علم الاحصاء Statistics

إن مفهوم الإحصاء بإجماع عامة الناس هو عبارة عن أعداد أو أرقام حول ظاهرة من الظواهر الاقتصادية أو الاجتماعية أو الطبية أو غيرها ، بينما المفهوم العلمي للإحصاء هو العلم الذي يختص بجمع قدر كبير من المعلومات سواء الكمية أو الكيفية وتنظيمها وعرضها على شكل جداول أو رسوم بيانية تتضمن حساب مجاميع أو معدلات أو نسب مئوية أو اختبارات إحصائية بغرض الوصول إلى استنتاج النتائج والقوانين التي تحكمها واتخاذ القرارات الملائمة ، أو بمعنى المرور بالمراحل التالية: مرحلة التصميم ومرحلة جمع البيانات ومرحلة تبويب وعرض المعلومات (البيانات) ومرحلة تحليل البيانات وأخيراً تأتي مرحلة التوصيات واتخاذ القرارات.

المرحلة الأخيرة تعرف بالإحصاء الاستدلالي أو الاستنتاجي والذي يتطلب التفسير من الجزء إلى الكل من خواص العينة إلى خواص المجتمع. لذلك فإن الغرض الأساسي من الدراسات أو التحاليل الإحصائية لظاهرة معينة هو تعميم هذه النتائج واتخاذ القرار المناسب لها والاعتماد عليها.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

و يمكن تعريف علم الاحصاء :

هو العلم الذي يستخدم الاسلوب العلمي في جمع البيانات ، تبويبها ، تلخيصها وعرضها وتحليلها للوصول الى استنتاجات وقرارات مناسبة بصدد الظاهرة المدروسة .

يقسم علم الاحصاء الى :

الإحصاء الوصفي descriptive statistics

ويشمل الطرق الخاصة بتنظيم وتلخيص البيانات فالغرض من التنظيم هو المساعدة على فهم المعلومات وتلخيصها وعرضها في صورة جداول إحصائية أو رسوم بيانية أو توزيعات تكرارية وتشمل ثلاثة مقاييس إحصائية وهي مقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت ومقاييس الارتباط.

الإحصاء الاستدلالي أو الاستنتاجي inductive statistics

وهو عبارة عن مجموعة الطرق العلمية التي تعمل للاستدلال على المجتمع بناءً على البيانات الإحصائية التي جمعت من عينة هذا المجتمع وفق طرق إحصائية محددة وتشتمل على عدد من المفاهيم والنظريات، مثل نظرية التقدير و اختبار الفرضيات و فحوص جودة الإنتاج.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

البيانات Data

وهي القيم و المعلومات التي تتوفر عند دراسة ظاهرة معينة

انواع البيانات : تقسم البيانات الى

١- بيانات نوعية qualitative data

وتشمل البيانات التي لا تحتاج الى مقياس لتحديدها ، وتكون خاضعة للاجتهاد الشخصي لاعتمادها على الخبرة

٢- بيانات كمية quantitative data

وتحتاج الى مقاييس لتحديدها ، منها الاوزان الاطوال و الحجوم . وتعتبر افضل انواع البيانات للبحوث العلمية لعدم خضوعها للتحيز .

طرائق جمع البيانات

تجمع البيانات الإحصائية من عدة مصادر من أهمها

١- مصدر منشور **Published source**

وهي البيانات التي سبق تجميعها ونشرها في الكتب أو الجرائد أو المجلات أو من المواقع المختلفة على الانترنت فمثلاً إذا أراد شخصاً ما بيانات عن مرض التهاب الكبد في أفريقيا على مدى عشر سنوات فيمكنه الرجوع إلى سجلات منظمة الصحة العالمية وهناك العديد من مصادر حفظ المعلومات مثل سجلات المواليد والوفيات أو إحصاءات مصلحة الإحصاءات العامة أو وزارة التجارة أو على مستوى دولي مثل إحصاءات هيئة الأمم المتحدة أو منظمة السياحة الدولية.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٢- مصدر التجارب المصممة Designed experiments source

وهو عبارة عن البيانات الناتجة عن تجارب يقوم الباحث بتصميمها بهدف الحصول على بيانات معينة أو محددة مثل تصميم تجربة دواء جديد على مجموعة من المرضى وأخذ قراءات محددة من المرضى مثل ضغط الدم ودرجة الحرارة وغيرها من المقاييس. أو قيام باحث نفسي بدراسة تأثير الضوضاء على استيعابية مجموعة محددة من طلاب المدارس الابتدائية.

٣- مصدر المسوح الميدانية Survey source

وهو عبارة عن جميع البيانات التي يتم جمعها من المجتمع كله أو جزء منه ويشمل المقابلة الشخصية أو إرسال نماذج بالبريد أو الاتصال بالهاتف لأشخاص محددين أو استخدام الإستبانة الإحصائية في جمع المعلومات

ويكون المسح على نوعين :

١- المسح الشامل : ويسمى ايضا التعداد وفيه يجري جمع البيانات من جميع مفردات المجتمع

٢- المسح بالعينة ، عند جمع البيانات من عينة اخذت من المجتمع .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تعريف المفاهيم الاحصائية

المجتمع Population

عبارة عن المجموعات من المفردات المشتركة في صفة أو صفات معينة وتكون موضوع دراسة أو بحث مجتمع الدراسة والمجتمع قد يكون مجموعة من البشر أو أشجار لأنواع معينه من الفاكهة أو الحيوانات الزراعية أو إنتاج دولة ما لسلع معينه خلال فترة زمنية ...الخ. طلاب جامعة أم القرى المنتظمين بالدراسة تمثل مجتمع وغير ذلك من الأمثلة.

قد يكون المجتمع محدوداً **finite** إذا كان يمكن حصر عدد أفراده مثل سكان مدينة ما أو طلاب مرحلة تعليمية معينة ، وقد يكون المجتمع غير محدود (لانهائي) **infinite** إذا كان لا يمكن حصر عدد أفراده مثل النجوم والكواكب أو الكائنات الحية بمياه المحيطات والأنهار.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

العيِّنة sample

عبارة عن مجموعة جزئية من المجتمع وهناك تنوع كبير في عملية اختيار العينة من المجتمع ثم بعد ذلك يتم تعميم نتائج الدراسة على المجتمع بأكمله. أي أن أسلوب المعاينة sampling يقصد به دراسة خصائص المجتمع من خلال دراسة عينه مسحوبة منه ، ونجاح هذا الأسلوب يعتمد على أن تحمل العينة أقصى درجة من دقة التمثيل للمجتمع المسحوبة منه وتنقسم العينات إلى:

أ - العينات العشوائية random samples

وهي التي يتم اختيار مفرداتها وفق خطه إحصائية لا يكون فيها للباحث أو لمفردات العينة دخل في اختيار أي مفردة فيها وتلعب الصدفة خلالها الدور الأول في اختيار المفردة ولكن بشرط أن يتحقق لجميع المفردات احتمال ثابت ومحدد للاختيار. ومن العينات العشوائية نجد العينة العشوائية البسيطة simple random sample والعينة العشوائية المنتظمةsystematic sample والعينةالعشوائيةالطبقيةstratifiedrandomsampleوالعينةالعنقودية clustered sample.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ب - العينات غير العشوائية nonrandom samples

