المحاضرة رقم 04:

1-2-3- التقنيات الكمية غير السببية:

تقوم اغلب التقنيات الكمية غير السببية على أساس إستعمال معطيات فعلية (تاريخية) يتم جمعها على مراحل زمنية ماضية معينة (أي سلاسل زمنية) تخص المبيعات المحققة (بالكمية و/أو بالقيمة) من سلعة معينة (مادية او غير مادية قابلة للتكميم)، بحيث تسمح دراسة سلوك المبيعات (إتجاهها العام) ببناء نموذج رياضي (معادلة رياضية) يوضح كيفية تطور تلك المبيعات بدلالة الزمن (وليس بدلالة عامل إقتصادي)، أي أن: $Y_i=f(X_i)$

Y_i: المبيعات المدروسة خلال فترات زمنية ماضية، (المتغير التابع لـ X_i).

X_i: الفترات الزمنية الماضية (سنوات أو سداسيات أو ثلاثيات أو شهور أو أسابيع...إلخ) وهو المتغير المستقل.

ولما يتم تحديد شكل أو نوع النموذج الرياضي (المعادلة الرياضية) الذي يكمم سلوك (أو الإتجاه العام) لـ Y_iبدلالة X_i، يمكن إستعماله كأداة للتنبؤ بالمبيعات (بدلالة الزمن) في المستقبل (من خلال إسقاطه على المستقبل وافتراض أن نفس السلوك الملاحظ في الماضي سيتكرر في المستقبل، في ظل إستقرار نفس الظروف المحددة للمبيعات).

أ- مفهوم السلسلة الزمنية:

قبل الشروع في توضيح كيفية استعمال بعض التقنيات الكمية غير السببية في التنبؤ بمبيعات المؤسسة الإقتصادية، يجدر من الناحية الموضوعية شرح مفهوم السلسلة الزمنية.

أ-1- تعريف السلسلة الزمنية:

السلسلة الزمنية هي: "سلسلة إحصائية (رقمية) تمثل التطور الذي شهده متغير إقتصادي معين (مثل المبيعات) بدلالة الزمن".

مع العلم أن السلاسل الزمنية تستعمل بكثرة في مجال التنبؤ بالمبيعات، حيث أنها تعتمد على معطيات فعلية (تاريخية) يمكن الحصول عليها عادة بسهولة.

أ-2- مكونات السلسلة الزمنية:

يمكن تصنيف مكونات السلسلة الزمنية: $Y_i=f(x_i)$ ، حسب الأنماط (أو المركبات) الأربعة التالية:

أولا: مركبة الإتجاه االعام: (يرمز لها عادة بـT)

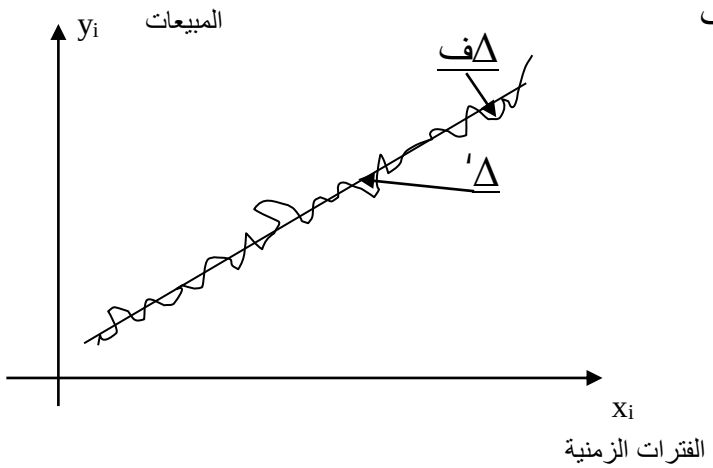
يعبر الإتجاه العام عن الحركة العامة (أي السلوك العام) التي يظهر بها الرسم البياني للسلسلة الزمنية، خلال فترات زمنية معينة ماضية.

وقد يأخذ الإتجاه العام للسلسلة الزمنية عدة أشكال يمكن تقسيمها إلى مجموعتين رئيسيتين كالآتي:

- مجموعة الإتجاهات العامة الخطية: (Tendances linéaires)

وقد تظهر بيانيا كما يلي:

الحالة الأولى: a موجب



Δف: منحنى تطور المبيعات الفعلية في الماضي(أي أنه التمثيل البياني للسلسلة الزمنية للمبيعات).

