الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء
قطاع الإحصاءات السكانية والتعدادات
الإدارة المركزية للتدريب الإحصائي

السلاسل الزمنية

إعداد

أ/ محمد رجب رمضان

الادارة المركزية للتدريب الإحصائى

المحتويات:

التعرف على ظاهرة السلاسل الزمنية والتي تهدف إلى ترتيب قيم ظاهرة ما أو مجموعة من الظواهر وفقاً لزمن حدوثها مع توضيح كيفية تنفيذ تطبيقات السلاسل الزمنية من خلال برنامج **Minitab** وذلك من خلال النقاط التالية:

١- مقدمة.

٢- تعريف السلاسل الزمنية.

٣- أمثلة للسلاسل الزمنية.

٤- طرق قياس الاتجاه العام.

أ- طريقة المربعات الصغرى.

ب- متوسطي نصفي السلسلة.

ج- تحديد الاتجاه العام في ظل التقلبات الموسمية (الدليل الموسمي).

د- المتوسطات المتحركة باستخدام برنامج **Minitab**.

هـ- تمثيل السلاسل الزمنية بيانياً باستخدام برنامج **Minitab**.

المقدمة

بسم الله الرحمن الرحيم والصلاة على أفضل المرسلين سيدنا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين.

نلاحظ ظواهر كثيرة في حياتنا ذات علاقة بالزمن سواء تعلق الأمر بظواهر تجارية واقتصادية أو بغيرها من الظواهر المختلفة.

فإذا أمكننا ترتيب قيم ظاهرة ما أو مجموعة من الظواهر وفقاً لزمن حدوثها نتج لنا سلسلة زمنية لمثل هذه الظواهر أو مجموعة هذه الظواهر، ويفضل أن يتم الترتيب وفقاً لفترات زمنية متساوية قد تكون يوماً أو أسبوعاً أو شهراً أو ربع سنوي أو نصف سنة أو سنة على حسب طبيعة الظاهرة والتغير فيها.

.. إن التخطيط والرقابة واتخاذ القرارات السلمية من أهم المتطلبات على مستوى الدول أو المناطق أو الإدارة العليا بأي مؤسسة سواء كانت تجارية أو خدمية ولا يتأثر ذلك إلا (بالتنبؤ بالمستقبل في كافة النشاطات في المجالات المختلفة).

.... يعتبر تحليل السلاسل الزمنية من أهم أساليب الاستدلال الإحصائي حول المستقبل بناء على أحداث الماضي والحاضر حيث تبين السلسلة الزمنية التغير الذي يحدث في قيم ظاهرة ماكدالة في الزمن.

وعليه فالتحليل الإحصائي للسلاسل الزمنية المختلفة يؤدي إلى:

١- تحديد ماهية التغيرات السابقة والحاضرة في سلسلة زمنية محددة.

٢- تحديد السلوك لبيانات الظاهرة موضوع الدراسة ثم قياس التغيرات المختلفة بفعل المؤثرات أو المكونات المختلفة على أول لهذه الظاهرة.

٣- الاستفادة من تحديد السلوك والتغيرات المختلفة للمؤثرات أو المكونات المختلفة للظاهرة السابقة.

بفرض التشابه في التنبؤ التجريبي للظروف التي سارت في الماضي.

وعلى سبيل المثال يمكن الاستفادة من تحليل السلاسل الزمنية في المجال التجاري والاقتصادي بالتنبؤ في مجالات الإنتاج والمبيعات في أي صناعة من حيث القيم أو الأسعار

النهائية أو أسعار المواد الخام أو المواد نصف المصنعة، حيث يتم استخدام التنبؤات السابقة في مجالات تحديد الميزانيات التقديرية وتحديد السياسات الإنتاج والسياسات البيعية، وسياسات التمويل وسياسات العمالة والسياسات المحاسبية في المؤسسات التي تأخذ تحليل مثل هذه السلاسل الزمنية كأسلوب مساعد في التخطيط والرقابة بها.

٤- تحديد وفصل قيم المؤثرات أو المكونات المختلفة للسلسلة الزمنية سواء في الماضي أو الحاضر أو المستقبل.

السلاسل الزمنية

أولاً: تعريف السلاسل الزمنية:

هي مجموعة من البيانات يتم تصنيفها تتابعياً حسب أزمنة حدوث الظاهرة محل الدراسة سواء يومياً أو أسبوعياً أو شهرياً أو سنوياً أو على مدار أي فترة زمنية أخرى.

وتحتوي السلسلة على متغيرين وهما الزمن (المتغير المستقل) والقراءات المناظرة (المتغير التابع).

ويستفاد من دراسة البيانات التاريخية للظاهرة في وصف هذه الظاهرة بالإضافة إلى إمكانية التنبؤ بقيم الظاهرة في المستقبل.

وهناك العديد من الأمثلة للسلاسل الزمنية:

- حجم الإنتاج السنوي للبترول الخام.
- قيمة المبيعات لإحدى الشركات شهرياً.
- عدد المسافرين من مطار القاهرة أسبوعياً.
- عدد جرائم القتل يومياً.
- عدد السيارات التي تمر في شارع معين في ساعة معينة.

ثانياً: أنواع المؤثرات التي تخضع له السلاسل الزمنية:

إن القيمة المتناظرة لأي نقطة زمنية هي محصلة لتفاعل أربعة مؤثرات هي:

١ـ المؤثرات الاتجاهية أو الاتجاه العام:

هي عبارة عن الاتجاه الصاعد أو الهابط للقيم على مدار فترة طويلة لا تقل عن عشر سنوات ويستمر هذا الاتجاه طوال هذه الفترة ثم يتغير وهذا التغير الجديد في الاتجاه يستمر أيضاً لفترة طويلة وهكذا مثل عدد السكان ومعدل الوفيات.

٢ـ المؤثرات الموسمية:

هي المؤثرات التي يظهر أثرها في صورة تقلبات تتكرر خلال الفترات القصيرة أو بانتظام (خلال مواسم معينة) وغالباً يكون أثرها واضحاً خلال الوحدة الزمنية في الدراسة والتي غالباً ما تكون سنة مثال ذلك حركة البيع والشراء في مواسم الأعياد ودخول المدارس.

٣ـ المؤثرات الدورية (المنتظمة):

تتمثل هذه المؤثرات في شكل تقلبات حول خط الاتجاه العام وهي تحدث على فترات طويلة تزيد عادة عن سنة ومثالها الدورات الاقتصادية.

٤ـ المؤثرات العرضية أو الفجائية:

تعبر عن التغيرات التي تحدث بدون أي ضابط ولا تسير على قاعدة معروفة ولا يمكن التنبؤ بها مثل الزلازل والحروب والمجاعات... الخ.

أ/ طريقة المربعات الصغرى

أ- طريقة المربعات الصغرى

تعتبر طريقة المربعات الصغرى أفضل الطرق في تقدير القيم الإنتاجية للظاهرة فهي تحدد خط الاتجاه العام بحيث يكون مجموع انحرافات القيم المقدرة عن القيم الأصلية أصغر ما يمكن.

قد يمكن أن نفترض من مشكل المنحنى التاريخي صورة معادلة الاتجاه العام فمثلاً:

إذا فرضنا أن خط الاتجاه على شكل خط مستقيم تكون معادلته على صورة

$$ص = م س + جـ$$

ويتوقف تحديد قيمة م ، ج على كيفية اختيار نقطة الأصل:

اختيار نقطة الأصل

الطريقة المطولة

اختيار نقطة الأصل أمام أول الفترة الزمنية

$$ص = م\ س + جـ$$

$$م = \frac{ن \times مجـ س \times ص - مجـ س \times مج ص}{ن\ مج\ س^{2} - (مجـ س)^{2}}$$

$$جـ = \frac{مج\ ص}{ن} - م \times \frac{مجـ س}{ن}$$

تستخدم الطريقة المطولة في الحالات الآتية:

١- إذا طلب صراحة.

٢- إذا كانت السلسلة الزمنية بها سنة مفقودة (غير موجودة).

٣- إذا كان

مجـ س ≠ صفر ← يلزم تطبيق الطريقة المطولة

الطريقة المختصرة

اختيار نقطة الأصل في منتصف الفترة الزمنية

- **عدد الفترات الزمنية (فردي)**
- **عدد الفترات الزمنية (زوجي)**

$$ص = م\ س + جـ$$

$$م = \frac{مجـ س \times ص}{مجـ س^{2}}$$

$$جـ = \frac{مجـ ص}{ن}$$

تمرين:

لدراسة تطور الأرباح (ص) مع الزمن في المدة من سنة ١٩٩٢ وحتى سنة ١٩٩٨ كان:

مجـ ص = ٥٦

مجـ س = ٢١

مجـ س ص = ٢١٣

مجـ ص٢ = ٥٣٠

تقدير معادلة خط الاتجاه ت العام

نظراً لأن مجـ س = ٢١ أي ≠ صفر

فإنه يلزم تطبيق الطريقة المطولة وتكون سنة الأساس هي السنة الأولى وهي ١٩٩٢

يلاحظ

أن مجـ س٢ غير معطاه في التمرين لذلك يتم إيجادها

السنة	س	س٢
٩٢	صفر	صفر
٩٣	١	١
٩٤	٢	٤
٩٥	٣	٩
٩٦	٤	١٦
٩٧	٥	٢٥
٩٨	٦	٣٦
٩٨	٦	٣٦
مجـــ	٢١	٩١

ن = عدد السنوات = ٧

١- ص = م س + جـ

$$م = \frac{ن \times مجـ س \times ص - مجـ س \times مجـ ص}{ن مج س^{٢} - (مج س)^{٢}}$$

$$= \frac{٧ \times ٢١٣ - ٢١ \times ٥٦}{٧ \times ٩١ - ٢١ \times ٢١}$$

$$= \frac{١٤٩١ - ١١٧٦}{٦٣٧ - ٤٤١} = \frac{٣١٥}{١٩٦} = ١,٦٠٧$$

$$= \frac{مجـ ص}{ن} - م \times \frac{مجـ س}{ن}$$

$$= \frac{٥٦}{٧} - ١,٦٠٧ \times \frac{٢١}{٧}$$

= ٨ - ٤,٨٢١ = ٣,١٧٩

ص٨ = ١,٦٠٧ × س + ٣,١٧٩

تمرين:

أمامك بيانات تعبر عن أرباح إحدى الشركات من سنة ١٩٩٨ حتى سنة ٢٠٠٢

السنة	٩٨	٩٩	٢٠٠٠	٢٠٠١	٢٠٠٢
الأرباح	١٦	٢٥	٣٠	٣٢	٤٧

(المطلوب)

١- إيجاد معادلة الاتجاه العام بالطريقة المطولة.

٢- التنبؤ بالأرباح سنة ٢٠٠٠

الحل

السنة	ص	س	س ص	س٢
٨٩	١٦	صفر	صفر	صفر
٩٩	٢٥	١	٢٥	١
٢٠٠٠	٣٠	٢	٦٠	٤
٢٠٠١	٣٢	٣	٩٦	٩
٢٠٠٢	٤٧	٤	١٨٨	١٦
مجـ	١٥٠	١٠	٣٦٩	٣٠

$$م = \frac{ن \times مجـ س \times ص - مجـ س \times مجـ ص}{ن مجـ س^{٢} - (مجـ س)^{٢}}$$

$$= \frac{٥ \times ٣٦٩ - ١٠ \times ١٥٠}{٥ \times ٣٠ - ١٠ \times ١٠}$$

$$= \frac{١٥٠٠ - ١٨٤٥}{١٠٠ - ١٥٠} = \frac{٣٤٥}{٥٠} = ٦,٩$$

$$ج = \frac{مجـ ص}{ن} - م \times \frac{مجـ س}{ن}$$

$$= \frac{١٥٠}{٥} - ٦,٩ \times \frac{١٠}{٥}$$

$$= \frac{١٥٠}{٥} - \frac{٦٩}{٥}$$

= ٣٠ − ١٣,٨ = ١٦,٢

ص٨ = ٦,٩ س − ١٦,٢ بأساس سنة = ١٩٩٨

❖ التنبؤ بالأرباح سنة ٢٠٠٠

٢٠٠٠ − ١٩٩٨ = ٢

ص٨ ٢٠٠٠ = ٦,٩ × ٢ + ١٦,٢ = ٣٠

ثانياً: الطريقة المختصرة

ص٨ = م × س + جـ

(١) $م = \frac{مجـ س ص}{مجـ س^{٢}}$

(٢) $جـ = \frac{مجـ ص}{ن}$

(٣) سنة الأساس في المنتصف

∴ في الطريق المختصرة

عدد السنين فردي

السنة	س
٩٦	-٢
٩٧	-١
٩٨	صفر
٩٩	١
٢٠٠٠	٢

سنة ٩٨ هي الأساس

عدد السنين زوجي

السنة	س
٩٥	-٢,٥
٩٦	-١,٥
٩٧	-٠,٥
	صفر
٩٨	٠,٥
٩٩	١,٥
٢٠٠٠	٢,٥

سنة ٩٧,٥ هي سنة الأساس

الطريقة المختصرة:

تمرين:

توفر لدينا بيانات السلسلة الزمنية لأرباح شركة للمقاولات بالمليون جنيه

السنة	٩٠	٩١	٩٢	٩٣	٩٤	٩٥	٩٦	٩٧	٩٨	٩٩	٢٠٠٠
القيمة	١٠	١٢	١١	١٣	١٥	١٤	١٦	١٨	٢٠	٢٢	٢٣

المطلوب

حساب الآتي باعتبار عام ١٩٩٥ سنة الأساس

١- معادلة خط الاتجاه العام ص = م س + جـ

٢- التنبؤ بالقيمة المتوقعة للأرباح لشركة المقاولات عام ٢٠٠٦

الحل

السنة	الأرباح ص	الانحرافات الزمنية بأخذ سنة ٩٥ سنة الأساس (س)	س٢	س ص
٩٠	١٠	-٥	٢٥	-٥٠
٩١	١٢	-٤	١٦	-٤٨
٩٢	١١	-٣	٩	-٣٣
٩٣	١٣	٢	٤	-٢٦
٩٤	١٥	-١	١	-١٥
٩٥	١٤	صفر	صفر	صفر
٩٦	١٦	١	١	١٦
٩٧	١٨	٢	٤	٢٨
٩٨	٢٠	٣	٩	٦٠
٩٩	٢٢	٤	١٦	٨٨
٢٠٠	٢٣	٥	٢٥	١١٥
مجـ	١٧٤	صفر	١١٠	١٤٣

$$م = \frac{مجـ\ س\ ص}{مجـ\ س٢} = \frac{١٤٣}{١١٠} = ١,٣$$

$$جـ = \frac{مجـ\ ص}{ن} = \frac{١٧٤}{١١} = ١٥,٨٢$$

∴ معادلة خط الاتجاه العام

ص = م س + جـ

ص = ١,٣س + ١٥,٨٢

التنبؤ بالقيمة المتوقعة للأرباح شركة للمقاولات عام ٢٠٠٦

من الممكن التنبؤ بأرباح عام ٢٠٠٦ من خلال حساب بعد السنة المطلوبة عن سنة الأساس والتعويض بها في المعادلة بالنسبة إلى س

ص٢٠٠٦ = ١,٣ × ١١ + ١٥,٨٢

= ١٤,٣ + ١٥,٨٢

= ٣٠,١٢

تمرين

فيما يلي بيان بقيمة المشتريات الشهرية خلال ٨ أشهر الأولى من عام ٢٠٠٦ القيمة بالألف جنيه

الشهور	يناير	فبراير	مارس	إبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس
المشتريات	٥	١٠	٢٥	٤٥	١٥	٣٠	٣٥	٥٧

المطلوب

١- تحديد معادلة خط الاتجاه العام.

٢- التنبؤ بقيمة المشتريات لشهر أكتوبر من نفس العام.

الشهور	المشتريات (ص)	س	س ص	س٢
يناير	٥	-٣,٥ × ٢ = -٧	-٣٥	٤٩
فبراير	١٠	-٢,٥ × ٢ = -٥	-٥٠	٢٥
مارس	٢٥	-١,٥ × ٢ = -٣	-٧٥	٩
إبريل	٤٥	-٠,٥ × ٢ = -١	-٤٥	١
مايو	١٥	٠,٥ × ٢ = ١	١٥	١
يونيو	٣٠	١,٥ × ٢ = ٣	٩٠	٩
يوليو	٣٥	٢,٥ × ٢ = ٥	١٧٥	٢٥
أغسطس	٧٥	٣,٥ × ٢ = ٧	٥٢٥	٤٩
مجـ	٢٤٠	صفر	٦٠٠	١٦٨

$$م = \frac{مجـ\ س\ ص}{مجـ\ س^2} = \frac{٦٠٠}{١٦٨} = ٣,٥٧ \text{ ألف جنيه}$$

$$جـ = \frac{مجـ\ ص}{ن} = \frac{٢٤٠}{٨} = ٣٠$$

∴ ص = ٣,٥٧ س × ٣٠

التنبؤ بقيمة المشتريات الشهرية لشهر أكتوبر

الشهور	س
أغسطس	٧
سبتمبر	٩
أكتوبر	١١

∴ ص = ٣,٥٧ س + ٣٠

= ٣,٥٧ × ١١ + ٣٠

= ٣٩,٢٠٧ + ٣٠ = ٦٩,٢٧

أي = ٦٩,٢٧ × ١٠٠٠ = ٦٩٢٧٠.

السلاسل الزمنية

طريقة أشباه المتوسطات

ويطلق البعض على هذه الطريقة طريقة متوسطي نصف السلسلة حيث يتم فيها تقسيم بيانات أو قيم السلسلة الزمنية إلى جزئين متساوين،

ثم نقوم بإيجاد متوسط كل جزء من الجزئين السابقين ومن ثم الحصول على نقطتين،

ويمكن الاكتفاء بنقطتين المتوسطين السابقين،

وبإيصال خط مستقيم بينهما وهو الذي يحدد خط الاتجاه العام بدلاً من مجموعة نقاط السلسلة الزمنية من حيث القيم والزمن ومن ثم تحديد القيم الاتجاهية للظاهرة لتحديد معادلة خط الاتجاه العام لها كما يلي:

١- حيث أن الخط المستقيم الذي يمر بالوسطين المذكورين يمثل خط الاتجاه العام.

٢- من الممكن إيجاد معادلة خط مستقيم بمعلومية نقطتين عليه:

$$ص = أس + ب$$

حيث أ (ميل الخط المستقيم) = $\frac{\text{فرق الإحداثيات الصادية}}{\text{فرق الإحداثيات السينية}}$

أي أن: أ= $\frac{\text{الفرق بين الوسطين الحسابيين}}{\text{الفرق بين زمنيهما}}$

٣- أما قيمة (ب) فتتحدد بقيمة كل من المتوسطين لجزئي السلسلة الزمنية السابقتين، وهي تختلف باختلاف نقطة الأصل لكل معادلة، وعليه فيكون لدينا معادلتين اتجاهيتين سنة الأساس لكل منهما مختلفة عن الأخرى كما يتضح من المثالي.

مثال: معادلة الاتجاه العام بطريقة أشباه المتوسطات فيما يلي بيان بمبيعات إحدى الشركات بملايين الجنيهات سنوياً خلال المدة من [١٩٨٧- ١٩٩٦] والمطلوب:

١- حساب معادلتي الاتجاه العام.

٢- التنبؤ بقيمة المبيعات لهذه الشركة عام ٢٠٠٠ باستخدام طريقة أشباه المتوسطات.

السنة	٨٧	٨٨	٨٩	٩٠	٩١	٩٢	٩٣	٩٤	٩٥	٩٦
قيمة المبيعات	٣	٨	٩	٦	٧	١٢	١٣	١٠	١١	١٦

الحل

١- السنة — قيمة المبيعات (بالمليون جنيه)

(س)	(ص)	
١٩٨٧	٣	النصف الأول
١٩٨٨	٨	
١٩٨٩	٩	$\bar{ص}_1 = \frac{مج}{ص_1} = \frac{٣٣}{٥}$
١٩٩٠	٦	
١٩٩١	٧	= ٦,٦
١٩٩٢	١٢	النصف الثاني
١٩٩٣	١٣	
١٩٩٤	١٠	$\bar{ص}_2 = \frac{مج}{ص_2} = \frac{٦٢}{٥}$
١٩٩٥	١١	
١٩٩٦	١٦	= ١٢,٤

٢- حيث يقع المتوسط الأول ($\overline{ص}_1$) أمام السنة المتوسطة في النصف الأول للسلسلة، أي أمام عام ١٩٨٩، بينما يقع المتوسط الثاني ($\overline{ص}_2$) أمام السنة المتوسطة في النصف الثاني للسلسلة، أي أمام عام ١٩٩٤:

∴ قيمة الميل (أ) = الفرق بين المتوسطين / الفرق بين زمنيهما

$$= \frac{\overline{ص}_2 - \overline{ص}_1}{س_2 - س_1}$$

$$= \frac{٦,٦ - ١٢,٤}{١٩٩٤ - ١٩٨٩}$$

$$= \frac{٥,٨}{٥} = ١,١٦$$

٣- وتصبح معادلتي خط الاتجاه العام هما:

ص١ = ١,١٦س + ٦,٦ (نقطة الأصل/ ١٩٨٩)

(وحدة القياس: سنة)

ص٢ = ١,١٦س + ١٢,٤ (نقطة الأصل/ ١٩٩٤)

(وحدة القياس: سنة)

أ- باستخدام المعادلة الأولى (يمكن التنبؤ بقيمة المبيعات عامة ٢٠٠٠) كما يلي:

ص= أس + ب

ص٢٠٠٠ = ١,١٦ [٢٠٠٠ – ١٩٨٩] + ٦,٦

= ١,١٦ × ١١ + ٦,٦

= ١٢,٧٦ + ٦,٦

= ١٩,٣٦ مليون جنيه.

ب- باستخدام المعادلة الثانية [يمكن التنبؤ بقيمة المبيعات عام ٢٠٠٠] كما يلي:

ص٢٠٠٠ = ١,١٦ (٢٠٠٠- ١٩٩٤) + ١٢,٤

= ١,١٦ × ٦ + ١٢,٤

= ٦,٩٦ + ١٢,٤

= ١٩,٣٦ مليون جنيه، (وهي نفس النتيجة في الأولى).

عيوب طريقة أشباه المتوسطات:

١- تطبق هذه الطريقة فقط في حالة السلاسل الزمنية ذات السنوات الزوجية، فإذا كان عدد لسنوات السلسلة فردياً، فنظراً لأنه لا يمكن تقسيمها إلى جزئين متساويين يفضل حذف سنة منها، السنة الأولى أو السنة الوسطى، ليصبح عدد سنواتها زوجياً.

٢- تستخدم هذه الطريقة إذا كان الاتجاه العام في صورة خط مستقيم فقط أي أنها لا تطبق إذا كان الاتجاه العام في صورة منحنى.

٣- نظراً لأن خط الاتجاه العام يعتمد على الوسط الحسابي في كلا جزئي السلسلة، ولما كان الأخير يتأثر بالقيم الشاذة أو المتطرفة في أي من جزئي السلسلة، ومن ثم فإن الاتجاه العام لا يكون في موضعه الصحيح وبالتالي يكون التنبؤ باستخدام معادلته مشكوكاً في دقته.

ورغم كل ما تقدم فإنها من الطرق السهلة والبسيطة والتي لا تحتاج إلى مجهود حسابي كبير.

السلاسل الزمنية

تحديد الاتجاه العام في ظل

التقلبات الموسمية

(الدليل الموسمي)

تحديد الاتجاه العام في ظل التقلبات الموسمية

(الدليل الموسمي)

نصادف في الحياة العلمية أن الظواهر بالنسبة لكثير من المشروعات التجارية والصناعية يخضع لتقلبات موسمية.

إما بالزيادة أو النقصان بشكل دوري شبه منتظم

ومن بين هذه الظواهر المبيعات

فبالنسبة لمنتجي أو المشروبات المثلجة نجد أن مبيعاتها تزيد في الصيف وتنقص المبيعات في فترة الشتاء.

وقد تكون هذه الزيادة أو هذا النقصان بشكل دوري في كل سنة والتقلبات التي تطرأ على الظواهر الاقتصادية قد تكون تقلبات ربع سنوية أو نصف سنوية.

ولتوضيح أثر التقلبات الموسمية على بيانات الظواهر التي تخضع لهذه التقلبات وكيفية تخليص الاتجاه العام من أثرها وكذلك تحديد الدليل الموسمي للتنبؤ بقيمتها مستقبلاً.

مثال:

فيما يلي بيان بالأرباح الربع سنوية لإحدى الشركات بمئات الآلاف من الجنيهات خلال السنوات ٩٤، ٩٥، ١٩٩٦:-

الربع سنة / السنوات	الأول	الثاني	الثالث	الرابع
١٩٩٤	١٥	٢٥	٢٠	٣٥
١٩٩٥	٢٥	٣٠	٤٥	٣٥
١٩٩٦	٤٥	٤٠	٥٥	٦٠

المطلوب:

١- معادلة الاتجاه العام.

٢- القيم الاتجاهية للأرباح الربع سنوية والتي تقع على خط الاتجاه العام.

٣- القيم الاتجاهية بعد تخليصها من أثر الاتجاه العام.

٤- الدليل الموسمي.

٥- الأرباح الربع سنوية المتوقعة خلال ١٩٩٧.

الإجابة

المطلوب الأول:

تحديد معادلة الاتجاه العام ص = م × س + جـ

السنة	الربع سنة	س	ص	س، ص	$س^{٢}$
١٩٩٤	الأول	٠	١٥	صفر	صفر
	الثاني	١	٢٥	٢٥	١
	الثالث	٢	٢٠	٤٠	٤
	الرابع	٣	٣٥	١٠٥	٩
١٩٩٥	الأول	٤	٢٥	١٠٠	١٦
	الثاني	٥	٣٠	١٥٠	٢٥
	الثالث	٦	٤٥	٢٧٠	٣٦
	الرابع	٧	٣٥	٢٤٥	٤٩
١٩٩٦	الأول	٨	٤٥	٣٦٠	٦٤
	الثاني	٩	٤٠	٣٦٠	٨١
	الثالث	١٠	٥٥	٥٥٠	١٠٠
	الرابع	١١	٦٠	٦٦٠	١٢١
المجموع		٦٦	٤٣٠	٢٨٦٥	٥٠٦

∴ لابد من تحديد قيمة كل من م، جـ كما يلي:

$$م = \frac{ن \times مج\ س \times ص - مج\ س \times مج\ ص}{ن\ مج\ س^{٢} - (مج\ س)^{٢}}$$

$$م = \frac{١٢ \times ٢٨٦٥ - (٦٦ \times ٤٣٠)}{١٢ \times ٥٠٦ - (٦٦)^{٢}}$$

$$م = \frac{٣٤٣٨٠ - ٢٨٣٨٠}{٦٠٧٢ - ٤٣٥٦}$$

$$م = \frac{٦٠٠٠}{١٧١٦} = ٣,٤٩٦٥ = ٣,٥٠$$

$$\text{جـ} = \overline{\text{ص}} - \text{م} \times \overline{\text{س}}$$

$$\text{ص} = \frac{\text{مج ص}}{\text{ن}} = \frac{٤٣٠}{١٢} = ٣٥,٨٣$$

$$\text{س} = \frac{\text{مج س}}{\text{ن}} = \frac{٦٦}{١٢} = ٥,٥$$

∴ ج = ٣٥,٨٣ − (٣,٥٠ × ٥,٥)

= ٣٥,٨٣ − ١٩,٢٥ = ١٦,٦٠

∴ المعادلة هي: ص = ٣,٥ × س + ١٦,٦٠

المطلوب الثاني:

تتحدد القيم الإتجاهية للأرباح الربع سنوية بتطبيق معادلة الاتجاه السابق بيانها مع التعويض عن قيمة س بقيمتها المتتالية من صفر إلى ١١ وذلك على النحو التالي:

السنة	الربع سنة	س	القيم الاتجاهية	الناتج
١٩٩٤	الأول	صفر	٣,٥ × صفر + ١٦,٦٠	١٦,٦٠
	الثاني	١	٣,٥ × ١ + ١٦,٦٠	٢٠,١٠
	الثالث	٢	٣,٥ × ٢ + ١٦,٦٠	٢٣,٦٠
	الرابع	٣	٣,٥ × ٣ + ١٦,٦٠	٢٧,١٠
١٩٩٥	الأول	٤	٣,٥ × ٤ + ١٦,٦٠	٣٠,٦٠
	الثاني	٥	٣,٥ × ٥ + ١٦,٦٠	٣٤,١٠
	الثالث	٦	٣,٥ × ٦ + ١٦,٦٠	٣٧,٦٠
	الرابع	٧	٣,٥ × ٧ + ١٦,٦٠	٤١,١٠
١٩٩٦	الأول	٨	٣,٥ × ٨ + ١٦,٦٠	٤٤,٦٠
	الثاني	٩	٣,٥ × ٩ + ١٦,٦٠	٤٨,١٠
	الثالث	١٠	٣,٥ × ١٠ + ١٦,٦٠	٥١,٦٠
	الرابع	١١	٣,٥ × ١١ + ١٦,٦٠	٥٥,١٠

المطلوب الثالث:

حساب وتقدير القيم الاتجاهية بعد استبعاد الاتجاه العام

$$\text{القيم الاتجاهية المخلصة من أثر الاتجاه العام} = \frac{\text{القيم الفعلية}}{\text{القيم الاتجاهية}} \times ١٠٠$$

السنة	الربع سنة	القيم الفعلية	القيم الاتجاهية	القيم الاتجاهية بعد تخليصها ٪
١٩٩٤	الأول	١٥	١٦,٦٠	(١٥ ÷ ١٦,٦٠) × ١٠٠ = ٩٠,٣٦
	الثاني	٢٥	٢٠,١٠	(٢٥ ÷ ٢٠,١٠) × ١٠٠ = ١٢٤,٣٨
	الثالث	٢٠	٢٣,٦٠	(٢٠ ÷ ٢٣,٦٠) × ١٠٠ = ٨٤,٧٥
	الرابع	٣٥	٢٧,١٠	(٣٥ ÷ ٢٧,١٠) × ١٠٠ = ١٢٩,١٥
١٩٩٥	الأول	٢٥	٣٠,٦٠	(٢٥ ÷ ٣٠,٦٠) × ١٠٠ = ٨١,٧٠
	الثاني	٣٠	٣٤,١٠	(٣٠ ÷ ٣٤,١٠) × ١٠٠ = ٨٧,٩٨
	الثالث	٤٥	٣٧,٦٠	(٤٥ ÷ ٣٧,٦٠) × ١٠٠ = ١١٩,٦٨
	الرابع	٣٥	٤١,١٠	(٣٥ ÷ ٤١,١٠) × ١٠٠ = ٨٥,١٦
١٩٩٦	الأول	٤٥	٤٤,٦٠	(٤٥ ÷ ٤٤,٦٠) × ١٠٠ = ١٠٠,٩٠
	الثاني	٤٠	٤٨,١٠	(٤٠ ÷ ٤٨,١٠) × ١٠٠ = ٨٣,١٦
	الثالث	٥٥	٥١,٦٠	(٥٥ ÷ ٥١,٦٠) × ١٠٠ = ١٠٦,٥٩
	الرابع	٦٠	٥٥,١٠	(٦٠ ÷ ٥٥,١٠) × ١٠٠ = ١٠٨,٨٩

المطلوب الرابع:

لإعداد الدليل الموسمي ترتب القيم الاتجاهية للأرباح السنوية المتناظرة بعد تخليصها من أثر الاتجاه العام. ثم توجد وسطها الحسابي. وتجمع هذه الأوساط الحسابية للأرباح المتناظرة نحصل على الدليل الموسمي منسوباً إلى المائة.

ويراعى دائماً أنه إذا كان حاصل الجمع أقل أو أكثر من ٤٠٠ فيتم تعديل الدليل الموسمي بمعامل تصحيح يتحدد على أساس خارج قيمة ٤٠٠ على مجموع الأوساط الحسابية للأرباح المتناظرة. ويتم ذلك جميعه على النحو التالي:

١- الدليل الموسمي:

نحصل على الدليل الموسمي أمام كل ربع سنة على النحو التالي

السنة	القيم الاتجاهية المخلصة في السنوات			مجموع القيم الاتجاهية	الدليل الموسمي%
ربع سنة	١٩٩٤	١٩٩٥	١٩٩٦		
	%	%	%		
الأول	٩٠,٣٦	٨١,٧٠	١٠٠,٩٠	٢٧٢,٩٦	٩٠,٨٩
الثاني	١٢٤,٣٨	٨٧,٩٨	٨٣,٩٨	٢٩٥,٥٢	٩٨,٥١
الثالث	٨٤,٧٥	١١٩,٦٨	١٠٦,٥٩	٣١١,٠٢	١٠٣,٦٧
الرابع	١٢٩,١٥	٨٥,١٦	١٠٨,٨٩	٣٢٣,٢٠	١٠٧,٧٣
المجموع					٤٠٠,٩٠

حاصل جمع الدليل الموسمي للأرباح السنوية = ٤٠٠,٩٠

ونظراً لأن حاصل الجمع يزيد عن ٤٠٠ فيتم تصحيح الدليل الموسمي لكل ربع سنة على أساس معامل تصحيح يتحدد كما يلي:

$$\text{معامل التصحيح} = \frac{٤٠٠}{٤٠٠,٩} = ٠,٩٩٧٧٦$$

وباستخدام هذا المعامل نحصل على الدليل الموسمي المعدل وهو الذي يستخدم في تقدير قيم الأرباح المتوقعة في ١٩٩٧.

تمرين:

فيما يلي بيان بمشتريات المواد الخام الربع سنوية بملايين الجنيهات بأحد المشروعات الصناعية عن عامي ١٩٩٦، ١٩٩٧:

الربع / السنة	الأول	الثاني	الثالث	الرابع
١٩٩٦	١٩	١٠	٦	٤
١٩٩٧	٢٠	١٥	٧	٥

وعلى أساس هذه البيانات أوجد:

أ- معادلة الاتجاه العام.

ب- القيم الاتجاهية.

ج- القيم الاتجاهية بعد تخليصها من أثر الاتجاه العام.

د- الدليل الموسمي.

هـ- قيمة المشتريات المتوقعة من المواد الخام في الربع الأول من عام ١٩٩٨.

الإجابة

أ- معادلة الاتجاه العام: ص = م × س + جـ

لتحديد قيمة كل من م، جـ في معادلة الاتجاه العام يعد الجدول التالي:

السنة	الربع سنة	س	ص	س، ص	$س^{٢}$
١٩٩٦					
١٩٩٧					
المجموع					

$$م = \frac{ن \times مج\ س \times ص - مج\ س \times مج\ ص}{ن\ مج\ س^{٢} - (مج\ س)^{٢}}$$

∴ م= ــــــــــــــــــــــ

أ = ــــــــــــــــــــــ = ــــــــــــــــــــــ

∴ م =

وبما أن جـ = $\overline{ص}$ - م × $\overline{س}$

$$ص = \frac{مج\ ص}{ن} = \frac{٨٦}{٨} = ١٠,٧٥$$

$$س = \frac{مج\ س}{ن} = \frac{٢٨}{٨} = ٣,٥$$

∴ ج = ١٠,٧٥ – (–٠,٨٣٣ × ٣,٥)

= ١٠,٧٥ – ٢,٩٢ = ١٣,٦٧

∴ المعادلة هي: ص = –٠,٨٣٣ س – ١٣,٦٧

ب– القيم الاتجاهية:

وبتطبيق معادلة الاتجاه العام السابقة نحصل على القيم الاتجاهية كما يلي:

السنة	الربع سنة	س	القيم التي تقع على خط الاتجاه العام (القيم الاتجاهية)	الناتج
١٩٩٦			=	
			=	
			=	
			=	
١٩٩٧			=	
			=	
			=	
			=	

ج- القيم الاتجاهية بعد تخليصها من أثر الاتجاه العام:

القيم الاتجاهية المخلصة من أثر الاتجاه العام = ... / ... × .....

وذلك على النحو الموضح تفصيلاً بالجدول التالي:

السنة	الربع سنة	القيم الفعلية	القيم الاتجاهية	القيم الاتجاهية بعد تخليصها ٪
١٩٩٦				(÷) × ( ) =
				(÷) × ( ) =
				(÷) × ( ) =
				(÷) × ( ) =
١٩٩٧				(÷) × ( ) =
				(÷) × ( ) =
				(÷) × ( ) =
				(÷) × ( ) =

د- الدليل الموسمي:

يتحدد الدليل الموسمي على أساس الوسط الحسابي للقيم الاتجاهية للأرباح السنوية المتناظرة. كما يتضح من بيانات الجدول التالي:

السنة	القيم الاتجاهية المخلصة في سنتي		مجموع القيم الاتجاهية	الدليل الموسمي%
ربع سنة	١٩٩٦	١٩٩٧		
	%	%		

ونظراً لأن مجموع الدليل الموسمي في الأرباع السنوية (٣٩٩,٢٤) فيتم تصحيحه بمعامل تصحيح

= ——— =

هـ- الدليل الموسمي المعدل:

يتحدد الدليل الموسمي المعدل باستخدام معامل التصحيح كما يلي:

الربع سنة	الدليل الموسمي المعدل %			الدليل الموسمي المعدل
الأول		×	=	
الثاني		×	=	
الثالث		×	=	
الرابع		×	=	
المجموع				

و- قيمة المشتريات المتوقعة في الربع الأول من عام ١٩٩٨:

تتحدد قيمة المشتريات المتوقعة في الربع الأول من عام ١٩٩٨ بتطبيق معادلة الاتجاه العام، وبعد التعويض عن قيمة س المقابلة للربع الأول في سنة ١٩٩٨، مع الأخذ في الاعتبار قيمة الدليل الموسمي المعدل في صورته النهائية كما يلي:

المشتريات المتوقعة = × + = مليون جنيه

تمرين:

فيما يلي بيان بقيمة الأرباح الربع سنوية بمئات الآلاف من الجنيهات لشركة النصر للملبوسات خلال السنوات ٩٤، ٩٥، ١٩٩٦

الربع سنة / السنة	الأول	الثاني	الثالث	الرابع
١٩٩٤	١٥	٢٥	٢٠	٣٥
١٩٩٥	٢٥	٣٠	٤٥	٣٥
١٩٩٦	٤٥	٤٠	٥٥	٦٠

المطلوب:

حساب القيم الإتجاهية للأرباح الربع سنوية بعد تخليصها من أثر الاتجاه العام خلال سنة ١٩٩٦ فقط

الإجابة

لحساب القيم الاتجاهية للأرباح الربع سنوية بعد تخليصها من أثر الاتجاه العام خلال سنة ١٩٩٦ فقط يتعين تحديد:

أولاً: معادلة الاتجاه العام.

ثانياً: تحديد القيم الإتجاهية.

ثالثاً: تخليص القيم الاتجاهية من أثر الاتجاه العام.

أولاً: معادلة الاتجاه العام:

السنة	الربع سنة	س	ص	س، ص	$س^{٢}$
١٩٩٤					
١٩٩٥					
١٩٩٦					
المجموع					

م= ــــــــــــــــــــــــــــ

∴ م= ــــــــــــــــــــــــــــ

م = ــــــــــــــــــــــــــــ

م = ــــــــــــــــــــــــــــ = ــــــــــــــــــــــــــــ =

وبما أن جـ = $\overline{ص}$ – م × $\overline{س}$

ص = ــــــــــ = ــــــــــ =

س = ——— = ——— = ٣.

∴ ج = – (×)

= + =

∴ معادلة الاتجاه العام هي:

ص = ... × س + ...

ثانياً: القيم الاتجاهية لسنة ١٩٩٦ فقط:

السنة	الربع سنة	س	القيم التي تقع على خط الاتجاه العام (القيم الاتجاهية)	الناتج
١٩٩٦		٨	=	
	الثاني		=	
	الثالث		=	
		١١	=	

ثالثا: القيم الاتجاهية بعد تخليصها من أثر الاتجاه العام:

القيم الاتجاهية المخلصة من أثر الاتجاه العام = ——— × .....

وذلك على النحو الموضح تفصيلاً بالجدول التالي:

السنة	الربع سنة	القيم الفعلية	القيم الاتجاهية	القيم الاتجاهية بعد تخليصها ٪
١٩٩٦				(÷) × ( ) =
				(÷) × ( ) =
				(÷) × ( ) =
				(÷) × ( ) =

تمرين:

فيما يلي بيان المبيعات الربع سنوية بآلاف الجنيهات لإحدى الشركات خلال الأعوام ١٩٩٩، ٢٠٠٠، ٢٠٠١

السنة / الربع سنة	١٩٩٩	٢٠٠٠	٢٠٠١
الأول	٢	٣	٥
الثاني	٣	٥	٦
الثالث	٥	٧	٨
الرابع	٩	١٤	١٧

المطلوب:

١- معادلة الاتجاه العام.

٢- القيم الاتجاهية للمبيعات.

٣- القيم الاتجاهية المخلصة من أثر الاتجاه العام.

٤- الدليل الموسمي.

٥- قيم المبيعات المتوقعة في الربع الثالث من عام ٢٠٠٢.

الإجابة

١ – تحديد معادلة الاتجاه العام: ص = م × س + جـ

لتحديد قيمة كل من م، جـ في معادلة الاتجاه العام يعد الجدول التالي:

السنة	الربع سنة	س	ص	س، ص	$س^{٢}$
١٩٩٩					
٢٠٠٠					
٢٠٠١					
المجموع					

∴ لابد من تحديد قيمة كل من م ، جـ كما يلي

$$م = \frac{ن \times مج\ س \times ص - مج\ س \times مج\ ص}{ن\ مج\ س^{٢} - (مج\ س)^{٢}}$$

∴ م= _____

∴ م= _____

∴ م= _____

$$ج = \overline{ص} - م \times \overline{س}$$

$$ص = \frac{مج\ ص}{ن} = \quad = \quad$$

$$س = \frac{مج\ س}{ن} = \quad = \quad$$

∴ ح =

∴ الصورة العامة لمعادلة خط الاتجاه العام هي:

$$ص = ٠,٨١\ س + ٢,٥٥$$

٢- القيم الاتجاهية:

وبتطبيق معادلة الاتجاه العام السابقة نحصل على القيم الاتجاهية كما يلي:

السنة	الربع سنة	س	القيم التي تقع على خط الاتجاه العام (القيم الاتجاهية)	الناتج
١٩٩٩			=	
			=	
			=	
			=	
٢٠٠٠			=	
			=	
			=	
			=	
٢٠٠١			=	
			=	
			=	
			=	

٣- القيم الاتجاهية بعد تخليصها من أثر الاتجاه العام:

$$\text{القيم الاتجاهية المخلصة من أثر الاتجاه العام} = \frac{\text{القيم الفعلية}}{\text{القيم الإيجابية}} \times ١٠٠$$

السنة	الربع سنة	القيم الفعلية	القيم الاتجاهية	القيم الاتجاهية بعد تخليصها ٪
١٩٩٩				
٢٠٠٠				
٢٠٠١				

٤- الدليل الموسمي:

السنة	القيم الاتجاهية المخلصة في السنوات			مجموع القيم الاتجاهية	الدليل الموسمي%
ربع سنة	١٩٩٩	٢٠٠٠	٢٠٠١		
	%	%	%		
الأول					
الثاني					
الثالث					
الرابع					
المجموع					٤١٣,٤٧

حاصل الجمع يزيد عن ٤٠٠ فيتم تصحيح الدليل الموسمي لكل ربع على أساس

$$\text{معامل التصحيح} = \frac{٤٠٠}{٤١٣,٤٧} = ٠,٩٦٧٤٢٢$$

الدليل الموسمي المعدل:

الربع سنة	الدليل الموسمي المعدل %	الدليل الموسمي المعدل
الأول		
الثاني		
الثالث		
الرابع		
المجموع		= ٤٠٠

و- قيمة المبيعات المتوقعة في الربع الثالث من عام ٢٠٠٢:

٢٠٠١	الربع الرابع	س
		١١
٢٠٠٢	الأول	١٢
	الثاني	١٣
	الثالث	١٤

∴ ص ٢٠٠٢ الثالث = × + = مليون جنيه

حالة عملية

المتوسطات المتحركة Moving Average

مثال:

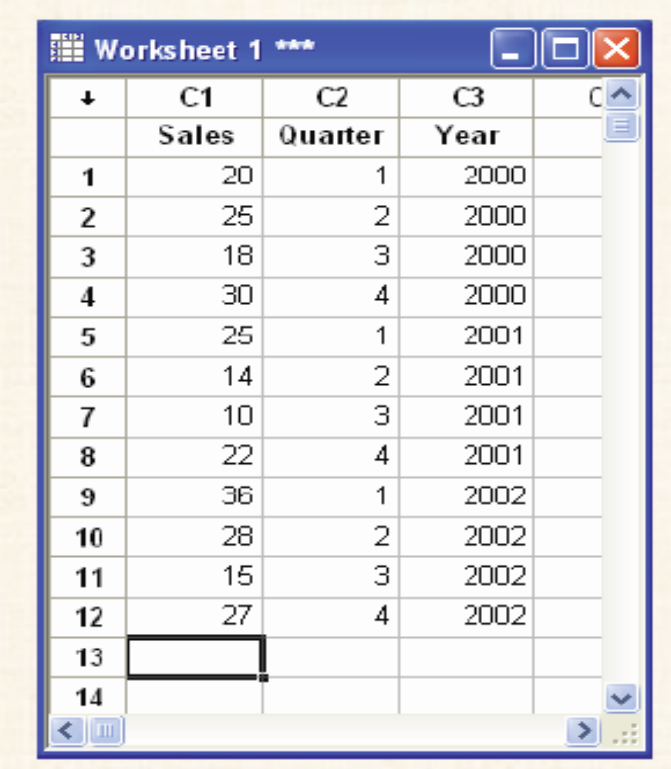
المطلوب:

استخدام طريقة المتوسطات المتحركة للتنبؤ بالمبيعات خلال الربع الأول والثاني من عام ٢٠٠٧، باعتبار أن أساس المتوسط المتحرك يساوي (٤)، وذلك للبيانات الموضحة بالجدول التالي:

السنة	الفترة	المبيعات
٢٠٠٤	الربع الأول	٢٠
	الربع الثاني	٢٥
	الربع الثالث	١٨
	الربع الرابع	٣٠
٢٠٠٥	الربع الأول	٢٥
	الربع الثاني	١٤
	الربع الثالث	١٠
	الربع الرابع	٢٢
٢٠٠٦	الربع الأول	٣٦
	الربع الثاني	٢٨
	الربع الثالث	١٥
	الربع الرابع	٢٧

الخطوات:

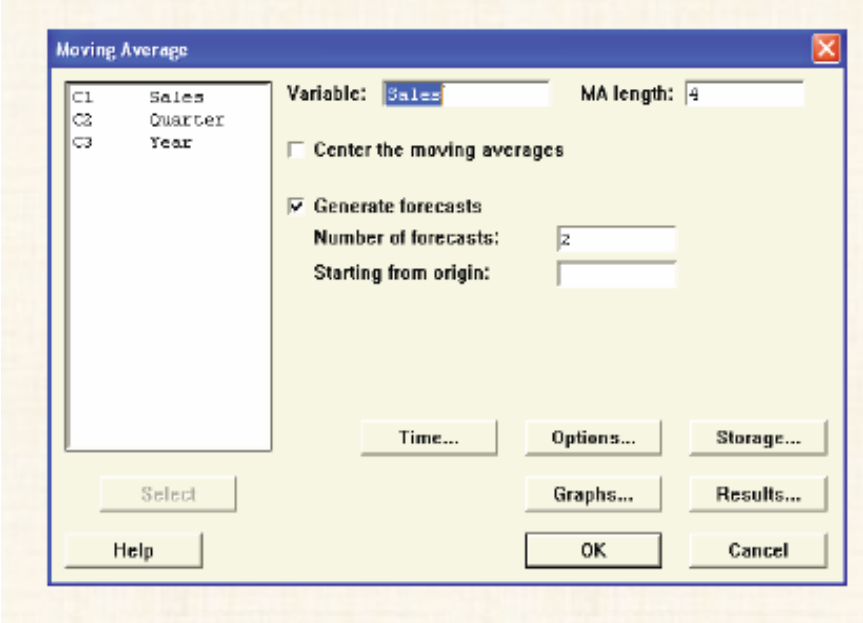
يتم إدخال البيانات، كما يلي:



Worksheet 1 ***

	C1	C2	C3
	Sales	Quarter	Year
1	20	1	2000
2	25	2	2000
3	18	3	2000
4	30	4	2000
5	25	1	2001
6	14	2	2001
7	10	3	2001
8	22	4	2001
9	36	1	2002
10	28	2	2002
11	15	3	2002
12	27	4	2002
13			
14			

٢) افتح قائمة Stat، ومن القائمة الفرعية لـSeries اختر الأمر Time Moving Average، سوف يظهر المربع الحواري التالي:



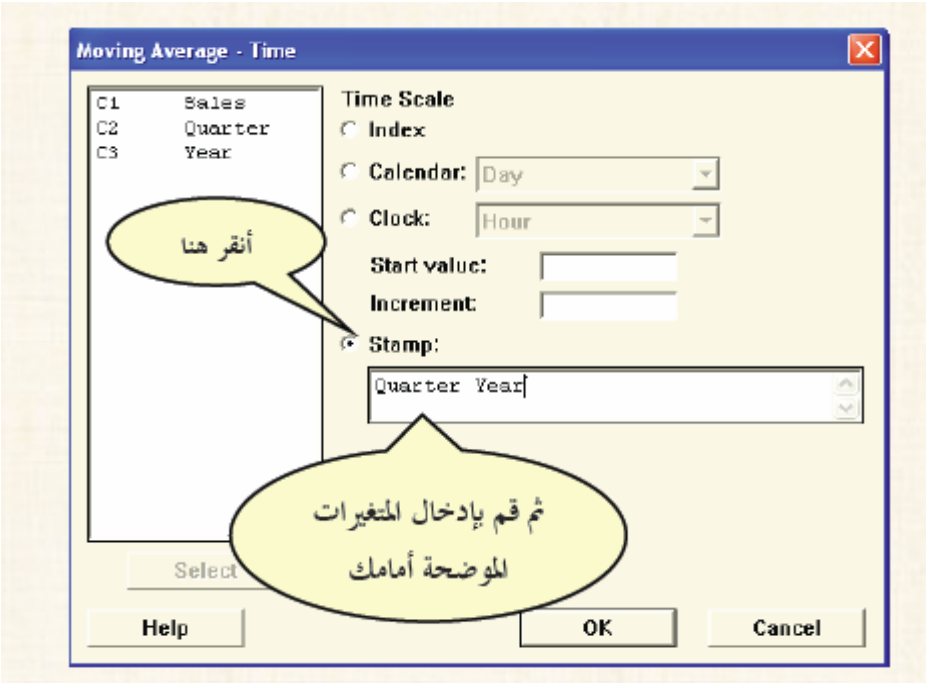
في المربع الحواري الذي أمامك

(أ) في خانة **Variable**: قم بإدخال المتغير **Sales**.

(ب) في خانة **MA Length**: أدخل أساس المتوسط المتحرك (٤).

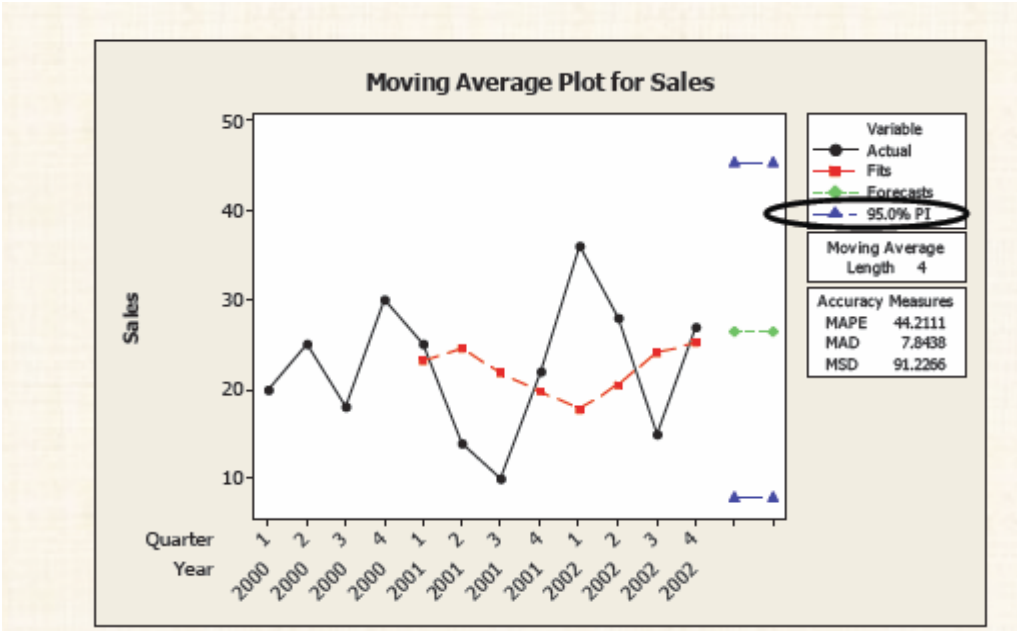
(ج) ثم أنقر أمام **Generate forecasts** وفي خانة **Number of forecasts** نقوم بإدخال فقترة التنبؤ المطلوبة (٢)، حيث أننا نريد التنبؤ بالربع الأول والثاني من العام التالي.

٣) ثم أنقر فوق الاختيار **Time**، سوف يظهر المربع الحواري التالي:



٤) ثم اضغط **Ok**، للعودة إلى المربع الحواري السابق، وفيه اضغط **Ok**، نحصل على المخرجات الخاصة بهذا الأسلوب، وتتكون هذه المخرجات من:

الشكل البياني التالي:



المخرجات في نافذة Session:

```
Moving Average for Sales

Data       Sales
Length     12
NMissing   0

Moving Average
Length   4

Accuracy Measures
MAPE   44.2111
MAD     7.8438
MSD    91.2266

Forecasts
Period   Forecast     Lower     Upper
13           26.5   7.77987   45.2201
14           26.5   7.77987   45.2201
```

ملاحظات: تقدم طريقة المتوسطات المتحركة نوعين من التنبؤات:

١) التنبؤ بنقطة (قيمة واحدة) وهي القيم الموجودة تحت العمود **Forecast** في نافذة المخرجات.

٢) التنبؤ بفترة (بمعنى أنه لا يحدد قيمة واحدة، بل يحدد فترة ثقة لهذه القيمة أي يحدد حد أعلى وحد أدنى للقيمة المتنبأ بها) وهي القيم الموجود تحت العمودين **Lower Upper**، وبالرجوع إلى الرسم البياني سنجد أن درجة الثقة المستخدمة لحساب فترة التنبؤ هي ٩٥%.

فحص السلسلة الزمنية بيانياً Time Series Plots

١- في حالة سلسلة زمنية واحدة: غالباً يكون من هذا الفحص:

أ- اكتشاف نمط وسلوك السلسلة الزمنية عبر الزمن من حيث مدى وجود اتجاه عام أو تغيرات موسمية... الخ.

ب- معرفة حجم التغير الذي يطرأ على السلسلة الزمنية قبل وبعد نقطة زمنية معينة تقسم السلسلة الأصلية إلى جزئين، مثال ذلك: دراسة تأثير زيادة ميزانية الإعلان في الصحف على رقم المبيعات.

٢- في حالة وجود أكثر من سلسلة زمنية: غالباً يكون الهدف من التمثيل البياني هذه الحالة هو المقارنة بين سلوك هذه السلاسل في نفس الوقت.

مثال

من بيانات السلسلة الزمنية الموضحة بالجدول التالي:

المطلوب:

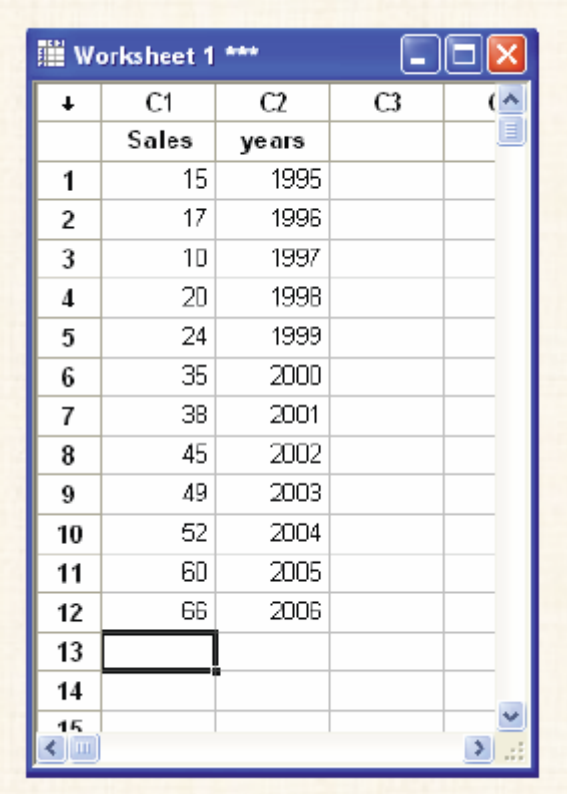
أ- التمثيل البياني.

ب- ثم تحديد مدى وجود اتجاه عام في هذه السلسلة.

السنوات	المبيعات (بالألف وحدة)
١٩٩٥	١٥
١٩٩٦	١٧
١٩٩٧	١٠
١٩٩٨	٢٠
١٩٩٩	٢٤
٢٠٠٠	٣٥
٢٠٠١	٣٨
٢٠٠٢	٤٥
٢٠٠٣	٤٩
٢٠٠٤	٥٢
٢٠٠٥	٦٠
٢٠٠٦	٦٦

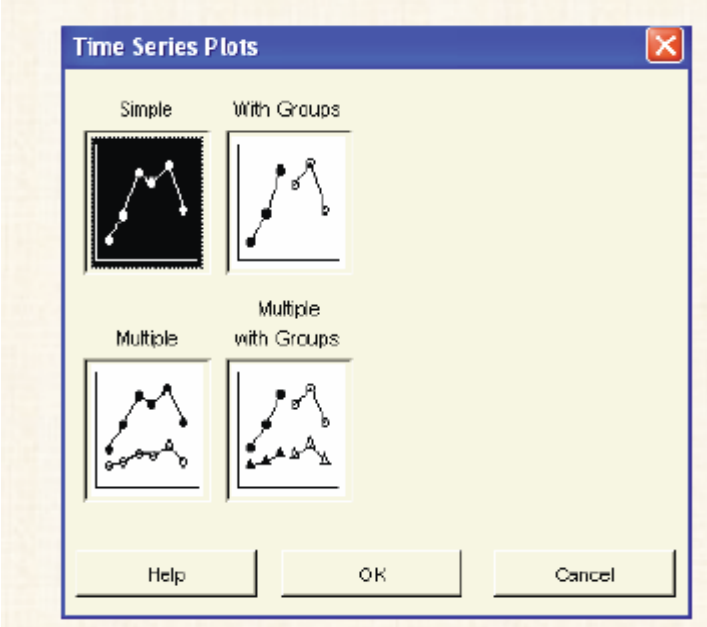
الخطوات:

١- إدخال البيانات.



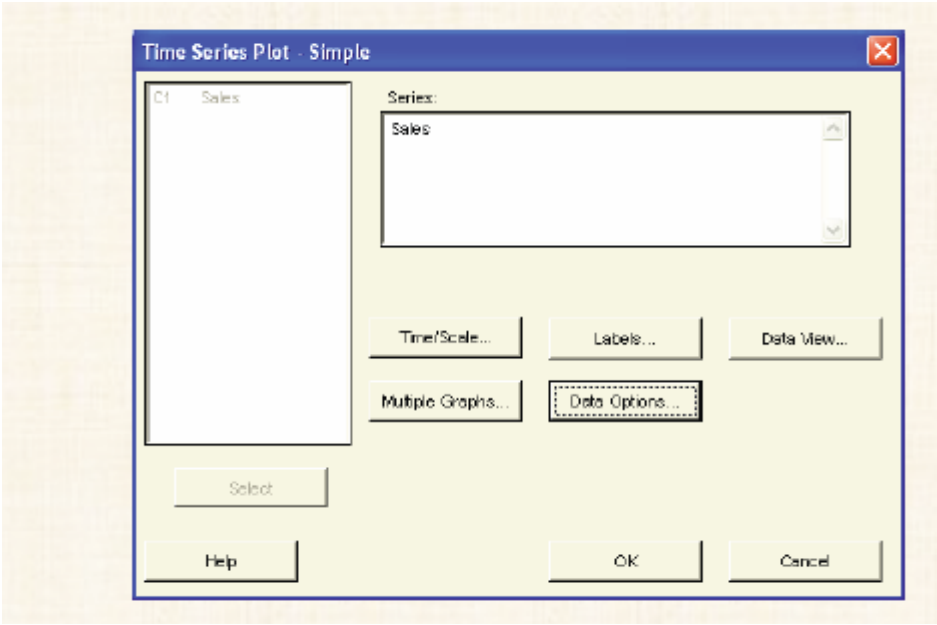
	C1	C2	C3
	Sales	years	
1	15	1995	
2	17	1996	
3	10	1997	
4	20	1998	
5	24	1999	
6	35	2000	
7	38	2001	
8	45	2002	
9	49	2003	
10	52	2004	
11	60	2005	
12	66	2006	
13			
14			

٢- افتح قائمة Stat ومن القائمة الفرعية لـ Time Series اختر Time Series plot، سوف يظهر المربع الحواري التالي:



في هذا المربع الحواري:

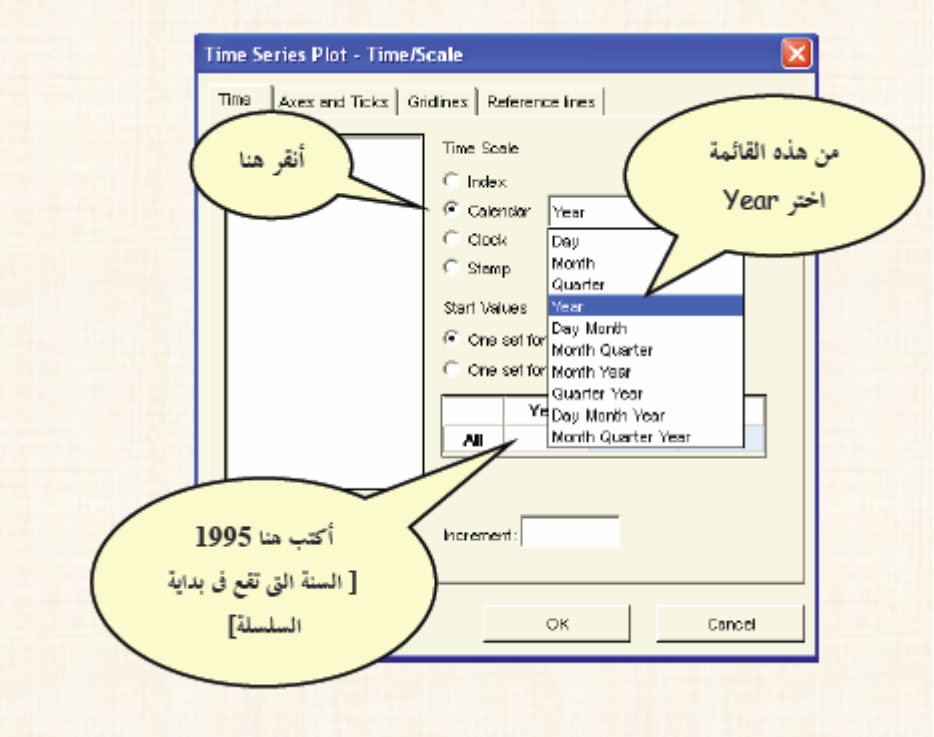
أنقر بالماوس نقراً مزدوجاً على Simple، سوف يظهر مربع حواري آخر كما يلي:



في هذا المربع الحواري الذي أمامك:

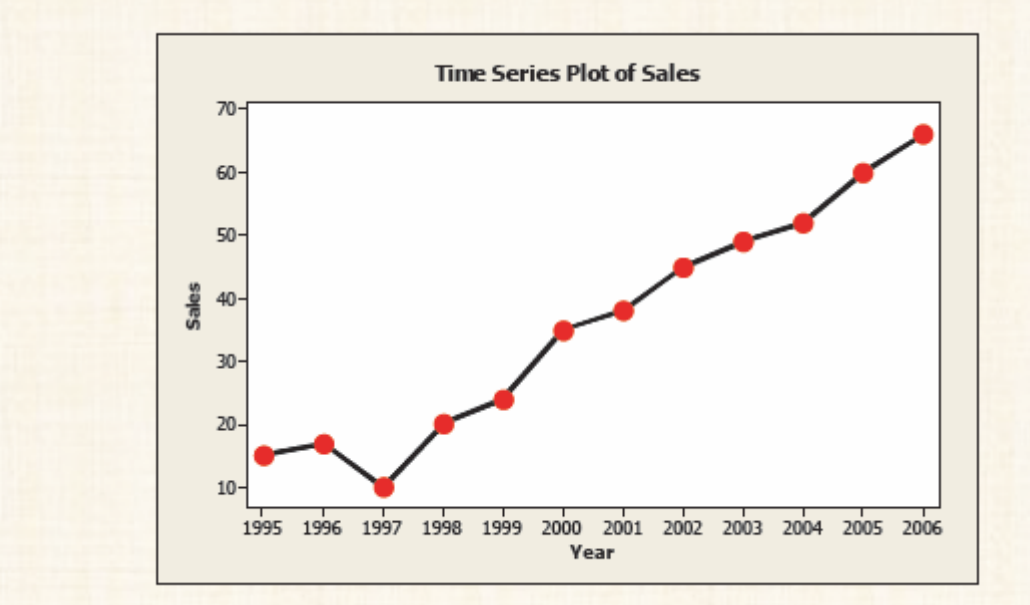
(أ) قم بنقل المتغير **Sales** إلى المربع الذي بعنوان **Series**.

(ب) ثم أنقر بالماوس فوق الاختيار **Time/ Scale**، سوف يظهر المربع الحواري التالي:



٣- ثم اضغط Ok، للعودة إلى المربع الحواري السابق وفيه اضغط Ok.

٤- فإننا نحصل على الشكل البياني التالي:



يتضح من الشكل البياني الذي أمامك: أن مبيعات الشركة محل الدراسة تتضمن اتجاه عام بالزيادة، كما أنه لا يوجد أثر للتغيرات الموسمية في بيانات هذه السلسلة.

مثال

إذا توافرت لدينا بيانات لمبيعات إحدى الشكات خلال الفترة من ١٩٩١ حتى ٢٠٠٤، مع العلم بأنه بعد عام ١٩٩٨ قامت الشركة بعمل تغيير في السياسة الإعلانية لديها، من خلال الاتجاه إلى الإعلان في التليفزيون بدلاً من الإعلان في الصحف.

المطلوب:

تقييم أثر هذا القرار على المبيعات:

السنوات	المبيعات
١٩٩١	٩٥٠
١٩٩٢	٩٨٠
١٩٩٣	٩٢٠
١٩٩٤	٨٨٠
١٩٩٥	٨٤٠
١٩٩٦	٨١٠
١٩٩٧	٨٣٠
١٩٩٨	٧٥٠
١٩٩٩	٨٦٠
٢٠٠٠	١١٠٠
٢٠٠١	١٣٠٠
٢٠٠٢	١٥٠٠
٢٠٠٣	١٥٥٠
٢٠٠٤	١٦٠٠

الخطوات:

١) إدخال البيانات:

سوف يتم إدخال البيانات في ثلاثة أعمدة:

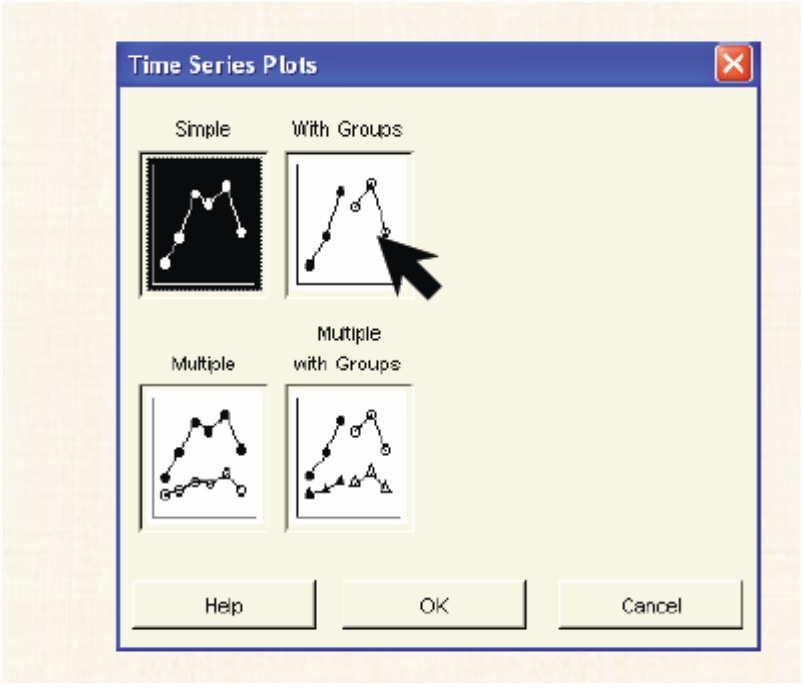
في العمـود الأول: يتم إدخال السنوات، **وفي العمـود الثـاني**: يتم إدخال الظاهرة محل الدراسة (المبيعات). **وفي العمـود الثالـث**: يتم إدخال الأكواد بحيث نعطي الكود (١) للبيانات الخاصة بالجزء

الأول من السلسلة (قبل تغيير السياسة الإعلانية)، والكود (٢) للجزء الثاني من السلسلة (بعد تغيير السياسة الإعلانية)، كما هو موضح بالشكل التالي:

Worksheet 1 ***

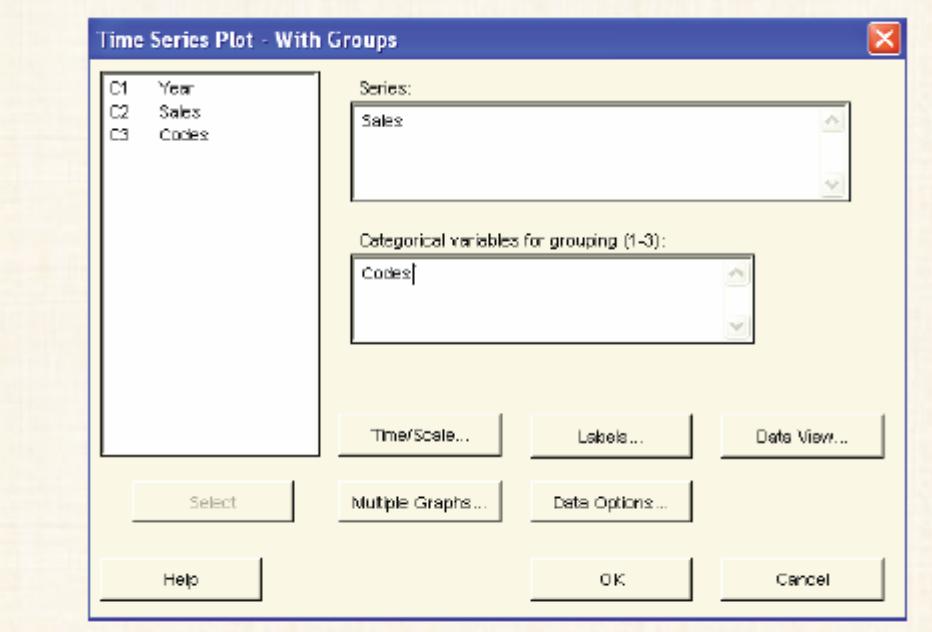
↓	C1	C2	C3	C4
	Year	Sales	Codes	
1	1991	950	1	
2	1992	980	1	
3	1993	920	1	
4	1994	880	1	
5	1995	840	1	
6	1996	810	1	
7	1997	830	1	
8	1998	750	1	
9	1999	860	2	
10	2000	1100	2	
11	2001	1300	2	
12	2002	1500	2	
13	2003	1550	2	
14	2004	1600	2	
15				

٢) افتح قائمة **Stat**، ومن القائمة الفرعية لـ **Time Series** اختر الأمر **Time Series Plot**، سوف يظهر المربع الحواري التالي:



في هذا المربع الحواري:

أنقر نقراً مزدوجاً على الاختيار **With Groups**، سوف يظهر المربع الحواري التالي:

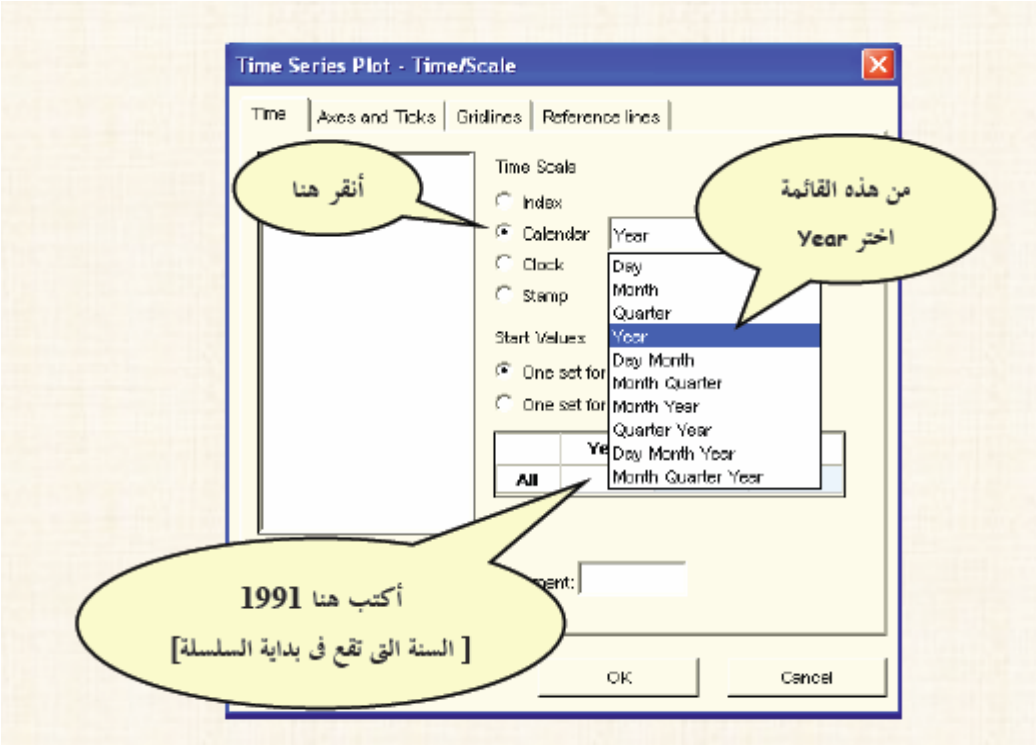


في هذا المربع الحواري:

(أ) قم بنقل المتغير **Sales** إلى المربع الذي بعنوان **Series**.

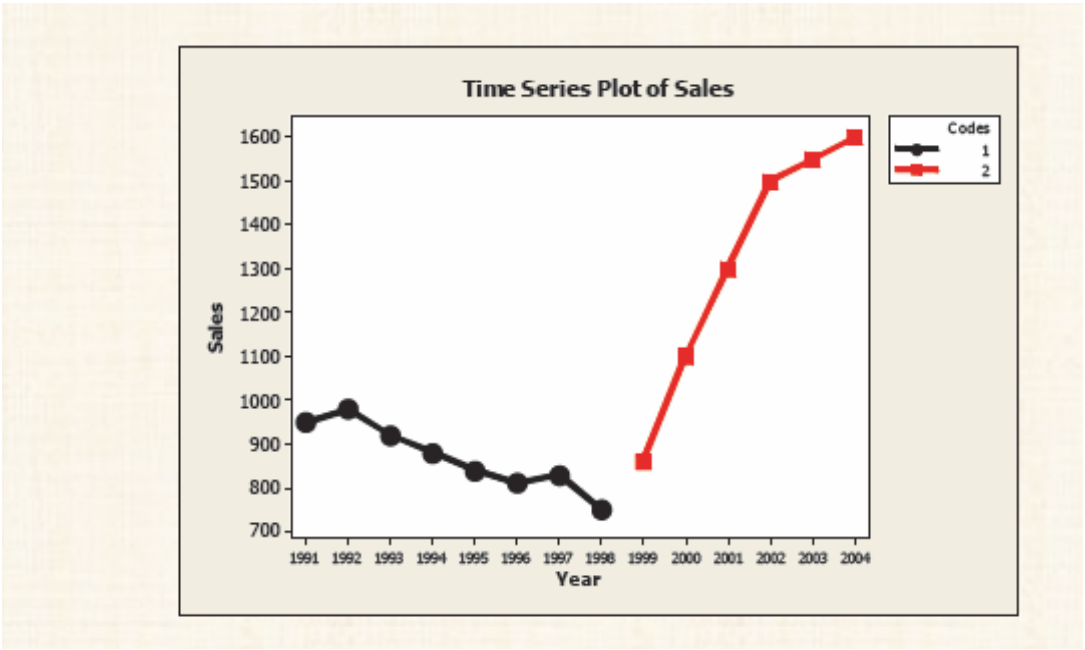
(ب) ثم أنقل المتغير **Codes** إلى المربع الذي بعنوان **Categorical variables for grouping**.

٣) ثم أنقر بالماوس فوق الاختيار **Time/ Scale**، سوف يظهر المربع الحواري التالي:



٤) ثم أضغط Ok، للعودة إلى المربع الحواري السابق. وفيه اضغط Ok.

٥) فإننا نحصل على الشكل البياني التالي:



يتضح لنا من الشكل البياني السابق:

أن هناك تأثير واضح للسياسة الإعلانية الجديدة على تطور مبيعات الشركة، حيث أنه حدث تحول في اتجاه المبيعات بعد تغيير السياسة الإعلانية (ابتداء من سنة ١٩٩٩) وهذا التحول كان بالزيادة.

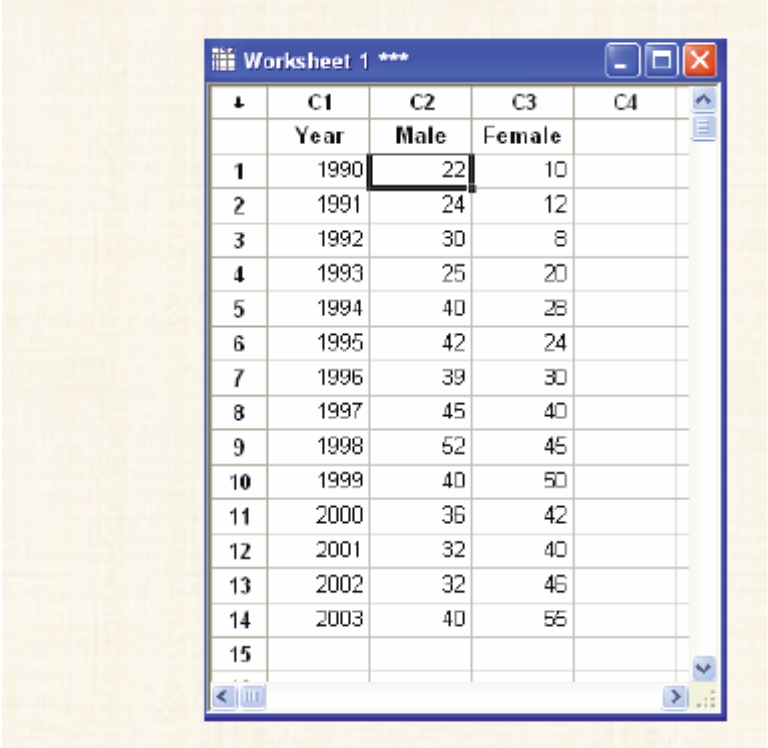
مثال

بيانات الجدول التالي توضح بعدد الخريجين من الجنسين في قسم التأمين بكلية التجارة جامعة القاهرة خلال الفتة من ١٩٩٠ حتى ٢٠٠٣، المطلوب: إجراء مقارنة بين هاتين السلسلتين خلال تلك الفترة.

السنة	الذكور	الإناث
١٩٩٠	٢٢	١٠
١٩٩١	٢٤	١٢
١٩٩٢	٣٠	٨
١٩٩٣	٢٥	٢٠
١٩٩٤	٤٠	٢٨
١٩٩٥	٤٢	٢٤
١٩٩٦	٣٩	٣٠
١٩٩٧	٤٥	٤٠
١٩٩٨	٥٢	٤٥
١٩٩٩	٤٠	٥٠
٢٠٠٠	٣٦	٤٢
٢٠٠١	٣٢	٤٠
٢٠٠٢	٣٢	٤٦
٢٠٠٣	٤٠	٥٥

الخطوات:

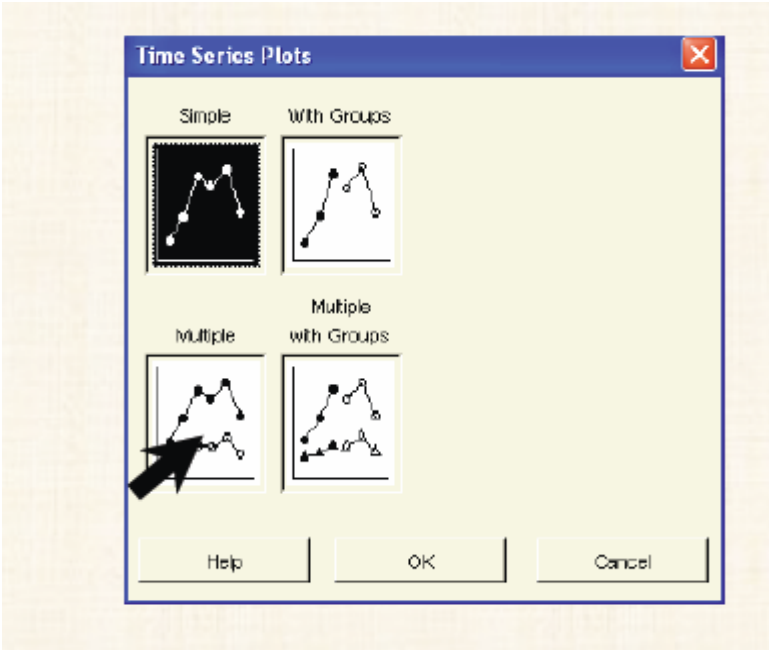
١) إدخال البيانات:



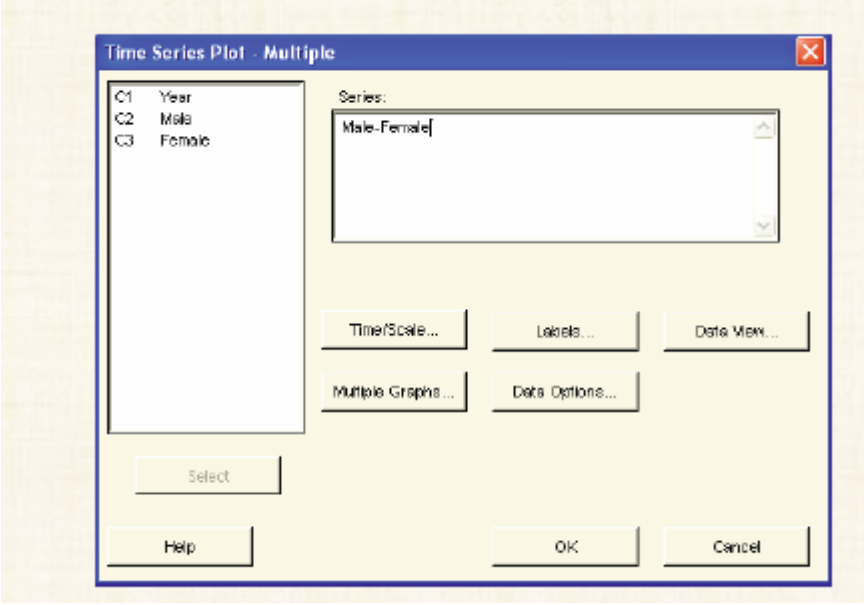
Worksheet 1 ***

	C1	C2	C3	C4
	Year	Male	Female	
1	1990	22	10	
2	1991	24	12	
3	1992	30	8	
4	1993	25	20	
5	1994	40	28	
6	1995	42	24	
7	1996	39	30	
8	1997	45	40	
9	1998	52	45	
10	1999	40	50	
11	2000	36	42	
12	2001	32	40	
13	2002	32	46	
14	2003	40	55	
15				

٢) افتح قائمة Stat، ومن القائمة الفرعية لـ Time Series اختر الأمر Time Series Plot، سوف يظهر المربع الحواري التالي:



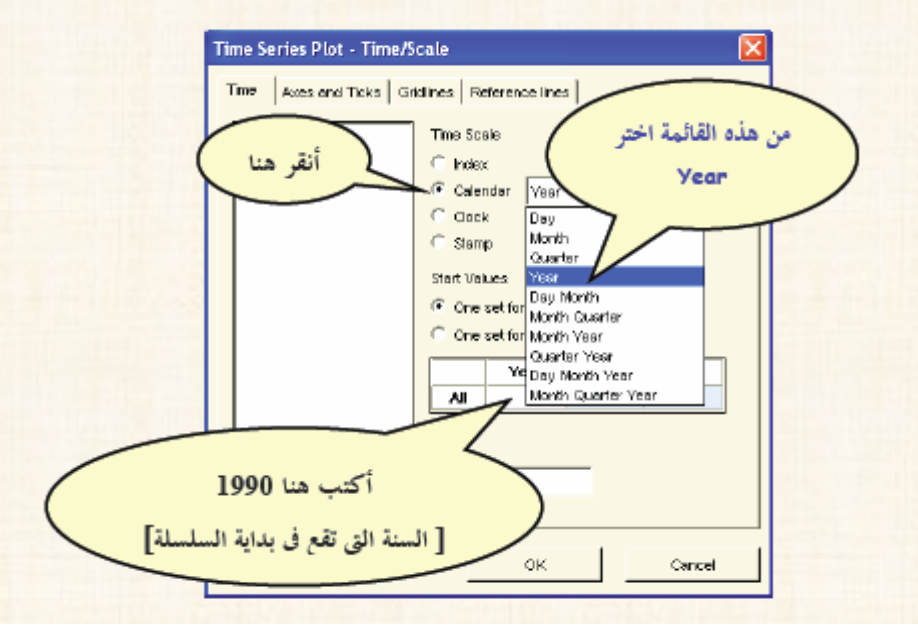
انقر نقراً مزدوجاً على الاختيار **Multiple**، سوف يظهر المربع الحواري التالي:



في هذا المربع الحواري:

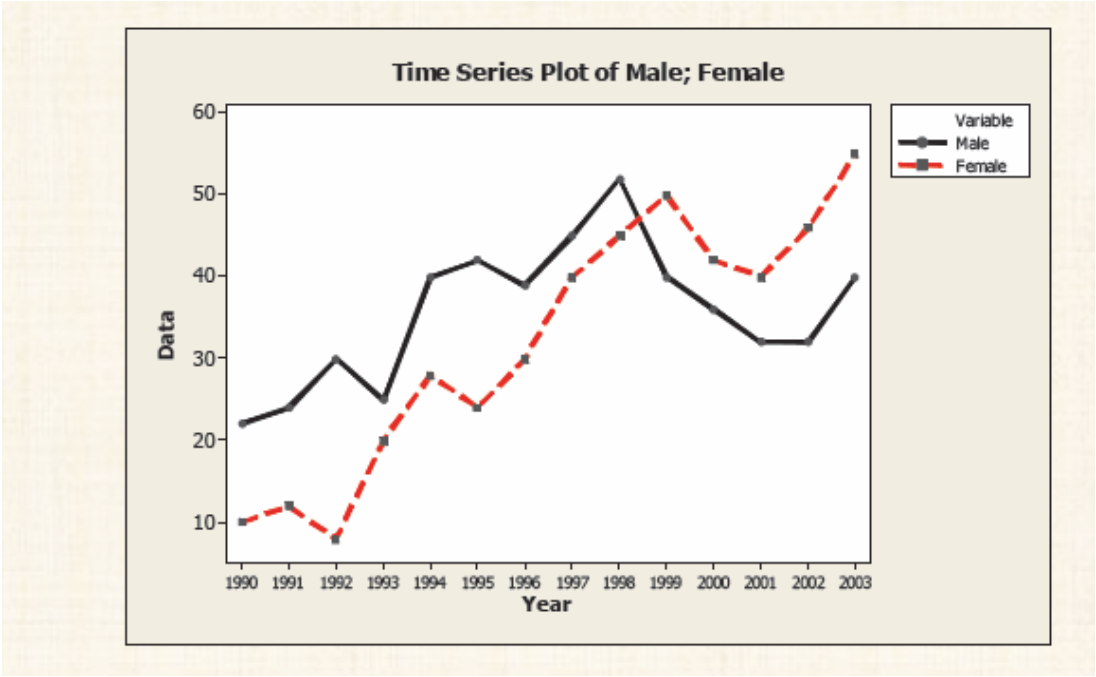
(ج) قم بنقل كل من **Male** و **Female** إلى المربع الذي بعنوان **Series**.

٣) ثم أنقر بالماوس فوق الاختيار **Time/ Scale**، سوف يظهر المربع الحواري التالي:



٤) ثم اضغط **Ok**، للعودة إلى المربع الحواري السابق، وفيه اضغط **Ok**.

٥) فإننا نحصل على الشكل التالي



يلاحظ في الشكل الذي أمامنا:

أنه خلال الفترة من ١٩٩٠ حتى ١٩٩٨ كان عدد الذكور أكبر من عدد الإناث، ثم ابتداءاً من سنة ١٩٩٩ وحتى نهاية الفترة الزمنية أصبح عدد الإناث أكبر من عدد الذكور.