تمهيد:

عند توافر عدد كبير من البيانات يتطلب الأمر في كثير من الأحيان وضع القيم في جدول تكراري، تلخص البيانات الإحصائية المدروسة بشكل يمكن من خلاله التعامل مع البيانات بقدرة وكفاءة أعلى، وذلك يتيح للباحث القدرة على التعمق في فهم البيانات الإحصائية بالإضافة إلى إمكانية إجراء تحليل احصائي استدلالي.

1- العرض الجدولي والبياني للبيانات:

بعد جمع البيانات الإحصائية لابد من عرضها وتصنيفها بشكل يظهر العلاقة بينها

1-1- العرض الجدولي:

تعرض البيانات في جداول وذلك بتصنيف المعلومات وترتيبها وفقا لبعض خواصها، وأهم أساليب الترتيب هي:

الترتيب التاريخي، الأبجدي، الكمي، والجغرافي. وهناك بعض النقاط الأساسية التي يجب أخذها بعين الاعتبار حتى نتمكن من فهم محتوياته تسمى عناصر الجدول[1]، حيث في الجدول المعلومات التالية لكي يكون مقبولا علميا:

- العنوان الكامل والواضح للجدول (يحدد فيه الموضوع، المكان، الزمان) ويكون عادة إما في أعلى الجدول ويرقم؛
- وحدة القياس وتكون في أعلى الجدول إلى اليمين؛
- مصدر الجدول: أي تحديد مصدر البيانات الموجودة في الجدول، ويكون في أسفل الجدول.

وطريقة العرض الجدولي تمتاز بالدقة، ولذلك فهي أهم أسلوب متبع لعرض المعلومات، وما يؤخذ على هذه الطريقة عدم اعطاء فكرة سريعة بمجرد نظرة واحدة إلى الجدول.

وتلخص الجداول التكرارية البيانات الكمية الكثيرة في وضعها على صورة جدول منتظم يوضح كيفية توزيع القيم التي حصلنا عليها من الظاهرة المدروسة حيث يدل العمود (السطر) الأول على قيم الظاهرة، ويدل العمود (السطر) الثاني على التكرار المقابل لهذه القيم.

[1] سامية تيلوت، "**مبادئ الإحصاء**"، جامعة الجزائر، 2009، ص 11.

مثال 2: جدول يبين عدد سكان الجزائر من جانفي 2013 إلى جانفي 2018 حسب الاحصائيات الحديثة.

السنة	2013	2014	2015	2016	2017	2018
السكان (مليون ن)	38.34	39.11	39.5	40.4	41.6	42.2

المصدر: الديوان الوطني للإحصاء 2018.

1-1-1 جدول توزيع تكراري لخاصية كيفية: تتكون من سطرين او عمودين السطر الأول يتضمن قيم المتغير والتي ستكون وصف او عبارة اما السطر الثاني فيحتوي على التكرار المقابل لها.

مثال 03: جدول احصائي لجنسية لاعبي ريال مدريد.

الجنسية X_i	برازيلي	فرنسي	اسباني	ألماني	انجليزي	المجموع Σ
التكرار n_i	03	04	10	03	2	22

المصدر: افتراضي.

2-1-1 جدول توزيع تكراري لخاصية كمية منقطعة: تتكون من سطرين او عمودين السطر الأول يتضمن قيم المتغير والتي ستكون قيما صحيحة غير قابلة للتجزئة اما السطر الثاني فيحتوي على التكرار المقابل لها.

مثال 4: جدول توزيع تكراري لعدد أفراد الاسرة.

عدد الافراد X_i	02	03	04	05	06	المجموع Σ
التكرار n_i	20	14	16	20	30	100

المصدر: افتراضي.

3-1-4 جدول توزيع تكراري لخاصية كمية مستمرة: تتكون من سطرين او عمودين السطر الأول يتضمن قيم المتغير والتي ستكون فئات اما السطر الثاني فيحتوي على التكرار المقابل لها.

الفئة [A B[: هي المجال الذي يشمل حدا أدنى (A) وحدا اعلى (B)، مغلقا عند الحد الأدنى ومفتوحا عند الحد الأعلى الا في بعض الاستثناءات حيث يتم غلقه عند الفئة الأخيرة، اما طول الفئة K فأنه يعبر عنه بالمقدار $K = B - A$ [1]، ويتم تحديد طول الفئة عن طريق:

أ- علاقة ستورج : لحساب طول الفئة K وفق احدى العلاقتين التاليتين:

$$K = \frac{E}{1+1.32\ Ln\ N} \quad \text{أو}$$

[1] طكوش صبرينة، سبق ذكره ص 11.

$$K = \frac{E}{1+3.32\ Log\ N}$$

حيث يمثل المقدار

E المدى العام والذي يعني الفرق بين أكبر وأصغر قيمة في السلسلة $E= Xmax - Xmin$.

N يمثل حجم العينة أو المجتمع الاحصائي

Ln : اللوغاريتم النيبيري،

Log اللوغاريتم العشري.

ب- معادلة يول:

$$K = \frac{E}{2.5\sqrt[4]{N}}$$

حيث يمثل المقدار

E المدى العام والذي يعني الفرق بين أكبر وأصغر قيمة في السلسلة $E= Xmax - Xmin$.

N يمثل حجم العينة أو المجتمع الاحصائي.

تذكير: بشكل عام، الجذر من الدرجة n بالعدد x يدعى **الجذر النوني** .عادة ما تُكتب الجذور باستعمال رمز الجذر $\sqrt{\ }$ ، فإن الرمز $\sqrt[2]{\ }$ يرمز للجذر التربيعي للعدد، أما الرمز فيدل على الجذر التكعيبي للعدد، أما الرمز $\sqrt[3]{\ }$ فيدل على الجذر الرابع $\sqrt[4]{\ }$، وإلخ . تسهيلا للحساب تعتبر الجذور حالة خاصة من الرفع للقوة، حيث يكون بها الأس كسرا $x^{\frac{1}{n}}=$: $\sqrt[n]{x}$.

ملاحظة: العلاقتين تعطينا **أطوال فئة متساوي** ومقدار المقام يمثل عدد الفئات،

ت- الطريقة المرنة:

فيها يتم تحديد عدد الفئات وبالتالي نستخرج طولها والتي لا تعتمد على المعدلات الرياضية

طول الفئة × عدد الفئات ≤ المدى العام

مثال05 : البيانات التالية تمثل أوزان خمسون تلميذا، شكل جدول توزيع تكراري باستخدام كل من علاقة ستورج وعلاقة يول.

30 32 31 33 30 34 31 31 30 33 34 32 31 30 34 29 28 25 26 26 22 20
39 43 38 42 37 44 36 40 35 38 31 35 39 36 37 38 39 35 31 33 31 32
.48 44 49 40 45 49

الحل:

أولا نقوم بتشكيل هذا الجدول المساعد حتى لاننسى أي قيمة من قيم المتغير ويسمى بجدول التفريغ.

x_i	n_i	x_i	n_i	x_i	n_i	x_i	n_i	x_i	n_i	x_i	n_i
20	1	25	1	30	4	35	3	40	2	45	1
21	0	26	2	31	7	36	2	41	0	46	0
22	1	27	0	32	3	37	2	42	1	47	0
23	0	28	1	33	3	38	3	43	1	48	1
24	0	29	1	34	3	39	3	44	2	49	2

1- نقوم أولا بحساب طول الفئة باستخدام علاقة ستورج

$$K = \frac{E}{1 + 1.32\ Ln\ N}$$

$$K = \frac{49 - 20}{1 + 1.32\ Ln\ 50}$$

$$K = 5$$

يعني نشكل جدولا بفئات متساوية طول كل واحدة منها خمسة انطلاقا من أصغر قيمة في السلسلة وهي 20.

جدول توزيع تكراري لأوزان التلاميذ.

الفئات X_i	]25-20]	]30-25]	]35-30]	]40-35]	]45-40]	]50-45]	المجموع Σ
التكرار n_i	02	05	20	13	06	04	**50**

2- نقوم أولا بحساب طول الفئة باستخدام علاقة يول

$$K = \frac{E}{2.5\sqrt[4]{N}}$$

$$K = \frac{E}{2.5\sqrt[4]{N}}$$

$$K = \frac{49 - 20}{2.5\sqrt[4]{100}}$$

$$K = \frac{29}{2.5X3.16}$$

$$K = \frac{29}{7.9} = 3.67 \approx 4$$

اذن نشكل الجدول بثمان فئات متساوية.

الفئات	]24-20[	]28-24[	]32-28[	]36-32[	]40-36[	]44-40[	]48-44[	]52-48[	المجموع Σ
التكرار n_i	02	03	13	12	10	04	03	03	**50**

مثال 06: البيانات التالية تمثل مبيعات كشك معين من جريدة الخبر خلال 50 يوم، شكل جدول توزيع تكراري من 10 فئات متساوية الطول؟.

32	45	48	26	29	32	41	28	31	45
30	35	40	26	30	31	40	27	33	28
30	41	39	38	33	35	31	36	37	32
23	45	37	39	38	36	33	35	42	38
34	22	37	43	51	32	35	30	46	36

الحل:

المدى العام = $E=X_{MAX}-X_{MIN}= 29 = 22 - 51$

عدد الفئات = 10

طول الفئة $\geq 10/29$

≥ 2.9

نضع طول الفئة = 3 حتى تشمل كل القيم ونشكل الجدول ابتداء من أصغر قيمة

الفئة	24-22	27-25	30-28	33-31	36-34	39-37	42-40	45-43	48-46	51-49	المجموع
التكرار	2	2	7	10	9	9	5	4	1	1	50

ملاحظات:

أ – عند تفريغ البيانات فإنه يجب أن تنتمي كل مفردة إلى فئة واحدة فقط.

ب – عند كتابة الفئات فإنه:

- يذكر الحد الأدنى والأعلى لكل فئة إذا كان المتغير متقطع.
- يذكر الحد الأدنى ويحدد الحد الأدنى الأعلى ضمنيا أو العكس إذا كان المتغير متصل.

- يفضل استخدام الفئات المتساوية الطول، إلا أنه في بعض الحالات يمكن أن يستخدم الفئات غير المتساوية، من هذه الحالات ما يلي:

– إذا كان الغرض من الدراسة هو الاهتمام ببعض الفئات والتركيز عليها وإهمال باقي الفئات، فيمكن عندها دمج الفئات التي لا تهم الباحث في فئة واحدة.

– إذا كان التكرار لبعض الفئات صغير جدا مقارنة بباقي الفئات، يمكن دمج هذه الفئات معا[1].

1-1-3 – أنواع الجداول التكرارية[2]:

أ– الجداول التكرارية ذات الفئات المتساوية: وهي عبارة عن جداول تكرارية تفرغ فيها البيانات في فئات متساوية الطول. وبالتالي نتمكن من تنظيم البيانات المتوفرة، والطريقة الأساسية لبناء جدول التوزيع التكراري للفئات المتساوية هو تقسيم مدى قيم البيانات إلى فئات وحصر عدد البيانات الواقعة ضمن كل فئة كما هو موضح في المثال السابق.

ب–الجداول التكرارية ذات الفئات غير متساوية: على الرغم من أنه يفضل أن تكون الجداول التكرارية ذات فئات متساوية في الطول وذلك لتسهيل العمليات الحسابية، إلا أنه توجد أحيانا بيانات من الصعب وضعها في فئات متساوية الطول، وفي هذه الحالة نلجأ إلى وضع البيانات في جداول تكرارية غير متساوية في طول الفئات.

مثال 7: الجدول التالي يمثل توزيع ملكية الأراضي الزراعية بالهكتار حسب فئات المساحة سنة 2019.

الفئات X_i	]01-00]	]05-01]	]10-05]	]20-10]	]50-20]	50 فأكثر	المجموع Σ
التكرار n_i	2000	5000	20000	13000	6000	4000	50000

ملاحظة: يكفي أن تكون فئة واحدة فقط غير متساوية مع باقي الفئات الأخرى.

ت–الجداول التكرارية المغلقة: وهي الجداول التي تكون مغلقة، أي أن جميع الفئات معروفة تماما، سواء بدايتها أو نهايتها، كما هو موضح في الجدول التالي الذي يمثل اوزان التلاميذ:

الفئات X_i	]25-20]	]30-25]	]35-30]	]40-35]	]45-40]	]50-45]	المجموع Σ
التكرار n_i	02	05	20	13	06	04	50

[1] موسي عبد الناصر، سبق ذكره، ص 08.

[2] معين أمين السيد، المعين في الإحصاء، دار العلوم للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، سمة النشر غير مذكورة، ص7.

ملاحظة: الجداول المغلقة ليس بالضرورة تكون فئاتها متساوية.

ث– الجداول التكرارية المفتوحة: وهي جداول إما أن تكون مفتوحة من أحد طرفيها، أو مفتوحة من الطرفين معا. كما هو موضح في الجداول التالية:

مثال 8: جدول تكراري مفتوح من بدايته:

الفئات X_i	أقل من 25	]30-25]	]35-30]	]40-35]	]45-40]	]50-45]	المجموع Σ
التكرار n_i	02	05	20	13	06	04	50

مثال 9: جدول تكراري مفتوح من نهايته

الفئات X_i	]01-00]	]05-01]	]10-05]	]20-10]	]50-20]	50 فأكثر	المجموع Σ
التكرار n_i	2000	5000	20000	13000	6000	4000	50000

مثال10: جدول تكراري مفتوح من البداية والنهاية

الفئات X_i	أقل من 25	]30-25]	]35-30]	]40-35]	]45-40]	أكثر من 50	المجموع Σ
التكرار n_i	02	05	20	13	06	04	50

هـ– الجداول التكرارية المتجمعة الصاعدة $N\uparrow$ والنازلة $N\downarrow$:

في التوزيع التكراري الصاعد نذكر الفئات بالصورة "اقل من الحد الأدنى" ويكون التجمع من أعلى إلى أسفل من جهة الفئات الصغيرة إلى الفئات الكبيرة. وتكون التكرارات في صعود مستمر. وتصل إلى أكبرها عند آخر حد، حيث يجمع تكرار كل فئة على مجموع التكرارات السابقة له، ويكون التكرار المتجمع للفئة الأخيرة مساويا لمجموع التكرارات.

أما في التوزيع المتجمع النازل فإننا نذكر الفئات بالصورة "أكثر من الحد الأدنى" ويكون التكرار المتجمع للفئة الأخيرة مساويا لتكرارها العادي، ثم يكون التجمع من أسفل إلى أعلى، من جهة الفئات الكبيرة إلى الصغيرة، بمعنى أن نجمع مجموع التكرارات لكل فئة على تكرار الفئة التي تحتها في الجدول، ويوضع المجموع الناتج أمامها، وهكذا حتى نصل إلى التكرار المتجمع للفئة الأولى الذي يجب ان يساوي مجموع التكرارات.

مثال 11: أوجد كل من التكرار المتجمع الصاعد والنازل لمعطيات الجدول السابق.

الفئات X_i	أقل من 25	]30-25]	]35-30]	]40-35]	]45-40]	أكثر من 50	المجموع Σ
التكرار n_i	02	05	20	13	06	04	50

$N\uparrow$	02	07	27	40	46	50	
$N\downarrow$	50	48	43	23	10	04	00

2- العرض البياني: [1]

يستعمل التمثيل البياني بهدف مقارنة قيم ظاهرة ما حسب المكان أو تطورها حسب الزمان، كما يتيح مقارنة عدة ظواهر في آن واحد، إن استخدام التمثيل البياني يجعل المعلومات الإحصائية أكثر وضوحا وفهما، مما يساعد على أخذ فكرة شاملة وسريعة عن الظاهرة المدروسة أي عكس العرض الجدولي وتختلف طرق العرض البياني باختلاف نوع المتغير الاحصائي:

2-1: العرض البياني في حالة متغير كيفي: يناسب المتغير الكيفي ثلاث تمثيلات بيانية هي:

- العمود المجزأ.
- الاعمدة المستطيلة.
- العرض بالدائرة.

2-1-1: العمود المجزأ: عبارة عن خط مستطيل يتناسب فيها طول العمود مع قيمة مجموع التكرارات ويقسم المستطيل الى عدة أجزاء، كل جزء يقابل تكرار الخاصية المدروسة

مثال 12: اليك توزيع طلبة كلية العلوم الاقتصادية بجامعة بومرداس للسنة الجامعية 2019/2018 حسب التخصصات المدروسة.

التخصص	علوم اقتصادية	علوم تجارية	علوم التسيير	علوم مالية	المجموع Σ
عدد الطلبة	350	400	250	200	1200

المصدر: فرضي

المطلوب: عرض الجدول بيانيا بواسطة العمود المجزأ

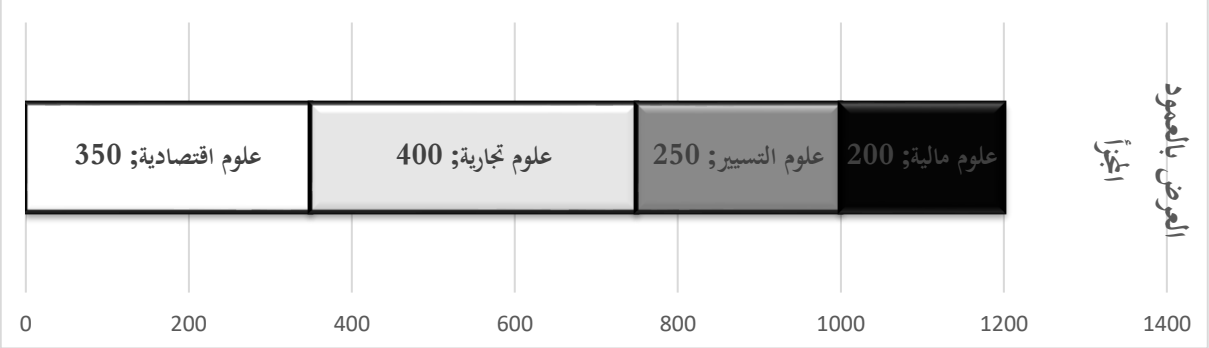
لرسم العمود المجزأ نقوم بتحويل التكرارات الى اطوال حيث تتناسب الاطوال مع التكرارات فيكون بذلك مجوع التكرارات يناسب الطول الإجمالي، وتكرار كل خاصية يناسب طول معين بالطريقة الثلاثية.

في مثالنا هذا مثلا اختار طول العمود = 12 سم فنحصل على الجدول التالي بعد الحساب:

[1] ساعد بن فرحات، عبد المجيد قطوش، مرجع سابق، ص 9.

التخصص	علوم اقتصادية	علوم تجارية	علوم التسيير	علوم مالية	المجموع Σ
عدد الطلبة	350	400	250	200	1200
الاطوال (سم)	3.5	4	2.5	2	12

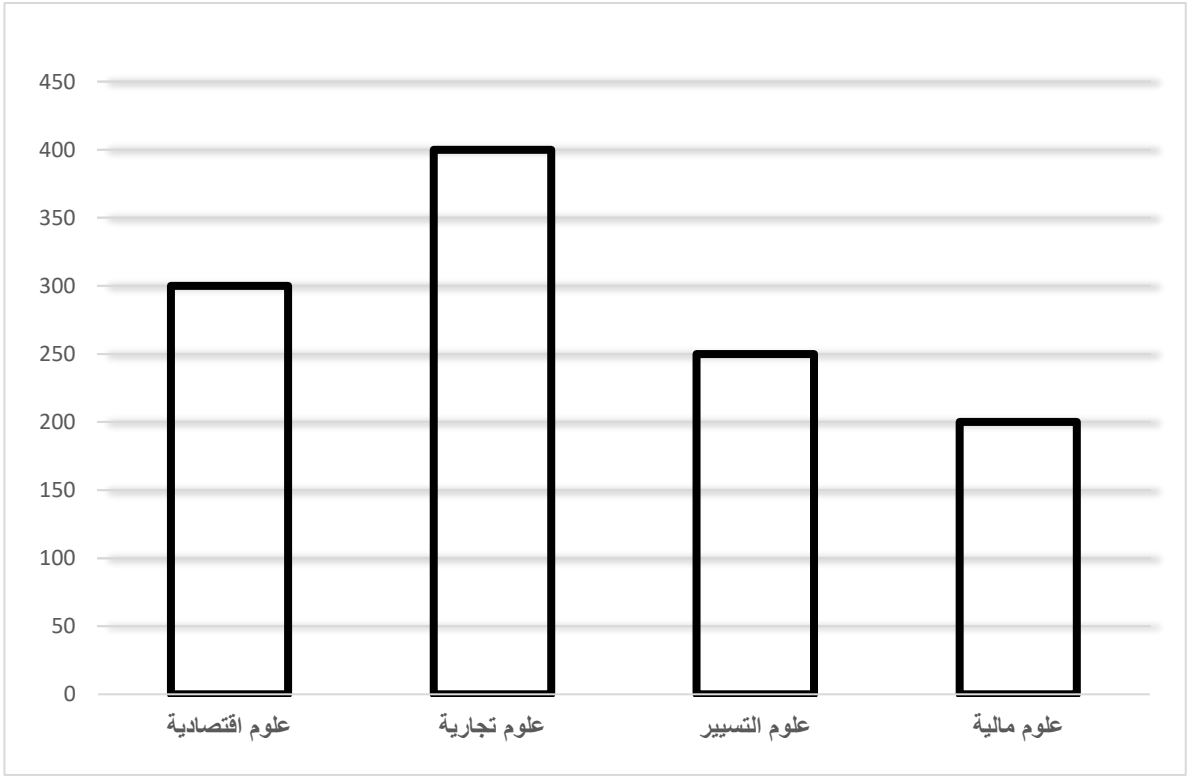
فنقوم بالرسم بالشكل التالي:



العرض بالأعمدة المستطيلة :

تمثل البيانات في هذه الحالة بواسطة المستطيلات، تكون في غالب الأحيان ذات عرض موحد ومتباعدة بمسافات متساوية وطول يتناسب فيها قيمة التكرار المقابل لها.

مثال 13: نمثل بيانات الجدول السابق بواسطة المستطيلات.



2-1-3-: التمثيل بالدائرة:

مبدأ هذه الطريقة مبني على ترجمة بيانات الجدول (الأعداد أو النسب) إلى زوايا حيث يتناسب فيها التكرار مع قيس الزاوية، وذلك بتطبيق القاعدة الثلاثية ثم نقل نتائج الحسابات إلى شكل بياني متمثل في دائرة علما ان قوس الدائرة تحوي 360°، وهو ما يقابل مجوع التكرارات[1].

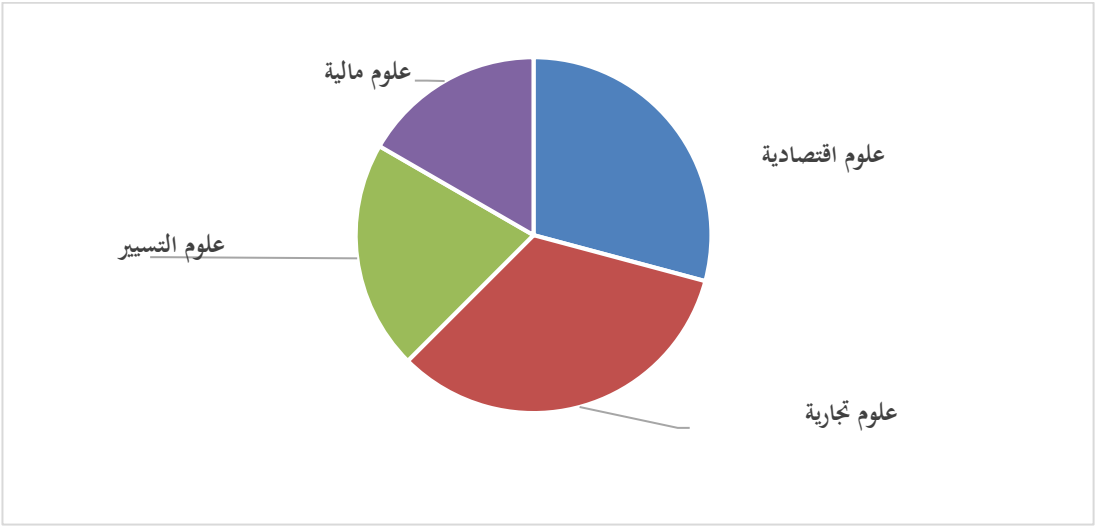
ويمكن إيجاد الزواية المقابلة بالصيغة التالية: $\text{المقابلة الزاوية} = ni \times \frac{360}{\Sigma ni}$

مثال 14: مثل بيانات الجدول السابق بواسطة الدائرة.

الحل: نقوم بتحويل التكرارات الى زوايا وفق الصيغة: $\text{المقابلة الزاوية} = ni \times \frac{360}{1200}$

التخصص x_i	عدد الطلبة n_i	الزاوية °	
علوم اقتصادية	350	**105°**	$\text{المقابلة الزاوية} = ni \times \frac{360}{1200} = 350 \times \frac{360}{1200} = 105°$
علوم تجارية	400	**120°**	$\text{المقابلة الزاوية} = ni \times \frac{360}{1200} = 400 \times \frac{360}{1200} = 120°$
علوم التسيير	250	**75°**	$\text{المقابلة الزاوية} = ni \times \frac{360}{1200} = 250 \times \frac{360}{1200} = 75°$
علوم مالية	200	**60°**	$\text{المقابلة الزاوية} = ni \times \frac{200}{1200} = 350 \times \frac{360}{1200} = 60°$
المجموع Σ	**1200**	**360°**	

التمثيل بالدائرة لتوزيع الطلبة حسب التخصص



[1] شعبان عبد الحميد شعبان، "**ملخصات شوم، نظريات ومسائل في الإحصاء**"، جامعة القاهرة، الدار الدولية للاستثمارات الثقافية، مصر، دون سنة نشر، ص 25.

2-2-: العرض البياني في حالة متغير كمي منقطع:

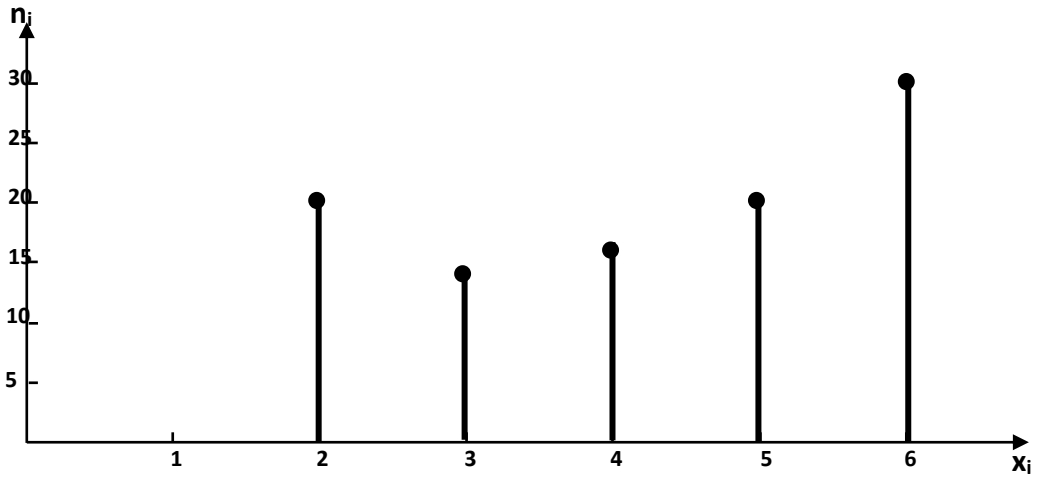
يناسب المتغير الكمي المنقطع التمثيل بالأعمدة البسيطة، والمعبر عنها بخط عمودي مستقيم ينتهي بنقطة تتناسب أطوال الخطوط المستقيمة مع قيمة التكرار المقابل لقيمة المتغير المدروس.

مثال 15: مثل بيانيا جدول توزيع تكراري لعدد أفراد الاسرة.

عدد الافراد X_i	02	03	04	05	06	المجموع Σ
التكرار n_i	20	14	16	20	30	100

المصدر: افتراضي.

بما أن المتغير كمي منقطع فإن التمثيل البياني المناسب هو التمثيل بالأعمدة البسيطة.



2-3: العرض البياني في حالة متغير كمي مستمر:

يناسب المتغير الكمي المستمر التمثيل ب:

* بالمدرج التكراري،
* المضلع التكراري،
* المنحنى التكراري[1].

[1] جيلالي جلاطو، مرجع سابق، ص 22.

2-3-1: المدرج التكراري: يكون على شكل مستطيلات متلاصقة طول كل مستطيل منها يتناسب مع التكرار المقابل، وقاعدة كل منها تساوي طول الفئة المقابلة، حيث توضع الفئات على محور البيانات وتوضع التكرارات على محور العينات، ويمكن أن نميز بين حالتين عند وضع المدرج التكراري:

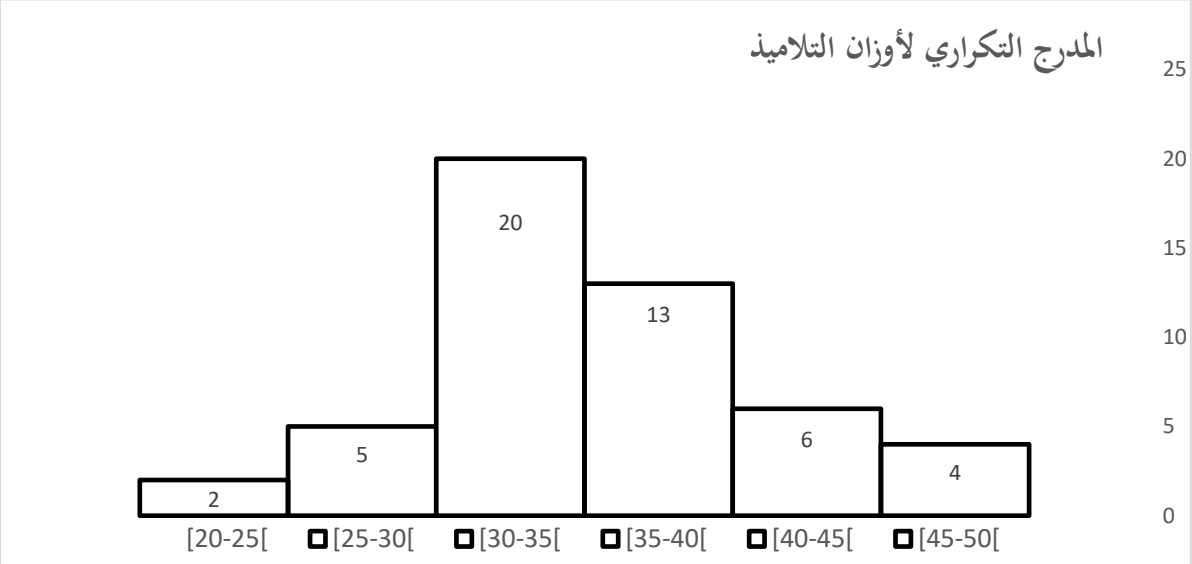
أ- حالة الفئات متساوية:

نلاحظ في هذه الحالة أن قاعدة المقارنة ثابتة ومتساوية ومن ثمة لا نجري أي تعديل، حيث نقوم بالرسم بشكل عادي في معلم متعامد ومتجانس في المحور الافقي الخاص بالفواصل نضع قيم المتغير والمتمثلة في الفئات، بينما في محور التراتيب يخصص للتكرارات المقابلة لها.

مثال 16: مثل التوزيع التكراري لأوزان التلاميذ بالمدرج التكراري.

الفئات X_i	]25-20]	]30-25]	]35-30]	]40-35]	]45-40]	]50-45]	المجموع Σ
التكرار n_i	02	05	20	13	06	04	50

نلاحظ أن الفئات متساوية في الطول وبالتالي سنقوم بالرسم بشكل عادي دون اجراء أي تعديل.



ب- حالة الفئات غير متساوية:

إذا كانت الفئات غير متساوية، نقوم بتعديل التكرارات، لأن قاعدة المقارنة غير ثابتة، حتى يكون هناك تناسب بين طول الفئة والتكرار المقابل لها، أي إيجاد عدد الوحدات الاحصائية الموزعة على وحدة قياس معينة.

التكرار المعدل n' : هو عبارة عن النسبة بين التكرار البسيط وطول الفئة المقابلة. $n' = \frac{n}{k}$

مثال 17: مثل التوزيع التكراري لأوزان التلاميذ بالمدرج التكراري.

الفئات X_i	]27-25]	]30-27]	]34-30]	]40-34]	]46-40]	]50-46]	المجموع Σ
التكرار n_i	03	06	08	15	08	10	50

نلاحظ ان أطوال الفئات غير متساوية وبالتالي يجب اجراء تعديل بحساب التكرار المعدل حتى نتمكن من رسم المدرج التكراري وفق العلاقة السابقة $n' = \frac{n}{k}$

الجدول يصبح

الفئات X_i	]27-25]	]30-27]	]34-30]	]40-34]	]46-40]	]50-46]	المجموع Σ
التكرار n_i	03	06	08	15	08	10	50
K	02	03	04	06	06	04	/
n'	1.5	2	2	2.5	1.33	2.5	/

نقوم برسم حيث نقوم بالرسم في معلم متعامد ومتجانس في المحور الافقي الخاص بالفواصل نضع قيم المتغير والمتمثلة في الفئات، بينما في محور التراتيب يخصص **للتكرارات المعدلة** المقابلة لها.

ملاحظة: نقوم بتعديل التكرارات في حالة فئات غير متساوية في حالتين:

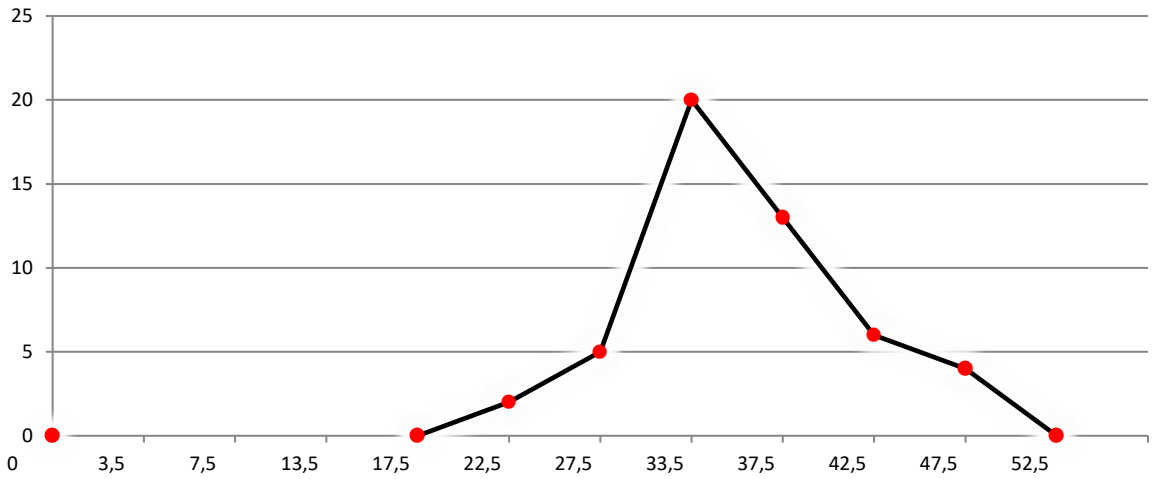
- عند رسم المدرج التكراري
- عند تحديد الفئة المنوالية وحساب المنوال.

2-3-2: المضلع التكراري: هو مجموعة من قطع مستقيمة متصلة ومنكسرة، تتحدد بنقاط احداثياتها مركز الفئات والتكرارات المقابلة لها.

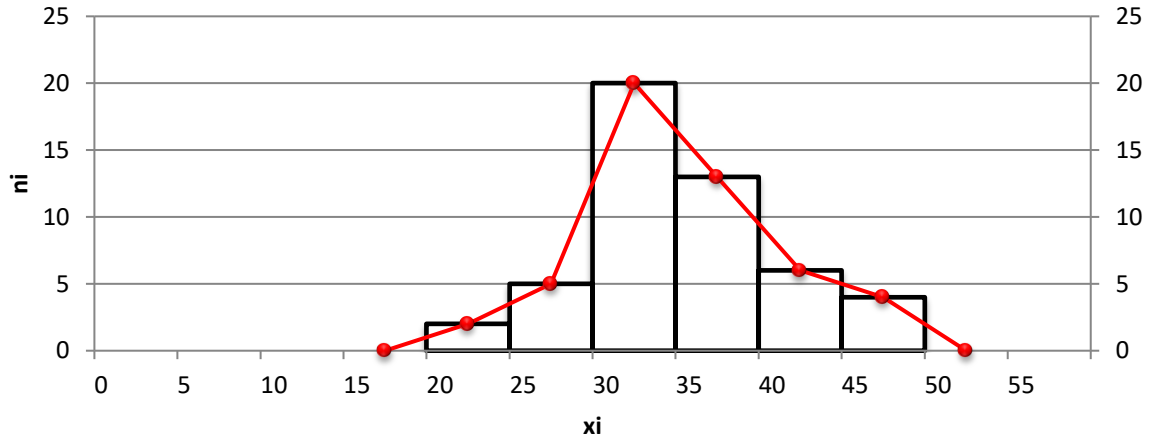
مثال 18: اذا كانت لديك المعطيات التالية مثل التوزيع التكراري لأوزان التلاميذ بالمدرج التكراري.

الفئات X_i	]25-20]	]30-25]	]35-30]	]40-35]	]45-40]	]50-45]	المجموع Σ
التكرار n_i	02	05	20	13	06	04	50

المدرج التكراري

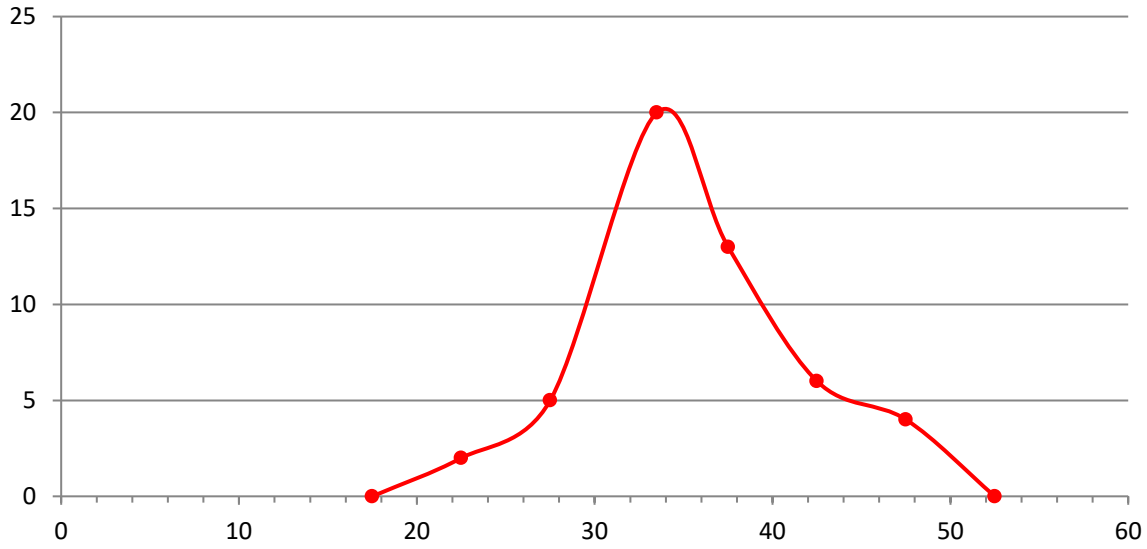


ويمكن ان يطلب منك رسم المدرج التكراري والمضلع التكراري في نفس المعلم مثل الشكل الموالي:



ملاحظة هامة: الخط المنكسر يمثل المضلع التكراري، حيث أن المساحة التي تقع تحت المضلع التكراري تساوي المساحة التي تقع تحت المدرج التكراري، وحتى نحافظ على المساحة التي تقع أسفل هذا المضلع، نفترض أن لهذا التوزيع فئات إحداهما في بدايته والأخرى في نهايته تكرار كل منهما يساوي صفر، بحيث ننطلق في رسم المضلع من مركز الفئة الافتراضية الأولى (الفئة ما قبل الأولى المعطاة في التمارين)، وننتهي عند مركز الفئة الافتراضية الأخيرة.

2-3-3: المنحنى التكراري:



2-4. العرض البياني للتكرار التجميعي الصاعد والنازل:

هو عبارة عن قطع مستقيمة متصاعدة او متنازلة حسب تصاعد التكرارات المتجمعة الصاعدة المقابلة لكل قيمة من قيم المتغير الإحصائي المدروس او تنازل التكرارات المتجمعة الصاعدة المقابلة لكل قيمة من قيم المتغير الإحصائي المدروس.

2-4-1 العرض البياني للتكرار التجميعي والصاعد والنازل في حالة المتغير الكمي المنفصل

أ- العرض البياني للتكرار التجميعي الصاعد:

هو عبارة عن قطع مستقيمة متصاعدة حسب تصاعد التكرارات المتجمعة الصاعدة المقابلة لكل قيمة من قيم المتغير الإحصائي المدروس. ولرسم القطع المستقيمة المقابلة لقيم المتغير المدروس.

مثال:

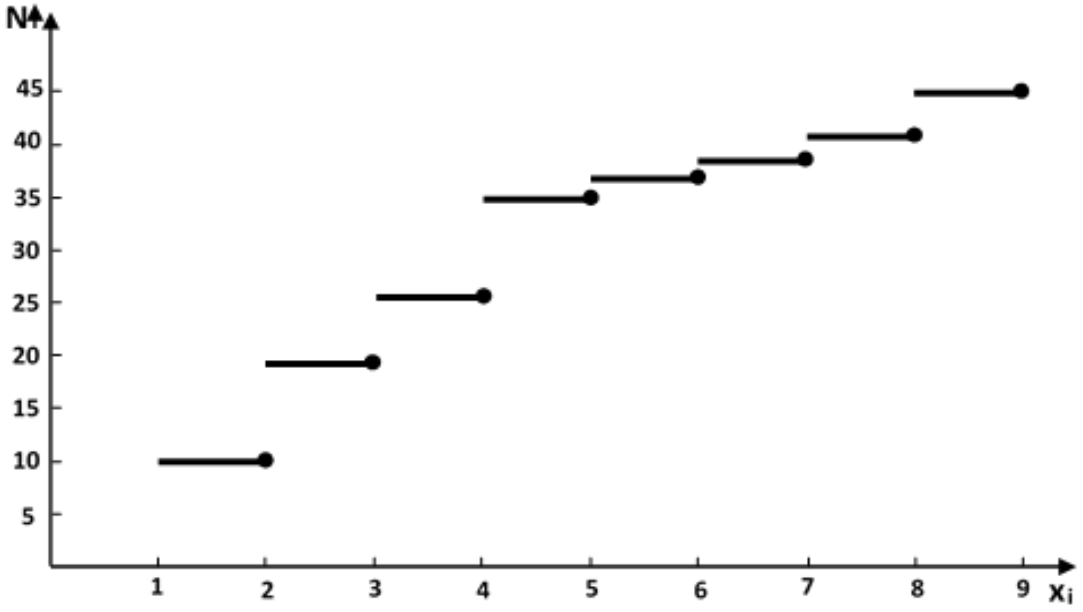
مثل بيانيا جدول توزيع تكراري لعدد أفراد الاسرة.

عدد الافراد X_i	02	03	04	05	06	7	8	9	المجموع Σ
التكرار n_i	10	9	7	9	2	1	3	4	45

الحل: نقوم أولا بحساب التكرار المتجمع الصاعد في الجدول الموالي.

عدد الافراد X_i	02	03	04	05	06	7	8	9	المجموع Σ
التكرار n_i	10	9	7	9	2	1	3	4	45
$N\uparrow$	10	19	26	35	37	38	41	45	

التمثيل البياني للتكرار المتجمع الصاعد



ب- العرض البياني للتكرار التجميعي النازل:

هو عبارة عن قطع مستقيمة متنازلة حسب تنازل التكرارات المتجمعة النازلة المقابلة لكل قيمة من قيم المتغير الإحصائي المدروس. ولرسم القطع المستقيمة المقابلة لقيم المتغير المدروس.

مثال:

مثل بيانيا جدول توزيع تكراري لعدد أفراد الاسرة.

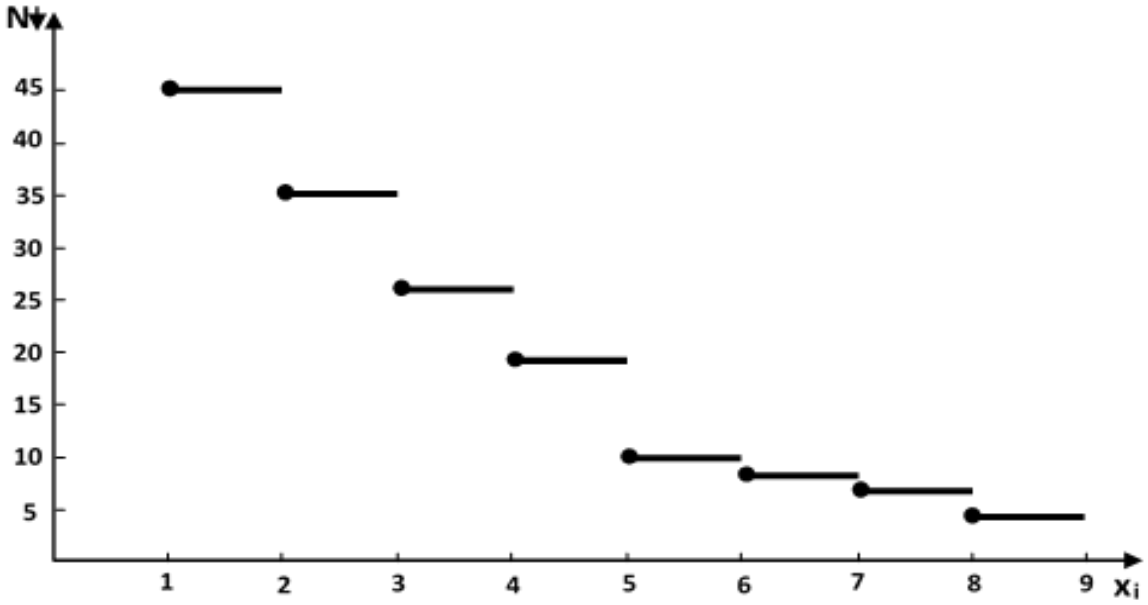
عدد الافراد X_i	02	03	04	05	06	7	8	9	المجموع Σ
التكرار n_i	10	9	7	9	2	1	3	4	45

الحل:

نقوم أولا بحساب التكرار المتجمع النازل في الجدول الموالي.

عدد الافراد X_i	02	03	04	05	06	7	8	9	المجموع Σ
التكرار n_i	10	9	7	9	2	1	3	4	45
$N\downarrow$	45	35	26	19	10	8	7	4	○

التمثيل البياني للتكرار المتجمع الصاعد



2-4-2: العرض البياني للتكرار التجميعي في حالة متغير مستمر:

يبين كل من منحنى التكرار المتجمع الصاعد ومنحنى التكرار المتجمع النازل شدة أو ضعف تطور الظاهرة المدروسة عن مستوى معين من مجال الدراسة.

أ- العرض البياني للتكرار التجميعي الصاعد:

يسمى بالمنحنى التجميعي الصاعد، يرسم هذا المنحنى عن طريق ايصال مجموعة النقاط ذات الاحداثيات التالية: الحدود العليا للفئات والتكرارات التجميعية الصاعدة المقابلة لها مع اكمال المنحى بخط متقطع حتى الحد الأدنى للفئة الأولى للدلالة على الحد الفعلي الذي تبدأ عنده الفئة الاولى.

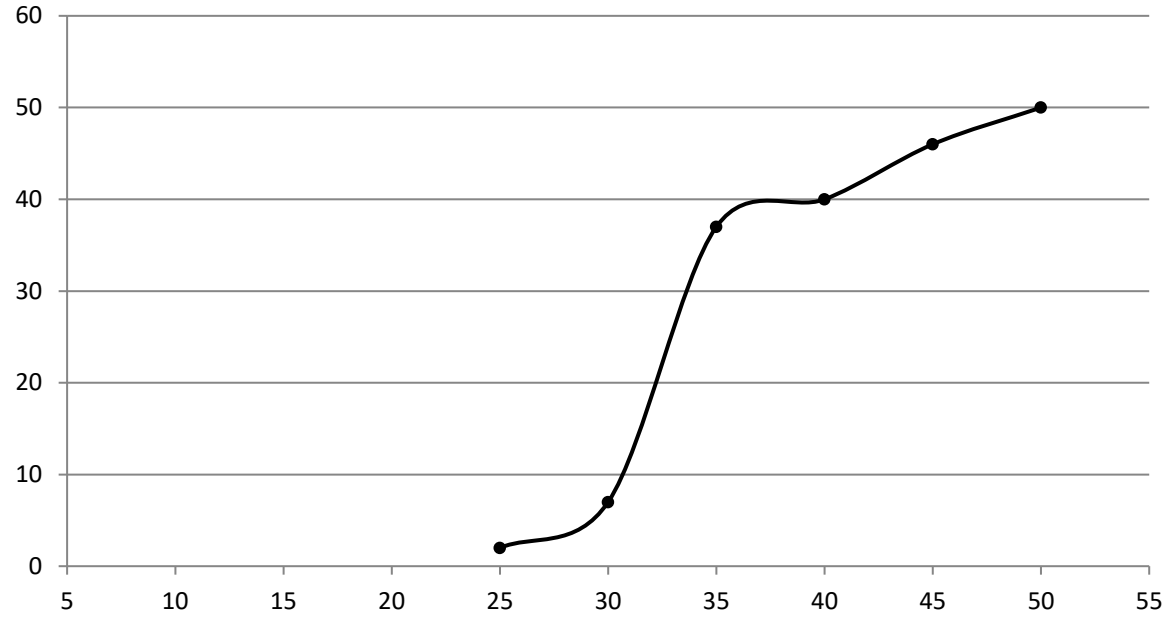
مثال: أوجد التكرار المتجمع الصاعد لمعطيات الجدول التالي:

الفئات X_i	]25-20]	]30-25]	]35-30]	]40-35]	]45-40]	]50-45]	المجموع Σ
التكرار n_i	02	05	20	13	06	04	50

أولا نقوم بحساب التكرار التجميعي الصاعد في الجدول كما يلي:

الفئات X_i	]25-20]	]30-25]	]35-30]	]40-35]	]45-40]	]50-45]	المجموع Σ
التكرار n_i	02	05	20	13	06	04	50
$N\uparrow$	02	07	27	40	46	50	

منحنى التكرار المتجمع الصاعد



ب- العرض البياني للتكرار التجميعي النازل:

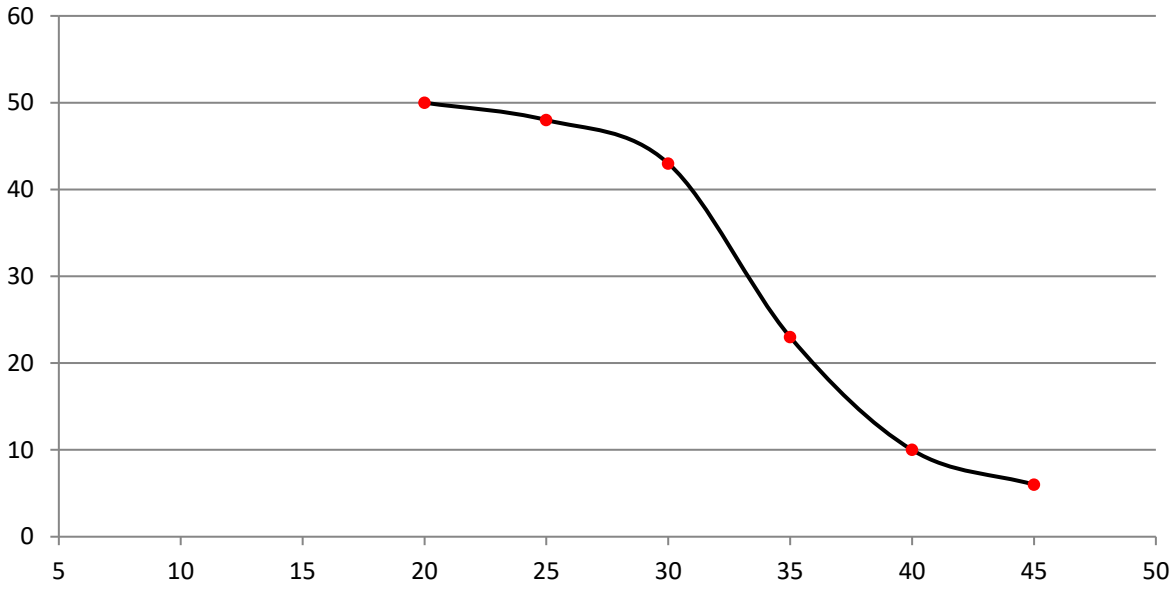
وهو عبارة عن المنحنى التجميعي النازل، يتم رسمه بإيصال مجموعة النقاط ذات الاحداثيات التالية الحدود الدنيا للفئات والتكرارات التجميعية النازلة المقابلة لها مع اكمال المنحى بخط متقطع حتى الحد الأعلى للفئة الأخيرة للدلالة على الحد الفعلي الذي تنتهي عنده الفئة الاخيرة.

مثال: أوجد كل من التكرار المتجمع الصاعد والنازل لمعطيات الجدول السابق.

الفئات X_i	]25-20]	]30-25]	]35-30]	]40-35]	]45-40]	]50-45]	المجموع Σ
التكرار n_i	02	05	20	13	06	04	50

نقوم أولا بإيجاد التكرار المتجمع النازل كما هو موضح في الجدول الموالي:

الفئات X_i	]25-20]	]30-25]	]35-30]	]40-35]	]45-40]	]50-45]	المجموع Σ
التكرار n_i	02	05	20	13	06	04	50
$N\downarrow$	50	48	43	23	10	04	00



يبين كل من المنحنى التجميعي الصاعد والنازل شدة أو ضعف تطور الظاهرة المدروسة على مستوى معين من مجال الدراسة وعند رسم منحنى التكرار التجميعي الصاعد ومنحى التكرار التجميعي النازل في نفس المعلم فأنهما سيتقاطعان في نقطة مهمة في الاحصاء. فاصلة نقطة تقاطع المنحنيين تعطينا قيمة بالوسيط، بينما ترتيبها يعطينا رتبة الوسيط.

مثال: نفس معطيات المثال السابق مثل منحنى التكرار المتجمع الصاعد والنازل في نفس المعلم.

التمثيل: