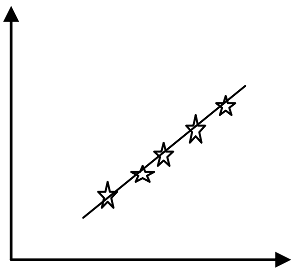
هي عبارة عن خطين متعامدين محور x و محور y

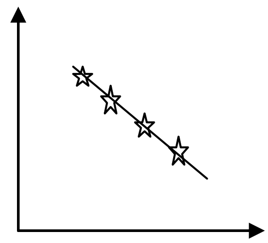


- مثال : ارسم لوحة الانتشار للبيانات :

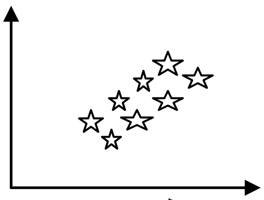
X	8	1	6	4	7	7	2
y	6	4	3	4	5	4	2



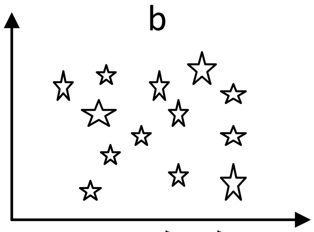

ارتباط موجب كامل


ارتباط خطي كامل سالب

a


ارتباط قوي موجب

b


ارتباط خطي ضعيف

- الارتباط في a أقوى من الارتباط في b .

- حتى نجد أن هنالك ارتباط بين متغيرين مثل x , y تستطيع معرفة ذلك من خلال حساب معاملات الارتباط و اللذين هما :
  1- معامل ارتباط بيرسون .
  2- معامل ارتباط بيرمان للرتب .

1- معامل ارتباط بيرسون :

تعريف : هو معامل ارتباط بيرسون لـ n من الأزواج المرتبة (xn , yn) , ... , (x1 , x2) هو

$$r = \frac{\sum_{i=1}^{n} x\,y - n\,\bar{x}\,\bar{y}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n} x^2 - n\,\bar{x}^2}\sqrt{\sum_{i=1}^{n} y^2 - n\,\bar{y}^2}}$$

حيث أن :

$\bar{x}$: الوسط الحسابي للبيانات x1 , x2 , … , xn .

$\bar{y}$: الوسط الحسابي للبيانات y1 , y2 , … , yn .

n : عدد الأزواج المرتبة .

- مثال :اوجد معامل ارتباط بيرسون بين المتغيرين x , y حيث تكون قيمهم كما في الجدول التالي :

x	y	$x \times y$	x^2	y^2
8	6	48	64	36
1	4	4	1	16
6	3	18	36	9
4	4	16	16	16
7	5	35	49	25
7	4	28	49	16
2	2	4	4	4
35	28	153	219	122

- الأعمدة

$x \times y$	x^2	y^2

أحنا نستنتجها .

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{35}{7} = 5$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{28}{7} = 4$$

$$r = \frac{153 - 7\,(5)(4)}{\sqrt{219 - 7\,(5)^2}\sqrt{122 - 7\,(4)^2}} = \frac{153 - 140}{\sqrt{44}\sqrt{10}} = \frac{13}{\sqrt{144}\sqrt{10}} = 0.62$$

المحاضرة الثالثة عشر (المباشرة الثانية) :-

2- معامل ارتباط سبيرمان للرتب :

يعرف قانون معامل الارتباط للرتب معامل سبيرمان كما يلي :

$$rs = 1 - \frac{6 \sum d^2 i}{n\,(n^2 - 1)}$$

- حيث أن :

n : عدد الأزواج المرتبة (x , y) .

d : الفرق بين رتب x و رتب y .

- يستعمل هنا المعامل عندما تكون n عدد الأزواج المرتبة , بين 25 و 30 .
- مثال : احسب معامل سبيرمان للارتباط بالرتب بين المعدلات التالية لعشرة طلاب في شهادة الدراسة الثانوية و الفصل الجامعي الأول :

	10	8	9	5	2	7	1	3	6	4
معدل الطالب في شهادة الثانوية x	77	85	79	88	93	86	94	90	87	89
معدل الطالب في نهاية الفصل الجامعي y	61	72	65	71	80	74	82	81	76	78
	10	7	9	8	3	6	1	2	5	4

الحل :

- نرتب المعدلات x بحيث نعطي الرتبة 1 لأعلى معدل من بين معدلات x و هكذا للبقية .
- نرتب المعدلات y بحيث نعطي الرتبة 1 لأعلى معدل من بين معدلات y و هكذا للبقية .

رتب x	رتب y	الفرق بين الرتب (d)	d^2
10	10	0	0
8	7	1	1
9	9	0	0
5	8	-3	9
2	3	-1	1
7	6	1	1
1	1	0	0
3	2	1	1
6	5	1	1
4	4	0	0
Total			14

$$rs = 1 - \frac{6 \sum d^2 i}{n\,(n^2 - 1)} = 1 - \frac{6\,(14)}{10\,(10^2 - 1)} = 1 - \frac{84}{990} = 1 - 0.085 = 0.915$$

- نلاحظ في المثال السابق عدم ظهور معدلات متساوية .

- في حالة وجود بيانات متساوية فيكون تعيين الرتب لهذه البيانات كما يلي :
  1- نرتب البيانات كما لو أ، ليس فيها بيانات متساوية .
  2- نأخذ الوسط الحسابي لرتب كل مجموعة من البيانات المتساوية و نعتبر هذا الوسط الحسابي رتبة كل بيان في هذه المجموعة .

- مثال : عين الرتب للعلامات التالية :

63 , 70 , 79 , 63 , 70 , 63 , 57 , 53 , 57 , 45 , 65

7 , 3 , 1 , 6 , 2 , 5 , 8 , 10 , 9 , 11 , 4

- نلاحظ أن القيمة 70 مكررة مرتين لذلك نأخذ الوسط الحسابي لرتبها الأولية فتكون رتبة 70 هي :
  رتبة 70 هي 3 , 2 فنأخذ وسطهما الحسابي أي :

$$\frac{2+3}{2}=\frac{5}{2}=2.5$$

- فتكون رتب 70 هو 2.5 .
- القيمة 63 مكررة ثلاث مرات ورتبها الأولية هي 7 , 6 , 5 , فيكون وسطهم هو $6=\frac{18}{3}=\frac{5+6+7}{3}$.
- رتبة 63 هو 6 .
- كذلك القيمة 57 لها الرتب الأولية 9 , 8 وسطهم هو $8.5=\frac{8+9}{2}$.
- فيكون ترتيب البيانات النهائي هو :

العلامة	الرتبة
63	6
70	2.5
79	1
63	6
70	2.5
63	6
57	8.5
53	10
57	8.5
45	11
65	4

- **خصائص معامل الارتباط (r) :-**

1- إذا كانت قيمة معامل الارتباط r = 1 فإننا نصف الارتباطين x , y بأنه ارتباط خطي موجب كامل .
2- إذا كانت r = -1 كان الارتباط ارتباط خطي سالب كامل .

معنى موجب : أي كلما زادت قيمة المتغير x زادت قيمة المتغير y .
معنى سالب : أي كلما زادت x نقصت y .

- **أي العلاقة عكسية** .

3- نصف قوة الارتباط عندما $r \neq \pm 1$ كما يلي :

الوصف	r
قوي جداً موجب قوي جداً سالب	$\mathbf{0.9} \leq \boldsymbol{r} < 1$ $-\mathbf{1} < r \leq 0.9$
قوي موجب قوي سالب	$\mathbf{0.5} \leq \boldsymbol{r} < 0.9$ $-\mathbf{0.9} < r \leq -0.5$
ضعيف موجب ضعيف سالب	$\mathbf{0} < \boldsymbol{r} < 0.5$ $-\mathbf{0.5} < r < 0$
لا يوجد ارتباط	$\boldsymbol{r} = \mathbf{0}$

- **معادلة خط الانحدار** : إذا كان لدينا عينه من الأزواج المرتبة , (x1 , y1) , ... , (xn , yn) .

- و وجدنا هذه النقاط على المستوى x , y نحصل على لوحة الانتشار و منها نستدل أن كان يمكن تطبيق خط مستقيم على شكل الانتشار أم لا .
- إذا فرضنا أن هناك علاقة خطية بين المتغيرين x , y أمكن التعبير عنها بالمعادلة :

Y = A + Bx + e

حيث أن e : الخطأ بالتقدير .

- المطلوب هو تقدير A , B , لذلك نفرض أن تقدير A هو a , و تقدير B هو b .
- فيكون تقدير y هو :

$$\hat{y} = \mathrm{a} + \mathrm{bx}$$

- و هو خط الانحدار y على x الذي حصلنا عليه بتعويض قيمة a , b .

حيث $b = \frac{\sum xi\, yi - n\, \bar{x}\bar{y}}{\sum xi^2 - n\, \bar{x}^2}$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

حيث :

$\bar{x}$: الوسط الحسابي x1 , ... , xh .

$\bar{y}$: الوسط الحسابي y1 , ... , yh .

- **مثال :**

اوجد معادلة خط الانحدار y على x للبيانات في الجدول التالي :

X	Y	Xy	x^2
4	2	8	16
10	6	60	100
9	8	72	81
12	11	132	144
8	5	40	64
5	4	20	25
48	36	332	430

- الحل : معادلة خط الانحدار :

$$\hat{y} = a + bx$$

$$b = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{x}^2}$$

$$a = \bar{y} - b\,\bar{x}$$

$$\bar{x} = \frac{48}{6} = 8$$

$$\bar{y} = \frac{36}{6} = 6$$

$$b = \frac{332 - 6(8)(6)}{430 - 6(8)^2} = 0.96$$

$$a = 6 - 0.96(8) = -1.68$$

- معادلة خط الانحدار هي :

$$\hat{y} = -1.68 + 0.96\,x$$

- اوجد القيمة التقديرية للمتغير y عندما x = 9 :

$$\hat{y} = -1.68 + 0.96(9) = 6.96$$
$$e = y - \hat{y} = 8 - 6.96 = 1.04$$

المحاضرة الرابعة عشر :-

- **الأرقام القياسية :**

الرقم القياسي هو عبارة عن عدد أو نسبة تعطينا مقدار التغير في سعر أو كمية سلعة ما بين زمنين , الأول زمن الأساس و الثاني زمن المقارنة .

الزمن : السنة .

- **مثال** : كان سعر كيلو السكر سنة 1999 م (2) ريال , و أصبح سنة 2012 م (4) ريال , اوجد مقدار التغير في سعر السكر إذا علمت أن 1999 م هي سنة الأساس .
- **الحل** :

الرقم القياسي لسعر السكر = $\frac{\text{سعر كيلو السكر في سنة المقارنه}}{\text{سعر كيلو السكر في سنة الأساس}}$

$$= \frac{4}{2} = 2 \times 100\ \% = 200\ \%$$

- **أنواع الأرقام القياسية :**

1- الأرقام القياسية البسيطة .
2- الأرقام القياسية المرجحة .

- الأرقام القياسية البسيطة , و هي نوعان :

1- الرقم القياسي التجميعي البسيط للأسعار و نرمز له بـ (Ip (a .

حيث أن :

Index : I .

aggregate : a (التجميعي) .

price : p .

القانون : $\mathbf{Ip\ (a)} = \frac{\sum \mathbf{pn}}{\sum \mathbf{po}} \times \mathbf{100}\ \%$

حيث :

Pn : سعر السلعة في سنة المقارنة .

Po : سعر السلعة في سنة الأساس .

2- الرقم القياسي النسبي البسيط للأسعار (Ip (r .

$$\mathbf{Ip\ (\ r\ )} = \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{m}} \sum \frac{\mathbf{pn}}{\mathbf{po}} \times \mathbf{100}\ \%$$

m = عدد السلع .

السلعة	السعر في سنة الأساس Po	السعر في سنة المقارنة Pn
أ	Po1	Pn1
ب	Po2	Pn2
.	.	.
.	.	.
.	.	.
m	Pom	Pnm

- **مثال :**

كانت الأسعار (بالفلس / كلغ) لبعض المواد الاستهلاكية كما يلي في الجدول التالي :

السلعة	السعر في سنة 1992 Po	السعر في سنة 1999 Pn
السكر	200	300
الأرز	240	400
الشاي	1500	1800
القهوة	2200	4500
	4140	7000

1- احسب الرقم القياسي التجميعي البسيط للأسعار باعتبار 1992 سنة الأساس .
2- احسب الرقم القياسي النسبي البسيط للأسعار باعتبار 1992 سنة الأساس .

الحل :

-1 $$\mathbf{Ip\ (a)} = \frac{\sum \mathbf{pn}}{\sum \mathbf{po}} = \frac{7000}{4140} = \mathbf{1.691 \times 100\ \% = 169.1\ \%}$$

-2 $$\mathbf{Ip\ (r)} = \frac{1}{m}\sum \frac{\mathbf{pn}}{\mathbf{po}} = \frac{1}{4}\left[\frac{300}{200} + \frac{400}{240} + \frac{1800}{1500} + \frac{4500}{2200}\right] = \mathbf{1.603 \times 100\ \% = 160.3\ \%}$$

- **الأرقام القياسية المرجحة للأسعار :**

و هنا نأخذ بعين الاعتبار الكمية المستهلكة , و هنالك ثلاث طرق لحساب الرقم القياسي المرجح و هي :

أ- رقم لاسبير القياسي التجميعي للأسعار .

$$\mathrm{Ip\ (al)} = \frac{\sum \mathrm{pn\ Qo}}{\sum \mathrm{po\ Qo}} \times 100\ \%$$

لاسبير : استخدم الكمية المستهلكة في سنة الأساس .