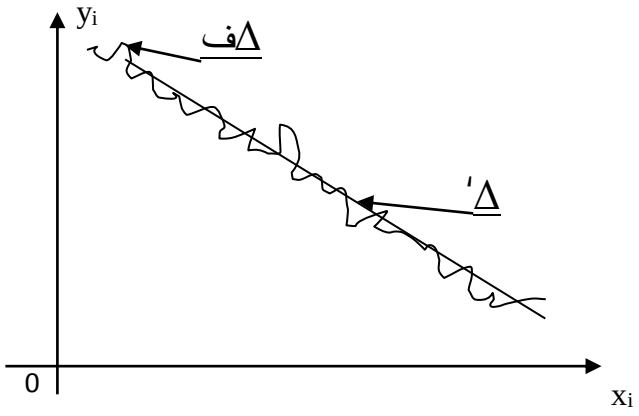
يبدُو هذا المنحنى (Δف) وكأنه يدور حول خط مستقيم 'Δ يمثل الإتجاه العام للمبيعات ويتبع هذا الأخير من بداية الفترات الزمنية المدروسة إلى نهايتها. في هذه الحالة تكون دالة 'Δ (خط الإتجاه العام المستقيم) هي:

$$Y'_i = ax_i + b \quad \text{(خطية من الدرجة الأولى)}$$

الحالة الثانية: a سالب

يكون 'Δ (خط الإتجاه العام، المستقيم) متنازلا (من الأعلى إلى الأسفل) أي عكس الحالة الأولى، ويظهر Δف، دائما، وكأنه يدور حول 'Δ ويتبعه من بداية الفترات الزمنية المدروسة إلى نهايتها، علما أن:

$$Y'_i = ax_i + b \quad \text{(خطية من الدرجة الأولى)}$$



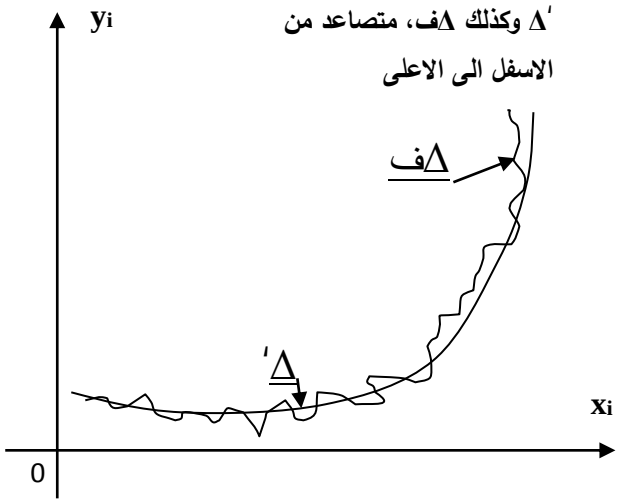
- **مجموعة الإتجاهات العامة غير الخطية:**

تتكون هذه المجموعة من الإتجاهات العامة ('Δ) غير الخطية، بمختلف أنواعها، وهي كثيرة ومنها مثلا (الأكثر شيوعا):

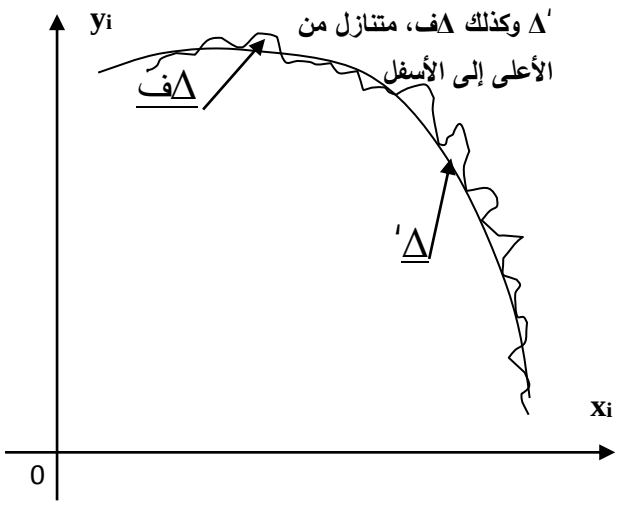
- **<u>الإتجاهات العامة الأُسيّة (نصف اللوغارتمية): (tendances exponentielles)</u>**

وقد تظهر بيانيا كما يلي:

الحالة الأولى: a موجب



الحالة الثانية: a سالب



Δف: منحنى تطور المبيعات الفعلية (في الماضي).

يبدو Δف وكأنه يدور حول منحنى أُسّي (نصف لوغاريتمي) وهو Δ' الذي يمثل الإتجاه العام للمبيعات، ويتبع هذا الأخير من بداية الفترات الزمنية المدروسة إلى نهايتها، فإذا تحصلنا على الشكل البياني المعروض أعلاه، تكون دالة

$$\Delta' \text{ هي: } \leftarrow \quad \boldsymbol{Y'_i = b.a^{x_i}}$$

علما أن الدالة الأُسيّة (نصف اللوغارتمية) لا تنعدم مهما كان x_i، **أي**، إذا كان:

$$x_i = 0 \quad \Rightarrow \quad a^0 = 1 \quad \Longrightarrow \begin{cases} Y'_i = b(1) \\ Y'_i \neq 0 : \text{أي} \end{cases}$$

<u>ملاحظة:</u> توجد حالة أخرى، حيث: $\boldsymbol{Y'_i = b.x_i^a}$

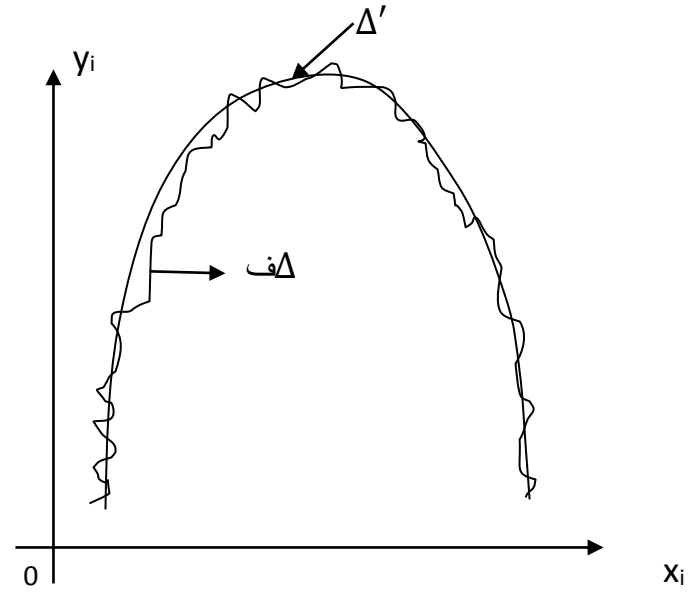
وهذه الدالة هي لوغارتمية (تماما)، بحيث يمكن لها أن تنعدم، أي، إذا كان :

$$x_i = 0 \quad \Rightarrow \quad x_i^a = 0 \quad \Longrightarrow \quad Y'_i = b(0) = 0$$

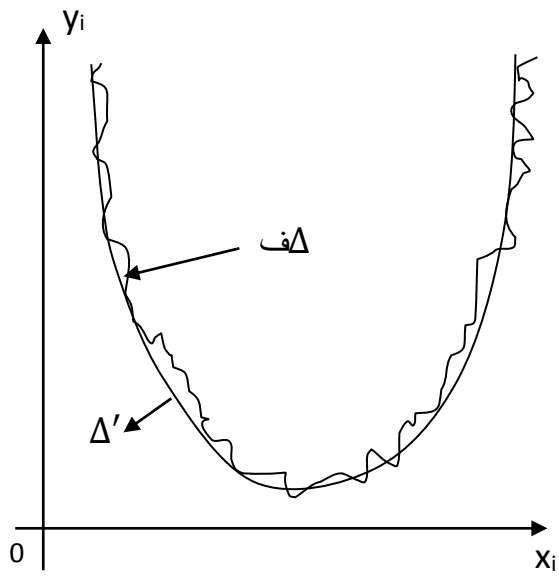
الإتجاهات حسب منحنى قطع مكافئ : tendances paraboliques

أما هذه الإتجاهات العامة فقد تظهر بيانيا كما يلي :

الحالة الأولى :



الحالة الثانية :



Δف : منحنى تطور المبيعات الفعلية (في الماضي).

حيث يبدو Δف وكأنه يدور حول منحنى قطع مكافئ هو Δ' الذي يمثل الاتجاه العام للمبيعات ويتبع هذا الأخير من بداية الفترات الزمنية المدروسة إلى نهايتها. فإذا تحصلنا على الشكل البياني المعروض أعلاه ، تكون دالة Δ' هي:

$$\mathbf{Y'_i = ax_i^2 + bx_i + c}$$

ملاحظة : (تخص كل أشكال الاتجاهات العامة Δ')

يسمح التمثيل البياني لـ Δف، في كل الحالات، بالتعرف (بيانيا) على شكل الاتجاه العام (Δ') للمبيعات، وهذا الأخير يعبر عن سلوك المبيعات(y_i) بدلالة الزمن(x_i) وتجسده معادلة الاتجاه العام (التي قد تكون خطية أو غير خطية، حسب الحالات) .

ثانيا:مركبة التغيرات الدورية : (يرمز لها ب :c)

تظهر هذه المركبة في السلاسل الزمنية المتوسطة وطويلة الآجال، حيث نجد هذه السلاسل تُبرز (على المستوى الإقتصادي الكلي) أثر انتقال الأنشطة الاقتصادية من الكساد إلى النمو فالانتعاش و الرواج ، إلى أن تبلغ ذروتها ،ثم تعود مرة أخرى إلى التراجع فالكساد من جديد.

و على هذا الأساس نجد هذه التغيرات (c) تختلف عن التغيرات الموسمية(s) في أنها (أيc) تحدث في مجال زمني متوسط أو طويل (عكس s) وتشكل بيانيا حركة دورية تظهر بشكل منتظم نوعا ما، خاصة في الأنظمة الإقتصادية الرأسمالية .

ثالثا:مركبة التغيرات الموسمية (يرمز لها ب:s)

وهي تغيرات ناتجة عادة عن تأثير عوامل من داخل المؤسسة أو من خارجها، بطريقة منتظمة (أو شبه منتظمة)، حيث يلاحظ عادة أن هذه الظاهرة (s) تحدث خلال السنة الواحدة(على المدى القصير)عندما تكون المعطيات الخاصة بالمبيعات المدروسة فصلية (أي تخص السداسيات أو الرباعيات أو الثلاثيات أو الشهور) أو حتى أسبوعية أو يومية .

ومن الأمثلة عن هذا الصنف من التغيرات (s) يمكن ذكر مبيعات المثلجات في الجزائر حيث تزداد على إثر ازدياد الطلب عليها في فصل الصيف خاصة، والعكس من ذلك، نجدها تتراجع كثيرا على إثر تراجع الطلب عليها في فصل الشتاء.

رابعا:مركبة التغيرات العشوائية(يرمز لها ب:I)

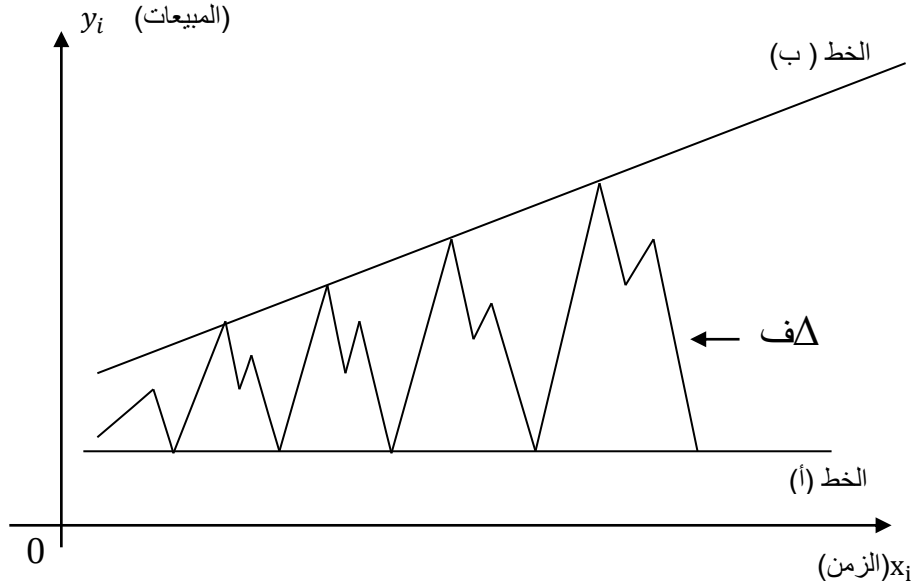
أما هذه التغيرات فهي تمس المبيعات بفعل تأثير عوامل داخلية أو خارجية (مثل s)، وتحدث خلال فترات زمنية قصيرة (مثلs)، فنجدها تعبر عن تغير حاد للمبيعات يخرج عن المعتاد بشكل واضح مثل (s)، ولكنها ليست منتظمة (أي عكس S)، إذ أنها لا تحدث بشكل منتظم ولا تتكرر دائما في نفس الفترة من كل السنوات المدروسة.

أ- 3- صيغة السلسلة الزمنية (رياضيا):

يمكن لمكونات (مركبات) السلسلة الزمنية(للمبيعات) أن تكون منظمة رياضيا وفقا لإحدى الصيغتين التاليتين:

أولا: الصيغة الجدائية:

في هذه الحالة تكون الذبذبات العليا ثم الذبذبات السفلى في التمثيل البياني للسلسلة الزمنية للمبيعات (Δف) محصورة بين خطين وهميين (أ و ب) غير متوازيين، كما هو موضح في الرسم البياني التالي:



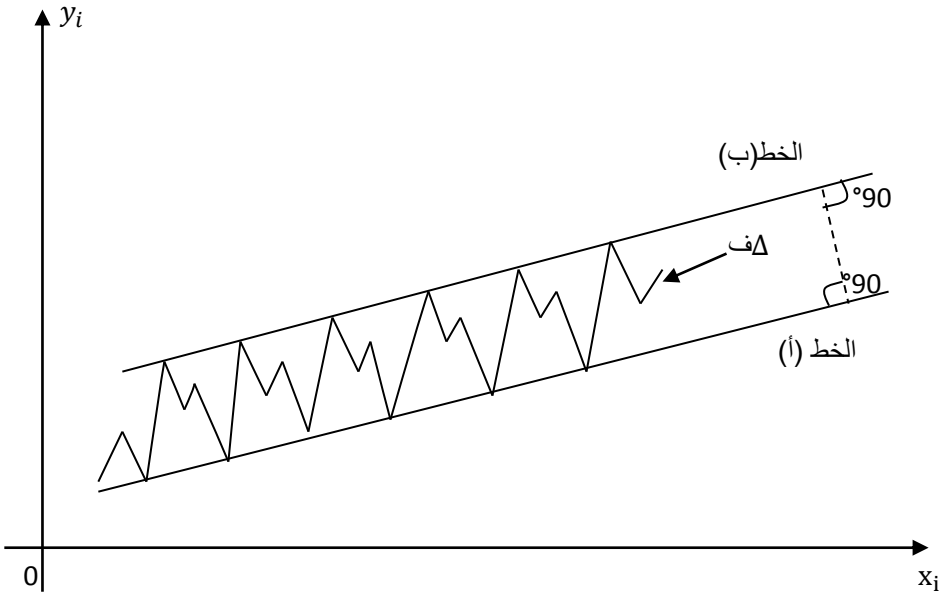
في هذه الحالة، يكون مقدار المبيعات (كل y_i)عبارة عن حاصل ضرب المركبات التي تكوّنها، في بعضها البعض، أي :

$$\text{كل} \rightarrow : \boldsymbol{y_i=(T\times C)_i\times(S\times I)_i}$$

i: مؤشر يعبر عن رتبة كل فترة من السلسلة الزمنية المدروسة وهو في نفس الوقت رتبة كل واحدة من البيانات y_i.

ثانيا :الصيغة التجميعية :

أما في هذه الحالة، فتكون الذبذبات العليا ثم الذبذبات السفلى في التمثيل البياني للسلسلة الزمنية للمبيعات (Δف) محصورة بين خطين وهميين (أ و ب) متوازيين، كما هو موضح في الرسم البياني التالي :



ففي هذه الحالة يكون مقدار المبيعات (كلy_i) عبارة عن حاصل جمع المركبات التي تكونها، مع بعضها البعض، أي:

$$\text{كل} \rightarrow \quad :\boldsymbol{y_i} = (\boldsymbol{T}+\boldsymbol{C})_{\boldsymbol{i}} + (\boldsymbol{S}+\boldsymbol{I})_{\boldsymbol{i}}$$

وهذه الصيغة الرياضية نادرا ما تحدث في الواقع (عكس الصيغة الجدائية التي تلاحظ بكثرة).