الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
ministère de l'Enseignement Supérieur et la recherche Scientifique
جامعة 08 ماي 1945

الموضوع

التنبؤ بالمبيعات وفق منهجية بوكس-جنكينز

دراسة حالة مؤسسة صناعة الآجر - برج صباط -

رسالة مقدمة كجزء من متطلبات نيل شهادة ماستر في علوم التسيير

تخصص علوم مالية

من إعداد الطالبتان:
- ليلى بودربالة
- نور الهدى علوش

الاستاذ المشرف:
- د. وليد بشيشي

تشكيل لجنة المناقشة

الرقم	الأستاذ	الجامعة	الرتبة العلمية	الصفة
1		8 ماي 1945		
2		8 ماي 1945		
3		8 ماي 1945		
4		8 ماي 1945		

الموسم الجامعي: 2017 /2018

بسم الله الرحمن الرحيم

الملخص باللغة العربية:

تنشط المؤسسات اليوم في محيط تسوده المنافسة الشديدة والتغيير المستمر، ولهذا تلقى عملية التنبؤ اهتماما بالغا من طرف متخذي القرارات.

عملت هذه الدراسة على توضيح عملية التنبؤ بالمبيعات وفق منهجية بوكس–جنكينز، وذلك من خلال تخصيص جانب نظري للعملية التنبؤ والتنبؤ بالمبيعات، حيث تناولت هذه الدراسة شرح مفصل للسلاسل الزمنية باعتبارها من أنسب وأفضل الطرق ضمن مجموعة كبيرة من أساليب اتخاذ القرار.

في هذه الدراسة تم تطبيق منهجية بوكس–جنكينز للتنبؤ بالمبيعات لمؤسسة صناعة الأجر ببرج صباط، وذلك من خلال تطبيق نماذج أريما للتنبؤ بالمبيعات الشهرية للمؤسسة، حيث تم الكشف عن وجود أو عدم وجود المركبات الموسمية، ثم تم التأكد من وجود مركبات موسمية وبعد أن تم التأكد من وجود مركبات موسمية ومن ثم إزالتها، تم تحديد رتبة ***ARIMA*** آليا باستخدام برمجية ***EVIEWS V10*** حيث تسمح هذه البرمجية بتحديد الرتبة، كما أنها تعطي رتبة أكثر دقة باعتماد على قيمة أيكاييك، حيث تم التوصل إلى أن رتبة ***ARIMA*** التي تم اعتمادها في التنبؤ هي (0.1.1)، كما تم التوصل إلى أن النموذج لا يعاني من مشكلة الارتباط الذاتي للبواقي.

من أجل ذلك قسمت الدراسة إلى ثلاثة فصول: الفصل الأول يتحدث عن الإطار النظري للتنبؤ بالمبيعات، بينما يعالج الفصل الثاني فقد تناول منهجية بوكس–جنكينز في السلاسل الزمنية، وخصص الفصل الأخير لدراسة حالة.

Le résumé :

Dans nos jours, les entreprises animent dans un milieu prévalu par une compétition puissante et des modification continues. Et pour cela, l'opération du prédiction trouve une grande diligence du coté du gens qui se soumettent les décisions.

Cette étude a été faite dans le but d'expliquer l'opération du prédiction des ventes selon le critère du Box-jenkins. Cela est faite par la spécification d'un coté théorique pour l'opération du prédiction et la prédiction des ventes. cette étude explique en détaille les séries temporelles en considérant qu'elle est l'un des meilleures et convenables méthodes parmi un grand groupe du soumission des décisions.

Dans cette modeste étude, on a appliqué la méthodologie du Box-jenkins pour prévoir aux ventes de la briqueterie du Bordj- sabath. Cela est faite par l'application des modèles d'ARIMA pour la prédiction mensuelle de l'entreprise.la ou on a dé couvi l'existence on l'absence des les composantes sais nielles. Après , on a affirmé la présence des composantes sais nielles après l'affirmation d'existence du composantes.aprés, on a enlevé ces dernières et donc, la détermination automatique du rang d'ARIMA en utilisant logiciel EVIEWS V10 . ce dernier. Ce dernier nous permettent la détermination du rang. EN plus, il nous donne un rang plus précis en s'appuyant sur la valeur AIC. En effet, on a trouvé que le rang ARIMA qui nous l'utilisons aux prédiction est (0.1.1).En plus, on trouve que le modèle ne souffre pas d'un problème d'outorelation aux restantes.

Pour cela, on a devisé cete modeste étude aux trois chapitres indispensables. Dans le premier, on a spécifie une partie théorique aux prédictions des ventes, dont, le deuxième traite la méthodologie du Box-jenkins dans les séries temporelles. Et en fin la troisième traite la partie pratique.

Mots clés:

La prédiction (prévision), prédiction aux ventes, séries temporelles, méthodologie du Box-jinkins.

إهداء

إلى من أوصى بهما الله ورسوله وجعل رضاهما من رضاه وطاعتهما

من طاعته إلى أعز وأقرب الناس إلى قلبي، من كان سببا في سعادتي

وسرا في وجودي، أدامهما الله ورعاهما و جعلني دائما وأبدا مطيعا لهما. إلى المرأة التي لقنتني أول درس في الحياة "يا بنيتي العلم مملكة والأخلاق تاجها" ... أمي الغالية منبع الحب والحنان

إلى الرجل الذي أنار دربي بالنضج والتوجه والإرشاد. " يا بنيتي العلم نضج ووعي ورشاد وليس قبح وزيغ وفساد" هذا الذي وفى ويوفي بواجبات الأبوة "أبي العزيز" أطال الله في عمره.

إلى أختي الغالية رزيقة، يوسف والزوجة وردة و ابنته الكتكوتة تسنيم، إلى الذي يعتبر أبي الثاني

حليم، إلى مريم وزوجها فارس، إلى الأخت والصديقة و الحنونة زهرة، إلى أختي التي لم تلدها أمي أحلام.

إلى إخوتي في الإقامة الجامعية بوحديد بلقاسم سارة، وفاء، سناء، أمينة،سعاد،فريال ،

إلى الصديقة و الغالية أمال إلى كل من لم تسعهم مذكرتي ووسعتهم

ذاكرتي. إلى الصديقة ورفيقتي وأختي وسندي في مشواري هدى.

ليلى بودبالة

إهداء

أهدي هذا العمل المتواضع الذي تفانيت واجتهدت في إعداده إلى:

والديّ العزيزين الذين لم يبخلا علي بالعون والدعاء وكانا لي نعم السند في مشواري الدراسي أدامهما الله ورعاهما وجعلني دائما وأبدا مطيعا لهما.

إلى إلى إخوتي زينب، زهرة وزوجها وابنتها خديجة وعبد المؤمن

و الأخت الغالية سلمى وزوجها نونو أخي الطاهر .

إلى رفيقتي في الإقامة الجامعية شهرة دون أن أنسى الغالية و الرفيقة والصديقة التي ساندتني في مشواري ليلى.

إلى كل الأصدقاء الذين ساعدوني من قريب أو من بعيد

في إنجاز هذا العمل ولو بابتسامة دون استثناء.

نور الهدى علوش

© Ladie Lynn
http://ladielynn.com

شكر و تقدير

الحمد لله الذي أنار لنا طريق العلم و وفقنا لإنجاز هذا العمل و أنعم علينا بالهدى و السداد رغم كل الصعاب.

أشكر كل من ساعدنا في إنجاز هذا البحث من قريب أو من بعيد و لو بكلمة طيبة أو ابتسامة صادقة من القلب.

نوجه جزيل الشكر إلى الأستاذ المشرف "بشيشي وليد"الذي لم يبخل علينا بإرشاداته و توجيهاته و نتمنا له التوفيق في عمله و مشواره الدراسي إن شاء الله . كما

نشكر عمال مؤسسة الآجر بصفة عامة والمدير بصفة خاصة على الاهتمام بنا من خلال دراستنا التطبيقية.

© Ladie Lynn
http://ladielynn.com

قــائمة الأشكــال

الشكل رقم 01: رسم يوضح التغير في كمية المبيعات بدلالة معدل التغير 20
الشكل رقم 02: منحنى يوضح معادلة خط الاتجاه العام..... 23
الشكل رقم03: طرق التقدير في نموذج *ARIMA*..... 43
الشكل رقم 04: الهيكل التنظيمي للمؤسسة..... 58
الشكل رقم 05: تطور السلسلة الزمنية موسميا..... 60
الشكل رقم 06: تطور السلسلة الزمنية بعد إزالة المركبات الموسمية..... 61
الشكل رقم 07: تطور قيمة *AIC* 64
الشكل رقم 08: دالة الارتباط الذاتي للبواقي والارتباط الذاتي الجزئي للبواقي..... 65
الشكل رقم 09: السلسلة الزمنية للتنبؤات 66

قــائمة الجداول

الجدول رقم 01: جدول يعبر عن كمية المبيعات من 2007/1998 20
الجدول رقم 02: التغاير في كمية المبيعات 20
الجدول رقم 03: المبيعات الفعلية والمقدرة في النصف الأول من عام 2006 21
الجدول رقم 04: الوحدات المباعة لشركة وادي رم للأسابيع العشرة الماضية 23
الجدول رقم 05: حسابات القيم لأعداد معادلة خط الاتجاه العام 24
الجدول رقم 06: خصائص ***ACF*** و ***PACF*** لبعض النماذج 42
الجدول رقم 07: اختبار كستال واليس للكشف عن مركبات السلسة الموسمية 60
الجدول رقم 08: اختبار كستال واليس بعد إزالة المركبات الموسمية 61
الجدول رقم 09: قيمة ***(p,i,q)*** 62
الجدول رقم 10: قيمة *AIC* عند العديد من الرتب 63
الجدول رقم 11: نموذج التنبؤ 64
الجدول رقم 12: معدلات التضخم المتنبأ بها للفترة 2018-2027 66

جدول المواد

الملخص باللغة العربية: ..... أ
الملخص باللغة الفرنسية: ..... ب
الإهداء: ..... ت
التقديم والشكر: ..... ج
قائمة الأشكال: ..... ح
قائمة الجداول: ..... خ
جدول المواد: ..... د
المقدمة: 1

الفصل الأول: الإطار النظري للتنبؤ بالمبيعات

تمهيد 7
المبحث الأول: ماهية التنبؤ 8
المطلب الأول: ماهية التنبؤ وأهميته والعوامل المؤثرة فيه 8
المطلب الثاني: أنواع وخطوات التنبؤ 10
المطلب الثالث: أهداف التنبؤ 12
المبحث الثاني: ماهية التنبؤ بالمبيعات 13
المطلب الأول: مفهوم التنبؤ بالمبيعات والعوامل المؤثرة فيه 13
المطلب الثاني: خطوات وأساليب وطرق التنبؤ بالمبيعات 15
المطلب الثالث: أهداف وأهمية التنبؤ بالمبيعات 25
خاتمة الفصل 27

الفصل الثاني: منهجية بوكس– جنكينز في السلاسل الزمنية

تمهيد 29
المبحث الأول: دراسة تحليلية السلاسل الزمنية ونماذج المتوسطات المتحركة والانحدار الذاتي 30
المطلب الأول: السلاسل الزمنية 30
المطلب الثاني: نماذج المتوسطات المتحركة 36
المطلب الثالث: نماذج الانحدار الذاتي 38

المبحث الأول: منهجية بوكس–جنكينز في السلاسل الزمنية 41
المطلب الأول: مرحلة التعرف والتقدير 41
المطلب الثاني: مرحلة الفحص 48
المطلب الثالث: مرحلة التنبؤ 51
خاتمة الفصل 53

الفصل الثالث:دراسة تنبؤية للمبيعات الشهرية للمؤسسة صناعة الأجر

تمهيد 55
المبحث الأول: الإطار النظري للمؤسسة الأجر 56
المطلب الأول: الإطار المكاني والزماني للمؤسسة 56
المطلب الثاني: مصالح المؤسسة 57
المطلب الثالث: الهيكل التنظيمي 58
المبحث الثاني: دراسة تنبؤية لإنتاج مصنع الأجر 59
المطلب الأول: الكشف عن السلاسل الموسمية 59
المطلب الثاني: تحديد رتبة ***(p,i ;q)*** 62
المطلب الثالث: التنبؤ بعدد وحدات إنتاج 8*T* للفترة من (2018/4 إلى 2018/12) 65
خاتمة الفصل 67
الخاتمة العامة 69
قائمة المراجع 72

المُقَدِّمَةُ العَامَّةُ

نال موضوع التنبؤ في الاقتصاد قسطا وافرا من الدراسة والاهتمام نظرا لتطور المؤسسات الاقتصادية وكبرها، حيث أصبح أداة أكثر فعالية ودقة في توقع الأحداث المستقبلية، مما ساعد على زيادة استعداد المؤسسات للتغيرات المتوقعة في المجالات المختلفة، ومنها التغيرات في السوق وحجم الطلب على المنتجات. فالإدارة المعاصرة مطالبة بالتنبؤ بمبيعاتها المستقبلية بدقة بسبب ضبابية الظروف وتغيراتها المتسارعة، وهذا باعتباره موجها لرسم معالم الطريق الذي يجب أن تسلكه إن أرادت التطور في ميدان نشاطها أو على الأقل المحافظة على موقعها الحالي في بيئة أعمالها، ويعتبر التنبؤ الاقتصادي من المواضيع التي تكتسب أهمية كبيرة من خلال التنبؤ بالمتغيرات الاقتصادية التي تمكن أصحاب القرار من رسم السياسات الاقتصادية لفترات القادمة.

إذ أن كل مؤسسة تهدف إلى التوسع والنمو لتحقيق معدلات مرضية من الربحية والاستقرار والتطور سواء على مستوى المؤسسة أو على مستوى الدولة، وإذ كان الهدف الأساسي للإدارة هو تحقيق الأهداف التي يجب أن تشمل كل مجالات عمل المؤسسة، ولا يمكن وضع أية خطة دون تنبؤ علمي دقيق بما يراد الوصول إليه خلال منظور زمني محدد؛ أي أن عملية التنبؤ هي الأساس الذي تبنى عليه الخطة.

إن المؤسسة الناجحة هي التي تعتمد على التنبؤ في كل خطوة تنوي القيام بها مستقبلا، باعتباره مصدر للمعلومات لكل أنشطة المؤسسة، لذا كان من أولوية الأولويات أن تكون هناك أساليب علمية حديثة تستخدمها المؤسسة في إدارة المبيعات أو بالأخص في تقدير بحجم المبيعات، وتوجد عدة اعتبارات لتصنيف أساليب التنبؤ بالمبيعات، ومن بين هذه التصنيفات المستخدمة في عملية التنبؤ يمكن أن نميز بين أساليب وصفية كالرأي الجماعي، ورأي الخبرة، أسلوب دلفي، رجال البيع وإجراء الاختبارات السوقية وطريقة العوامل وبحوث السوق. أما فيما يخص الأساليب الكمية كالطريقة الحسابية البسيطة والطريقة البيانية أو السلاسل الزمنية وطريقة المتوسطات المتحركة وطريقة المربعات الصغرى أو الانحدار البسيط.

حيث اقتصرت دراستنا على تقدير سلسلة المبيعات الشهرية للمؤسسة صناعة الأجر برج وهي مؤسسة ذات طابع اقتصادي وقد ساعدتنا في دراستنا وذلك بعد رفض العديد من المؤسسات استقبالنا، وهي مؤسسة تابعة للقطاع الخاص، وهي مؤسسة تقوم بإنتاج نوعين من الآجر T8 و T12.

أولا: إشكالية الدراسة

من خلال ما سبق ونظرا للأهمية الكبيرة لموضوع التنبؤ يمكن طرح الإشكالية التالية: هل يمكن الاعتماد على نماذج Box-Jankinze في التنبؤ بالمبيعات لفترات لاحقة في مؤسسة صناعة الأجر برج– صباط ؟

ولمعالجة هذه الإشكالية يمكن صياغة الأسئلة الفرعية التالية:

– ما هي درجة التكامل التي يمكن اعتمادها في سلسلة المبيعات للمؤسسة محل الدراسة.

– هل توجد مركبات موسمية في سلسلة المبيعات الخاصة بالمؤسسة.

– ما هي رتبة الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة التي تعطي أقل قيمة لمعيار (AIC) ايكاييك، وبالتالي تعطي أحسن نتيجة للتنبؤ.

ثانيا: فرضيات الدراسة

للوصول إلى النتائج المرجوة من الدراسة تمت صياغة الفرضيات التالية:

– يمثل التنبؤ عملية عرض حالي لقيم مستقبلية باستخدام مشاهدات تاريخية بعد دراسة سلوكية في الماضي.

– يساعد التنبؤ بالمبيعات في مراقبة وتسيير الجهود المبذولة من طرف الإدارة لمتابعة تطوراتها.

– تعتبر الأساليب الكمية والوصفية من الأساليب المستخدمة في عملية اتخاذ القرار في المؤسسة.

– يمكن اعتبار سلسلة مبيعات المؤسسة محل الدراسة موسمية.

– في الغالب تكون درجة التكامل لسلسة المبيعات هي الدرجة الأولى (حيث تستقر السلسلة عند الفروق الأولى)

ثالثا: مبررات اختيار الموضوع

إن دوافع وأسباب اختيار الموضوع تكمن في عدة أمور، أبرزها ما يلي:

– الإطلاع الشخصي على الموضوع.

– كون أن التنبؤ بالمبيعات العجلة التي تحرك المؤسسة، وكذلك يعتبر من أهم المواضيع دراسة وأفرها حظا في المتابعة على المستوى الكلي عامة والاقتصادي خاصة.

– تنمية معرفتنا العلمية في مجال التنبؤ بالمبيعات.

– تعلم استخدام البرمجيات الإحصائية مثل برمجية ***Eviews -spss***

رابعا: أهداف الدراسة

بناء على تحديد إشكالية البحث وأهميته فإن الغرض الأساسي منه لا يخرج في الحقيقة عن كونه محاولة لتحقيق الأهداف التالية:

–توضيح كيفية التنبؤ بالمبيعات باستخدام منهجية ***Box-Jankins***.

–التعرف على منهجية بوكس– جنكينز في السلاسل الزمنية.

–القيام بدراسة إحصائية للتنبؤ بالمبيعات مستقبلا.

خامسا: أهمية الدراسة

تستمد هذه الدراسة أهميتها من توفير المعطيات والمعلومات الهامة التي تمكن المؤسسة من تقدير الطلب على المبيعات للمؤسسة.

سادسا: حدود الدراسة

اقتصرت الدراسة على تقدير سلسلة المبيعات الشهرية لمنتج الأجر لمؤسسة صناعة الأجر ببلدية برج- صباط، وذلك خلال الفترة الممتدة من شهر جانفي 2015 إلى غاية مارس 2018، ثم التنبؤ بالمبيعات المستقبلية للفترة ديسمبر 2018، مستخدمين منهجية بوكس-جنكينز في التنبؤ بحجم المبيعات.

سابعا: منهج الدراسة

لا يمكن لأي بحث علمي أن يصل إلى النتائج المرجوة منه ما لم يتم ذلك وفق منهج واضح يتم من خلاله دراسة المشكلة محل البحث. كما أن طبيعة موضوع الدراسة وأهدافه يساهمان بدور فعال في اختيار منهج الدراسة ووسائل وأساليب جمع البيانات المتعلقة بالبحث المختار، وللوصول إلى نتائج علمية موثوق بها يستعين الباحث بمجموعة من الإجراءات والقواعد المنهجية.

وللقيام بالتنبؤ بالمبيعات الشهرية للمؤسسة، تم الاعتماد على الأسلوب الوصفي التحليلي، وهو الأسلوب الذي يستعمل على نطاق واسع في العلوم الاجتماعية والسلوكية، وهو طريقة لوصف الظاهرة المدروسة وتصويرها كميا عن طريق جمع معلومات مقننة عن المشكلة وتصنيفها وتحليلها وإخضاعها للدراسة الدقيقة، كما يساهم هذا المنهج في توفير البيانات وتحليل الظواهر والحقائق حول المشكلة تحت الدراسة، ولتدعيم هذه الدراسة فقد تم الاعتماد على الأساليب الإحصائيات من شأنها توضيح متغيرات الدراسة.

كما تم استخدام بعض البرمجيات الإحصائية مثل برمجية ***Eviews –spss*** وذلك لتسهيل العمليات الحسابية.

ثامنا: صعوبات البحث

من الصعوبات التي تواجه كل باحث في الجزائر نجد صعوبة الحصول على البيانات الإحصائية، حيث تم الاتصال بالعديد من المؤسسات سواء الحكومية أو الخاصة مثل مؤسسة موبيليس ومؤسسة سونلغاز ...إلخ وأغلب هذه المؤسسات رفضت تزويدنا بالبيانات الإحصائية، وفي الأخير تم الاتفاق مع مؤسسة الآجر في برج صباط بعد استخدام واسطة.

كما أن من الصعوبات التي واجهتنا هي تعلم البرمجيات الإحصـــائية التي تستخدم في التنبؤ مثل: ***Eviews –spss*** .

صعوبة فهم الأساليب الإحصائية التي لم يتم دراستها في مراحل سابق.

تاسعا: الدراسات السابقة

هناك العديد من الدراسات التي تم الإطلاع، والاستفادة منها كمراجع نذكر منها:

الدراسة الأولى : دراسة تحت عنوان: **جودة نماذج السلاسل الزمنية الموسمية المختلطة SARIMA في التنبؤ بالمبيعات، دراسة حالة مؤسسة مطاحن جديع بتقرت،** وهي رسالة ماجستير من إعداد الطالب لقوقي فاتح تحت إشراف شيخي محمد، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة محمد

خيضر ببسكرة، سنة 2012، والتي تم فيها استخدام نماذج السلاسل الزمنية الموسمية المختلطة في تقدير المبيعات الشهرية لمؤسسة مطاحن جديع في الفترة الممتدة من شهر جانفي 2008 إلى غاية ديسمبر 2012، ثم التنبؤ بمبيعات التسعة أشهر الأولى من سنة 2013، ومن ثم دقة التنبؤ وفق معايير التنبؤ، وذلك لأجل الحكم على مدى جودة تلك النماذج في التنبؤ بالمبيعات.

الدراسة الثانية : دراسة تحت عنوان استخدام السلاسل الزمنية من خلال منهجية بوكس جنكينز في اتخاذ القرار الإنتاجي ، دراسة حالة مطاحن رياض سطيف–وحدة تقرت–وهي رسالة ماجستير من إعداد الطالبة حضري خولة تحت إشراف خنشور جمال، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة محمد خيضر ببسكر، سنة 2012، حيث قسمت الدراسة إلى ثلاثة فصول، أما الأول فقد تم تخصيصه للإطار النظري لاتخاذ القرار، أما الفصل الثاني فقد تناولت فيه السياق النظري للسلاسل الزمنية، أما الفصل الثالث وهو الفصل التطبيقي حيث قامت بتطبيق أسلوب السلاسل الزمنية من خلال منهجية بوكس جينكينز لاتخاذ القرار بالكميات المنتجة من مادة السميد.

الدراسة الرابعة : تحت عنوان: التنبؤ بحجم المبيعات كأداة للرقابة في المؤسسة باستخدام نموذج الانحدار الخطي البسيط، دراسة حالة مؤسسة مطاحن أعمر بن عمر، وهي رسالة ماجستير من إعداد محمد الشريف مدور، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة 20 أوت 1955 بسكيكدة، سنة 2013، حيث قسمت الدراسة إلى ثلاثة فصول، حيث تناول الفصل أساليب التنبؤ بمبيعات المؤسسة، أما الفصل فقد تناول التأصيل النظري للرقابة في المؤسسة، أما الفصل الثالث فقد تناول التنبؤ الشهري لسنتي 2012–2013 بالمبيعات وذلك باستعمال اختبار سيودنت لمعاملات كل نموذج.

الدراسة الثالثة : دراسة تحت عنوان: دراسة تنبؤية لاستهلاك الكهرباء باستخدام منهجية بوكس جينكنز، دراسة حالة مؤسسة سونلغاز المدية، وهي رسالة ماستر من إعداد شايب الراس محمد وشرماط الطاهر تحت إشراف صغيري سيد على، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة الدكتور يحي فارس المدية، سنة 2014، حيث قسمت الدراسة إلى ثلاثة فصول، أما الفصل الأول فقد تم فيه تقديم حول استهلاك الكهرباء ومؤسسة سونلغاز بالمدية، أما الفصل الثاني فقد تناول الجانب النظري للسلاسل الزمنية ، أما الفصل الثالث فقد تناول نمذجة استهلاك الكهرباء لولاية المدية.

عاشرا: هيكل الدراسة

من أجل الوصول إلى النتائج المنتظرة من هذه الدراسة وتحليلها تم تقسيمها إلى مقدمة عامة جاءت فيها التفاصيل السابقة من طرح الإشكالية ووضع الفرضيات ...، وثلاثة فصول مقسمة إلى مباحث ومطالب، وخاتمة توضح أهم النتائج المتوصل إليها وبعض التوصيات والاقتراحات.

الفصل الأول : جاء بعنوان الإطار النظري للتنبؤ بالمبيعات حيث تناولنا في المبحث الأول ماهية التنبؤ الذي يضم مفهوم وأهمية التنبؤ والعوامل المؤثرة فيه وكذا أنواع والخطوات التي يقوم عليها التنبؤ وكذا الأهداف التي يسعى التنبؤ إلى تحقيقها، أما المبحث الثاني فقد تناول ماهية التنبؤ بالمبيعات .

الفصل الثاني : يحمل عنوان الإطار النظري للسلاسل الزمنية والذي تم التطرق في مبحثه الأول إلى تناول السلاسل الزمنية وكذا المتوسطات المتحركة والانحدار الذاتي، أما فيما يخص المبحث الثاني فقد تم التطرق فيه إلى منهجية بوكس– جنكينز في السلاسل الزمنية.

الفصل الثالث : يحمل عنوان التقدير والتنبؤ بسلسلة المبيعات الشهرية لمؤسسة صناعة الأجر برج– صباط، حيث تناولنا في المبحث الأول الإطار النظري للمؤسسة صناعة الأجر، أما المبحث الثاني فقد تناول دراسة تنبؤية لإنتاج مصنع الأجر.

الفصل الأول

الإطار النظري للتنبؤ بالمبيعات

تمهيد:

يشير موضوع التنبؤ إلى كل الأنشطة التي تتناول تجميع البيانات والمعلومات عن المتغير محل البحث، والظروف والعوامل المحتملة في المستقبل والتي تؤثر على الأنشطة والفعاليات التي تقوم بها المؤسسة.

من أهم الأنشطة التي تمثل واجهة المؤسسة في محيطها هي مبيعاتها، فبات من الأمور المهمة للمؤسسة أن تقوم بتقدير مبيعاتها، والتي على أساسها توضع تقديرات الوظائف الأخرى، وللقيام تتسع للمؤسسة طرق عديدة من حيث سهولتها درجة ودقة نتائجها ومتطلبات تطبيقها، فهناك طرق كمية سهلة تعتمد على الحكم الشخصي والاستقراء التصوري للمستقبل، وهناك طرق كمية تقوم على الأساليب الإحصائية والرياضية.

ومن هذا المنطلق سيتم التعرض إلى مفهوم التنبؤ بشكل عام والتنبؤ بالمبيعات بشكل خاص، وسنتطرق إلى أنواع وأهمية وأهداف التنبؤ، وكذا أساليب وطرق التنبؤ بالمبيعات وأيضا أهمية وأهداف التنبؤ بالمبيعات.

المبحث الأول: مـــــــــــــاهية التنبؤ

كان التنبؤ في الماضي مجرد تخمين بسيط لما سيكون عليه المستقبل، أما اليوم فهو يمثل أحد الوسائل للمنظمة أو المنشأة التي تساعدنها على معرفة الأنشطة التي يتعين القيام بها، ويمكنها من معرفة مدى تأثير التغيرات التي تطرأ على العوامل والظروف المحيطة بها على مختلف الأنشطة التي تمارسها.[1]

المطلب الأول: ماهية التنبؤ وأهميته والعوامل المؤثرة فيه

يعتبر التنبؤ من أهم المواضيع دراسة وأوفرها حظا في المتابعة على المستوى الكلي عامة والاقتصادي خاصة.

أولا: تعريف التنبؤ

يمكن تعريف التنبؤ على أنه " عملية توقع ما سيحدث مستقبلا لظاهرة ما اعتمادا على اتجاه الظاهرة في الماضي، باستخدام أحد نماذج التنبؤ المعروفة. بعبارة أخرى هو: "معرفة سلوك ظاهرة ما في المستقبل انطلاقا من سلوكها في الفترة الماضية ".[2]

كما يعرف أنه:" هو عملية عرض حالي لقيم مستقبلية باستخدام مشاهدات تاريخية بعد دراسة سلوكها في الماضي".[3]

كما يعرف " التنبؤ ***Forecasting*** بشكل عام عبارة عن توقع وتقدير لأحداث مستقبلية في ظل ظروف غير مؤكدة".[4]

أو هو" فن وعلم التوقع بالأحداث المستقبلية، فهو فن لأم الخبرة والحدس والتقدير الإداري له دور في التنبؤ وفي اختيار الأسلوب الملائم في التنبؤ، وهو علم لأنه يستخدم الطرق والأساليب الموضعية الرياضية والإحصائية في التنبؤ مما يدفع من درجة الدقة ويقلص من التميز". [5]

كما أنه " تقدير كمي للقيم المتوقعة التابعة في المستقبل القريب بناءا على ما هو متوفر عليه من معلومات عن الماضي والحاضر".[6]

---

[1]– أبو أحمد آل علي رضا والموسوي سنان كاظم، **مفاهيم إدارية معاصرة نظرة عامة**، الوراق للنشر والتوزيع، ط1، عمان، الأردن، 2005، ص 30.

[2]– عبد الرحمان الأحمد العبيد، **مبادئ التنبؤ الإداري**، جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية، 2004، ص 2.

[3]– العملي محمد على إبراهيم، **الإدارة المالية الحديثة**، دار وائل للنشر والتوزيع، ط1، عمان، الأردن، 2013، ص 697.

[4]– محمد ابديوي الحسين، **تخطيط الإنتاج ومراقبته**، دار المناهج، ط1، عمان، الأردن، 2012، ص 17.

[5]– نجم عبود نجم، **مدخل إلى الأســـاليب الكمية، نماذج وتطبيقات**، مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع، ط1، عمان، الأردن، 2004، ص 23.

[6]– عبد القادر محمد عبد القادر عطية، **الاقتصاد القـــياسي بين النظرية والتطبيق**، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر، 2014، ص 696.

ثانيا: أهمية التنبؤ

تعيش المؤسسة في بيئة تتميز بالدينامكية هذا ما يستوجب استعمال التقنيات الكمية في اتخاذ قراراتها ومن هنا تبرز أهمية التنبؤ والمتمثلة في:[1]

- يضمن وإلى حد كبير الكفاءة والفاعلية للمؤسسة في المرونة مع البيئة الخارجية.
- معرفة احتياجات المؤسسة في المدى القصير والمتوسط.
- تساهم في الحد من المخاطر التي قد تواجه المؤسسة.
- تعطي صورة للمؤسسة عن توجهها المستقبلي.
- تساهم بقدر كبير في اتخاذ القرارات وترقب أثارها مستقبلا.

كما تبرز أهميته في:[2]

- جمع أكبر قدر من البيانات والمعلومات على سلوك الظاهرة والظواهر والعوامل المرتبطة بها مولداتها ومحفزاتها ومؤثراتها وقوة ذلك.
- اكتشاف القوانين والعلاقات التي تتحكم في سلوك الظاهرة.
- استخدام المعلومات والقوانين والمفاهيم والعلاقات لتوجيه سلوك الظاهرة.

كما يعتبر التنبؤ مهم جدا لكل وظيفة في المؤسسة، ويتجلى ذلك بوضوح في العناصر التالية: [3]

- يساعد التنبؤ في مراقبة وتسيير الجهود المبذولة من طرف الإدارة لمتابعة تطوراتها.
- تحديد الأرباح المتوقعة للمؤسسة في نهاية الفترة من خلال طرح التكاليف المتعلقة بالدورة.

ثالثا: العوامل المؤثرة في التنبؤ

هناك عدة عوامل تؤثر على التنبؤ تتمثل في:[4]

1- الزمن: حيث يتأثر التنبؤ بعامل الزمن، بحيث يكون سهل في الأجل القصير وصعب في الأمد البعيد.

2- الدخل: يجب معرفة حركة الدخل خلال الفترة القادمة ومعرفة اتجاهه لأن الدخل يؤثر على القدرة الشرائية.

---

[1]- شافية بوقرن، عليمة بن قيراط، **دور مقاربات التحليل المالي في التنبؤ بالوضعية المالية للمؤسسة الاقتصادية**، مذكرة الماستر، قسم علوم التسيير، جامعة 8 ماي 1945، قالمة، الجزائر،2014، ص 46.

[2]- وليد إسماعيل السيفو وآخرون، **مشاكل الاقتصاد التحليلي التنبؤ والاختبارات القياسية من الدرجة الثانية**، الأهلية للنشر والتوزيع، ط1، عمان، الأردن، 2006، ص29.

[3]- نجم عبود نجم، **مرجع سبق ذكره**، ص 157.

[4]- محمود جاسم الصميدعي، **إستراتجية التسويق مدخل كمي وتحليلي**، دار الحامد، عمان، الأردن، 2000، ص ص 169-170.

3- التطورات الاجتماعية والثقافية: تأثر التطورات الاجتماعية والثقافية على الأنماط الاستهلاكية داخل المجتمعات، وبالتالي تؤثر على طبيعة وأنواع السلع التي تستخدم داخل المجتمعات، ثم إن التطورات الاجتماعية أفردت حاجات لم تكن موجودة سابقا.

4- العامل الجغرافي: يجب على القائم بالتنبؤ أن يفهم طبيعة المنطقة الجغرافية والمناخ فيها، لأن أسلوب الحياة قد يختلف حسب المناطق وحسب المناخ.

5- التطور التكنولوجي: التطور خلق منتجات تكفي حاجات المجتمعات الحديثة، لذا يجب معرفة مسار هذا التطور وأثره، فالثورة التكنولوجية كبيرة جدا في مجال تقديم أسهل وأفضل وأسرع ما يحتاجه المجتمع.

6- درجة الاستقرار الاقتصادي والسياسي: كلما كانت الأمور مستقرة كلما سهلت عملية التنبؤ، كلما كانت غير مستقرة تصعب عملية التنبؤ.

7- المنافسة: علينا معرفة حجم وقوة وعدد المنافسين ونوعية السلع التي يتعاملون بها وحصصهم.

المطلب الثاني: أنواع وخطوات التنبؤ

للتنبؤ عدة أنواع مختلفة وذلك حسب معايير التصنيف المختلفة، وهناك خطوات يقوم عليها يجب مراعاتها والأخذ بها.

أولا: أنواع التنبؤ

يقسم التنبؤ إلى ثلاثة أنواع وفقا لمعايير مختلفة نذكر منها: الطريقة المستخدمة، العمل الزمني، درجة التأكد.

1- من حيث الطريقة المستخدمة: وفيها نميز بين نوعين من التنبؤ هما:

أ- **التنبؤ بنقطة:** يقصد به إعطاء قيمة واحدة فقط للحدث المتوقع، أو الحدث المستقبلي أو الظاهرة المستشرفة، والمقصود هنا أن المتغير التابع سيأخذ قيمة مستقبلية واحدة ولا توجد لها احتمالات أخرى.[1]

ب-التنبؤ بفترة: هنا تعطى أو تقدر أكثر من قيمة للمتغير التابع مستقبلا كأن يتحدد حد أقصى وحد أدنى أين تقع بداخله القيمة المقدرة للطلب باحتمال 95% أو 99% وهكذا.[2]

2- من حيث الناحية الزمنية: وفقا لهذا المعيار يقسم التنبؤ إلى نوعين هما:

أ- **التنبؤ بعد التحقق:** وهو التنبؤ الخاص بقيم المتغير التابع في فترة تالية للفترة إلي تم تقدير النموذج خلالها، وهذا يتيح فرصة التأكد من مدى صحة التوقعات.[3]

---

[1]- وليد إسماعيل السيفو وآخرون، **مرجع سبق ذكره**، ص 29.

[2]- خليدة دلهوم، **أساليب التنبؤ بالمبيعات**، رسالة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، قسم علوم التسيير، جامعة الحاج لخضر، باتنة، الجزائر، 2009، ص 10.

[3]- عبد القادر محمد عبد القادر عطية، **مرجع سبق ذكره**، ص 637.

ب-**التنبؤ قبل التحقق:** يعني التنبؤ بقيمة المتغير التابع مستقبلا على أساس البيانات والمعلومات الخاصة بالحاضر والماضي بحيث لا تكون فيها أية قيمة من قيم هذا المتغير قد تحققت.[1]

3- **التنبؤ من حيث درجة التأكد:** إن التنبؤ وفق هذه الطريقة، يشمل بنوعه نوعان من التنبؤ هما:

أ- **التنبؤ المشروط:** وهي تنبؤات تكون فيها إحدى المتغيرات التفسيرية التي سيتم التوقع على أساسها غير معروفة على وجه التأكد، وإنما يتم التنبؤ بها أيضا وتخمينها.[2]

ب-**التنبؤ غير المشروط:** ويكون التنبؤ هنا على أساس معلومات مؤكدة متاحة عن المتغيرات التفسيرية، وبالتالي فإن كل أنواع التنبؤ بعد التحقيق تعتبر تنبؤات غير مشروطة.[3]

ثانيا: خطوات التنبؤ

تتم عملية التنبؤ وفق خطوات محددة يمكن عرضها في الأتي:[4]

1- تحديد الغرض من القيام بالتنبؤ، وذلك لأن المعلومات الخاصة بالتنبؤ يستخدمها مدير والوظائف المختلفة في مباشرتهم لوظائفهم، واتخاذهم لقراراتهم الإدارية، فمثلا التنبؤ بالإيراد السنوي قد يكون مفيد لمدير الإنتاج والعمليات لاتخاذ القرارات المتعلقة بتحديد مستويات الإنتاج والاحتياجات من العمالة، لكن مدير الإنتاج والعمليات قد لا يستفيد من الرقم الإجمالي للتنبؤ مثل مدير التسويق، ويحتاج إلى معلومات أكثر تفصيلا ليستطيع إعداد جداول الإنتاج التفصيلية بما يتفق مع احتياجات المستهلكين.

2- جمع البيانات التاريخية سواء عن الاتجاهات الاقتصادية من السندات الحكومية أو سجلات الشركة، وفي حالة المنتجات الجديدة، والتي لا تتوفر عنها البيانات الإحصائية التاريخية، قد يكون من الضروري استخدام البيانات المتاحة عن منتجات مشابهة أو منافسة.

3- عرض البيانات التاريخية على رسم بياني لتحديد مدى وجود نمط معين لاتجاه البيانات، سواء أظهرت وجود دورة معين للبيانات أو وجود بيانات باتجاهات موسمية تمكن من توقع البيانات في المستقبل.

4- اختيار نموذج التنبؤ والذي قد يستخدم في المواقف الإدارية المختلفة وعلى الإدارة تطبيق النموذج الذي يتماشى مع احتياجاته.

5- يتم في هذه المرحلة إجراء التجارب التي تظهر مدى صحة الطرق التي استخدمت في التنبؤ بالقيم الحقيقية التي ظهرت خلال الفترة الماضية.[5]

---

[1]- وليد إسماعيل السيفو وآخرون، مرجع سبق ذكره، ص 30.

[2]- المرجع نفسه، ص 31.

[3]- سعيد عبد العزيز عثمان، **دراسات جدوى المشروعات النظرية والتطبيق**، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر، 2002، ص 61.

[4]- لقوقي فاتح، **جودة نماذج السلاسل الزمنية الموسمية المختلطة في التنبؤ بالمبيعات**، رسالة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير،قسم علوم التسيير، بسكرة، الجزائر،2014، ص 41.

[5]- صونيا محمد البكري، **إدارة الإنتاج والعمليات**، الدار الجامعية، القاهرة، مصر، 2001، ص72.

6- يتم فيها استخدام أسلوب التنبؤ بقيم المتغيرات التابعة إثر حدوثها خلال فترة التنبؤ ويلاحظ هنا استخدام الأساليب الممكنة لإنشاء مستوى تحليل موثوق به. [1]

7- يتم فيها إدماج التأثير الخاص بالعوامل الداخلية والخارجية على النتائج التي يتم الحصول عليها باستخدام أسلوب معين للتنبؤ.[2]

8- يتم فيها متابعة نتائج تطبيق أسلوب التنبؤ عن طريق تسجيل الأداء الفعلي ومراقبة خطأ التنبؤ، وعلى المدير أن يقرر على فترات ما إذا كانت عمليات التنبؤ الحالية تؤدي إلى تنبؤ مقبول، فإذا كان الأمر كذلك فإن الأسلوب الذي تم اختياره يستمر في تطبيقه، أما في حالة عدم قبول مقدار الخطأ لتجاوزه ما هو مسموح به في هاته الحاجة نحتاج إلى أسلوب جديد وهنا نعود إلى الخطوة الثالثة، وهكذا تتكرر الدور في كل مرة. [3]

المطلب الثالث: أهداف التنبؤ

تتمثل أهداف التنبؤ فيما يلي: [4]

- تحديد الطلب المحتمل على السلعة الجديدة.
- تحديد مدى ربحية الإنتاج.
- تحديد كمية الإنتاج التي تحقق تلك الربحية.
- تحديد اتجاهات السوق.
- تحديد الطلب على السلعة القديمة بجانب السلع الجديدة.
- التعرف على الطلب المحتمل في المناطق البيعية.
- تحديد أماكن الوحدات الإنتاجية الجديدة.
- تحديد مراكز البيع الجديدة.
- التخطيط بالإعلان على السلع الجديدة.
- تحديد حصص المبيعات بالنسبة لرجال البيع.

---

[1]- لقوقي فاتح، مرجع سبق ذكره، ص 41.

[2]- المرجع نفسه، ص 41.

[3]- المرجع نفسه ، ص 41.

[4]- محمود خضر وآخرون، **إدارة المبيعات**، دار الفكر للنشر والتوزيع، ط1، عمان، الأردن، 1990، ص 41.

المبحث الثـــــــــــاني: ماهية التنبؤ بالمبيعات

تعتبر عملية التنبؤ بالمبيعات من أهم مقومات بقاء واستمرار المؤسسة البيعية في السوق. إذ أن التنبؤ بالمبيعات يعتبر احد الخطوات الهامة في تخطيط المبيعات وتحديد حصة المؤسسة السوقية التي تؤثر على فعاليتها الأخرى في الإنتاج والمالية وغيرها.

المطلب الأول: مفهوم التنبؤ بالمبيعات والعوامل المؤثرة فيه

إن الكمية التي يحتاجها المستهلكون تعتبر من الأمور المستقبلية، ولكن لابد من معرفتها أو على الأقل تقديرها حتى تستطيع المؤسسة أن تعمل أو تنتج، أي تقديرها لكمية المبيعات سيكون أساس العملية الإنتاجية لديها، من هنا جاءت أهمية تقدير المبيعات أو ما يعرف بالتنبؤ بالمبيعات .

أولا: مفهوم التنبؤ بالمبيعات

نظرا لتعدد التعاريف الخاصة بالتنبؤ بالمبيعات، سنقوم بالتركيز على أهمها ونخص بالذكر منها في هذا الصدد ما يلي:

التنبؤ بالمبيعات يمثل حجم المبيعات التي تستطيع منظمة الأعمال أن تحققه في ظل جهود تسويقية معينة ولفترة زمنية معينة.[1]

أو هو: "عبارة عن تقدير النسبة المئوية التي يمكن أن تحققها ماركة معينة في السوق الكلي بالنسبة لحجم المبيعات من كل الماركات من نفس فئة السلعة للسوق الكلي للسلعة.[2]

كما أنه " محاولة عقلانية لتقدير المتغيرات المحتملة بناءا على معرفة المتغيرات السلوكية وغير السلوكية لذلك الظاهرة ".[3]

أو هو " التنبؤ بالمبيعات هو محاولة لتقدير مستوى المبيعات المستقبلية وذلك باستخدام المعلومات المتوافرة عن الماضي والحاضر".[4]

ثانيا: العوامل المؤثرة في التنبؤ بالمبيعات

هناك العديد من العوامل التي يمكن أن تؤثر على التنبؤ بالمبيعات وقد تكون عوامل داخلية أو عوامل خارجية.

1- **العوامل الداخلية:** وهي العوامل التي تكون تحت سيطرة المؤسسة، ونخص بالذكر منها: [5]

---

[1]- حميد الطائي، **إدارة المبيعات، مفاهيم وتطبيقات**، دار اليازوري للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2009، ص151.

[2]- محمد إبراهيم عبيدات، **إستراتجية التسويق :مدخل سلوكي**، دار وائل للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2002، ص116.

[3]- أموري هادي كاظم الحسناوي، **طرق القياس الاقتصادي**، دار وائل للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2002، ص 368.

[4]- مخرمش عبلة، **تقدير لنموذج التنبؤ بالمبيعات**، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، قسم العلوم الاقتصادية، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، الجزائر، 2006، ص 29.

[5]- علي عبد الرضا الجيشي، **إدارة المبيعات**، دار وائل للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2003، ص152.

– حدوث تطوير في السلعة: فقد يحدث أنه وفي أثناء تطبيق الخطة البيعية على أساس تقدير معين لحجم المبيعات، أن تقوم المؤسسة بتطوير مفاجئ في السلعة مما يحدث تغيرا في الأسس التي قام عليه التنبؤ، وبالتالي تتغير التقديرات.

– تغير في أساليب التوزيع المستخدمة، كأن يحدث تطور في إمكانيات المؤسسة التوزيعية، مما يسهل عليا عليها الوصول للأسواق جديدة لم تؤخذ بالاعتبار عند التنبؤ بالمبيعات.

– كفاءة رجلا البيع: وذلك بالتطور نتيجة التدريب أو تعيين رجال بيع أكفاء، أو بالانخفاض نتيجة لتسرب بعض رجال البيع المديرين.

وعلى هذا المنوال تتأثر بقية العوامل الداخلية مثل:[1]

– الترويج وسياسته.

– كفاءة الجهاز الإداري.

– موارد المؤسسة المالية.

2–العوامل الخارجية: هذه العوامل لا تكون تحت سيطرة المؤسسة على خلاف العوامل السابقة الذكر، ومن هذه العوامل نذكر ما يلي: [2]

أ– **الثقافة:** وهي عبارة عن مجموعة من القيم والأفكار والاتجاهات وغيرها من الرموز التي تساعد في تحديد السلع المطلوبة من أفراد المجتمع.

ب–**التكنولوجيا:** التكنولوجية الحديثة مسؤولة عن الكثير من الإبداعات والاختراعات ولذا من المهم أن تستمر المؤسسة في تطوير منتجات جديدة لتلبية رغبات العملاء والوفاء باحتياجاتهم.

ت–**العوامل القانونية:** على رجل المبيعات أن يكون على معرفة ودراية بهذه القوانين والأنظمة وتأثيرها على عمليات البيع التي تقوم بها المؤسسة.

ث–**المنافسة:** إن النشاطات التنافسية تؤثر على وضع الشركة في السوق وعليه فأحد العناصر الرئيسية في إستراتجية التسويق هو الحصول على معلومات عن المؤسسة المنافسة.

ج– **العوامل الاقتصادية:** عند تذبذب البيئة الاقتصادية، تحدث تغيرات رئيسية في مستوى الربحية[3] لمختلف القطاعات الاقتصادية، ورجل المبيعات الذي يدرك الأوضاع السائدة غالبا ما يتأكد من أن الصفقة التي يعرضها قد تقبل، إذا عرض خيار الاستئجار على العميل.

---

[1]– عبد الكريم محسن، صباح مجيد النجار، **إدارة الإنتاج والعمليات**، دار وائل للنشر والتوزيع، ط2، عمان، الأردن، 2006، ص78.

[2]– علي فلاح الزغبي، **إدارة المبيعات :منظور تطبيقي وظيفي**، دار اليازوري العلمية للنشـــر والتوزيع، عمان، الأردن، 2009، ص 85.

[3]– غانم فنجان موسى، محمد صالح عبد العباس، **إدارة المبيعات**، دار الحكمة، بغداد، العراق، 1990، ص85.

ح- **مصادر وأهداف المؤسسة:** إن المصادر والموارد اللازمة للنجاح في السوق تتمثل في القوة المالية والمواد الخام....الخ، التي تعتبر عناصر مهمة لنجاح المؤسسة.

خ- **العوامل الديموغرافية:** إن عملية التنبؤ بالمبيعات تتأثر بعدد السكان، جنسهم، توزيعهم وكذلك سلوكهم وعاداتهم.

المطلب الثاني: خطوات وأساليب وطرق التنبؤ بالمبيعات

يقوم التنبؤ بالمبيعات بإتباع عديدة من الخطوات كما أن هناك أكثر من أسلوب من أساليب التنبؤ بالمبيعات تستخدم من المنشآت كما أن هناك عدة طرائق للتنبؤ بالمبيعات تتفاوت من حيث سهولة تطبيقها ودرجة دقة نتائجها.

أولا: خطوات التنبؤ بالمبيعات

تتم عملية التنبؤ بالمبيعات وفق خطوات تتمثل فيما يلي: [1]

1- **تحليل المبيعات السابقة:** يتم تحليل المبيعات السابقة إلى مبيعات سنوية وربع سنوية وشهرية، كما يتم تحليلها حسب المنتجات ومناطق البيع والبائعين، ويساعد هذا التحليل في تحديد مدى انتظام نشاط المشروع، وما إذا كان هذا النشاط موسميا أو مستمرا على طول السنة، ويمكن الحصول على البيانات السابقة عن طريق إدارة الحسابات، ومن اجل ذلك يتحتم عليه إمساك الدفاتر والسجلات التحليلية اللازمة لتقديم البيانات السابقة دون بدل مجهود.

2- **تحليل السوق لتحديد إمكانياته:** ويقصد بذلك تحديد نوع البضائع والكمية التي يتمكن السوق من إتباعها، والواقع أن تحليل السوق يكتنفه الكثير من الصعاب، ويتطلب الكثير من الجهد والمال، ولكنه يعتبر عامل هاما لضمان دقة التنبؤ بالمبيعات.

3- **تقييم الظروف العامة ومدى تأثيرها على المشروع:**إن تقييم الظروف العامة ومدى تأثيرها على المشروع تعتبر من الخطوات الهامة في التنبؤ الصحيح بالمبيعات المستقل. وتتمكن المؤسسة بإتباع أحد الاتجاهات الآتية: [2]

- بأن تخصص المؤسسة مجموعة من العاملين بها من بين المتخصصين في الدراسات الاقتصادية والإحصاء بعمل هذا التقييم.
- الاعتماد على خبرة رجال الإدارة العليا.
- تلجأ المؤسسة إلى الاستعانة بالأجهزة الخارجية المتخصصة في إجراء الدراسات الاقتصادية.

---

[1]- محمد الصيرفي، **إدارة المبيعات**، دار الفكر الجامعي، ط1، القاهرة، مصر، 2008، ص 120.

[2]- المرجع نفسه، ص121.

4- دراسة إمكانيات المؤسسة :ويقصد بذلك إمكانيات المؤسسة الإنتاجية، وتتناول الدراسة النقـاط التالية: [1]

- مدى قدرة الآلات على الإنتاج.
- مدى توافر وكفاية العاملين.
- مدى توافر المواد الأولية والأدوات.
- مدى كفاية التمويل.

5-دراسة سعر البيع: تعتبر دراسة سعر البيع من العوامل الأساسية لدراسة وإعداد الميزانية التقديرية للمبيعات ويرجع ذلك إلى أن تقدير المبيعات المنتظرة يعتمد إلى حد بعيد على السعر الذي يتحدد للبيع، وأن الميزانية التقديرية لابد وأن تشمل إلى جانب كمية المبيعات المقدرة لهذه المبيعات حتى تكون أساسا سليما للقياس ولإمكان تحديد قيمة المبيعات التي تدرج في الميزانية التقديرية، يتم وبصفة مبدئية إعداد جداول تتضمن كمية المبيعات المتوقعة عند المستويات المختلفة من أسعار البيع.[2]

ثانيا: أساليب التنبؤ بالمبيعات

يمكن أن تصنف أساليب التنبؤ وفق عدة اعتبارات، أحد هذه التصنيفات يميز بين:

- الأساليب الوصفية.
- الأساليب الكمية.

1- الأساليب الوصفية: ***Qualitative Techniques***

أ- الرأي الجماعي: وفي هذه الطريقة يلتقي مجموعة من الأشخاص من ذوي الخبرة والخلفية العلمية، ويطلب من كل منهم وضع تقديرات لقيمة المبيعات المتوقعة، وبعدها يتم التوصل إلى نهائية متوقعة للمبيعات بإحدى الطريقتين:[3]

- أخذ متوسط للتقديرات الفردية.
- قيام رئيس المجموعة بمراجعة جميع التقديرات الفردية لأعضاء الجماعة ثم تقدير قيمة المبيعات المتوقعة بناء على خبرته الشخصية.

إن هذه الطريقة مفيدة في التوصل إلى تقدير المبيعات في وقت قصير، كما تتميز بانخفاض تكلفة القيام بالتنبؤ، وتنمي الروح المعنوية لدى أعضاء الجماعة ولكن ما يؤخذ على هذه الطريقة صعوبة تحديد المسؤول عن أخطاء التقدير، وكذلك وجود عنصر التحيز الشخصي في عملية تقدير المبيعات.[4]

---

[1] - المرجع نفسه، ص121.

[2]- المرجع نفسه، ص121.

[3]- زاهد عبد الحميد السامراني، سمير عبد الرزاق العبدلي، **إدارة المبيعات والبيع الالكتروني**، إثراء للنشر والتوزيع، ط1، عمان، الأردن، 2011، ص 166.

[4]- محمد ابديوي الحسين، **مرجع سبق ذكره**، ص25.

ب- رأي الخبرة *Experience Opinion*: تعتمد هذه الطريقة على تلخيص أراء مجموعة من الخبراء ذوي خبرة وجدارة حول موضوع التنبؤ أو موضوع مماثل له استعانة بالطرق الإحصائية، ويتراوح عددهم بين(7 و10) خبير من أفراد الشركة أو خارجها وفي الغالب يكون من خارجها ذوي مهارات وتخصصات مختلفة، فقد يكون خبير، مهندس ديكور، موزع، مسؤول أو إطار في المؤسسة، كل واحد يقدم رأيه حسب رصيده المعرفي، إما بشكل فردي أو التحدث إليهم في شكل فريق وأحيانا تكون أرائهم مماثلة لحالات معروفة في الميدان.[1]

تتميز بالسرعة في الحصول على الآراء، وتستعمل في التنبؤ طويل الأجل، وهي طريقة جيدة للتنبؤ بالمنتجات الجديدة. يعاب على هذه الطريقة ارتفاع تكاليفها.[2]

ج- **أسلوب دلفي*The Delphi Technique*** **:** طور هذا الأسلوب من طرف شركة ***RAND*** الأمريكية كطريقة تنبؤ جماعي تلغي التأثيرات غير المرغوب فيها بين أعضاء اللجنة، فليس من الضروري أن يلتقي الخبراء وجها لوجه ولا أن يعرف بعضهم بعضا.[3]

تبدأ الطريقة بان يكتب كل خبير تقديراته الشخصية مدعمة أو مبررة مع الافتراضات التي وضعها، ثم تعطى هذه التقديرات إلى منسق يؤلف بينها ويلخصها، ثم يوزع هذا الملخص من جديد في جولة ثانية مع قائمة جديدة من الأسئلة، وتستمر هذه العملية لعدة جولات حتى تتحدد خصائص التنبؤ ونصل إلى شبه اتفاق بين الخبراء من خلال ملاحظة أن الجولات الجديدة لم تضيف تغييرا على الجولات السابقة.

من مزايا هذه الطريقة أنها تستفيد من تعدد الآراء والخبرات وتتحاشى الآثار السلبية لاجتماع الخبراء وجها لوجه كطغيان لرأي واحد على المجموعة.[4]

د- رجال البيع *Salesmen Estimates*: يعتبر رجال البيع ووسطاء التوزيع مصدرا مهما للمعلومات للقيام بعملية التنبؤ بحكم اتصالهم والوثيق المباشر بالعملاء، وكذلك معرفتهم الجيدة بظروف المنطقة.[5]

بموجب هذه الطريقة يقوم كل رجل بيع أو وسيط بتوزيع وإعداد توقعات لكمية السلع المطلوبة في المنطقة الجغرافية، التي ينشط فيها خلال فترة زمنية معينة وبعد ذلك تجمع هذه التوقعات وتراجع من طرف مدير مبيعات المنطقة لترسل فيما بعد إلى مدير مبيعات المركز الرئيسي للمؤسسة لتوحد على الصعيد المحلي ثم على الصعيد الوطني.

من مميزاتها دقة التنبؤات التي يحتاجها الزبائن في المستقبل وبالكمية اللازمة. ومن عيوبها عدم القدرة الدائمة لرجال البيع على التمييز أو الفرق بين رغبات العميل وحاجاته الفعلية.[1]

---

[1]- زاهد عبد الحميد السامراني، سمير عبد الرزاق العبدلي، **مرجع سبق ذكره**، ص161.

[2]- عطية محمد عطية وآخرون، **إدارة العمليات الإنتاجية**، دار الفكر، ط1، عمان، الأردن، 2011، ص 35.

[3]- أحمد شاكر العسكري، **إدارة المبيعات: مدخل كمي وسلوكي وإداري**، دار زهران للنشر والتوزيع، ط1، الأردن،2008، ص151.

[4]- محمد ابديوي الحسين، **مرجع سبق ذكره**، ص 26.

[5]- خليدة دلهوم، **مرجع سبق ذكره**، ص 16.

هـ- **إجراء الاختبارات السوقية *Marketing Tests:*** وهنا تقوم المنظمة بعرض السلعة المطلوب تقدير حجم الطلب عليها بكميات محددة في السوق وفي مناطق محددة، وذلك لغرض دراسة رد فعل المستهلكين ودرجة إقبالهم على السلعة.[2]

من مميزات هذه الطريقة لفت انتباه المستهلكين إلى وجود السلعة، وكذلك معرفة ملاحظات المستهلكين قبل عرض السلعة بكميات تجارية إما مساوئ هذه الطريقة فتتمثل في احتمال حدوث رد فعل عكسي لدى بعض المستهلكين تجاه السلعة.[3]

و- **طريقة حصر العوامل *Factors Listing Method*:** ويتم بموجب هذه الطريقة رصد وحصر العوامل التي تؤثر في حجم المبيعات سلبا أو إيجابا على نسبة التنبؤ بعد تحليلها وتقدير أثارها والخروج بمحصلة نهائية لتلك العوامل، وفي ضوء هذه العملية التقديرية تقوم إدارة المبيعات بتقدير حجم أو قيمة المبيعات المتوقعة، ومن هذه العوامل التي تؤثر على المبيعات المتوقعة: عدد السكان، السعر، الجودة، الدخل، المنافسة، حجم الإنفاق الترويجي، سلوك المستهلك.[4]

ز- **بحوث السوق *Market Research:*** يستخدم هذا الأسلوب بشكل واسع النطاق في إجراء الدراسات المسحية. وذلك باستخدام الاستبيان أو المقابلة أو الهاتف أو أكثر من وسيلة بهدف قياس ردود الفعل لدى المستهلك تجاه طرح منتج معين أو تسعيره بسعر محدد أو تحديد توقعات المستهلك واهتماماته لكي تؤخذ بعين الاعتبار حين تطوير وإعداد الاستراتجيات التسويقية.[5]

يصلح هذا الأسلوب من التنبؤ في الأجل القصير والمتوسط، لأنه عادة يحقق درجة عالية من الدقة إلا أنه لا يحبذ استخدامه في الأجل الطويل، ذلك لأن اتجاهات المستهلكين واهتماماتهم عرضة للتغيير والتذبذب الكبير في الأجل الطويل.[6]

2- **الأساليب الكمية:** وتتضمن الطرق التالية:

---

[1]- علي فلاح الزغبي، **مرجع سبق ذكره**، ص 333.

[2]- أحمد شاكر العسكري، **مرجع سبق ذكره**، ص 146.

[3]- محمد ابديوي الحسين، مرجع سبق ذكره، ص26.

[4]- صبحي العتيبي، **إدارة وتنمية الأنشطة والقوى البيعية في المنظمات المعاصرة**، دار الحامد، ط1، عمـــان، الأردن، 2003، ص ص 34-35.

[5]- مجيد الكرخي، **التنبؤ والتخطيط الاستراتيجي**، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان، ، الأردن، 2016، ص 121.

[6]- علي العلاونة وآخرون، **بحوث العمليات في العلوم التجارية**، دار المستقبل، ط1، عمان، الأردن، 2000، ص 93.

أ- **الطريقة الحسابية البسيطة:**وتعتبر هذه الطريقة أسهل طرق التنبؤ، وتتطلب معرفة المبيعات التي تحققت في العام الحالي، ومعرفة المبيعات التي تحققت في العام الماضي، ويمكن حسابها بالمعادلة التالية: [1]

مبيعات العام القادم = مبيعات العام الحالي . (مبيعات العام الحالي / مبيعات العام الماضي)

مثال: ليكن لدينا ما يلي: [2]

إذا كانت مبيعات إحدى الشركات سنة 2004 هو (100000) ألف دينار وبلغت مبيعاتها سنة 2005 (120000) دينار.

المطلوب: تقدير مبيعات المنشأة لسنة 2006 بالطريقة الحسابية البسيطة.

الحل:

بتطبيق المعادلة السابقة يمكن تقدير المبيعات المتوقعة كما يلي:

المبيعات المتوقعة لسنة 2006 = 120000 . (120000 / 100000)

= 144000 دينار.

من مميزاتها أنها يمكن أن تفيد هذه الطريقة في التنبؤ بالمبيعات الموسمية وذلك بحساب متوسط مبيعات السلعة لكل شهر خلال ثلاث أو خمسة سنوات الأخيرة ثم يستخرج منها النسبة المئوية.

ويعاب عليها أنها لا تقدم تنبؤات دقيقة، لأنها تهمل التغيرات التي قد تؤثر على المبيعات مستقبلا مثل التطور التكنولوجي، وكذلك لا يعتمد عليها في التنبؤات قصيرة الأجل. [3]

ب- **الطريقة البيانية أو السلاسل الزمنية:** تعتمد هذه الطريقة على وجود سلاسل زمنية تمثل بيانات تاريخية عن المبيعات، ويتم حساب التغير لكل سنة بالنسبة للسنة التي تليها، فإذا كانت مبيعات اكبر من السنة السابقة، فإن التغير بنفس الطريقة وصولا إلى حساب معدل التغير العام،ويكون ذاك بقسمة مجموع معدلات التغير على عدد سنوات السلسلة، وتتكون خطوات الطريقة من الأتي: [4]

- ارسم البيانات الفعلية على الشكل البياني الذي يكون محوره الأفقي ممثلا للفترة الزمنية ومحوره العمودي يمثل حجم المبيعات.
- حدد الاتجاه العام تصاعديا أم تنازليا.

---

[1]- حبيب الله بن محمد التركستاني، **إدارة المبيعات ومهارة البيع**، دار كنوز المعرفة للنشر والتوزيع، ط1، عمان، الأردن، 2017، ص 75.

[2]- زاهد عبد الحميد السامراني، سمير عبد الرزاق العبدلي، **مرجع سبق ذكره**، ص ص 168- 169.

[3]- حميد الطائي، **مرجع سبق ذكره**، ص 160.

[4]- المرجع نفسه، ص 161.

- ارسم خط الاتجاه العام على أن يمر بأكبر عدد ممكن من نقاط البيانات الفعلية أو بالقرب منها.
- لتقدير المبيعات مد خط الاتجاه العام ليصل إلي النقاط المقابلة للفترة الزمنية المراد تقديرها، ومن ثم أسقطها أفقيا على المحور، والمثال التالي يوضح ذلك.

وتتسم هذه الطريقة بأنها سهلة وبسيطة وغير مكلفة، وكلما كانت السلسلة الزمنية طويلة وتغيراتها متدرجة وصغيرة، كلما أمكن الاعتماد عليها بدرجة أكبر.

مثال: توافرت لديك المعطيات التالية عن الشركة الأردنية لإنتاج المعلبات، والمطلوب حساب التنبؤ بالمبيعات للسنتين التي تلي سنوات السلسلة أي 2008 و2009.

الجدول رقم(01): جدول يعبر عن كمية المبيعات من 2007/1998

السنوات	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
المبيعات	26800	29600	32500	34200	38400	40900	45300	46600	49100	55000

المصدر: حميد الطائي، **إدارة المبيعات، مفاهيم وتطبيقات**، دار اليازوري للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2009، ص 161.

الحل

الجدول رقم (02): التغاير في كمية المبيعات

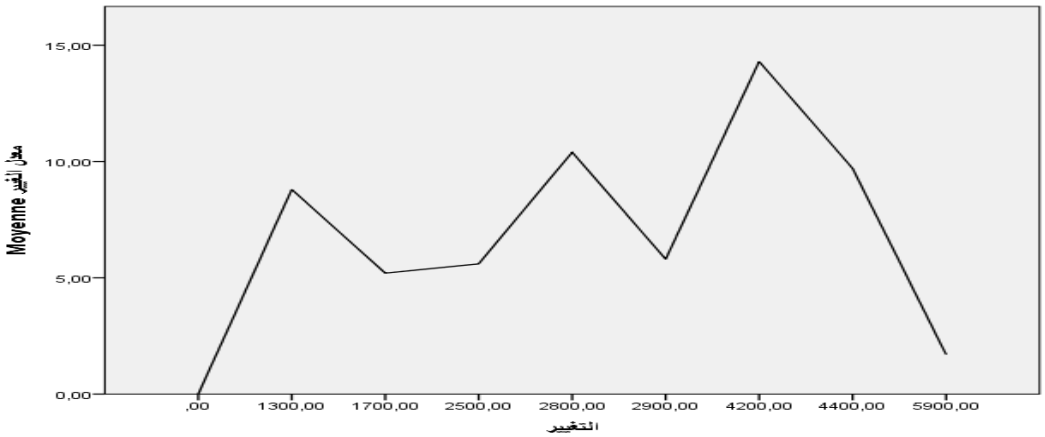
التغير	0	2800	2900	1700	4200	2500	4400	1300	2500	5900
معدل التغير	0	10.4%	5.8%	5.2%	14.3%	6.1%	9.7%	8.8%	5.1%	10.7%

المصدر: حميد الطائي، **إدارة المبيعات، مفاهيم وتطبيقات**، دار اليازوري للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2009، ص 161.

مجموع النسب= 74.1%

2-الرسم البياني: والشكل التالي يعبر عن التغير وذلك بدلالة معدل التغير

الشكل رقم(01): رسم يوضح التغير في كمية المبيعات بدلالة معدل التغير



المصدر: مخرجات برمجية ***spss v25***

ت–**طريقة المتوسطات المتحركة:** تعتمد هذه الطريقة في التنبؤ بالمبيعات على البيانات التاريخية لسنوات سابقة، وبما أن المبيعات السابقة تتأثر ببعض المتغيرات، فلا بد من أخذ هذا بعين الاعتبار.إن هذه المتغيرات يمكن تقسيمها إلى: [1]

– التغيرات الفجائية: وهي التي يصعب التنبؤ بها لأنها خارجة عن سيطرة المنشأة، وهي قليلة التكرار، مثل ظروف الحرب، أو ظروف سياسية أو فوانيين أو تشريعات جديدة، أو أحوال طبيعية مفاجئة كالزلازل والبراكين والفيضانات.

– التغيرات المنتظمة: وهي التي تحدث بشكل منتظم، ولذلك يمكن التنبؤ بها، وقد تأخذ أشكالا مختلفة، قد تكون تغيرات موسمية(تتعلق بالمواسم والسلع الموسمية)، أو تغيرات تدريجية(لا ترتبط بموسم معين وإنما تكون منتظمة الحدوث).

إن طريقة المتوسطات المتحركة تعمل على تقليل التغيرات الفجائية، حيث يتم حساب المتوسط العام لمجموعة من السنوات، وهذا يعني توزيع تأثير التغيرات الفجائية على عدد من السنوات. إذن المتوسط يعني مجموع القيم على عددها.

مثال: إذا كانت المبيعات الفعلية لإحدى الشركات خلال النصف الأول من عام (2006) على النحو الموضح في الجدول، فيمكن تقدير المبيعات للشهر السابع على أساس المتوسطات المتحركة لمدة شهرين ليكون كما ورد في العمود(3) في الجدول التالي: [2]

جدول رقم (03) : المبيعات الفعلية والمقدرة في النصف الأول من عام 2006.

الشهر	المبيعات بالوحدات	المبيعات التقديرية لأشهر	التنبؤ الفترة (شهرين)
الأول	59	ــــــــــــ	ــــــــــــ
الثاني	79	69	الشهر الثالث
الثالث	92	85.5	الشهر الرابع
الرابع	75	83.5	الشهر الخامس
الخامس	93	84	الشهر السادس
السادس	96	94.5	الشهر السابع

المصدر: زاهد عبد الحميد السامراني، سمير عبد الرزاق العبدلي، **إدارة المبيعات والبيع الالكتروني**، إثراء للنشر والتوزيع، ط1، عمان، الأردن، 2011، ص 178.

ونوضح الأسلوب المتبع للتنبؤ على أساس المتوسطات المتحركة: [3]

م ت 3 = (م ف 1 + م ف 3) / الفترة الزمنية (شهرين)

[1]– المرجع نفسه، ص ص 162– 163.

[2]– زاهد عبد الحميد السامراني، سمير عبد الرزاق العبدلي، **مرجع سبق ذكره**، ص 178.

[3]– المرجع نفسه، ص 179.

حيث:

م ت = المبيعات التقديرية عن فترة زمنية.

م ف = المبيعات الفعلية عن فترة زمنية.

مبيعات الشهر الثالث = (مبيعات الشهر الأول + مبيعات الشهر الثاني) / 2

مبيعات الشهر الثالث = (59+ 79) / 2 = 69

مبيعات الشهر الرابع = (79 + 92) / 2 = 85.5

مبيعات الشهر الخامس = (92 + 75) / 2 = 83.5

مبيعات الشهر السادس = (75 + 93) / 2 = 84

مبيعات الشهر السابع = (93 + 96) / 2 = 94.5

وهكذا يمكن تقدير حجم المبيعات للأشهر القادمة.

ث-**طريقة المربعات الصغرى أو الانحدار البسيط:** إن أرقام المبيعات التي تم تحقيقها في السنوات السابقة يمكن أن تكون قد تأثرت ببعض المتغيرات، ولنأخذ أحد هذه المتغيرات مثل المنفق على الترويج. إن العلاقة بين المنفق على الترويج ورقم المبيعات هي علاقة مترابطة (كمتغير مستقل) على رقم المبيعات (كمتغير تابع) باستخدام الانحدار البسيط.

إن الانحدار البسيط يوضح العلاقة بين هذين المتغيرين، حيث يوضح أثر المتغير المستقل (المنفق على الترويج) والمتغير التابع (رقم المبيعات) وعلى هذا الأساس فإن معادلة الانحدار البسيط هي: [1]

ص = أ + ب س ، حيث إن

ص = المبيعات الفعلية (المتغير التابع أو المتنبأ به)

س = المنفق على الترويج (المتغير المستقل أو المنبئ)

معادلة الاتجاه ***Trend Equation*** وتكتب معادلة الاتجاه العام كما يلي: [2]

$$F_1 = a + bt$$

t = عدد محدد من الفترات الزمنية ابتداء من الصفر

$F_t = t$ التنبؤ للفترة الزمنية

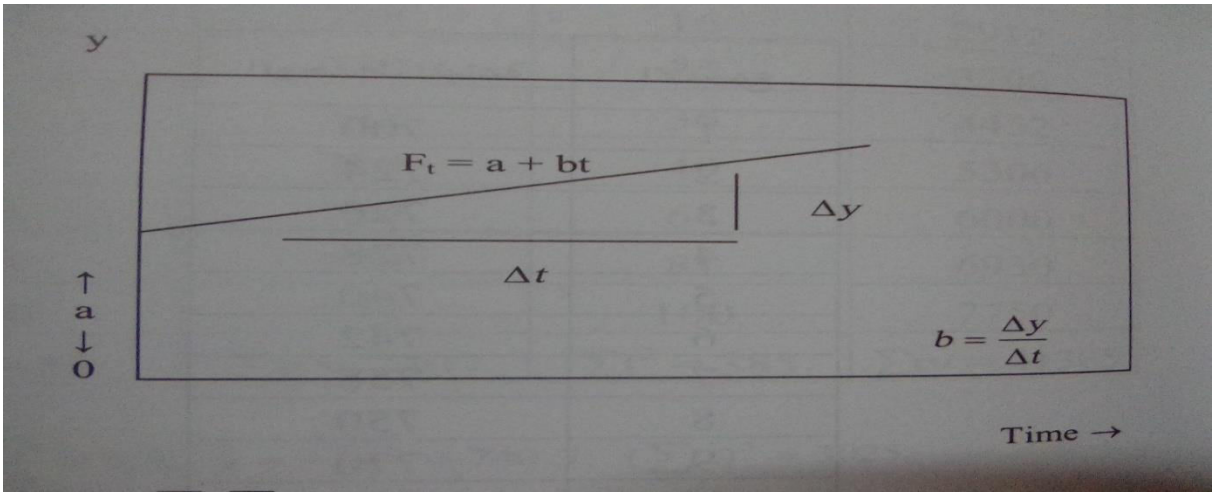
$a = 0 = t$ قيمة التنبؤ للفترة عندما تكون

b = ميل خط الاتجاه

[1]- المرجع نفسه، ص 179.

[2]- حميد الطائي، **مرجع سبق ذكره**، ص 167.

الشكل رقم (02): منحنى يوضح معادلة خط الاتجاه العام



المصدر : حميد الطائي، **إدارة المبيعات، مفاهيم وتطبيقات**، دار اليازوري للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2009، ص 169.

$$\mathbf{b} = \frac{n\sum ty - \sum t \sum y}{n\sum t^2 - (\sum t)^2}$$

$$\mathbf{a} = \frac{\sum y - b\sum t}{n} \text{ or } \bar{y} - b\bar{t}$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n} \qquad \bar{t} = \frac{\sum t}{n}$$

n = تمثل عدد فترات السلسلة الزمنية

y = تمثل قيم السلسلة الزمنية

مثال: توافر لديك المعطيات الخاصة بشركة الهاتف النقال لشركة وادي رم للأسابيع العشرة الماضية كما هو مبين في الجدول أدناه:[1]

المطلوب: احسب التنبؤ للأسبوعين 11 و12 بعد تحديد معادلة الاتجاه لهذه البيانات.

الجدول رقم (04): الوحدات المباعة لشركة وادي رم للأسابيع العشرة الماضية

الأسبوع	الوحدات المباعة
1	700
2	724
3	720
4	728
5	740
6	742
7	758
8	750
9	770
10	775

المصدر : حميد الطائي، **إدارة المبيعات، مفاهيم وتطبيقات**، دار اليازوري للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2009، ص 169.

[1]– المرجع نفسه، ص 169.

الحل:

1- إعداد جدول حسابات القيم لأعداد معادلة خط الاتجاه العام لهذه البيانات لكي يمكن استخدامها في حساب التنبؤ.

أ- نفرض أن الفترات = T يمكن فرضها " x"

ب- نفرض أن قيم المبيعات السابقة = y

الجدول رقم (05): حسابات القيم لأعداد معادلة خط الاتجاه العام

الفترات الزمنية (x) T	قيم المبيعات(y)	t^2	Ty
1	700	1	700
2	724	4	1448
3	720	9	2160
4	728	16	2912
5	740	25	3700
6	742	36	4452
7	758	49	5306
8	750	64	6000
9	770	81	6930
10	775	100	7750
$\sum t = 55$	$\sum y = 7407$	$\sum t^2 = 385$	$\sum ty = 41385$

المصدر: حميد الطائي، **إدارة المبيعات، مفاهيم وتطبيقات**، دار اليازوري للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2009، ص 170.

$\bar{t} = \frac{55}{10} = 5.5$ ، $\bar{y} = \frac{7404}{10} = 740.7$ ، $(\sum t)^2 = 3025$

2- حساب قيم ثوابت الاتجاه العام: حيث يتم حساب القيم كما يلي: [1]

$$b = \frac{n\sum ty - \sum t \sum y}{n\sum t^2 - (\sum t)^2} = \frac{10 \times 41385 - (55 \times 7407)}{10 \times 385 - 3025} = \frac{6195}{825} = 7.51$$

$$a = \frac{\sum y - b\sum t}{n} = \frac{7407 - (7.51 \times 55)}{10} = 699.395$$

$$a = \bar{y} - b\bar{t} = 740.7 - (7.51 \times 5.5) = 699.395$$

3- إعداد معادلة الاتجاه العام: يتم إعداد المعادلة كالتالي: [2]

$$y = a + bt$$

$$y = 699.395 + 7.51t$$

4- حساب التنبؤ للفترات المطلوبة: ويتم حساب التنبؤ كما يلي: [3]

أ- الأسبوع 11 **وحدة** $y = 699.395 + (7.51 \times 11) = 782.005$

---

[1]- المرجع نفسه، ص 170.

[2]- المرجع نفسه، ص 170.

[3]- المرجع نفسه، ص 170.

ب الأسبوع 12 **وحدة** $y = 699.395 + (7.51 \times 12) = 789.515$

المطلب الثالث: أهداف وأهمية التنبؤ بالمبيعات

يعتبر التنبؤ بالمبيعات ذا أهمية واسعة وهذا مما يحققه من أهداف اقتصادية كبيرة تعود على المؤسسة بالنفع.

أولا: أهداف التنبؤ بالمبيعات

تهدف المؤسسة عند استخدامها لأحد نماذج التنبؤ بالمبيعات إلى تحقيق ما يلي: [1]

– يعد التنبؤ بالمبيعات الأساس الأول لتخطيط كافة الأنشطة الإدارية في المؤسسة، حيث يمثل الأساس الذي تنبثق منه بقية الخطط الفرعية في المؤسسة مثل الخطة التسويقية وخطة التمويل وخطة الإنتاج.

– يعتبر الأساس عند اتخاذ القرارات التسويقية مثل قرارات التسعير، الإنتاج ، التوزيع، الترويج.

– يعتبر الأساس في تحديد الحصص البيعية لرجال البيع.

– يساعد على توقع الصعوبات التي ستواجه المؤسسة مستقبلا وبالتالي الإعداد الجيد لمواجهتها.

– يعتبر أساسيا لنشاط الرقابة في المؤسسة، فبدون التنبؤ بالمبيعات لا يمكن تحديد حصص بيعية دقيقة، وبالتالي لا يمكن تقييم أداء رجال البيع بصورة جيدة، كما أنه دون التنبؤ بالمبيعات لا يمكن تقدير الأرباح، وبالتالي لا يمكن تحديد الموازنة التقديرية للمؤسسة.

– يساعد على تحديد تكلفة السوق وتوزيع التكاليف التسويقية وذلك على أساس القدرة المالية المتوقعة للمؤسسة من خلال توقع المبيعات.

ثانيا: أهمية التنبؤ بالمبيعات

تتمثل أهمية التنبؤ بالمبيعات في جملة من العناصر التالية: [2]

– إعداد جداول الإنتاج.

– إعداد جداول المخزون.

– تقدير الاحتياجات من المواد الخام والآلات.

– إعداد جداول الشراء.

– تقدير احتياجات المشروع من القوى العاملة.

– تقدير الاحتياجات المالية والنقدية

–تقدير الأموال اللازمة من المصادر القصيرة والطويلة الأجل.

كما تكمن أهميته أيضا في جملة من النقاط تتمثل في: [1]

---

[1]– لقوقي فاتح، **مرجع سبق ذكره**، ص 48.

[2]– محمود خضر وآخرون، **مرجع سبق ذكره**، ص43.

– توفير المعلومات من خلال وجود نظام للمعلومات (***Information System***) يستند إلى قواعد أساسية (***Data bases***) من البيانات التاريخية المتعلقة بالبيانات للسنوات الماضية.

– استناد إلى المعلومات المتوفرة، يتم وضع تقديرات لحجم الطلب للفترة القادمة، مع الأخذ بعين الاعتبار الظروف المالية وتوقعات المستقبل، وهذا يشمل دراسة عوامل البيئة الخارجية.

– دراسة وتحديد كافة العوامل والمتغيرات التي كان لها تأثير على المبيعات في السنوات الماضية.

[1] – حميد الطائي، **مرجع سبق ذكره**، ص ص 153، 154.

خاتمة الفصل

إن التنبؤ بالمبيعات يؤدي إلى تحسين عملية التخطيط في أي منشأة صناعية أو خدمية خصوصا بعد استخدام الأساليب الكمية في عملية التنبؤ، حيث تستطيع المنشأة من خلال عملية التنبؤ بالمبيعات تقدير أرباحها وتكاليف الإنتاج. كما أنه عبارة عن أحد أساليب وضع الخطط في المؤسسات (سواء السنوية، نصف السنوية، ربع سنوية، شهرية، أسبوعية، وحتى اليومية) ووسيلة رقابية مهمة تمكنها من التنبؤ بحجم الإيرادات، وتجعلها قادرة على تحقيق أهدافها.

حيث تطرقنا في هذا الفصل إلى الجانب النظري لعملية التنبؤ وكذلك العوامل المؤثرة فيه، كما تطرقنا إلى أنواع التنبؤ والخطوات التي يقوم بإتباعها،كما تناول الأهداف التي يسعى التنبؤ إلى تحقيقها حيث توصلنا إلى أن التنبؤ هو عبارة عن عملية ضرورية في المؤسسة حيث تمكنها من معرفة متطلبات مستهلكيها مسبقا اعتمادا على معلومات ماضية.

كما تناولنا العوامل التي تؤثر على عملية التنبؤ بالمبيعات وكذا الخطوات التي يجب إتباعها وكذا الأهداف التي تسعى لتحقيقها ، كما تطرقنا، إلى الأساليب المستخدمة في التنبؤ بالمبيعات وجزئناها إلى الأساليب الوصفية والتي تقوم على الرأي الجماعي ورأي الخبرة وكذلك أسلوب دلفي ورجال البيع وكذلك طريقة الاختبارات السوقية وبحوث السوق وطريقة حصر العوامل، أما الأساليب الكمية فتقوم على الطريقة الحسابية البسيطة، الطرية البيانية أو السلاسل الزمنية وكذلك طريقة المتوسطات المتحركة وطريقة المربعات الصغرى أو الانحدار البسيط.

الفصل الثاني

منهجية بوكس- جنكينز في السلاسل الزمنية

تمهيد:

إن دراسة السلاسل الزمنية كأداة وأسلوب كمي في عملية التنبؤ على المدى القصير لها أهمية كبيرة في تحسين وتطوير القطاع الاقتصادي، وتطور هذه الوسائل والأساليب تزيد من فرص القرار السليم، ولعل من أهم الأساليب التي تهتم بالتنبؤ على المدى القصير نماذج بوكس جنكيز التي أثبتت نجاعتها ودقتها في عملية التنبؤ، مما استدعى على أصحاب المؤسسات والشركات الاعتماد عليها بشكل أساسي، ولتوضيح هذا النوع من النماذج التنبؤية وكيفية عملها وأهم الاختبارات التي تعتمد عليها قمنا بتقسيم هذا الفصل إلى مبحثين:

- المبحث الأول: أساسيات حول السلاسل الزمنية ونماذج المتوسطات المتحركة والانحدار الذاتي.
- المبحث الثاني: منهجية بوكس–جنكيز في السلاسل الزمنية.

المبحث الأول: دراسة تحليلية السلاسل الزمنية ونماذج المتوسطات المتحركة والانحدار الذاتي

في هذا المبحث، نقوم إعطاء مفاهيم حول السلسة الزمنية، حيث قمنا بتقسيم هذا المبحث إلى ثلاث مطالب، أما المطلب الأول فيتناول السلاسل الزمنية، أما المطلب الثاني فيتناول نماذج المتوسطات المتحركة والمطلب الثالث فيتناول نماذج المتوسطات المتحركة.

المطلب الأول: السلاسل الزمنية

السلاسل الزمنية من التقنيات الحديثة المستخدمة في أغراض التوقع، وتحمل هذه التقنية ضمن طياتها العديد من المفاهيم فيما يخص تعريفها وما تتضمنه من مركبات وتحليل وفيما يلي عرض لذلك:

أولا: مفهوم السلاسل الزمنية

لقد تعددت تعاريف السلسلة الزمنية وجميعها تلتقي حول تغيير الظاهرة عبر الزمن.

أبسط هذه التعاريف:أن السلسلة الزمنية هي مجموعة من المشاهدات المأخوذة من متغير واحد أو أكثر مرتبة وفقا لزمن حدوثها في فترات زمنية متساوية.[1]

السلسلة الزمنية تعني القيم المسجلة حسب الزمن كالسنين أو الفصول أو الأشهر أو الأيام أو أية وحدة زمنية.[2] وكذلك تعرف بأنها مجموعة من القيم المتتالية والمنظمة خلال فترة زمنية معينة وهذه المشاهدات يتم تسجيلها خلال هذه الفترة حسب الفترات متتالية وعادة ما تكون هذه الفترات الزمنية متساوية.[3]

كما عرفها (***Box&Jenkins ;1976***): بأنها مجموعة من المشاهدات المرتبطة مع بعضها يتم تسجيلها في فترات زمنية متعاقبة لظاهرة معينة (سنوية، ربع سنوية، شهرية، أسبوعية، يومية) وتكون على نوعين سلاسل زمنية متقطعة (***Discrete time series***) وسلاسل زمنية مستمرة (***Continuous time series***).

كما أن السلاسل الزمنية تتنوع تبعا لتنوع البيانات التي تتكون منها السلسلة وقد تكون على النحو التالي (سلاسل اجتماعية، سلاسل اقتصادية، سلاسل تربوية، سلاسل صحية، سلاسل سكانية، سلاسل فيزيائية).[4]

---

[1]– عبد الرحمان الأحمد عبيد، **مبادئ التنبؤ الإداري**، دار النشر العلمي والمطابع، الرياض، السعودية، 2003، ص 183.

[2]– نصيب رجم، **الإحصاء التطبيقي**، دار العلوم للنشر والتوزيع، عنابة، الجزائر،2004، ص39.

[3]– مراد كمال عوض، **أساسيات الإحصاء**،دار البداية ناشرون وموزعون، ط1، عمان، الأردن، 2013، ص209.

[4]– فادي هشام عايش سالم، **طرق التنبؤ بمعدلات الجريمة في قطاع غزة**، رسالة ماجستير، كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية، قسم الإحصاء التطبيقي، جامعة الأزهر، غزة، فلسطين، 2014، ص 13.

ثانيا: المركبات والأشكال النظرية للسلسلة الزمنية

1- مركبات السلسلة الزمنية: تتكون السلسلة الزمنية عادة من مجموعة من المركبات أو القوى المؤثرة التي من خلالها تمدنا بقيم للسلسلة الزمنية وتساعدنا على معرفة سلوك الظاهرة وهناك أربع عناصر مكونة ومؤثرة في السلسلة الزمنية.

أ- **الاتجاه العام** ***Trerd*** **(*T*)**

هو المركبة التي توضح مسيرة السلسلة بشكل عام وعلى مدى بعيد.[1]

كما أنها تمثل المشاهدات التي تأخذ منحنى متزايد مستمر مع بعض التذبذبات. [2]

وهو اتجاه طويل الأمد مثل الاتجاه العام للمبيعات والعمالة وأسعار الأسهم ويمكن أن يكون هذا الاتجاه تصاعدي أو تنازلي ويرمز له بالرمز *T* وتبلغ فترته غالبا سنة.[3]

ب- المركبة الدورية*Cyclicul Variations (C)*:

هي تغيرات تؤدي إلى حدوث نمط دوري في السلسلة يتكرر كل فترة زمنية طويلة (سنتين أو أكثر).[4]

كما انها تمثل التغيرات الناجمة عن تأثير القوى الدورية والتي تظهر دوريا من حين لآخر، ويظهر تأثيرها على قيم السلسلة الزمنية على شكل نتوءات.[5]

ت- **المركبة الموسمية** ***Seasonal variation***

هي تغيرات تحدث في تتابع متسق على فترات زمنية محددة.[6]

تشير هذه المركبة إلى التغيرات المتشابهة التي تظهر في الفصول المتناظرة خلال الأزمنة المختلفة التي أخذت فيها مشاهدات السلسلة.[7]

---

[1]- عوض منصور، عزام صبري، **مقدمة في الإحصاء**، دار مركز الكتاب، ط1، مصر، القاهرة، 1999، ص 245.

[2]- أحمد عبد السميع طبيه، **مبادئ الإحصاء**، دار البداية، ط1، عمان، الأردن، 2008، 182.

[33]- كمال سلطان محمد سالم، **الإحصاء الاحتمالي**، الدار الجامعية، ط1، الابراهمية، مصر، 2004، ص 224.

[4]- سمير مصطفى الشعراوي، **مقدمة في التحليل الحديث للسلاسل الزمنية**، مركز النشر العلمي، ط1، الرياض، المملكة العربية السعودية، 2010، ص05.

[5]- معتوق أمحمد، **الإحصاء الرياضي والنماذج الإحصائية**، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 2007، ص165.

[6]- سمرين سمير خليل أبو راضي، **تحليل حجم تداول أسهم البنوك المدرجة في بورصة عمان باستخدام نموذج السلاسل الزمنية**، رسالة ماجستير، كلية الأعمال، جامعة الشرق الأوسط للدراسات العليا، قسم الإحصاء، عمان، الأردن، 2009، ص34.

[7]- محمد الصبحي، عدنان محمد عوض، **مقدمة في الإحصاء**، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 1984، ص247.

ث- **المركبة العرضية (I):** هي تذبذبات حول المشاهدات بشكل عشوائي يستحيل تفسيرها، وهي المركبة الخاصة بما تبقى من العوامل الأخرى التي يمكن أن تؤثر في السلسلة غير المركبات سابقة الذكر.[1] هي التغيرات التي تحدث عادة نتيجة لعوامل المصادفة فهي طارئة غير قابلة للتحديد.[2]

2- الأشكال النظرية للسلسلة الزمنية: تمثل السلاسل الزمنية عادة وفق الأشكال التالية: [3]

- الشكل الجدائي.
- الشكل التجميعي.
- الشكل المختلط.

أ- **الشكل التجميعي:** وهو يمثل علاقة تجميعية بين مركبات السلسة الزمنية (Xt)، وهذه باعتبار المركبات مستقلة عن بعضها البعض ولا يتأثر بعضها بالبعض الأخر، ويعرف هذا الشكل رياضيا كما يلي:

$$Xt = Tt + Ct + St + Rt$$

ب- **الشكل الجدائي:** ويمثل علاقة جدائية بين مركبات السلسلة الزمنية مع وجود ارتباط بين هذه المركبات، ويعرف رياضيا كما يلي: [4]

$$Xt = Tt \times Ct \times St \times Rt$$

ت- **الشكل المختلط:** وهو يمثل علاقة جدائية وتجميعية في نفس الوقت بين مركبات السلسلة الزمنية ويمكن تعريفه رياضيا بأخذ الصياغة التالية على سبيل المثال: [5]

$$Xt = Tt \times St + Ct + St \times Rt$$

ثالثا: تحليل السلاسل الزمنية والشكل النموذجي العام لها

لتحليل السلسلة الزمنية نقوم بالكشف عن المركبة الموسمية، ثم نقوم بتقديرها وتحديد الشكل النموذجي العام لها.

1- تحليل السلاسل الزمنية: لتحليل السلاسل الزمنية لابد من معرفة ما يلي:

أ- **الكشف عن مركبات السلسلة الزمنية:** بالإمكان إبراز مركبات السلسلة الزمنية بطريقتين أولها تحليل المعلومات بيانيا أي من خلال استعمال العروض والأشكال البيانية أما الثانية فتتمثل في استعمال التحليل من خلال الاختبارات الإحصائية الحرة.

---

[1] - أحمد عبد السميع طبية، **مبادئ الإحصاء**، الدار العلمية للنشر والتوزيع، ط1، عمان، الأردن، 2008، ص183.

[2] - علي لزعر، **الإحصاء وتوفيق المنحنيات**، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 2000، ص141.

[3] - بوزيدي حافظ أمين، **استخدام منهجية بوكس جينكينز للتنبؤ بحجم الطلب على منتوجات الصناعات الغذائية في الجزائر**،رسالة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، قسم علوم التسيير، جامعة محمد خيضر، بسكرة، الجزائر، 2014، ص66.

[4] - سمرين سمير خليل أبو راضي، **مرجع سبق ذكره**، ص 45.

[5] - بوزيدي حافظ أمين، **مرجع سبق ذكره**، ص66.

– **الطريقة البيانية (تحليل المعلومات بيانيا):** يمكن كشف وجود مركبات السلسلة الزمنية عن طريق تحليل المعلومات بيانيا، فيمثل الاتجاه العام في تلك المركبة التي تدفع بمنحنى تطور السلسلة عبر الزمن إلى الأعلى(ميل موجب)، أو إلى الأسفل (ميل سالب)، بينما تنعكس المركبة الدورية في الشكل البياني على هيئة قمم أو انخفاضات بشكل منتظم يسمح لنا بتحديد فترة حدوث هذه الظاهرة أما المتغيرة العشوائية تتمثل في التذبذب الحاصل على مستوى السلسلة، أما المتغيرة الموسمية تتضح من خلال الانتظام الموجود في تسجيل قيمة على الفصل الأخير لكل سنة، أو انخفاض في كل بداية سنة جديدة مثلا.[1]

– **طريقة الاختبارات الإحصائية:** في الكثير من الأحيان، يعتبر فيها الاختبار البياني لوحده غير كافي للكشف الدقيق عن مركبات السلسلة مما يستلزم أدوات إحصائية أخرى لهذا الغرض.[2]

منها اختبار دانيال لكشف مركبة الاتجاه العام حيث يعتبر هذا الأخير من أهم المركبات التي تكون منحنى السلسة الزمنية ..... هناك أيضا اختبار كريكسال واليس لكشف المركبة الموسمية (على الرغم من فعالية هذه الاختبارات الكلاسيكية) لكن قد تعتبر غير فعالة بالمقارنة مع اختبار الجذر الوحدوي الذي يمكننا من معرفة وجود اتجاه عام أو مركبة موسمية.[3]

– **تحديد واكتشاف مركبة الاتجاه العام:** يتم تحديد والكشف عنها كالتالي: [4]

الاختبارات الحرة: تسمى بهذا الاسم لأنها لا تخضع بالضرورة لأي توزيع إحصائي.

اختبار دانيال: ***Danial Test***

يعتبر هذا الاختبار أدق وأقوى بكثير من الاختبار البياني، ويستعين بمعامل الارتباط لسيبرمان ويعرف معامل الارتباط بـ: $\boldsymbol{RS} = 1 - \frac{6 \sum D^2 t}{T(T^2-1)}$

حيث $\boldsymbol{D}$ تمثل الترتيب بين التصاعدي والزمني.

اختبار نقاط الانعطاف ***Turing point:*** في هذا الاختبار لا نهتم بنقاط انعطاف المنحنى بحد ذاتها بل بعدد مرات الصعود والنزول للمنحنى بعدد مرات تغير الإشارة من الموجب إلى السالب، من خلال حساب الفروق من الدرجة الأولى Δyt

حيث y_t تمثل سلسلة قيد الاختبار

الاختبارات غير الحرة: تتمثل هذه الطريقة في افتراض وجود مركبة الاتجاه العام في السلسة إضافة إلى العشوائية مع افتراض معرفة التوزيع الاحتمالي للأخطاء أي $y_t = f\ (T\ ; U_t)$

---

[1] – حضري خولة، **استخدام السلاسل الزمنية من خلال منهجية بوكس جنكينز في اتخاذ القرار الإنتاجي**، رسالة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، قسم علوم التسيير، جامعة بسكرة، الجزائر، 2013، ص 36.

[2] – خليدة دلهوم ، **مرجع سيق ذكره**، ص 68.

[3] – حضري خولة، **مرجع سبق ذكره**، ص 36.

[4] – مولود حشمان، **نماذج وتقنيات التنبؤ قصير المدى**، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 2011، ص ص 23–26.

حيث: $\mu t \rightarrow (0, \sigma \hat{} 2)$

بعد تحديد شكل الدالة $f(T, U_t)$ يتم اختبار معنوية معلمة الاتجاه العام باستخدام إحصائية سيودنت أو الانحراف المعياري.

- **الكشف عن المركبة الفصلية (الموسمية):** حيث يتم الكشف عنها كما يلي: [1]

الاختبارات الحرة: اختبار *Kruskall- Wallis* يستعمل خصيصا لكشف الفصلية، ولا بد من إزالة الاتجاه العام قبل محاولة الكشف عن المركبة الفصلية. وصيغة الاختبار:

$$\boldsymbol{KW} = \frac{12}{T(T+1)} \sum_{t=1}^{p} \frac{H_i}{N_i} - 3\ (T+1)$$

حيث

$$Kw \rightarrow x^2\ (p-1)$$

الاختبارات غير الحرة:

الطريقة الانحدارية: تتمثل في افتراض وجود المركبة الفصلية في السلسلة بـ p من المؤشرات ويتم التعبير عنها بنفس العدد من المتغيرات التمثلية التي يتم تقدير معالمها ثم اختبارها إحصائيا.

- **دالة الارتباط الذاتي:** تعتمد على فكرة الارتباط بين المشاهدات وفي فترات مختلفة، وتظهر الفصلية في هذه الدالة في شكل قمم وانخفاضات في فترات زمنية تعادل p أي تظهر القمة في دورة تعادل p وكذلك الانخفاض.

ب- تقدير مركبات السلسلة الزمنية: لتحديد مدى تأثير كل جزء من العناصر المكونة للظاهرة المدروسة على القيمة الكلية للظاهرة يستوجب تفكيكها إلى مكونات أساسية (الاتجاه، المركبة الموسمية، الدورية والعرضية) وهذا ما يدعى بتحليل السلسلة الزمنية أو تبسيط القيمة الإجمالية إلى العناصر الجزئية المكونة لها.[2]

1-تقدير الاتجاه العام: يوجد العديد من الطرق لتقدير الاتجاه العام للظواهر المختلفة، تختلف كل منها عن الأخرى من حيث طبيعتها ومدى دقتها ومدى مرونة استخدامها في التنبؤ من بين هذه الطرق: [3]

- طريقة المربعات الصغرى.
- طريقة المتوسطات المتحركة.
- طريقة أشباه المتوسطات (متوسطي نصف السلسة).

- **طريقة المتوسطات المتحركة:** تقوم هذه الطريقة على استخدام أكثر من متوسطين حسابيين حيث يتم حساب عدد من المتوسطات المتتابعة لمجموعة من البيانات الأصلية للظاهرة على أن تتكون كل مجموعة منها من مفردتين أو ثلاثة أو أربعة حسب الحالة.[1]

---

[1] - المرجع نفسه، ص 97.

[2] - حضري خولة، **مرجع سبق ذكره**، ص 38.

[3]- المرجع نفسه، ص 38.

وعليه تقوم هذه الطريقة على خطوتين أساسيتين: [2]

تحديد طول الفترة التي يتعين اتخاذها أساسا للحساب، وينبغي في هذا السياق الأخذ في الحساب أنه كلما كانت هذه الفترة أقصر، كان خط الاتجاه العام الناشئ عن هذا الأسلوب يعطي توفيقا أحسن عن البيانات، والعكس صحيح.

حساب المتوسطات المتحركة: بعد تحديد الفترة الزمنية التي ترغب في اتخاذها أساسا في حساب المتوسطات المتحركة نقوم بالخطوة الثانية وهي البدء في عملية الحساب.

– **طريقة المربعات الصغرى:** تعتبر هذه الطريقة أفضل الطرق لأن في هذه الطريقة يتم تحديد معادلة الاتجاه العام على أساس أن يكون مجموع مربعات انحرافات القيم المحسوبة عن طريق القيم الأصلية أقل ما يمكن ومن هنا جاءت هذه التسمية، وتستخدم في تعيين خط الانحدار البسيط وذلك بافتراض وجود علاقة خطية، وبهذا يمكن الحصول على معادلة خط الاتجاه العام يعد افتراض ان الزمن يمثل المتغير المستقل ***(t)*** والقيمة الظاهرة ***(y)*** يمثل المتغير التابع وفقا للمعادلة التالية : $y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \varepsilon_i$

هذا بافتراض أن خط الاتجاه العام مستقيم، وعلى خلاف معادلة الخط المستقيم لخط الاتجاه العام يوجد عدة أشكال أخرى لهذه المعادلة.[3]

1– تقدير المركبة الموسمية: يتم تقدير المركبة الموسمية بعدة طرق منها: [4]

النسبة الموسمية وطريقة المتوسطات المتحركة النسبية....الخ.

ونكتفي بتبيان وعرض طريقة النسبة الموسمية:

- الحصول على بيانات عن قيمة الظاهرة خلال عدد من السنوات أو الأشهر.
- تحديد معادلة خط الاتجاه العام للسلسلة الزمنية وتحديد القيم الاتجاهية لتلك السلسلة.
- الحصول على انحرافات القيم الأصلية للظاهرة عن القيم الاتجاهية أو نسبة القيم الأصلية إلى القيم الاتجاهية.
- الحصول على مجموع كل موسم من مواسم السنة.
- الحصول على مجموع متوسط الموسم: متوسط الموسم = المجموع الموسمي / عدد السنوات.

إذا كان: مجموع متوسط المواسم = عدد المواسم في كل سنة × 100، فإن المتوسط الموسمي يسمى بالدليل الموسمي ويشير إلى الرقم القياسي الموسمي.

وإذا كان: مجموع متوسط المواسم ≠ عدد المواسم في كل سنة × 100، فإنه يلزم تعديل المتوسط الموسمي للوصول إلى الدليل الموسمي حيث الدليل الموسمي لموسم معين يكون كما يلي:

---

[1] – إبراهيم علي إبراهيم عبد ربه، **مبادئ علم الإحصاء**، الدار الجامعية، ط2، مصر، الإسكندرية، 2008، ص489.

[2] – حضري خولة، **مرجع سبق ذكره**، ص 39.

[3]– إبراهيم علي إبراهيم عبد ربه،**مرجع سبق ذكره**، ص490.

[4] – مصطفى الخراجة، **مقدمة في الإحصاء**، الدار الجامعية، مصر، الإسكندرية، 2002، ص 210– 289.

المتوسط الموسمي ×عدد المواسم في كل سنة ×100/ مجموع متوسط المواسم

2 –**الشكل النموذجي العام للسلسلة الزمنية:** يتطلب تحليل السلاسل الزمنية إلى مركباتها الأساسية تحديد نموذجا لها، وذلك يعني تحديد للعلاقة بين مكونات السلسة الرئيسية عند نقطة معينة وهناك نموذجان يستخدمان في هذا المجال كتقريب جيد للعلاقة بين مكونات السلسلة الزمنية: [1]

– **النموذج الأول:** نموذج حاصل الجمع: وهو يفترض أن القيمة الأصلية للسلسة هي حاصل جمع المكونات الأربعة أي أن؛ $Y_t = T_t + S_t + C_t + \varepsilon_t$

– **النموذج الثاني:** نموذج حاصل الضرب:

ويفترض أن القمة الأصلية للسلسة هي حاصل ضرب مكوناتها الأربعة أي أن:

$Y_t = T_t \times S_t \times C_t \times \varepsilon_t$

النموذج الثاني هو النموذج الشائع الاستخدام ذلك لأنه يعطي لكل مكون من المكونات الأربعة أهميته النسبية إلى جانب سهولة تطبيقه وتلاؤمه مع واقع الظواهر الاقتصادية عن النموذج الأول.

كما أن النموذج الثاني للسلسة الزمنية يتم التعبير عن مكون الاتجاه في صورة قيمة عددية أي بوحدات البيانات الأصلية. بينما يتم التعبير عن كل مكون من المكونات الأخرى في صورة نسبة مئوية تزيد أم تنقص عن قيمتها المتوسطة. كما يجب أن نشير بالنسبة لنموذج حاصل الضرب أن: [2]

هناك تبعية متبادلة بالمعنى الجبري بين مكونات السلسة الزمنية أي أن الذبذبات الموسمية والدورية تعتبر دالة في ذبذبات الاتجاه العام.

يمكن معرفة طبيعة النموذج انطلاقا من حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري، فإذا كان هذان الأخيران ثابتان عبر وحدة الزمن (مستقلين) فإن السلسة تشكل نموذجا تجميعيا. وفي حالة العكس نقول عن السلسلة أنها تشكل نموذجا جدائيا. وعند إجراء تعديلات على النموذج الجدائي نحصل على نموذج تجميعي.

كما يمكن الاعتماد على الأسلوب الانحداري في تحديد نموذج السلسلة والذي يعتمد على:

تقدير معالم المعادلة $\sigma_t = \alpha + y_i\beta$

حيث: i تمثل عدد السنوات

المطلب الثاني: نماذج المتوسطات المتحركة

المتوسط المتحرك هو الوسط الحسابي البسيط لقيم متتالية للسلسة الزمنية، ويتميز بإلغاء التذبذبات الكبيرة من السلسلة الزمنية، أي إلغاء الفجوات الكبيرة بين القيم المشاهدة للسلسلة واتجاهها العام.

ويأخذ نموذج المتوسط المتحرك قيمة الخطأ e_t أو المتبقي والقيم الماضية للخطأ $e_t, e_{t-1}, \ldots\ldots, e_{t-q}$

[1] – حضري خولة، **مرجع سبق ذكره**، ص 14.

[2] – المرجع نفسه، ص 14.

في حسابه وليس قيمة المتغير نفسه، وكذلك الحال بالنسبة للارتباط الذاتي ACF بين القيم المتعاقبة لـ Y_t في حالة طريقة الانحدار الذاتي ***AR***، أما طريقة المتوسطات المتحركة فإن الارتباط الذاتي سيكون بين القيم المتعاقبة للمتبقيات (للخطأ) e_t .[1]

أولا: نموذج المتوسط المتحرك للرتبة الأولى$MA(1)$ ***The First-Order Moving Average*** **model**

باستخدام المتغيرات العشوائية (الأخطاء) المتعاقبة لبيانات السلسلة الزمنية يمكن تمثيل نموذج المتوسطات المتحركة من الرتبة الأولي MA(1) كما يأتي: [2]

$$Y_t = e_t - \theta_0 e_{t-1}$$

حيث أن:

θ معلمة المتوسطات المتحركة التي يجب تقديرها، وتصف هذه المعلمة تأثير التغير العشوائي السابق على Y_t.

θ_0 ثابت نموذج المتوسطات المتحركة.

أما صيغة المتوسطات المتحركة بدلالة التأخير فتكون كالأتي:

$$Y_t = (1 - \theta B)e_t$$

ويتم التعبير عن المشاهدة الحالية Y_t كدالة خطية في المتغير الحالي العشوائي e_t والمتغير العشوائي السابق e_{t-1}، إذ تعد إمكانية إجراء تخفيض كبير في عدد معالم نموذج المتوسطات المتحركة سببا هاما في الاعتماد على هذه النماذج، إذ يكافئ النموذج MA(1) نموذج المتوسطات المتحركة AR(P) أي أن نموذج المتوسطات المتحركة بمعلمة واحدة يساوي نموذج انحدار ذاتي بعدد لانهائي من المعالم.

أما سلوك دالة الارتباط الذاتي ***ACF*** ودالة الارتباط الذاتي الجزئي ***PACF*** في نموذج المتوسط المتحرك MA(1) فيكون مشابها لسلوكهما في نموذج الانحدار الذاتي من الرتبة الأولي AR(1) إذ تنعدم معاملات الارتباط الذاتي الجزئي بعد التأخير الأول.

ثانيا: نموذج الانحدار الذاتي من الرتبة الثانية ***The Second – Order Moving Average Model*** $MA(2)$

عند إضافة معلمة متوسط متحرك جديدة إلى نموذج المتوسط المتحرك من الرتبة الأولى MA(1) يصبح النموذج نموذجا متوسطا متحركا من الرتبة الثانية MA(2) مع نموذج الانحدار الذاتي من الرتبة الثانية $AR(2)$ إذ تنعدم معاملاتها بعد التأخير الثاني .[3]

وتكتب معادلة ***ACF*** للنموذج MA(2) كما يأتي: [4]

$$P_k = \frac{-\theta^2}{(1 + {\theta_1}^2 + {\theta_2}^2)}$$

---

[1] – جمال حامد، **أساليب التنبؤ**، مجلة جسر التنمي، العدد الرابع، أبريل2003، جامعة الأنبار، عمان، الأردن، ص3.

[2] – سمير مصطفى الشعراوي، **مرجع سبق ذكره**، ص 295.

[3] – جمال حامد، **مرجع سبق ذكره**، ص 4.

[4] – عدنان ماجد عبد الرحمن بري، **طرق التنبؤ الإحصائي**، جامعة الملك سعود، ط1، الرياض، السعودية، 2002، ص144.

عندما $k \leq 2$

و $pk = 0$ عندما $k > 2$.

أما معادلة ***PACF*** فيمكن كتابتها بالصيغة الآتية:

$$P_{kK} = \frac{-{\theta_1}^k(1-{\theta_1}^2)}{\left(1+{\theta_1}^{2(k+1)}\right)}$$

ثالثا: نموذج المتوسطات المتحركة $MA(q)$

عند إضافة عدد من معالم المتوسطات المتحركة ***q*** إلى نموذج المتوسطات المتحركة من الرتبة الثانية MA(2) تصبح معادلة المتوسطات المتحركة من الرتبة (q) وبالصيغة التالية: [1]

$$Y_t = e_t - \theta_0 - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \cdots - \theta_q e_{t-q}$$

وبدلالة معامل التأخير: [2]

$$Y_t = \left(1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \cdots - \theta_q B^q\right) e_t$$

وعند إضافة معلمات متوسط متحرك إلى معادلة الارتباط الذاتي ***ACF*** تصبح معادلتها كما يأتي:

$$P_k = \frac{\left(-\theta_k + \theta_1\theta_{k+1} + \cdots + \theta_{q-k}\theta_q\right)}{\left(1+{\theta_1}^2 + \cdots + {\theta_q}^2\right)}$$

عندما:

$K \leq q$

$K > q \ , P_{k=0}$

أما دالة الارتباط الذاتي الجزئي ***PACF*** فلا تنعدم معلماتها إلى الصفر مطلقا(تتناقص أسيا) .[3]

المطلب الثالث: نماذج الانحدار الذاتي AR (*Autoregressive Model*)

في طريقة الانحدار الذاتي ***AR*** تعتمد قيمة متغير ما في الفترة الحالية Y_t على قيمة نفس المتغير في الفترات السابقة $(Y_{t-n}, \ldots, Y_{t-2}, Y_{t-1})$ لذلك يطلق على هذا النموذج الانحدار الذاتي أو ذاتي الانحدار، لأن قيمة المتغير تعتمد على قيمته في المتغيرات السابقة.[4]

أولا: نموذج الانحدار الذاتي للرتبة الأولى AR(1)

The First – Order Autoregressive Model

يصف هذا النموذج تغير قيم Y_t لوحدة واحدة Y_{t-1}، ويمكن صياغة نموذج الانحدار الذاتي من الرتبة الأولى بالمعادلة الآتية: [5]

$$Y_t = \emptyset_0 + \emptyset Y_{t-1} + e_t$$

---

[1] – أمل علي غافل، **استخدام نماذج بوكس جنكينز *ARIMA* في التنبؤ بإنتاج الطاقة الكهربائية**، مجلة جامعة كربلاء العلمية، العدد2، جوان 2013، منشورات الجامعة المستنصرية، العراق، ص197.

[2]– عثمان نقار، منذر عواد، **منهجية *Box-Jenkins* في تحليل السلاسل الزمنية والتنبؤ**، مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية والقانونية، المجلد27، العدد الثالث، 2011، جامعة دمشق، سوريا، ص 131.

[3] – أمل علي غافر، **مرجع سبق ذكره**، ص 197.

[4]– عبد القادر محمد عبد القادر عطية، **مرجع سبق ذكره**، ص725.

[5]– سمير مصطفى الشعراوي، **مرجع سبق ذكره**، ص 278.

حيث أن: [1]

$\emptyset$ معلمة الانحدار الذاتي التي يجب تقديرها.

$\emptyset_0$ ثابت معامل الانحدار الذاتي، ولتبسيط نفترض عادة أن 0 = أي لا يوجد عدد ثابت.

Y_{t-1} المشاهدات السابقة للسلسلة الزمنية Y_t.

e_t المتغيرات العشوائية التي يفترض أن تكون مستقلة وتتبع التوزيع الطبيعي بوسط حسابي = صفر، وتباين ثابت مقداره $\emptyset^2$.

ويمكن كتابة نموذج الانحدار الذاتي بدلالة معامل التأخير على النحو الآتي:

$$(1 - \emptyset B)Y_t = e_t$$

كما أن معلمة الانحدار الذاتي $\emptyset$ يجب أن تستوفي شرط الاستقرارية عندما تقع قيمتها داخل دائرة الوحدة، أي داخل دائرة نصف قطرها واحد $(1 > \emptyset < -1)$، فعندما تكون $\emptyset > 1$ عندما يكون شكل الارتباط الذاتي متناقصا بشكل أسي (هندسي) مغيرا إشارته عند كل تأخير.

ومعادلة معامل الارتباط الذاتي P_k لنموذج الانحدار الذاتي من الرتبة الأولى AR(1) هي:

$$P_k = \emptyset P_{k-1}$$

عندما $k > 0$.

أما معامل دالة الارتباط الذاتي الجزئي P_{kk} تكون مساوية لمعلمة الانحدار الذاتي $AR(1)$ ومعاملات الارتباط الذاتي الجزئي الأخرى تساوي صفرا.

ثانيا: نموذج الانحدار الذاتي من الرتبة الثانية AR(2)

عند إضافة معلمة انحدار ذاتي جديدة إلى نموذج الانحدار الذاتي من الرتبة الأولى AR(1) تصبح المعادلة معادلة انحدار ذاتي من الرتبة الثانية AR(2) بالصيغة التالية: [2]

$$Y_t = \emptyset_0 + \emptyset 1 Y_{t-1} + \emptyset_2 Y_{t-2} + e_t$$

وتكتب المعادلة أعلاه بطريقة الفروق كالآتي: [3]

$$(1 - \emptyset_1 B - \emptyset_2 B^2)X_t = e_t$$

ودالة الارتباط الذاتي في هذا النموذج تكتب كالآتي:

$$P_k = \emptyset P_{k-1} + \emptyset_2 P_{k-2}$$

ويكون شرط الاستقرارية في دالة الارتباط الذاتي $\boldsymbol{ACF}$ لنموذج الانحدار الذاتي من الرتبة الثانية AR(2) مشابها لشرط الاستقرارية في دالة الارتباط الذاتي للنموذج AR(1)، كالآتي:

$$-1 < \emptyset < 1$$

أما معادلة الارتباط الذاتي الجزئي PACF للنموذج $AR(2)$ فتتضاءل معلماتها بعد التأخير الثاني:

$$P_{11} \neq 0$$
$$P_{22} \neq 0$$

---

[1] – عبد القادر محمد عبد القادر عطية، **مرجع سبق ذكره**، ص 725.

[2] – المرجع نفسه، ص 726.

[3] – عثمان نقار، منذر عواد، **مرجع سبق ذكره**، ص 131.

حيث أن $\emptyset_{22} \neq 0$ عند التأخير الثاني $K > 2$

ثالثا: نموذج الانحدار الذاتي AR(P)

يحتوي نموذج الانحدار الذاتي AR(P) على عدد يساوي ***p*** ومن معلمات الانحدار الذاتي $\emptyset$ التي يجب تقديرها ويكتب كالآتي: [1]

$$Y_t = \emptyset_0 + \emptyset_1 Y_{t-1} + \emptyset_2 Y_{t-2} + \cdots + \emptyset_p Y_{t-p} + e_t$$

ويمكن كتابة المعادلة السابقة بالصيغة الآتية:

$$Y_t = \sum_{n=1}^{p} \emptyset_n Y_{t-n} + e_t$$

حيث أن: [2]

Y_{t-n} المشاهدات السابقة للسلسة الزمنية.

أو بدلالة معامل التأخير:

$$(1 - \emptyset_1 B - \emptyset_2 B_2 - \cdots - \emptyset_p B^p) Y_t = e_t$$

ويكون شكل الارتباط الذاتي ***ACF*** للنموذج AR(P) مزيجا في شكل أسي وجيبي (سيني)، ينحصر بلطف ومعاملات الارتباط الذاتي P_k لا تنعدم عند أي تأخير، أما معاملات الارتباط الذاتي الجزئي ***PACF*** فتنعدم عند التأخير الأكبر من ***P*** .

[1]– عرباوي عبد الستار، **التنبؤ بدرجات الحرارة لولاية ورقلة باستخدام طريقة بوكس–جنكنز للسلاسل الزمنية**، رسالة ماستر أكادمي، كلية الرياضيات وعلوم المادة، قسم الرياضيات، جامعة قاصدي مرباح ، ورقلة، الجزائر، 2014، ص13.

[2] – هاني عبد الله الحديثي، **تطورات حالات الإصابة بمرض السرطان في العراق**، مجلة كلية الرافدين، العدد الثامن، جوان2003، الجامعة للعلوم، عمان، الأردن، ص 188.

المبحث الثاني: منهجية بوكس جنكينز في السلاسل الزمنية

تعد منهجية بوكس جنكينز جد هامة لقدرتها الفريدة على معالجة السلاسل الزمنية المعقدة، حيث قمنا بتقسيم هذا المبحث إلى ثلاث مطالب، أما المطلب الأول فيتناول مرحلة التعرف والتقدير، وتناولنا في المطلب الثاني مرحلة الفحص، أما في المطلب الثالث فتناولنا مرحلة التنبؤ.

المطلب الأول: مرحلة التعرف والتقدير

تعتبر مرحلة التنبؤ والتقدير من أصعب المراحل في بناء السلاسل الزمنية.

أولا: مرحلة التعرف *Identification*

تعد مرحلة التعرف مرحلة أساسية ومهمة في بناء نموذج السلسلة الزمنية، إذ نبحث في عائلة ***ARIMA*** على النموذج الذي يلائم السلسلة الزمنية لدنيا[1]، حيث أننا نقوم بتحديد رتبة النموذج الملائمة وهي رتبة الانحدار الذاتي (p) ورتبة التكامل ***(d)*** ورتبة المتوسط المتحرك ***(q)*** [2]. وقد اقترح بوكس جنكينز الاعتماد على دالة الارتباط الذاتي(***Autocorrelation Function (ACF***) ودالة الارتباط الذاتي الجزئي (***Partial Autocorrelation Function (PACF***) في تحديد رتب نموذج (***ARIMA (p,d,q***).[3]

يتم تحديد درجة التكامل ***d*** من خلال فحص سكون السلسة، فإذا كانت السلسلة غير ساكنة في الوسط والتباين، فأنه يتم معالجة عدم بأخذ الفرق الأول ، فإذا لم تستقر نأخذ الفرق الثاني . أما عدم السكون في التباين فيتم معالجته باستخدام التحويلة المناسبة للبيانات، وتعتبر التحويلة اللوغاريثمية وتحويلة الجذر التربيعي من أكثر التحويلات استخداما.[4]

ويمكن استخدام عدة أساليب للكشف عن سكون السلسلة مثل اختبار جذر الوحدة لديكي–فولر.

كما يمكن استخدام معاملات دالة الارتباط الذاتي، والتي تحسب عند الفجوة ***K*** كالآتي: [5]

$$P_k = \frac{Y_k}{Y_0} = \qquad (2-4)$$

حيث أن: Y_k: التغاير عند الفجوة ***K***

Y_0: التباين

---

[1] – شايب الراس محمد، شرماط طاهر، **مرجع سبق ذكره**، ص 56.

[2]– أبو ذر يوسف علي احمد، عادل موسى يونس، **استخدام السلاسل الزمنية للتنبؤ بانتاجية الصمغ العربي في سوق محاصيل الأبيض**، مجلة البحث العلمي للعلوم والآداب، العدد الخامس عشر، 2012، جامعة السودان، الخرطوم، السودان، ص 222.

[3] – محمد موسى الشمراني، **مقارنة بين بعض الأساليب الإحصائية التقليدية ونماذج بوكس جنكينز في تحليل بيانات السلاسل الزمنية**، مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية، العدد الأول، يناير 2013، جامعة الطائف، المملكة العربية السعودية، الرياض، ص 25.

[4] – حمد بن عبد الله الغنام، **تحليل السلسة الزمنية لمؤشر أسعار الأسهم في المملكة العربية السعودية باستخدام بوكس جنكينز**، مجلة الاقتصاد والإدارة، العدد الثاني، ماي 2003، جامعة الملك سعود، الرياض، السعودية، ص ص 6،3.

[5] – عبد الله سليمان محمود، **تحليل السلسلة الزمنية لمؤشر أسعار الأسهم لسوق الخرطوم للأوراق المالية**، مجلة كلية الاقتصاد والعلوم السياسية والإحصائية، العدد الثالث عشر، أفريل 2013، جامعة أم درمان الإسلامية، الخرطوم، السودان، ص59.

ويتم رصد P_k على شكل انتشار عند الفجوات المختلفة، وتتراوح قيم معامل الارتباط الذاتي بين $-1 \leq P_k \leq 1$، ويتطلب استقرار السلسلة الزمنية أن يكون P_k مساويا للصفر أو لا يختلف جوهريا عن الصفر بالنسبة لأي فجوة $(K > 0)$، وبعبارة أخرى يجب أن تقع معاملات الارتباط الذاتي داخل حدود فترة الثقة (95%) فإذا وقعت خارج حدود فترة الثقة لفترة طويلة فان معاملات الارتباط الذاتي تختلف عن الصفر معنويا لعدد كبير نسبيا من الفجوات، لذا يقال أن السلسلة غير ساكنة لها توزيع طبيعي غالبا وسطه الحسابي صفر وتباينه $\frac{1}{n}$ ومن ثم حدود فترة الثقة عند مستوى معنوية (5%) لعينة كبيرة الحجم هي: [1]

$$\pm 1.96\sqrt{\frac{1}{n}} \qquad (2-5)$$

يتم استخدام دالتي الارتباط الذاتي ***(ACF)*** والارتباط الذاتي الجزئي ***(PACF)*** في تحديد رتب الانحدار الذاتي ***(p)*** والمتوسط المتحرك ***(q)***، حيث يتم الرسم البياني لـ ***(ACF)*** و***(PACF)*** ومن مطابقة معاملات الارتباط الذاتي والجزئي مع السلوك النظري لدالتي الارتباط الذاتي ***(ACF)*** والارتباط الذاتي الجزئي ***(PACF)***. الجدول التالي يبن بعض خصائص ***(ACF)*** و***(PACF)*** لبعض النماذج كمؤشرات لاختيار النموذج المناسب. [2]

الجدول رقم (06): خصائص ***ACF*** و ***PACF*** لبعض النماذج

Model	***ACF***	***PACF***
$AR(p)$	**تقترب من الصفر تدريجيا**	**تساوي الصفر بعد الفجوة الزمنية p**
$MA(q)$	**تساوي الصفر بعد الفجوة q**	**تقترب من الصفر تدريجيا**
ARMA (p,q)	**تقترب من الصفر تدريجيا**	**تقترب من الصفر تدريجيا**

المصدر: والتر فاندل، **السلاسل الزمنية من الوجهة التطبيقية ونمـــــاذج بوكس–جنكنز**، دار المريخ للنشر، الرياض، 1992، ص 161.

على العموم فان دالة الارتباط الذاتي الجزئي تحد لنا رتبة AR(p) إذ أصبحت هذه الدالة غير معنوية بعد عدد معين من التباطؤات **K**، يكون عدد تباطؤات المعنوية هو رتبة الانحدار الذاتي. بينما تحد لنا دالة الارتباط الذاتي MA(q) إذ أصبحت هذه الدالة غير معنوية بعد عدد معين من التباطؤات المعنوية هو رتبة المتوسط المتحرك. [3]

[1]– حمد بن عبد الله الغنام، **تحليل السلسلة الزمنية لمؤشر أسعار الأسهم في المملكة العربية السعودية باستخدام منهجية بوكس جنكينز**، مجلة جامعة الملك عبد العزيز: الاقتصاد والإدارة، العدد الثاني، 2003، جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية، ص8.

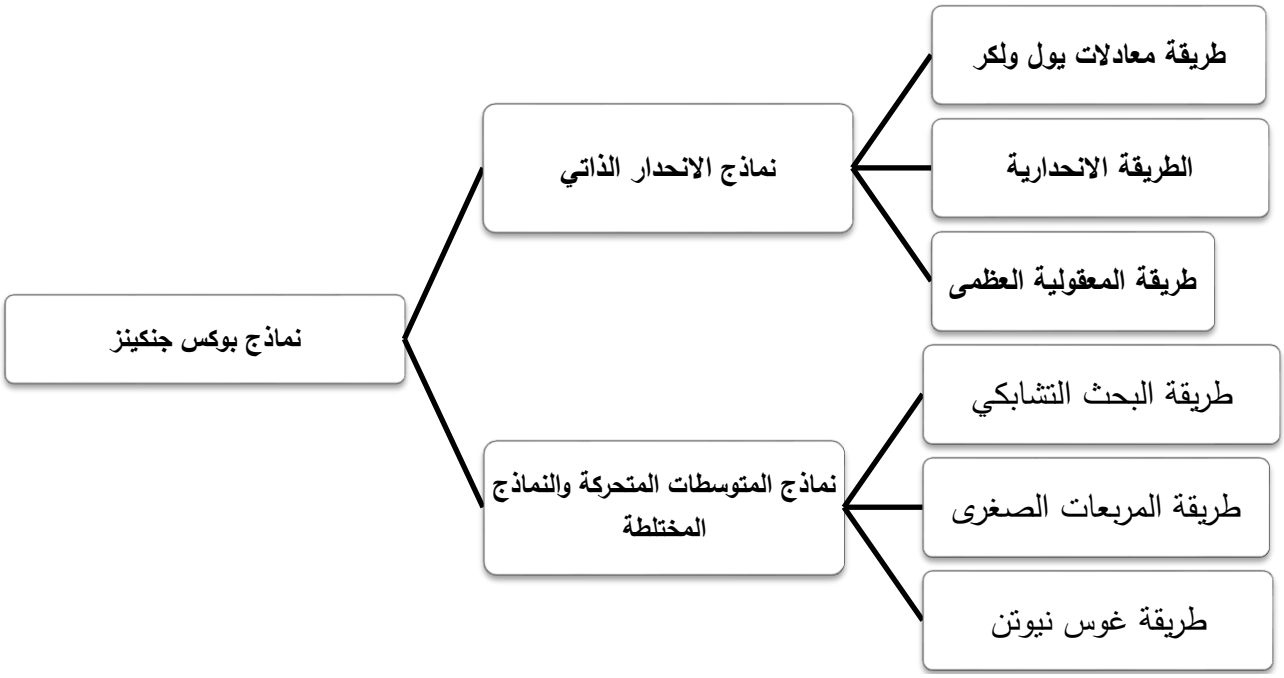
[2] – عبد الله سليمان محمود، **مرجع سبق ذكره**، ص 60.

[3] المرجع نفسه، ص 60.

ثانيا: مرحلة التقدير *Estimation*

تتم مرحلة التقدير للسلاسل الزمنية وفق طريقتين: نماذج الانحدار الذاتي ونماذج المتوسطات المتحركة والشكل التالي يوضح ذلك.

الشكل (03): طرق التقدير في نموذج *ARIMA*



المصدر: حضري خولة، **استخدام السلاسل الزمنية من خلال منهجية بوكس جينكينز في اتخاذ القرار الإنتاجي**، رسالة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، قسم التسيير، بسكرة، الجزائر، 2013، ص59.

1- **تقدير معالم نموذج الانحدار الذاتي:** في هذا النموذج، وبعد تحديد الدرجة p ويصبح من السهل تقدير معالمها $(\emptyset_p, \dots\dots\dots, \emptyset_2, \emptyset_1)$ وذلك باستعمال طرق كالطريقة الانحدارية وطريقة أعظم احتمال (المعقولية العظمى) وكذا طريقة معاملات يول-ولكر.[1]

أ-**طريقة معاملات يول-ولكر:** تلجأ هذه الطريقة إلى معاملات يول-وولكر من خلال معاملات دالة الارتباط الذاتي لتقدير معالم النموذج، حيث أنها (المقدرات) وفي حالة نموذج الـ $AR(p)$ تكون فعالة،[2]

ففي حالة $AR(p)$ مثلا تكون لدينا p معادلة ليول-ولكر كما يلي: [3]

$$\mathbf{p(1)} = \emptyset_{\mathbf{1}} + \emptyset_{\mathbf{2}}\boldsymbol{p}(\mathbf{1}) + \cdots\dots\dots\dots + \emptyset_{\boldsymbol{p}}\boldsymbol{p}(\boldsymbol{p}-\mathbf{1})$$
$$\vdots$$
$$\boldsymbol{p}(\boldsymbol{p}) = \emptyset_{\mathbf{1}}\boldsymbol{p}(\boldsymbol{p}-\mathbf{1}) + \emptyset_{\mathbf{2}}\boldsymbol{p}(\boldsymbol{p}-\mathbf{2}) + \cdots\dots\emptyset_{\boldsymbol{p}}$$

تكتب بالشكل المصفوفي بعد تعويض المعالم بمقدراتها، نحصل على الشكل المختصر:

---

[1]- عرباوي عبد الستار، **مرجع سبق ذكره**، ص19.

[2]- مولود حشمان، **مرجع سبق ذكره**، ص 151.

[3] - عبد الله سلمان الديراوي، **استخدام نموذج الجار الأقرب وطريقة بوكس-جنكنز في التنبؤ بالسلاسل الزمنية**، رسالة ماجستير، كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية، جامعة الأزهر، غزة، فلسطين، 2015، ص ص 21-22.

$$\boldsymbol{R} = \boldsymbol{A} \times \hat{\boldsymbol{\Phi}}$$
$$\hat{\boldsymbol{\Phi}} = \boldsymbol{A^{-1}} \times \boldsymbol{R}$$

ب–الطريقة الانحدارية: لتوضيح هذه الطريقة نفترض نموذج AR(2) ، وبسبب مشكل قيم الانطلاق، نبدأ عملية التقدير من الفترة $(\boldsymbol{t = p + 1 = 3})$.[1]

$$\boldsymbol{Y_t = \delta + \emptyset_1 Y_{t-1} + \emptyset_2 Y_{t-2} + \varepsilon_t}$$

وبالتعويض: [2]

$$\boldsymbol{Y_t = \delta + \emptyset_1 Y_2 + \emptyset_2 Y_1 + \varepsilon_3}$$
$$\boldsymbol{Y_4 = \delta + \emptyset_1 Y_3 + \emptyset_2 Y_2 + \varepsilon_4}$$
$$\boldsymbol{\ldots\ldots\ldots\ldots}$$
$$\boldsymbol{Y_T = \delta + \emptyset_1 Y_{T-1} + \emptyset_2 Y_{T-2} + \varepsilon_T}$$

وبكتابتها في شكل مصفوفات

$$\begin{matrix} \boldsymbol{Y_3} \\ \boldsymbol{Y_4} \\ \boldsymbol{\vdots} \\ \boldsymbol{Y_T} \end{matrix} = \begin{bmatrix} \boldsymbol{1} & \boldsymbol{Y_2} & \boldsymbol{Y_1} \\ \boldsymbol{1} & \boldsymbol{Y_3} & \boldsymbol{Y_2} \\ \boldsymbol{\vdots} & \boldsymbol{\vdots} & \boldsymbol{\vdots} \\ \boldsymbol{1} & \boldsymbol{Y_{T-1}} & \boldsymbol{Y_{T-2}} \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} \boldsymbol{\delta} \\ \boldsymbol{\emptyset_1} \\ \boldsymbol{\emptyset_2} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \boldsymbol{\varepsilon_3} \\ \boldsymbol{\varepsilon_4} \\ \boldsymbol{\vdots} \\ \boldsymbol{\varepsilon_T} \end{bmatrix}$$

$$\underset{[(\boldsymbol{T-P}).\boldsymbol{1}]}{\boldsymbol{Y}} = \underset{[(\boldsymbol{T-P}).\boldsymbol{3}]}{\boldsymbol{X}} * \underset{[\boldsymbol{3}.\boldsymbol{1}]}{\boldsymbol{\Phi}} + \underset{[(\boldsymbol{T-P}).\boldsymbol{1}]}{\boldsymbol{E}}$$

وفي هذه الحالة وتحت فرضيات معينة معروفة يمكن تقدير شعاع المقدرات بطريقة المربعات الصغرى العادية وكما يلي:

أين

$$\Phi = \begin{bmatrix} \delta \\ \emptyset_1 \\ \emptyset_2 \end{bmatrix}$$

$$\hat{\Phi} = (X'X)^{-1}X'Y$$

ث– طريقة أعظم احتمال (المعقولية العظمى): فالتقدير بهذه الطريقة يتوقف أساسا على تحقق التوزيع الطبيعي. وتعتمد مبدأ تصغير أو تدنية مجموع مربعات البواقي ***Min RSS***، بمعنى أننا سنختار شعاع المعالم $(\emptyset_p, \ldots\ldots, \emptyset_2, \emptyset_1)$ الذي يضمن تصغير مجموع مربعات البواقي، أي: [3]

$$\boldsymbol{Min\ S}\left(\hat{\boldsymbol{\Phi}}\right) = \sum \boldsymbol{e_t}^2$$

ويمكن الاستعانة بهذه الطريقة عند تقدير النماذج المختلطة حيث يتم في تلك الحالة اختيار مقدرات لشعاعي المعالم الخاصة بالقسمين الانحداري أو المتوسطات المتحرك $\boldsymbol{\Theta} = (\boldsymbol{\emptyset_1, \emptyset_2, \ldots\ldots \emptyset_p})$ و $\Phi = (\emptyset_1, \emptyset_2, \ldots\ldots, \emptyset_p)$ على الترتيب، ويتم في هذه الحالة تصغير مجموع مربعات البواقي كالعاد:

---

[1]– مولود حشمان، **مرجع سبق ذكره**، ص 153.

[2]– المرجع نفسه، ص ص، 153–154.

[3]– بوزيدي حافظ الأمين، **مرجع سبق ذكره**، ص 81.

$$Min\ S\left(\hat{\emptyset}, \hat{\theta}\right) = \sum e_t^2$$

حيث:

$$e_t = \Theta^{-1}(L)\boldsymbol{\Phi(L)Y_t}$$

تشير إلى أن الطريقة تحتاج إلى توفير قيم ابتدائية خاص بالمتغير Y_t مثل Y_{-1} و Y_0 و Y_{-p}..... حيث دالة المعقولية العظمى في هذه الحالة تكون شرطية لهذا السبب. ويمكن فهم هذه الظاهرة بسهولة عند تعويض **t** بـ (p,…..,2,1) في دالة المعقولية العظمى أو في علاقة البواقي أعلاه.

2-تقدير معالم نماذج المتوسطات المتحركة والمختلطة

تعتبر هذه النماذج MA(q) وARMA(p,q) أعقد بكثير من حيث التقدير مقارنة بالنماذج الانحدارية، كونها غير خطية في المعالم من جهة وعدم مشاهدة متغير الأخطاء من جهة أخرى، فهدف التقدير هنا هو تحديد معالم القسم الانحداري وقسم المتوسطات المتحركة ***ARMA(p,q)*** معا، أو معالم قسم المتوسطات المتحركة لوحدها في نموذج MA(q) [1]. في حالة النموذج المختلط العام التالي: [2]

$$Y_t - \emptyset_1 Y_{t-1} - \cdots - \emptyset_p Y_{t-p} = \varepsilon_t + \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \cdots + \theta_q \varepsilon_{t-q}$$

أي:

$$\Phi(L)Y_t = \boldsymbol{\Theta(L)\varepsilon_t}$$

حيث:

$$\Phi(\mathrm{L}) = 1 - \emptyset_1 \mathrm{L} - \emptyset_2 \mathrm{L}^2 - \cdots - \emptyset_P L^P$$

$$\Theta(\mathrm{L}) = 1 + \theta_1 L + \theta_2 L + \cdots + \theta_P L^P$$

بافتراض إمكانية قلب المعامل $\Theta(\mathrm{L})$ فإن

$$\varepsilon_t = \Theta^{-1}(L)\boldsymbol{\Phi(L)Y_t}$$

إذا ، فان أي طريقة تقدير، يجب أن تأخذ بعين الاعتبار فكرة تدنية مجموع مربعات البواقي، أي: [3]

$$\sum_t \mathrm{e_t}^2 = s(\emptyset, \theta)$$

وبالتالي فإن

$$\sum_t e_t^2 = s\left(\hat{\emptyset}, \hat{\emptyset}\right)$$

حيث

$$e_t = \hat{\Theta}^{-1}(L)\boldsymbol{\Phi(L)Y_t}$$

لقد رأينا إمكانيات وسهولة تقدير معالم هذه العلاقة في حالة غياب الطرف ***MA(q)***، بينما في حالة حضورها لوحدها أو مع مركبة النماذج الانحدارية ***AR(p)***، فان هذه العلاقة تصبح غير خطية المعالم، وبالتالي تتطلب طريقة تقدير تكرارية (***Non linear Iterative Routine***) ومن بين هذه الطرق:

أ-طريقة البحث ألتشابكي: تصلح هذه الطريقة في النماذج التي تكون فيها رتبة قسم المتوسطات المتحركة $q \leq 2$، حيث يتم افتراض قيم تقديرية لمعالم جزء الانحدار الذاتي وبإجراء عدة مراحل يتم اختبار قيم مقدرة لمعالم جزء المتوسطات المتحركة θ التي تعطي أل مجموع من مربعات البواقي.[1]

---

[1] – بن محسن زوليخة، **دراسة تنبؤية قصيرة المدى باستخدام منهجية بوكس جنكينز**، رسالة ماستر، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، قسم العلوم الاقتصادية، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، الجزائر، 2015، ص8.

[2] – عرباوي عبد الستار، **مرجع سبق ذكره**، ص20.

[3] – مولود حشمان، **مرجع سبق ذكره**، ص ص ، 155-156.

ب–طريقة غوس–نيوتن: تعتمد هذه الطريقة على تدنئة أو تصغير مجموع مربعات البواقي، حيث: $\varepsilon_t = \theta^{-1}(L)\boldsymbol{\Phi(L)Y_t}$ وبما أن هذه المعادلة غير خطية المعالم فانه لا يمكن تقديرها بواسطة التطبيق المباشر للمربعات الصغرى العادية، وللحصول على $\hat{\phi},\hat{\theta}$ يمكن استعمال طريقة التقدير غير الخطي لـ***Gauss-Newton*** ، مستعملين نشر تايلور لضبط المعادلة السابقة في شكل خطي، حول قيمة انطلاق معينة للشعـــــاعين ϕ وθ ، ونعيد هذه السيرورة حتى يحدث التقارب ، فإذا أخذنا نموذج السيرورة ARMA(1,1).[2]

$$Y_t = \emptyset_1 Y_{t-1} + \varepsilon_t + \theta_1 \varepsilon_{t-1}$$

مع δ_t مستقلة ومتماثلة التوزيع مهما تكن t ، ومن أجل $|\emptyset_1| < 1$ نضرب طرفي المعادلة في المقدار $\theta^{-1}(L)$ فنجد: $\theta^{-1}(L)Y_t = \theta^{-1}(L)\emptyset_1 Y_{t-1} + u_t$

إن المشكل الأساسي في هذه المعادلة هو كيفية شرح المتغير المحول $\theta^{-1}(L)Y_t$ الذي هو عبارة عن مجموع الترجيحات للقيم الحالية والماضية للسلسلة Y_t المحتوية على القيم العينة السابقة والتي تكون غير ملاحظة، وإذا فرضنا أن كل قيم العينة السابقة للسلسة Y_t مساوية للصفر، تصبح العملية بسيطة، فانطلاقا من هذه الفرضية، تكون السلسلة المحولة هي: $Y_t^* = \theta^{-1}(L)Y_t \quad t = 1,2,\dots\dots,T$ والتي هي على الشكل $Y_t^* = Y_t$ بمعنى

$$\mathbf{Y^*_2 = Y_2 + \theta_1 Y_1} :$$
$$\boldsymbol{Y_3^* = Y_3 + \theta_1 Y_2 + \theta^2_1 Y_1}$$
$$\vdots$$
$$\boldsymbol{Y_n^* = Y_n + \theta_1 Y_{n-1} + \theta^2_1 Y_{n-2} + \cdots \dots Y^{t-1}_1 Y_1}$$

وبالتراجع نستنتج أن السلسلة على الشكل: $Y^*_t = Y_t + \theta_1 Y^*_{t-1} \quad t = 1,2,\dots\dots,T$ مع $Y_0^* = 0$

يمكن إعادة كتابة المعادلة $\theta^1(L)Y_1 = \theta^{-1}(L)\emptyset_1 Y_{t-1} + u_t$ على الشكل

: $Y^*_t = Y_t + \theta_1 Y^*_{t-1} \quad t = 1,2,\dots\dots,T$ حيث أن هذه المعادلة الأخيرة خطية في $\emptyset_1$ ، وإذا كانت θ_1 معطاة فان قيم السلسلة المحولة Y^*_t تصبح معروفة ليكون التطبيق المباشر لقانون المربعات الصغرى العادية يعطي مقدارا متسقا ل $\emptyset_1$.

عمليا تكون θ_1 غير معروفة، ومنه نضطر لتطبيق التقدير غير الخطي، وأبسط طريقة للحصول على المقدرات غير الخطية $\hat{\emptyset}_1$و $\hat{\theta}_1$ هي استعمال طريقة البحث بمجال، حيث أن تطبيق قانون المربعات الصغرى ، من أجل $\emptyset_1$ في مجال مختار ويحقق الشرط $|\emptyset_1| < 1$، يعطي مقدرات متسقة، فمثلا نختار المجال $]-1,+1[$ $\theta \epsilon$ ونغير تدريجيا قيمة θ_1 في هذا المجال ، مطبقين في كل مرة، قانون المربعات الصغرى من اجل الحصول على $\hat{\emptyset}_1$، ثم نختار قيمة θ_1 التي تحقق أصغر قيمة لمجموع مربعات البواقي للانحدار.

---

[1] – عرباوي عبد الستار، **مرجع سبق ذكره**، ص 20.

[2]– مولود حشمان ، **مرجع سبق ذكره**، ص 160.

لكن هذه العملية تصبح مملة وتأخذ وقتا أكبر لما نواجه سيرورات ذات درجة $q > 2$ ، لذا يفضل أغلب الإحصائيين استعمال طريقة التدنئة مثل طريقة ***Gauss-Newton*** للمربعات الصغرى الغير خطية، حيث أن من خلال المعادلات السابقة نستطيع كتابة: [1]

$$\varepsilon_t = \theta^{-1}(L)\Phi(L)Y_t = Y^*_t - \emptyset_1 Y^*_{t-1} \quad : \ (t = 1,2, \dots . T)$$

حيث أن: $\Phi(L)Y_t = Y_t - \emptyset_1 Y_{t-1}$

وما دام ε_t ليس خطيا في θ_1و $\emptyset_1$، فنستعمل نشر تايلور للسلسلة δ_t حول البواقي المقدرة $\hat{\varepsilon}_t$، لنجد:

$$\varepsilon_t = \hat{\varepsilon}_t + [\partial\varepsilon_t/\partial\emptyset_1](\emptyset_1 - \hat{\emptyset}_1) + [\partial\varepsilon_t/\partial\emptyset_1](\theta_1 - \hat{\theta}_1) + R_1$$

وبوضع $R_1 = 0$ نجد: $\hat{\varepsilon}_t = \frac{-\partial\varepsilon_t}{\partial\emptyset_1}(\emptyset_1 - \hat{\emptyset}_1) - \frac{\partial\varepsilon_t}{\partial\theta_1}(\theta_1 - \hat{\theta}_1) + \varepsilon_t$ يمكن اعتبار هذه الصيغة على أنها انحدار خطي حيث أن $\hat{\varepsilon}_t$ متغير تابع والمشتقات الجزئية $\frac{\partial\varepsilon_t}{\partial\theta_1}$و $\frac{-\partial\varepsilon_t}{\partial\emptyset_1}$ بجوار $\hat{\theta}_1$و $\hat{\emptyset}_1$ على الترتيب، هي المتغيرات المفسرة (المستقلة)، إن الانحدار الناتج سوف يقدر القيم المراجعة للحصول على مقدرات جديدة للمعلمتين $\hat{\theta}_1$و $\hat{\emptyset}_1$ ويحدث ذلك عن طريق تقسيم المشتقات في المعادلة الأخيرة مستعملين المعادلة التي قبلها في كل خطوة ومراجعة والتي تعطي $\frac{\partial\varepsilon_t}{\partial\theta_1} = Y^*_{t-1}$ ، أما بالنسبة ل $\frac{\partial\varepsilon_t}{\partial\theta_1}$ فنكتب $Y_t = \emptyset_1 Y_{t-1} + \varepsilon_t - \theta_1\varepsilon_{t-1}$ لنجد أن:

$\varepsilon_t = Y_t - \emptyset_1 Y_{t-1} + \theta_1\varepsilon_{t-1}$، وما دام Y_tو Y_{t-1} ملاحظتين من أجل كل t، فإن: $\frac{\partial\varepsilon_t}{\partial\theta_1} = \varepsilon_{t-1} + \theta_1\frac{\partial\varepsilon_{t-1}}{\partial\theta_1}$

ونستعمل هذه الصيغة بالتراجع مع اعتبار $\frac{\partial\varepsilon_t}{\partial\theta_1} = 0$ لما $t< 1$.

يمكن إعادة كتابتها على الشكل: $(1 - \theta L)\frac{\partial\varepsilon_t}{\partial\theta_1} = \varepsilon_{t-1}$ نعرف المتغير المحول على الشكل:

$$\varepsilon^*_{t-1} = \frac{-\partial\varepsilon_t}{\partial\theta_1} = \frac{-\partial\varepsilon_{t-1}}{(1-\theta L)}$$

ومن ثم تتطلب طريقة ***Gauss-Newton*** تحديد البواقي المقدرة $\hat{\varepsilon}_t$ في المتغيرات ε^*_{t-1}و Y^*_{t-1} ، لتقدير التراجعات للمقدرات $\hat{\theta}_1$و $\hat{\emptyset}_1$ على الترتيب، إن المتغيرات المكونة أعلاه يجب مراجعتها عند كل مرحلة من سيرورة التكرار، لأنها تعتمد على المقدرات الحالية، ونواصل العملية حتى نقترب من الصفر.

[1]– المرجع نفسه، ص 161.

المطلب الثاني: مرحلة الفحص

بعد الانتهاء من مرحلتي التحديد وتقدير النموذج، نتطرق إلى المرحلة الثالثة من عملية النمذجة، وهي اختبار قوة النموذج الإحصائية، وهذه المرحلة تتطلب منا القيام بالمراحل التالية:

أولا: اختبار دالة الارتباط الذاتي لسلسلة

نقارن فيها دالة الارتباط الذاتي لسلسلة الأصلية مع تلك المتولدة مع النموذج المقدر، فإذا لوحظ وجود اختلاف جوهري بينهما، فإنه يكون دليلا قطعيا على فشل عملية التحديد، وهذا يستدعي إعادة عملية بناء النموذج وتقديره من جديد، أما إذا تشابهت الدالتان فإننا نتقل إلى دراسة وتحليل بواقي التقدير مع دالة الارتباط الذاتي للبواقي.[1]

يجب أن تقع معاملات الارتباط الذاتي الكلية للبواقي داخل مجال الثقة المعبر عنها بيانيا بخطين $\left[-\frac{t_{\alpha/2}}{\sqrt{T}}, \frac{t_{\alpha/2}}{\sqrt{T}}\right]$.تحت فرضية التوزيع الطبيعي لدالة الارتباط الذاتي بمتوسط معدوم وتباين $\frac{1}{T}$ أي $\widehat{P}(K) \sim N\left(0, \frac{1}{T}\right)$ ، فإن: [2]

$$Q = T\sum_{i=1}^{k} \hat{P}^2(i) \sim X^2{}_{\alpha}(k-p-q)$$

وبمقارنة هذه الإحصائية مع $X^2{}_{\alpha}(k-p-q)$ ، نقبل فرضية العدم H_0 إذا كانت Q المحسوبة للأخطاء أقل من تلك المجدولة وهذا يعني أن سلسلة البواقي مستقرة، إلى أنه يمكن استعمال إحصائية ***Ljung-Box*** بدلا من Q:[3]

$$Q^{*} = T(T+2)\sum_{i=1}^{k}(T-i)\hat{P}^2(i) \sim X^2{}_{\alpha}(k-p-q)$$

عند اختبار الإحصائية Q أو Q^{*} يمكن رفع مستوى المعنوية من $\alpha = 5\%$ إلى 10 %، وهذا الإجراء وارد نظرا لضعف المعنوية في الميدان التطبيقي. يجب أن تقع كذلك معاملات الارتباط الذاتي الكلية لمربعات البواقي داخل مجال الثقة $\left[-\frac{t_{\alpha/2}}{\sqrt{T}}, \frac{t_{\alpha/2}}{\sqrt{T}}\right]$ ففي هذه الحالة تكون سلسلة مربعات البواقي مستقرة، أي أن التباين الشرطي للأخطاء متجانس.[4]

---

[1]– حضري خولة، **مرجع سبق ذكره**، ص60.

[2]– شيخي محمد، **طرق الاقتصاد القياسي**، دار الحامد للنشر والتوزيع، ط1، عمان، الأردن، 2012، ص240.

[3]– عدنان ماجد عبد الرحمن بري، **مرجع سبق ذكره**، ص96.

[4]– مولود حشمان، **مرجع سبق ذكره**، ص169.

ثانيا: اختبار معنوية المعالم والمعنوية الكلية للنموذج: إذا اعتبرنا أن مقدرات النموذج ARMA(p, q) تتوزع طبيعيا، فإن: [1]

$$\frac{\widehat{\emptyset_i}}{\widehat{\sigma_{\widehat{\emptyset_1}}}} \sim N(0,1) \ , i = 1,2, \dots \dots . p$$

$$\frac{\widehat{\theta_j}}{\widehat{\sigma_{\widehat{\theta}_j}}} \sim N(1,2) \ , i = 1,2, \dots \dots . q$$

وهذا المعيار خاص بعملية اختبار المعالم θ_j و $\emptyset_1$.

حيث: [2]

$$H_0: \theta_j = 0 \ , H_0: \emptyset_i = 0 \quad i = 1,2, , \dots \dots , p$$
$$H_1: \theta_j \neq 0 \ , H_1: \emptyset_i \neq 0 \quad j = 1,2, \dots \dots , q$$

نختبر فرضية العدم، حيث نقبل H_0 بمستوى معنوية α إذا كانت $\left|\frac{\widehat{\emptyset_i}}{\widehat{\sigma}_{\widehat{\emptyset_i}}}\right| \leq t_{T-p-q,\frac{\alpha}{2}}$ ففي هذه الحالة، ليس للمعلم $\emptyset_i: i = 1,2, \dots \dots , p$ معنوية إحصائية أي يساوي معنويا الصفر، ونرفض H_0 بمستوى معنوية α إذا كانت $\left|\frac{\widehat{\emptyset_i}}{\widehat{\sigma}_{\widehat{\emptyset_i}}}\right| > t_{T-p-q,\frac{\alpha}{2}}$ أي أن للمعلم $\emptyset_i$ معنوية إحصائية أي يختلف معنويا عن الصفر، نفس الشيء بالنسبة لاختبار معنوية المعلم $\emptyset_j: j = 1,2, \dots \dots , q$. [3]

لاختبار المعنوية الكلية للنموذج ARMA(p, q) (غير متضمن لثابتة) نستخدم إحصائية ***Fisher*** . لتكن الفرضيتان: [4]

$$H_0: \theta_1 = \cdots = \theta_j = \cdots = \theta_q = \emptyset_1 = \cdots = \emptyset_i = \cdots = \emptyset_p = 0$$

$$H_1: \exists \text{ معالم } \neq 0$$

$$F_c = \frac{\sum_{t=1}^{T}\left(\widehat{Y}_t - \overline{Y}\right)^2/(p+q)}{\sum_{t=1}^{T}\hat{\varepsilon}^2{}_t/(T-p-q)} = \frac{R^2/(p+q)}{(1-R^2)/(T-p-q)} \sim F_\alpha(p+q, T-p-q)$$

فإذا تجاوزت الإحصائية F_c قيمة ***F*** المجدولة عند مستوى المعنوية α ودرجتي حرية $T-p-q$ و $p+q$ نقبل الفرضية القائلة بأن معالم النموذج ليست جميعها مساوية للصفر وأن R^2 يختلف جوهريا عن الصفر، ففي هذه الحالة يمكن القول أن للنموذج معنوية إحصائية. [5]

---

[1] – عرباوي عبد الستار، **مرجع سبق ذكره**، 22.

[2] – حضري خولة، **مرجع سبق ذكره**، ص60.

[3] – عرباوي عبد الستار، **مرجع سبق ذكره**، 22.

[4] – بن محسن زوليخة، **مرجع سبق ذكره**، ص 9.

[5] – حضري خولة، **مرجع سبق ذكره**، ص60.

ثالثا: معايير التفضيل بين النماذج المرشحة: في بعض الحالات تكون هناك مجموعة من النماذج غير مرفوضة بواسطة الأدوات الإحصائية، وللقيام بالمفاضلة بين هذه النماذج واختيار النموذج الأنسب نستعمل المعايير التالية:

1-معيار *Akaike* (1969): يسمى اختصارا (***AIC***)، ويعد الأكثر استعمالا، ويعطى بالعلاقة التالية: [1]

$$AIC(p,q) = \hat{\sigma}^2 . exp\left\{2\left(\frac{p+q}{T}\right)\right\}$$

حيث $\hat{\sigma}^2$ تباين البواقي محسوب بطريقة المعقولية العظمى (بقسمة مربعات البواقي على عدد المشاهدات فقط)، أما (p,q) تشير إلى عدد المعالم المقدر. [2]

وبسبب إعطائه وزن أكبر للنماذج المستعملة لأكبر عدد من المشاهدات عدل كما يلي: [3]

$$NAIC(p,q) = \frac{AIC(p,q)}{T}$$

ويكون الاختبار على أساس أصغر قيمة للمعيار، أي يتم تفضيل النموذج الذي يحقق أصغر قيمة لـ AIC أو أصغر قيمة لـ $NAIC$.

2-معيار *Schwarz* (1979): ويكتب ***BIC*** حيث: [4]

$$BIC = Ln(\hat{\sigma}^2) + \left(\frac{p+q}{T}\right) LnT$$

ويكون أساس اختبار النموذج على أساس أصغر قيمة لهذا المعيار.

3-معيار *Hannan-Quinn* (1979): ويعطى بالعلاقة التالية: [5]

$$HQ(p,q) = Ln(\hat{\sigma}^2) + (p+q)C^{\frac{LnLnT}{T}} \quad .C > 2$$

حيث $\hat{\sigma}^2$ تباين البواقي المحسوب بطريقة المعقولية العظمى.ويكون النموذج الأفضل حسب هذا المعيار ذلك الذي يعطي أقل قيمة: $MinHQ(p,q)$.

---

[1]- عبد الحميد عبد المجيد البلداوي، **الإحصاء للعلوم الإدارية والتطبيقية** ، دار الشروق، ط1، عمان، الأردن، بدون سنة النشر، ص178.

[2]- بن محسن زوليخة، **مرجع سبق ذكره**، ص 10.

[3]- لقوقي فاتح، **مرجع سبق ذكره**، ص 86.

[4]- عبد الحميد عبد المجيد البلداوي، **مرجع سبق ذكره**، ص 178.

[5]- لقوقي فاتح، **مرجع سبق ذكره**، ص 86.

المطلب الثالث: مرحلة التنبؤ

بعد اختبار النموذج الملائم لبيانات السلسلة الزمنية نقوم باستخدامه في عملية التنبؤ التي تعتبر الهدف النهائي من دراسة السلاسل الزمنية، إن هذا التنبؤ يتم بعد تقدير معالم النموذج $ARIMA(p,q)$، والذي يكون تجاوز مختلف مراحل الاختبارات السابقة، ويمكن تلخيص عملية التنبؤ في المراحل التالية: [1]

- كتابة النموذج المقدر $\hat{Y}_t = f(\hat{\emptyset}, \hat{\theta}, Y_t, \hat{\varepsilon}_t)$
- تعويض t ب $T+h$ حيث $h = 1,2,\dots,H$
- تعويض كل القيم المستقبلية للمتغير الخاص بالظاهرة المدروسة بتنبؤاتها، بينما يتم تعويض الأخطاء المستقبلية بالأصفار والماضية (داخل العينة) بالبواقي.

يمكن استعمال النموذج $ARIMA$ المقدر لحساب $\hat{Y}^m{}_n$، بحيث نحسب أولا، التنبؤ بفترة واحدة في المستقبل، ثم نستعمل هذا الأخير لحساب التنبؤ بفترتين في المستقبل، ونواصل بنفس الطريقة حتى نحصل على التنبؤ بالفترة h في المستقبل، ولنكتب نموذج $ARIMA(p,q)$ على الشكل: [2]

$$W_t = \emptyset_1 W_{t-1} + \emptyset_2 W_{t-2} + \cdots + \emptyset_p W_{t-p} + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \theta_2 \varepsilon_{t-2} - \cdots - \theta_q \varepsilon_{t-q} \delta$$

أو على النحو: $\Phi(L) W_t = \delta + \theta(L) \varepsilon_t$

حيث أن: $\emptyset(L) = (1 - \emptyset_1 L - \emptyset_2 L^2 - \cdots . - \emptyset_p L^p)$

$$\theta(L) + (1 + \theta_1 L + \theta_2 L^2 + \cdots . + \theta_q L^q)$$

$$W_t = (1-L)^d Y_t$$

نبدأ بحساب تنبؤ الفترة الواحدة W_t وهي $\widehat{W}^{(1)}{}_n$، بحيث تكتب في الفترة الزمنية n+1 كالآتي:[3] $\hat{Y}^m{}_n$

$$W_{n+1} = \emptyset_1 W_n + \emptyset_2 W_{n-1} + \cdots . + \emptyset_p W_{n-p+1} + \varepsilon_{n+1} - \theta_1 \varepsilon_n - \theta_2 \varepsilon_{n-1} - \cdots . - \theta_q \varepsilon_{n-q+1} - \delta$$

ثم نأخذ القيمة المتوقعة الشرطية ل W_{n+1} في المعادلة الأخيرة لهدف حساب التنبؤ في الفترة الأولى $\widehat{W}^{(1)}{}_n$ كما يلي: [4]

$$\widehat{W}^{(1)}{}_n = E\left[\frac{W_{n+1}}{W_n} \dots\dots . W_1\right]$$

$$= \widehat{\emptyset}_1 W_N + \widehat{\emptyset}_2 W_{N-1} + \cdots .. + \widehat{\emptyset}_p W_{N-p-1} - \hat{\theta}_1 \hat{\varepsilon}_n - \hat{\theta}_2 \hat{\varepsilon}_{n-1} - \cdots . \hat{\theta}_q \varepsilon_{n-q+1} - \delta$$

حيث أن $(\hat{\varepsilon}_n, \hat{\varepsilon}_{n-1}, \dots . , \hat{\varepsilon}_{n-q+1})$ هي البواقي المشاهدة، كما أن $E(\varepsilon_{n+1}/W_n)$.

لنستعمل الآن $\widehat{W}^{(1)}{}_n$ من أجل الحصول على فترة ثانية $\widehat{W}^{(2)}{}_n$ كما يلي: [5]

$$\widehat{W}^{(2)}{}_n = E\left[\frac{W_{n+1}}{W_n}, . W_n \dots\dots , W_1\right]$$

$$= \emptyset_1 \widehat{W}^{(1)}{}_n + \emptyset_2 W_n + \cdots .. + \emptyset_p W_{n-p+1} - \theta_1 \hat{\varepsilon}_n - \theta_2 \hat{\varepsilon}_{n+1} \dots . - \theta_q \varepsilon_{n-q+1} - \delta$$

---

[1]– عرباوي عبد الستار، **مرجع سبق ذكره**، ص 23.

[2]– لقوقي فاتح ، **مرجع سبق ذكره**، ص 87.

[3]– عرباوي عبد الستار، **مرجع سبق ذكره**، ص 24.

[4]– لقوقي فاتح ، **مرجع سبق ذكره**، ص 87.

[5]– عرباوي عبد الستار، **مرجع سبق ذكره**، ص 24.

ثم نستعمل $\widehat{W}^{(2)}{}_n$ لنحصل على $\widehat{W}^{(3)}{}_n$ وهكذا نواصل التعويض إلى أن نصل إلى:

$$\widehat{W}^{m}{}_n = \emptyset_1 \widehat{W}^{m-1}{}_n + \emptyset_m W_n + \cdots .. + \emptyset_p W_{n-p+m} - \theta_1 \hat{\varepsilon}_n - \theta_2 \hat{\varepsilon}_{n-1} - \cdots . - \theta_q \varepsilon_{n-q+m} - \delta$$

ومنه يمكن القول بأنه إذا كانت $m > q$ و $m > p$ فإن هذا التنبؤ يصبح:

$$\widehat{\Psi}^{(m)}{}_{\mathrm{n}} = \emptyset_1 \widehat{\mathrm{W}}^{(\mathrm{m}-1)}{}_{\mathrm{n}} + \cdots \ldots \ldots . + \emptyset_{\mathrm{p}} \widehat{\mathrm{W}}^{(\mathrm{m}-\mathrm{p})}{}_{\mathrm{n}}$$

ثم نعود إلى السلسلة $\mathrm{Y_t}$ بواسطة تطبيق القانون:

$$W_t = (1-L)^d Y_t \Longrightarrow Y_t = (1-L)^{-d} W_t$$

ولنفترض مثلا أن d=1 ، فإن التنبؤ ل m فترة بالنسبة للسلسلة الأصلية $\mathrm{Y_t}$ يكون:

$$\widehat{\mathrm{Y}}^{(\mathrm{m})}{}_{\mathrm{n}} = \mathrm{Y_n} + \widehat{\mathrm{W}}^{(1)}{}_{\mathrm{n}} + \widehat{\mathrm{W}}^{(2)}{}_{\mathrm{n}} + \widehat{\mathrm{W}}^{(3)}{}_{\mathrm{n}} + \cdots \ldots + \widehat{\mathrm{W}}^{(\mathrm{m})}{}_{\mathrm{n}}$$

خاتمة الفصل

من خلال ما تم تناوله في هذا الفصل تبين لنا أن السلسلة الزمنية عبارة عن مجموعة من المشاهدات حول ظاهرة ما تتطور حسب الزمن، كما تبين لنا في هذا الفصل أنه قبل دراسة أي سلسلة زمنية لابد من إجراء بعض الاختبارات التي تمكننا من خلالها أن نكشف عن وجود أو عدم وجود مركبة الاتجاه العام.

كما مكننا هذا الفصل من التفصيل في نماذج السلسلة الزمنية حيث تناولنا نموذج المتوسط المتحرك ونموذج الانحدار الذاتي .

كما تطرقنا في هذا الفصل إلى منهجية بوكس–جنكينز في السلاسل الزمنية حيث تطرقنا إلى مراحلها التطبيقية الأربعة والمتمثلة في مرحلة التعرف ومرحلة التقدير ومرحلة الفحص وآخر مرحلة هي مرحلة التنبؤ.

الفصل الثالث

دراسة تنبؤية للمبيعات الشهرية

للمؤسسة صناعة الآجر

تمهيد:

بعد أن تم عرض الجانب النظري لتنبؤ بالمبيعات في الفصل الأول، وعرض الإطار النظري للسلاسل الزمنية، سوف نأتي في هذا الفصل إلى التطبيق العملي لنموذج السلسلة الزمنية قمنا باختبار أحد المؤسسات على الساحة المحلية على مستوى (قالمة) وهي مؤسسة صناعة الأجر، إذ تتميز منتجاتها بالجودة والطلب العالي خاصة من طرف رجال الأعمال، وعليه سيتم الاعتماد خلال هذه الدراسة التطبيقية على مبيعات المؤسسة ليتم التنبؤ بمبيعاتها خلال السنوات القادمة .

ومن أجل ذلك سوف يتضمن هذا الفصل نظرة شاملة على المؤسسة محل الدراسة من خلال التعرض إلى مبحثي رئيسية هي:

- الإطار النظري للمؤسسة صناعة الأجر.
- دراسة تنبؤية لإنتاج مصنع الأجر.

المبحث الأول: الإطار النظري للمؤسسة الأجر

بعد التطرق للجزء النظري من هذه الدراسة والمشكل من الفصل الأول حول الإطار النظري للتنبؤ بالمبيعات، والفصل الثاني الذي تناول الإطار النظري للسلاسل الزمنية، سنتطرق في هذا الفصل إلى الجزء التطبيقي والذي نطمح من خلاله لمعرفة كيفية التنبؤ بالمبيعات الشهرية للمؤسسة صناعة الآجر وفق منهجية بوكس جنكينز .

المطلب الأول: الإطار المكاني والزماني للمؤسسة

سيتم في هذا المطلب في تقديم لمحة موجزة عن مؤسسة صناعة الأجر منذ تاريخ تأسيسها وذلك من خلال الإطار المكاني والزماني.

– **الإطار المكاني:** تم انجاز مشروع برج صباط وحدة الأجر بشكل فوري 04-05-1981 حسب الوثيقة رقم 322/82 وقد تم انجاز هذا المشروع بأموال تقدر 520200000 دج في جويلية 1985 وقد كانت الإدارة الرئيسية لهذه الوحدة تتواجد بولاية باتنة حيث كان المصنع قائم تابع للقطاع العام إلى أن وضع في إطار الخوصصة عام 2006 . ينتج المصنع الآجر بنوعيات مختلفة منها ما يحتوي على 8 ثقوب ومنها ما يحتوي على 12 ثقب.

–**العمال:** يبلغ عدد العمال في المصنع حوالي 80 عامل مثبت و30 عامل غير مثبت موزعين عبر الإدارة والورشات وعمال النقل.

يستخرج المصنع المواد الأولية لمنتجاته من منجم يقع في طريق بوحمدان على بعد 3 كلم والذي يحتوي على عدة أنواع من الطين منها: الطين السوداء والطين الرمادية والطين الحمراء.

– **موقع المصنع:** يقع مصنع الدجر بالشرق بمنطقة برج صباط ، والتي قبل التقسيم الإداري الجديد الذي حدث سنة 1984، كان مركزها الرئيسي بوحمدان، تتربع بلدية برج صباط على مساحة 2400 كلم يحدها من الشرق بلدية رأس العقبة ووادي الزناتي ومن الغرب بلدية حبابة التابعة لولاية سكيكدة ومن الشمال بلدية بوحمدان ومن الجنوب رأس العيون التي يعتبر مناخها قاري.

المطلب الثاني: مصالح المؤسسة

سنقوم في هذا المطلب بتوضيح المهام الذي تقوم به كل مصلحة.

- **مصلحة الأمن والنظافة:** وهي المصلحة الساهرة على سلامة ونظافة وامن المؤسسة وحمايتها من المخاطر التي قد تقع لها في أي لحظة .

- **مصلحة المستخدمين:** وهي المصلحة التي يلجأ لها العمال لطرح مشاكلهم ومقتضياتهم وتعمل هذه المصلحة بالتكفل بهم ماديا ومعنويا.

- **مصلحة التموين والتجارة:** وهي المصلحة المسؤولة على تغطية حاجيات المؤسسة من تجهيزات ومعدات وأدوات، تشرف كذلك على عمليات الشراء والبيع والتسليم.

- **مصلحة الصيانة:** تعتبر الصيانة هي الوحدة من أهم العمليات الضرورية، فعمال الصيانة قائمون على صيانة الأجهزة والآلات ويتم تزويد هذه المصلحة بكل ما تحتاج إليه من مواد وقطع غيار، وتضم هذه الدائرة كل من مصلحة الكهرباء، مصلحة الميكانيك ورشة الخراطة. ويتمثل دور كل هؤلاء المصالح . ويتمثل دور كل هؤلاء المصالح في مراقبة الآلات، إذ هم ملزمون بتصليحها إذا حدث لها أي عطل مع محاولة تقليص المدة، وذلك للحفاظ على وتيرة الإنتاج، كذلك تصليح وسائل النقل الخاصة بالعمال. كما تقوم هذه المصلحة بإعداد تقرير شهري حول عدد التعطيلات التي تحدث لوسائل الإنتاج والتدخلات التي قامت بها.

- **مصلحة المحاسبة:** تقوم هذه المصلحة بجمع وتحليل البيانات التي تضم عمليات النشاط في المؤسسة.

- **مصلحة الإنتاج:** وهي المصلحة المرتبطة مباشرة بعملية دمج عناصر الإنتاج في مشروع ما يهدف للحصول على السلع والخدمات لتحقيق رغبات وحاجيات الزبائن وتمر عملية الإنتاج عبر أربع مراحل:

- **مرحلة التحضير:** تتم في هذه المرحلة إعداد العجين لتشكيلها.
- **مرحلة الصنع:** هذه المرحلة يتم فيها قطع الآجر لكنها غير مجففة.
- **مرحلة التجفيف:** تتم في الورشة تحتوي على أجهزة التجفيف الخاصة بذلك.
- **مرحلة الخاصة بالفرن:** تعتبر أخر مرحلة في الإنتاج وفيها يتم نضج الأجر حتى يتخذ شكله النهائي ويكون قابل للاستعمال وكذلك البيع.

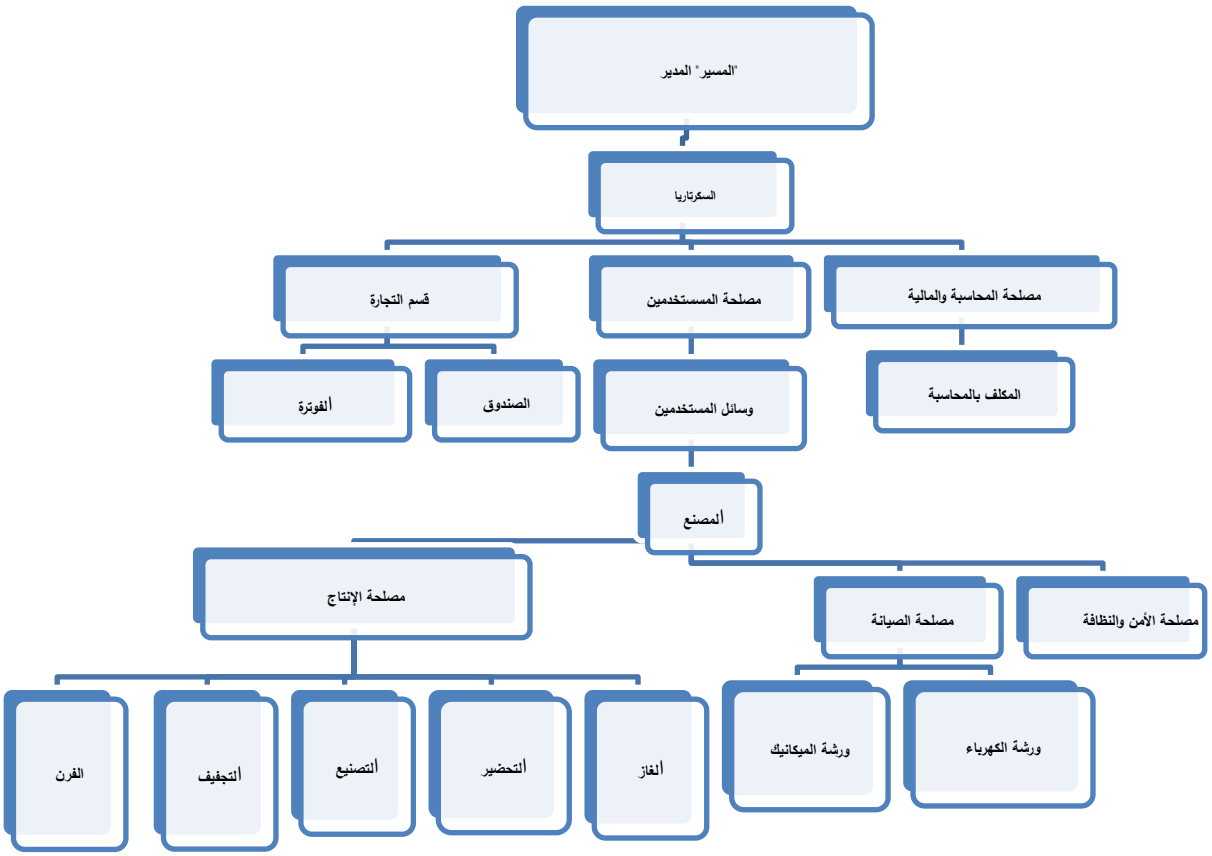
"**ملاحظة**": بعد أن يمر الأجر بتلك المراحل السابقة الذكر يتم إخراجه بوسائل خاصة ويوضع بمساحة التخزين حيث يم شحنه منها عند عملية البيع بشاحنات صغيرة.

المطلب الثالث: الهيكل التنظيمي

قبل التعرض لتحليل وشرح مختلف المهام على مستوى كل مصالح المؤسسة يتعين تقديم صورة عن الهيكل التنظيمي.

أولا: الهيكل التنظيمي للمؤسسة: الشكل التالي يوضح الهيكل التنظيمي لمؤسسة صناعة الآجر برج صباط.

الشكل رقم (04): الهيكل التنظيمي للمؤسسة



المصدر: وثائق المؤسسة

ثانيا: مهام كل مصلحة: إن الدور الأساسي الذي تقوم به الوحدة هو تحويل المادة الأولية (الطين) إلى آجر عن طريق إعداد العجين لتشكيل قطع متساوية.

- **المدير:** يرتكز دوره الأساسي في الإشراف على تسيير المؤسسة.
- **السكرتاريا:** تساهم بحفظ أرشيف المديرية كما تعمل على تسجيل كل الصادرات والواردات من البريد وهذا بمساعدة جهاز الكمبيوتر.

1- مصلحة المالية والمحاسبة: تقوم هذه المصلحة بمتابعة وتسجيل العمليات المالية والمحاسبية التي تتم بينها وبين مختلف المصالح الأخرى وهذا من أجل المراقبة الداخلية لتسهيل تحديد النتيجة من ربح أو خسارة ، وتسمح هذه المتابعة أيضا من معرفة مركزها المالي ومكانتها الاقتصادية لضمان السير الحسن للمؤسسة، وكما تعتبر الركيزة الأساسية في تسيير إدارة الوحدة وتقسيم المهام وتوزيع العمال. وتنقسم إلى المكلف بالمحاسبة.

- **المكلف بالمحاسبة:** حيث يقوم بتسجيل مختلف العمليات التي تجري داخل المؤسسة يوميا والمتعلقة بالمشتريات والمخزونات والمبيعات.

2- مصلحة المستخدمين: تتكفل هذه المصلحة بمتابعة حالة ووضعية العمال وملفاتهم وكل ما يتعلق بالأجور والمرتبات، العلاقات العامة المختلفة كتقديم كشف الأجور.....إلخ، وتنقسم إلى:

- **وسائل المستخدمين:** هي عبارة عن مكتب صغير يحتوي على مجموعة من الوسائل الضرورية المستخدمة في الإدارة مثل: الأوراق، الأقلام، وكذلك تموين المؤسسة بالوسائل الضرورية الخاصة بالنقل، كما تقوم بشراء قطع الغيار، صيانة الإعلام الآلي، تسديد فاتورة الهاتف، بالإضافة إلى برمجة العمال الذين يذهبون إلى مهمات. والتي بدورها تنقسم:

- **المصنع:** وينقسم إلى: مصلحة الأمن والنظافة، مصلحة الصيانة، مصلحة الإنتاج.

3- قسم الإنتاج: من بين المهام الرئيسية التي تقوم بها هذه المصلحة توفير المادة الأولية المتمثلة في الطين للزبائن بالكميات والنوعية المطلوبة.

المبحث الـــــــثاني: دراسة تنبؤية لإنتاج مصنع الأجر

بعدما تم التطرق في المبحث السابق حول التعريف بالمؤسسة وكذا الإطار المكاني والزماني وكذا مصالح المؤسسة والهيكل التنظيمي، سيتم في هذا المبحث تطبيق نماذج أريما للتنبؤ بالمبيعات الشهرية للمؤسسة.

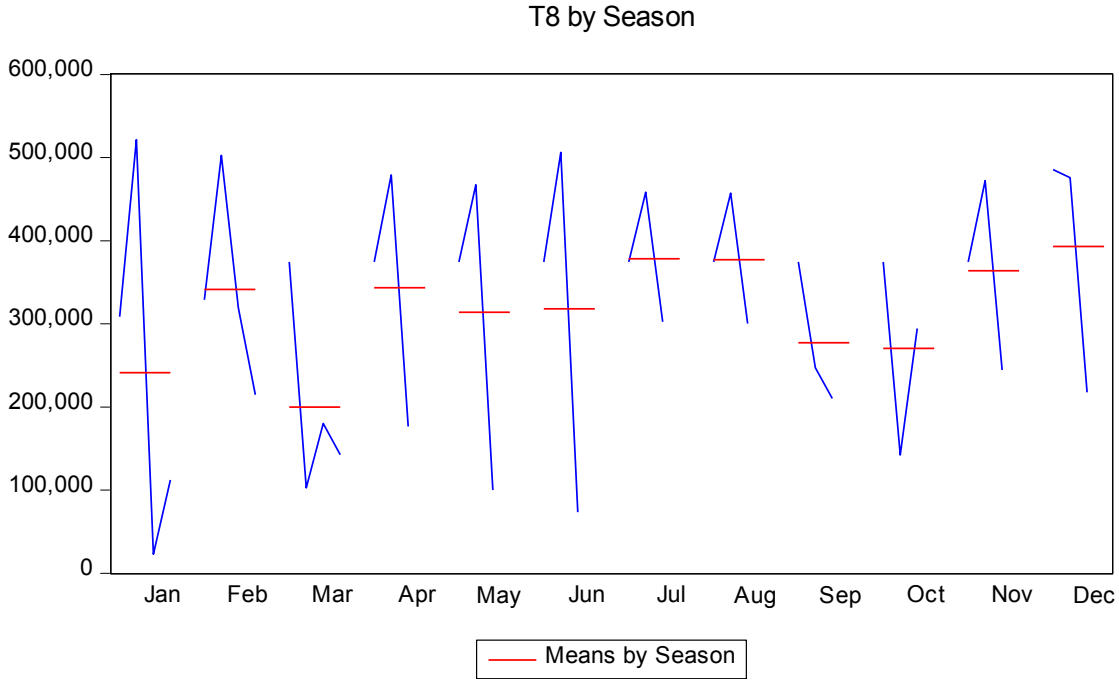
المطلب الأول: الكشف عن السلاسل الموسمية

قبل دراسة السلسلة الزمنية لابد من الكشف عن وجود أو عدم وجود المركبات الموسمية التي تؤثر على نتائج الدراسة، فاذا وجد ان السلسلة الزمنية تحتوي على مركبات موسمية وجب إزالتها ومن ثم دراسة مدى استقراريتها.

أولا: التأكد من وجود سلاسل موسمية: يمكن التأكد من المركبات الموسمية عن طريق الرسم البياني الموسمي وعن طريق اختبار كستال واليس.

1-التأكد بالرسم البياني: حتى يتم التأكد من السلاسل الزمنية يتم إدراج الرسم التالي:

الشكل رقم (05): تطور السلسلة الزمنية موسميا



المصدر: من مخرجات برمجية ***EVIEWS V10***

نلاحظ أن المتوسطات غير متساوية دلالة على وجود مركبة موسمية لكن هذا لا يكفي يجب انتقال إلى اختبار كستال واليس.

2-التأكد باستخدام إختبار كستال واليس: عند تطبيق اختبار كستال واليس نحصل على النتائج التالية:

الجدول رقم(07): اختبار كستال واليس للكشف عن مركبات السلسة الموسمية

Test for Equality of Medians of T8
Categorized by values of T8
Date: 05/05/18 Time: 22:57
Sample: 2015M01 2018M03
Includedobservations: 39

Method	df	Value	Probability
Med. Chi-square	5	26.13440	0.0001
Adj. Med. Chi-square	5	16.91405	0.0047
Kruskal-Wallis	5	35.66538	0.0000
Kruskal-Wallis (tie-adj.)	5	35.66538	0.0000
van der Waerden	5	35.83987	0.0000

المصدر: من مخرجات برمجية ***EVIEWS V10***

نلاحظ من خلال الجدول أعلاه القيم الاحتمالية معنوية أي اقل من 5% وبالتالي نقول أنه توجد مركبات موسمية.

3-إزالة المركبات الموسمية: بعد أن تم التأكد من وجود مركبات موسمية يجب إزالتها حتى لا تأثر على نتائج الدراسة وذلك بإنشاء سلسلة جديدة خالية من المركبات الموسمية، نقوم بنفس الاختبار الذي قمنا به سابقا (كستال واليس) ونلاحظ من خلال الجدول التالي ما يلي:

الجدول رقم (08): اختبار كستال واليس بعد إزالة المركبات الموسمية

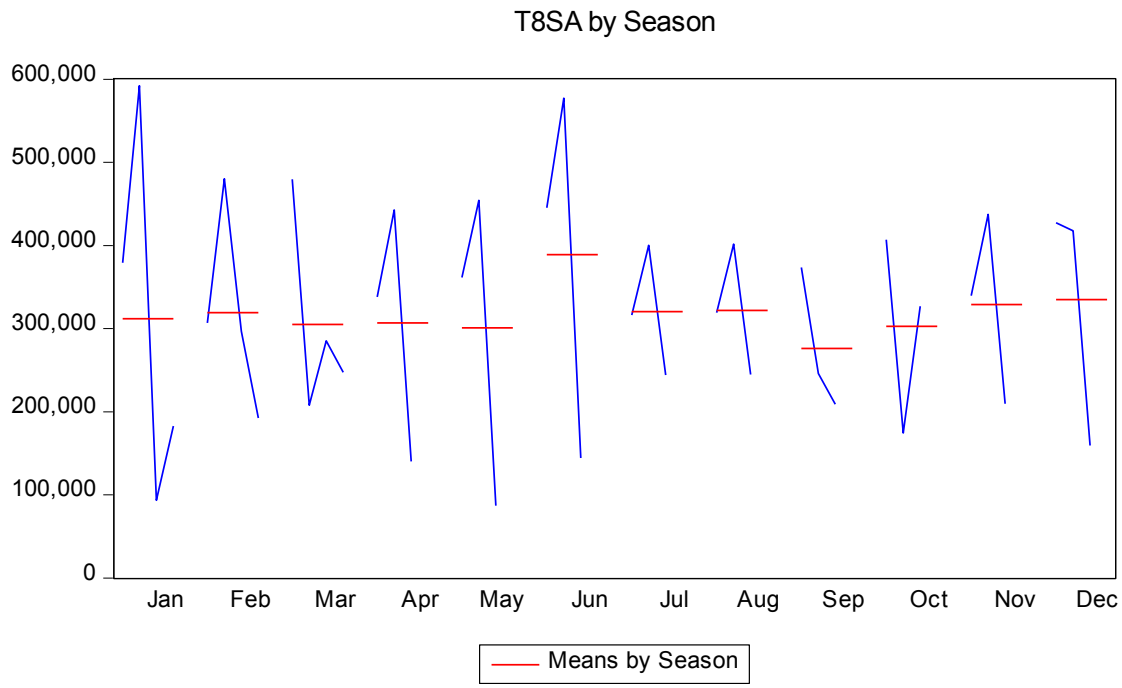
Test for Equality of Medians of T8SA
Categorized by values of T08
Date: 05/05/18 Time: 23:02
Sample: 2015M01 2018M03
Includedobservations: 39

Method	df	Value	Probability
Med. Chi-square	11	4.977632	0.9322
Adj. Med. Chi-square	11	0.622204	1.0000
Kruskal-Wallis	11	1.315385	0.9998
Kruskal-Wallis (tie-adj.)	11	1.315385	0.9998
van der Waerden	11	1.343388	0.9998

المصدر: من مخرجات برمجية ***EVIEWS V10***

نلاحظ من خلال الجدول السابق أن القيم الاحتمالية اكبر من 5% وبالتالي لا توجد مركبات موسمية، وحتى يتم التأكد يمكن إدراج المنحنى البياني التالي:

الشكل رقم (06): تطور السلسلة الزمنية بعد إزالة المركبات الموسمية



المصدر: من مخرجات برمجية ***EVIEWS V10***

نلاحظ من خلال الرسم أن المتوسطات (متساوية تقريبا) دلالة على عدم وجود مركبات موسمية، حيث انه بعد تعديل السلسلة الزمنية سيتم تحديد رتبة ***(p,i,q)***.

المطلب الثاني: تحديد رتبة *(p,i,q)* الانحدار الذاتي ودرجة التكامل والمتوسطات المتحركة

بعد أن تم إزالة المركبات الموسمية وإنشاء سلسلة خالية من المركبات الموسمية سيتم تحديد رتبة ***ARIMA*** آليا باستخدام برمجية ***EVIEWS V10*** حيث تسمح هذه البرمجية بتحديد الرتبة مع اختصار العديد من الخطوات كما أنها تعطي رتبة أكثر دقة باعتماد على قيمة ***AIC*** أيكاييك.

1-تحديد رتبة *(p,i,q)* باستخدام قيمة *AIC* : عند تحديد رتبة ***(p,i,q)*** باستخدام قيمة ***AIC*** نحصل على الجدول التالي:

الجدول رقم (09): قيمة *(p,i,q)*

Automatic ARIMA Forecasting
Selecteddependentvariable: DLOG(T8SA)
Date: 05/06/18 Time: 08:11
Sample: 2015M01 2018M03
Includedobservations: 38
Forecastlength: 0

Number of estimated ARMA models: 25
Number of non-convergedestimations: 0
Selected ARMA model: (0,1)(0,0)
AIC value: 2.00700417052

المصدر: مخرجات برمجية ***EVIEWS V10***

نلاحظ من خلال الجدول السابق أن القيمة تتحدد بعد تحويل السلسة إلى لوغاريتم وتكون رتبة التكامل (1) ورتبة الانحدار الذاتي (0) ورتبة المتوسطات المتحركة (1) أي أن رتبة ARIMA التي سيتم اعتمادها في التنبؤ هي (0.1.1) وذلك بعد تحويل السلسلة إلى سلسلة لوغاريتمية ولتأكد من أن هذه هي أفضل رتبة سيتم عرض قيمة AIC في العديد من الرتب لكي نبين أن أفضل رتبة هي الرتبة المعتمدة سابقا وذلك في الجدول التالي:

الجدول رقم (10): قيمة *AIC* عند العديد من الرتب

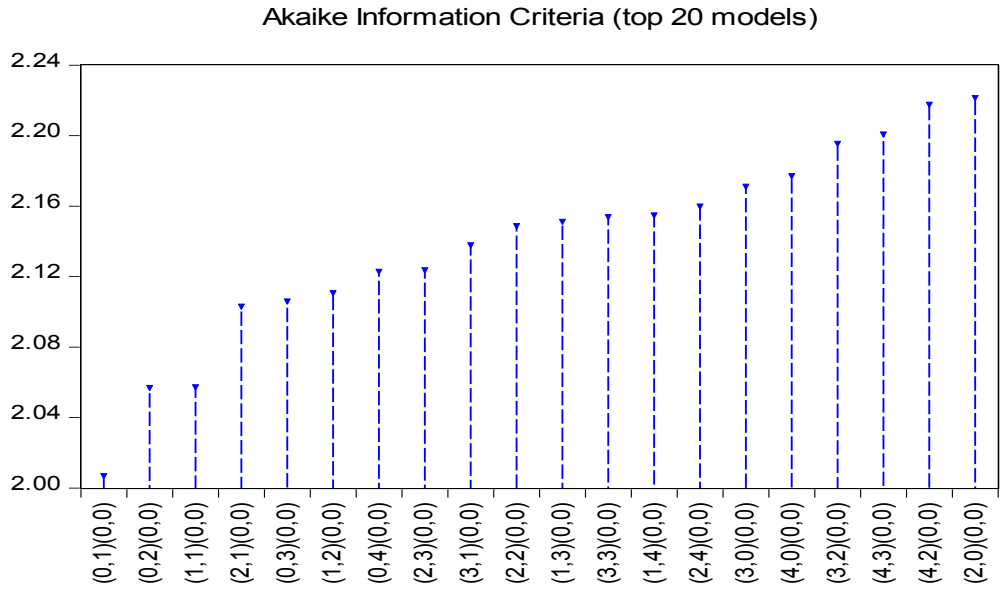
Model SelectionCriteria Table
DependentVariable: DLOG(T8SA)
Date: 05/06/18 Time: 09:46
Sample: 2015M01 2018M03
Includedobservations: 38

Model	LogL	AIC*	BIC	HQ
(0,1)(0,0)	-35.133079	2.007004	2.136287	2.053002
(0,2)(0,0)	-35.082280	2.056962	2.229340	2.118293
(1,1)(0,0)	-35.089843	2.057360	2.229738	2.118691
(2,1)(0,0)	-34.958596	2.103084	2.318556	2.179747
(0,3)(0,0)	-35.014081	2.106004	2.321476	2.182668
(1,2)(0,0)	-35.104909	2.110785	2.326257	2.187448
(0,4)(0,0)	-34.335521	2.122922	2.381488	2.214918
(2,3)(0,0)	-33.350720	2.123722	2.425383	2.231051
(3,1)(0,0)	-34.621049	2.137950	2.396516	2.229946
(2,2)(0,0)	-34.827392	2.148810	2.407376	2.240806
(1,3)(0,0)	-34.875214	2.151327	2.409893	2.243323
(3,3)(0,0)	-32.924693	2.153931	2.498686	2.276592
(2,4)(0,0)	-33.038242	2.159907	2.504662	2.282569
(3,0)(0,0)	-36.253291	2.171226	2.386698	2.247889
(4,0)(0,0)	-35.366817	2.177201	2.435767	2.269197
(3,2)(0,0)	-34.714716	2.195511	2.497172	2.302840
(4,3)(0,0)	-32.816533	2.200870	2.588720	2.338864
(4,2)(0,0)	-34.134553	2.217608	2.562363	2.340269
(2,0)(0,0)	-38.210243	2.221592	2.393969	2.282922
(4,1)(0,0)	-35.329313	2.227859	2.529519	2.335187
(3,4)(0,0)	-34.300621	2.278980	2.666829	2.416974
(4,4)(0,0)	-33.588225	2.294117	2.725061	2.447444
(1,0)(0,0)	-42.675528	2.403975	2.533258	2.449973
(0,0)(0,0)	-47.702031	2.615896	2.702085	2.646562
(1,4)(0,0)	-51.775457	3.093445	3.395106	3.200774

المصدر: من مخرجات برمجية من مخرجات برمجية ***EVIEWS V10***

نلاحظ من الجدول أعلاه أن أقل قيمة هي عند الرتبة (0.1.1) حيث بلغت عندها قيمة ***AIC***، 2,007004 وهي أقل قيمة في الرتب المحسوبة وأيضا تأكد هذه النتيجة قيمة ***(p ,i,q)*** وقيمة ***(HQ)*** حيث أن أقل قيمة لـ ***(p ,i,q)*** كانت عند الرتبة ***(0.1.1)*** وقد بلغت 2 ,136287 ونفس الشيء بنسبة لـ ***(HQ)*** حيث بلغت 2,053002 عند الرتبة (0.1.1) وهي أقل قيمة في الرتب المجربة والرسم البياني التالي يوضح قيمة ***AIC*** .

الرسم رقم (07): تطور قيمة *AIC*



المصدر: من مخرجات برمجية ***EVIEWS V10***

2-تحديد نموذج التنبؤ: بعد أن تم تحديد رتبة ***(p ,i ,q)*** سيتم تحديد نموذج الدراسة من خلال معادلة المربعات الصغرى كالتالي:

الجدول رقم (11): نموذج التنبؤ

DependentVariable: DLOG(T8)
Method: ARMA Maximum Likelihood (BFGS)
Date: 05/06/18 Time: 08:11
Sample: 2015M02 2018M03
Includedobservations: 38
Convergence achievedafter 24 iterations
Coefficient covariance computedusingouterproduct of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.026515	0.012867	-2.060739	0.0468
MA(1)	-0.999988	2073.182	-0.000482	0.0096
SIGMASQ	0.337846	57.09826	0.005917	0.0053

R-squared	0.531360	Meandependent var	-0.020346
Adjusted R-squared	0.504581	S.D. dependent var	0.860460
S.E. of regression	0.605644	Akaike info criterion	2.007004
Sumsquaredresid	12.83815	Schwarz criterion	2.136287
Log likelihood	-35.13308	Hannan-Quinn criter.	2.053002
F-statistic	19.84211	Durbin-Watson stat	2.129920
Prob(F-statistic)	0.000002		

Inverted MA Roots	1.00

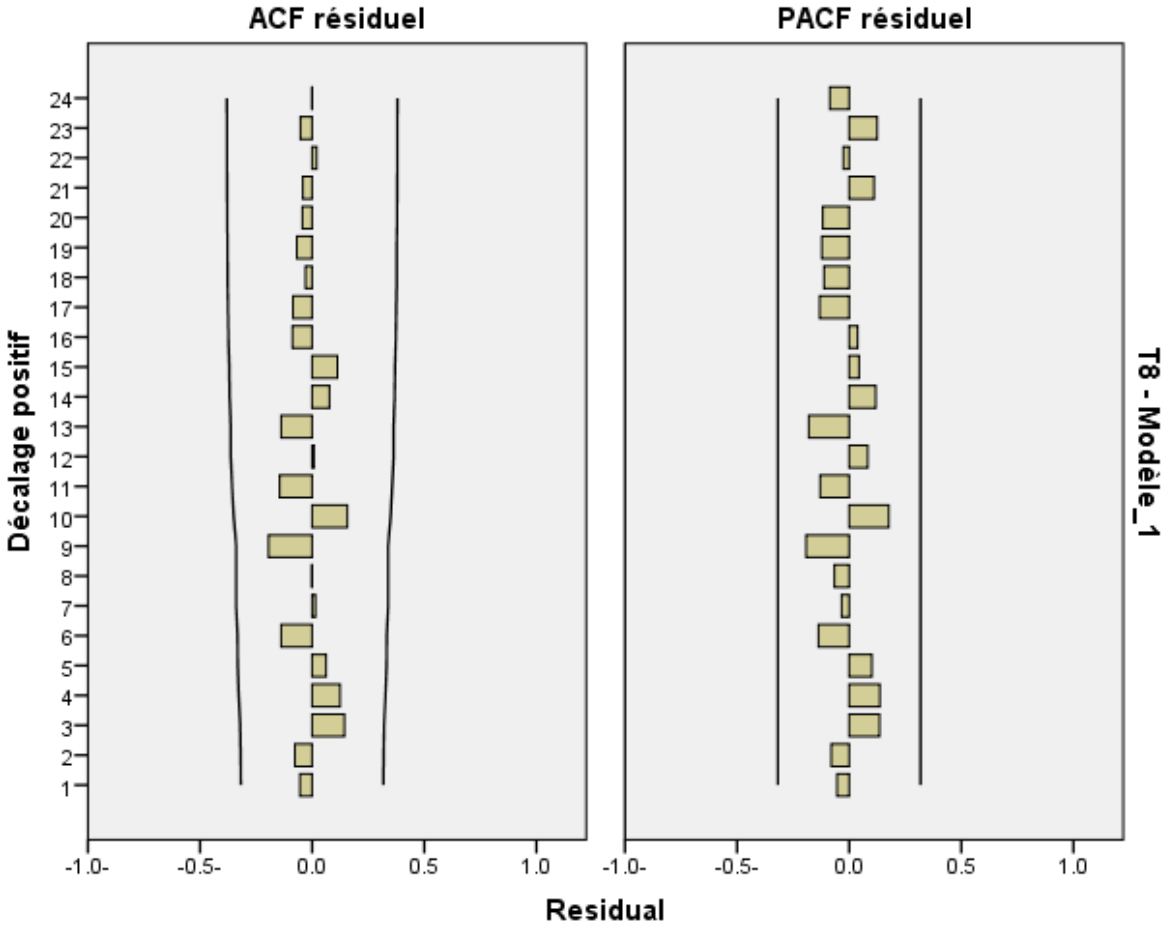
المصدر: من مخرجات برمجية ***EVIEWS V10***

نلاحظ من خلال النموذج أن قدرته التفسيرية هي50 % وهي متوسطة كما انه معنوي وقيمة الثابت ***C*** و ***MA*** معنوية وبالتالي سيتم اعتماده في التنبؤ.

المطلب الثالث: التنبؤ بعدد وحدات إنتاج *T8* للفترة من (2018/4 إلى 2018/12)

وحتى يتم التأكد من صلاحية النموذج للتنبؤ لابد من اختبار البواقي، حيث يتضح من شكل الارتباط الذاتي الموضحة في الشكل التالي.

الشكل رقم(08): دالة الارتباط الذاتي للبواقي والارتباط الذاتي الجزئي للبواقي



المصدر: مخرجات برمجية ***SPSS V25***

إن معظم معاملات الارتباط الذاتي بين حدود الخطأ تقع داخل مجال الثقة 95% مما يعني أن الارتباط الذاتي بين حدود الخطأ غير معنوي، وعليه فان النموذج لا يعاني من مشكلة الارتباط الذاتي للبواقي.

ولغرض التأكد كذلك من ملائمة النموذج تم تطبيق احصاءة الاختبار (***Ljung-Box***) والملاحظ أن القيمة المحسوبة تساوي 0.602 وهي اكبر من مستوى 05%، وهذا يعني قبول فرضية العدم القائلة بعشوائية البواقي (***White Noise***).

–**التنبؤ:** التنبؤ هو المرحلة الأخيرة من مراحل منهجية (***Box-Jenkins***)، ويعد الهدف الأساسي من الدراسة، فبعد تحديد النموذج الملائم للبيانات يتم استخدامه لمعرفة قيم الظاهرة في المستقبل، وبعد إجراء التنبؤ باستخدام برنامج (***Minitabl***) ثم الوصول إلى القيم الموضحة في الجدول التالي:

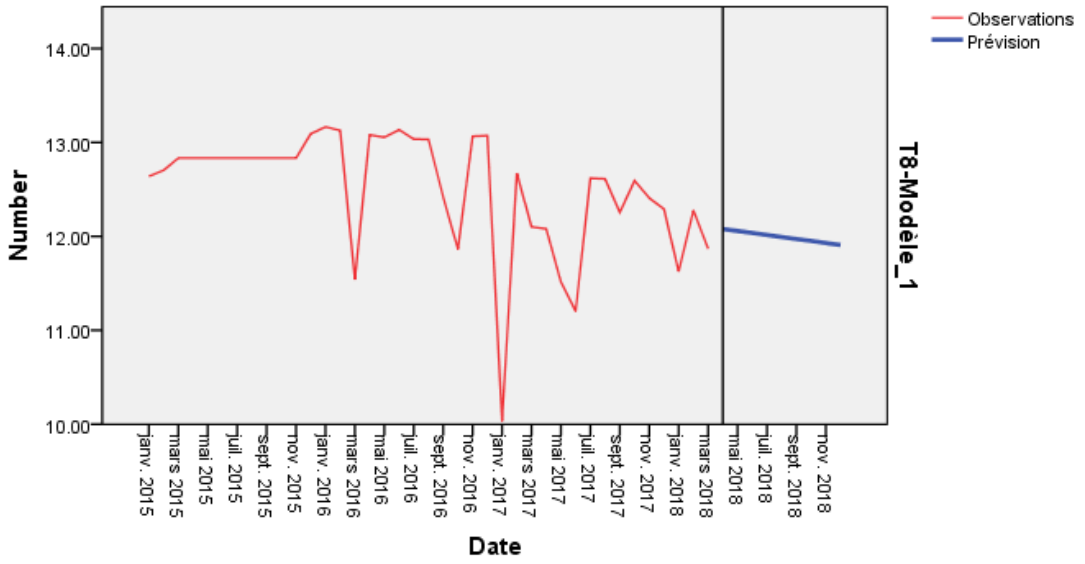
الجدول رقم (12): معدلات التضخم المتنبأ بها للفترة 2018-2027

القيم المتنبأ بها دون لوغاريتم	القيم المتنبأ بها باللوغاريتم	السنة	القيم المتنبأ بها دون لوغاريتم	القيم المتنبأ بها باللوغاريتم	الفترة
157944	11.97	SEP 2018	176310	12.08	APR 2018
154817	11.95	OCT 2018	172818	12.06	MAY 2018
151751	11.93	NOV 2018	169396	12.04	JUN 2018
148746	11.91	DEC 2018	164390	12.01	JUL 2018
			161135	11.99	AUG 2018

المصدر: من مخرجات برمجية ***EVIEWS V10***

كما تم تمثيل السلسلة الزمنية لهذه التنبؤات والتي أظهرت تتبع نفس سلوك السلسلة الأصلية.

الشكل رقم (09): السلسلة الزمنية للتنبؤات



المصدر: مخرجات برمجية ***SPSS V25***

خاتمة الفصل:

تم في المبحث الأول من هذا الفصل تقديم مؤسسة صناعة الأجر ببرج صباط وهي مؤسسة ذات طابع اجتماعي، والتي تتخصص في إنتاج الأجر، حيث تم التعريف بالمؤسسة وذلك من خلال الإطار المكاني والزماني والهيكل التنظيمي، أما في المبحث الثاني فقد تم التطرق الى دراسة تنبؤية لإنتاج مصنع الأجر، حيث تم الكشف عن المركبات الموسمية وذلك من خلال اختبار كستال واليس، ومن ثم تم إزالة المركبة الموسمية، وبعد إزالة المركبة الموسمية تم تحديد رتبة ***(p,i,q)*** حيث تم التوصل إل أن الرتبة (0.1.1) هي أفضل رتبة باستخدام قيمة AIC ومن ثم تحديد نموذج التنبؤ، وفي الأخير تم التنبؤ بعدد وحدات إنتاج T8 للفترة من (2018/4 إلى 2018/12) .

الخاتمة العامة

الخاتمة

إن التنبؤ بالمبيعات هو عملية توقع وتقدير، وبالتالي فإن نتائج هذا التوقع غالبا لا تأتي مطابقة تماما للتوقع نفسه، فالتنبؤ بالمبيعات مهما كان علميا ودقيقا فإنه لا يلغي ما يسمى بعدم التأكد من ظروف المستقبل. ونظرا لعملية التنبؤ بالمبيعات من أهمية بالغة، إذ على أساسها تبنى مختلف تقديرات الوظائف الأخرى.

تتمثل الأساليب المستخدمة في عملية التنبؤ إلى قسمين رئيسيين هما الأساليب الكمية فتقوم على الطريقة الحسابية البسيطة، الطرية البيانية أو السلاسل الزمنية وكذلك طريقة المتوسطات المتحركة وطريقة المربعات الصغرى أو الانحدار البسيط، أما الأساليب الوصفية والتي تقوم على الرأي الجماعي ورأي الخبرة وكذلك أسلوب دلفي ورجال البيع وكذلك طريقة الاختبارات السوقية وبحوث السوق وطريقة حصر العوامل.

لذا قمنا في دراستنا الميدانية بتطبيق إحدى طرق التنبؤ بالمبيعات على المدى القصير، وهي طريقة بوكس–جنكينز، حيث تم تطبيقها على سلسلة زمنية من جانفي 2015 إلى غاية مارس 2018 على منتج الآجر اعتمادا على معطيات مؤسسة الدراسة " مؤسسة صناعة الآجر" ، بهدف الحصول على تنبؤات شهرية لكمية المبيعات إلى غاية ديسمبر 2018، وهذه التقديرات تكون بمثابة مؤشر لنجاح عملية الرقابة في المؤسسة. وعلى أساس النقاط السابقة تم التوصل إلى النتائج التالية:

– التنبؤ هو الذي يزود الإدارة بالاقتراحات والتصورات التي تبنى عليها الاستراتجيات والخطط اللازمة لتحقيق الأهداف.

– عملية التنبؤ هي الأساس الذي تبنى عليه الخطة.

– من ايجابيات منهجية بوكس–جنكينز في جميع مراحلها (التعرف على النموذج، التقدير، الفحص، التنبؤ) هو اختبار النموذج الأفضل، بعد إجراء عديد الاختبارات.

– ترتكز منهجية بوكس–جنكينز على مناهج وأساليب رياضية بحته في معضم مراحلها الأربعة.

– تتطلب منهجية بوكس–جنكينز حدس الباحث ومعرفته لمختلفة البرمجيات التي يتطلبها تطبيق هذه المنهجية.

– من خلال التقديرات التي تحصل عليها من المؤسسة محل الدراسة توصلنا إلى وجود مركبة موسمية.

– رتبة الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة التي تعطي أقل قيمة لمعيار (AIC) ايكاييك هي عند الرتبة (0.1.1).

الاقتراحات والتوصيات

– الاهتمام أكثر بعملية التنبؤ بحجم المبيعات .

- تطوير أساليب تسيير المؤسسة.
- الاهتمام بمدى تطبيق الأساليب الكمية في تسييرها، وعدم الاكتفاء بالطرق الوصفية.
- استخدام نظام معلومات يسمح بإمكانية الحصول على مستوى جل وظائف المؤسسة.
- الاستعانة بالبرامج التدريبية لإطار المؤسسات الاقتصادية بغية جعل هذه الإطارات في المسار التكنولوجي للبرمجيات المساعدة على اتخاذ القرارات.

قائمة المراجع

قائمة المصادر والمراجع:

قائمة الكتب:

1- إبراهيم علي إبراهيم عبد ربه، **مبادئ علم الإحصاء**، الدار الجامعية، ط2، مصر، الإسكندرية، 2008.

2- أحمد شاكر العسكري، **إدارة المبيعات: مدخل كمي وسلوكي وإداري**، دار زهران للنشر والتوزيع، ط1، الأردن،2008.

3- أحمد عبد السميع طبية، **مبادئ الإحصاء**، الدار العلمية للنشر والتوزيع، ط1، عمان، الأردن، 2008.

4- أحمد عبد السميع طبيه، **مبادئ الإحصاء**، دار البداية، ط1، عمان، الأردن، 2008.

5- أموري هادي كاظم الحسناوي، **طرق القياس الاقتصادي**، دار وائل للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2002.

6- حبيب الله بن محمد التركستاني، **إدارة المبيعات ومهارة البيع**، دار كنوز المعرفة للنشر والتوزيع، ط1، عمان، الأردن، 2017.

7- حميد الطائي، **إدارة المبيعات، مفاهيم وتطبيقات**، دار اليازوري للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2009.

8- زاهد عبد الحميد السامراني، سمير عبد الرزاق العبدلي، **إدارة المبيعات والبيع الالكتروني**، إثراء للنشر والتوزيع، ط1، عمان، الأردن، 2011.

9- سعيد عبد العزيز عثمان، **دراسات جدوى المشروعات النظرية والتطبيق**، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر، 2002.

10- سمير مصطفى الشعراوي، **مقدمة في التحليل الحديث للسلاسل الزمنية**، مركز النشر العلمي، ط1، الرياض، المملكة العربية السعودية، 2010.

11- شيخي محمد، **طرق الاقتصاد القياسي**، دار الحامد للنشر والتوزيع، ط1، عمان، الأردن، 2012، .

12- صبحي العتيبي، **إدارة وتنمية الأنشطة والقوى البيعية في المنظمات المعاصرة**، دار الحامد، ط1، عمـــان، الأردن، 2003.

13-صونيا محمد البكري، **إدارة الإنتاج والعمليات**، الدار الجامعية، القاهرة، مصر، 2001.

14- عبد الحميد عبد المجيد البلداوي، **الإحصاء للعلوم الإدارية والتطبيقية** ، دار الشروق، ط1، عمان، الأردن، بدون سنة النشر.

15-عبد الرحمان الأحمد العبيد، **مبادئ التنبؤ الإداري**، جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية، 2004.

16- عبد الرحمان الأحمد عبيد، **مبادئ التنبؤ الإداري**، دار النشر العلمي والمطابع، الرياض، السعودية، 2003.

17-عبد القادر محمد عبد القادر عطية، **الاقتصاد القـــياسي بين النظرية والتطبيق**، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر، 2014.

18- عبد الكريم محسن، صباح مجيد النجار، **إدارة الإنتاج والعمليات**، دار وائل للنشر والتوزيع، ط2، عمان، الأردن، 2006.

19- عدنان ماجد عبد الرحمن بري، **طرق التنبؤ الإحصائي**، جامعة الملك سعود، ط1، الرياض، السعودية، 2002.

20- عطية محمد عطية وآخرون، **إدارة العمليات الإنتاجية**، دار الفكر، ط1، عمان، الأردن، 2011.

21- علي العلاونة وآخرون، **بحوث العمليات في العلوم التجارية**، دار المستقبل، ط1، عمان، الأردن، 2000.

22- علي عبد الرضا الجيشي، **إدارة المبيعات**، دار وائل للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2003.

23- علي فلاح الزغبي، **إدارة المبيعات :منظور تطبيقي وظيفي**، دار اليازوري العلمية للنشـــر والتوزيع، عمان، الأردن، 2009.
24- علي لزعر، **الإحصاء وتوفيق المنحنيات**، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 2000.
25-العملي محمد على إبراهيم، **الإدارة المالية الحديثة**، دار وائل للنشر والتوزيع، ط1، عمان، الأردن، 2013.
26- عوض منصور، عزام صبري، **مقدمة في الإحصاء**، دار مركز الكتاب، ط1، مصر، القاهرة، 1999.
27- غانم فنجان موسى، محمد صالح عبد العباس، **إدارة المبيعات**، دار الحكمة، بغداد، العراق، 1990.
28-كمال سلطان محمد سالم، **الإحصاء الاحتمالي**، الدار الجامعية، ط1، الابراهمية، مصر، 2004.
29- مجيد الكرخي، **التنبؤ والتخطيط الاستراتيجي**، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان، ، الأردن، 2016.
30- محمد ابديوي الحسين، **تخطيط الإنتاج ومراقبته**، دار المناهج، ط1، عمان، الأردن، 2012.
31- محمد إبراهيم عبيدات، **إستراتجية التسويق :مدخل سلوكي**، دار وائل للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2002.
32- محمد الصبحي، عدنان محمد عوض، **مقدمة في الإحصاء**، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 1984.
33- محمد الصيرفي، **إدارة المبيعات**، دار الفكر الجامعي، ط1، القاهرة، مصر، 2008.
34-محمود جاسم الصميدعي، **إستراتجية التسويق مدخل كمي وتحليلي**، دار الحامد، عمان، الأردن، 2000.
35- محمود خضر وآخرون، **إدارة المبيعات**، دار الفكر للنشر والتوزيع، ط1، عمان، الأردن، 1990.
36- مراد كمال عوض، **أساسيات الإحصاء**،دار البداية ناشرون وموزعون، ط1، عمان، الأردن، 2013.
37- مصطفى الخراجة، **مقدمة في الإحصاء**، الدار الجامعية، مصر، الإسكندرية، 2002.
38- معتوق أمحمد، **الإحصاء الرياضي والنماذج الإحصائية**، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 2007.
39- مولود حشمان، **نماذج وتقنيات التنبؤ قصير المدى**، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 2011.
40-نجم عبود نجم، **مدخل إلى الأســـاليب الكمية، نماذج وتطبيقات**، مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع، ط1، عمان، الأردن، 2004.
41- نصيب رجم، **الإحصاء التطبيقي**، دار العلوم للنشر والتوزيع، عنابة، الجزائر،2004.
42-والتر فاندل، **السلاسل الزمنية من الوجهة التطبيقية ونماذج بوكس-جنكنز**، دار المريخ للنشر، الرياض، 1992.
43- وليد إسماعيل السيفو وآخرون، **مشاكل الاقتصاد التحليلي التنبؤ والاختبارات القياسية من الدرجة الثانية**، الأهلية للنشر والتوزيع، ط1، عمان، الأردن، 2006.

قائمة المذكرات:

1- بن محسن زوليخة، **دراسة تنبؤية قصيرة المدى باستخدام منهجية بوكس جنكينز**، رسالة ماستر، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، قسم العلوم الاقتصادية، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، الجزائر، 2015.
2- بوزيدي حافظ أمين، **استخدام منهجية بوكس جينكينز للتنبؤ بحجم الطلب على منتوجات الصناعات الغذائية في الجزائر**،رسالة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، قسم علوم التسيير، جامعة محمد خيضر، بسكرة، الجزائر، 2014.
3- حضري خولة، **استخدام السلاسل الزمنية من خلال منهجية بوكس جنكينز في اتخاذ القرار الإنتاجي**، رسالة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، قسم علوم التسيير، جامعة بسكرة، الجزائر، 2013.
4- خليدة دلهوم، **أساليب التنبؤ بالمبيعات**، رسالة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، قسم علوم التسيير، جامعة الحاج لخضر، باتنة، الجزائر، 2009.

5- سمرين سمير خليل أبو راضي، **تحليل حجم تداول أسهم البنوك المدرجة في بورصة عمان باستخدام نموذج السلاسل الزمنية**، رسالة ماجستير، كلية الأعمال، جامعة الشرق الأوسط للدراسات العليا، قسم الإحصاء، عمان، الأردن، 2009.

6- شافية بوقرن، عليمة بن قيراط، **دور مقاربات التحليل المالي في التنبؤ بالوضعية المالية للمؤسسة الاقتصادية**، مذكرة الماستر، قسم علوم التسيير، جامعة 8 ماي 1945، قالمة، الجزائر ،2014.

7- عبد الله سلمان الديراوي، **استخدام نموذج الجار الأقرب وطريقة بوكس-جنكنز في التنبؤ بالسلاسل الزمنية**، رسالة ماجستير، كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية، جامعة الأزهر، غزة، فلسطين، 2015.

8- عرباوي عبد الستار، **التنبؤ بدرجات الحرارة لولاية ورقلة باستخدام طريقة بوكس-جنكنز للسلاسل الزمنية**، رسالة ماستر أكادمي، كلية الرياضيات وعلوم المادة، قسم الرياضيات، جامعة قاصدي مرباح ، ورقلة، الجزائر، 2014.

9- فادي هشام عايش سالم، **طرق التنبؤ بمعدلات الجريمة في قطاع غزة**، رسالة ماجستير، كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية، قسم الإحصاء التطبيقي، جامعة الأزهر، غزة، فلسطين، 2014.

10- لقوقي فاتح، **جودة نماذج السلاسل الزمنية الموسمية المختلطة في التنبؤ بالمبيعات**، رسالة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير،قسم علوم التسيير، بسكرة، الجزائر ،2014.

11-مخرمش عبلة، **تقدير لنموذج التنبؤ بالمبيعات**، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، قسم العلوم الاقتصادية، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، الجزائر، 2006.

قائمة المقالات:

1- أبو ذر يوسف علي احمد، عادل موسى يونس، **استخدام السلاسل الزمنية للتنبؤ بانتاجية الصمغ العربي في سوق محاصيل الأبيض**، مجلة البحث العلمي للعلوم والآداب، العدد الخامس عشر، 2012، جامعة السودان، الخرطوم، السودان.

2- أمل علي غافل، **استخدام نماذج بوكس جنكينز *ARIMA* في التنبؤ بإنتاج الطاقة الكهربائية**، مجلة جامعة كربلاء العلمية، العدد2، جوان 2013، منشورات الجامعة المستنصرية، العراق.

3- جمال حامد، **أساليب التنبؤ**، مجلة جسر التنمي، العدد الرابع، أبريل2003، جامعة الأنبار، عمان، الأردن.

4- حمد بن عبد الله الغنام، **تحليل السلسة الزمنية لمؤشر أسعار الأسهم في المملكة العربية السعودية باستخدام بوكس جنكين**ز، مجلة الاقتصاد والإدارة، العدد الثاني، ماي 2003، جامعة الملك سعود، الرياض، السعودية.

5- حمد بن عبد الله الغنام، **تحليل السلسلة الزمنية لمؤشر أسعار الأسهم في المملكة العربية السعودية باستخدام منهجية بوكس جنكينز**، مجلة جامعة الملك عبد العزيز: الاقتصاد والإدارة، العدد الثاني، 2003، جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية.

6- عبد الله سليمان محمود، **تحليل السلسلة الزمنية لمؤشر أسعار الأسهم لسوق الخرطوم للأوراق المالية**، مجلة كلية الاقتصاد والعلوم السياسية والإحصائية، العدد الثالث عشر، أفريل 2013، جامعة أم درمان الإسلامية، الخرطوم، السودان.

7- عثمان نقار، منذر عواد، **منهجية *Box-Jenkins* في تحليل السلاسل الزمنية والتنبؤ**، مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية والقانونية، المجلد27، العدد الثالث، 2011، جامعة دمشق، سوريا.

8- محمد موسى الشمراني، **مقارنة بين بعض الأساليب الإحصائية التقليدية ونماذج بوكس جنكينز في تحليل بيانات السلاسل الزمنية**، مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية، العدد الأول، يناير 2013، جامعة الطائف، المملكة العربية السعودية، الرياض، ص 25.

9- هاني عبد الله الحديثي، **تطورات حالات الإصابة بمرض السرطان في العراق**، مجلة كلية الرافدين، العدد الثامن، جوان2003، الجامعة للعلوم، عمان، الأردن.