ب- رقم لاسبير النسبي القياسي للأسعار .

$$\mathrm{Ip\ (rl)} = \sum \frac{\mathrm{pn}}{\mathrm{po}}\ \mathrm{wo} \times 100\ \%$$

حيث : $\boldsymbol{wo = \frac{po\ Qo}{\sum poQo}}$

rL : النسبي لاسبير .

- مثال :

يبين الجدول التالي أسعار عدد من السلع (فلس / كلغم) و كميات الاستهلاك بالكلغم للسلعة الواحدة شهرياً .

السلعة	السعر عام 1994 م (Po)	كمية الاستهلاك عام 1993 م (Qo)	السعار عام 1999 م (Pn)	كمية الاستهلاك عام 1999 م (Qn)	Pn Qo	Po Qo	$Wo = \frac{Po\ Qo}{\sum Po\ Qo}$
السكر	220	7	350	8	2450	1540	$= \frac{1540}{22290}$
الأرز	280	10	430	12	4300	2800	$= \frac{2800}{22290}$
الشاي	1700	1.5	3000	1.5	4500	2550	$= \frac{2550}{22290}$
اللحم	2800	5.5	4000	6.5	22000	15400	$= \frac{15400}{22290}$
4	5000	24	7780	28	33250	22290	

1- احسب رقم لاسبير القياسي التجميعي لأسعار 1999 م باعتبار 1993 سنة الأساس .
2- احسب رقم لاسبير القياسي النسبي لأسعار 1999 م باعتبار 1993 سنة الأساس .

- الحل :-

1- $IP\ (aL) = \frac{\sum PnQo}{\sum PoQo} \times 100\% = \frac{33250}{22290} = 1.49 \times 100\ \% = 149\ \%$

2- $IP\ (rL) = \sum \frac{Pn}{Po} Wo = \left[\frac{350}{220} \times \frac{1540}{22290} + \frac{480}{280} \times \frac{2800}{22290} + \frac{3000}{1700} \times \frac{2550}{22290} + \frac{4000}{2800} \times \frac{15400}{22290}\right] =$
$1.492 \times 100\ \% = 149.2\ \%$

$$Wo = \frac{PoQo}{\sum PoQo}$$

- 2- رقم باش :-

أ- رقم باش التجميعي للأسعار هو $IP\ (aB) = \frac{\sum PnQn}{\sum PoQn} \times 100\ \%$

حيث :

Qn : الكمية المستهلكة في سنة المقارنة .

ب- رقم باش النسبي للأسعار هو $IP\ (rB) = \sum \frac{Pn}{Po} Wn$

حيث :

$$Wn = \frac{PnQn}{\sum PnQn}$$

- مثال : من الجدول احسب :-
1- رقم باش التجميعي القياسي للأسعار 1999 م , على اعتبار سنة 1993 م سنة الأساس .
2- رقم باش النسبي القياسي للأسعار 1999 م , على اعتبار سنة 1993 م سنة الأساس .

السلع	السعر سنة 1993 م (Po)	الكمية سنة 1993 م (Qo)	السعر سنة 1999 م (Pn)	الكمية سنة 1999 م (Qn)	Pn Qn	Po Qn	wn
السكر	220	7	350	8	2800	1760	$\frac{2800}{38460}$
الأرز	280	10	430	12	5160	3360	$\frac{5160}{38460}$
الشاي	1700	1.5	3000	1.5	4500	2550	$\frac{4500}{38460}$
اللحم	2800	5.5	4000	6.5	26000	1820	$\frac{26000}{38460}$
المجموع					38460	25870	

- الحل :-

1- $IP\ (aB) = \frac{\sum Pn\ Qn}{\sum Po\ Qn} = \frac{38460}{25870} = 1.4867 \times 100\ \% = 148.67\ \%$

2- $Ip\ (rB) = \sum \frac{Pn}{Po} = Wn$

$$= \frac{350}{220} \times \frac{3800}{38460} + \frac{430}{280} \times \frac{5160}{38460} + \frac{3000}{1700} \times \frac{4500}{38460} + \frac{4000}{2800} \times \frac{26000}{38400}$$
$$= 1.4941 \times 100\ \% = 149.41\ \%$$

3- رقم فيشر Fisher :-

أ- رقم فيشر التجميعي الأمثل للأسعار هو

$$\mathbf{IP\ (af) = \sqrt{IP\ (aL) \times IP(aB)} \times 100\ \%}$$

ب- رقم فيشر النسبي القياسي الأمثل للأسعار هو

$$\mathbf{IP\ (rf) = \sqrt{IP\ (rL) \times IP(rB)} \times 100\ \%}$$

- **مثال : من المثالين التالين أوجد :-**

1- رقم فيشر التجميعي القياسي الأمثال لأسعار 1999 م , على اعتبار 1993 م سنة الأساس .

2- رقم فيشر النسبي القياسي الأمثال لأسعار 1999 م , على اعتبار 1993 م سنة الأساس .

- **الحل :-**

-1 $$\mathbf{Ip\ (af) = \sqrt{IP\ (aL) \times IP(aB)} = \sqrt{1.49 \times 1.4867} = 1.488 \times 100\ \% = 148.8\ \%}$$

-2 $$\mathbf{IP\ (rf) = \sqrt{IP\ (rL) \times IP(rB)} = \sqrt{1.492 \times 1.4941} = 1.493 \times 100\ \% = 149.3\ \%}$$

المحاضرة الخامسة عشر :-

- **السلاسل الزمنية :**

هي عبارة عن بيانات أو مشاهدات مرتبطة بزمن ما , قد يكون سنوات أو أشهر أو ساعات ...

- **أمثلة :**

1- درجة حرارة مريض خلال 24 ساعة .

درجة الحرارة	الساعة
40	1
41	2
39	3
39.5	4
38	5
37.5	6
	.
	.
	.
37	24

2- كميات الأمطار التي هطلت في بلد ما خلال 10 سنوات .

- **السلاسل الزمنية تتأثر بمؤثرات كثيرة تؤثر في قيمتها , و تسمى هذه المؤثرات بالمركبات لهذه السلسلة .**
- **هنالك عدة نماذج تمثل السلاسل الزمنية بحيث تظهر فيها هذه المركبات .**

منها : $\mathbf{y = T \times S \times C \times I}$

- **و هذه المركبات هي كما يلي :**
  1. مركبة الاتجاه (T) .
  2. المركبة الفصلية (S) .
  3. مركبة الدورة (C) .
  4. المركبة غير المنتظمة (I) .
- **و بعض الإحصائيين عبر عن السلاسل الزمنية بالنموذج التالي :**

$$\mathbf{Y = T + S + C + I}$$

- **مركبة الاتجاه :-**

عبارة عن الاتجاه التي تنحو نحوه السلسلة الزمنية .

- **مثال : لدينا البيانات التالية :-**

	-3	-2	-1	0	1	2	3
	0	1	2	3	4	5	6
السنة x	88	88	90	91	92	93	94
الإنتاج y	20	30	32	23	34	39	32

- **ارسم السلسلة الزمنية السابقة :**

- **تقدير مركبة الاتجاه باستخدام طريقة المربعات الصغرى :**

مركبة الاتجاه هي نفسها معادلة خط الانحدار .

الزمن = x = t = time

- **مركبة الاتجاه هي :** $\hat{y} = a + bx$
- **حيث أن :** $b = \frac{\sum xd - n\,\bar{x}\,\bar{y}}{\sum x^2 - n\,\bar{x}^2}$
- **حيث x تمثل الزمن .**
- $a = \bar{y} - b\,\bar{x}$

- **كون أننا نتعامل مع سلسلة زمنية و التي رمزنا لها بالمشاهدات y و هي تقابل زمن رمزنا له بالرمز x , لذلك لابد تقدير مركبة الاتجاه أن يكون هنالك نقطة أصل أو بداية تسمى بمركز السلسلة الزمنية و هذا المركز يأخذ القيمة كما يلي : x = 0 , و بعدها نبدأ بإضافة 1 إلى يسار x = 0 أو 1- إذا اتجهنا إلى اليمين من الصفر كما يلي :**

. . . 4 3 2 1 x=0 -1 -2 -3 . . .

موجب ← | → سالب

عندما الزمن يزداد | عندما الزمن يقل

- **مثال : لدينا البيانات التالية :**

السنة x	88	89	90	91	92	93	94
الإنتاج y	20	30	32	23	34	39	32

أ- قدر مركبة الاتجاه لهذه البيانات (السلسلة) .
ب- كم تقدر أنتاج 1995 م , 1998 م .

- **الحل :أ-**

السنة	X = t	y	xy	x^2
المركز ← 1988	0	20	0	0
1989 م	1	30	30	1
1990 م	2	32	64	4
1991 م	3	23	69	9
1992 م	4	34	136	16
1993 م	5	39	195	25
1994 م	6	32	192	36
المجموع	$\sum x = 21$	$\sum y = 210$	$\sum xy = 686$	$\sum x^2 = 91$

$$\hat{y} = a + bx$$

$$b = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{x}^2}$$

b: تمثل ميل المستقيم مع محور السينات الموجب .

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{21}{7} = 3$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{210}{7} = 30$$

$$b = \frac{686-7(3)(30)}{91-7(3)^2} = \frac{686-630}{91-63} = \frac{56}{28} = 2$$

= ميل المستقيم

$$a = \bar{y} - b\bar{x} = 30 - 2(3) = 24$$

تقدير مركبة الاتجاه (T) :

$$T = \hat{y} = 24 + 2x$$

ب- كم تقدر إنتاج 1995 م , سنة 1998 م . (حسب الجدول السابق)

سنة 1995 م تمثل x = 7

$$T = \hat{y} = 24 + 2(7) = 38$$

X	السنة
6	94
7	95
8	96
9	97
10	98

- سنة 1998 م تكون عندما x = 10 , بناء على الجدول .

$$T = \hat{y} = 24 + 2(10) = 44$$

ت- مثل مركبة الاتجاه (T) :

$$x = 2 \rightarrow T = \hat{y} = 24 + (2)(2) = 28$$

$$x = 5 \rightarrow T = \hat{y} = 24 + (2)(5) = 34$$

- **اللواتي حصلن عليهم هما :**
  (2 , 28) , (5 , 34)

المحاضرة السادسة عشر :-

- **مركبة التذبذب = السلسلة الزمنية – المعدلات المتحركة المقابلة لها**
- **المعدلات المتحركة لسلسلة ما :**

هنالك طريقتان لحساب مركبة التذبذب و ذلك يعتمد ع طول المعدلات المتحركة .

- **حيث تكون أطوالها كما يلي :**

1- فردياً .   2- فردياً .

- **المعدلات المتحركة تفيدنا بتقليل خشونة السلسلة الزمنية , بحيث نستطيع أن نستخدمها بدلاً من السلسلة الأصلية .**
- **تستخدم المعدلات المتحركة بتقدير مركبة التذبذب .**

1- حساب المعدلات المتحركة بطول فردي :-

- **مثال : اوجد سلسلة المعدلات المتحركة للسلسلة الزمنية التالية إذا كان طول المعدلات المتحركة 3 .**

2   5   3   4   8   6

- **المعدلات المتحركة بطول 3 هي :**

$$\frac{2+5+3}{3}=\frac{10}{3}=3.33$$

$$\frac{5+3+4}{3}=\frac{12}{3}=4$$

$$\frac{3+4+8}{3}=\frac{15}{3}=5$$

$$\frac{4+8+6}{3}=\frac{18}{3}=6$$

- **سلسلة المعدلات المتحركة بطول 3 هي :**

3.33	**4**	**5**	**6**

- مثال : اوجد مركبة التذبذب عندما يكون طول المعدلات المتحركة 3 , و هذه السلسلة هي :

2	5	3	4	8	6	السلسلة الزمنية :
	-	-	-	-		
	3.33	4	5	6		المعدلات المتحركة بطول 3 :
	=	=	=	=		
	1.67	-1	-1	2		مركبة التذبذب :

- المعدلات المتحركة بطول 3 هي :

$$\frac{3+5+3}{3} = 3.33$$

$$\frac{5+3+4}{3} = 4$$

$$\frac{3+4+8}{3} = 5$$

$$\frac{4+8+6}{3} = 6$$

المحاضرة السابعة عشر :-

- مركبة التذبذب :

- نستخدم المعدلات المتحركة لتقدير مركبة التذبذب .
- مركبة التذبذب = السلسلة الزمنية – المعدلات المتحركة المقابلة للسلسلة الزمنية

- مثال : إذا كانت السلسلة الزمنية كما يلي :

X (السنة)	1988 م	1989 م	1990 م	1991 م	1992 م	1993 م	1994 م
Y (المشاهدة)	15	12	9	18	15	24	27

- اوجد ما يلي :-

1. مركبة التذبذب عندما يكون طول المعدلات المتحركة فردياً .
2. مركبة التذبذب عندما يكون طول المعدلات المتحركة زوجياً .

- الحل :-

-1 عندما يكون طول المعدلات المتحركة فردياً , طول المعدلات 3 .

السلسلة الزمنية :	15	12	9	18	15	24	27
		-	-	-	-	-	
المعدلات المتحركة بطول 3 :		12	13	14	19	22	
		=	=	=	=	=	
مركبة التذبذب :		0	-4	4	-4	2	

- المعدلات المتحركة بطول 3 هي :

$$\frac{27+24+15}{3} = 22$$

$$\frac{24+15+18}{3} = 19$$

$$\frac{18+9+12}{3} = 13$$

$$\frac{15+18+9}{3} = 14$$

$$\frac{9+12+15}{3} = 12$$

2- عندما يكون طول المعدلات المتحركة زوجياً , طول المعدلات 4 .

السلسلة الزمنية : 27   24   15   18   9   12   15

المعدلات المتحركة بطول 3 : 21   16.5   13.5   13.5

المعدلات المتحركة المركزية (2) : 18.75   15   13.5

-   -   -

=   =   =

مركبة التذبذب : -3.75   3   -4.5

- **المعدلات المتحركة بطول 4 هي :**

$$\frac{27+24+15+18}{4}=21$$

$$\frac{24+15+18+9}{4}=16.5$$

$$\frac{15+18+9+12}{4}=13.5$$

$$\frac{18+9+12+15}{4}=13.5$$

- **المعدلات المتحركة المركزية بطول 2 هي :**

$$\frac{21+16.5}{2}=18.75$$

$$\frac{16.5+13.5}{2}=15$$

$$\frac{13.5+13.4}{2}=13.5$$

الواجبات

- **الواجب الأول :-**

س1 : مقياس النزعة المركزية الذي يعتمد على عدد البيانات التي قيمتها أقل منه و عدد البيانات التي قيمتها أكبر منه هو :

- الوسط الحسابي
- الوسيط
- الوسط المرجح
- المنوال

س2 : في دراسة كان حجم المجتمع N = 1000 , و أردنا سحب عينة حجمها n=20 بطريقة العينة الطبقية .

فإذا قسمنا المجتمع إلى عدة مجتمعات أصغر . أذا علمنا أنه كان حجم أحد المجتمعات المقسمة 200 فأن حجم العينة المسحوبة من هذا المجتمع تساوي :

- 6
- 4
- 8
- 7

س3 : من طرق عرض البيانات في توزيع تكراري :

- الخط المنكسر
- المدرج التكراري
- الدائرة
- جميع ما ذكر

س4 : في الإحصاء الاستقرائي (الاستدلالي) عملية اتخاذ القرار تكون على شكل :

- تنبؤ
- تقدير
- رفض أو قبول الفرضية
- جميع ما ذكر

س5 : إذا أردنا أن نقوم بدراسة عنوانها " مدى جودة الطعام الذي يقدمه مطعم جامعة الدمام " فأن العينة المناسبة لهذه الدراسة هي :

- العشوائية البسيطة
- العنقودية
- المنتظمة
- المعيارية

س6 : عند تمثيل المضلع التكراري نعيين على المحور الأفقي :

- الفئات الفعلية
- مراكز الفئات
- الحدود الفعلية العليا
- التكرارات

س7 : توزيع تكراري ذو فئات متساوية حيث أن :

الفئات	5 – 9	10 – 14	15 – 19	20 – 24	المجموع
التكرار	2	5	8	10	25

مركز الفئة الثالثة في التوزيع السابق هو :

- 20
- 17
- 24
- 7

طريقة الحل :

$$15 + 19 = \frac{34}{2} = 17$$

س8 : توزيع تكراري ذو فئات متساوية حيث أن :

الفئات	5 – 9	10 – 14	15 – 19	20 - 24	المجموع
التكرار	2	5	8	10	25

التكرار المئوي للفئة الثانية في التوزيع هو :

- 20 %
- 30 %
- 10 %
- 70 %

طريقة الحل :

$$\frac{5}{25} = 0.2 \times 100 = 20\ \%$$

س9 : توزيع تكراري ذو فئات متساوية حيث أن :

الفئات	5 – 9	10 – 14	15 – 19	20 - 24	المجموع
التكرار	2	5	8	10	25

طول الفئة ($\triangle$) بالتوزيع هي :

- ○ 6
- ○ 8
- ○ 7
- ○ 5

طريقة الحل :

نطرح الحد الأدنى لأي فئة من الحد الأدنى للفئة التي تسبقها .

$$10 - 5 = 5$$

س10 : توزيع تكراري ذو فئات متساوية حيث أن :

الفئات	5 – 9	10 – 14	15 – 19	20 - 24	المجموع
التكرار	2	5	8	10	25

الفئة الفعلية الرابعة :

- ○ 20.5 – 24.5
- ○ 19.5 – 24.5
- ○ 19.5 – 23.5
- ○ 20.5 – 23.5

طريقة الحل :

نطرح نصف وحدة الدقة من الحد الأدنى و نضيف نصف وحدة الدقة للحد الأعلى .

- **الواجب الثاني :-**

س1 : إذا كان الحد الأدنى لفئة ما يساوي 40 و الحد الأعلى لنفس الفئة يساوي 45 فأن طول الفئة هو :

- ○ 7
- ○ 5
- ○ 6
- ○ 4

طريقة الحل :

نطرح الحد الأعلى من الحد الأدنى للفئة ثم نضيف 1 .

$$45 - 40 = 5 + 1 = 6$$

س2 : الوسط الحسابي للبيانات 10 , 6 , 8 , 7 , 4 :

- 7
- 6
- 8
- 5

س3 : قيمة التباين للمفردات 5 , 6 , 9 , 7, 8 :

- 3
- 2.7
- 1.5
- 2.5

طريقة الحل :

نجمعهم ثم نقسمهم على n (عددهم) .

$$8+7+9+6+5=\frac{35}{5}=7$$

س4 : قيمة التباين في التوزيع التالي :

حدود الفئات	3 – 7	8 – 12	13 – 17	Total
التكرارات	5	8	3	16

- 12.917
- 9.573
- 10.4739
- 11.5432

س5 : قيمة الربيع الأول Q1 للتوزيع :

حدود الفئات	3 – 7	8 – 12	13 – 17	Total
التكرارات	5	7	8	20

- 3
- 2.5
- 7.5
- 6.5

- **Q1 = P25**
- **رتبة المئين 25 :** $\frac{25}{100}\times 20=5$
- **الفئة المئينية هي : (2.5 – 7.5)**
- **Q1 = P25 =** $2.5+\left(\frac{5-5}{5}\right)\times 5=7.5$

التكرار المتجمع	الفئات الفعلية
5	2.5 – 7.5
12	7.5 – 12.5
20	12.5 – 17.5

س6 : قيمة الانحراف المتوسط للمفردات 6 , 7 , 5 , 9 , 3 :

- 2.6
- 1.6
- 0.7
- 3.6

- **الواجب الثالث :-**

س1 : معامل الارتباط الذي يعتمد على الرتب هو :

- بيرسون
- سبيرمان
- التغير
- جميع ما ذكر

س2 : إذا كانت معادلة خط الانحدار y على x هي $y = 2 + 4x$ و كانت قيمة y المقابلة لـ $x = 6$ هي $y = 25$ فإن قيمة الخطأ في تقدير قيمة y المقابلة لـ $x = 6$:

- 1
- -1
- 2
- -2

س3 : إذا أعطيت البيانات التالية أوجد ميل معادلة خط الانحدار (معامل x) :

3	**9**	**6**	**X**
8	**3**	**7**	**y**

- -0.8333
- 0.8333
- -7.5
- 7.5

س4 : إذا كان معامل ارتباط بيرسون $r = -0.35$ يعني ذلك أن قوة الارتباط :

- ضعيف سالب (عكسي)
- ضعيف جداً
- قوي سالب
- ضعيف طردي

س5 : في بيانات لمتغيرين x , y في دراسة ما كان $b = 3$ (معامل x) في معادلة خط الانحدار و كان الوسط الحسابي لقيم x هو 4 و الوسط الحسابي لقيم y هو 6 فإن قيمة a في معادلة خط الانحدار تساوي :

- -5
- 5
- 6
- -6

س6 : ترتيب المشاهدة 34 بين المشاهدات التالية 55 , 67 , 34 , 34 , 76 , 56 , 23 , 34 :

- 6.5
- 5.5
- 6
- 7

الاختبار الفصلي

السؤال 1 : الإحصاء الوصفي هو العلم الذي يهتم بدراسة أفراد :

- العينة
- المجتمع
- غير ذلك

السؤال 2 : الوسط الحسابي للبيانات 4 , 7 , 8 ,6, 10 يساوي :

- 8
- 6
- 7
- 5

$$= \frac{4+7+8+6+10}{5} = \frac{35}{5} = 7$$

السؤال 3 : إذا كانت البيانات المراد تفريغها في توزيع تكراري هي أعداد صحيحة فأن وحدة الدقة للتوزيع هي :

- 1
- 0.0001
- 0.1
- 0.001

- وحدة الدقة تتناسب مع شكل البيانات إذا كانت البيانات أعداد صحيحة كانت وحدة الدقة 1 .
  - إذا كانت البيانات ذات منزلة عشرية واحدة كانت وحدة الدقة = 0.1 .
  - إذا كانت البيانات ذات منزلتين عشريتين كانت وحدة الدقة هي 0.01 .
  - إذا كانت البيانات ذات ثلاث منازل عشرية كانت وحدة الدقة 0.001 , و هكذا تتناسب وحدة الدقة مع شكل البيانات .

السؤال 4 : من طرق تمثيل البيانات لتوزيع تكراري هو :

- الدائرة
- الخط المنكسر
- المنحنى التكراري
- جميع ما ذكر

السؤال 5 : مقياس النزعة المركزية الذي يعتمد على عدد البيانات التي قيمتها اقل منه وعدد البيانات التي قيمتها اكبر منه هو :

- الوسط الحسابي
- الوسط المرجح
- العشير الثاني
- المنوال

السؤال 6 : الفئة الفعلية الثانية في التوزيع التكراري التالي هي :

الفئات	3.5 – 6.5	6.6 – 9.6	9.7 – 12.7	المجموع
التكرارات	**7**	**9**	**4**	**20**

- 6.65 – 9.65
- 6.1 – 9.1
- 6.55 – 9.55
- 6.55 – 9.65

الفئات هي أعداد عشريه ذات منزلة واحده 0.1

$$\frac{0.1}{2} = 0.05$$

= (0.05 + الحد الأعلى , 0.01 - الحد الأدنى)

6.6 – 0.05 = 6.55 , 9.6 + 0.05 = 9.65

(6.55 - 9.65)

السؤال 7 قسم الإحصاء المسؤول عن اتخاذ القرار في أي دراسة هو :

- الوصفي
- التحليلي

السؤال 8 : طول المستطيلات في المدرج التكراري يمثل :

- عدد الفئات
- التكرارات
- المدى
- طول الفئة

السؤال 9 : إذا كان عدد طلاب مدرسة هو 600 و كان طلاب الصف السادس فيها هو 30 ،
و كنا قد مثلنا أعداد طلاب المدرسة بقطاعات دائرية ، فإن زاوية القطاع الدائري للصف السادس هي :

- 30
- 21
- 18
- 20

- **زاوية القطاع الثانوي للصف السادس =**

$$360° \times \frac{\text{طلاب الصف سادس}}{\text{عدد طــلاب المدرسة}}$$

$$360° \times \frac{30}{600} = \frac{3}{6} \times 36 = 18$$

السؤال 10 : في الإحصاء الاستقرائي (الاستدلالي) عملية اتخاذ القرار تكون على شكل :

- رفض أو قبول الفرضية
- تنبؤ
- تقدير
- جميع ما ذكر

السؤال 11 : قيمة الوسيط في التوزيع التالي :

حدود الفئات	3 – 7	8 – 12	13 – 17	المجموع
التكرارات	5	8	3	16

- 13.375
- 10
- 9.375
- 9.573

الفئات	التكرارات	الفئات الفعلية	التكرار المتجمع
3 - 7	5	2.5 – 7.5	5
8 - 12	8	7.5 – 12.5	13
13 - 17	3	12.5 – 17.5	16
المجموع	16		

ج

- رتبة الوسيط = $\frac{n}{2} = \frac{16}{2} = 8$
- الفئة الوسيطة هي : (7.5 – 12.5)

$$m = a + \left(\frac{\frac{n}{2} - N1}{fm}\right) \times \Delta$$

$$\therefore = 7.5 + \left(\frac{8 - 5}{8}\right) \times 5 = 7.5 + 0.375 \times 5$$

$$= 7.5 + 1.875 = 9.375$$

السؤال 12 : إذا كانت البيانات على شكل أعداد ذات منزلتين عشريتين فإن وحدة الدقة هي :

- 0.1
- 1
- 0.01
- 0.001

السؤال 13 : قيمة المئين 60 (P60) في التوزيع التكراري التالي هو :

حدود الفئات	3 – 7	8 – 12	13 – 17	المجموع
التكرارات	5	8	3	16

- 11.375
- 10.375
- 9.375
- 8.5

الفئات	التكرارات	الفئات الفعلية	التكرارات المتجمعة
3 - 7	5	2.5 – 7.5	5
8 - 12	8	7.5 – 12.5	13 9.6
13 - 17	3	12.5 – 17.5	16
المجموع	16		

كيف يتم الحصول على الفئات الفعلية ؟

أول أعداد صحيحة فوحدة الدقة = 1 أي نقسمها على 2 : $\frac{1}{2} = 0.5$

(الحد الأدنى - 0.5 , الحد الأعلى + 0.5) 3 – 0.5 = 2.5 , 7+0.5 = 7.5 و هكذا باقي فئات ...

كيف يتم الحصول على تكرارات المتجمع ؟

ننزل قيمة أول تكرار عندنا في العامود الثاني هو 5 بعدين 5 + 8 = 13 بعدين 13 + 3 = 16

الحل :-

- طول الفئة (Δ) : 7 – 3 + 1 = 4 +1 = 5

أو نحسب طول الفئة بطرح أي حد أدنى من الحد الأدنى للفئة السابقة

طول الفئة : 8 – 3 = 5

- الترتبة المئينية (P60) :

$$\frac{k}{100} \times n = \frac{60}{100} \times 16 = 9.6$$

*الفئة المئينية هي (7.5 – 12.5)

نعوض في القانون :-

$$pk = a + \left(\frac{\frac{k}{100} \times n - N1}{f} \right) \times \Delta$$

$$\therefore = 7.5 + \left(\frac{9.6 - 5}{8} \right) \times 5 = 7.5 + 0.575 \times 5$$

$$= 7.5 + 2.875 = 10.375$$

السؤال 14 : قيمة المنوال التقريبي في التوزيع التكراري :

حدود الفئات	3 – 7	8 – 12	13 – 17	المجموع
التكرارات	5	8	3	16

- 20
- 5
- 10
- 15

- طول الفئة (Δ) = (7 – 3) + 1 = 5
- مراكز الفئة الأولى = $(3+7) \div 2 = 10 \div 2 = 5$
- مركز الفئة الثانية :

$$5 + 5\ (\text{طول الفئة}) = 10$$

- مركز الفئة الثالثة :

$$10 + 5\ (\text{طول الفئة}) = 15$$

(أكبر تكرار هو العدد 8 نأخذ مركز الفئة المقابلة لتكرار العدد 8 هو 8)

الفئات	التكرارات	مراكز الفئات
3 - 7	5	5
8 - 12	8	10
13 - 17	3	15
المجموع	16	

السؤال 15 : قيمة التكرار النسبي للفئة الأولى في التوزيع التكراري هو :

حدود الفئات	3 – 7	8 – 12	13 – 17	المجموع
التكرارات	5	8	7	20

- 2.5
- 0.25
- 0.3
- 0.5

$$\text{التكرار النسبي} = \frac{\text{التكرارت}\ (fi)}{\text{مجموع التكرارات}}$$

$$\frac{5}{20} = \frac{1}{4} = 0.25$$

السؤال 16 : الحدان الفعليان للفئة الثالثة في التوزيع التكراري هي :

حدود الفئات	3 – 7	8 – 12	13 – 17	المجموع
التكرارات	5	8	3	16

- 11.5 – 17.5
- 12.5 – 17.5
- 8.5 – 11.5
- 13.5 – 17.5

- الفئات أعداد صحيحة أي وحدة الدقة = 1 , نأخذ
  نصف وحدة الدقة : $\frac{1}{2} = 0.5$
- (الحد الأدنى – 0.5 , الحد الأعلى + 0.5) =
  13 – 0.5 – 12.5 , 17 + 0.5 = 17.5
  (12.5 – 17.5)

السؤال 17 : في المضلع التكراري نعين على المحور الأفقي :

- مراكز الفئات
- التكرار التراكمي
- التكرارات
- الحدود الفعلية

السؤال 18 : في المدرج التكراري قاعدة (عرض) المستطيلات تمثل :

- الفئات العادية
- التكرارات
- طول الفئة
- مراكز الفئات

السؤال 19 : المدى للبيانات 4 , 84 , 21 ,45, 12, 43 , 23 يساوي :

- 41
- 80
- 4
- 12

-1 نرتبها تصاعديا :

4 , 12 , 21 , 23 , 43 , 45 , 84

المدى = أكبر مشاهدة – أصغر مشاهدة

=84 – 4 = 80

السؤال 20 : قيمة المنوال للبيانات 3 , 7 , 3 , 5 , 3 , 1 , 3 , 2 , 5 , 3 :

- 4
- 6
- 3
- 5

- المنوال : هو القيمة الأكثر تكراراً فيما يجاورها من بيانات .

نرتبها تصاعدياً

1 , 2 , 3 , 3 , 3 , 3 , 3 , 5 , 5 , 7

المنوال = 3

السؤال 21 : في دراسة كان حجم المجتمع N = 1000 , و أردنا سحب عينة حجمها n = 40 بطريقة العينة الطبقية. فإذا قسمنا المجتمع إلى عدة مجتمعات اصغر . أذا علمنا أنة كان حجم احد المجتمعات المقسمة 400 فأن حجم العينة المسحوبة من هذا المجتمع تساوي :

- 8
- 16
- 12
- 4

N=1000 , n = 40

N1 = 400

$$n1 = \frac{n}{N} \times N1 \rightarrow n1 = \frac{40}{1000} \times 400 = 16$$

السؤال 22 : قيمه الوسيط للمفردات 80 ، 90 ، 82 ، 73 ، 64 :

- 82
- 64
- 90
- 80

نرتبها تصاعدياً

64 , 73 , 80 , 82 , 90

و نختار إلي بالوسط

السؤال 23 : في توزيع تكراري إذا كان المدى للبيانات هو 30 وطول الفئة بالتوزيع التكراري هي 5 فإن عدد الفئات هو :

- 4
- 5
- 7
- 6

$$\text{طول الفئة} = \frac{\text{المدى}}{\text{عدد الفئات}}$$

$$5 = \frac{30}{x} = \frac{5x}{5} = \frac{30}{5} = x = 6$$

السؤال 24 : من طرق سحب العينة :

- العينة الطبقية
- العينة العنقودية
- العينة المعيارية
- جميع ما ذكر

السؤال 25 : قيمة مركز الفئة الأولى في التوزيع التكراري :

حدود الفئات	3 – 7	8 – 12	13 – 17	المجموع
التكرارات	5	8	3	16

- 4.5
- 5
- 7
- 4

$$\frac{\text{الحد الأعلى للفئة} + \text{الحد الأدنى للفئة}}{2} = \frac{3+7}{2} = 5$$

السؤال 26 : علم الإحصاء الوصفي يهتم بـ :

- تحليل البيانات
- جمع البيانات
- عرض البيانات
- جميع ما ذكر صحيح

السؤال 27 : إذا أردنا أن نقوم بدراسة عنوانها " مدى جودة الطعام الذي يقدمه مطعم جامعة الدمام " فأن العينة المناسبة لهذه الدراسة هي :

- العشوائية البسيطة
- العنقودية
- المنتظمة
- المعيارية

السؤال 28 : حسب البيانات (33 , 10 , 18 , 65 , 50 , 25 , 45) رتبة الوسيط هي :

- 5
- 3
- 6
- 4

ترتيب تصاعدي	65	50	45	33	25	18	10
ترتيب تنازلي	10	18	25	33	45	50	65

- **تكون القيمة الوسيطية هي الرابعة في الترتيب ، حيث يكون هناك ثلاث قيم أقل منها، وثلاث قيم أعلى منها، وهي في المثال (33) .**

- **بعض حلول الاختبار مقتبسة من سارا آل سرور** ☺

القوانين

- العينة الطبقية : (القانون = $n = \frac{n}{N}$) .
- الزاوية لأي قطاع نطبق القانون التالي :
  - زاوية القطاع العام = مجموع زوايا الدائرة (360°) $\times \frac{\text{أعضاء هيئة التدريس في العام}}{\text{المجموع الكلي}}$
- المدى = أكبر مشاهدة – أصغر مشاهدة
- طول الفئة (Δ) , يقرأ دلتا .
  - طول الفئة (Δ) = $\frac{\text{المدى}}{\text{عدد الفئات}}$
  - الحد الأعلى = الحد الأدنى + Δ - وحدة الدقة
- مركز الفئة i = $\frac{\text{الحد الأدنى للفئة } i + \text{الحد الأعلى للفئة } i}{2}$
- التكرار النسبي = $\frac{\text{تكرار الفئة}}{\text{مجموع التكرارات}}$

- التكرار المئوي = التكرار النسبي × % 100
- الوسط الحسابي ($\bar{x}$) = $\frac{\sum Xifi}{n}$
- الوسط الحسابي ($\bar{X}$) .
  - $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} xi}{n}$
  - قانون المئينات :
    - $Pk = a + \left(\frac{\frac{k}{100} \times n - N1}{f}\right) \times \Delta$
- حيث أن رتبة المئين k هي $n \times \frac{k}{100} =$.

- الوسط المرجح = $\bar{x} = \frac{n1\ \bar{x}1 + n2\ \bar{x}2}{n1+n2}$.
- التباين هو $s^2 = \frac{(\sum_{i=1}^{n} xi^2 - n\bar{x}^2)}{n-1}$
- حسب التوزيع التكراري = $s^2 = \frac{(\sum_{i=1}^{n} fixi^2 - n\bar{x}^2)}{n-1}$
- الانحراف المعياري =

$$S = \sqrt{s^2} \geq 0$$

- الانحراف المتوسط = $M.D = \frac{\sum_{i=1}^{5} |xi - \bar{x}|}{5}$

- الانحراف المتوسط من توزيع تكراري كما يلي : $M.D = \frac{\sum_{i=1}^{h} fi\ |xi - \bar{x}|}{n}$

- معامل التغير C.V :-
  - $C.V = \frac{S}{\bar{x}} \times 100\ \%$
  - معامل ارتباط بيرسون =

$$r = \frac{\sum_{i=1}^{n} x\,y - n\,\bar{x}\,\bar{y}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n} x^2 - n\,\bar{x}^2}\sqrt{\sum_{i=1}^{n} y^2 - n\,\bar{y}^2}}$$

  - معامل ارتباط بيرمان للرتب =

$$rs = 1 - \frac{6\sum d^2 i}{n\,(n^2 - 1)}$$

  - معادلة خط الانحدار =
  - $\hat{y} = a + bx$

- $b = \frac{\sum xi\ yi - n\ \bar{x}\bar{y}}{\sum x\ r^2 - n\ \bar{x}^2}$
- $a = \bar{y} - b\bar{x}$

- **الأرقام القياسية**
  - **الرقم القياسي لسعر شيء ما =** $\frac{\text{سعر كيلو الشئ في سنة المقارنه}}{\text{سعر كيلو الشئ في سنة الأساس}}$

- **الرقم القياسي التجميعي البسيط للأسعار و نرمز له بـ (Ip (a .**
  - $\mathbf{Ip\ (a) = \frac{\sum pn}{\sum po} \times 100\ \%}$

- **الرقم القياسي النسبي البسيط للأسعار (Ip (r .**

- $\mathbf{Ip\ (\ r\ ) = \frac{1}{m} \sum \frac{pn}{po} \times 100\ \%}$

- **رقم لاسبير القياسي التجميعي للأسعار .**
  - $\mathbf{Ip\ (al) = \frac{\sum pn\ Qo}{\sum po\ Qo} \times 100\ \%}$

- **رقم لاسبير النسبي القياسي للأسعار .**
  - $\mathbf{Ip\ (rl) = \sum \frac{pn}{po}\ wo \times 100\ \%}$
  - **حيث :** $\mathbf{wo = \frac{po\ Qo}{\sum poQo}}$

- **رقم باش التجميعي للأسعار هو** $\mathbf{IP\ (aB) = \frac{\sum PnQn}{\sum PoQn} \times 100\ \%}$

- **رقم باش النسبي للأسعار هو** $\mathbf{IP\ (rB) = \sum \frac{Pn}{Po} Wn}$

  - **حيث :**

- $\mathbf{Wn = \frac{PnQn}{\sum PnQn}}$

- رقم فيشر التجميعي الأمثل للأسعار هو
  - $\mathbf{IP\ (af) = \sqrt{IP\ (aL) \times IP(aB)} \times 100\ \%}$
- رقم فيشر النسبي القياسي الأمثل للأسعار هو
  - $\mathbf{IP\ (rf) = \sqrt{IP\ (rL) \times IP(aB)} \times 100\ \%}$
- السلاسل الزمنية
- $\mathbf{y = T \times S \times C \times I}$
- و بعض الإحصائيين عبر عن السلاسل الزمنية بالنموذج التالي :
  - **Y = T + S + C + I**
  - مركبة الاتجاه هي نفسها معادلة خط الانحدار .
- مركبة الاتجاه هي : $\hat{y} = a + bx$
- حيث أن : $\mathbf{b = \frac{\sum xd - n\,\bar{x}\,\bar{y}}{\sum x^2 - n\,\bar{x}^2}}$
- $\mathbf{a = \bar{y} - b\,\bar{x}}$
- مركبة التذبذب = السلسلة الزمنية – المعدلات المتحركة المقابلة لها

[اللهم ارزقنا قوة الحفظ وسرعة الفهم وصفاء الذهن ،اللهم ألهمنا الصواب في الجواب و بلغنا أعلى المراتب في الدين والدنيا و أحفظنا و أصلحنا]

(اللهم أعنا في دراستنا و بارك لنا في وقتنا واجعل نهاية جهدنا فرح اللهم إنا نسألك ألا يضيع لنا تعب و لا ينهدم لنا حلم اللهم وفقنا و نجحنا)

اللهم أستودعك ما قرأت و ما فهمت و ما حفظت فرده لي عند حاجتي له ♥

إعداد الطالبة : موني المالكي

مراجعة : سرّو

إن وجد خطأ ف لا مانع من أن تواجهوننا

ف الإنسان ليس معصوم عن الخطأ

و بالتوفيق للجميع ☺