



جامعة الفراهيدي

كلية التربية

قسم التربية الرياضية

الإحصاء الرياضي

إعداد

م.م هبة علي منذر

2030م

1445هـ

مفهوم الاحصاء الرياضي

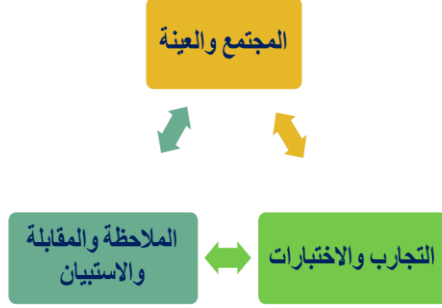
علم الاحصاء: هو احد وأهم فروع الرياضيات يستخدم في كل مجالات الحياة ويدخل في كل العلوم الاخرى مثل (العلوم العلمية – العلو الرياضية – الفنون – العلوم العسكرية وغيرها).

الاحصاء: هو عملية جمع **البيانات** وتصنيفها في صورة جداول ثم تمثيلها في شكل رسوم وتحليلها واستخلاص النتائج منها ثم اتخاذ القرار المناسب.



ما المقصود بالبيانات؟

هي الدرجات المتجمعة والتي نحصل عليها من القياسات والاختبارات ويطلق عليها بعد المعالجة بالمعلومات



من أين نحصل على البيانات؟

العلوم أساسها البيانات وهي تحتاج إلى دراسات وأبحاث تطبيقية واختبارات وكل بحث أو اختبار أو تجربة يحتاج إلى علم الإحصاء

لماذا يعتبر علم الاحصاء ضروري لكل العلوم؟

أنواع البيانات

1- البيانات الرقمية (الكمية): يعبر عنها بأرقام عددية تمثل القيمة الفعلية مثال: قياس الأعراس، المحيطات والاوزان لأعضاء الجسم لدى السباحين أو رافعين الأثقال وتكون أما:

متصلة

يعبر عنها بأرقام صحيحة وكسور
مثل الوزن 45.30
مثال اخر : ركض لاعب 100 متر ب 11.57 ثانية

منفصلة

يعبر عنها بالأرقام الصحيحة مثل: عدد الملاعب، عدد الكرات، عدد المباريات.

2- النوعية (الوصفية): بيانات غير رقمية أو بيانات في شكل مستويات أو فئات مثل: طالب يقرأ كتاب فيعطي المعلم الذي يستمع ملاحظات عن الطلاقة أو الوضوح في النطق دون اعطاء درجة.

أساليب البحث الاحصائي

1- أسلوب الحصر الشامل: يتطلب دراسة كل وحدة في المجتمع.

المجتمع: عدد لانتهائي من الافراد او العناصر تتميز بخصائص ومواصفات تميزها عن بقية المجتمعات (نسبة الخطأ فيها قليلة لكن فيها عيوب تحتاج جهد كبير ووقت ومال وفريق عمل كبير).

2- أسلوب العينات: مجموعة من الافراد أو الوحدات مأخوذة من المجتمع وفق طرائق علمية وقواعد تمثل المجتمع بصدق.

اخطائها:

خطا الصدفة: خطا ناتج عن فروق الصدفة بين مفردات المجتمع ويرجع الى طبيعة الاختيار العشوائي فيحدث اختلاف بين نتائج العينة عن نتائج المجتمع.

خطا التمييز: ينتج عن مصادر عديدة منها خطأ في تصميم البحث او اخطاء فنية اثناء جمع البيانات او خلال العمليات الحسابية.

أنواعها:

عينات غير قابلة
للاحتمال (العمدية)

عينات قابلة للاحتمال
(العشوائية)

الجدول الإحصائية

مثال: البيانات ادناه هي نتائج اختبار (الطفر العريض من الثبات) لمجموعة من الطلاب المطلوب:

1- ضع البيانات بجدول تكراري ذو فئات (افترض ان عدد الفئات ستة)

2- مراكز الفئات

3- أحسب التكرار الصاعد والنازل

1.42	1.53	1.67
1.52	1.42	1.52
1.47	1.42	1.57
1.62	1.53	1.42
1.35	1.70	1.57

❖ ملاحظة: الجدول التكراري يتكون من عمودين او صفين الأول يسمى (س: تمثل أرقام المتغير أو فئات المتغير) والثاني يدعى التكرار (ك)

خطوات الحل:

1- نرتب البيانات

1.57	1.47	1.35
1.57	1.52	1.42
1.62	1.52	1.42
1.67	1.53	1.42
1.70	1.53	1.42

2- إيجاد طول الفئة والتكرار ومركز الفئة

س: ماذا تعني الفئة؟

ج/ الفئة تعني المجموعة (ولكل فئة حد أدنى وحد أعلى ومركز).

$$\text{طول الفئة} = \underline{\text{الحد الأعلى} - \text{الحد الأدنى}} = 1.70 - 1.35 = \underline{0.35} = 5.8 = 6$$

الفئات

6 6

- ❖ ملاحظة مهمة: طول الفئة يجب ان يكون عدد صحيح
- ❖ ملاحظة مهمة: الاحد الأعلى يمثل اعلى رقم بالجدول والحد الأدنى يمثل أصغر رقم بالجدول.

$$\text{مركز الفئة} = \underline{\text{الحد الأدنى} + \text{الحد الأعلى}}$$

2

مركز الفئة	ك (التكرار)	س (المتغير، الفئة)
$1.375 = \frac{2.75}{2} = \frac{1.40 + 1.35}{2}$	1	1.40 – 1.35
$1.435 = \frac{2.87}{2} = \frac{1.46 + 1.41}{2}$	4	1.46 – 1.41
1.495	3	1.52 – 1.47
1.555	4	1.58 – 1.53
1.615	1	1.64 – 1.59
1.675	2	1.70 – 1.65
	مج / 15	

3- نجد التكرار المتجمع الصاعد والنازل

التكرار النازل	التكرار الصاعد
15	1
14 = 1-15	5 = 4+1
10 = 4-14	8 = 3+5
7 = 3-10	12 = 4+8
3 = 4-7	13 = 1+12
2 = 1-3	15 = 2+13

- ❖ ملاحظة 1: التكرار المتجمع الصاعد للفئة الأولى نفس الرقم الموجود في عمود (ك)
- ❖ ملاحظة 2: إذا التكرار المتجمع الصاعد يساوي المجموع الكلي يكون الحل صحيح
- ❖ ملاحظة 3: التكرار المتجمع النازل للفئة الأولى يكون المجموع الكلي للتكرار
- ❖ ملاحظة 4: إذا كان التكرار المتجمع النازل للأخيرة يساوي تكراره في العمود (ك) إذا الحل صحيح.

سؤال: البيانات ادناه هي أطوال (30 لاعب) المطلوب:

1- ضعها في جدول تكراري ذو فئات (افترض عدد الفئات 6)

2- جد طول الفئة واحسب مراكز الفئات

3- احسب التكرار المتجمع الصاعد والنازل

140	176	149	147	150	157
153	138	165	140	164	149
135	126	154	158	138	125
146	168	119	148	144	144
142	135	163	136	152	132

س1/ البيانات ادناه هي أطوال (30 لاعب)

المطلوب:

1- ضعها في جدول تكراري ذو فئات (افترض ان عدد الفئات 6)

2- إيجاد مراكز الفئات

3- إيجاد التكرار الصاعد والنازل

140	176	149	147	150	157
153	138	165	140	164	149
135	126	154	158	138	125
146	168	119	148	144	144
142	135	163	136	152	132

الحل/

الخطوة الأولى/ نرتب الجدول اما تصاعديا (من الصغير للكبير) أو تنازليا (من الكبير للصغير) حسب السؤال

163	152	147	140	135	119
164	153	148	142	136	125
165	154	149	144	138	126
168	157	149	144	138	132
176	158	150	146	140	135

الخطوة الثانية/ نستخرج طول الفئة من القانون

$$\text{طول الفئة} = \frac{\text{الحد الأعلى} - \text{الحد الأدنى}}{\text{عدد الفئات}} = \frac{176 - 119}{6} = 9.5 \approx 10$$

6

6

عدد الفئات

أسئلة مهمة

س/ ماذا هي الفئة وماذا يعني طول الفئة؟

ج/ الفئة هي كل مربع موجود في جدول الفئات (جدول س)

الفئة تحتوي على

رقم صغير _____ مركز _____ رقم كبير

طول الفئة هو الرقم الذي يتم استخراجها من القانون ويستخدم في الحساب من الرقم الصغير للوصول الى الرقم كبير

س/ بماذا يستخدم عدد الفئات الذي يتم إعطائه في السؤال؟

ج/ عدد الفئات تستخدم في أمرين فقط

1- تستخدم في قانون طول الفئة

2- يستخدم في حساب عدد المربعات التي يتم وضعها في الجداول

الخطوة الثالثة/ نكتب الجداول

مركز الفئة	ك (تكرار)	الفئات (س)	
$123.5 = \frac{128+119}{2}$	3	128 ___ 119	-1
133.5	6	138 ___ 129	-2
143.5	8	148 ___ 139	-3
153.5	8	158 ___ 149	-4
163.5	4	168 ___ 159	-5
173.5	1	178 ___ 169	-6

مج = 30

الخطوة الرابعة/ نستخرج مركز الفئة

مركز الفئة = الحد الأدنى + الحد الأعلى

2

ملاحظة مهمة/ يطبق قانون مركز الفئة على كل مربع (او كما ذكرنا اعلاه يسمى كل مربع بالفئة) موجود في جدول الفئات.

ملاحظة مهمة/ مركز الفئة يترك الرقم كما هو لا يقرب.

الخطوة الخامسة/ نستخرج التكرار الصاعد والنازل

التكرار النازل	التكرار الصاعد	
30	3	-1
27 = 3-30	9 = 6+3	-2
21 = 6-27	17 = 8+9	-3
13 = 8-21	25 = 8+17	-4
5 = 8-13	29 = 4+25	-5
1 = 4-5	30 = 1+29	-6

ملاحظات مهمة جدا

ملاحظة 1/ نعتمد في جدول التكرار الصاعد والنازل على الجدول ك (التكرار)

ملاحظة 2/ دائما اول الرقم موجود في الجدول ك (تكرار) هو الذي يتم وضعه في المربع الأول من جدول التكرار الصاعد ثم بعدها يتم الجمع من المربع الثاني.

ملاحظة 3/ دائما يتم كتابة المجموع في المربع الأول من جدول التكرار النازل ثم بعدها يتم طرح من المربع الثاني بالاعتماد على الأرقام الموجودة في الجدول ك.

س2/ ادناه نتائج اختبار الجلوس من الرقود لمجموعة من الطلاب عددهم (40)

المطلوب:

1-ضعها في جدول مرتب تنازليا

2- ضعها في جدول تكراري ذو فئات (افترض ان عدد الفئات 6)

2- احسب مراكز الفئات

3- احسب التكرار الصاعد والنازل

5	6	20	21	21	23	24	25	26	27
8	9	9	9	28	30	36	3	4	5
12	12	13	13	13	13	6	7	7	8
14	15	15	16	17	17	18	19	10	10

الخطوة الأولى/ نرتب الجدول تنازليا (من الرقم الكبير الى الرقم الصغير)

5	7	9	12	13	15	18	21	26	36
5	7	9	10	13	15	17	21	25	30
4	6	8	10	13	14	17	20	24	28
3	6	8	9	12	13	16	19	23	27

الخطوة الثانية/ استخراج طول الفئة من القانون

$$\text{طول الفئة} = \frac{\text{الحد الأعلى} - \text{الحد الأدنى}}{\text{عدد الفئات}} = \frac{36 - 3}{6} = 5.5 \approx 6$$

6

6

عدد الفئات

الخطوة الثالثة/ نكتب الجداول

مراكز الفئات	التكرار (ك)	الفئات (س)	
$5.5 = \frac{8+3}{2}$	10	8 ___ 3	-1
11.5	12	14 ___ 9	-2
17.5	8	20 ___ 15	-3
23.5	6	26 ___ 21	-4
29.5	3	32 ___ 27	-5
35.5	1	38 ___ 33	-6

مج = 40

الخطوة الرابعة/ نستخرج مركز الفئة

مركز الفئة = الحد الأدنى + الحد الأعلى

2

الخطوة الخامسة/ نستخرج التكرار الصاعد والنازل

التكرار النازل	التكرار الصاعد	
40	10	-1
$30 = 10 - 40$	$22 = 12 + 10$	-2
$18 = 12 - 30$	$30 = 8 + 22$	-3
$10 = 8 - 18$	$36 = 6 + 30$	-4
$4 = 6 - 10$	$39 = 3 + 36$	-5
$1 = 3 - 4$	$40 = 1 + 39$	-6

س3/ البيانات التالية تمثل درجات (30 طالب)

المطلوب:

1- ضعها في جدول تكراري ذو فئات (افترض ان عدد الفئات 5)

2- احسب مراكز الفئات

3- احسب التكرار الصاعد والنازل

8	10	6	6	6	7
12	9	10	7	7	9
12	3	7	4	3	5
3	8	9	6	5	4
7	11	8	5	4	12

الخطوة الأولى/ نرتب الجدول

10	8	7	6	4	3
11	9	7	6	5	3
12	9	7	6	5	3
12	9	8	7	5	4
12	10	8	7	6	4

الخطوة الثانية/ استخراج طول الفئة من القانون

$$\text{طول الفئة} = \frac{\text{الحد الأعلى} - \text{الحد الأدنى}}{\text{عدد الفئات}} = \frac{12 - 3}{5} = 9 = 1.5 \approx 2$$

5

5

عدد الفئات

الخطوة الثالثة/ نكتب الجداول

مراكز الفئات	التكرار (ك)	الفئات (س)	
$3.5 = \frac{7}{2} = \frac{4+3}{2}$	6	4 ___ 3	-1
5.5	7	6 ___ 5	-2
7.5	8	8 ___ 7	-3
9.5	5	10 ___ 9	-4
11.5	4	12 ___ 11	-5

مج = 30

الخطوة الرابعة/ نستخرج مركز الفئة

مركز الفئة = الحد الأدنى + الحد الأعلى

2

الخطوة الخامسة/ نستخرج التكرار الصاعد والنازل

التكرار النازل	التكرار الصاعد	
30	6	-1
$24 = 6 - 30$	$13 = 7 + 6$	-2
$17 = 7 - 24$	$21 = 8 + 13$	-3
$9 = 8 - 17$	$26 = 5 + 21$	-4
$4 = 5 - 9$	$30 = 4 + 26$	-5

