ثالثاً: طريقة المتوسطات المتحركة: Moving Averages Method

تعد طريقة المتوسطات المتحركة اكثر دقة من طريقة التمهيد باليد حيث تستخدم هذه الطريقة لتمهيد السلسلة الزمنية. وبالتالي تمهيد خط الاتجاه العام للسلسلة من خلال تخليص السلسلة الزمنية من التقلبات (التذبذبات) الشديدة قصيرة الامد التي تعاني منها السلسلة الزمنية.

ويعرف المتوسط المتحرك بانه عبارة عن الوسط الحسابي لعدد من المشاهدات المتعاقبة في السلسلة بطول معين وغالباً ما يكون هذا الطول (3) سنوات او (4) سنوات، ... الخ ويفضل اختيار طول المتوسط المتحرك فردياً من اجل الحصول على متوسطات متحركة مركزية.

وبافتراض لدينا (n) من المشاهدات وهي $(y_1, y_2, \dots, y_n)$ واردنا حساب المتوسط المتحرك بطول (3) سنوات او (3) فصول او (3) اشهر ففي هذه الحالة سيتم الحصول على المتوسطات المتحركة الاتية:

$$\bar{y}_2 = \frac{y_1 + y_2 + y_3}{3}$$

$$\bar{y}_3 = \frac{y_2 + y_3 + y_4}{3}$$

$$\bar{y}_4 = \frac{y_3 + y_4 + y_5}{3}$$

$$\bar{y}_{n-1} = \frac{y_{n-2} + y_{n-1} + y_n}{3}$$

ملاحظات:

1- عندما يكون طول المتوسط المتحرك الذي يتم اختياره عدداً فردياً فان المتوسط المتحرك الناتج يسمى بالمتوسط المتحرك المركزي.
2- كلما كان طول المتوسط المتحرك كبيراً كلما اصبحت السلسلة الزمنية اكثر نعومة ولكن سيؤدي ذلك الى فقدان بعض قيم السلسلة الزمنية.
3- عند اخذ المتوسطات المتحركة على اساس فترة زوجية (اربع سنوات مثلاً) فان القيمة المتوسطة لكل فترة سوف لن تقابل سنة محددة وهذا ما يجعل التمهيد قليل الفائدة حيث ان الهدف هو الحصول على القيم الاتجاهية المقابلة لكل

سنة لذلك يمكن حساب المتوسطات لكل اربع سنوات اخذ المتوسط لكل متوسطين فمثلاً الاول والثاني ثم الثاني والثالث ثم الثالث والرابع وهكذا وبذلك نحصل على متوسطات تقابل سنوات محددة.

مثال (1): البيانات الاتية تمثل كمية الاستيرادات العراق من حديد التسليح (بالألف الاطنان) للفترة من 1997–2002 المطلوب:

1- حساب المتوسطات المتحركة المركزية بطول (3) سنوات.

2- رسم السلسلة الزمنية والمتوسطات المتحركة المركزية في شكل بياني واحد.

السنوات	الاستيرادات	مجموع ثلاث سنوات	والمتوسطات المتحركة المركزية بطول (3) سنوات
1997	100	-	-
1998	80	300	100
1999	120	340	113.3
2000	140	420	140
2001	160	420	140
2002	120	-	-

1- ان المتوسط المتحرك بطول (3) سنوات يتم الحصول عليه كالاتي:

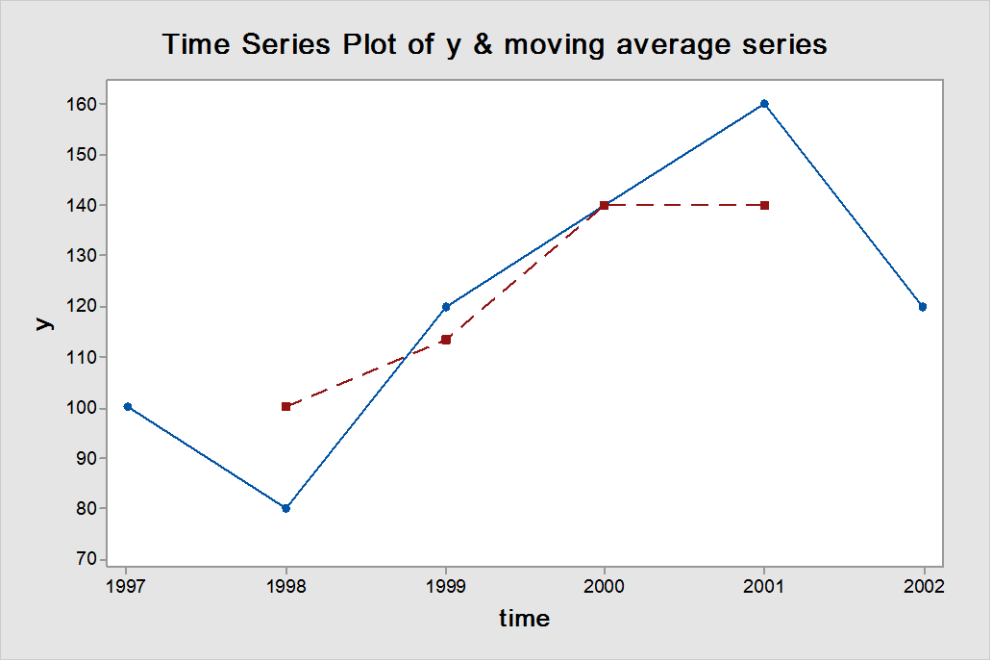
$$\bar{y}_2 = \frac{100 + 80 + 120}{3} = \frac{300}{3} = 100$$

$$\bar{y}_3 = \frac{80 + 120 + 140}{3} = \frac{340}{3} = 113.3$$

$$\bar{y}_4 = \frac{120 + 140 + 160}{3} = \frac{420}{3} = 140$$

$$\bar{y}_5 = \frac{140 + 160 + 120}{3} = \frac{420}{3} = 140$$

2- رسم السلسلة الزمنية الاصلية والمتوسطات المتحركة



مثال (2): البيانات الاتية تمثل قيمة المبيعات الفصلية (بالألف الدنانير) لأحدى المؤسسات التجارية العراقية خلال الفترة من 1991-2003 المطلوب:

1- حساب المتوسطات المتحركة المركزية بطول (4) سنوات.

2- رسم السلسلة الزمنية والمتوسطات المتحركة المركزية في شكل بياني واحد.

ان المتوسطات المتحركة بطول (4) سنوات يتم الحصول عليها:

$$\bar{y}_{2.5} = \frac{12+14+16+10}{4} = \frac{52}{4} = 13$$

$$\bar{y}_{3.5} = \frac{14+16+10+20}{4} = \frac{60}{4} = 15$$

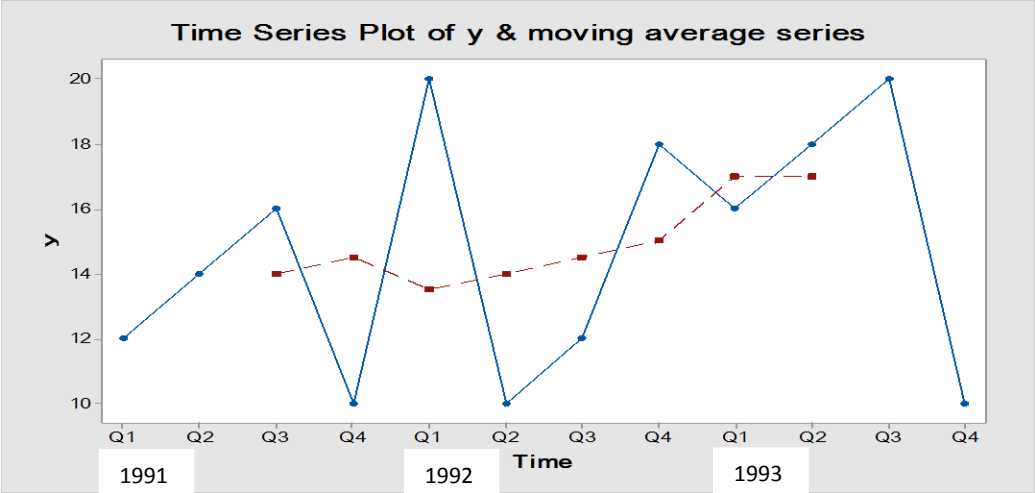
$$\bar{y}_{4.5} = \frac{16+10+20+10}{4} = \frac{56}{4} = 14$$

السنوات	الفصول	قيمة المبيعات	مجموع المشاهدات بطول (4) سنوات	المتوسط المتحرك بطول (4) سنوات	المتوسط المتحرك المركزي بطول(2)متوسط
1991	Q_1	12	–	–	–
	Q_2	14	–	–	–
			52	13	
	Q_3	16			14
			60	15	
	Q_4	10			14.5
			56	14	
1992	Q_1	20			13.5
			52	13	
	Q_2	10			14
			60	15	
	Q_3	12			14.5
			56	14	
	Q_4	18			15
			64	16	
1993	Q_1	16			17
			72	18	
	Q_2	18			17
			64	16	
	Q_3	20	–	–	–
	Q_4	10	–	–	–

اما المتوسط المتحرك المركزي بطول (2) متوسط يتم ايجاده كالاتي:

$$\bar{y}_3 = \frac{13+15}{2} = \frac{28}{2} = 14 \qquad \bar{y}_4 = \frac{15+14}{2} = \frac{29}{2} = 14.5 \qquad \bar{y}_5 = \frac{14+13}{2} = \frac{27}{2} = 13.5$$

وهكذا بقيمة القيم يتم حسابها اما رسم السلسلة الزمنية مع المتوسطات المتحركة المركزية تكون وفق الشكل الاتي:



عيوب طريقة المتوسطات المتحركة:

1- على الرغم من السلسلة الزمنية تكون اكثر تمهيداً بفضل المتوسطات المتحركة الا أن استنتاج الاتجاه العام والقيم الاتجاهية على اساس هذه الطريقة لايزال يخضع لقدرة الباحث على رسم خط الاتجاه العام ولهذا تكون النتائج تقريبية بعض الشيء.
2- يمكن ان تتأثر المتوسطات المتحركة بالقيم الشاذة ضمن السلسلة الاصلية وبذلك تكون غير منتظمة في اتجاهها العام.
3- الحصول على قيم تقل في عددها عن القيم الاصلية للسلسلة الزمنية فتفقد بذلك عدداً من القيم الاتجاهية في اول السلسلة واخرها.
4- لا يمكن استخدام هذا الاسلوب بالتنبؤ بالقيم الاتجاهية لسنوات غير موجودة اساساً داخل السلسلة الزمنية.
5- لا تعطي هذه الطريقة معادلة لتحديد معالم المستقبل السلسلة والتنبؤ بها.

مزايا طريقة المتوسطات المتحركة:

1- ان درجة التمهيد التي نحصل عليها بهذه الطريقة تتوقف على طول الفترة التي نأخذها عند ايجاد هذه المتوسطات وعادة ما يتحسن التمهيد مع زيادة المدة الزمنية وبعبارة ادق فانه عندما تكون الظاهرة قيد البحث تتغير دورياً كما في التغيرات الموسمية مثلاً حيث طول الدورة يساوي اثنى عشر شهراً فان التمهيد بالمتوسطات المتحركة يكون افضل ما يمكن كلما قرب طول الفترة المتحركة من طول الدورة.
2- يحسن استخدام هذا الاسلوب في تعين الاتجاه العام للسلسلة اذا لم يكن الاتجاه العام مستقيماً وعندما يكون الغرض هو مجرد دراسة حركة السلسلة نفسها وليس الغرض تقدير بعض القيم الاتجاهية في السنوات المقبلة.