1-إسقاطات الاتجاه العام.

المقصود بالاتجاه العام ، الحركة العامة للسلسلة الزمنية على المدى البعيد إما بالزيادة أو النقصان، وتمتاز تلك النماذج بقدرتها على التنبؤ على المدى الطويل. كما يعتبر الزمن العنصر المؤثر، حيث يحل بدل المتغيرات التفسيرية في نماذج الانحدار الخطي، فتكون معادلة الاتجاه العام الخطي كتالي: $y_t = \alpha + \beta t + u_t$

α, β معلمات النموذج يتم تقديرها باستخدام طريقة المربعات الصغرى، U هو الخطأ العشوائي في النموذج لـــه نفس المواصفات عنصر الخطأ العشوائي في نماذج الاقتصاد القياسي متوسطة 0 وتباينه ثابت. T متغير زمني قيمته من 1 ويزداد بوحدة واحدة بمقدار عدد السنوات ، أما شكل العلاقة فيمكن تحديدها من خلال رسم انتشار للمتغير موضوع الاهتمام، وبالتالي يمكن أن تكون العلاقة كما يلي:

1-علاقة كثير الحدود – من الدرجة الثانية : $y_t = \alpha + \beta_1 t + \beta_2 t^2 + U_t$

2-علاقة أسية: $y_t = \alpha\beta^t + U_t$

3-علاقة منحنى (S): $Y = \frac{10^{\alpha}}{\beta_0 + \beta_1(\beta_2)^t}$

للمفاضلة بين النماذج يتم استخدام مؤشرات دقة التنبؤ والتي بموجبها يُحدد أفضل نموذج يمكن الاعتماد عليه في التنبؤ على المدى الطويل، كما أن قاعدة اتخاذ القرار هنا تقاس بناءا على أصغر قيمة للمعايير التالية :

1-نسبة متوسط القيمة المطلقة للأخطاء MAPE ، $MAPE = \left(\sum |y_t - \hat{y}_t| / y_t \Big/ n\right) * 100$

2-متوسط القيمة المطلقة للأخطاء MAD ، $MAD = \sum_{t=1}^{n} |y_t - \hat{y}_t| \Big/ n$

3-متوسط مربع الأخطاء MSD ، $MSD = \sum_{t=1}^{n} (y_t - \hat{y}_t)^2 \Big/ n$

y_t القيمة الفعلية للمتغير الاقتصادي، $\hat{y}_t$ قيمة المتغير المقدرة من النموذج .

2-المتوسطات المتحركة.

المتوسط المتحرك هو الوسط الحسابي البسيط أو المرجح لعدد فردي من قيم متتالية لسلسلة زمنية معينة. تُعبر قيمة المتوسط المتحرك عن قيمة المتغير للسنة الوسطى.

فائدة المتوسط المتحرك هي إلغاء التذبذبات الكبيرة من السلسلة أي إلغاء الفجوات الكبيرة بين القيم المشاهدة للسلسلة واتجاهها العام وتستخدم المتوسطات المتحركة في احتساب المؤشرات الموسمية وتفكيك السلاسل الزمنية . ونُعرف المتوســـــط المتحرك لـــ (m+12) نقطة لسلسلة زمنية Yt عند النقطة t كالتالي :

$$S_{91}(3) = \frac{y_{90} + y_{91} + y_{92}}{3}; m = 1$$

حيث أن n هو طول السلسلة و n>m>0 ، و t=m+1,m+2,..,n-m

فإذا أخذنا سلسلة الدخل القومي الإجمالي لبلد معين وإذا احتسبنا المتوسطات المتحركة البسيطة لهذه السلسلة لثلاث، وخمس سنوات للدخل القومي لسنة 1991 تكون هذه المتوسطات كالتالي :

1- متوسطات لـــ 3 سنوات:

$$S_t(2m+1) = \frac{y_{t-m} + y_{t-m+1} + \ldots + y_{t-1} + y_t + y_{t+1} + \ldots + y_{t+m}}{2m+1}$$

2-متوسطات متحركة لـــ 5 سنوات :

$$S_{91}(5) = \frac{y_{89} + y_{90} + y_{91} + y_{92} + y_{93}}{5}; m = 2$$

تجدر الملاحظة أن في حالة المتوسطات المتحركة البسيطة تتساوى معاملات الترجيح، ففي حالة المتوســـط المتحرك لـــــ (m+12) نقطة يكون وزن كل نقطة في هذا المتوسط 1/m+12.

3-المتوسطات المتحركة المركزة الرباعية والشهرية.

أرتكز تعريف المتوسطات المتحركة في الفترة السابقة على عدد فردي من القيم المتتالية لسلسلة زمنية معينة. لذلك ينسب المتحرك المتوسط للنقطة (السنة، الشهر، والأسبوع) الوسطي. أما إذا أخذنا عددا زوجيا من القيم فلن نستطيع نسب المتوسط المحسوب لنقطة معينة. لتفادي هذه المشكلة يمكن تعريف متوسط متحرك مركز لكل نقطة من نقاط السلسلة. وعليه يمكن تعريف المتوسط المتحرك المركز الرباعي كالتالي:

$$S_t = \frac{y_{t-2}}{8} + \frac{y_{t-1} + y_t + y_{t+1}}{4} + \frac{y_{t+2}}{8}$$

أما المتوسط المتحرك المركز الشهري فهو :

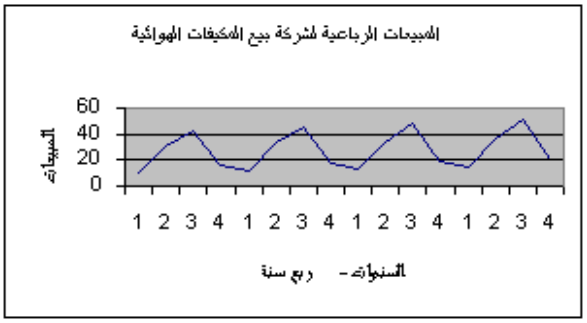
$$S_t = \frac{Y_{t-6}}{24} + \frac{y_{t-5} + \ldots + y_t + \ldots + y_{t+5}}{8} + \frac{y_{t+6}}{24}$$

T=7,8,..,(n-6)

4-استخدام المتوسطات المتحركة في تفكيك السلاسل الزمنية وتقدير المؤشرات الموسمية.

تمثل المؤشرات الموسمية حصة كل قيمة من الاتجاه العام المناظر لتلك القيمة ، وبما أن هناك تقلبات موسمية واتجاه عام، فتفكيك السلسلة وإبعاد أثر الاتجاه العام والموسمية قد يسهل التنبؤ بالمتغير موضوع البحث.

4-استخدام المتوسطات المتحركة في تفكيك السلاسل الزمنية وتقدير المؤشرات الموسمية.



5-تنقية السلاسل الزمنية باستعمال المتغيرات الوهمية .

يمكن استعمال المتغيرات الوهمية DUMMY VARIABLE عندما يكون نمط الموسمية ثابت ، كما تستخدم في قياس أثر التغيرات الموسمية وذلك بإدراجها في نموذج الانحدار الخطي كما هو موضح أدناه.

مثال : (نموذج ربع سنوي مع المتغيرات الصورية)

$$Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 t + \beta_1 Q_1 + \beta_2 Q_2 + \beta_3 Q_3 + U_t$$

حيث أن ،

t	العام الاتجاه
Q1	للربع الأول ، 0 لبقية الفترات 1 الربع الأول ويأخذ القيمة
Q2	ويأخذ القيمة 1 للربع الثاني ، 0 لبقية الفترات الربع الثاني
Q3	للربع الثالث ، 0 لبقية الفترات 1 الربع الثالث ويأخذ القيمة

تم إهمال الربع الرابع لتفادي مشكلة الامتداد الخطي وبالتالي فهو الربع المعياري .

$\beta_1, \beta_2, \beta_3$ تقيس قيمة Y في الأرباع Q1،..،Q4.