إحصاء ١

قسم الإحصاء – كلية العلوم

جامعة الملك عبد العزيز

البـــاب الثانـي

عرض وتنظيم البيانات

التوزيعات التكرارية:

عبارة عن جداول لجميع الأوجه أو القيم التي يمكن أن يأخذها المتغير موضع الدراسة وعدد المفردات التي تمثل تكرارات مناظرة لكل وجه أو قيمة .

❑ وتختلف طريقة إنشاء التوزيعات التكرارية حسب طبيعة البيانات، لذلك خصصنا لكل نوع من أنواع البيانات مثال مناسب. ويمكن تقديم صورة عامة للتوزيع التكراري و التوزيع النسبي الذي تم تقسيم بياناته إلى عدد (k) من الفئات و يستنتج التوزيع النسبي من التوزيع التكراري مباشرة.

الفئات	التكرار	التكرار النسبي
فئة (1)	f_1	$p_1 = \frac{f_1}{\Sigma f}$
فئة (2)	f_2	$p_2 = \frac{f_2}{\Sigma f}$
فئة (3)	f_3	$p_3 = \frac{f_3}{\Sigma f}$
. . .	. . .	. . .
فئة (k)	f_k	$p_k = \frac{f_k}{\Sigma f}$
المجموع (Σ)	Σf	100%

حيث(f_1): التكرار للفئة الأولى
(f_2): التكرار للفئة الثانية، ... ،
(f_k): التكرار للفئة (k).
(p_1): التكرار النسبي للفئة الأولى،
(p_2): التكرار النسبي للفئة الثانية، ...،
(p_k): التكرار النسبي للفئة (k).

أولا: البيانات النوعية

مثال:

الجدول التالي يوضح مؤهلات منسوبي إحدى الشركات. المطلوب تلخيص هذه البيانات في توزيع تكراري مناسب.

ثانوي	ثانوي	دكتوراه	ثانوي	جامعي	جامعي	جامعي
ابتدائي	ثانوي	جامعي	ثانوي	متوسط	جامعي	جامعي
ثانوي	ثانوي	متوسط	ثانوي	ثانوي	جامعي	دكتوراه
جامعي	جامعي	ثانوي	ثانوي	جامعي	ثانوي	جامعي
ثانوي	ثانوي	جامعي	ثانوي	ثانوي	جامعي	متوسط

الحل:

المؤهل العلمي الفئات (c)	العلامات	عدد الموظفين التكرار (f)	التكرار النسبي (p)	نسبة الموظفين التكرار النسبي (p) $\times 100\%$
دكتوراه	//	2	$\frac{2}{35} = 0.057$	$0.057 \times 100\% = 5.7\%$
جامعي	𝍸 𝍸 ///	13	0.371	37.1%
ثانوي	𝍸 𝍸 𝍸 /	16	0.457	45.7%
متوسط	///	3	0.086	8.6%
ابتدائي	/	1	0.029	2.9%
$(\sum)$ المجموع		35	1	100%

ثانيا : التوزيع التكراري للبيانات الكمية المنفصلة

مثال:

اختار أحد مرشدي الطلاب بإحدى المدارس الثانوية عينة عشوائية مكونة من ثلاثين طالباً، لمعرفة مستوى الغياب خلال ثاني أسبوع في رمضان عام 1427هـ لدى الطلاب في هذه المدرسة. والمطلوب تبويب البيانات التي حصل عليها في توزيع تكراري ونسبي، إذا كانت عدد أيام الغياب كالتالي:

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

الحل:

عدد أيام الغياب الفئات (c)	العلامات	عدد الطلاب التكرار (f)	التكرار النسبي (p)	نسبة الطلاب
0	//// //// //	12	0.400	40.0%
1	//// /	6	0.200	20.0%
2	//// //	7	0.233	23.3%
3	///	3	0.100	10.0%
4	//	2	0.067	6.7%
المجموع ($\sum$)		30	1	100%

ثالثا: التوزيع التكراري للبيانات الكمية المتصلة

مثال:

زودك مدير المالية بقيمة الأجور اليومية بالريال لعينة مكونة من (50) عامل بإحدى المصانع، كما يلي علما بأن عدد الفئات ٧ فئات:

47	36	40	55	75	53	46	43	21	10
66	56	46	35	47	32	52	48	41	30
27	25	57	15	37	22	63	21	61	62
54	42	35	49	39	32	45	31	72	50
65	18	79	23	48	44	32	51	44	42

المطلوب تلخيص بيانات العينة في توزيع تكراري. وإيجاد التوزيع التكراري النسبي .

الحل,

نتبع الخطوات التالية :

1) نحسب المدى (R)، والذي يُعَرف بأنه الفرق بين أكبر قيمة وأقل قيمة، كما يلي:

$$R = max - min = 76 - 10 = 69$$

٢) نوجد عدد الفئات(k) ، من السؤال:

$$K = 7$$

٣) نحدد طول الفئة (h)، كما يلي:

$$h = \frac{R}{K} = \frac{69}{7} = 9.86 \approx 10$$

4) نكون الجدول التكراري، بأن نضع الفئات في العمود الأول من الجدول، مع

ملاحظة أن الفئة الأولى لابد أن تبدأ أو تشمل أصغر قيمة، والفئة الأخيرة لابد أن تشمل أكبر قيمة، ثم نكمل الحل كالمعتاد .

