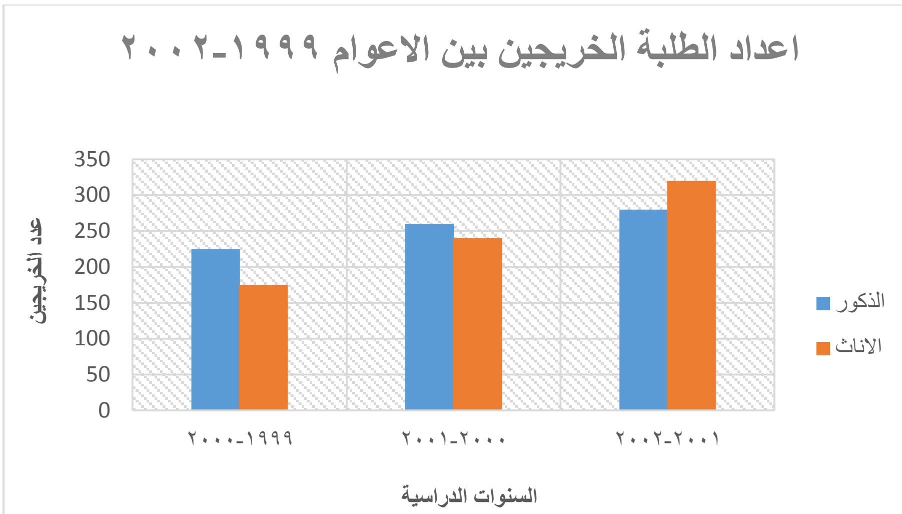
اما إذا كان الهدف المقارنة بين ظاهرتين او فئتين وأكثر فيفضل رسم أعمدة او مستطيلات متلاصقة للظواهر التي يراد مقارنتها وفقا لتطورها الزمني ويفضل استخدام ألوان متباينة لكل ظاهرة او فئة من الظواهر لغرض تمييزها بسهولة.

مثال: - التوزيع التالي يمثل اعداد الخريجين لإحدى الكليات من الذكور والاناث خلال السنوات ١٩٩-٢٠٠٢.

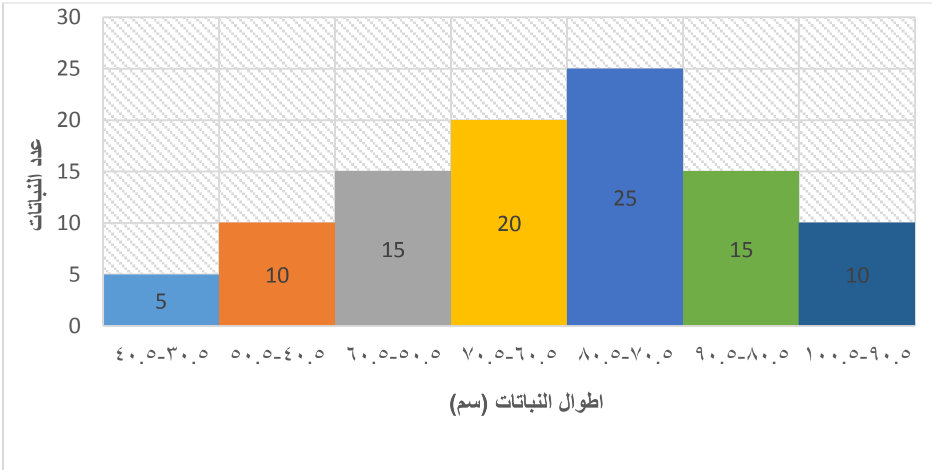


ولرسم المدرج التكراري نتبع الخطوات التالية: -

١- رسم المحور الافقي والعمودي
٢- يقسم المحور الافقي الى اقسام متساوية بمقياس رسم مناسب يشمل الحدود الحقيقية للفئات ويفضل ترك مسافة صغيرة بين نقطة الصفر والحد الأدنى للفئة الأولى.
٣- يقسم المحور العمودي بقيم التكرارات ويجب ان يكون التدريج من اقل قيمة الى اعلى قيمة.

مثال/ ارسم المدرج التكراري للجدول الاتي: -

عدد النباتات (التكرار f_i)	الفئة (اطوال النباتات بالسنتمتر)
5	30.5 - 40.5
10	40.5 - 50.5
15	50.5 - 60.5
20	60.5 - 70.5
25	70.5 - 80.5
15	80.5 - 90.5
10	90.5 – 100.5



٢) المضلع التكراري (Frequency Polygon)

هو عبارة عن خطوط مستقيمة تصل بين نقاط كل منها واقع فوق مركز فئة على ارتفاع يمثل تكرار الفئة وعادة يقفل المضلع التكراري بتوصيل بداية المضلع بالمحور الافقي بمركز فئة واقعة الى يسار اول فئة يكون تكرارها صفرا، وتوصيل نهاية المضلع بالمحور الافقي بمركز فئة واقعة الى يمين اخر فئة يكون تكرارها صفرا وبذلك تكون مساحة المضلع التكراري مساوية لمساحة المدرج التكراري.

ولرسم المضلع التكراري نتبع الخطوات التالية: -

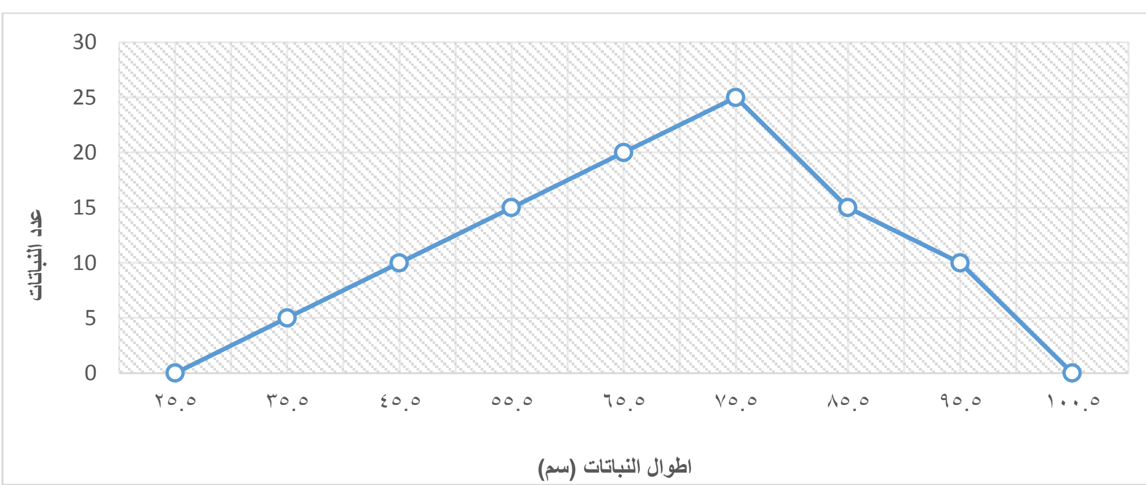
١- رسم المحورين الافقي والعمودي.

٢- تقسيم المحور الافقي الى اقسام متساوية بحيث يشمل جميع مراكز الفئات ويقسم المحور العمودي الى اقسام متساوية بحيث يشمل التكرارات جميعها.

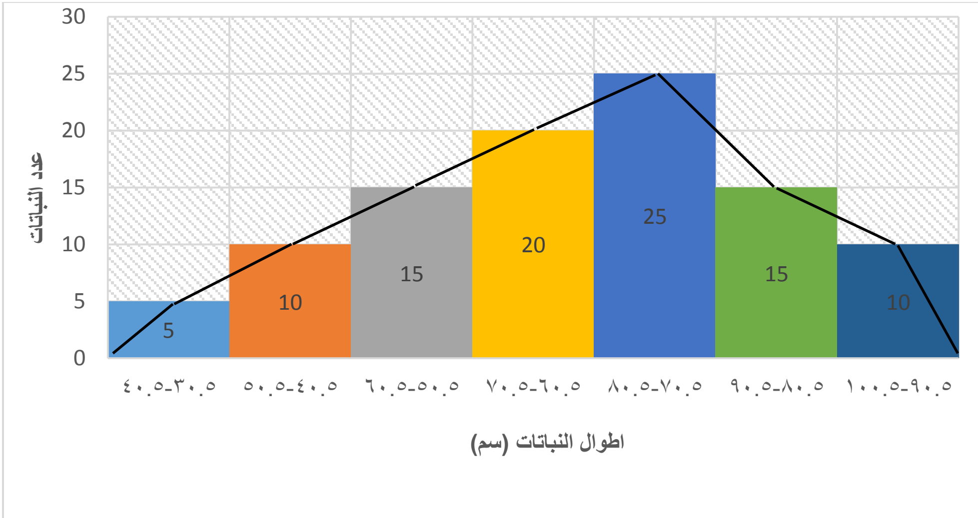
٣- وضع نقطة في موضع تقاطع المحورين لمراكز الفئات وتكراراتها.

٤- توصيل تلك النقاط بخطوط مستقيمة.

مثال/ ارسم المضلع للجدول في المثال السابق.



ملاحظة: - يمكن رسم المضلع التكراري باستعمال المدرج التكراري وذلك بتنصيف القواعد العليا للمستطيلات (والتي تمثل مراكز الفئات) بنقاط ثم توصيل هذه النقاط بمستقيمات والمثال التالي يبين ذلك.



٣) العرض البياني الدائري (The Pie Graphic)

في هذه الطريقة للعرض البياني يجري تمثيل جميع الأجزاء في دائرة كاملة وذلك لتحديد نسبة كل جزء الى الكل. وان هذه الطريقة تختلف عن أسلوب المستطيلات او الاعمدة وذلك لان القيم التي تحملها هذه الاعمدة هي قيم حقيقية بينما تمثل الأجزاء التي تنقسم فيها الدائرة نسبة كل منها للمجموع الكلي لذلك تعتبر هذه الطريقة مهمة لأننا نستطيع باستخدامها ان نقارن الأجزاء مع بعضها.

والطريقة التي تتبع في تقسيم الدائرة تتضمن الخطوات الاتية: -

١- تحديد قيم الأجزاء والمجموع الكلي لقيم الأجزاء.
٢- استخدام زاوية القطاع لدائرة (زاوية الجزء) من خلال المعادلة الاتية: -

$$\text{زاوية الجزء} = \frac{\text{قيمة الجزء}}{\text{قيمة المجموع الكلي للاجزاء}} * 360^\circ$$

مثال/ في احدى الجامعات كانت الدرجات الاكاديمية لأعضاء هيئتها التدريسية موزعة اعدادها كما في الجدول التالي: -

الدرجة الاكاديمية (الفئات)	العدد (التكرار)
أستاذ	100
أستاذ مساعد	300
مدرس	600
المجموع	1000

المطلوب تمثيل هذه البيانات بعرض دائري

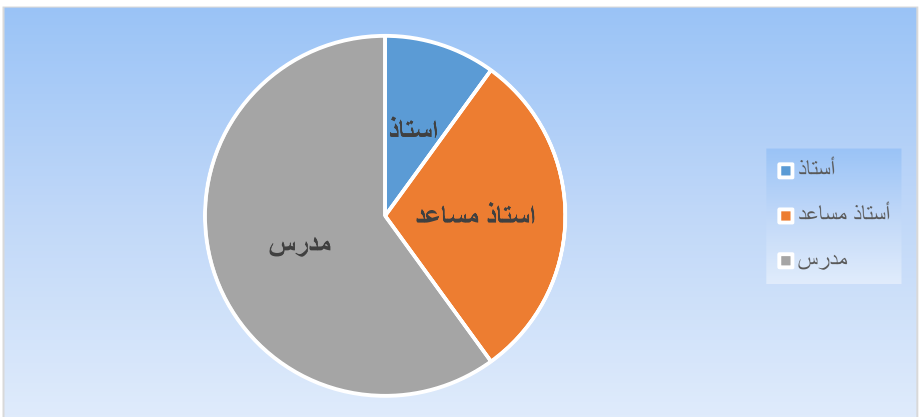
الحل: - **أولا)** نستخرج زوايا أجزاء الدائرة: -

زاوية القطاع لدرجة **أستاذ** = $\frac{\text{قيمة الجزء}}{\text{قيمة المجموع الكلي للاجزاء}} * 360^\circ = \frac{100}{1000} * 360^\circ = 36^\circ$

زاوية القطاع لدرجة **أستاذ مساعد** = $\frac{\text{قيمة الجزء}}{\text{قيمة المجموع الكلي للاجزاء}} * 360^\circ = \frac{300}{1000} * 360^\circ = 108^\circ$

زاوية القطاع لدرجة **مدرس** = $\frac{\text{قيمة الجزء}}{\text{قيمة المجموع الكلي للاجزاء}} * 360^\circ = \frac{600}{1000} * 360^\circ = 216^\circ$

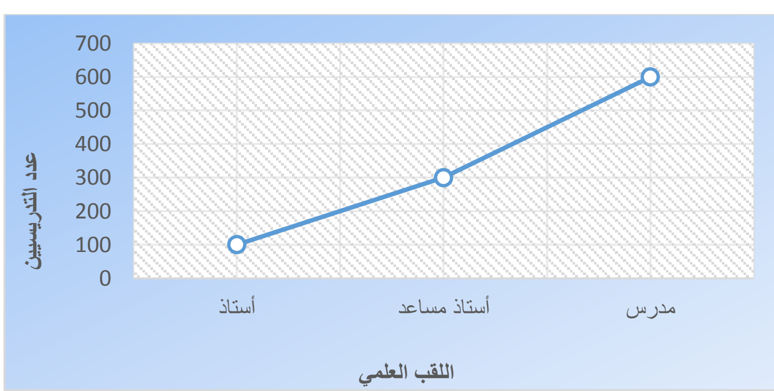
ثانيا) نرسم الدائرة بنصف قطر معين ونجري عليه عملية التقسيم للدائرة وذلك برسم زوايا متجاورة لكل منها موافق لقيمتها.



٤) العرض بالخطوط البيانية (the graphs lines)

ان هذه الطريقة لا تختلف في جوهرها عن طريقة العرض باستخدام المدرج التكراري، اذ ان كلاهما يوضح العلاقة بين ظاهرتين او متغيرين حيث تعرض الظاهرة الأولى على المحور الافقي وقيم الظاهرة الثانية على المحور العمودي وذلك باستخدام مقياس رسم مناسب. يكمن الاختلاف بينهما بان الباحث في هذه الطريقة يقوم بتوصيل كل نقطتين متجاورتين بخط مستقيم بدلا من استخدام الاعمدة او المستطيلات.

مثال/ ارسم المثال السابق على شكل خطوط بيانية: -



أولا) مقاييس النزعة المركزية (Measures of Central Tendency)

بعد عملية جمع البيانات وتبويبها وعرضها في جداول بيانية فيجب بعدها دراسة خصائص البيانات واستخلاص النتائج باستخدام مجموعة من المقاييس ومنها النزعة المركزية وهي تعني ميل المفردات او المشاهدات نحو التمركز او التجمع حول قيمة رقمية معينة في التوزيع التكراري وبالتالي فان هذه القيمة التي تتمركز حولها البيانات تكون ممثلة لباقي القيم ووسيلة لوصف البيانات ولإظهار الخصائص المهمة للظاهرة المرصودة من قبل الباحث.

هناك عدة مقاييس خاصة بقياس النزعة المركزية للبيانات حول الاحداث او الظواهر وفيما يأتي اهم هذه المقاييس من حيث خصائصها وطريقة حسابها: -

١- الوسط الحسابي (The Mathematician Mean)

ويسمى أيضا بالمتوسط الحسابي وهو اكثر أنواع المقاييس استخداما ويعرف على انه متوسط القيم لمتغير ما وهي القيمة الناتجة من قسمة مجموع القيم على عددها ويرمز له بالرمز $\bar{X}$ ويقرا(**اكس بار**) وهناك طرق لحسابه حسب نوع البيانات وهي: -

أ- **البيانات غير المبوبة**: اذا كان لدينا (n) من القيم او المشاهدات $(X_1,X_2,X_3,\ldots,X_n)$ فان الوسط الحسابي لها هو: -

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} Xi}{n} \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

مثال / إذا كانت اعمار معلمين في مدرسة معينة كالاتي 35 ,30 ,23 ,22 ,20 ما هو المتوسط الحسابي لأعمار المعلمين في تلك المدرسة؟

الحل: -

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} Xi}{n} = \frac{\sum_{i=1}^{5} Xi}{5} = \frac{20+22+23+30+35}{5} = \frac{130}{5} = 26$$

أي ان متوسط اعمار المعلمين في تلك المدرسة هو 26 سنة.

ب- البيانات المبوبة: وهي على نوعين: -

- **بيانات مبوبة حسب القيم وتكراراتها** وتحسب من القانون التالي: -

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} fiXi}{\sum_{i=1}^{n} fi} = \frac{f1X1+f2X2+\cdots+fn\,Xn}{f1+f2+\cdots+fn} \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$