ثالثا: -العرض البياني (Graphical Presentation)

ان الرسوم والصور والاشكال الهندسية ماهي الا تعبير وتوضيح للبيانات بطريقة جذابة وسهلة وفعالة تساعد القارئ على فهم واستيعاب قيم الظاهرة ومقارنتها مع بعضها.

ان وسائل العرض او التمثيل البياني كثيرة ومتنوعة وسنكتفي بشرح العرض البياني للتوزيعات التكرارية فقط.

عادة يخصص المحور السيني (x) لتمثيل قيم او فئات المتغير بينما يخصص المحور الصادي (y) لتمثيل التكرارات لهذا المتغير ويجب دائما ان يبدأ بتدرجه من الصفر كما انه ليس من الضروري ان يكون مقياس او تدرج المحورين من نفس المقياس ويشمل العرض البياني الأنواع التالية: -

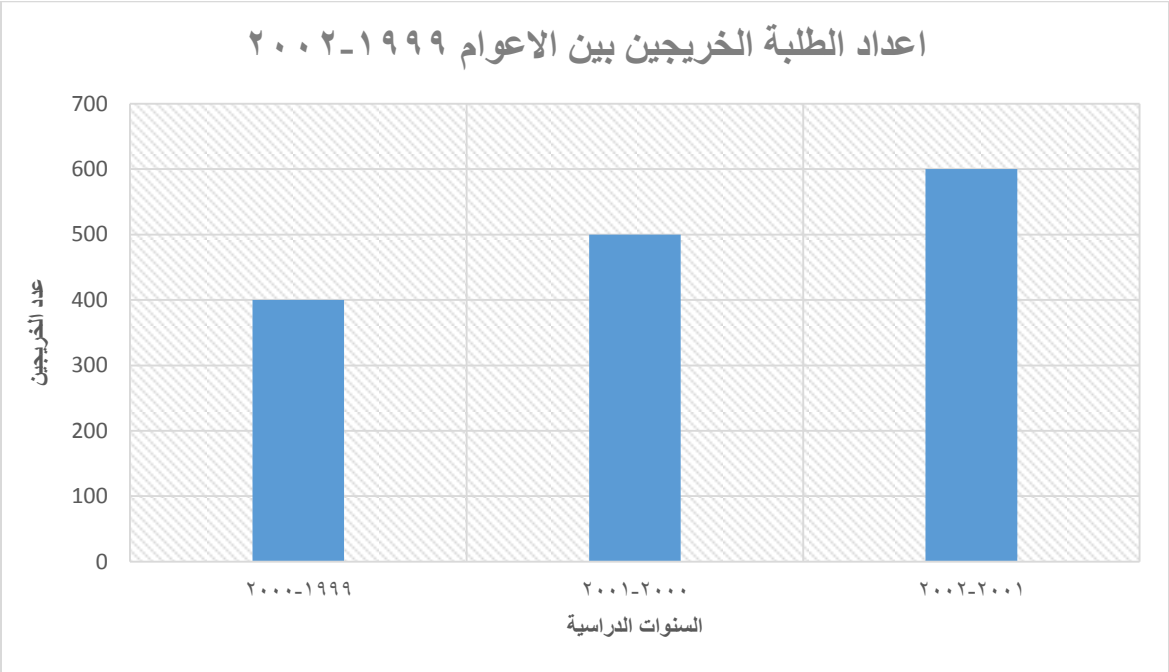
1) المدرج التكراري. (Histogram)

تعتبر العروض البيانية بطريقة المدرج التكراري من أكثر الأنواع التي تستخدم من قبل المؤسسات التي تهتم بعرض الاحصائيات إضافة الى الاستخدام في البحوث والدراسات والتقارير المختلفة.

والمدرج التكراري هو عبارة عن مستطيلات راسية او عمودية تمتد قواعدها على المحور الافقي لتمثل اطوال الفئات بينما ارتفاعاتها تمثل تكرارات الفئات.

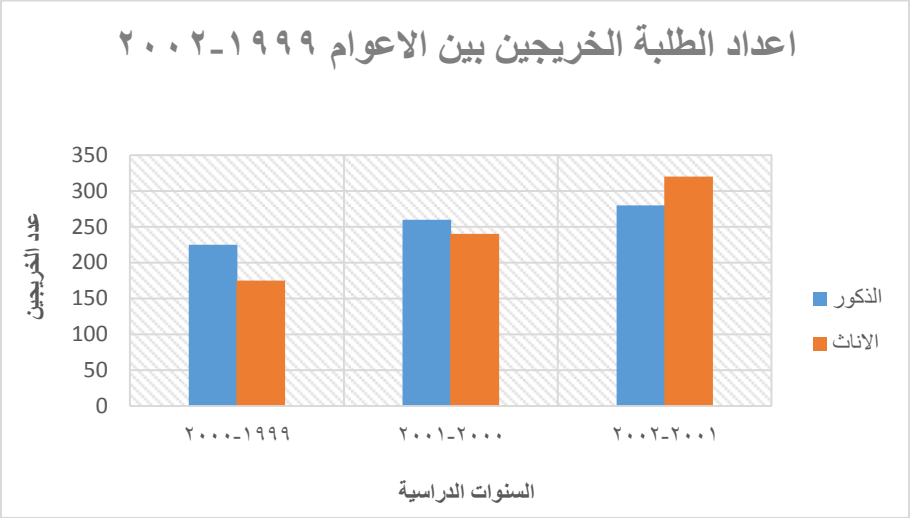
ويلاحظ على هذه الطريقة انها تختلف حسب الهدف الذي يراد تحقيقه وطبيعة البيانات المتوفرة فمثلا إذا كان الهدف هو بيان التطور الزمني للحدث او للظاهرة فيمكن ان تمثل البيانات على شكل مستطيلات يمثل المحور السيني متغير الزمن وان ارتفاعاتها تمثل تطور الحدث.

مثال: - ارسم المدرج التكراري لأعداد خريجي احدى الكليات خلال السنوات 1999-2002.



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 199-2002.

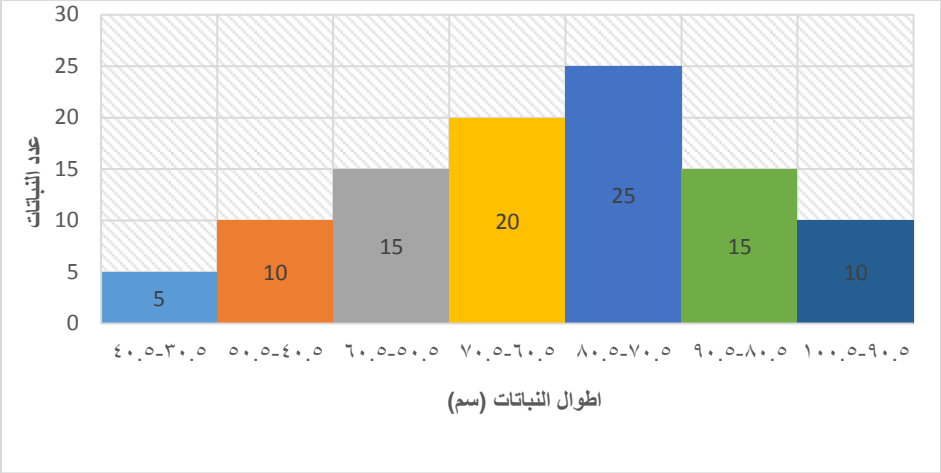


ولرسم المدرج التكراري نتبع الخطوات التالية: -

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

مثال/ ارسم المدرج التكراري للجدول الاتي: -

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



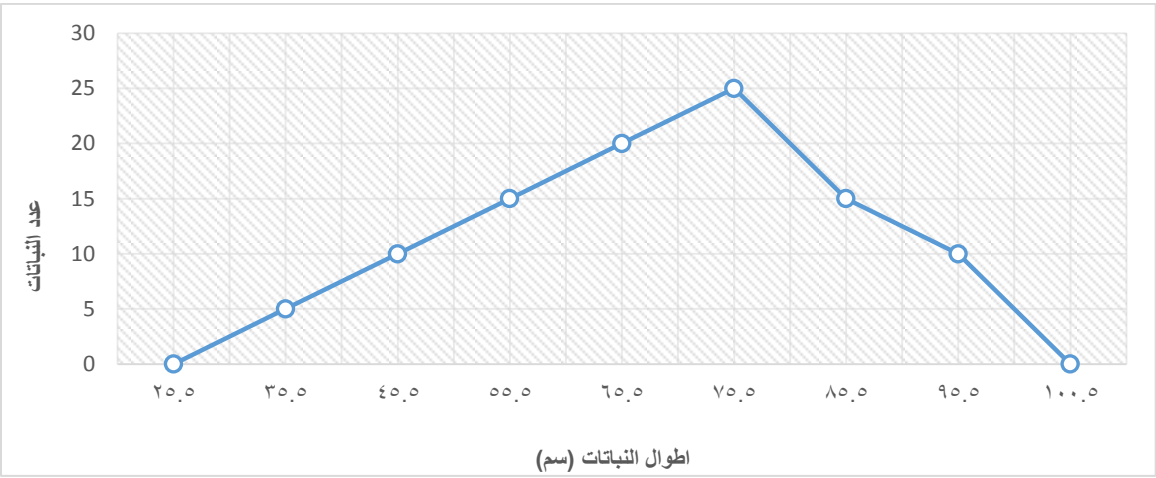
2) المضلع التكراري (Frequency Polygon)

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.

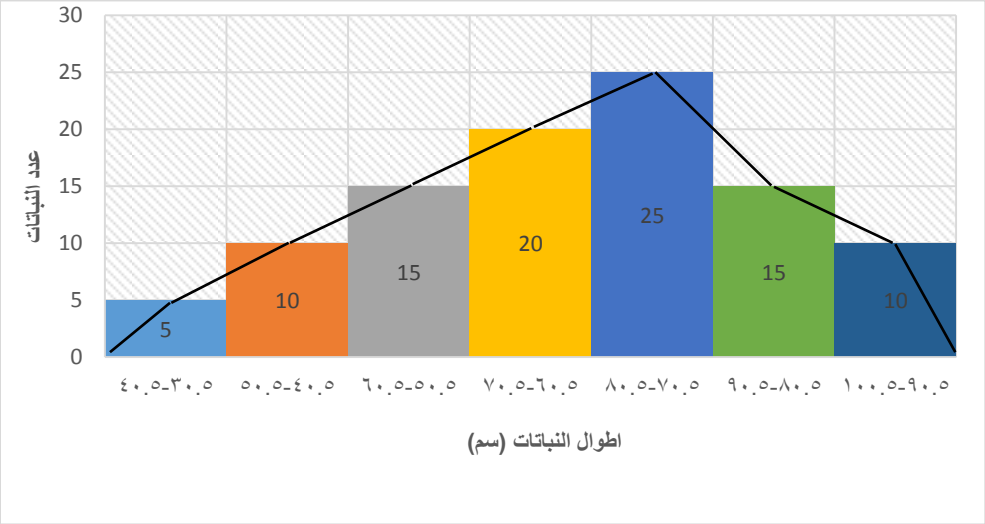
ولرسم المضلع التكراري نتبع الخطوات التالية: -

1- رسم المحورين الافقي والعمودي.
2- تقسيم المحور الافقي الى اقسام متساوية بحيث يشمل جميع مراكز الفئات ويقسم المحور العمودي الى اقسام متساوية بحيث يشمل التكرارات جميعها.
3- وضع نقطة في موضع تقاطع المحورين لمراكز الفئات وتكراراتها.
4- 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.



3) 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: -

1- **تحديد قيم الأجزاء والمجموع الكلي لقيم الأجزاء.**
2- **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

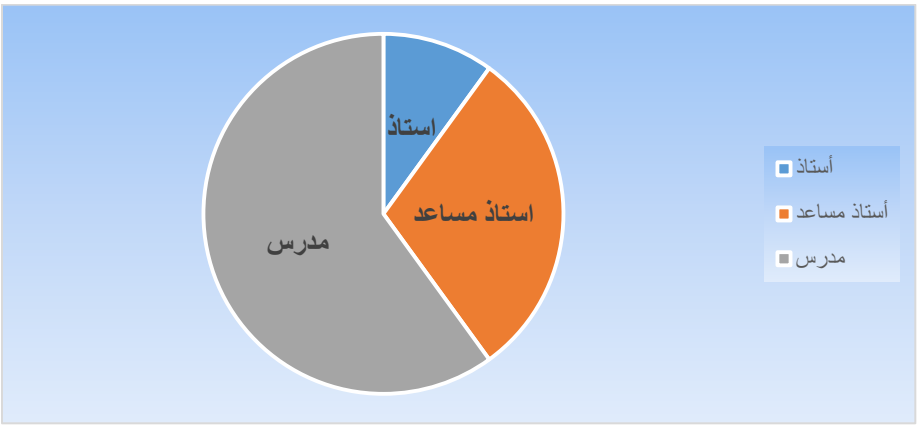
الحل: - **أولا)** نستخرج زوايا أجزاء الدائرة: -

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

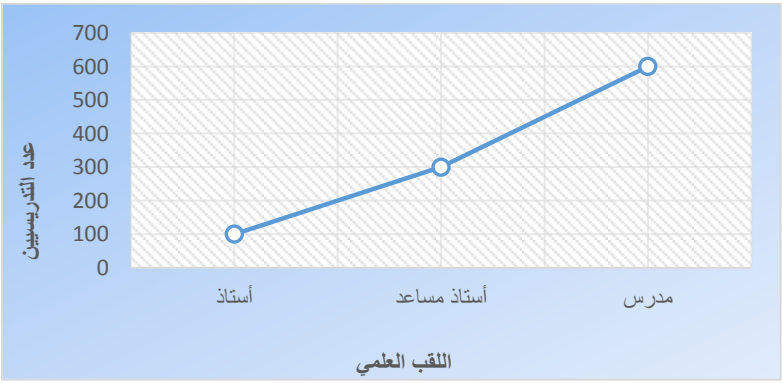
زاوية القطاع لدرجة **أستاذ مساعد** = $\frac{\text{قيمة الجزء}}{\text{قيمة المجموع الكلي للاجزاء}} * 360^\circ = \frac{300}{1000} * 360^\circ = 108^\circ$

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.



4) 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: -