الرسوم البيانية

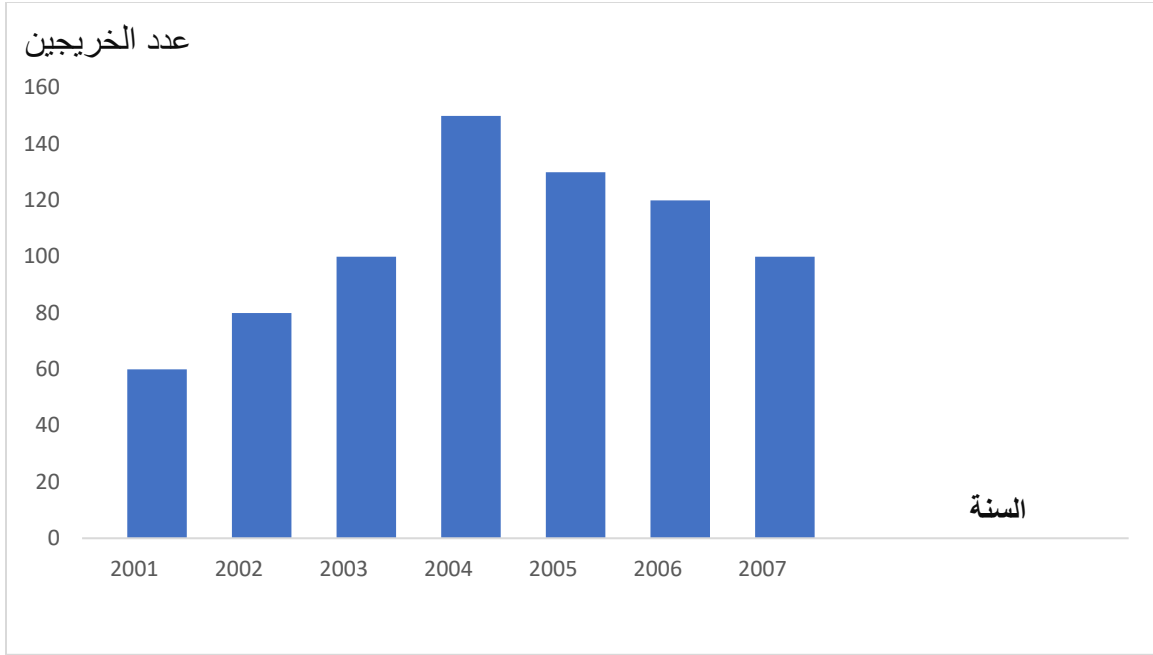
العرض البياني (الرسم البياني): قد تكون الجداول التكرارية غير مفسرة للظاهرة المراد دراستها، لذلك يتجه الكثير من الباحثين الى توضيح هذه البيانات عن طريق عرضها في رسوم بيانية ومن هذه الرسوم البيانية:

1- البيانات الخام (غير المبوبة)

أ- **الاعمدة البيانية:** تعتبر طريقة الاعمدة البيانية من الطرق البسيطة والسهلة في المقارنة بين البيانات المستخدمة حيث يتم رسم محورين أحدهما **افقي** والآخر **عمودي** وترسم أعمدة عبارة عن مستطيلات ذات قواعد متساوية وتتناسب أطولها مع التكرارات التي تمثلها ويجب ان تكون المسافات بين الاعمدة ومنتساوية.

مثال/ الجدول التالي يمثل اعداد خريجي التربية الرياضية المطلوب تنفيذ البيانات بالأعمدة البيانية؟

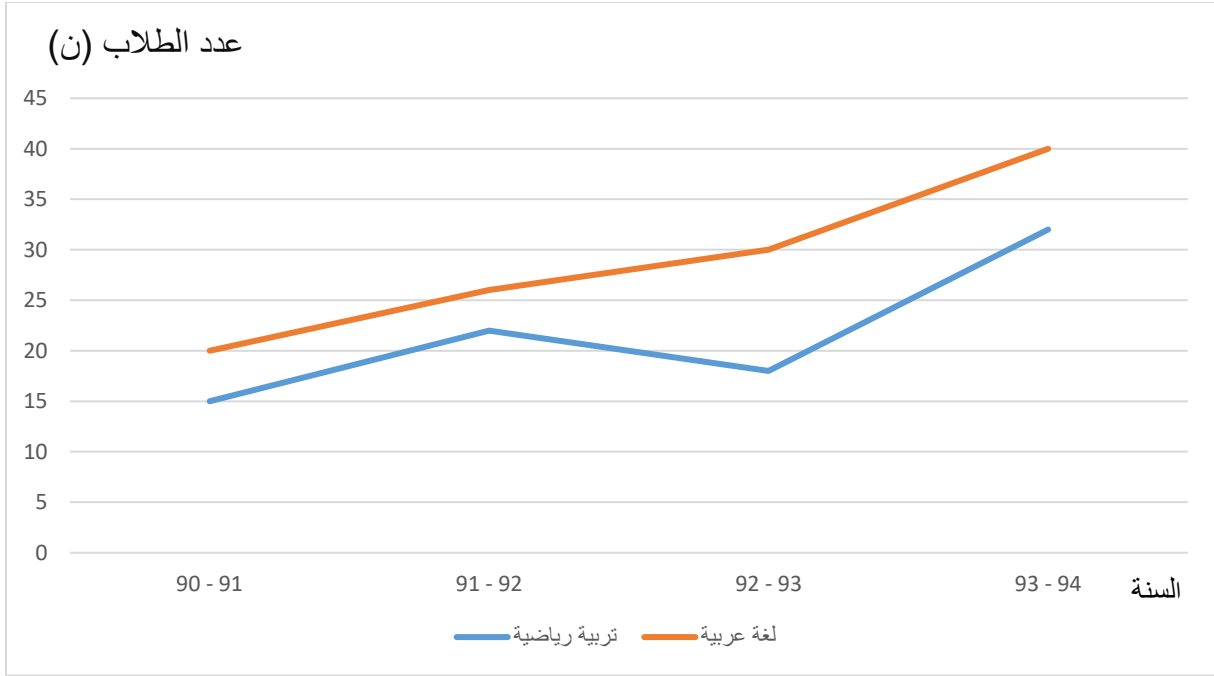
السنة	عدد الخريجين
2001	60
2002	80
2003	100
2004	150
2005	130
2006	120
2007	100



ب- الخط البياني: في كثير من الدراسات نحتاج الى تمثيل العلاقة بين المتغيرين بصورة تختلف عن الطرق السابقة فيمكن تمثيل هذه الظواهر عن طريق التوصيل بين نقطتين متتاليتين بقطع مستقيمة و عليه نحصل على الخط المنكسر لتمثيل البيانات.

مثال/ الجدول التالي يمثل عدد طلاب قسم التربية الرياضية واللغة العربية في كلية التربية الأساسية خلال السنوات (90- 91- 92- 93) المطلوب تمثيل هذه البيانات في الخط المنكسر؟

السنة	التربية الرياضية	اللغة العربية
91- 90	15	20
92 – 91	22	26
93 – 92	18	30
94 – 93	32	40



2- البيانات المبوبة (التوزيعات التكرارية)

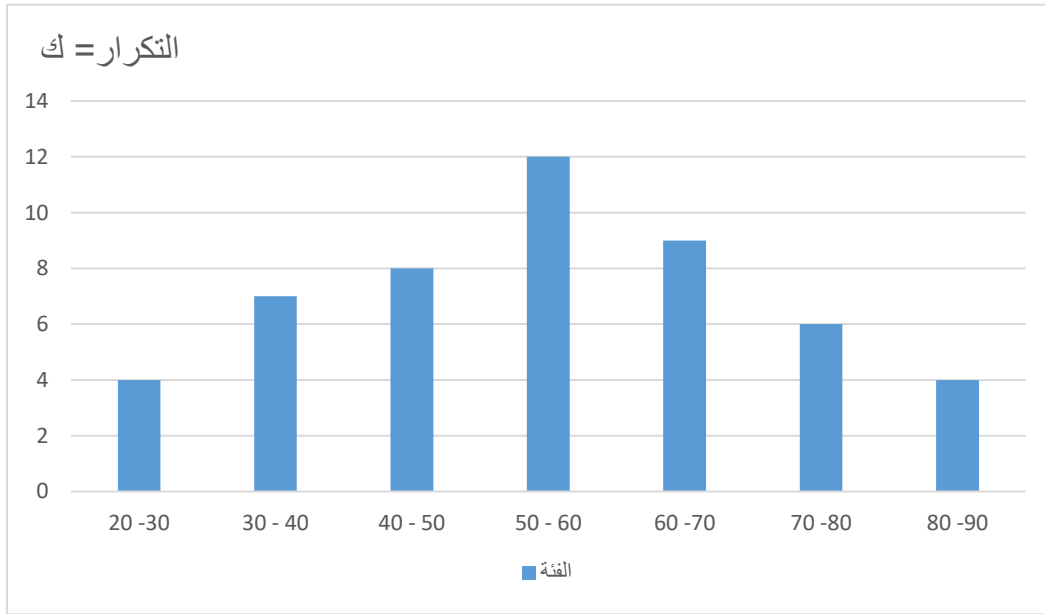
أ- المدرج التكراري: يتكون من مجموعة من المستطيلات المتلاصقة او المنفصلة عددها يساوي **عدد الفئات** وقاعدة كل منها يمثل **طول الفئة** وارتفاعه يمثل **التكرار** لتلك الفئة.

ب - المضلع التكراري: هو الخط المنكسر الواصل بين منتصفات القواعد الى منتصف الفئة التي تسبق فئات التوزيع.

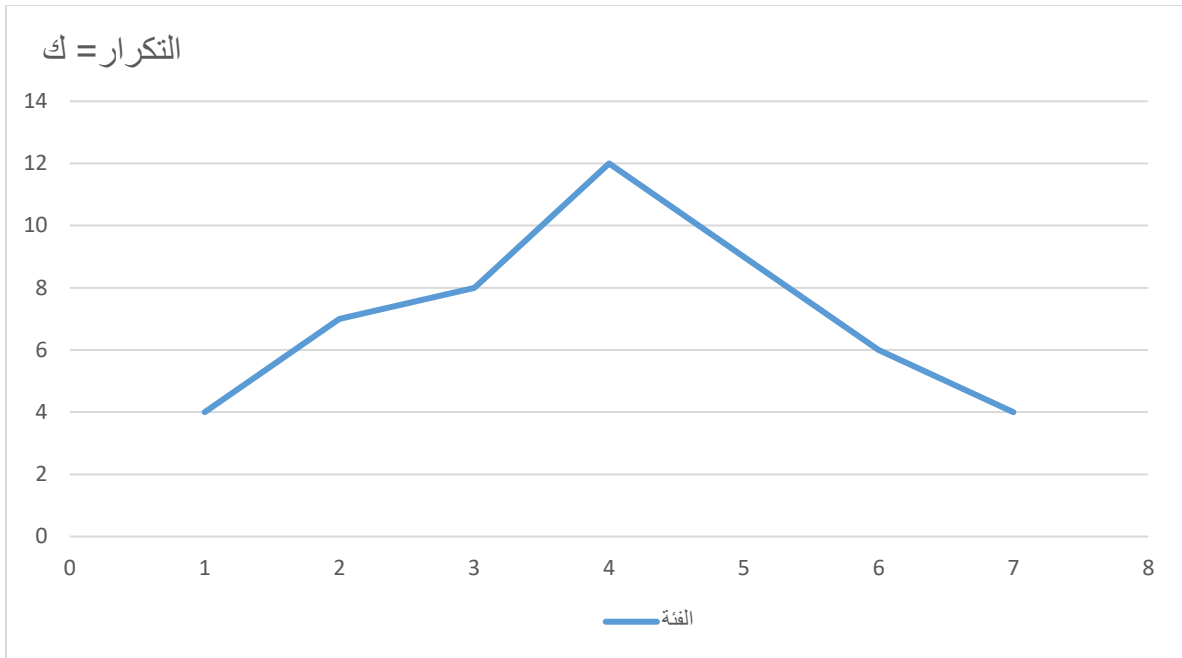
ج - المنحنى التكراري: إذا كان الخط الواصل بين النقاط الناتجة بمراكز الفئات والتكرارات خط منحنى يسمى في هذه الحالة بالمنحنى التكراري ويتميز المنحنى عن المضلع ان المنحنى لا يكون بخطوط مستقيمة بل خطوط منحنية مستقيمة الانسيابية.

مثال/ ارسم المدرج التكراري والمضلع والمنحنى لجدول التوزيع الاتي الذي يمثل درجات 50 طالب في مادة الإحصاء؟

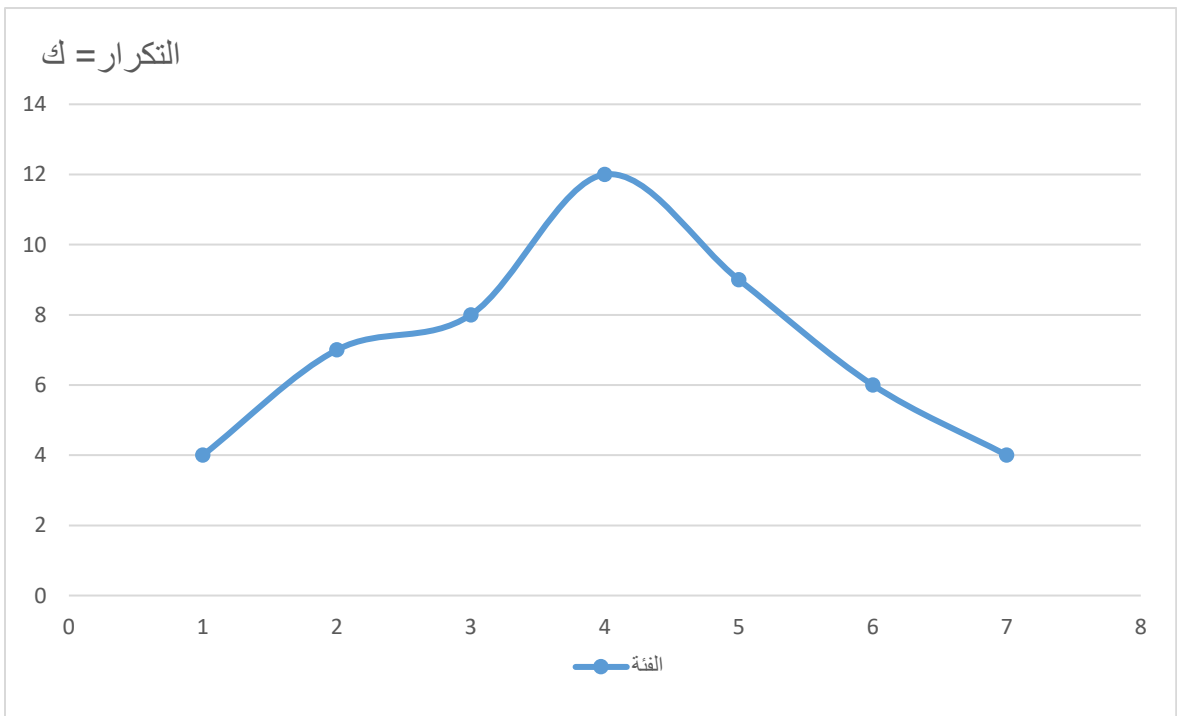
التكرار	الفئات
4	20 – أقل من 30
7	30 – أقل من 40
8	40 – 50
12	50 – 60
9	60 – 70
6	70 – 80
4	80 – 90
50	المجموع



المدرج التكراري



المضلع التكراري

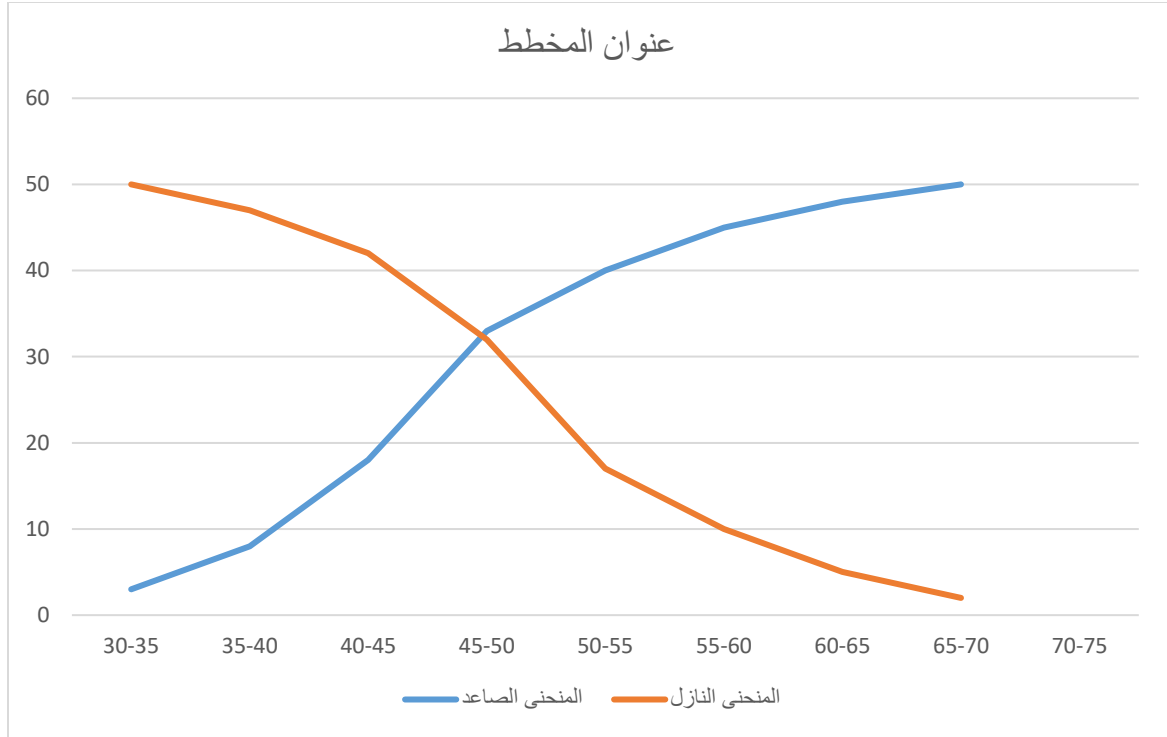


المنحنى التكراري

د- المنحنى التكراري المتجمع الصاعد والنازل: فيما يخص الصاعد البدء من أصغر الفئات (الفئة الأولى)، أما النازل البدء من أكبر الفئات (الفئة الأخيرة).

مثال: أرسم المنحنى التكراري الصاعد والنازل لجدول التوزيع التكراري الذي يمثل درجات (50) طالب في مادة الاختبارات

عدد الفئات	الفئات (س)	التكرار (ك)	مراكز الفئات	التكرار الصاعد	التكرار النازل
1	30- أقل من 35	3	32.5	3	50
2	35- 40	5	37.5	8	47
3	40- 45	10	42.5	18	42
4	45- 50	15	47.5	33	32
5	50- 55	7	52.5	40	17
6	55- 60	5	57.5	45	10
7	60- 65	3	62.5	48	5
8	65- 70	2	67.5	50	2
	المجموع (مج)	50	-	-	-



س/ واجب: فيما يأتي نتائج اختبار القوة المميزة بالسرعة للذراعين خلال (10) ثانية لعينة قوامها (30) طالب

المطلوب: 1. جدول تكراري ذو فئات (عدد الفئات 5)

2. إيجاد مراكز الفئات

3. إيجاد التكرار المتجمع الصاعد والنازل

4. أرسم المضلع التكراري والمنحنى التكراري الصاعد والنازل

5	7	12	5	4	7	9	3	7	9
11	6	10	7	12	6	8	12	9	5
3	6	4	3	6	10	8	4	8	7

مقاييس النزعة المركزية

البيانات غير المبوبة:

يتم استخراج الوسط الحسابي من خلال القانون التالي:

$$1- \text{س} = \frac{\text{مج س}}{ن}$$

ن

موقع قيمة

الوسيط في حالة البيانات الفردية نستخدم القانون

$$2- \text{الوسيط} = \frac{\text{عدد البيانات} + 1}{2}$$

2

أما في حالة البيانات الزوجية نستخدم القانون

$$\text{الوسيط} = \frac{\text{مجموع القيمتين الوسطيتين}}{2}$$

2

3- المنوال: القيمة او الرقم الأكثر تكرارا

ملاحظة: قد نجد في البيانات أكثر من منوال، وقد لا تجد منوال يعتبر (صفر)

مثال: ادناه اعمار خمسة لاعبين احسب

1- الوسط، 2- الوسيط، 3- المنوال

(18، 21، 19، 20، 22)

الحل:

$$1- \text{الوسط} = \frac{\text{مج س}}{ن} = \frac{22+20+19+21+18}{5} = 20$$

5

5

ن

2- الترتيب

5 4 3 2 1

(22 ، 21 ، 20 ، 19 ، 18)

$$\text{الوسيط} = \text{عدد البيانات} + 1 = \frac{1+5}{2} = \frac{6}{2} = 3 \text{ (يمثل الموقع)}$$

موقع الوسيط = 3

قيمة الوسيط = 20

3- المنوال = صفر

مثال: قام مجموعة من اللاعبين بأجراء اختبار السحب على العقلة وحصلوا على نتائج ادناه:

(6، 4، 7، 8، 4، 9، 11، 12، 10) احسب: الوسط، الوسيط، المنوال

$$1- \text{الوسط} = \frac{\text{مج س}}{ن} = \frac{10+12+11+9+4+8+7+4+6}{9} = 7.8$$

2- الترتيب

9 8 7 6 5 4 3 2 1

(12 ، 11 ، 10 ، 9 ، 8 ، 7 ، 6 ، 4 ، 4)

$$\text{الوسيط} = \text{عدد البيانات} + 1 = \frac{1+9}{2} = \frac{10}{2} = 5 \text{ (تمثل الموقع)}$$

موقع الوسيط = 5

قيمة الوسيط = 8

3- المنوال = 4

مثال: إذا كانت نسبة الذكاء لمجموعة من الطلاب كالاتي، احسب مقاييس النزعة المركزية لذكائهم:

(91 ، 80 ، 85 ، 79 ، 78 ، 86 ، 91 ، 140 ، 138 ، 123)

1- الوسط

$$س = مج س = \frac{91 + \dots + 140 + 138 + 123}{10} = \frac{991}{10} = 99.1$$

2- الترتيب

1 2 3 4 5 5 4 3 2 1

(140 ، 138 ، 123 ، 91 ، 91 ، 86 ، 85 ، 80 ، 79 ، 78)

$$الوسط = \frac{مجموع القيمتين الوسطيتين}{2} = \frac{91 + 86}{2} = \frac{177}{2} = 88.5$$

قيمة الوسط = 88.5

3- المنوال = 91

مثال: القيم الاتية تمثل النتائج التي حصل عليها الطلاب في اختبار العقلة

(2 ، 6 ، 8 ، 4 ، 12 ، 10 ، 14) احسب الوسط والوسط والمنوال

1- الوسط

$$س = مج س = \frac{2 + 6 + 8 + 4 + 12 + 10 + 14}{7} = \frac{56}{7} = 8$$

2- الترتيب

1 2 3 4 5 6 7

(2 ، 4 ، 6 ، 8 ، 10 ، 12 ، 14)

$$\text{الوسيط} = \frac{\text{عدد البيانات} + 1}{2} = \frac{1+7}{2} = \frac{8}{2} = 4$$

موقع الوسيط = 4

قيمة الوسيط = 8

3- المنوال = صفر

مثال: القيم الآتية تمثل النتائج التي حصل عليها الطلاب في اختبار العقلة

(3، 5، 8، 6، 11، 14، 12، 16) احسب الوسط والوسيط والمنوال

1- الوسط

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{3+5+8+6+11+14+12+16}{8} = \frac{75}{8} = 9.3$$

2- الترتيب

1 2 3 4 4 3 2 1

(3، 5، 6، 8، 11، 12، 14، 16)

$$\text{الوسيط} = \frac{\text{مجموع القيمتين الوسطيتين}}{2} = \frac{11+8}{2} = \frac{19}{2} = 9.5$$

3- المنوال = صفر