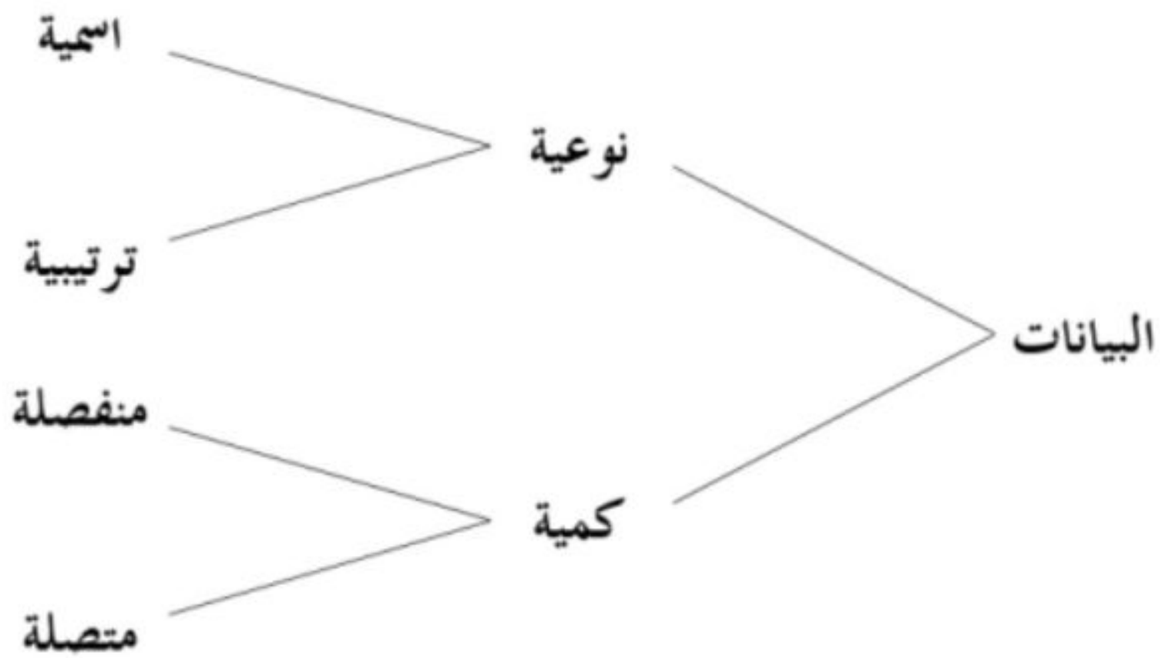
وهي تلك العينات التي لا تكفل لجميع مفردات المجتمع احتمال ثابت ومحدد للاختيار، وغالباً يتدخل الباحث في عملية الاختيار بصورة أو بأخرى ... ومن أهم أنواع العينات غير العشوائية العينة العمدية أو المقصودة purposive sample والعينة الحصصيه Quota sample

المتغير Variable

يعرَّف المتغير على أنه خاصية محددة لكل عنصر في المجتمع أو العينة ، فإذا أخذنا عمر الطالب عند دخوله الجامعة ولون شعره وطول الطالب ووزنه فإنها تعتبر أربعة متغيرات. وتنقسم المتغيرات إلى نوعين، متغيرات كمِّية (رقمية) Quantitative Variables ومتغيرات وصفية Qualitative Data.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تقسم المتغيرات الى نوعين هي :



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المتغيرات الكمية Quantitative Variables (Numerical)

تنقسم البيانات الكمية (الرقمية) إلى نوعين: بيانات متقطعة و بيانات مستمرة.

أ- البيانات المتقطعة Discrete data

لتكن لدينا مجموعة من القراءات حصلنا عليها بسؤال 20 طالب عن عدد المرات التي تأخر فيها كل منهم عن محاضرات الصباح خلال أسبوع معين والقراءات هي

1	0	1	2	3	0	1	1	0	1
2	0	4	2	2	5	1	0	4	1

هذه مجموعة من البيانات المتقطعة، يطلق عليها اسم بيانات خام raw date وهي البيانات التي لم تعالج أو ترتب بأي شكل كان، كلمة متقطعة تعني قيم محددة لأشياء نلاحظها ففي المثال أعلاه القيم 5 , 4 , 3 , 2 , 1 , 0 هي بيانات متقطعة. وهذا لا يعني أن الأرقام الصحيحة هي فقط أرقام متقطعة فالأرقام العشرية قد تكون متقطعة مثل مقاسات أحذية عشر طلاب هي , 7 6½ , 8 , 6 , 5 , 9½ , 7½ , 9 , 6 . وهذا يعني أنه إذا مثلت البيانات على خط الأعداد فإنه لابد من وجود فراغ بين كل قيمتين حتى وأن وُجِد كسر عشري أو مئوي أو أقل.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ب- البيانات المتصلة Continuous data

الأرقام التالية تمثل الوقت الذي استغرقه 20 شخص لحل لغز مقرب إلى خانتين عشريتين من الدقيقة

4.32	3.82	0.42	6.01	2.79	2.43	4.96	1.06	3.61	2.40
2.95	6.2	3.62	2.1	0.56	1.73	4.51	4.43	2.00	1.90

هذه مجموعة من البيانات الخام المتصلة، فإذا أُخذ مثلاً أول قراءة 2.40 بالتأكيد لا أحد يستطيع قياس الوقت بالضبط لهذا الشخص لحل اللغز وأفضل طريقة هي التقريب إلى عدد محدد من الخانات العشرية، ممكن أن يكون خانة واحدة أو خانتان أو ثلاث أو أكثر من ذلك. ويمكن اعتبار أن بيانات الطول و الوزن ودرجة الحرارة أمثلة دالة على بيانات كمية متصلة.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المتغيرات الوصفية Qualitative Variables(Attribute)

تنقسم إلى نوعين متغيرات رتبية ومتغيرات إسمية .

أ- المتغير الإسمي **Nomianl** : وهو عبارة عن متغير وصفي يصف أو يسمي عنصر في المجتمع وليس فقط لايمكن إجراء عمليات حسابية عليها بل أيضاً لايمكن ترتيبها في أي شكل كان ، مثل الحالة الإجتماعية لعينة من الطلاب.

ب- المتغير الرتبي **ordinal** : هو عبارة عن متغير وصفي يصف عنصر في المجتمع ولا يمكن إجراء العمليات الحسابية عليه ولكن يمكن وضع ترتيب منطقي لمفرداته ، مثل التقدير في درجات مقرر الجغرافيا.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التمثيل البياني

التمثيل البياني Graphical Presentation

يعتبر التمثيل البياني أو الرسومات البيانية لمجموعة من البيانات من أهم وأسرع الطرق في فهم واستيعاب الغرض المنشود من البيانات أو القراءات. هنالك عدة طرق متنوعة لعرض البيانات في شكل رسوم بيانية مختلفة الأشكال تخدم الأغراض والأهداف المرجوة من البيانات ، وفيما يلي عرض لأهم الرسوم البيانية

الأعمدة البيانية Bar Charts

وهي عبارة عن مجموعة أعمدة تمثل بيانات الدراسة ويكون ارتفاع كل عمود نسبة للمقدار الذي يمثله من البيانات ويستخدم هذا النوع من البيانات بشكل رئيسي للبيانات المتقطعة الوصفية مثل تلك الواردة بتوزيع الحالة الاجتماعية لعينة من المرضى

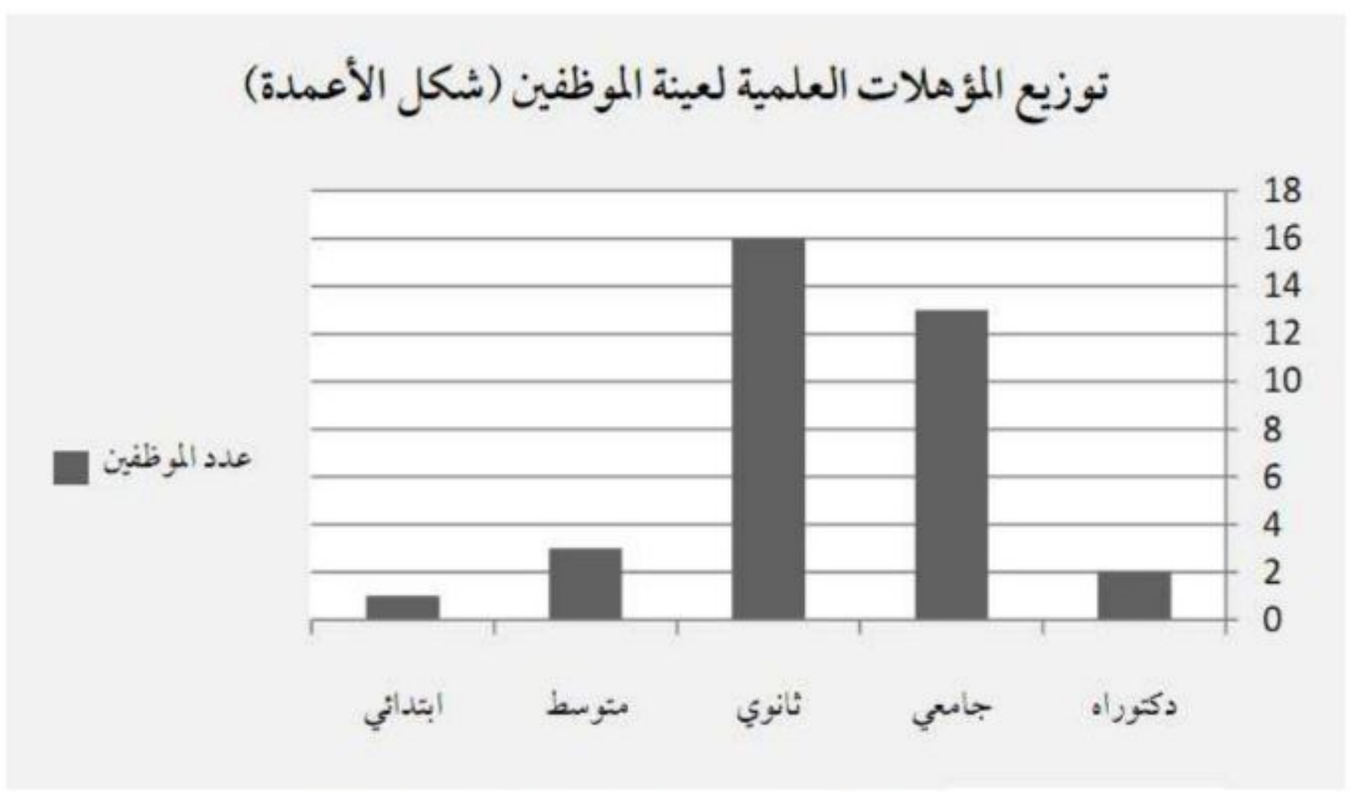
وتنقسم الأعمدة البيانية إلى ثلاثة أنواع وهي

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

أ- الأعمدة البيانية البسيطة: Simple bar charts

وفيه تمثل كل قيمة من البيانات بعمود ينطلق من المحور الأفقي مع ملاحظة ترك مسافة ثابتة بين كل عمود وآخر فتكون الأعمدة البيانية البسيطة الرأسية لبيانات

عدد الموظفين (f)	المؤهل العلمي (c)
2	دكتوراه
13	جامعي
16	ثانوي
3	متوسط
1	ابتدائي
35	$\sum$



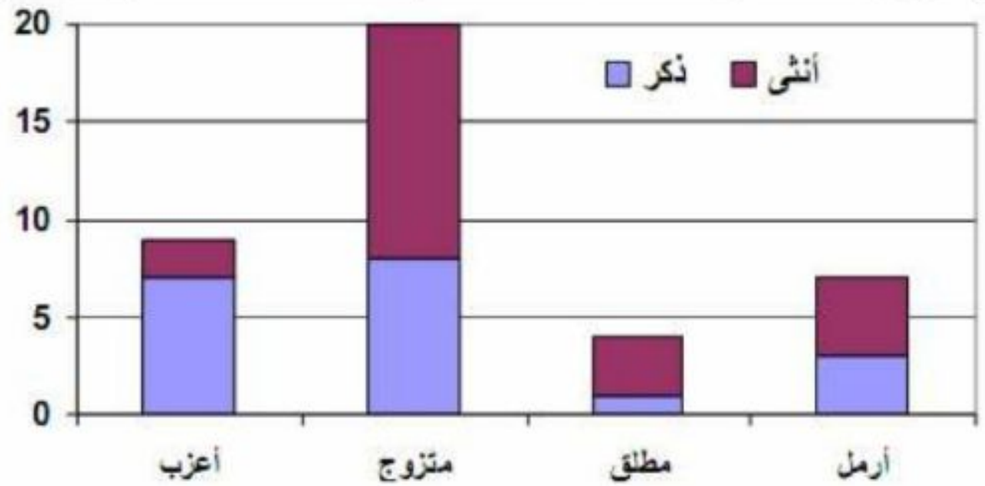
توزيع أعداد الموظفين حسب مؤهلاتهم العلمية

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ب- الأعمدة البيانية المجزأة: Component Bar Chart

ترسم بنفس طريقة الأعمدة البيانية البسيطة ولكن هنا يجزأ كل عمود إلى جزأين فوق بعضهما فمثلاً في مثال توزيع الحالة الاجتماعية فإذا وزعت العينة حسب الجنس والحالة الاجتماعية وأردنا رسم أعمدة بيانية تمثل هذه البيانات فتستخدم الأعمدة البيانية المجزئة لوصف العينة ، فإذا وزعت العينة في الجدول التالي فيمكن عمل الرسم البياني المطلوب

الحالة الاجتماعية	أنثى	ذكر	المجموع
أعزب	2	7	9
متزوج	12	8	20
مطلق	3	1	4
أرمل	4	3	7
المجموع	21	19	40



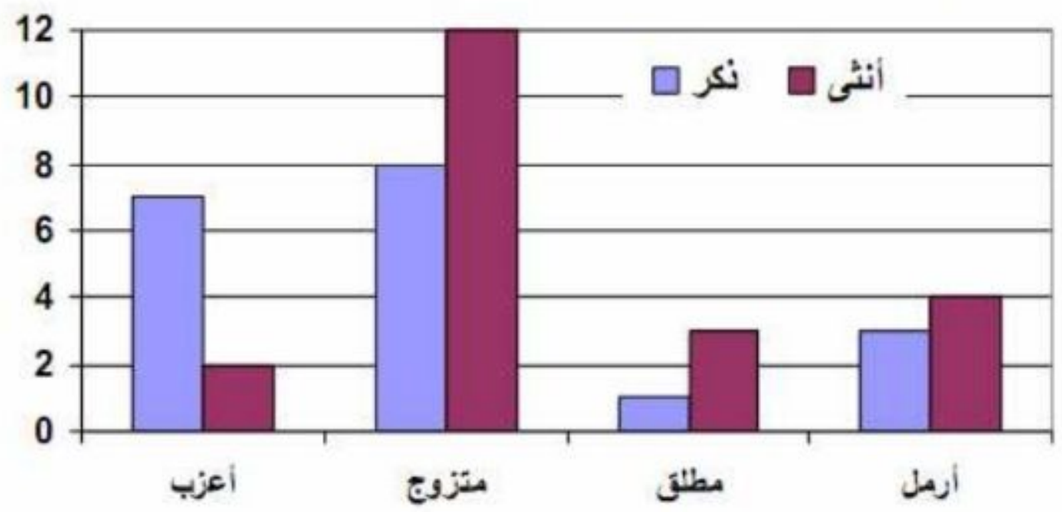
الأعمدة البيانية المجزأة لتوزيع الجنس لبيانات عينة من المرضى

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

جـ - الأعمدة البيانية المركبة : Multiple Bar Charts

بنفس الأسلوب السابق أعلاه ولكن يوضع العمودين بشكل متجاور بدلاً من مجزأ فتصبح الأعمدة البيانية المركبة للبيانات

الحالة الاجتماعية	أنثى	ذكر	المجموع
أعزب	2	7	9
متزوج	12	8	20
مطلق	3	1	4
أرمل	4	3	7
المجموع	21	19	40



الأعمدة البيانية المجزأة لتوزيع الجنس لبيانات عينة من المرضى

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

مثال توضيحي عن تطبيق الأعمدة البيانية.

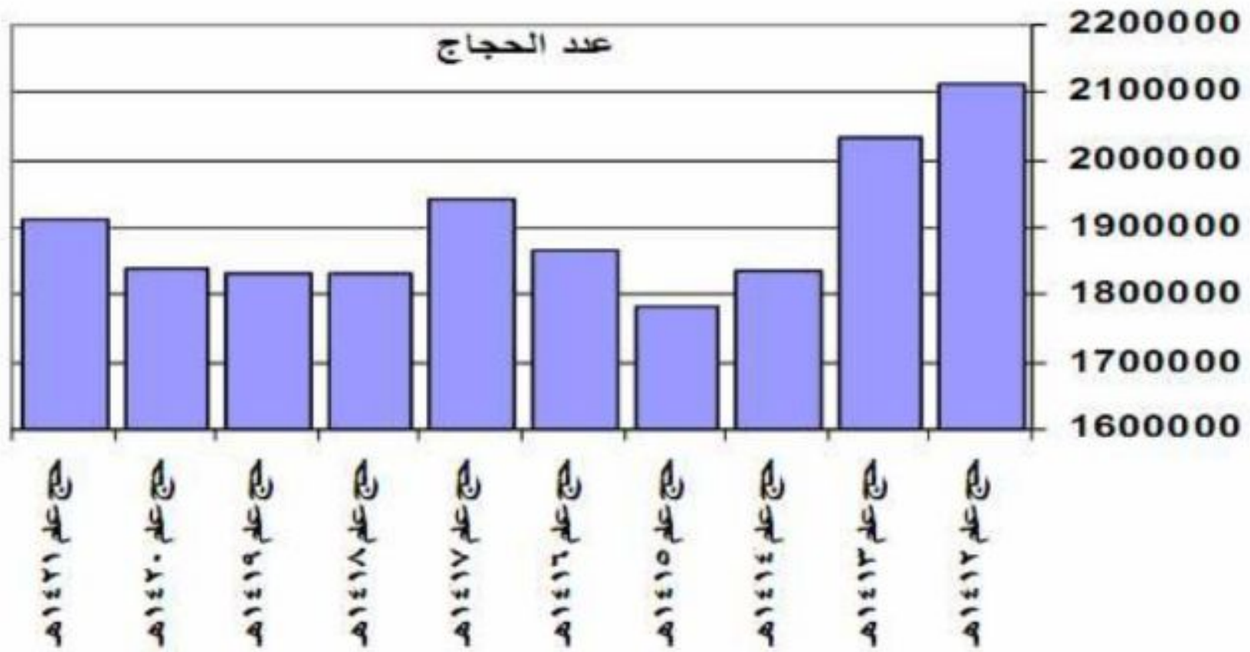
الجدول التالي يوضح تطور أعداد الحجاج في عشر سنوات موزعين حسب المجموع وجهة القدوم ، مثّل هذه البيانات على شكل أعمدة بيانية؟

السنة	عدد الحجاج	الحجاج من داخل المملكة	الحجاج من خارج المملكة
حج عام ١٤١٢هـ	2114217	1101300	1012917
حج عام ١٤١٣هـ	2033353	1040540	992813
حج عام ١٤١٤هـ	1834781	839169	995611
حج عام ١٤١٥هـ	1781370	738096	1043274
حج عام ١٤١٦هـ	1865234	784769	1080465
حج عام ١٤١٧هـ	1942851	77426	1168591
حج عام ١٤١٨هـ	1832114	69977	1132344
حج عام ١٤١٩هـ	1831998	775268	1056730
حج عام ١٤٢٠هـ	1839154	571599	1267555
حج عام ١٤٢١هـ	1913263	549271	1363992

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الحل

من الممكن تمثيل بيانات عدد الحجاج من الداخل ومن الخارج والعدد الكلي للحجاج بمختلف أنواع الأعمدة البيانية في الأشكال التالية.



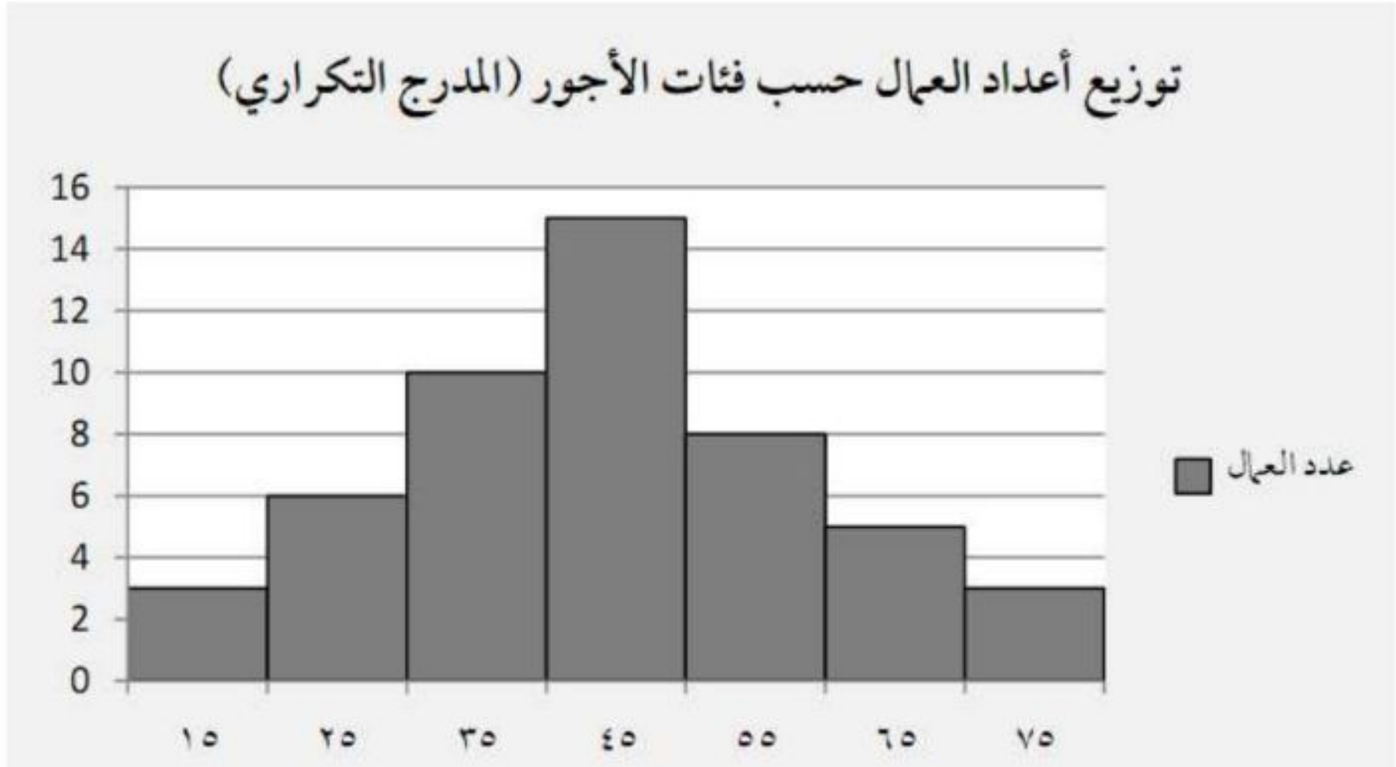
الأعمدة البيانية البسيطة لإجمالي أعداد الحجاج في عشر سنوات

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المدرَّج التكراري Histogram

المدرج التكراري وهو شبيه بالأعمدة البيانية ولكن تكون فيه الأعمدة البيانية متلاصقة ويستخدم المدرج التكراري مع البيانات الكمية المتصلة والمتقطعة بحيث يوضع على المحور الأفقي الحدود الحقيقية للفئات وعلى المحور الرأسي التكرار لكل فئة، ومن الملاحظ هنا استخدام الحدود الحقيقية لتكون الأعمدة متلاصقة.

الأجور (c)	عدد العمال (f)
10 -	3
20 -	6
30 -	10
40 -	15
50 -	8
60 -	5
70 - 80	3
$\sum$	50



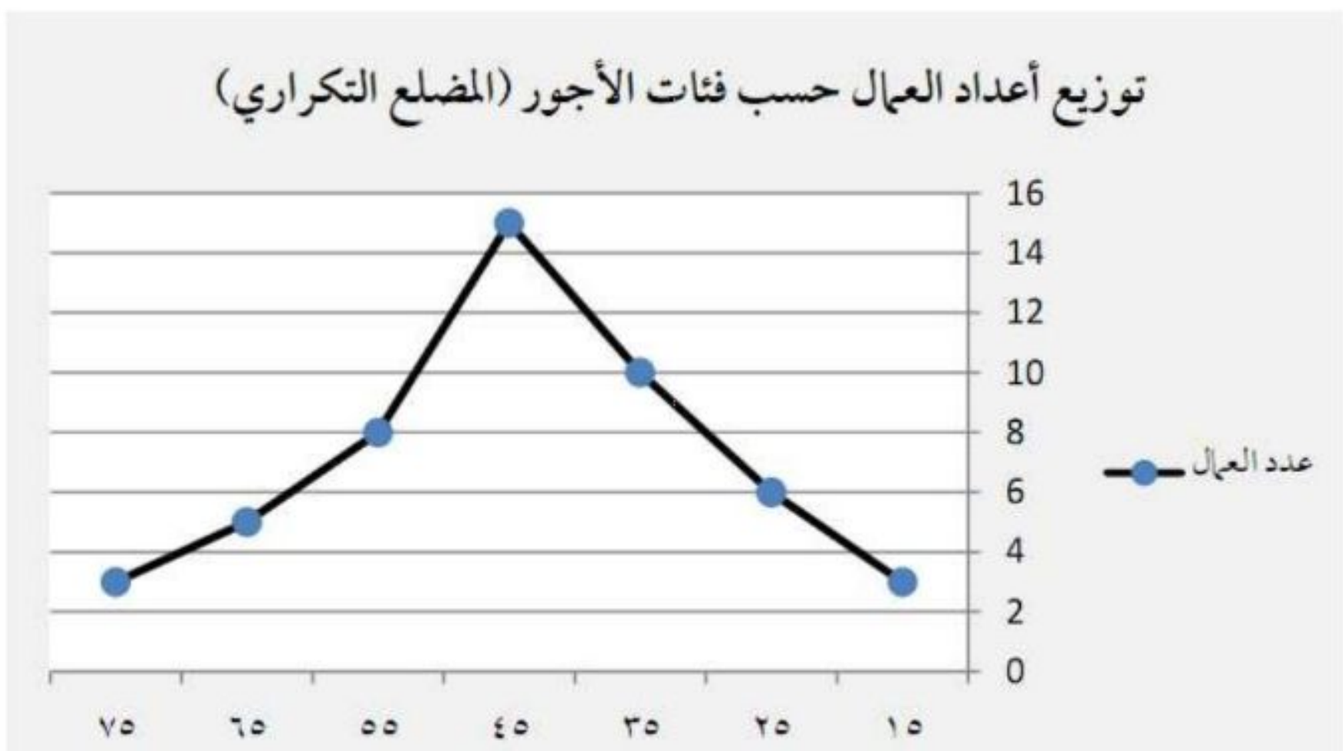
توزيع أعداد العمال حسب فئات الأجور

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المضلع التكراري Frequency Polygon

ويتكون من رسم بياني لمراكز الفئات على المحور الأفقي والتكرار على المحور الرأسي والتوصيل بين النقاط الناتجة عن التقاطع بخط مستقيم فلو أخذنا بيانات مثال

عدد العمال (f)	الأجور (c)
3	10 -
6	20 -
10	30 -
15	40 -
8	50 -
5	60 -
3	70 - 80
50	$\sum$



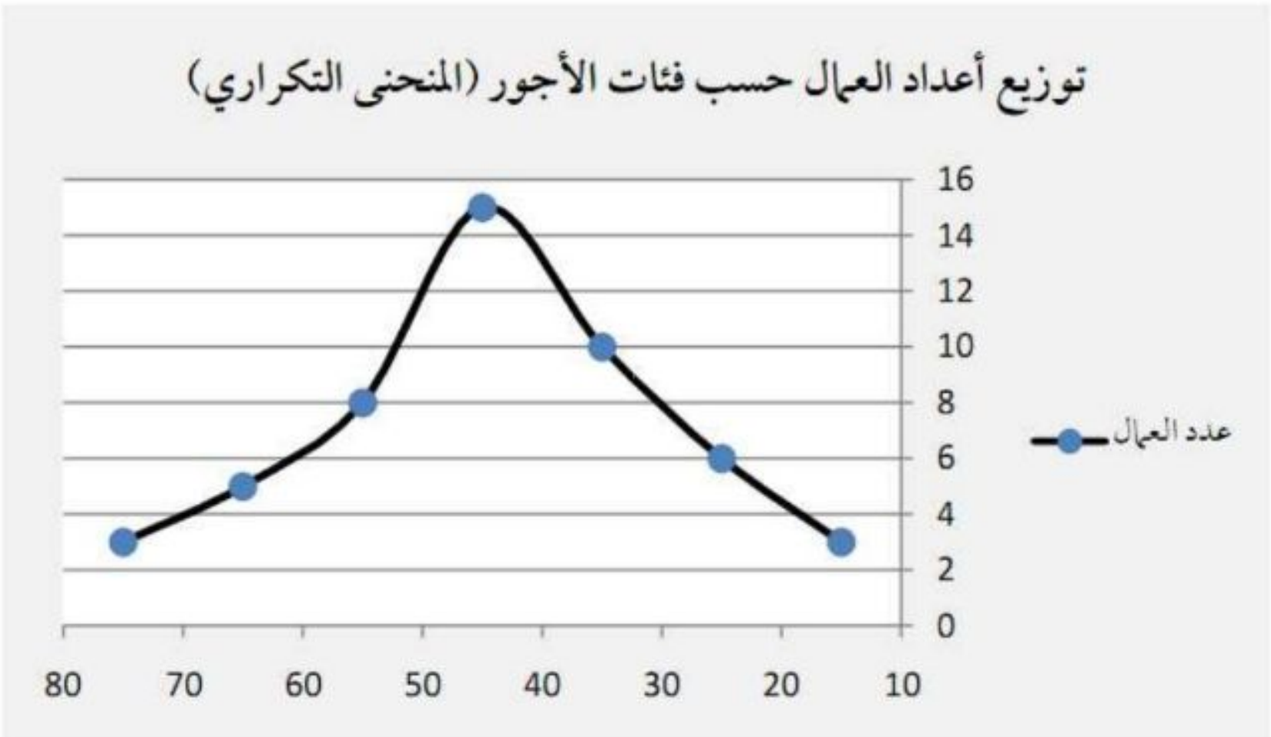
توزيع أعداد العمال حسب فئات الأجور

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المنحنى التكراري Frequency Curve

ويتكون من رسم بياني لمراكز الفئات على المحور الأفقي والتكرار على المحور الرأسي والتوصيل بين النقاط الناتجة عن التقاطع بخط منحنى فلو أخذنا بيانات مثال

عدد العمال (f)	الأجور (c)
3	10 -
6	20 -
10	30 -
15	40 -
8	50 -
5	60 -
3	70 - 80
50	∑



توزيع أعداد العمال حسب فئات الأجور

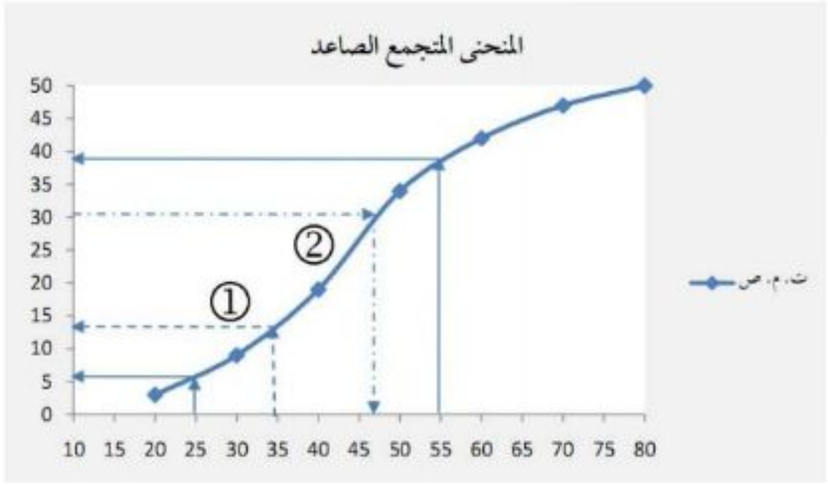
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

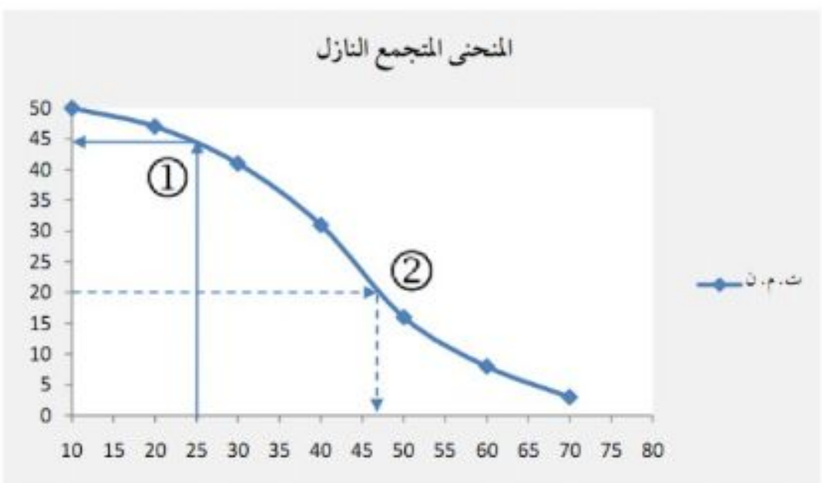
المنحنى المتجمع الصاعد والمنحنى المتجمع الهابط

Ascending & Descending Cumulative Frequency Curve

سبق أن وضحنا التكرار المتجمع الصاعد والتكرار المتجمع الهابط، يطلق على رسم المنحنى التكراري لهذين التكرارين بالمنحنى التكراري المتجمع الصاعد و المنحنى التكراري المتجمع الهابط وهذا يفيد في حساب بعض مقاييس التشتت

ارسم المنحنى المتجمع الصاعد والمنحنى المتجمع الهابط لبيانات ؟





جدول متجمع نازل　　جدول متجمع صاعد　　جدول تكراري

ت. م. ن.	الحد الأدنى للفئة فأكثر	ت. م. ص.	أقل من الحد الأعلى للفئة	عدد العمال	الأجور
50	10 فأكثر	3	أقل من 20	3	10 -
47	20 فأكثر	9	أقل من 30	6	20 -
41	30 فأكثر	19	أقل من 40	10	30 -
31	40 فأكثر	34	أقل من 50	15	40 -
16	50 فأكثر	42	أقل من 60	8	50 -
8	60 فأكثر	47	أقل من 70	5	60 -
3	70 فأكثر	50	أقل من 80	3	70 - 80
				50	∑

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

باستخدام بيانات المثال توضع الحدود الحقيقية العليا للفئات على المحور الأفقي x
والتكرار المتجمع الصاعد على المحور الرأسي y وتوصيل خط منحنى بين نقاط تقاطعها ويسمى
هذا المنحنى بالمنحنى المتجمع الصاعد
وبوضع الحدود الحقيقية الدنيا للفئات
على المحور الأفقي x والتكرار المتجمع الهابط على المحور الرأسي y وتوصل نقاط تقاطعها بخط منحنى
ينتج عنه المنحنى المتجمع الهابط

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

مثال

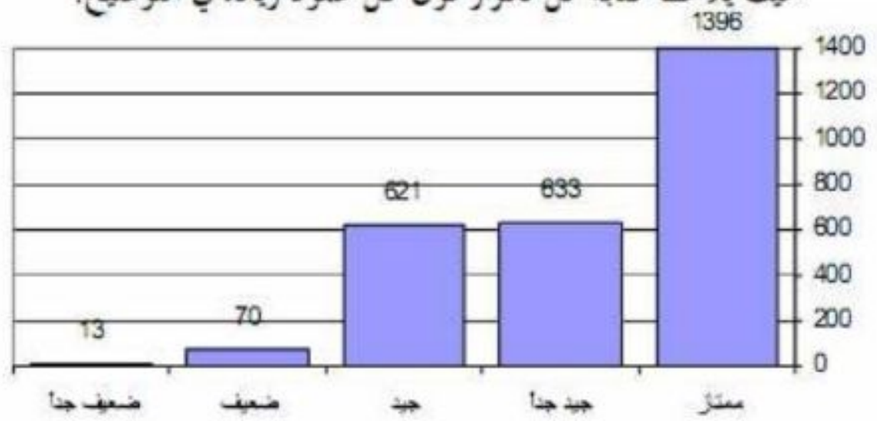
في دراسة لآراء المعتمرين عن مستوى النظافة في المسجد الحرام سحبنا عينة عشوائية حجمها 2733 معتمر وكانت آراؤهم كالتالي: 1396 معتمراً رأى أن مستوى النظافة ممتاز و 633 معتمراً رأى أنها جيدة جداً و 621 معتمراً رأى أنها جيدة و 70 معتمراً رأى أنها ضعيفة و 13 معتمراً رأى أنها ضعيفة جداً. لخص هذه البيانات في جدول تكراري؟ ومثلها بالأعمدة البيانية والقطاع الدائري؟

الحل

نكوّن الجدول التكراري للإجابات على النحو التالي

الإجابة	التكرار	التكرار النسبي	التكرار المئوي	زاوية القطاع
ممتاز	1396	0.511	51.079	183.886
جيد جداً	633	0.232	23.161	83.381
جيد	621	0.227	22.722	81.800
ضعيف	70	0.026	2.561	9.221
ضعيف جداً	13	0.005	0.476	1.712
المجموع	2733	1	100	360

لرسم الأعمدة البيانية نستخدم نفس الطريقة السابقة فيكون الشكل البياني حيث يلاحظ كتابة كل تكرار فوق كل عمود زيادة في التوضيح.



الأعمدة البيانية لإجابات المعتمرين عينة الدراسة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

مقاييس النزعة المركزية

مقاييس النزعة المركزية :

غالبا ما نلاحظ أن البيانات تميل إلى التركيز حول قيمة معينة. وفي هذه الحالة يمكن استخدام هذه القيمة المركزية لتمثيل هذه المجموعة من البيانات والمقاييس المستخدمة في التعرف على هذه القيمة المركزية تسمى مقاييس النزعة المركزية . ويجب أن يتوفر في هذه المقاييس الصفات الآتية لكي يكون المقياس جيداً:

- أن يعتمد المقياس في حسابه على كل المشاهدات.
- أن يكون المقياس سهل الحساب والفهم.

من بين هذه المقاييس: الوسط الحسابي والوسيط والمنوال

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الوسط الحسابي (المتوسط)

تعريفه: يعرف الوسط الحسابي لمجموعة من القيم، بأنه مجموع قيم مفردات العينة مقسوماً على حجم العينة، ويرمز له بالرمز ($\bar{x}$).

طرق حسابه:

(أولاً) حالة البيانات الغير مبوبة: نستخدم القانون التالي:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

حيث: $\sum x$: مجموع قيم مفردات العينة

n : حجم العينة (عدد المفردات)

مثال : احسب الوسط الحسابي للأجور اليومية بالدولار للعينة التالية المكونة من خمس عمال

60 90 80 70 50

الحل:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{(50+70+80+90+60)}{5} = \frac{350}{5} = \boxed{70\$}$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

(ثانياً) حالة البيانات المبوبة: نتبع الخطوات التالية:

1. نضيف للجدول التكراري عمود يمثل مركز الفئة ونرمز له بالرمز x
2. نكون عمود آخر يحتوي على حاصل ضرب عمود التكرارات في عمود مركز الفئة.
3. نستخدم القانون التالي:

$$\bar{x} = \frac{\sum f \cdot x}{\sum f}$$

حيث:

$\sum f \cdot x$: حاصل ضرب عمود التكرارات في عمود مركز الفئة

$\sum f$: مجموع التكرارات

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

مثال : استخدم الجدول التكراري الخاص بأجور العمال اليومية لإيجاد ما يلي:

- مراكز الفئات المختلفة
- حساب الوسط الحسابي (أو المتوسط)

الحل: حيث أن طول الفئة يساوي 10، فإن:

(1)	(2)	(3)	(4) = (2) × (3)
فئات الأجور (c)	عدد العمال (f)	مراكز الفئات (x)	$f \cdot x$
10 -	3	$(10+20)\div 2 = 15$	45
20 -	6	$15+h = 15+10 = 25$	150
30 -	10	35	350
40 -	15	45	675
50 -	8	55	440
60 -	5	65	325
70 - 80	3	75	225
$\sum$	$\sum f$ = **50**		$\sum f \cdot x$ = **2210**

$$\bar{x} = \frac{\sum f \cdot x}{\sum f} = \frac{2210}{50} = \boxed{44.2}$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الوسيط Median

تعريفه: هو المفردة التي تقسم مفردات العينة بعد ترتيبها تصاعدياً (أو تنازلياً) إلى قسمين متساويين، بحيث يكون عدد المفردات الأصغر منها في القيمة مساوياً لعدد المفردات الأكبر منها في القيمة، ويرمز له بالرمز (m).

طرق حسابه:

(أولاً) حالة البيانات الغير مبوبة: نتبع الخطوات التالية:

1. نرتب مفردات العينة حسب قيمها إما تصاعدياً أو تنازلياً.
2. إذا كان حجم العينة فردي نستخدم تعريف الوسيط مباشرة، إما إذا كان حجم العينة زوجي فنقوم بإيجاد متوسط قيمة المفردتين التي تتوسط بقية المفردات.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

مثال : احسب وسيط الأجور اليومية بالدولار لعينتي العاملين بإحدى القطاعات التاليتين:

العينة (1): **50 70 80 90 60**

العينة (2): **50 70 80 90 60 100**

الحل:

العينة **(1)**: لحساب قيمة الوسيط، نرتب القيم تصاعديا فتصبح

50 60 70 80 90

حساب مرتبة الوسيط للبيانات بعدد فردي هي :

$$m = \frac{n+1}{2} = \frac{5+1}{2} = 3$$

نجد أن قيمة الوسيط $m = 70\$$

العينة **(2)**: لحساب قيمة الوسيط، نرتب المفردات حسب قيمها تصاعديا فتصبح

50 60 70 80 90 100

نجد أن قيمة الوسيط

$$m = (70 + 80) \div 2 = 75\$$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

T - Test

- لمعرفة حساب قيمة المختبر الاحصائي T باستخدام الحاسبة الصغيرة اليدوية نتبع الخطوات الموضحة في المثال الاتي :

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

مثال:

في تجربة جرى زراعة صنفين من الذرة الصفراء في ١٠ مناطق واستخدمت في كل منطقة قطعتان متساويتان من الارض زرعت احدهما بالصنف A وزرعت الاخرى بالصنف B وحصلنا على البيانات الاتية :

منطقة	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
صنف A	١٢٧	١٩٥	١٦٢	١٧٠	١٤٣	٢٠٥	١٦٨	١٧٥	١٩٧	١٣٦
صنف B	١٣٥	٢٠٠	١٦٠	١٨٢	١٤٧	٢٠٠	١٧٢	١٨٦	١٩٤	١٤١
الفرق (d)	٨-	٥-	٢	١٢-	٤-	٥	٤-	١١-	٣	٥-

المطلوب :

اختبار معنوية الفرق بين متوسطي الصنفين في كمية الانتاج عند مستوى معنوية ٠.٠٥ .

* نستخرج الفروق بين ازواج البيانات فتصبح لدينا عينة من الفروقات d1 ، d2 ، ..... ، d10

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الحل: باستخدام الحاسبة اليدوية (Calculator)

- الفرضية :

$$H_0 : \mu_1 - \mu_2 = 0$$
$$H_1 : \mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

تقدير المختبر الاحصائي :

$$\bar{d} = \frac{\sum d_i}{n}$$

$$t = \frac{\bar{d}}{S_{\bar{d}}}$$

$$S_d{}^2 = \frac{\sum d_i - \frac{(\sum d_i)^2}{n}}{n-1}$$

$$S_{\bar{d}}{}^2 = \frac{S_d{}^2}{n}$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

نقوم بحساب المتوسط والتباين للفروق و كما يأتي :

$$\bar{d} = \frac{\sum d_i}{n}$$

$$\bar{d} = \frac{-39}{10} = -3.9$$

$$S_d{}^2 = \frac{\sum d_i - \frac{(\sum d_i)^2}{n}}{n-1} = 32.988$$

$$S_{\bar{d}}{}^2 = \frac{S_d{}^2}{n} = \frac{32.988}{10} = 3.298$$

$$S_{\bar{d}} = 1.8162$$

$$t = \frac{\bar{d}}{S_{\bar{d}}} = \frac{-3.9}{1.8162} = -2.147$$

بما ان

قيمة t الجدولية عند مستوى ٠.٠٥
ودرجات حرية ٩ هي : ٢.٢٦٢

قيمة t الجدولية عند مستوى ٠.٠١
ودرجات حرية ٩ هي : ٣.٢٥٠

نستنتج ان الفرق بين متوسطي الصنفين معنوي عند مستوى ٠.٠٥
ولكن غير معنوي عند مستوى ٠.٠١ .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

T - Test

- يعتبر اختبار T من الاختبارات المهمة التي تستخدم لتحديد معنوية الفروق بين المتوسطات ، وأحد الاستخدامات للاختبار هو الاختبار لعينتين مستقلتين .
- لإجراء الاختبار علينا معرفة حساب قيمة المختبر الاحصائي T باستخدام الاساليب الاحصائية الموضحة في المثال الاتي :

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

مثال:

في تجربة لمقارنة نسبة البروتين في صنفين من الحنطة A و B تم اختبار ١٢ نبات من كل صنف وقدرت نسبة البروتين فيها وحصلنا على البيانات الاتية :

صنف A	٩.٤	٨.٤	١١.٦	٧.٢	٩.٧	٧.٠	١٠.٤	٨.٢	٦.٩	١٢.٧	٧.٣	٩.٢
صنف B	١٢.٥	٩.٤	١١.٧	١١.٣	٩.٩	٨.٧	٩.٦	١١.٥	١٠.٣	١٠.٦	٩.٦	٩.٧

المطلوب :

اختبار معنوية الفرق بين متوسطي الصنفين في نسبة البروتين عند مستوى معنوية ٠.٠٥ .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الحل: باستخدام الحاسبة اليدوية (Calculator)

- الفرضية :

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$
$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

تقدير المختبر الاحصائي :

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{S_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}}$$

$$S_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \sqrt{S_p^{\,2}\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}$$

$$S_p^{\,2} = \frac{S_1^{\,2}(n_1 - 1) + S_2^{\,2}(n_2 - 1)}{(n_1 - 1) + (n_2 - 1)}$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

نقوم بحساب المتوسط والتباين لكل عينة و كما يأتي :

العينة **A**

$\overline{x} = 9.00$

$S_1^{\,2} = 3.5127$

العينة **B**

$\overline{x} = 10.4$

$S_2^{\,2} = 1.28$

$$S_p^{\,2} = \frac{3.5127(11) + 1.28(11)}{(11) + (11)} = \frac{52.7197}{22} = 2.396$$

$$S_{\overline{x}_1 - \overline{x}_2} = \sqrt{2.396}\left(\frac{1}{12} + \frac{1}{12}\right) = \sqrt{0.3993}$$

$$S_{\overline{x}_1 - \overline{x}_2} = 0.6319$$

$$t = \frac{(9.0 - 10.4)}{0.6319} = \frac{-1.4}{0.6319}$$

$$t = -2.2155$$

بما ان

قيمة t الجدولية عند مستوى ٠.٠٥

ودرجات حرية ٢٢ هي : ٢.٠٧٤

قيمة t الجدولية عند مستوى ٠.٠١

ودرجات حرية ٢٢ هي : ٢.٨١٩

نستنتج ان الفرق بين المتوسطين معنوي عند مستوى ٠.٠٥ ولكن غير معنوي عند مستوى ٠.٠١ .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner