التغيرات الموسمية Seasonal Variations

ثالثاً: طريقة النسبة الى الاتجاه العام Ratio To Secular Trend Method

تعد طريقة النسبة الى الاتجاه العام من اهم الطرق المستخدمة في تقدير التغيرات الموسمية (الفصلية او الشهرية) وادقها وتتفوق هذه الطريقة على الطرق الاخرى لانها تساعدنا على تخليص مشاهدات السلسلة الزمنية للظاهرة (y) من اثر الاتجاه العام اولاً والى امكانية ايجاد القيم التنبؤية للظاهرة (y) في المستقبل اعتماداً على القيم الموسمية المعدلة ($S\%$) ثانياً. وتتلخص خطوات هذه الطريقة بمايلي:

1- تقدير معادلة خط الاتجاه العام باستخدام طريقة المربعات الصغرى وان مجموع تسلسل الزمن لايساوي صفراً.

2- حساب القيم الاتجاهية للظاهرة ($\hat{y}$) اعتماداً على معادلة خط الاتجاه العام.

3- تخليص مشاهدات الظاهرة (y) من اثر الاتجاه العام وفقاً للصيغة الاتية:

$$y^* = \frac{y}{\hat{y}=T} \times 100\%$$

4- فصل التغيرات الموسمية عن التغيرات الدورية والعشوائية ويتم ذلك من خلال ايجاد المؤشرات الموسمية المعدلة ($S\%$) وفقاً للقانون الاتي:

$$S\% = \frac{\bar{Q}_i}{\sum_{i=1}^{4} \bar{Q}_i} \times 4 \times 100$$

5- ايجاد القيم التنبؤية للافصل من خلال القانون الاتي:

$$\hat{Q} = \frac{T * S}{100}$$

مثال: البيانات الاتية تمثل قيمة المبيعات الفصلية لاحدى المؤسسات التجارية خلال الفترة 2002-2004

المطلوب :

1- ايجاد معادلة خط الاتجاه العام باستخدام طريقة المربعات الصغرى.

2- استبعاد اثر الاتجاه العام من مشاهدات الظاهرة.

3- حساب المؤشرات الموسمية ($S\%$) باستخدام طريقة النسبة الى الاتجاه العام.

4- ازالة اثر الموسم (التغير الفصلي) من مشاهدات الظاهرة (y).

5- التنبؤ بقيم المبيعات الفصلية لسنة 2005.

السنوات	2002				2004				2004			
الفصول	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4
المبيعات	12	14	16	10	20	10	12	18	16	18	20	10

الحل:

1- ايجاد معادلة خط الاتجاه العام

السنوات	الفصول	y	t	t*y	t^2	$\hat{y}_i = 13.045 + 0.25t_i$	قيم المبيعات مجردة من اثر الاتجاه العام $y^* = \frac{y}{\hat{y}} \times 100$
2002	Q_1	12	1	12	1	13.295	(12/13.295)×100 =90.26
	Q_2	14	2	28	4	13.545	(14/13.545)×100 =103.36
	Q_3	16	3	48	9	13.795	(16/13.795)×100 =115.98
	Q_4	10	4	40	16	14.045	(10/14.045)×100 =71.20
2003	Q_1	20	5	100	25	14.295	(20/14.295)×100 =139.91
	Q_2	10	6	60	36	14.545	(10/14.545)×100 =68.75
	Q_3	12	7	84	49	14.795	(12/14.795)×100 =81.11
	Q_4	18	8	144	64	15.045	(18/15.045)×100 =119.64
2004	Q_1	16	9	144	81	15.295	(16/15.295)×100 =104.61
	Q_2	18	10	180	100	15.545	(18/15.545)×100 =115.79
	Q_3	20	11	220	121	15.795	(20/15.795)×100 =126.62
	Q_4	10	12	120	144	16.045	(10/16.045)×100 =62.32
المجموع		***176***	**78**	**1180**	**650**		

$$\hat{y} = \hat{a} + \hat{b}t$$

$$\hat{b} = \frac{n\sum_{i=1}^{n} y_i t_i - \sum_{i=1}^{n} y_i \sum_{i=1}^{n} t_i}{n\sum_{i=1}^{n} t_i^2 - (\sum_{i=1}^{n} t_i)^2} = \frac{12 \times (1180) - (176)(78)}{12 \times (650) - (78)^2} = 0.25$$

$$\hat{a} = \frac{\sum_{i=1}^{n} y_i}{n} - b\frac{\sum_{i=1}^{n} t_i}{n} = \frac{176}{12} - 0.25\frac{78}{12} = 14.67 - (0.25)(6.5) = 13.045$$

$$\hat{y}_i = 13.045 + 0.25t_i$$

2- يتم استبعاد اثر الاتجاه العام من مشاهدات الظاهرة من خلال اولاً ايجاد القيم الاتجاهية للظاهرة $(\hat{y}_i)$ من خلال التعويض بترتيب الفصول $(t_i = 1,2,3,4, \dots ,12)$ في معادلة الاتجاه العام التقديرية ثم حساب مشاهدات الظاهرة مجردة من اثر الاتجاه العام وفقاً للصيغة الاتية:

$$\boldsymbol{y^* = \frac{y}{\hat{y}} \times 100}$$

3- حساب المؤشرات الموسمية المعدلة للفصول يتم ذلك من خلال اولاً تنظيم نسب قيم المبيعات المجردة من اثر الاتجاه العام في جدول ثاني لكي تتمكن من حساب متوسطات الافصل.

السنوات/الفصول	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4
2002	90.26	103.36	115.98	71.20
2003	139.91	68.75	81.11	119.64
2004	104.61	115.79	126.62	62.32
مجموع الفصول	334.78	287.90	323.71	253.16
متوسط الفصول $\bar{Q}_i$	111.59	95.97	107.90	84.39
$\sum_{i=1}^{4} \bar{Q}_i$	399.85			
$S\%$	%111.63	%96.01	%107.94	%84.42

ثم حساب المؤشرات الموسمية (الفصلية) وفقاً للعلاقة الاتية:

$$S\% = \frac{\bar{Q}_i}{\sum_{i=1}^{4} \bar{Q}_i} \times 4 \times 100$$

$$S_1\% = \frac{\bar{Q}_1}{\sum_{i=1}^{4}\bar{Q}_i} \times 4 \times 100 = \frac{111.59}{399.85} \times 4 \times 100 = 111.63\%$$

$$S_2\% = \frac{\bar{Q}_2}{\sum_{i=1}^{4}\bar{Q}_i} \times 4 \times 100 = \frac{95.97}{399.85} \times 4 \times 100 = 96.01\%$$

$$S_3\% = \frac{\bar{Q}_3}{\sum_{i=1}^{4}\bar{Q}_i} \times 4 \times 100 = \frac{107.90}{399.85} \times 4 \times 100 = 107.94\%$$

$$S_4\% = \frac{\bar{Q}_4}{\sum_{i=1}^{4}\bar{Q}_i} \times 4 \times 100 = \frac{84.39}{399.85} \times 4 \times 100 = 84.42\%$$

4- يتم ازالة اثر الموسم من المشاهدات كالاتي:

السنوات	الفصول	y	%S	قيم المبيعات مجردة من اثر الموسم $y^{**} = \frac{y}{S\%} \times 100$
2002	Q_1	12	111.63	(12/111.63)×100 =11
	Q_2	14	96.01	(14/96.01)×100 =15
	Q_3	16	107.94	(16/107.94)×100 =15
	Q_4	10	84.42	(10/84.42)×100 =12
2003	Q_1	20	111.63	(20/111.63)×100 =18
	Q_2	10	96.01	(10/96.01)×100 =10
	Q_3	12	107.94	(12/109.03)×100 =11
	Q_4	18	84.42	(18/84.42)×100 =21
2004	Q_1	16	111.63	(16/111.63)×100 =15
	Q_2	18	96.01	(18/96.01)×100 =19
	Q_3	20	107.94	(20/107.94)×100 =18
	Q_4	10	84.42	(10/84.42)×100 =12

5- التنبؤ بقيم المبيعات لسنة 2005 يتم الحصول عليه وفق العلاقة الاتية:

$$\widehat{Q} = \frac{T \times S}{100}$$

السنوات	الفصول	t	$T = \hat{y}_i = 13.045 + 0.25t_i$	%S	القيم التنبؤية $\widehat{Q} = \frac{T \times S}{100}$
2005	Q_1	13	16.295	111.63	(16.295×111.63)/100 =18
	Q_2	14	16.545	96.01	(16.545×96.01)/100 =16
	Q_3	15	16.795	107.94	(16.795×107.94)/100 =18
	Q_4	16	17.045	84.42	(17.045×84.42)/100 =14