تابع للمحاضرة 04

2-3- تحليل نموذج التنبؤ الذي يحتوي على مركبة الاتجاه العام والمركبة الموسمية:

أ- **تحديد مركبة الاتجاه العام:** لتحديد مركبة الاتجاه العام نعتمد على الطريقة التجريبية من خلال تطبيق الخطوات التالية:

1- **تحديد المتوسطات المتحركة z_t:** عند تحديد المتوسطات المتحركة z_t يجب أن نفرق بين حالتين:

- **الحالة الأولى:** حيث عدد قيم فترة الوسط المتحرك عبارة عن عدد زوجي، في هذه الحالة نضيف القيمة التالية لفترة المتوسط المتحرك ليصبح عدد القيم فرديا، بحيث أنّ **الوسط المتحرك عبارة عن الوسط الحسابي لنصف القيمة الأولى والأخيرة مضافا إليه بقية القيم**، مثلا إذا كان $n = 4$ فإنّ الوسط المتحرك هو:

$$z_t = \frac{{}^1/_2 Y_1 + Y_2 + Y_3 + Y_4 + {}^1/_2 Y_5}{4}$$

- **الحالة الثانية:** حيث عدد قيم فترة الوسط المتحرك عبارة عن عدد فردي، في هذه الحالة الوسط المتحرك عبارة عن الوسط الحسابي لهذه القيم.

2- **تحديد المعاملات الموسمية C_j:** تحدد المعاملات الموسمية في حالة النموذج ذو شكل مضاعف بالعلاقة التالية:

$C_j = \frac{Y_t}{Z_t}$، كما تحدد في حالة النموذج ذو شكل تجميعي بالعلاقة التالية: $C_j = Y_t - Z_t$.

3- **تصحيح السلسلة الزمنية الأصلية:** باستعمال المعاملات الموسمية المتوسطة، ويرمز لها بالرمز C_j'، حيث أنّ القيم المصححة هي عبارة عن النسبة بين القيم الحقيقية والمعاملات الموسمية المتوسطة.

ب- **تقدير معلمات النموذج:** بعد تحديد مركبة الاتجاه العام والحصول على السلسلة الزمنية المصححة، نكمل التحليل عن طريق تقدير معلمات النموذج بطريقة جدول Buys-Ballot كما رأينا سابقا، ثم التنبؤ في الأخير.

ملاحظة مهمة جدا:

لايمكن تطبيق طريقة جدول Buys-Ballot على السلاسل الزمنية ذات الشكل الجدائي والمختلط، كما لايمكن تطبيقها على السلاسل الزمنية المصححة لأنها لا تحتوي على المركبات الفصلية (الموسمية).

مثال (التمرين الرابع السلسلة 2):

1- تحديد شكل السلسلة:

السنة	المتوسط الحسابي السنوي $\overline{Y_i}$	الانحراف المعياري السنوي σ_i	$\overline{Y_i}.\sigma_i$	$(\overline{Y_i})^2$
1	35.62	5.61	199.8282	1268.7844
2	39	4.41	171.99	1521
3	46	4.79	220.34	2116
4	49.75	6.14	305.465	2475.0625
5	52.83	3.78	199.6974	2791.0089
$\sum$	**223.2**	**24.73**	**1097.3206**	**10171.8558**

$$\bar{\bar{Y}} = \frac{223.2}{5} = 44.64 \quad , \quad \bar{\sigma} = \frac{24.73}{5} = 4.946$$

$$\boldsymbol{b} = \frac{\sum \sigma_i \bar{y}_i - n\bar{\sigma}_i\bar{\bar{y}}_i}{\sum \bar{y}_i^2 - n\overline{\bar{y}_i^2}} = \frac{1097.3206 - 5(4.946)(44.64)}{10171.8558 - 5(44.64)^2} = \mathbf{-0.0318}$$

وبالتالي شكل السلسلة تجميعي.

2- التأكد من وجود المركبة الموسمية باستخدام اختبار KW: بعد ترتيب قيم السلسلة الأصلية من الأصغر الى الأكبر وإعطاء كل قيمة رتبتها، نصل إلى الجدول التالي والذي يمثل إعادة تنظيم الرتب:

	السنة 1	السنة 2	السنة 3	السنة 4	السنة 5	$\sum R_i$
الفصل 1	2	6	9.5	12	17	**46.5**
الفصل 2	1	3	7	9.5	13	**33.5**
الفصل 3	4	5	14	16	18	**57**
الفصل 4	8	11	15	19	-	**53**

$$\boldsymbol{KW} = \frac{12}{n(n+1)}\frac{\sum R_i^2}{m_i} - 3(n+1) = \mathbf{3.44}$$

بمقارنة القيمة المحسوبة لـ KW مع القيمة الجدولية لمربع كاي عند درجة حرية تساوي 3 $\left(\chi^2_{(p-1)} = \chi^2_3 = \mathbf{7.81}\right)$ نجد:

$KW < \chi^2_{(p-1)}$، بمعنى لا توجد المركبة الفصلية (الموسمية).

إذن تفاديا لهذه المغالطة نقوم بعزل مركبة الاتجاه العام أولا ثم التأكد من وجود أو عدم وجود المركبة الفصلية.

3- وضع السلسلة الزمنية المصححة (المعدّلة): يتم وضع السلسلة المصححة باتباع الخطوات التالية: (كما سبق وأن تطرقنا اليها في هذه المحاضرة):

أ- تحديد المتوسطات المتحركة:

$$z_t = \frac{{}^1/_2 Z_{t+2} + Z_{t+1} + Z_t + Z_{t-1} + {}^1/_2 Z_{t-2}}{4}$$

ملاحظة:

Z_{t+2} ، Z_{t+1}، Z_t، Z_{t-2}، Z_{t-2} هي نفسها قيم Y_i في المعطيات الأصلية.

وتطبيق هذه الطريقة (طريقة المتوسطات المتحركة) يفقدنا مشاهدتين في بداية ونهاية السلسلة (بعد الانتقال من الترتيب الزمني إلى الترتيب الجدولي). كما هو مبين في الجدول التالي:

	الفصل 1	الفصل 2	الفصل 3	الفصل 4
السنة 1	-	-	36.68	38.12
السنة 2	38.56	38.81	39.43	40.68
السنة 3	43	45.25	46.31	47
السنة 4	47.75	48.93	50.81	52.5
السنة 5	53.5	53.87	-	-

$$Z_{1.3} = \frac{\frac{31.5}{2} + 31 + 37 + 43 + \frac{40}{2}}{4} = \mathbf{36.68}$$ تعني السنة **1** الفصل **3**

$$Z_{1.4} = \frac{\frac{31}{2} + 37 + 43 + 40 + \frac{34}{2}}{4} = \mathbf{38.12}$$ تعني السنة **1** الفصل **4**

$$Z_{2.1} = \frac{\frac{37}{2} + 43 + 40 + 34 + \frac{37.5}{2}}{4} = \mathbf{38.56}$$ تعني السنة **2** الفصل **1**

$$Z_{2.2} = \frac{\frac{43}{2} + 40 + 34 + 37.5 + \frac{44.5}{2}}{4} = \mathbf{38.81}$$ تعني السنة **2** الفصل **2**

إذن من خلال الجدول أعلاه، نلاحظ أنّ المتوسطات المتحركة تأخذ منحى تصاعدي (قيمها في تصاعد) مما يوحي بوجود اتجاه عام في السلسلة.

ب- حساب المعاملات الموسمية C_{ij}: الهدف من حساب هذه المعاملات التخلص من المركبتين النظاميتين. وبما أنّ شكل السلسلة تجميعي فإنّ المعاملات الموسمية تحسب بالشكل التالي:

$$C_{ij} = Y_{ij} - Z_{ij}$$

	الفصل 1	الفصل 2	الفصل 3	الفصل 4
السنة 1	-	-	0.32	4.88
السنة 2	1.44	-4.81	-1.92	3.82
السنة 3	0.5	-4.75	3.19	3.5
السنة 4	-1.75	-5.43	1.69	4.5
السنة 5	1	-5.37	-	-

جـ- حساب الموشرات الموسمية المصححة أو المعدّلة C'_j:

وهي تحسب في حالة عدم تحقق الشرط التالي: $\sum C_j = 0$

$$\boldsymbol{C'_j = C_j - \bar{C}}$$

حيث: $\bar{C} = \frac{\sum C_j}{4}$

$$C_1 = \frac{1.44 + 0.5 - 1.75 + 1}{4} = 0.2975$$

$$C_2 = \frac{-4.81 - 4.75 - 5.43 - 5.37}{4} = -5.09$$

$$C_3 = \frac{0.32 - 1.92 + 3.19 + 1.69}{4} = 0.82$$

$$C_4 = \frac{4.88 + 3.82 + 3.5 + 4.5}{4} = 4.175$$

$$\Rightarrow \quad \boldsymbol{\bar{C} = \frac{0.2975 - 5.09 + 0.82 + 4.175}{4} = 0.0506}$$

وبذلك تكون المعاملات الموسمية كالتالي:

C'_1	C'_2	C'_3	C'_4
0.2469	**-5.1406**	**0.7694**	**4.1244**

$$\Rightarrow \sum \boldsymbol{C'_j} = 0$$

وأخيرا يمكن وضع السلسلة المصححة أو المعدّلة من خلال حساب العلاقة التالية:

$$C'_{ij} = Y_{ij} + C'_j$$

	الفصل 1	الفصل 2	الفصل 3	الفصل 4
السنة 1	31.25	36.14	36.23	38.87
السنة 2	39.75	39.14	36.73	40.375
السنة 3	43.25	45.64	48.73	46.375
السنة 4	45.75	48.64	51.73	52.875
السنة 5	54.25	53.64	54.73	-

4- تقدير المعلمات باستعمال جدول Buys- Ballot: لا يمكن تطبيق جدول Buys-Ballot على السلسلة الزمنية المصححة، لأنها لا تحتوي على المركبة الفصلية.

إنتهى.