فئات الأجور الفئات (c)	العلامات	عدد العمال التكرار (f)	التكرار النسبي (p)	نسبة العمال
10 -	///	3	0.06	6%
20 -	//// /	6	0.12	12%
30 -	//// ////	10	0.20	20%
40 -	//// //// ////	15	0.30	30%
50 -	//// ///	8	0.16	16%
60 -	////	5	0.10	10%
70 - 80	///	3	0.06	6%
$\sum$		50	1	100%

ملاحظات هامة

- ✓ يرمز للفئات بالرمز c وللتكرار بالرمز fوحجم العينة بالرمز n، ويجب أن يكون مجموع التكرارات مساوي لحجم العينة، أي $\sum f = n$
- ✓ في الفئة الأولى "10 – " المقصود بها من 10إلى أقل من 20، كما أن القيمة 10تمثل الحد الأدنى للفئة الأولى، وينطبق القول على بقية الفئات.
- ✓ طول الفئة هو الفرق بين الحد الأعلى للفئة والحد الأدنى للفئة.
- ✓ ليس شرطا أن يكون عدد الفئات محسوباً من القانون المذكور آنفاً، فقد يرجع تحديد عدد الفئات المناسب حسب خبرة الباحث، أو باستخدام الحزم الإحصائية.

التمثيل البياني للبيانات:

١: القطاعات الدائرية:

يعتبر شكل القطاعات الدائري من أفضل الأشكال البيانية التي تستخدم في تمثيل البيانات النوعية الاسمية. وسوف نهتم فقط بحساب زاوية القطاع،

$$\text{زاوية القطاع} = \text{التكرار النسبي} \times 360^{o}$$

مثال:

لتحديد نسبة السعودة في مجموعة من فروع إحدى شركات القطاع الخاص، جمعت بيانات عينة مكونة من (1250) موظف، وتم تلخيص هذه البيانات في توزيع تكراري ونسبي، كما يلي:

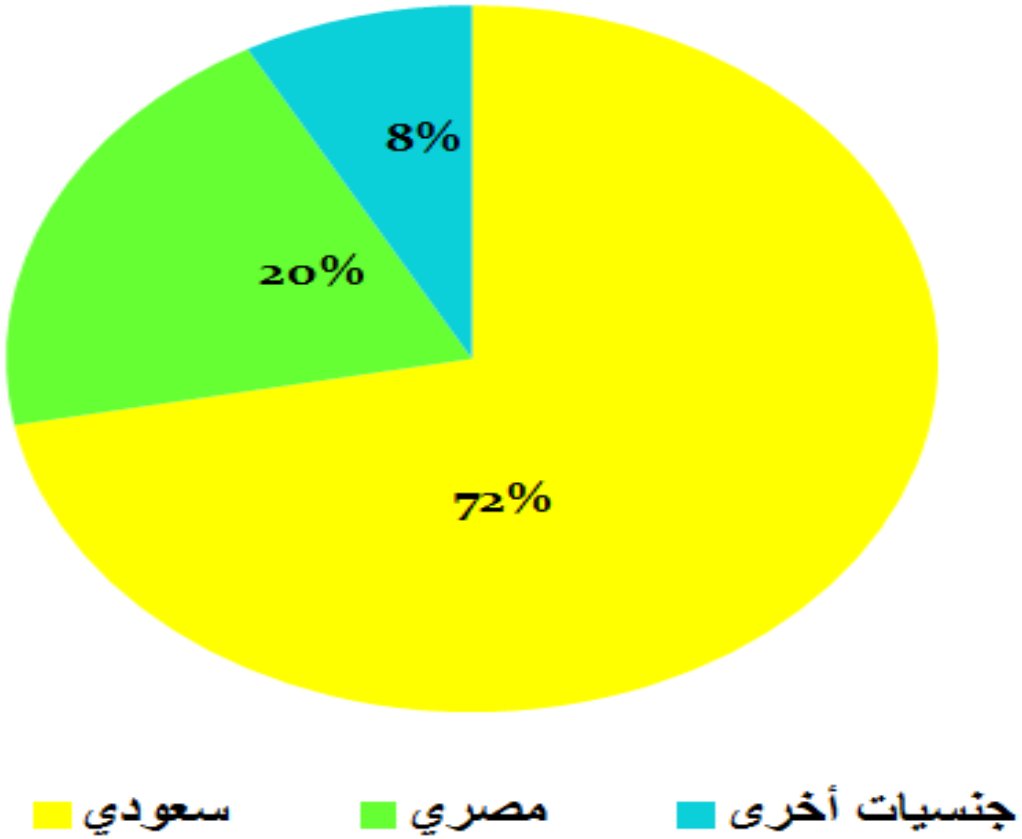
الجنسية	عدد الموظفين	نسبة الموظفين
سعودي	900	72%
مصري	250	20%
جنسيات أخرى	100	8%
الإجمالي	**1250**	**100%**

لتمثيل هذه البيانات على شكل القطاع الدائري نحتاج حساب زاوية القطاع لكل جنسية، كما يلي:

زاوية القطاع الأول (سعودي) = ٠,٧٢ × ٣٦٠° ≈ ٢٥٩°

زاوية القطاع الثاني (مصري) = ٠,٢٠ × ٣٦٠° ≈ ٧٢°

زاوية القطاع الثالث (جنسيات أخرى) = ٠,٠٨ × ٣٦٠° ≈ ٢٩°



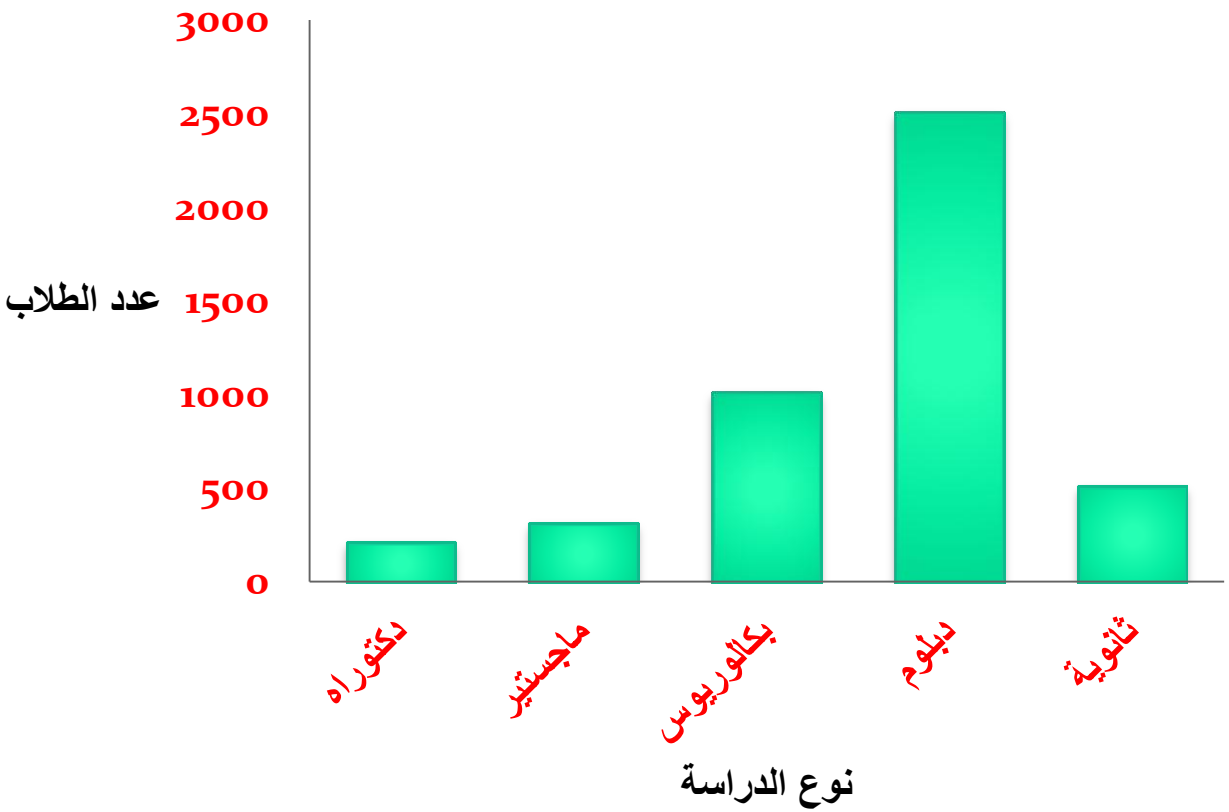
٢ : شكل الأعمدة الرأسية:

يعتبر شكل الأعمدة من أفضل الأشكال البيانية التي تستخدم في تمثيل البيانات النوعية الترتيبية، والبيانات الكمية المنفصلة.

مثال:

الجدول التالي يمثل توزيع تكراري لعينة من (4500) طالب سعودي يدرسون في إحدى الدول الغربية، كما يلي:

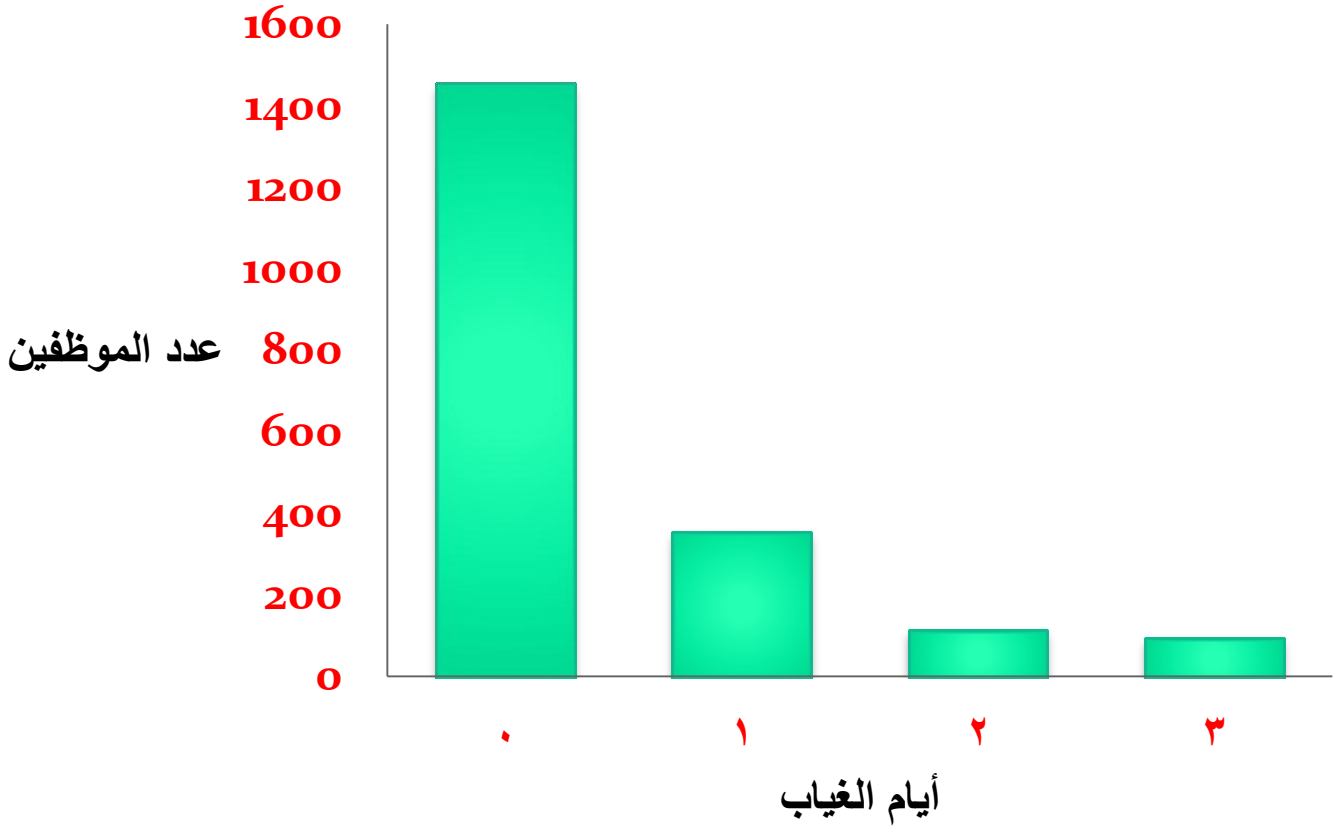
نوع الدراسة	عدد الطلاب
دكتوراه	200
ماجستير	300
بكالوريوس	1000
دبلوم	2500
ثانوية	500
الإجمالي	4500


3000
2500
2000
1500
1000
500
0
عدد الطلاب
دكتوراه
ماجستير
بكالوريوس
دبلوم
ثانوية
نوع الدراسة

مثال:

قام المدير العام بتمثيل عدد غياب (2000) موظف خلال أسبوع على شكل أعمدة لعرضه في إحدى الاجتماعات لاتخاذ الإجراءات اللازمة، كما يلي:

عدد الموظفين	أيام الغياب
1450	0
350	1
110	2
90	3
٢٠٠٠	الإجمالي


1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
عدد الموظفين
٠
١
٢
٣
أيام الغياب

٣: المدرج، والمضلع، والمنحنى التكراري :

يعتبر المدرج والمضلع والمنحنى التكراري من أفضل الأشكال البيانية التي تستخدم في تمثيل البيانات الكمية المتصلة.

مثال:

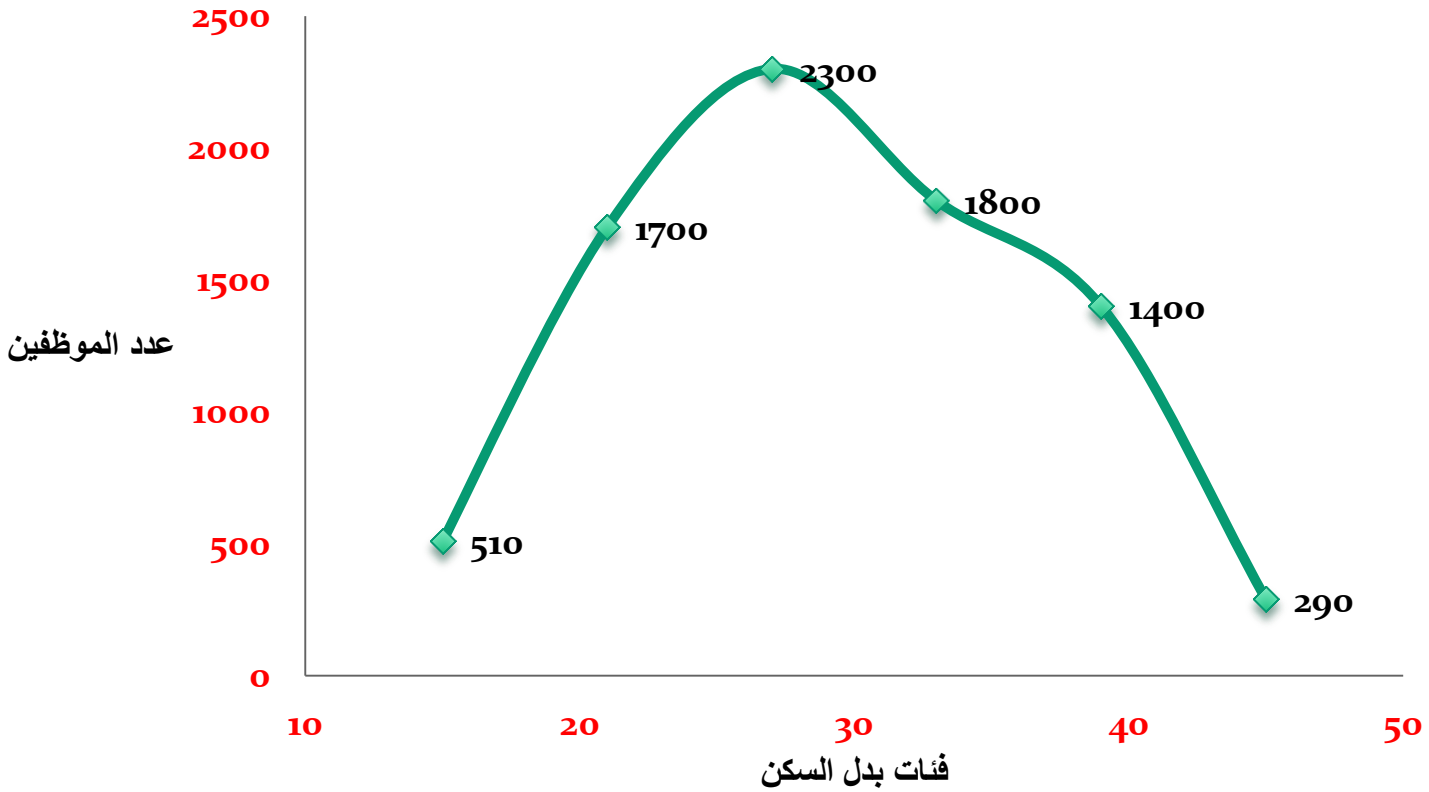
قام مدير المالية بإحدى الشركات بتمثيل بدل السكن (بآلاف الريالات) المعطاة سنوياً لعينة من (8000) موظف لعرضها في مجلس الشركة لاتخاذ الإجراءات اللازمة، كما يلي:

فئات البدل	عدد الموظفين
12 -	510
18 -	1700
24 -	2300
30 -	1800
36 -	1400
42 – 48	290
Σ	8000

المدرج التكراري لفئات بدل السكن

المضلع التكراري لفئات بدل السكن

المنحنى التكراري لفئات بدل السكن



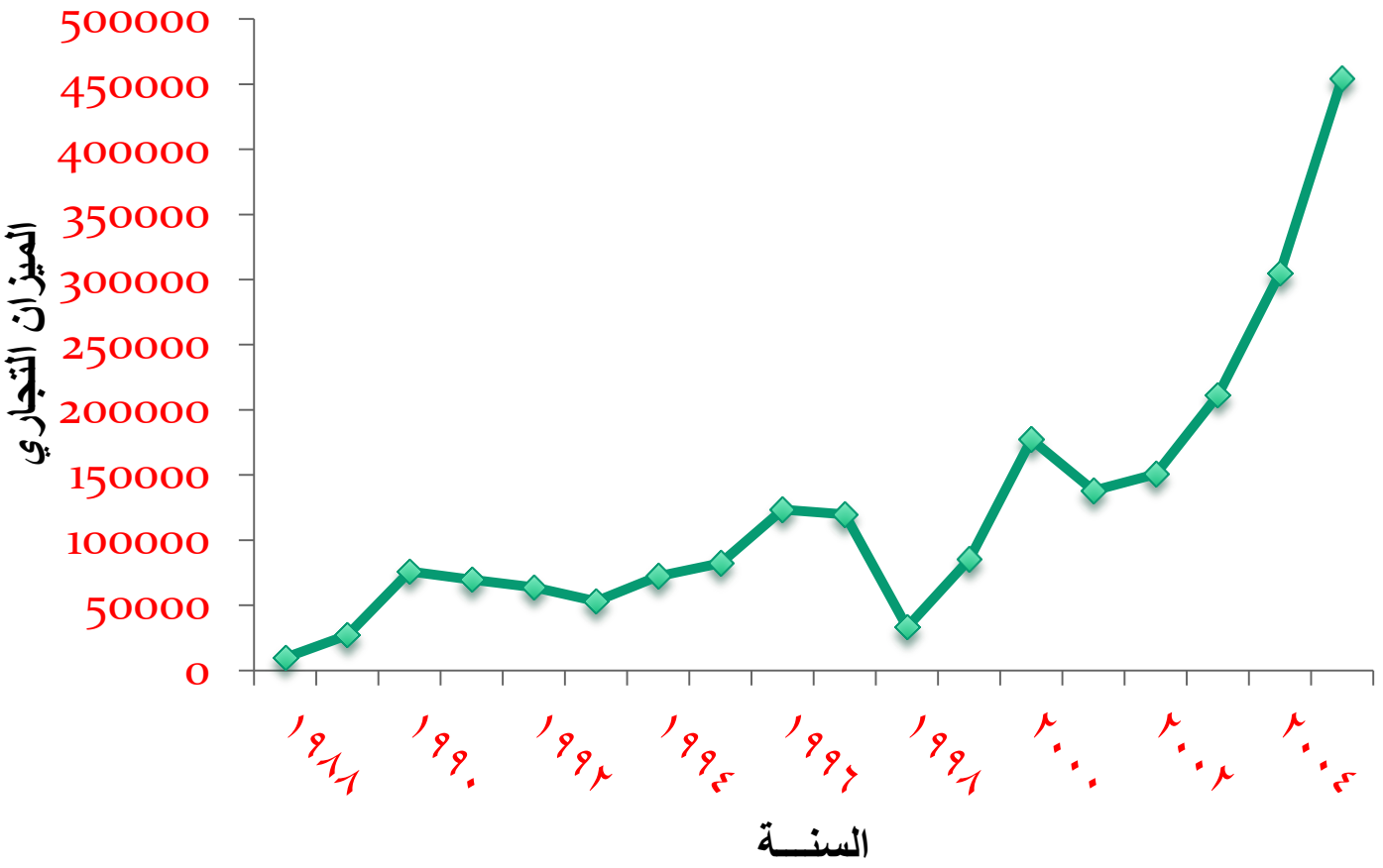
٤ : شكل السلاسل الزمنية:

يعتبر شكل السلسلة الزمنية من أبرز الأشكال المستخدمة في كثير من المجالات العلمية والاقتصادية والاجتماعية، حيث تتميز بعض الظواهر بالتطور خلال الزمن، مثل أسواق البورصة والأسهم، وسعر النفط، تطور أعداد المعتمرين والحجاج في موسمي رمضان والحج والنمو السكاني السنوي.

فيما يلي مجموعة من أشكال السلاسل الزمنية لبعض الظواهر من واقع الحياة:

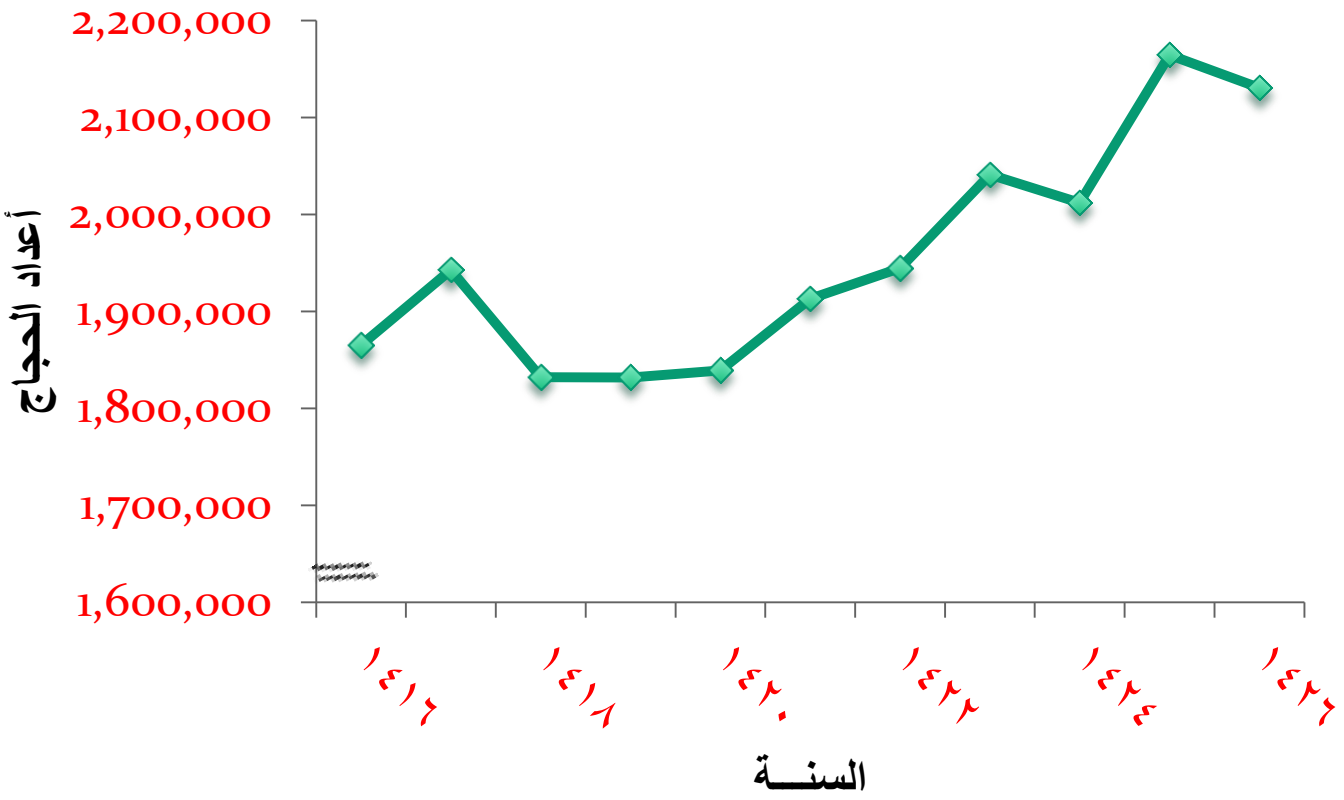
المنحنى التكراري لقيمة الميزان التجاري خلال الفترة 1988م إلى 2005م)القيمة (بملايين الريالات)

(المصدر :موقع مصلحة الإحصاءات العامة على شبكة الانترنت –وزارة الاقتصاد والتخطيط –المملكة العربية السعودية)



إجمالي أعداد الحجاج من 1416م إلى 1426هـ

(المملكة العربية السعودية – موقع وزارة الحج على شبكة الانترنت :المصدر)

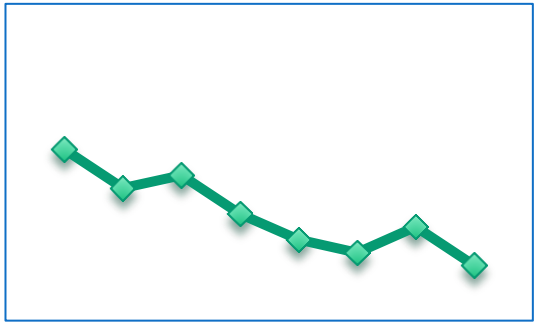


يستخدم شكل السلسلة الزمنية للتعرف على مكونات السلاسل الزمنية والتي تتمحور في أربع مكونات:

- **الاتجاه العام:**

وهو اتجاه التطور الذي تأخذه السلسلة الزمنية خلال فترة طويلة من الزمن بالرغم من التذبذبات الموجودة بها، ويكون التطور إما بالزيادة أو بالنقصان، وبعض السلاسل لا يوجد لها اتجاه.

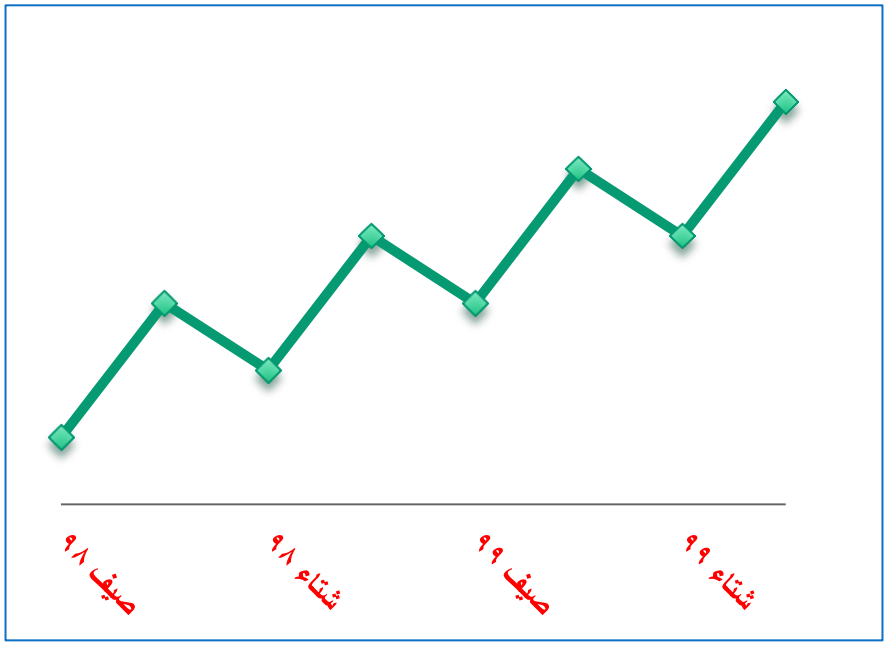
سلسلة ذات اتجاه عام بالزيادة



سلسلة ذات اتجاه عام بالنقصان

- **التغيرات الموسمية:**

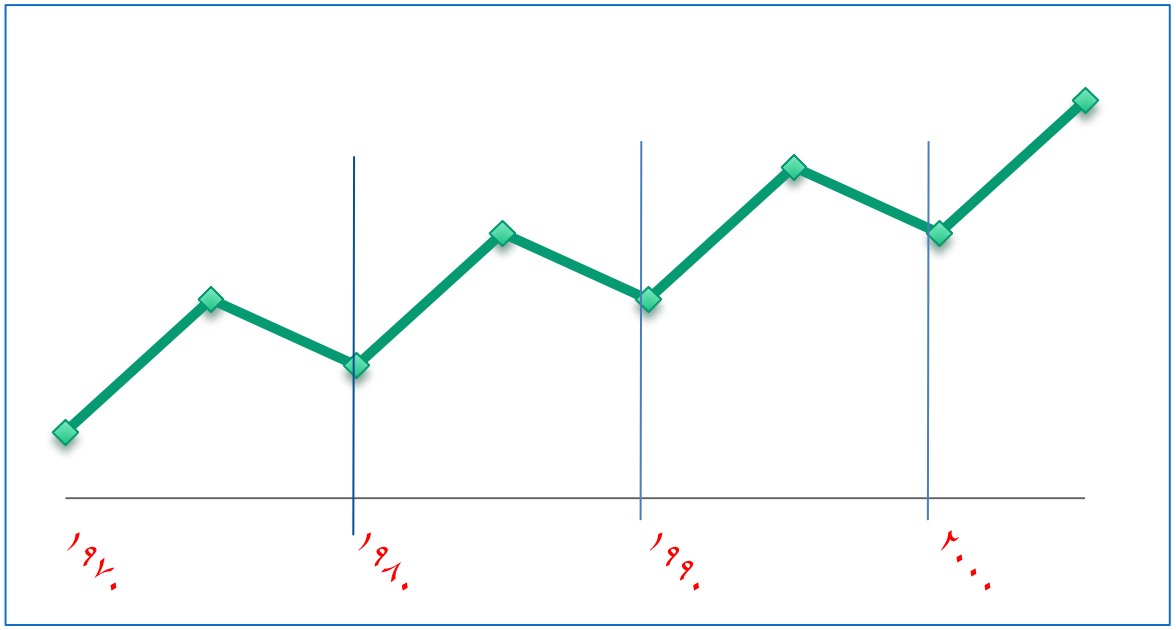
وهي التغيرات التي تتكرر بانتظام خلال فترة زمنية أقل من السنة، عادة في المواسم.



سلسلة ذات اتجاه زيادة وتغيرات موسمية

- **التغيرات الدورية:**

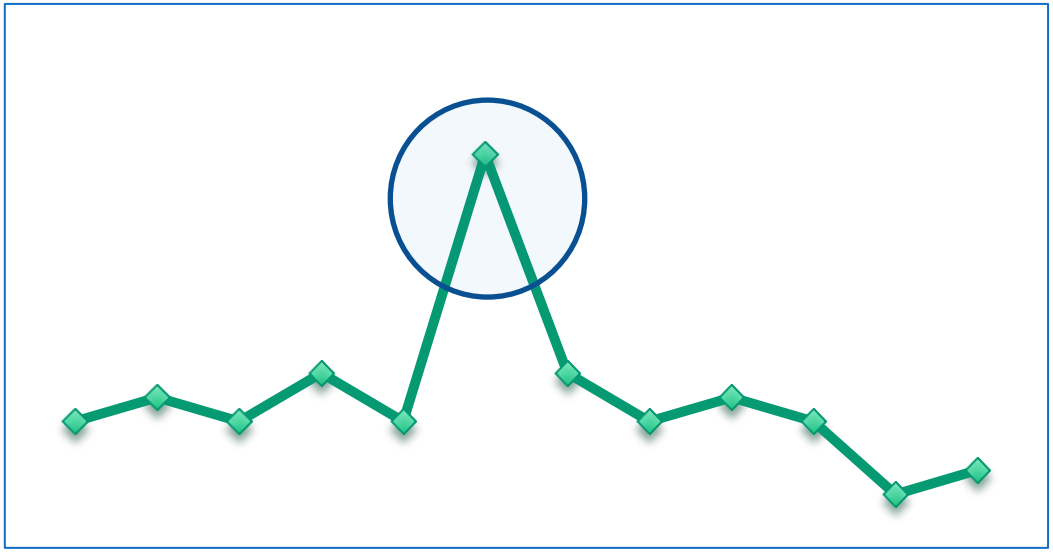
وهي التغيرات التي تحدث في فترات زمنية أكثر من سنة وعادة كل خمس أو عشر سنوات.



سلسلة ذات اتجاه زيادة وتغيرات دورية

- **التغيرات العرضية:**

وهي التغيرات التي تحدث نتيجة حوادث فجائية غير متوقعة مثل الفيضانات والأعاصير والحروب...الخ.



سلسلة ذات اتجاه زيادة وتغيرات عرضية

مخطط يبين نوع الرسم البياني المناسب لكل نوع من البيانات: