



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة محمد خيضر - بسكرة -
كلية العلوم الاقتصادية و التجارية و علوم التسيير
قسم علوم التسيير



الموضوع

مقاربة إحصائية وقياسية في تحسين جودة التنبؤ بالمبيعات
دراسة حالة مؤسسة مطاحن الزيبان القنطرة - بسكرة -

رسالة مقدمة كجزء من متطلبات نيل شهادة ماجستير في علوم التسيير
تخصص: الأساليب الكمية في التسيير

الأستاذ المشرف:

إعداد الطالبة:

أ.د. خنشور جمال

عتروس سهيلة

الجنة المناقشة

الجامعة	الصفة	أعضاء اللجنة
بسكرة	رئيسا	أ.د/ يحيوي مفيدة
بسكرة	مشرفا	أ.د/ خنشور جمال
بسكرة	ممتحنا	د/ بن ساهل وسيلة
ورقلة	ممتحنا	أ.د/ شيخي محمد

الموسم الجامعي: 2013-2014

قسم علوم التسيير

إهداء

إلى أخلي من في الوجود والدي الكريمين أطال الله في

عمرهما

إلى الغاليتين أختاي صبرينة وحمورية

وإلى كل العائلة الكريمة كل باسمه

وإلى الزملاء والزميلات والأصدقاء الأعزاء بدون استثناء

شكر و عرفان

كل الشكر والامتنان لله عز وجل الذي وفقني وبحمده تعالى لانجاز هذه المادة العلمية ولأنَّ شُكْرُ النَّاسِ مِنْ شُكْرِ اللَّهِ، أودُّ أن أتقدم بأسمى عبارات الشكر والتقدير والعرفان إلى كل من قدم لي يد المساعدة لإنجاز هذا البحث، بدءاً بأستاذي المشرف الأستاذ الدكتور **خنشور جمال**، وذلك لما أفادني به من خبرته الواسعة وتوجيهاته ونصائحه القيّمة ولما عاملني به من معاملة الأب لابنته.

كما أتقدم بالشكر الجزيل **للدكتور شعوبي محمد فوزي** الذي لم يبخل علي بأي معلومة أو توجيهات؛ فزاده الله علماً وتواضعاً وأدباً وبقي مناراً وقدوةً للأساتذة الباحثين. كما أتقدم بوافر الشكر وعظيم الامتنان إلى إخواني الأساتذة **بن الضيف محمد عدنان وعباسي صابر والأستاذة رقية شرون** على تواضعهم ومساعدتهم لي فلهم مني كل عبارات التقدير والاحترام

وشكراً لكل من شجعني وشد من أزرني ولو بالكلمة الطيبة.

مختبروس سهيلة

المخلص

تنشط المؤسسات اليوم في محيط تسوده المنافسة الشديدة والحركة والتغير المستمر، لهذا فإننا نجد أن عملية التنبؤ تلقى اهتمام بالغ من قبل المسؤولين خاصة التنبؤ بالمبيعات الذي يعتبر محور أساسي وفعال لمختلف الأنشطة والوظائف التسييرية، فهو يهتم بالبحث عن القيم المستقبلية للمبيعات باستخدام أساليب نوعية أو كمية. يمكن تقسيم هذه الأخيرة وفق مقاربتين أساسيتين هما المقاربة الإحصائية والمقاربة القياسية للتنبؤ بالمبيعات.

تهدف هذه الدراسة إلى توضيح كيفية تطبيق أساليب التنبؤ التي تنتمي إلى كل مقاربة وكذا كيفية اختيار المقاربة والأسلوب الذي يعطي قيم للمبيعات ذات جودة عالية، بمعنى آخر اختيار المقاربة التي تحقق أقل قيمة لمؤشرات جودة التنبؤ.

ومن أجل الوصول إلى الهدف المنشود من هذه الدراسة، تم تقسيم هذا البحث إلى ثلاث فصول، حيث اهتم الفصل الأول بالأسس النظرية للتنبؤ بصفة عامة والتنبؤ بالمبيعات بصفة خاصة. أما الفصل الثاني فتطرق إلى مختلف الأساليب التي تندرج ضمن كلا المقاربتين، وذكر مؤشرات جودة التنبؤ التي من خلالها يمكن المفاضلة بين مقاربتى التنبؤ. أما الفصل الثالث والأخير فقد تم فيه دراسة حالة لمؤسسة مطاحن الزيبان القنطرة -بسكرة- وهذا بتطبيق كلا المقاربتين ثم اختيار المقاربة التي تحقق أعلى جودة للتنبؤ بمبيعات منتج السميد.

الكلمات المفتاحية: التنبؤ بالمبيعات، المقاربة الإحصائية للتنبؤ بالمبيعات، المقاربة القياسية للتنبؤ

بالمبيعات، الانحدار الخطي، التمهيد الأسي، منهجية Box-Jenkins.

Abstract:

Companies are working nowadays in an environment that is characterized by the strong competitiveness, and the rapid and continuous changes. Under these conditions, prediction becomes so important in companies activities, especially sales prediction which is considered as a fundamental axis to different managerial functions and activities, to determine the futures values of sales through using different quantitative and qualitative techniques. These techniques can be divided into two basic approaches which are: the statistical and econometric approaches for predicting the sales.

The aim of this study is identifying how to apply the techniques and methods of the prediction in both approaches, and how to choose the appropriate method which gives good results.

For reaching these objectives, the study has been divided into three parts: The first part includes the theoretical bases of sales prediction. The second chapter addresses the different techniques of prediction with emphasis on the statistic and econometric approaches, and the indexes to choose between the approaches. The third part includes a case study of ZIBAN Mills- Al kantara- Biskra-, through applying the two approaches, and choosing the appropriate one which realizes a high quality in sales prediction.

Key words: Sales prediction, statistical approach of sales prediction, econometric approach of sales prediction, leaner regression, Box-Jenkins methodology.

فهرس المحتويات

I	إهداء.....
II	شكر وعرهان.....
III	ملخص.....
V	فهرس المحتويات.....
VIII	قائمة الجداول.....
IX	قائمة الأشكال.....
أ	مقدمة.....
الفصل الأول: الأسس النظرية للتنبؤ بالمبيعات	
2	مقدمة الفصل.....
3	المبحث الأول: مفاهيم أساسية حول التنبؤ الإحصائي.....
3	المطلب الأول: تعريف التنبؤ الإحصائي.....
4	المطلب الثاني: أهمية وفرضيات التنبؤ.....
5	المطلب الثالث: العوامل المؤثرة في عملية التنبؤ.....
8	المطلب الرابع: أنواع التنبؤ.....
9	المطلب الخامس: الخطوات المتبعة في التنبؤ وجوانبه.....
11	المبحث الثاني: أساسيات في التنبؤ بالمبيعات.....
11	المطلب الأول: تعريف التنبؤ بالمبيعات.....
13	المطلب الثاني: أسباب القيام بالتنبؤ بالمبيعات.....
14	المطلب الثالث: دور التنبؤ بالمبيعات على المستوى الكلي والجزئي.....
16	المطلب الرابع: خطوات بناء عملية التنبؤ بالمبيعات.....
18	المبحث الثالث: أساليب التنبؤ بالمبيعات.....

18	المطلب الأول: أنواع أساليب التنبؤ بالمبيعات.....
19	المطلب الثاني: العوامل المؤثرة في اختيار أسلوب التنبؤ بالمبيعات.....
22	المطلب الثالث: الأساليب الكيفية (النوعية) للتنبؤ بالمبيعات.....
27	المطلب الرابع: الأساليب الكمية للتنبؤ بالمبيعات.....
31	خاتمة الفصل.....
الفصل الثاني: المداخل الإحصائية والقياسية للتنبؤ بالمبيعات	
33	مقدمة الفصل.....
34	المبحث الأول: المقاربة الإحصائية للتنبؤ بالمبيعات.....
34	المطلب الأول: مبادئ أساسية في السلاسل الزمنية.....
41	المطلب الثاني: المتوسطات المتحركة كأداة للتنبؤ بالمبيعات.....
46	المطلب الثالث: التنبؤ بالمبيعات باستخدام أسلوب التمهيد الأسي.....
55	المبحث الثاني: المقاربة القياسية كأداة للتنبؤ بالمبيعات.....
55	المطلب الأول: منهجية Box-Jenkins للتنبؤ بالمبيعات.....
68	المطلب الثاني: الانحدار الخطي البسيط للتنبؤ بالمبيعات.....
77	المطلب الثالث: الانحدار الخطي المتعدد كأسلوب للتنبؤ بالمبيعات.....
83	المبحث الثالث: مفاهيم أساسية في قياس جودة التنبؤ بالمبيعات.....
83	المطلب الأول: ماهية خطأ التنبؤ.....
85	المطلب الثاني: طرق قياس جودة التنبؤ بالمبيعات.....
91	خاتمة الفصل.....
الفصل الثالث: دراسة حالة مؤسسة مطاحن الزيبان القنطرة بسكرة	
93	مقدمة الفصل.....
94	المبحث الأول: نظرة عامة حول مؤسسة مطاحن الزيبان القنطرة بسكرة.....
94	المطلب الأول: نشأة وتعريف المؤسسة.....
95	المطلب الثاني: أهداف المؤسسة وسياستها.....

96	المطلب الثالث: الهيكل التنظيمي لمؤسسة مطاحن الزيبان-القنطرة-.....
101	المطلب الرابع: عملية البيع داخل المؤسسة.....
	المبحث الثاني: دراسة خصائص سلسلة مبيعات مؤسسة مطاحن الزيبان القنطرة
103	بسكرة
103	المطلب الأول: دراسة وصفية للسلسلة الزمنية لمبيعات السميد.....
108	المطلب الثاني: دراسة استقرارية السلسلة الزمنية لمبيعات السميد.....
	المبحث الثالث: المفاضلة بين الأساليب القياسية والإحصائية للتنبؤ بمبيعات
116	مؤسسة مطاحن الزيبان القنطرة بسكرة.....
116	المطلب الأول: التنبؤ بمبيعات السميد وفق المقاربة القياسية لـ Box-Jenkins.....
	المطلب الثاني: التنبؤ بمبيعات السميد وفق المقاربة الإحصائية (التمهيد الأسّي الثلاثي لـ Holt-
124) (Winters
128	المطلب الثالث: المفاضلة بين أسلوبي التنبؤ.....
130	خاتمة الفصل
131	خاتمة.....
136	قائمة المراجع.....

قائمة الجداول

الصفحة	عنوان الجدول	الرقم
64	كيفية تشخيص النموذج	1-2
103	كمية مبيعات السميد لمؤسسة مطاحن الزيبان القنطرة-بسكرة- خلال الفترة 2012-2009	1-3
107	الانحراف المعياري السنوي والمتوسط الحسابي السنوي للمبيعات	2-3
108	معاملات الانحدار	3-3
109	التمثيل البياني لدالة الارتباط الذاتي والجزئي لسلسلة المبيعات (QVENTE)	4-3
110	المعاملات الموسمية لسلسلة المبيعات QVENTE	5-3
110	كمية مبيعات السميد الخالية من الأثر الموسمي (QVENTESA)	6-3
113	التمثيل البياني لدالة الارتباط الذاتي والجزئي لـ QVENTESA	7-3
114	نتائج اختبار ديكي فولر المطور على السلسلة QVENTESA	8-3
115	نتائج اختبار ديكي فولر المطور على السلسلة DQVENTESA	9-3
117	التمثيل البياني لدالة الارتباط الذاتي والجزئي للسلسلة DQVENTESA	10-3
118	تقدير نموذج AR(1) للسلسلة DQVENTSA	11-3
118	تقدير نموذج MA(1) للسلسلة DQVENTSA	12-3
120	دالة الارتباط الذاتي والجزئي لسلسلة بواقي التقدير	13-3
121	دالة الارتباط الذاتي والجزئي لمربعات بواقي التقدير	14-3
122	نتائج اختبار التوزيع الطبيعي لسلسلة بواقي التقدير	15-3
123	القيم التنبؤية لكمية مبيعات السميد بدون الأثر الموسمي لسنة 2013	16-3
124	القيم التنبؤية لكمية مبيعات السميد لمؤسسة مطاحن الزيبان القنطرة بسكرة لسنة 2013	17-3
125	نتائج تجريب معاملات التمهيد الأسّي الثلاثي لـ <i>Holt-Winter</i> التجميعية	18-3
127	ثوابت معادلة التنبؤ باستخدام التمهيد الأسّي الثلاثي لـ <i>Holt-Winter</i> التجميعية	19-3
128	كمية مبيعات السميد المتنبأ بها لسنة 2013 وفق التمهيد الأسّي الثلاثي لـ <i>Holt-Winters</i> التجميعي	20-3
129	مؤشرات قياس جودة التنبؤ بالمبيعات	21-3

قائمة الأشكال

الصفحة	عنوان الشكل	الرقم
105	التمثيل البياني للسلسلة QVENTE	1-3
106	المعطيات الإحصائية للسلسلة QVENTE	2-3

مقدمة

ظهرت الأساليب الكمية في بادئ الأمر كأسلوب لتحليل المشكلات إبان الحرب العالمية الثانية، واستخدمت لأغراض عسكرية ثم انتقل استخدامها للأغراض المدنية وخاصة في مجال الصناعة، بعدما أثبتت نجاحاً في المجال العسكري فلقد شهدت الأساليب الكمية في السنوات الأخيرة تطور كبير بهدف المساعدة في اتخاذ القرار بالمؤسسة. فالأساليب الكمية تسعى في مجملها إلى التنبؤ بالأحداث المستقبلية التي تعتبر مسألة مهمة وضرورية في بيئة تتصف بالحركة والتغير المستمر. ذلك أن المؤسسات تولي أهمية بالغة لعملية التنبؤ في مختلف مجالات العملية التسييرية إلا أنها لا تطبق بنفس الأسلوب على جميع المؤسسات فهناك الكثير من الأساليب التنبؤية التي تعتبر مناسبة لمؤسسة معينة وتحت ظروف بيئية محددة ولكنها ليست كذلك لمؤسسات أخرى وفي إطار ظروف بيئية أخرى.

تعد أساليب التنبؤ أهم الأساليب الكمية وهذا باعتبارها أولى وظائف المؤسسة ونقطة بداية كل أنشطتها وإمكانية تطبيقها على مختلف المواضيع فهي تدخل في تحديد استراتيجيات المؤسسة بمختلف أنواعها. يعرف التنبؤ على أنه "التخطيط ووضع الافتراضات حول أحداث المستقبل باستخدام تقنيات خاصة عبر فترات زمنية مختلفة وبالتالي فهو العملية التي يعتمد عليه المديرون أو متخذي القرارات في تطوير الافتراضات حول أوضاع المستقبل".

فمن بين هذه الأساليب الشائعة الاستخدام في علوم التسيير نجد الأساليب الإحصائية والقياسية التي أصبحت وسائل فعالة لتحليل المشكلات ومعالجتها بشكل موضوعي وهذا بهدف الوصول إلى قرارات رشيدة، فهي بذلك تعتبر كأدوات لخدمة متخذي القرار والباحثين في مختلف مجالات المعرفة، وكذا أدوات فعالة في خدمة المؤسسات تسمح بحل المشكلات التي تواجهها بصفة عامة وحل المشكلات الخاصة بتغير حجم المبيعات من فترة إلى أخرى بصفة خاصة ذلك أن هذا التذبذب في المبيعات يصعب من عملية التنبؤ بحجمها. يعبر التنبؤ بالمبيعات عن محاولة لتقدير مستوى المبيعات المستقبلية وذلك باستخدام المعلومات المتوفرة عن

الماضي والحاضر. لهذا فالتنبؤ باستخدام الأساليب النوعية كالحدس والخبرة لن يعطي نتائج دقيقة في التغيرات
الحاصلة هذا ما يفرض علي المسؤولين اللجوء إلى أساليب كمية أكثر دقة وفعالية تسمح بتقديم تنبؤات أكثر دقة
وجودة، وهذا من خلال إجراء المفاضلة بين أساليب التنبؤ واختيار ما يناسب المنظمة والحالة التي تمر فيها.

تأسيسا على ما سبق فإنه يمكن صياغة إشكالية الموضوع في السؤال التالي:

كيف يمكن تطبيق واختيار كل من مدخلي الإحصاء التطبيقي والاقتصاد القياسي في التنبؤ بالمبيعات؟

الأسئلة الفرعية:

انطلاقا من الإشكالية السالفة الذكر وبغرض الإلمام أكثر بمختلف جوانب الموضوع ارتأينا إلى تجزئة

الإشكالية إلى عدد من الأسئلة الفرعية التي سنحاول الإجابة عليها من خلال هذا البحث وهي كالاتي:

1- ما هي أسس تطبيق المدخل القياسي في التنبؤ بالمبيعات؟

2- كيف يمكن الاعتماد على مدخل الإحصاء التطبيقي في التنبؤ بالمبيعات؟

3- أي المدخلين يحقق أفضلية في تحقيق جودة التنبؤ بالمبيعات؟

فرضيات البحث:

يقوم هذا البحث على فرضيات أساسية نوجزها فيما يلي:

1- يحقق المدخل القياسي جودة التنبؤ بالمبيعات.

2- تطبيق مدخل الإحصاء التطبيقي يؤدي إلى إعطاء تنبؤات ذات جودة.

3- تحسن جودة التنبؤ بالمبيعات من خلال الاعتماد على المدخل الذي يحقق أقل قيمة لمؤشرات جودة التنبؤ.

أهمية البحث:

تمكن أهمية الدراسة في النقاط التالية:

1- للأساليب الإحصائية والقياسية أهمية بالغة في مجال الإدارة ذلك أنها تسمح بتحديد تنبؤات من شأنها أن تساهم في توضيح ورسم خطط مستقبلية للمؤسسة؛

2- تعتبر المبيعات ركيزة هامة في العمليات الإدارية والإنتاجية في المؤسسات عمومية كانت أم خاصة لهذا فالتنبؤ بحجمها في المستقبل عنصر أساسي لا بد من دراسته وتحديد أساليبه وكذا اختيار الأنجع منها؛

3- تكمن أهمية عملنا من خلال السعي إلى تحكيم المنطق وترشيد التنبؤات الخاصة بالمبيعات وتحديد الأساليب الأكثر دقة حسب المعطيات المتوفرة.

أهداف البحث:

جاء بحثنا هذا لتحقيق جملة من الأهداف أهمها:

1- نهدف من خلال هذا البحث إلى توضيح وتقريب المفاهيم الأساسية الخاصة بالأساليب الإحصائية والقياسية لعملية التنبؤ.

2- تسليط الضوء على عملية التنبؤ بالمبيعات التي تعتبر عملية هامة وأساسية خاصة في المؤسسات الاقتصادية وكذا إظهار مقاييس اختيار أجودها.

3- الرغبة في توفير مرجع للباحثين يسمح من خلاله معرفة طرق وإمكانية وشروط تطبيق مختلف أساليب الإحصاء التطبيقي والاقتصاد القياسي في التنبؤ بحجم المبيعات وضبط المفاهيم المتعلقة بكل أسلوب في تعدد رؤى الباحثين في هذا المجال.

أسباب الاختيار:

يرجع سبب اختيارنا لهذا الموضوع لجملة من الأسباب الموضوعية والذاتية أهمها:

1- تسليط الضوء على التنبؤ الذي يعتبر الركيزة الأساسية في المؤسسة والذي اخترنا منه التنبؤ بالمبيعات.

2-وجود نوع من الإهمال لعملية التنبؤ خاصة الكمية منها والاعتماد على الخبرة الشخصية في المؤسسات خاصة العمومية منها.

3-محاولة إثراء معارفنا بالاطلاع والبحث في جانب من جوانب التخصص والرغبة في محاولة التحكم الجيد في الأساليب قيد الدراسة.

المنهج المتبع:

للإجابة على إشكالية البحث ومحاولة اختبار مدى صحة الفرضيات التي تقوم عليها الدراسة تم الاعتماد على المنهج الإحصائي والقياسي، الذي يعبر في البحث العلمي عن استخدام الطرق الرقمية والرياضية في معالجة وتحليل البيانات وإعطاء التفسيرات المنطقية المناسبة لها وكذا دراسة وتحليل العلاقات السببية الموجودة. حيث سنقوم بتطبيق الأساليب الإحصائية والقياسية المدروسة في الجانب النظري على بيانات المؤسسة قيد الدراسة والتي اخترنا أن تكون مؤسسة مطاحن الزيبان القنطرة بسكرة.

الدراسات السابقة:

هناك العديد من الدراسات التي اهتمت بهذا الموضوع نذكر منها ما يلي:

-**الدراسة الأولى:** وهي للباحث بدر عاشور والتي كانت بعنوان المفاضلة بين نموذج السلاسل الزمنية ونموذج الانحدار البسيط في التنبؤ بحجم المبيعات في المؤسسة الاقتصادية: دراسة حالة مطاحن الحضنة بالمسيلة، وهي رسالة ماجستير (2006/2005) بجامعة محمد بوضياف المسيلة. كانت هاته الدراسة تدور حول إشكالية أساسية ألا وهي من بين النموذجين (نموذج الانحدار البسيط ، نموذج السلاسل الزمنية) أيهما يعطي تنبؤ (تقدير) أفضل لحجم المبيعات للفترات اللاحقة أي أيهما يمكن الاعتماد عليه للتنبؤ بحجم المبيعات للفترات اللاحقة. فبعد إجراء الدراسة الميدانية وبعد تطبيق كل من النموذجين في مؤسسة مطاحن الحضنة بالمسيلة توصل الباحث إلى أن أفضلية أو كفاءة النموذج المستخدم في التنبؤ

بحجم المبيعات تتوقف على مجموعة من الاعتبارات الإحصائية كجودة النموذج، المعنوية الإحصائية، دقة القياس، ... لا على طبيعة النموذج في حد ذاته.

-الدراسة الثانية: للباحثة خليدة دلهوم والتي كانت بعنوان أساليب التنبؤ بالمبيعات دراسة حالة. وهي رسالة ماجستير (2009/2008) بجامعة الحاج لخضر باتنة. حاولت الباحثة من خلال هذا البحث الإجابة على إشكالية أساسية وهي: ما هي أساليب التنبؤ التي يعتمد عليها في التنبؤ لضمان استدامتها؟ قامت الباحثة بالتطرق إلى مختلف الأساليب الكيفية والكمية للتنبؤ في الجانب النظري بينما في الجانب التطبيقي لم تقم بالتطرق لجميع الأساليب المقترحة في الجانب النظري بل اكتفت بمحاولة نمذجة استهلاك الماء الشروب لبلدية ورقلة وحاسي مسعود.

-الدراسة الثالثة: للباحث قادري رياض والتي جاءت بعنوان طرق وأساليب التنبؤ عن المبيعات- دراسة حالة "الشركة الوطنية للألمنيوم ALGAL"-، وهي مذكرة ماجستير 2011/2010 بجامعة أبي بكر بلقايد بتلمسان. قام الباحث بإنجاز مذكرته بغية الإجابة على إشكالية أساسية هي: كيف يمكن تحسين التنبؤ بالمبيعات باستعمال الطرق والأساليب الكمية الحديثة وما مدى استعمالها في المؤسسة الجزائرية؟ حيث تطرق في الجانب النظري إلى المفاهيم الخاصة بالتنبؤ بالمبيعات وكذا الأساليب النوعية والكمية بالتحديد أساليب السلاسل الزمنية الخاصة به. اقتصرت الدراسة في الجانب التطبيقي على منهجية بوكس-جنكز للتنبؤ أين قام الباحث ببناء نماذج وفق هذه المنهجية ثم اختيار أدقها ومن ثم الاعتماد عليها في عملية التنبؤ.

وعليه فمن خلال دراستنا هذه سنسعى إلى إظهار مختلف الأساليب الإحصائية والقياسية للتنبؤ بالمبيعات مع محاولة إظهار شروط أو ظروف تطبيق كل طريقة مع الأخذ بعين الاعتبار مقاييس دقة التنبؤ، لكننا سنقوم بإعادة توزيع الأساليب التنبؤية المدروسة وفق المنهج المتبع؛ منهج الإحصاء التطبيقي والاقتصاد القياسي، مع

محاولة إسقاط هذه الأساليب في الجانب التطبيقي على المؤسسة قيد الدراسة مع مراعاة التوافق بين بيانات المؤسسة والأساليب المستخدمة.

خطة البحث:

من أجل دراسة وتحليل الأفكار السالفة الذكر الخاصة بالموضوع قيد الدراسة قمنا بتقسيم البحث إلى ثلاثة فصول أساسية هي كالاتي:

-**الفصل الأول:** والذي جاء بعنوان **الأسس النظرية للتنبؤ بالمبيعات**، حيث سنقوم من خلال هذا الفصل بإعطاء مفاهيم أساسية في التنبؤ بالمبيعات وهذا من خلال ثلاثة مباحث هي كالاتي: مفاهيم عامة حول التنبؤ الإحصائي، أساسيات في التنبؤ بالمبيعات، وأخيرا أساليب التنبؤ بالمبيعات.

-**الفصل الثاني:** جاء بعنوان **المداخل الإحصائية والقياسية للتنبؤ بالمبيعات** وهو يحتوي على المباحث التالية: المقارنة الإحصائية للتنبؤ بالمبيعات، المقارنة القياسية كأداة للتنبؤ بالمبيعات وأخيرا مفاهيم أساسية في قياس جودة للتنبؤ بالمبيعات.

-**الفصل الثالث:** وهو دراسة حالة **مؤسسة مطاحن الزيبان القنطرة بسكرة**، أين سنتطرق فيه إلى ثلاثة مباحث أولها نظرة عامة حول مؤسسة مطاحن الزيبان القنطرة بسكرة أين سيتم إعطاء تقديم عام حول المؤسسة قيد الدراسة من نشأة وتعريف ووظائف وغيرها، ثانيها دراسة خصائص سلسلة مبيعات المؤسسة أين سنقوم بتوضيح خصائص السلسلة الزمنية لمبيعات السميد للمؤسسة والتي سيتم دراستها وأخيرا المفاضلة بين الأساليب القياسية والإحصائية للتنبؤ بالمبيعات حيث سنقوم بتطبيق أساليب الإحصاء التطبيقي والاقتصاد القياسي للتنبؤ بالمبيعات والتي تتوافق وبيانات المؤسسة ثم إظهار أي هذه الأساليب أكثر دقة.

الأسس النظرية للتنبؤ بالمبيعات

المبحث الأول: مفاهيم أساسية حول التنبؤ الإحصائي
المبحث الثاني: أساسيات في التنبؤ بالمبيعات
المبحث الثالث: أساليب التنبؤ بالمبيعات

مقدمة الفصل:

يرتبط نجاح المؤسسة بنجاح العملية التسييرية بها، ذلك أنها تسعى دائما لمحاولة اكتشاف الأخطار المحيطة بها التي تهدد مصلحتها ومستقبلها المهني وهذا من أجل تفاديها أو مواجهتها كما ينبغي. فالمؤسسات اليوم أصبحت تبحث عن أساليب تقلل من درجة المخاطرة في المستقبل وكذا مواجهة المنافسين ورصد كل تغير يحدث في محيطها بنوعيه، ومن هنا جاءت الحاجة إلى استخدام التنبؤ بسلوك الظواهر واتجاهاتها بهدف دراستها والتحكم في مساراتها. يمكن تعريف التنبؤ على أنه مجموع الأساليب التي تهدف إلى وصف المستقبل، كما أنه لا يمثل هدفا تسعى المؤسسة إلى تحقيقه أو الوصول إليه وإنما هي وسيلة تساعد الإدارة في تحقيق واتخاذ القرارات الصحيحة في الوقت المناسب وبأقل تكلفة. ومن بين مجالات التنبؤ التي تثير اهتمام المسؤولين داخل المؤسسة هو التنبؤ بالمبيعات وهو الذي يمثل محور هذا الفصل.

وعليه فمن أجل الإلمام بجوانب هذا الموضوع قمنا بتقسيم هذا الفصل إلى ثلاث مباحث أساسية هي

كالاتي:

-المبحث الأول: مفاهيم عامة حول التنبؤ الإحصائي.

-المبحث الثاني: أساسيات في التنبؤ بالمبيعات.

-المبحث الثالث: أساليب التنبؤ بالمبيعات.

المبحث الأول: مفاهيم أساسية حول التنبؤ الإحصائي

التنبؤ في مجال التسيير أو الإدارة هو عمل مبني على أسس علمية وواقعية تعتمد في الأساس على بيانات ومعطيات ماضية وحاضرة وكذا على خبرة المسؤولين عليها، وهذا بافتراض أن العوامل الأساسية الموجودة في الماضي سوف تتكرر في المستقبل مع وجود مقدار معين من الخطأ. وعليه سنقوم في هذا المبحث بالتطرق إلى العناصر التالية: تعريف التنبؤ الإحصائي، أهمية التنبؤ والفرضيات التي يقوم عليها، العوامل المؤثرة في عملية التنبؤ، أنواع التنبؤ وأخيرا الخطوات المتبعة في التنبؤ وجوانبه.

المطلب الأول: تعريف التنبؤ الإحصائي

التعريف الأول: " يعرف التنبؤ على أنه فن وعلم محاولة معرفة الأحداث المستقبلية"¹.

التعريف الثاني: " يشير التنبؤ إلى تلك الدراسات المتعلقة بالمستقبل سواء احتوت هذه الدراسة على تنبؤات تعتمد على الأسلوب الشخصي أو انتهجت المنهج التخطيطي بإتباع أساليب علمية منظمة أو استخدمت هذه الدراسات أساليب رياضية وإحصائية لقياس العلاقات"².

التعريف الثالث: " تعريف التنبؤ بصفة عامة بأنه عبارة عن الوقوف على الحوادث المستقبلية بهدف استخدامه لأغراض التخطيط"³.

التعريف الرابع: " كما يعرف أيضا على أنه عملية عرض حالي لمعلومات مستقبلية باستخدام معلومات مشاهدة تاريخية بعد دراسة سلوكها في الماضي"⁴.

¹ حميد عبد النبي الطائي، إدارة المبيعات (مفاهيم وتطبيقات)، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، الأردن، 2009، ص 153.

² عامر أكرم عمر الطويل، مدى اعتماد المصارف على التحليل المالي للتنبؤ بالتعثر -دراسة تطبيقية على المصارف التجارية الوطنية في قطاع غزة، مذكرة ماجستير (غير منشورة) في المحاسبة والتمويل، كلية التجارة، الجامعة الإسلامية-غزة-، 2008، ص 62.

³ تم الاعتماد على:

- سليمان خالد عبيدات، مقدمة في إدارة الإنتاج والعمليات، دار الميسرة للنشر والتوزيع، الأردن، 2008، ص 49.

-سيد كاسب، محمد فهمي على، أساسيات الاقتصاد الإداري، مركز تطوير الدراسات العليا والبحوث، القاهرة مصر، 2009، ص 44.

⁴ مولود حشمان، نماذج وتقنيات التنبؤ القصير المدى-دراسة مدعمة بأمثلة محلولة-، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 2002، ص 177.

من خلال التعريفات السابقة يمكن تقديم الاستنتاجات التالية:

- التنبؤ هو علم لأنه نستخدم فيه أساليب علمية، وهو فن لأن الخبرة والحكم الإداري له دور في التنبؤ وفي اختيار الأسلوب الملائم في التنبؤ مما يرفع من درجة الدقة ويقلص من التحيز.
- يستخدم التنبؤ بهدف التحكم في الأوضاع المتغيرة وذلك لعمل الخطط المناسبة لمواجهة المستجدات.
- الغرض من التنبؤ هو معرفة قيم مستقبلية للمتغير قيد الدراسة للفترات المستقبلية.
- يعد التنبؤ حلقة وصل بين ما هو غير متحكم فيه، وبين ما هو متحكم فيه للمؤسسات وهذا بهدف حل بعض المشكلات التي تواجهها.

من خلال ما سبق نعتبر أن التنبؤ هو تلك العملية التي تسمح بالتعرف على القيم المستقبلية للظاهرة المدروسة خلال فترة زمنية معينة وهذا من خلال أساليب نوعية أو كمية بالاعتماد على دراسة بياناتها التاريخية أو دراسة بيانات المتغيرات المؤثرة فيها.

المطلب الثاني: أهمية وفرضيات التنبؤ

يكتسي التنبؤ أهمية بالغة على مستوى المؤسسة وهذا نظرا للتغيرات السريعة التي تعرفها البيئة المحيطة بها، ومن أهمها ما يلي¹:

- يساهم في ضمان الكفاءة والفعالية للمؤسسة في المرونة مع البيئة الخارجية، أي أنها تجعل المؤسسة أكثر تكيف وتجاوب مع سلوك كل من عناصر البيئة الداخلية والخارجية.
- يساهم في الحد من المخاطرة التي قد تواجه المؤسسة، ذلك أن التنبؤ يقوم بالتقليل من عامل العشوائية وتوضح المسار الذي سيتم انتهاجه مستقبلا.

¹ بوغازي فريدة، بوغليطة إلهام، سلامة وفاء، فعالية استخدام التنبؤ في الجهاز الإداري"، ورقة مقدمة إلى الملتقى الوطني السادس: الأساليب الكمية ودورها في اتخاذ القرارات الإدارية، جامعة 20 أوت 1955 بسكيكدة-الجزائر، يومي 27-28 جانفي 2009، ص 03.

- يسمح التنبؤ بإعطاء صورة للمؤسسة عن توجهها المستقبلي مما يؤدي إلى رسم خطط واستراتيجيات واقعية إلى حد ما.

- يعد التنبؤ عنصر مهم في ترشيد القرارات ومراقبة أثرها في المستقبل.

نظرا للأهمية التي تكتسبها عملية التنبؤ في المؤسسة فإنها استلهمت العديد من الباحثين والمسؤولين في المؤسسات، فالتنبؤ عملية هادفة مبنية على فرضيات معينة يمكن تلخيصها كالآتي¹:

1-المستقبل لا يمكن التأكد منه تماما ويبقى عدم التأكد هذا قائما بغض النظر عن الطريقة التي استخدمت فيه إلى أن يمر الزمن ويمكن حينئذ رؤية الواقع الحقيقي.

2-أن هناك نقاط غير واضحة في التنبؤ فهو يحتوي دائما على نسبة من الخطأ أي أنه لا يعطي نتائج مؤكدة مئة بالمائة.

3-يجب أن يبنى التنبؤ على مبدأ المرونة، ذلك أنه إذا تم استخدام التنبؤ في وضع السياسات (اجتماعية كانت أم اقتصادية) فإنه بعد تنفيذها ستؤثر على المستقبل وتجري عليه تغيرات لم يتكلم عنها التنبؤ نفسه، مما يحدث الفرق بين ما جاء في التنبؤ وما سيتحقق على أرض الواقع وهذا ما يستدعي إحداث تغيير في التنبؤات اللاحقة خاصة البعيدة المدى.

المطلب الثالث: العوامل المؤثرة في عملية التنبؤ

هناك العديد من العوامل التي تؤثر في عملية التنبؤ وفي اختيار الطريقة الأفضل أو الأكثر ملاءمة للتنبؤ نوجز أهمها من خلال هذا المطلب.

¹ بلعباس رابح، "فعالية التنبؤ باستخدام النماذج الإحصائية في اتخاذ القرارات"، ورقة مقدمة إلى الملتقى الدولي: صنع القرار في المؤسسة الاقتصادية، جامعة المسيلة-الجزائر، يومي 14-15 أبريل 2009، ص 459.

1/ طبيعة المتغير موضوع التنبؤ

ذلك أن طبيعة المتغير تؤثر بشكل مباشر على نوع التنبؤ المستخدم، فمثلا التنبؤ بالطلب على منتج ما سيحتاج غالبا لبيانات تاريخية لذا سيتم استخدام الطرق التي تعتمد على السلاسل الزمنية مثلا، بينما إذا كان التنبؤ يخص التطورات التكنولوجية في مجال معين فإنه سيحتاج لتقديرات الخبراء في هذا المجال أي استخدام طريقة دلفي مثلا.

2/ مدى توافر البيانات اللازمة للتنبؤ

ذلك أنه من المهم جدا ملاءمة نمط البيانات المتوفرة مع أسلوب التنبؤ المستخدم، فمثلا في حالة كون المنتج جديد فإنه لن تتوفر بيانات تاريخية حوله، لذا يفضل اللجوء إلى الطرق النوعية كطريقة دلفي مثلا¹.

3/ المدى الزمني للتنبؤ

يؤدي المدى الزمني دور بالغ ومهم في اختيار أسلوب التنبؤ، حيث نجد أنه في الغالب الأساليب النوعية تستخدم للتنبؤ طويل المدى للأمور التي لا يمكن أن تأخذ طابع كمي مثل الاستراتيجيات البعيدة المدى، بينما تستخدم الأساليب الكمية للتنبؤات قصيرة المدى لأنه كلما زادت الفترة قلة الدقة. كما أن عدد الفترات المراد التنبؤ بها لها دور مهم أيضا فبعض الأساليب يكون أكثر ملاءمة في التنبؤ لفترة واحدة، والبعض الآخر ملائم لعدة فترات في المستقبل.

4/ الكلفة

كشفت العديد من الدراسات على أنه للكلفة تأثير كبير على اختيار واستخدام أسلوب تنبؤ معين؛ إذ نجد أن استخدام أسلوب التنبؤ يؤدي إلى تحمل ثلاثة عناصر مباشرة للكلفة هي: الاختبار والتطوير لأسلوب التنبؤ، إعداد وتوفير البيانات، والعملية الفعلية للتنبؤ. يضاف إلى ذلك أيضا كلفة الفرصة البديلة لاستخدام أساليب أخرى لم يتم استخدامها.

¹ أحمد سيد مصطفى، إدارة الإنتاج والعمليات في الصناعة والخدمات، الطبعة الرابعة، دار النشر لم تذكر، مصر، 1999، ص 187.

5/البساطة وسهولة التطبيق

تعد بساطة الأساليب المستخدمة في عملية التنبؤ وسهولة تطبيقها من قبل صانع القرار باعتباره هو المسؤول عن القرارات التي سيقوم باتخاذها مبدأً عام ومهم في عملية التنبؤ. وهنا يجب مراعاة الفوارق الأساسية بين المستفيد من التنبؤ ومعد التنبؤ ذلك أن القدرة الفنية لمعد التنبؤ هي التي ستسمح باختيار أسلوب التنبؤ وهذا ما يؤدي إلى ظهور مشكلتين أساسيتين يؤديان إلى الإخفاق في عملية التنبؤ وهما كالتالي:

- أن أسلوب التنبؤ قد يكون ملائماً لخبرة المعد وليس ملائماً لحاجات وظروف المستفيد.

- إن أسلوب التنبؤ قد يكون ملائماً لخبرة المعد لكنه ليس ملائماً لقدرة المستفيد على فهم تفاصيله وجوانبه

الفنية خاصة¹.

6/الدقة

يرتبط مستوى الدقة المطلوب بشكل محكم بالتفاصيل المطلوبة في التنبؤ، ذلك أن مستوى دقة التنبؤات الممكن الحصول عليها من استخدام أسلوب تنبؤ معين يعتبر من أهم العوامل التي تدخل في اختيار الأسلوب المناسب، فكلما زادت الدقة المطلوبة كلما ارتفعت تكاليف التنبؤ².

كما أنه من الجدير بالذكر أن هناك عوامل تؤثر في عملية التنبؤ ترجع إلى عملية اتخاذ القرارات في حد ذاتها ونوجز أهمها كما يلي³:

-المستوى الإداري المطلوب له التنبؤ: حيث كلما انخفض المستوى الإداري كلما زادت درجة التفصيل المطلوبة في عملية التنبؤ.

-عدد الأصناف: إذ كلما ارتفع عدد الأصناف المتاحة كلما زادت إمكانية الاعتماد على النماذج الخطية.

¹ نجم عبود نجم، إدارة العمليات: النظم والأساليب والاتجاهات الحديثة، الجزء الأول، الإدارة العامة للطباعة والنشر بمعهد الإدارة العامة، الرياض-المملكة العربية السعودية-، 2001، ص ص: 340-342.

² سيد كاسب، محمد فهمي على، مرجع سابق، ص 49.

³ طلعت أسعد عبد الحميد، التسويق الفعال كيف تواجه تحديات القرن 21، دار الكتب المصرية، مصر، 2002، ص 235.

-درجة ثبات السوق: فكلما زادت حركة السوق كلما تعقدت النماذج المستخدمة.

المطلب الرابع: أنواع التنبؤ

يمكن إبراز عدة أنواع للتنبؤ وهذا وفقا للمعايير المتبعة في التقسيم التي يمكن ذكر أهمها كما يلي:

❖ **المعيار الأول: حسب فترة التنبؤ:** وفق هذا المعيار يمكن أن نميز بين ثلاث أنواع من التنبؤ كما يلي¹:

-**التنبؤ قصير المدى:** وهو ذلك التنبؤ الذي يهتم بالعمليات اليومية لشركة الأعمال مثل متطلبات الموارد

اليومية، ولا تتعدى فترة هذا التنبؤ شهرين. تجدر الإشارة إلى أن التنبؤ اليومي يهتم بالمستقبل الفوري.

-**التنبؤ المتوسط المدى:** يمتد هذا التنبؤ من شهر أو شهرين إلى سنة أي يكون في فترة أقل من سنة.

يرتبط هذا النوع من التنبؤات بصورة كبيرة بخطة الإنتاج السنوية مثل تأمين موارد إضافية للسنة القادمة.

-**التنبؤ الطويل المدى:** وهو التنبؤ الذي يكون أكثر من سنة، وهو يهتم بالتنبؤات الخاصة بتخطيط

منتجات جديدة للأسواق المتغيرة أو تأمين طويل المدى مثلا. بصفة عامة كلما توغلنا في المستقبل سعيا للتنبؤ

كلما ازدادت صعوبته.

يجب الإشارة هنا إلى أن هذا التصنيف عام والفترة الخاصة بكل نوع قد تختلف من شركة إلى أخرى،

فبالنسبة لبعض الشركات يمكن أن يكون التنبؤ متوسط المدى عددا من السنوات وبالنسبة للبعض الآخر لا.

❖ **المعيار الثاني: حسب درجة التأكد:** حسب هذا المعيار فإننا نفرق بين التنبؤ المشروط والتنبؤ غير

المشروط كما يلي²:

¹برناردو تايلور الثالث، ترجمة سرور علي إبراهيم سرور، مقدمة في علم الإدارة (الكتاب الثاني)، دار المريخ للنشر، المملكة العربية السعودية، 2007، ص ص: 904،903.

²خليدة دلهوم، أساليب التنبؤ بالمبيعات -دراسة حالة-، مذكرة ماجستير (غير منشورة) في العلوم التجارية، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة الحاج لخضر باتنة، 2009/2008، ص ص: 12،11.

-**التنبؤ المشروط:** ويقصد به أن عملية التنبؤ بالمتغير التابع أو الظاهرة قيد الدراسة بصفة عامة خاضع أو مشروط بسلوك إحدى المتغيرات المستقلة (التفسيرية)؛ أي قيم المتغير التابع تكون مرتبطة بقيم المتغير المستقل. إن قيم المتغير المستقل لا تكون متاحة ومعروفة بأكاداة تامة بل يتوجب على القائم بعملية التنبؤ استخراج قيمها بطريقة ما أو تخمينها، هذا لأن دقة التنبؤ بقيمة المتغير التابع تكون مشروطة بمدى دقة القيم المفترضة للمتغير المفسر.

-**التنبؤ غير المشروط:** يعتمد التنبؤ بقيم المتغير التابع حسب هذه الطريقة على معلومات مؤكدة ومتاحة عن المتغير المستقل.

المطلب الخامس: الخطوات المتبعة في التنبؤ وجوانبه

التنبؤ عملية مبنية على مراحل ومستويات مختلفة كما أنها تضم جوانب مختلفة سنقوم بإيجازها في الفرعين المواليين.

الفرع الأول: الخطوات المتبعة في التنبؤ

القيام بعملية التنبؤ يتطلب إتباع مجموعة من الخطوات يمكن تلخيصها كما يلي¹:

- 1- تحديد الهدف من التنبؤ ومتى سنحتاج لها وهذا يعطي صورة عن درجة التفاصيل التي نريدها في حالة التنبؤ.
- 2- تحديد الفترة والمدة الزمنية التي سيغطيها التنبؤ.
- 3- جمع وتحليل المعلومات المناسبة التي تعتبر عنصر مهم جدا ذلك أن المعلومات الغير صحيحة أو الغير كاملة ستكون مكلفة بالنسبة للمؤسسة.
- 4- الرقابة على سير عملية التنبؤ للتأكد من أنها تسير بشكل مرضي.

¹ سليمان خالد عبيدات، مرجع سابق، ص 57.

الفرع الثاني: مستويات التنبؤ وجوانبه

ينقسم نشاط التنبؤ عموماً إلى ثلاثة مستويات أساسية أولها التنبؤ بالطاقة الاستيعابية للسوق ككل والتي يوفرها المناخ الاقتصادي العام لكل العاملين في مجال الصناعة، ثم التنبؤ بحجم مبيعات الصناعة، يليها التنبؤ بحجم مبيعات المؤسسة المرتقبة والذي يمثل نصيب الشركة من السوق الكلية للصناعة¹.

أما بالنسبة لجوانبه فإن التنبؤ في المؤسسة مرتبط بشكل كبير بعملية التخطيط في مختلف المستويات الإدارية، لهذا فإن له جانبين رئيسيين هما: التنبؤ الاقتصادي والتنبؤ بالمبيعات. يمكن توضيح هذين الجانبين كما يلي²:

-التنبؤ الاقتصادي-

التنبؤ بالأحوال الاقتصادية العامة (حالة كساد أو رواج اقتصادي في الأسواق) بالنسبة للمؤسسة يعتبر أمر ضروري ومهم وهذا لما لها تأثير على حجم مبيعاتها في المستقبل. حيث نجد أن المؤسسة تقوم بتقسيم العوامل الاقتصادية السائدة إلى عوامل في صالح المؤسسة وعوامل في غير صالح المؤسسة بغية التنبؤ بها وهذا من أجل استغلالها أو تجنبها.

-التنبؤ بالمبيعات-

يعد التنبؤ بالمبيعات الأساس الذي يتم من خلاله وضع الخطة الشاملة للمنظمة والخطط الفرعية الأخرى وهذا لما له قيمة وتأثير كبير على سير عمل المؤسسة وكذا على دقة وكفاءة التخطيط القصير أو الطويل الأجل، ونظراً للأهمية البالغة التي يكتسبها التنبؤ بالمبيعات في عالم المال والأعمال اخترنا أن نحيط أكثر بأهم الجوانب المتعلقة بهذا الأخير في المبحث الموالي.

¹ طلعت أسعد عبد الحميد، مرجع سابق، ص-ص 239-242.

² أحمد عرفة، سمية شلبي، الإدارة والفرغ (فعاليات التخطيط والرقابة)، دار الكتب المصرية، مصر، بدون سنة نشر، ص ص: 165، 166.

المبحث الثاني: أساسيات في التنبؤ بالمبيعات

عملية التنبؤ بالمبيعات تعتبر المحور الأساسي الذي تركز عليه كافة أنشطة المؤسسة سواء كانت تجارية، صناعية أو خدمية، لهذا فإن القرار الخاص بالتنبؤ بالمبيعات المستقبلية يعتبر من بين القرارات المهمة التي يتعين على مدير المبيعات أو المسؤول عليها اتخاذها والتركيز عليها. وهذا ما سنتطرق له من خلال العناصر التالية: تعريف التنبؤ بالمبيعات، أسباب القيام بالتنبؤ بالمبيعات، دور التنبؤ بالمبيعات على المستوى الكلي والجزئي وأخيرا خطوات بناء عملية التنبؤ بالمبيعات.

المطلب الأول: تعريف التنبؤ بالمبيعات

قبل التطرق إلى مفهوم التنبؤ بالمبيعات تجدر الإشارة أولا إلى مفهوم المبيعات المتنبأ بها والتي تمثل حجم المبيعات التي تستطيع المؤسسة أن تحققه في ظل جهود تسويقية معينة ولفترة زمنية معينة، كما أنها تمثل ذلك الجزء من حجم السوق المتنبأ به، أي حصة المنظمة من المبيعات مقارنة بمبيعات الصناعة ككل، وهذا ما يسمى بالحصة السوقية المستقبلية¹.

التعريف الأول: "يعرف التنبؤ بالمبيعات على أنه محاولة لمعرفة مستوى المبيعات المستقبلية وذلك باستخدام المعلومات المتوافرة عن الماضي والحاضر"².

التعريف الثاني: " يعرف أيضا التنبؤ بالمبيعات على أنه محاولة تكميم للمبيعات المستقبلية أي تقييم كمية المنتج الذي نرغب في بيعه أو رقم الأعمال الذي نرغب في تحقيقه في فترة زمنية معينة وبالاعتماد على المعلومات الداخلية أو الخارجية"¹.

¹ حميد عبد النبي الطائي، مرجع سابق، ص ص: 151، 152.

² بلمقدم مصطفى، بن عاتق عمر، بومعزة عبد القادر، 'دور التنبؤ بالمبيعات في صنع القرار في المؤسسة الاقتصادية -دراسة حالة المؤسسة الجزائرية(ملبنة ريو)-'، ورقة مقدمة إلى الملتقى الدولي: صنع القرار في المؤسسة الاقتصادية، جامعة المسيلة-الجزائر-، يومي 14-15 أبريل 2009، ص 21.

التعريف الثالث: " التنبؤ بالمبيعات يشير إلى ذلك الحجم من المبيعات الذي تسعى المؤسسة إلى تحقيقه في سوق معين وفي فترة زمنية معينة ووفق خطة تسويقية معينة وضمن ظروف بيئية معينة"².

من خلال التعاريف السابقة يمكن أن نستنتج ما يلي:

- التنبؤ بالمبيعات هو محاولة من المؤسسة لمعرفة المستقبل من خلال الحاضر والماضي.

-تعتمد عملية التنبؤ بالمبيعات على البيانات الداخلية والخارجية للمؤسسة.

-يكون التنبؤ بالمبيعات محصور بفترة زمنية معينة ووفق خطة معينة بهدف التحكم في الظروف البيئية المحيطة بالمؤسسة.

وعليه فإن التنبؤ بالمبيعات هو تلك العملية التي تهدف إلى البحث عن القيم المستقبلية للمبيعات التي يمكن أن تحققها المؤسسة ضمن ظروف بيئية معينة، بالاعتماد على البيانات التاريخية أو من خلال دراسة المتغيرات المؤثرة فيها.

من الجدير بالذكر أن المبيعات تتأثر بمجموعة من التغيرات أهمها³:

-**التغيرات الفجائية:** وهي التغيرات النادرة الحدوث والتي يصعب التنبؤ بها، فهي تتعلق بظروف خارجة عن إرادة المؤسسة مثل الحروب والزلازل.

-**التغيرات المنتظمة:** وهي تمثل التغيرات التي يمكن التنبؤ بها (بآثارها أو توقيتها) والتي تحدث بشكل

منتظم سواء من ناحية الوقت أو حجم التأثير، وتشمل هذه التغيرات ما يلي:

¹ Khelil Chafika, **gestion des opérations et de productions –cas de l'entreprise des eaux minérales Mansourah**, mémoire magister (non publier) en sciences économiques, Faculté des sciences économiques de gestions et de sciences commerciales, Université Aboubakr Belkaid Tlemcen., 2010/2011, p138.

² علي عبد الرضا الجياشي، إدارة المبيعات، دار جبهة للنشر والتوزيع، الأردن، 2008، ص 150.

³ ناجي معلا، الأصول العلمية في إدارة المبيعات، دار وائل للنشر والتوزيع، الأردن، 2007، ص 135.

1-التغيرات الموسمية: وهي تنعكس بشكل واضح في المنتجات ذات الطبيعة الموسمية مثل المشروبات

الغازية.

2-التغيرات التدريجية: وهي التغيرات التي لا ترتبط بموسم معين وإنما تأخذ طابع تدريجي منتظم.

المطلب الثاني: أسباب القيام بالتنبؤ بالمبيعات

تلجأ المؤسسة إلى القيام بعملية التنبؤ بالمبيعات لجملة من الأسباب نذكر أهمها فيما يلي¹:

1-المساعدة في وضع الخطط البيعية المستقبلية.

2-المساعدة في تخصيص الموارد المتاحة للمؤسسة من أجل بذل الجهود المطلوبة للعملية البيعية.

3-المساهمة في تحديد المهام الخاصة بالوظائف الأخرى للمؤسسة وضمان استمرارها:

-تحديد جداول الإنتاج.

-تحديد حجم المخزون وبرامج التخزين.

-تحديد مشتريات المواد الخام.

-تحديد حجم ونوعية التجهيز الآلي المناسب.

-تحديد حجم ونوعية العمالة المطلوبة.

-التنبؤ بالتكاليف والإيرادات المستقبلية.

4-يستخدم كأداة لتقييم الأداء في المستقبل.

5-محاولة توضيح الصعوبات والعقبات التي يمكن أن تقابل النشاط البيعي في المستقبل.

¹ طلعت أسعد عبد الحميد، مرجع سابق، ص ص: 233، 234.

المطلب الثالث: دور التنبؤ بالمبيعات على المستوى الكلي والجزئي

تؤدي عملية التنبؤ بالمبيعات دورا بالغا ومهما على المستويين القومي والمؤسسة على حد سواء، وهذا ما سنقوم بالتطرق إليه من خلال فرعي هذا المطلب.

الفرع الأول: دور التنبؤ بالمبيعات في الاقتصاد القومي

يبرز دور التنبؤ بالمبيعات على مستوى الاقتصاد القومي ببرز من خلال الخطط في التوجهات التي تحددها الحكومة بهدف تنمية الاقتصاد وإقامة المشاريع وذلك في حالتين¹:

1- قبل إقامة المشروع:

الدراسات التسويقية ركن مهم من دراسات الجدوى الاقتصادية والفنية لأي مشروع من المشاريع التي تخطط الدولة لإقامتها، حيث تكون دراسة الطلب المتوقع (المبيعات) على سلع المشروع المقترح إنشاؤه في مقدمة الدراسات التسويقية. فغياب دراسات الطلب والاهتمام بجوانب الإنتاج ورأس المال يعتبر من المعوقات التي تخلق صعوبات جمة فيما بعد عند تشغيل تلك المشاريع، وهذا ما نلاحظه في العديد من الدول النامية.

2- تخطيط فعالية القطاع التجاري:

يساعد التنبؤ بالمبيعات كثيرا في تخطيط فعاليات التجارة الخارجية والداخلية بكفاءة كبيرة وهذا باعتبارهما الفرعين الأساسيين للقطاع التجاري. فالتنبؤ بالمبيعات من جهة يساعد في القضاء على حالة العجز في عرض السلع، ومن جهة أخرى سيساعد على تحديد الحجم الضروري من استيراد السلع لسد الطلب في السوق وهذا عندما تكون المؤسسات الوطنية غير قادرة على تغطيته، كما أنه في حالة وجود فائض في الإنتاج الوطني يزيد عن حاجة السوق المحلية فإن هذا يتطلب تخطيط مسبق لتصديره إلى الأسواق الدولية. كما أنه تجدر الإشارة

¹ علي عبد الرضا الجياشي، مرجع سابق، ص: 147، 148.

إلى أن عملية التحديد المسبق للمبيعات، الطلب والاستهلاك لها دورا مهما في تجاوز الهدر وتعبئة موارد البلد من العملات الصعبة.

الفرع الثاني: دور التنبؤ بالمبيعات في المؤسسة

تتعرض أرقام المبيعات المحتمل الوصول إليها على فعالية التخطيط على مختلف المستويات التنظيمية والوظيفية، لهذا فإنه يمكن إبراز دور التنبؤ بالمبيعات داخل المؤسسة كما يلي¹:

1- على مستوى إدارة الإنتاج:

يبرز دور التنبؤ بالمبيعات في تخطيط ورقابة الإنتاج بشكل واضح، ذلك أنه يسمح بالتخطيط للمواد الأولية المستخدمة، العمل، أوقات عمل المعدات والمكائن وغيرها من متطلبات العملية الإنتاجية، كما أنه يسمح بتحديد كم ونوع المنتجات التي سيقوم بضعها في السوق. كما أن التنبؤ بالمبيعات يسمح بالتخطيط لأوقات التدفق السلعي من المخازن إلى السوق، أي التخطيط من أجل الإيفاء بمتطلبات السوق.

2- على مستوى إدارة المبيعات:

يبرز هنا دور التنبؤ بالمبيعات في الفعالية البيعية المخطط لها من قبل إدارة المبيعات والتي ستسمح بتحديد وتوزيع الحصص البيعية والمصاريف على مستوى رجال البيع أو مناطق البيع. كما أن أرقام المبيعات المتنبأ بها ستصبح كمييار لقياس وتقييم الأداء فيما بعد.

3- على مستوى إدارة المشتريات:

ترتبط أرقام المبيعات المتنبأ بها بشكل كبير بعملية الشراء داخل المؤسسة؛ ذلك أن التنبؤ بالمبيعات يسمح بتحديد متطلبات العملية الإنتاجية من قبل إدارة الإنتاج، وهذا ما يترجم إلى مشتريات من قبل إدارة المشتريات

¹ علي عبد الرضا الجياشي، مرجع سابق، ص ص: 148، 149.

التي تسعى إلى تحقيق الكفاءة والفعالية من خلال الإمداد المستمر بالكم والنوع المطلوب من المواد الأولية وغيرها دون أن يكون هناك فائض أو عجز. يزداد دور التنبؤ بالمبيعات على مستوى إدارة المشتريات في المؤسسات التجارية مقارنة مع الصناعية منها أين يعتبر نشاط الشراء أساسي ومهم فهي تسعى دائما إلى إمداد السوق بالمواد المناسبة وفي الوقت المناسب.

4- على مستوى الشؤون المالية:

نجد أن للتنبؤ بالمبيعات دور أساسي ومهم على مستوى الإدارة المالية ذلك أنه يسمح بالتحديد المسبق والتخطيط للنفقات والإيرادات النقدية منها والآجلة وكذا مصادر التمويل الطويلة والقصيرة الأجل، لأن المبيعات تعتبر المصدر الأول للإيرادات لاسيما النقدية منها.

المطلب الرابع: خطوات بناء عملية التنبؤ بالمبيعات

يتبع القائمون على عملية التنبؤ عددا من الخطوات التي تؤدي إلى بناء وتطوير وتحسين عملية التنبؤ بالمبيعات، والتي يمكن ذكرها كما يلي¹:

- إدراك أهداف اللجوء إلى التنبؤ بالمبيعات.

- تقسيم منتجات المشروع إلى وحدات متجانسة.

- تحديد العوامل المؤثرة في مبيعات كل مجموعة متجانسة من الوحدات، وبيان درجة أهميتها ضمن المجموعة.

- تحديد أسلوب التنبؤ الأكثر ملائمة لكل مجموعة.

¹ تم الاعتماد على:

- مزهر شعبان العاني، وآخرون، إدارة المشروعات الصغيرة (منظور ريادي تكنولوجي)، دار صفاء للنشر والتوزيع، الأردن، 2010، ص 242.
- Kotler Philip, Keller Kevin Lane, Dubios Bernard, Manceau Delphine, **Marketing management**, 12^e édition, Pearson éducation, France, 2006, P 156-157

- العمل على جمع ومعالجة البيانات الضرورية والأساسية بغرض استخدامها في التنبؤ، وهذا من خلال

ثلاث طرق:

- ما يقوله الأفراد: وهذا يكون من خلال عدة طرق منها آراء مندوبي البيع، آراء الخبراء.
- ما يفعله الأفراد: الحصول على التنبؤ من خلال ما يفعله الأفراد يكون بتقييم المنتجات في أسواق الاختبار.

➤ ما فعله الأفراد: وهي طريقة تعتمد على تحليل المعطيات المرتبطة بالماضي وهذا باستخدام السلاسل الزمنية للمبيعات أو الطرق الإحصائية.

-التحقق من النتائج بعد تحليل البيانات وقياسها وفق معايير محددة؛

-وضع الفروض المناسبة للتعامل مع العوامل التي يصعب قياسها أو التنبؤ بها، ووضع الفروض

الابتدائية التي تكون قريبة من الواقع مستقبلا.

-التنفيذ والتقييم ومراجعة ما تم التوصل إليه من تنبؤات.

أخيرا يمكن اعتبار أن أهم خطوة في عملية التنبؤ بالمبيعات السالفة الذكر هو اختيار وتطبيق الأسلوب

الذي سيتم من خلاله التنبؤ بالمبيعات لأن هناك عدة أساليب متنوعة يمكن توضيحها في المبحث الموالي.

المبحث الثالث: أساليب التنبؤ بالمبيعات

تطورت وتتنوعت أساليب وطرق التنبؤ بالمبيعات بشكل كبير لكنها تسعى في مجملها إلى التخفيض من حالة عدم التأكد المرتبطة بغموض المستقبل وعدم معرفته، فالمهتمين بهذا المجال والمسؤولين في المؤسسة في سعي دائم ومستمر للبحث عن أفضل الأساليب وأنجعها. ومنه فمن أجل التعرف على أهم الأساليب التي تعنى بالتنبؤ بالمبيعات سيتم التطرق في هذا المبحث إلى العناصر التالية: تعريف الأساليب التنبؤية وأنواعها، العوامل المؤثرة في اختيار أسلوب التنبؤ بالمبيعات، الأساليب الكيفية (النوعية) للتنبؤ بالمبيعات وأخيرا الأساليب الكمية للتنبؤ بالمبيعات.

المطلب الأول: أنواع أساليب التنبؤ بالمبيعات

تعرف أساليب التنبؤ على أنها الإجراءات الواضحة التي تتضمن تحويل البيانات المتحصل عليها من البيئة المحيطة إلى نتائج مستقبلية¹. ويمكن تقسيم أساليب التنبؤ إلى مجموعتين أساسيتين هما الأساليب الكمية والأساليب النوعية.

-**الأساليب الكمية:** وهي تعبر عن النماذج الرياضية أو الكمية التي من خلالها يتم تنظيم كافة مفردات المشكلة الإدارية أو الاقتصادية والتعبير عنها بعلاقات رياضية، فهي تهدف إلى تفسير مفاهيم ومشاكل الإدارة من خلال الأدوات أو العلاقات الرياضية والكمية المختلفة، وهذا من أجل تحديد حلول معينة للمشاكل التي تواجه المؤسسة أو لترشيد القرارات المختلفة. إن لهذه الأساليب أهمية بالغة بالنسبة للمؤسسة تظهر من خلال:

-المساهمة في تقريب المشكلة الإدارية إلى الواقع.

¹ عمر محمد فهمي حازم السراج، تقدير نماذج التنبؤ بأسعار الأسهم في أسواق رأس المال العربية واختبار دقتها، مذكرة ماجستير (غير منشورة) في العلوم المالية والمصرفية، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة الموصل العراق، 2005، ص 8.

-صياغة نماذج رياضية معينة تعكس مكونات المشكلة أو الهدف الذي ترغب المؤسسة في حلها أو الوصول إليه.

-عرض المشكل في مجموعة من العلاقات الرياضية وإعطاء بدائل مختلفة لعملية اتخاذ القرار بما يساهم في تفسير عناصر المشكلة والعوامل المؤثرة فيها¹. تجدر الإشارة أنه عند الحديث عن المشكلة الإدارية فإننا نقصد بها حجم المبيعات المتنبأ بها والذي ترغب المؤسسة في الوصول إليه.

-الأساليب الكيفية (النوعية): وتستخدم في حالات محددة مثل عدم توافر بيانات رقمية أو تاريخية يمكن استخدامها في عملية التنبؤ بالمبيعات أو عندما لا يمكن تحديد عدد المتغيرات الكمية التي يحتاجها التنبؤ. عموماً فإنه إذا كان الموقف يتطلب حكماً شخصياً من المدير فإنه من الأفضل الاعتماد على الطرق الكيفية للتنبؤ².

المطلب الثاني: العوامل المؤثرة في اختيار أسلوب التنبؤ بالمبيعات

إضافة إلى العوامل المؤثرة في عملية التنبؤ السالفة الذكر فإن هناك مجموعة من العوامل التي تؤثر في اختيار أسلوب التنبؤ بالمبيعات بحد ذاته نوجز أهمها في هذا المطلب.

الفرع الأول: الخصائص الداخلية للمؤسسة

تعد الخصائص الداخلية للمؤسسة عوامل مهمة في اختيار أسلوب التنبؤ بالمبيعات، وهي تضم حجم المؤسسة، طبيعة المنتجات وأخيراً الهدف من التنبؤ.

¹ أحمد الصيد نسيم، "أساليب المدخل الكمي وأهميتها في ترشيد القرارات الإدارية"، ورقة مقدمة إلى الملتقى الوطني السادس: الأساليب الكمية ودورها في اتخاذ القرارات الإدارية، جامعة سكيكدة-الجزائر، يومي 27-28 جانفي 2009، ص 7.

² عبد السلام أبو قحف، التسويق مدخل تطبيقي، دار الجامعة الجديدة، مصر، 2002، ص 294.

أولاً: حجم المؤسسة

ذلك أن زيادة حجم المؤسسة واتساع أعمالها يؤدي إلى ظهور الحاجة للوسائل والطرق المتطورة في التنبؤ بالمبيعات وهذا من أجل تجنب قدر الإمكان المخاطر، أما بالنسبة للمؤسسات الصغيرة والتي تعمل في سوق محددة فيمكنها استخدام طرق بسيطة أو نوعية في التنبؤ بمبيعاتها حسب قدرتها وإمكاناتها.

ثانياً: طبيعة المنتجات

تؤثر طبيعة المنتج على أسلوب التنبؤ الملائم، حيث نجد أنه إذا كان المنتج ذو طبيعة موسمية فإنه يتطلب استخدام الأساليب التي تراعي ذلك بينما إذا كان المنتج جديد فهو يتطلب أسلوباً للتنبؤ بمبيعاته يتناسب ووضعه الحالي ذلك أنه لا تتوفر بيانات تاريخية حوله¹. كما أن عدد المنتجات التي يرغب صانع القرار التنبؤ بحجم مبيعاتها تؤثر في اختيار الأسلوب الملائم، فكلما كان العدد الكبير كلما تم تفضيل الأساليب البسيطة والعكس صحيح.

ثالثاً: الهدف من التنبؤ

تحديد الهدف من عملية التنبؤ عنصر مهم جداً، ذلك أن صانع القرار بالمؤسسة يلجأ إلى التنبؤ لتحقيق أحد الأمرين: إما التخطيط أو الرقابة. فإذا كان الهدف من التنبؤ هو التخطيط فإن صانع القرار يسعى لاكتشاف نمط سلوك الظاهرة وهذا بهدف التنبؤ بسلوكها في المستقبل. أما إذا كان الهدف هو الرقابة والتي غالباً ما تأخذ بنظرية "الإدارة بالاستثناء" (أي أن الاهتمام ليس بنمط الظاهرة ولكن بالتنبؤ بالانحراف عن النمط العام ومحاولة التدخل في وقت مبكر لتصحيح مسارها)، فإن الأسلوب المناسب للتنبؤ هو ذلك الأسلوب الذي يساعد بالتنبؤ

¹ علي عبد الرضا الجياشي، مرجع سابق، ص 158.

بالتغير الذي سيحدث وزمن حدوثه. ومن هنا نجد أن الهدف من التنبؤ يؤثر في اختيار الأسلوب الملائم للتنبؤ بالمبيعات¹.

الفرع الثاني: استمرار الظروف المحيطة بالمؤسسة

نجد أنه للظروف المحيطة بالمؤسسة تأثير واضح في عملية التنبؤ بالمبيعات، ذلك أنه إذا كانت المؤسسة تنشط في محيط سريع التقلبات فهذا يجعل وسيلة التنبؤ المبنية على معطيات سابقة غير دقيقة وهذا خاصة بالنسبة للأساليب الكمية التي تعمل ضمن افتراضات معينة تتعلق بالبيئة التي تنشط فيها المؤسسة. لهذا فقد تلجأ المؤسسة إلى أحد الأساليب النوعية عندما يكون المحيط أكثر اضطراباً والعكس صحيح².

فالظروف المحيطة بالمؤسسة عن العوامل الخارجية التي لا يمكن للمؤسسة التحكم بها أو السيطرة عليها وهي تضم العناصر التالية³:

-العوامل السياسية: حيث تعتبر الحروب والخلافات بين الدول وتقلبات الأوضاع السياسية الناجمة عن خلافات الكتل السياسية ذات أثر كبير ومباشر على عملية التنبؤ بالمبيعات.

-العوامل الاقتصادية: إن عملية التنبؤ بالمبيعات تتأثر بالحالة الاقتصادية العامة للبلد وهذا من حيث مرورها بعملية الرواج والكساد والتي تؤثر بشكل إيجابي وسلب، خطة الاستيراد والتصدير، تقلبات الأسعار وغيرها.

-الرقابة الحكومية على النشاط البيعي: حيث تفرض الحكومات أحيانا إجراءات على نوعية السلع المنتجة ومواصفاتها وأسعارها مما يؤثر على عملية التنبؤ بالمبيعات.

¹ سيد كاسب، محمد فهمي على، مرجع سابق، ص 46.

² علي عبد الرضا الجياشي، مرجع سابق، ص 159.

³ صلاح الدين كروش، التوقع بالمبيعات باستخدام نماذج إحصائية -دراسة تطبيقية بشركة الاسمنت حامة بوزيان (SCHB)-، مذكرة ماجستير (غير منشورة)، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة منتوري بقسنطينة، 2006/2007، ص 15.

-السكان: ذلك أن عملية التنبؤ بالمبيعات تتأثر بعدد السكان، توزيعهم الجغرافي، نسبة النمو السكاني وعادات الاستهلاك والثقافة وغيرها.

-العوامل التقنية: إن التطور التكنولوجي المستمر والسريع يؤثر يعتبر من العوامل المهمة التي تؤثر على عملية التنبؤ بالمبيعات حيث نجده مثلاً يؤدي إلى خفض الأسعار نتيجة انخفاض التكاليف وهذا ما يجب أخذه بعين الاعتبار أثناء التنبؤ بالمبيعات.

-العوامل الاجتماعية: نجد أن العادات والقيم الاجتماعية السائدة والقوة الشرائية والدخل القومي وحجم الاستثمارات كلها عوامل تؤثر على عملية التنبؤ بالمبيعات.

المطلب الثالث: الأساليب الكيفية (النوعية) للتنبؤ بالمبيعات

من خلال هذا العنصر سنحاول التطرق إلى أهم الأساليب الكيفية التي تستخدم في التنبؤ بالمبيعات.

الفرع الأول: آراء رجال الإدارة

تقوم هذه الطريقة على أساس قيام كل فرد من الإدارة العليا أو عدد منهم (من لهم علاقة فقط) بإبداء رأيه حول ما ستكون عليه المبيعات في المستقبل أو خلال الفترة الزمنية المقبلة، على أن يتم التوفيق بين هذه الآراء المختلفة باستخراج المتوسط التقريبي للتنبؤات الفردية واعتباره كأساس للتنبؤ في الفترة المقبلة. يستند رجال الإدارة في إعداد تنبؤاتهم حول المبيعات على البيانات المتاحة بالإضافة إلى الحكم والتقييم الشخصي. تلجأ المؤسسات إلى هذا الأسلوب لجملة من الأسباب أهمها:

-البساطة والسهولة في الوصول إلى تنبؤ للمبيعات في الفترة المرجوة.

-تسمح هذه الطريقة بالقيام بعمليات التنبؤ بالمبيعات من خلال الجمع بين خبرة وحكم الأفراد أصحاب

الإدارة.

-تستخدم هذه الطريقة كذلك في حالة عدم إمكانية الحصول على البيانات الكافية عن السوق والمبيعات، أو عندما لا تسمح هذه البيانات بالاعتماد عليها في عملية التنبؤ.

-كما أن هذا الأسلوب يعتبر مهم وأساسي بالنسبة للمؤسسات الجديدة التي لم تصبح لديها الخبرة الكافية لإجراء طرق أخرى للتنبؤ.

من جهة أخرى فإن من أهم عيوب هذه الطريقة هو ما يلي:

-يعتبر هذا التنبؤ مبني إلى حد كبير على الحكم الشخصي.

-إن اللجوء إلى هذه الطريقة يؤدي إلى زيادة عبء العمل الملقى على عاتق الإدارة، كما يؤدي إلى زيادة هدر وقتهم وضياعه.

-لا يسمح هذا الأسلوب بإعداد تنبؤات تفصيلية أي على مستوى كل إدارة أو كل سلعة أو خط إنتاج وهذا ما يؤدي إلى عدم دقة الأحكام الرقابية على الأعمال البيعية وتقييمها¹.

الفرع الثاني: تنبؤات مندوبي البيع

ما دام مندوبي البيع بمثابة همزة وصل ما بين المستهلكين وإدارة المؤسسة لاتصالهم المستمر والدائم مع المستهلكين، فهم أكثر معرفة من غيرهم في المؤسسة بالنسبة أو الكمية الممكن الوصول إليها من المبيعات. تتم عملية التنبؤ كما يلي²:

-كل مندوب بيع بناء على تجربة وخبرته يقوم بتزويد مدير التسويق والمبيعات بتنبؤاته.

-يقوم مدير التسويق والمبيعات بتحديد الرقم المطلوب (حجم المبيعات المطلوب) وهذا بعد تجميع التنبؤات

الفردية لمندوبي البيع وحسب مناطق البيع المختلفة وكذا في ضوء الظروف المحيطة.

¹ علي رابعة، فتحي ذياب، إدارة المبيعات، دار صفاء للنشر والتوزيع، الأردن، 2010، ص ص: 36،35.

² علي فلاح الزعبي، إدارة المبيعات (منظور تطبيقي وظيفي)، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، الأردن، 2009، ص 335.

-إذا اكتشف مدير التسويق والمبيعات أن هناك خطأ بعد مراجعة البيانات السابقة فإنه يقوم باقتطاع النسبة من الرقم النهائي للتنبؤ (رقم المبيعات المحتمل والنهائي).

رغم أن هذه الطريقة تعكس الواقعية في عملية التنبؤ باعتبار أنها تتبع من السوق الفعلي إلا أن لها سلبيات نذكر منها¹:

-تحيز مندوبي البيع وعدم دقتهم وموضوعيتهم في وضع تصورات حول رقم المبيعات لكل منطقة، حيث إنهم يحاولون التقليل من أرقام المبيعات المنتبأة وهذا ليتمكنوا من الوصول إليها بسهولة وتحصيل عمولة إضافية على المبيعات الأخرى.

-عدم معرفة مندوبي البيع بالظروف الاقتصادية والسياسية وغيرها والإلمام بها، والتي قد تؤثر على رقم المبيعات المرغوب فيه.

-كما أن هذه الطريقة تتأثر بالآراء الشخصية لمندوبي البيع كما أن نقص الخبرة له أثر كبير على عدم دقة الأرقام المنتبأ بها.

ومنه فإنه تجدر الإشارة إلى أن هذا الأسلوب يصلح غالباً في حالة التنبؤ بحجم المنتجات المستقرة نسبياً، كما أن فعاليته تتوقف على عدة عوامل منها: مدى قوة الاتصال المباشر لرجل البيع بالعملاء و منافذ التوزيع للمؤسسة، جودة الاتصال بينه وبين الإدارة، جودة تجميع الإدارة لتنبؤات رجل البيع². كما أنه للتغلب على المشاكل والتقليل من السلبيات لا بد على الإدارة أن تعمل على تدريب مندوبيها على استخدام الأساليب المختلفة للتنبؤ بالمبيعات وكذا تزويدهم بالمعلومات عن العوامل التي تؤثر على عملية التنبؤ بالمبيعات³.

¹ علي فلاح الزعبي، مرجع سابق، ص 336.

² قريد مصطفى، تخفيض تكاليف الفجوة بين الطاقة الانتاجية والطلب -دراسة حالة مؤسسة مطاحن الحضنة-، مذكرة ماجستير (غير منشورة) في العلوم التجارية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة محمد بوضياف المسيلة، 2006/2005، ص 46.

³ علي فلاح الزعبي، إدارة التسويق (منظور تطبيقي استراتيجي)، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، الأردن، 2009، ص 223.

الفرع الثالث: طريقة دلفي

تتضمن هذه الطريقة استخدام بعض الخبرة في محاولة وضع تنبؤات بالمبيعات إذ تفترض هذه الطريقة أن الأفراد المشتركين في عملية التنبؤ هم مجموعة من الخبراء في مجال السلعة محل التنبؤ. كما أنها تفترض أن الاعتماد على عدد من الآراء سوف يؤدي إلى تنبؤ لا يقل جودة عن التنبؤ الذي يمكن الوصول إليه باستخدام كل رأي على حدى. وحتى لا يؤثر رأي واحد من هؤلاء الخبراء على بقية الأفراد أو الخبراء فإنه يتم الاحتفاظ بهؤلاء في أماكن مختلفة. ويطلب من كل فرد في موقعه أن يستجيب لمجموعة من الأسئلة والتي وضعت في قائمة للاستقصاء، وعقب انتهاء الفرد من ملء القائمة يقوم بتسليمها إلى فرد يدير الجماعة، وهو الذي يقوم بالتنسيق بين تنبؤاتهم. يقوم المنسق بنفس العمل من خلال عدة دورات لقائمة الاستقصاء وهذا أملا في أن يصل إلى اتفاق الخبراء حول مقدار المبيعات الممكن الوصول إليه (مع بقاء شرط عدم الالتقاء بينهم). ولكن ينبغي أن نشير إلى أن هذه الطريقة لا تهدف إلى التوصل إلى رأي جماعي حيث يمكن أن تنتهي مع وجود خلافات في الرأي على أن تكون هذه الخلافات مبررة تبريرا معقولا ويكون على الباحث أن يختار أحد هذه التنبؤات وذلك بعد دراستها دراسة معمقة¹.

الفرع الرابع: إجماع الخبراء

يعتمد هذا الأسلوب على وجهة نظر مجموعة من الخبراء الذين يتلقون ويتبادلون وجهات النظر في الموضوع ويتخذون قرار بالإجماع وهذا على عكس طريقة دلفي. يعد هذا الأسلوب أقل تعرضا للخطأ من أسلوب الرأي الشخصي خاصة عندما تكون لجنة الخبراء مفتوحة والنقاش فيها يدور بشكل مفتوح وتتكامل وجهات نظرهم فيما بينهم مما يقود إلى إجماع واضح. لكن في حالة وجود تباين في آراء الخبراء فإنه يكون من

¹عبد السلام أبو قحف، مرجع سابق، ص ص: 297، 298.

الصعب الوصول إلى إجماع بينهم، علاوة على ذلك فإنه يمكن أن تظهر مشاكل خلال النقاش منها: مجاملة رئيس الفريق، الميل إلى عدم المناقشة، عدم الاهتمام بالموضوع¹.

الفرع الخامس: السيناريوهات

تعد طريقة السيناريوهات من بين الأساليب النوعية المستخدمة في التنبؤ بالمبيعات، إذ يمكن تعريف السيناريو بأنه وصف كتابي لأوضاع أو أحداث أو متغيرات رئيسية في المستقبل بالاعتماد على خبرة المؤسسة وافتراضاتها الأكثر ترجيحاً لما سيحدث في المستقبل. السيناريو يعتبر أسلوب يتزايد استخدامه في التنبؤ خاصة التنبؤ المتوسط والطويل المدى المتعلق باستقراء الاتجاهات، كما أنه أسلوب مرن قابل للاستخدام حسب أغراض المؤسسة وحاجاتها وكذا حسب حجم المؤسسة ودرجة تعقد ظروفها الداخلية والخارجية². والمراحل الأساسية لإعداد النموذج هي³:

أولاً: إعداد الخلفية: يتضمن تقييم العوامل الأساسية في القطاع الذي تعمل فيه المؤسسة، وكذلك في المجتمع كمنط الحياة، التشريعات، العوامل التكنولوجية وغيرها.

ثانياً: اختيار المؤشرات المهمة: في ضوء نتائج دراسة الخطوة السابقة يتم تحديد المؤشرات المهمة، بعدها يتم اختيار مجموعة من الخبراء لتقييم المؤشرات الأكثر أهمية والأحداث المستقبلية ومستقبل الصناعة التي تعمل فيها المؤسسة.

ثالثاً: تحديد السلوك الماضي لكل مؤشر: يتم تحديد السلوك التاريخي لكل مؤشر وتحديد أسبابه سواء كانت سكانية، اجتماعية، اقتصادية، سياسية وغيرها.

¹ خالد عبد الرحيم مطر الهيتي، الأساليب الكمية مدخل اتخاذ القرارات الإدارية، دار الحامد للنشر والتوزيع، الأردن، 1999-2000، ص 180.

² نجم عبود نجم، مرجع سابق، ص 316.

³ نفس المرجع، ص ص: 317، 316.

رابعاً: تثبيت احتمال الأحداث المستقبلية. يقوم في هذه المرحلة فريق الخبراء بمناقشة قيم الاتجاهات السابقة، قيم التأثير المحتمل للأحداث المستقبلية وقيم احتمال حدوثها...

خامساً: التنبؤ بكل مؤشر: حيث يساعد على استخلاص النتائج.

سادساً: كتابة السيناريو: وهي المرحلة النهائية أين يتم إعداد الوصف الكتابي الملخص للنتائج.

المطلب الرابع: الأساليب الكمية للتنبؤ بالمبيعات

تعد الأساليب الكمية من أهم الأساليب المستخدمة في التنبؤ بالمبيعات والتي تلقى إقبال كبير من قبل المؤسسات نظراً لنجاحاتها في حل المشكلات التي تواجهها.

الفرع الأول: شروط تطبيق الأساليب الكمية

تعرف الأساليب الكمية على أنها مجموع الطرق التي تعمل على توظيف مجموعة من النماذج القياسية والتقنيات الإحصائية التي تعتمد على البيانات التاريخية أو المتغيرات السببية في التنبؤ وتحديد الظروف المستقبلية¹.

وعليه فمن أجل استخدام الأساليب الكمية للتنبؤ بالمبيعات فإنه يستلزم توفر مجموعة من الشروط أهمها ما يلي²:

-توافر بيانات تاريخية عن الظاهرة المراد التنبؤ بسلوكها في المستقبل والمتغيرات المؤثرة فيها.

-لابد أن تكون البيانات مقاسة بوحدات كمية.

¹ عمر محمد فهمي حازم السراج، مرجع سابق، ص 8.

² أسامة ربيع أمين سليمان، التنبؤ بمعدل الاحتفاظ بالأقساط في سوق التأمين المصري باستخدام السلاسل الزمنية، مجلة الباحث دورية أكاديمية محكمة وسنوية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، ورقلة-الجزائر، العدد 08، 2010، ص12.

-افتراض الاستمرارية بمعنى أن سلوك الظاهرة في المستقبل تكون امتداد لسلوكها في الماضي.

الفرع الثاني: تقسيمات الأساليب الكمية للتنبؤ بالمبيعات

هناك عدة تقسيمات للأساليب الكمية للتنبؤ، وهذا وفقا للمؤلفين والباحثين في هذا المجال.

➤ **التقسيم الأول:** حسب هذا التقسيم فإنه لدينا طريقتين أساسيتين للتنبؤ بالمبيعات هما الطرق الاستقرائية

والطرق التفسيرية، لكن هناك أيضا من يسميها بطرق السلاسل الزمنية والطرق السببية.

1-الطرق الاستقرائية: تسمى أيضا بالطرق الداخلية وهي تعتمد على تاريخ المبيعات من أجل إيجاد

المنطق الذي يسيرها ويسمح بإطالتها وتحديدها في المستقبل. عند الحديث عن تاريخ المبيعات فإننا رياضيا

نتحدث عن السلاسل الزمنية للمبيعات التي تتكون من أربعة عناصر أساسية وهي الاتجاه العام والذي يعكس

التطور التدريجي للمبيعات إضافة إلى العوامل الموسمية والدورية والعشوائية التي تؤثر على قيمتها. تضم هذه

الطرق الأساليب التالية: المتوسطات المتحركة، التمهيد الآسي وطريقة بوكس-جينكنز¹.

2-الطرق التفسيرية: وتسمى أيضا بالطرق الخارجية، وهي تعبر عن مجموع الأساليب التي تبحث عن

ارتباطات بين السلسلة أو الظاهرة التي نرغب في دراستها (مبيعات المؤسسة) والسلسلة التفسيرية حيث يعتمد

المتغير موضوع البحث على متغيرات تفسيرية تفسر سلوكه، أين يتم صياغة العلاقة على شكل نموذج رياضي

قابل للتقدير².

➤ **التقسيم الثاني:** وفق هذا التقسيم فإنه إضافة إلى التقسيم السابق (الطرق الاستقرائية والطرق التفسيرية)، تم

الأخذ بعين الاعتبار التأثير المتبادل بين المتغيرات والتي تندرج تحت اسم الطرق النظامية والقياسية.

¹ Christian Mascle, Julien Gosse, article sous titre : **Optimisation des stocks par la prévision des ventes**. Publier sur le sites www.simagi.polymtl.ca/cigi2011/Articles/Mascl-Optimisation.pdf [consulter le : 08/12/2012 16 :28].

² معاني أحمد الحكيم، دراسة تحليلية للتنبؤ بإنتاج الطاقة الكهربائية في محطة كهرباء الهارثة البخارية في محافظة البصرة للأعوام 2011-2012، مجلة دراسات البصرة، العراق، العدد 13، 2012، ص228.

-الطرق النظامية والقياسية: هي مجموع الطرق التي تعنى بدراسة المتغيرات في الاتجاهين، أي إذا كان المتغير y_t هو المتغير التابع للمتغير X_t فإنه يمكن أيضا دراسة المتغير X_t كمتغير تابع ل Y_t بمعنى أن هناك علاقة تبادلية بين المتغيرين¹.

➤ *التقسيم الثالث:* حسب هذا التقسيم فإن الأساليب الكمية للتنبؤ بالمبيعات تقسم وفق مقاربتين متكاملتين هما مقارنة إحصائية ومقاربة قياسية في التنبؤ بالمبيعات.

جاء هذا التقسيم بناء على الفرضيات التي تبنى عليها أساليب التنبؤ وكذا المنهج الذي تنتمي إليه هذه الأساليب؛ حيث نجد أن المقاربة القياسية تبنى فروضها على عامل العشوائية الذي توليه أهمية كبيرة، على عكس المقاربة الإحصائية (الإحصاء التطبيقي) التي لا تهتم بهذا العنصر في أساليبها التنبؤية. كما أنه عند الحديث عن الأساليب الكمية في التنبؤ بالمبيعات فإننا نلاحظ من خلال التقسيمات السابقة عدم مراعاة هذين النقطتين وبالتالي عدم وضوح أي الأساليب التي تنتمي إلى المقاربة الإحصائية وأياها ينتمي إلى المقاربة القياسية في التنبؤ أي هناك خلط بين المنهجين. لكن رغم الاختلاف الموجود بين المقاربتين إلا أنهما متكاملتان وحلقة الوصل بينهما هي التنبؤ وفق منهجية بوكس جينكينز التي تجمع بين المقاربة الإحصائية من خلال اعتمادها على السلسلة الزمنية، والمقاربة القياسية من خلال اهتمامها بعنصر العشوائية في نماذجها أي دراسة السلاسل الزمنية العشوائية.

وعليه فمن خلال ما سبق حاولنا اقتراح تقسيم يعتمد على تصنيف الأساليب الكمية للتنبؤ بالمبيعات وفق مقاربتين هما المقاربة الإحصائية والمقاربة القياسية، أين سيتم إعادة توزيع هذه الأساليب كما يلي:

¹ Guy Mélard, Initiation à l'analyse des séries temporelles et à la prévision, Revue MODULAD, La France : société françaises de statistiques, numéro 35, 2006, p87.

1-المقارنة الإحصائية: ونقصد بها مقارنة الإحصاء التطبيقي، والذي يتم فيه تسليط الضوء على الأساليب الإحصائية التي تهتم بالسلاسل الزمنية للمبيعات. تندرج تحت هذه المقارنة الأساليب الكمية التالية: المتوسطات المتحركة، التمهيد الآسي بأنواعه.

2-المقارنة القياسية: وتعني مجموع الأساليب الكمية المستخدمة في الاقتصاد القياسي بهدف التنبؤ بالمبيعات، وتتضمن هذه المقارنة الأساليب الكمية السببية من خلال أسلوب الانحدار الخطي (البسيط والمتعدد)، وكذا تهتم بأساليب السلاسل الزمنية العشوائية من خلال طريقة بوكس-جنكينز.

خاتمة الفصل:

من خلال ما تم عرضه في هذا الفصل، يتضح أن التنبؤ عملية أساسية ومهمة في المؤسسة تستوجب الكثير من الاهتمام ذلك أنها تسعى دائما لترشيد القرارات والتقليل من المخاطر، وكذا تحاول دائما تخفيض حالة عدم التأكد التي تسود الظروف المستقبلية لمحيط المؤسسة سواء الداخلي أو الخارجي. وعند الحديث عن التنبؤ داخل المؤسسة فإن التنبؤ بالمبيعات يعتبر محور أساسي وفعال داخلها وهذا لارتباطه بعدة مجالات وعدة وظائف، كما أنها تعتبر عملية لديها أسس وأساليب تبنى عليها نوعية كانت أم كمية. لكن رغم فعالية الأساليب النوعية إلا أننا يمكن القول أنها لا توفر لمستخدميها القدرة على المراقبة الصحيحة والمتابعة المستقبلية للأسلوب المنتهج، أما بالنسبة لأساليب التنبؤ الكمية فإن لها عدة تقسيمات منها التقسيم الذي يهتم بالمقارنة الإحصائية والمقارنة القياسية والذي سيكون محور اهتمامنا في الفصل الموالي وهذا بإبراز الأساليب التي تعنى بالتنبؤ بالمبيعات والتي تندرج تحت كلى المقاربتين.

المداخل الإحصائية والقياسية للتنبؤ بالمبيعات

المبحث الأول: المقاربة الإحصائية للتنبؤ بالمبيعات

المبحث الثاني: المقاربة القياسية كأداة للتنبؤ بالمبيعات

المبحث الثالث: مفاهيم أساسية في قياس جودة التنبؤ بالمبيعات

مقدمة الفصل:

يهتم المسؤولون داخل المؤسسة والقائمين على عملية التنبؤ بتطبيق الأساليب الكمية للتنبؤ بالأحداث المستقبلية، وهذا من أجل تحقيق الأهداف المنشودة ومواجهة المخاطر المحتملة. لكن عند قيام المؤسسة بعملية التنبؤ فإنها تواجه صعوبات كبيرة في إجراء قياس موضوعي لدقة التنبؤ بصفة عامة وخاصة في التنبؤ بالمبيعات الذي يمثل محور هذه الدراسة، ذلك أن المهم في اختيار طريقة التنبؤ الملائمة هي أن نصل إلى الحكم الصائب وإلى نتائج دقيقة يمكن الاستفادة منها. وعليه فمن أجل الإحاطة بجوانب الموضوع قمنا بتقسيم هذا الفصل إلى ثلاث مباحث أساسية هي كالآتي:

-المبحث الأول: المقاربة الإحصائية للتنبؤ بالمبيعات.

-المبحث الثاني: المقاربة القياسية كأداة للتنبؤ بالمبيعات.

-المبحث الثالث: مفاهيم أساسية في قياس جودة التنبؤ بالمبيعات.

المبحث الأول: المقاربة الإحصائية للتنبؤ بالمبيعات

تضم مقاربة الإحصاء التطبيقي للتنبؤ بالمبيعات أساليب مختلفة تعتمد في الأساس على السلاسل الزمنية، لهذا سنقوم في هذا المبحث بالتطرق إلى المطالب التالية: مبادئ أساسية في السلاسل الزمنية، المتوسطات المتحركة كأداة للتنبؤ بالمبيعات وأخير التنبؤ بالمبيعات باستخدام أسلوب التمهيد الأسي.

المطلب الأول: مبادئ أساسية في السلاسل الزمنية

سنقوم من خلال هذا المطلب بإعطاء مفاهيم أساسية حول السلاسل الزمنية وهذا من خلال التعرض إلى مفهوم وأهداف السلسلة الزمنية، مكونات السلسلة الزمنية وأخيرا النموذج الجمعي والضري للسلسلة الزمنية ومعايير اختيارها.

الفرع الأول: مفهوم السلسلة الزمنية والهدف من دراستها

تعتبر عادة السلسلة الزمنية عن مجموعة القراءات التي تأخذها ظاهرة ما عند فترات زمنية متساوية غالبا وتختلف هذه الفترات حسب طبيعة الظاهرة¹، إلا أنها تأخذ عدة تعاريف حسب طبيعة الغرض من الدراسة وحسب التخصص.

-التعريف الأول: "تعرف السلسلة الزمنية بأنها عدد من المشاهدات الإحصائية تصف ظاهرة معينة مع مرور الزمن أو مجموعة من المشاهدات التي أخذت على فترات زمنية متلاحقة ومتساوية"².

-التعريف الثاني: "السلسلة الزمنية هي عبارة عن سجل تاريخي متتال يتم اعتماده لبناء التنبؤات

المستقبلية"³.

¹ أيمن مصطفى، السلاسل الزمنية، محاضرة في مقياس "مبادئ الإحصاء، كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، 2010/2009، ص7.

² - أحمد عبد السميع طيبه، مبادئ الإحصاء، دار البداية للنشر والتوزيع، الأردن، 2008، ص 173.

³ عبد الحميد عبد المجيد البلداوي، الأساليب الإحصائية التطبيقية، دار الشروق للنشر والتوزيع، الأردن، 2004، ص 241.

-التعريف الثالث: "تعرف السلسلة الزمنية رياضياً بأنها عبارة عن علاقة دالية بين قيمة الظاهرة المدروسة

$$(Y) \text{ والزم } (T) \text{ أي } Y=f(t)^1.$$

من خلال ما سبق يتضح أنه يتم دراسة السلاسل الزمنية من أجل تحقيق جملة من الأهداف أهمها²:

-الحصول على وصف دقيق لسلوك الظاهرة عبر الزمن واكتشاف الدورات التي تتكرر في البيانات.

-تساعد دراسة السلاسل الزمنية في معرفة التغيرات الاتجاهية والموسمية والدورية والعرضية التي تخضع

لها الظاهرة المدروسة، كما أنها تساعد على تشخيص وتفسير الأسباب التي أدت إلى حدوث هذه التغيرات.

-نهض أيضاً من خلال دراسة السلاسل الزمنية إلى استعمال البيانات الإحصائية المتوفرة عن الماضي

من أجل استخدامها للتنبؤ بسلوك الظاهرة في المستقبل.

-اتخاذ القرارات المناسبة في حالات عدم التأكد وهذا من خلال إعطاء فكرة عن النماذج المستقبلية بهدف

تجنب الوقوع في الأخطاء.

عموماً ومن خلال كل ما سبق ذكره يمكن تعريف السلسلة الزمنية بأنها عبارة عن وصف لظاهرة معينة

مع مرور الزمن من خلال مجموعة من المشاهدات المرتبة وفق حدوثها زمنياً (مرتبة سنوياً، شهرياً، فصلياً...).

الفرع الثاني: مكونات السلسلة الزمنية

السلسلة الزمنية باعتبارها نموذج يعبر عن سلوك ظاهرة معينة عبر الزمن فهي تتأثر بتغيرات متعددة

تعكس تأثير عدة عوامل وقوى في آن واحد. فالزمن ليس متغير مؤثر بحد ذاته لكن تأثيره يظهر مجازياً باعتباره

انعكاس لمحصلة قوى فعلية أثرت على الظاهرة لكنها غير مشاهدة في العلاقة أو لا يمكن حسابها، لهذا يظهر

¹ ناهدة سعيد حسين زعرب، "تحليل حجم تداول الأسهم في قطاع البنوك الوطنية المدرجة في بورصة فلسطين باستخدام نموذج السلاسل الزمنية، مذكرة ماجستير (غير منشورة) في علم النفس فرع إحصاء وبحوث، كلية التجارة، الجامعة الإسلامية غزة، مارس 2012، ص ص: 17، 18.

² تم الاعتماد على:

-سمير خليل أبو ماضي، تحليل حجم تداول أسهم البنوك المدرجة في بورصة عمان باستخدام نموذج السلاسل الزمنية-دراسة حالة-، مذكرة ماجستير (غير منشورة) في إدارة الأعمال، كلية الأعمال، جامعة الشرق الأوسط للدراسات العليا، 2009، ص ص: 74، 75.

-ناهدة سعيد حسين زعرب، مرجع سابق، ص 19.

الزمن كمتغير مستقل يدل على محصلة القوى الحقيقية المؤثرة والغير معروفة. تنعكس العوامل المؤثرة من خلال آثار وأساليب مختلفة، فالعوامل الدورية والموسمية مثلا يظهر تأثيرها من خلال العطل السنوية، عوامل الدورات الاقتصادية وغيرها¹.

وعليه فإنه يمكن تجزئة السلسلة الزمنية إلى أربعة عوامل أساسية (مكوناتها) تؤثر على مشاهدات السلسلة الزمنية يمكن إيجازها فيما يلي²:

-الاتجاه العام (T): ويعرف على أنه الحركة الطويلة الأمد في قيم السلسلة الزمنية، فهو يعبر عن نمو وتطور الظاهرة عبر الزمن. يكون اتجاه السلسلة مع مرور الزمن إما نحو الزيادة ويسمى بالاتجاه العام الموجب، أو نحو النقصان ويسمى الاتجاه العام السالب.

-التأثير الموسمي (التغيرات الموسمية) (S): وهي التغيرات التي تحدث في السلسلة الزمنية صعودا أو هبوطا بصفة متكررة، حيث تكون خلال فترات زمنية أقصاها سنة (أسبوعية، شهرية، فصلية....) وتظهر في نفس الموسم في السنة اللاحقة.

¹ تم الاعتماد على:

-وليد اسماعيل السيفو، عيد أحمد أبو بكر، غالب عوض الرفاعي، أساسيات الأساليب الإحصائية للأعمال وتطبيقاتها في العلوم المالية والإدارية والاقتصادية، زمزم للنشر والتوزيع، الأردن، بدون سنة النشر، ص 240.

-أبو القاسم السنوسي أبو حمرة، كمال جلاب الموسوي، تحليل السلاسل الزمنية لبيانات العقاقير الطبية، مجلة الساتل، ليبيا: جامعة 7 أكتوبر، ص 195، منشورة على الموقع الإلكتروني <http://repository.yu.edu.jo/handle/123456789/505140> [consulter le 01/09/2013].pdf

² تم الاعتماد على:

-خالد زهدي خوجة، السلاسل الزمنية، المعهد العربي للتدريب والبحوث الإحصائية، بغداد، ص ص: 2، 3، مقالة منشورة على الموقع الإلكتروني www.aitrs.org/portals-PCBS/Documents/book7.pdf [consulter le 12/02/2013].

-عبد الحميد عبد المجيد البلداوي، نجم عبد الله الحميدي، الأساليب الكمية التطبيقية في إدارة الأعمال (التألف العلمي الثلاثي: الإدارة بحوث العمليات، الإحصاء)، دار وائل للنشر والتوزيع، الأردن، 2008، ص ص: 227، 228.

-فاضل عباس الطائي، التنبؤ والتمهيد للسلاسل الزمنية باستخدام التحويلات مع التطبيق، المجلة العراقية للعلوم الإحصائية، العراق: جامعة الموصل، المجلد 10، العدد 17 (عدد خاص بوقائع المؤتمر العلمي الثاني للرياضيات-الإحصاء والمعلوماتية-)، 2010، ص ص: 295، 296.

- الأثر الدوري (التغيرات الدورية) (C): وهي التغيرات التي تظهر على منحني السلسلة الزمنية صعوداً أو هبوطاً في مدة تزيد عن السنة، وتقاس عادة بالزمن بين رخاعين أو انكماشين متتاليين أي بين قيمتين قاعديتين أو متتاليتين لمنحني الظاهرة البياني.

- المتغير العشوائي (التغيرات غير المنتظمة أو الطارئة أو العرضية) (I): وهي التغيرات التي تكون في السلسلة الزمنية نتيجة عوامل عشوائية خارج نطاق السيطرة إذ لا يمكن اعتبارها موسمية أو دورية، مثل التغيرات الناتجة عن الحروب والكوارث الطبيعية أو غيرها. هذه التغيرات العشوائية لا يمكن التنبؤ بها لكن يمكن إظهار تأثيرها على الظاهرة المدروسة ذلك أنها ترجع لأسباب لا يمكن تفسيرها.

الفرع الثالث: النموذج الجمعي والضربي للسلسلة الزمنية ومعايير اختيارها

سنقوم فيما يلي بتقديم مفاهيم خاصة بالنموذج الجمعي و الضربي للسلسلة الزمنية وكذا كيفية اختيار كل منهما.

أولاً: مفهوم النموذج الجمعي والنموذج الضربي

يفترض النموذج العام للسلسلة الزمنية أن قيم السلسلة دالة في مجموعة من العناصر المكونة لها وفقاً للزمن: $Y=f(t,s,c,i)$. فمن أجل دراسة السلسلة الزمنية يتطلب تحديد العلاقة التي تربط هذه المكونات أي تحديد النموذج الذي تتبعه السلسلة الزمنية، وهنا يبرز نموذجين لتجسيد العلاقة والتفاعل بين المكونات هما النموذج الجمعي والنموذج الضربي¹.

¹ بدر عاشور، المفاضلة بين نموذج السلاسل الزمنية ونموذج الانحدار البسيط في التنبؤ بحجم المبيعات في المؤسسة الاقتصادية -دراسة حالة مطاحن الحنطة بالمسيلة-، مذكرة ماجستير (غير منشورة) في العلوم التجارية، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير والعلوم التجارية، جامعة محمد بوضياف بالمسيلة، 2006/2005، ص 64.

-النموذج الجمعي:

يفترض النموذج الجمعي للسلسلة الزمنية أن قيمة الظاهرة في أي نقطة زمنية هي حاصل جمع المركبات الأربعة، ويستعمل هذا النموذج إذا فرضنا أن وحدة قياس جميع المركبات متشابهة وتشابه وحدة قياس المشاهدات (Y) ويحدث ذلك أيضا عندما نريد تقدير قيم المركبات لا نسبها. عند استعمال هذا النموذج يجب فرض أن جميع المركبات مستقلة عن بعضها البعض، بمعنى أن حدوث إحداها لا يؤثر في حدوث المركبات الأخرى¹. كما أن مجموع قيم المركبة الموسمية على مدار السنة مساويا للصفر².

الصيغة الرياضية للنموذج تكتب كما يلي: $Y=T+S+C+I$ لكن عندما تكون الدراسات على المدى

القصير فإنه نكتب الصيغة الرياضية كما يلي³: $Y=T+S+I$.

-النموذج الضربي:

يفترض هذا النموذج أن السلسلة الزمنية ما هي إلا حاصل ضرب العوامل الأربعة المكونة لها، وبالتالي فإن مكونات هذا النموذج غير مستقلة عن بعضها البعض، وفي حالة عدم وجود أحدهما يتم التعبير عنه بواحد صحيح⁴، والتأثير الموسمي والأثر الدوري والتغير العشوائي ما هي إلا نسبة من الاتجاه العام.

بالنسبة للصيغة الرياضية للنموذج فهي كما يلي $Y = T \times S \times C \times I$ ، لكن في المدى القصير يمكن

نزع المركبة الدورية لتصبح الصيغة كما يلي⁵: $Y = T \times S \times I$.

تجدر الإشارة إلى أن هناك نموذج مختلط يجمع بين النموذجين السابقين لكنه نادر الاستعمال.

¹ علي إسماعيل عبد الصمد، مقدمة في السلاسل الزمنية، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية علوم الأغذية والزراعة، جامعة الملك سعود، مقالة منشورة على الموقع الإلكتروني www.faculty.ksu.sa [consulter le 20/08/2012]

² Florin Avram, Séries temporelles : régression, modélisation ARIMA (p,d,q) et modélisation espace-état, 2 Décembre 2012, article publier sur le site <http://web.univ-pau.fr/~avram/sertemp/ser.pdf> [consulter le 05/05/2012]

³ خليفة دلهوم، مرجع سابق، ص 68.

⁴ بدر عاشور، مرجع سابق، ص 65.

⁵ نجلاء أكرم مندورة، السلاسل الزمنية و تطبيقاتها في مجال العلوم التربوية، مذكرة ماجستير (غير منشورة) في علم النفس فرع إحصاء وبحوث، كلية التربية، جامعة أم القرى بالمملكة العربية السعودية، 2009، ص 21.

ثانيا: معايير اختيار النموذج الجمعي والضري

يوجد العديد من الطرق لكشف أو لتحديد نوع النموذج الذي تخضع له السلسلة الزمنية (جمعي أو ضري) نذكر منها طريقة الأشرطة، طريقة البروفيل وأخيرا الطريقة التحليلية.

-طريقة الأشرطة:

وفق هذه الطريقة نقوم برسم المنحنى البياني للسلسلة الزمنية، بعدها نرسم مستقيمين أحدهما يمر بالقيم الدنيا لكل موسم والآخر يمر بالقيم العظمى لكل موسم. بعد الرسم نستنتج ما يلي:

*إذا كان المستقيمان تقريبا متوازيان فإن النموذج هو جمعي.

*أما إذا كان المستقيمان غير متوازيان (تواترات المركبة الموسمية غير ثابتة)، فإن النموذج هو نموذج ضري، فوفق هذا الأخير فإن مركبات السلسلة الزمنية غير مستقلة أي أن المتغيرات الموسمية متعلقة بمركبة الاتجاه العام لهذا نلاحظ أن تغيراتها غير ثابتة ذلك أن عملية الضرب ستؤدي إلى تضخيم التواترات بمرور الزمن وهذا ما يؤكد ارتباطها بالاتجاه العام¹.

-طريقة البروفيل:

حسب هذه الطريقة فإننا نقوم بتمثيل المنحنيات المنضدة أي منحنيات متوضعة فوق بعضها البعض، حيث تقوم هذه الطريقة على تمثيل التطور السنوي للسلسلة الزمنية على شكل مواسم (عموما على شكل فصول) أي نقوم بتمثيل السنوات على حدة وتكون متوضعة فوق بعضها البعض. بعدها نقوم بمقارنة كل موسم على حدة

¹ Nino Silverio, *Séries chronologiques*, cours destiné aux classes du BTS Comptabilité-Gestion de l ECG, 31/01/2005, p 6, article publier sur le site <http://homepages.internet.lu/silverio/Master1/Series-Chronologiques.pdf> [consulter le 20/05/2013].

في جميع السنوات. يكون الحكم على نوع النموذج كما يلي¹:

* إذا كانت المنحنيات المختلفة تقريبا متوازية فإن السلسلة الزمنية تتبع النموذج الجمعي.

* أما إذا كانت المنحنيات غير متوازية وتحتوي على قمم وحفر باستمرار فإن النموذج ضربي.

تشبه هذه الطريقة الطريقة السابقة في مبدأ اختيار النموذج، لكن ما يؤخذ عليها أنها لا تسمح بمشاهدة

التطور الكلي للظاهرة.

- الطريقة التحليلية:

يطلق أيضا على هذه الطريقة اسم الطريقة الانحدارية، وهي تقوم بتحديد نوع النموذج الذي تخضع له

السلسلة الزمنية انطلاقا من حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري (السنوي) للسلسلة الزمنية²، ثم نقوم

بتقدير المعادلة التالية $\sigma_i = \beta_0 + \beta_1 \bar{y}_i$ حيث $i=1,2,\dots,m$ وهي تمثل عدد السنوات وهذا باستخدام طريقة

المربعات الصغرى³. ومنه⁴:

* إذا كان β_1 معدوم أو ليس له دلالة إحصائية فإن الانحراف المعياري والمتوسط الحسابي مستقلين عبر

الزمن وهذا يعني أن النموذج الذي تخضع له السلسلة الزمنية هو النموذج الجمعي.

* أما إذا كان العكس فإن هناك ارتباط بين الانحراف المعياري والمتوسط الحسابي للسلسلة فهذا دليل على

أن السلسلة الزمنية تخضع للنموذج الضربي.

¹Florence Nicolau, **Généralité sur les séries chronologiques**, support de cours et de travaux pratiques sur les series chronologiques, université de Nice Sophia Antipolis-France-, département statistique et informatique décisionnelle, 2006, p3, publier sur le site: http://www.i3s.unice.fr/~crescenz/publications/Florence/introduction-series-chronologiques_chapitre-1.pdf [consulter le 15/04/2013].

²قادي رياض، طرق وأساليب التنبؤ عن المبيعات -دراسة حالة الشركة الوطنية للألمنيوم ALGAL-، مذكرة ماجستير (غير منشورة) في علوم التسويق، كلية علوم التسيير والاقتصاد، جامعة أبي بكر بلقايد بتلمسان، 2010/2011، ص 140.

³مولود حشمان، مرجع سابق، ص 37.

⁴ Agnes Lanoux, **Séries chronologiques**, cours de master 1, université de Toulouse, France, 2010/2012, p18.

المطلب الثاني: المتوسطات المتحركة كأداة للتنبؤ بالمبيعات

تعد المتوسطات المتحركة من بين الأساليب المستخدمة في المقاربة الإحصائية للتنبؤ بالمبيعات، وسنحاول الإحاطة أكثر بهذا الأسلوب من خلال الفروع التالية: تعريف المتوسطات المتحركة ونشأتها، استخدامات المتوسطات المتحركة، الصيغة الرياضية للمتوسطات المتحركة وكيفية حسابها وأخيرا أنواع المتوسطات المتحركة.

الفرع الأول: تعريف المتوسطات المتحركة ونشأتها

المتوسطات المتحركة هي إحدى طرق تحليل السلاسل الزمنية القديمة النشأة، ففي عام 1884م كان عالم الفيزيائي الانجليزي **Poynting** هو أول من استخدم المتوسطات المتحركة من أجل إبعاد التغيرات الفجائية أو الموسمية لسلسلة معينة. أما في عام 1904م فقد قدم العالم الانجليزي **Spencer** متوسط حسابي (متناظر برتبة 15) يسمح بالحفاظ على كثير حدود من الدرجة الثالثة. وابتداءً من عام 1914م أصبح أكبر شخصيات و علماء الإحصاء مثل عالم الإحصاء الانجليزي **William Sealy Gosset** المعروف باسم **Student** وعالم الرياضيات البريطاني **Pearson** يهتمون بهذا النوع من الأساليب¹.

يعرف المتوسط المتحرك بأنه عبارة عن "الوسط الحسابي لعدد من المشاهدات المتعاقبة في السلسلة بطول معين"، غالبا ما يكون هذا الطول ثلاثة أو أربعة².

تشير كلمة متحرك إلى أنه كلما كانت المشاهدة الجديدة متوفرة في السلاسل الزمنية، تستبدل عن المشاهدة الأقدم ويحسب متوسط جديد ونتيجة لذلك فإن المتوسط سيتغير أو يتحرك كلما توفرت مشاهدة جديدة³.

¹ Agnès Lagnous, OP-CIT, p22.

² ناهدة سعيد حسين زعرب، مرجع سابق، ص 23.

³ دفيد أندرسون، دينس سويني، توماس وليامز، ترجمة محمد توفيق البلقاني ومرفت طلعت المحلاوي، الأساليب الكمية في الإدارة، دار المريخ للنشر، المملكة العربية السعودية، 2006، ص 222.

يرمز للمتوسطات المتحركة $MA(K)^*$ باللغة الانجليزية أو $MM(K)^{**}$ باللغة الفرنسية.

تجدر الإشارة إلى أن المتوسطات المتحركة تستخدم في ظل توفر شرطين أساسيين¹:

1- الاستقرار النسبي للظاهرة قيد الدراسة (المبيعات) بصفة دائمة.

2- اتسام البيانات بالتذبذب (أي بيانات موسمية أو فصلية) ذلك أن هاذه الطريقة تسمح بتمهيد السلسلة

وتخليصها من التذبذبات.

الفرع الثاني: استخدامات المتوسطات المتحركة

تستخدم المتوسطات المتحركة بأسلوبين مختلفين هما: التنبؤ والتمهيد.

1- المتوسطات المتحركة كأسلوب للتنبؤ: هنا تعرف المتوسطات المتحركة بأنها قاعدة أساسية للتنبؤ

تعتمد على استخدام متوسط K مشاهدة أخيرة متاحة للتنبؤ للزمن المقبل، ونطلق عليه تسمية متوسط متحرك من

الدرجة K (حيث k تمثل طول المتوسط المتحرك)². وهذا ما يمثل محور اهتمامنا في هذا المطلب.

2- المتوسطات المتحركة كوسيلة للتمهيد: تستخدم المتوسطات المتحركة في هذه الحالة كوسيلة لتمهيد

خط الاتجاه العام للسلاسل الزمنية من خلال تخليص السلسلة الزمنية من التقلبات (التذبذبات) الشديدة القصيرة

الأمد والتي تعاني منها السلسلة الزمنية. وهنا ينبغي التأكيد على أنه:

- عندما يكون طول المتوسط المتحرك (k) عددا فرديا فإن المتوسط المتحرك الناتج يسمى بالمتوسط

المتحرك المتمركز أو المركزي.

* Moving Avirages

** Moyenne mobile

¹ خضير كاظم حمود، هائل يعقوب فاخوري، إدارة الإنتاج والعمليات، دار صفاء للنشر والتوزيع، الأردن، 2008، ص 79.

² Lotfi Bouzaiane, Rim Mouelhi, **Méthode de prévision**, cours de master 2, université virtuelle de Tunis, Tunis, 2008, p6.

- كلما كان طول المتوسط المتحرك كبير، كلما أصبحت السلسلة الزمنية أكثر نعومة، ولكن سيؤدي ذلك إلى زيادة فقدان بعض قيم السلسلة الزمنية¹.

الفرع الثالث: الصيغة الرياضية للمتوسطات المتحركة وكيفية حسابها

تعتمد طريقة المتوسطات المتحركة على حساب المتوسط الحسابي لعدد من الفترات مع حذف المشاهدة الأكثر قدماً في كل مرة وتعويضه بمشاهدة جديدة معروفة وهذا لأجل التنبؤ في الفترة $n+1$ مع معرفة قيم الفترة n إذا التنبؤ بحجم المبيعات يكون فترة بعد فترة وهذا بتطبيق الفرضية القائلة بأن مبيعات الفترة $n+1$ ستكون مساوية لمتوسط مجموع المبيعات الماضية في الفترة n ².

باعتبار أن k هو طول المتوسط المتحرك فإنه يتم حساب المتوسط بالعلاقة التالية:

$$MA(k) = \frac{y_1 + y_2 + \dots + y_k}{k}$$

$$MA(k) = \frac{\sum_{j=-m}^m y_{t+j}}{k} \quad \text{ويمكن كتابتها كما يلي}^3:$$

حيث: $MA(k)$: وهو يعبر عن المتوسط المتحرك البسيط؛

K : طول فترة المتوسط المتحرك؛

Y_{t+j} : قيم السلسلة الزمنية الداخلة في حساب المتوسط المتحرك؛

y_t : مركز المتوسط المتحرك؛

¹ محمد عبد العال النعيمي، حسن ياسين طعمة، إحصاء تطبيقي، دار وائل، الأردن، 2007، ص 339.

² François Blondel, *Gestion de la production (Comprendre les logiques de gestion industrielle pour agir)*, 4^{eme} édition, Dunod, France, 2005, p105.

³ عبد الرحمن الأحمد العبيد، مبادئ التنبؤ الإداري، النشر العلمي والمطابع، المملكة العربية السعودية، 2004، ص 156.

m: عدد القيم التي تلي مركز المتوسط المتحرك وتساوي إلى عدد القيم التي تسبق مركز المتوسط

المتحرك.

الفرع الرابع: أنواع المتوسطات المتحركة

من خلال هذا الفرع سنقوم بإظهار أهم أنواع المتوسطات المتحركة.

-المتوسطات المتحركة البسيطة:

يعبر هذا النوع من المتوسطات عن أبسط أنواع المتوسطات المتحركة، ويترجم رياضياً بالصيغة العامة

السالفة الذكر، إلا أنه يؤخذ عليها الآتي¹:

-تستخدم هذه الطريقة في حالة السلسلة الزمنية المستقرة فقط.

-تحديد طول المتوسط المتحرك يتم بطريقة ذاتية.

-إعطاء كل المشاهدات نفس الوزن لجميع المشاهدات أي أنها لا تتلاءم مع المستجدات الحديثة في تغير

المبيعات مع مرور الزمن. وهذا ما أدى إلى اللجوء إلى الطريقة الموالية.

-المتوسطات المتحركة المرجحة:

على عكس الطريقة السابقة نجد أن المتوسطات المتحركة المرجحة تعطي لكل قيمة من البيانات وزن

يختلف عن القيمة الأخرى حيث تعتبر هذه الطريقة أن الماضي القريب أفضل للتنبؤ من الماضي البعيد، لهذا

فهي تقوم على أساس حساب متوسط مرجح لـ k من البيانات الأكثر حداثة للتنبؤ أي إعطاء الأوزان الأكبر إلى

المشاهدات الأكثر حداثة والوزن ينقص بقدم البيانات.

¹صلاح الدين كروش، مرجع سابق، ص 55.

الشرط الوحيد في اختيار الأوزان هو أن مجموعها يساوي الواحد، ذلك أن تحديد قيمة الوزن ترجح إلى

مستخدم هذه الطريقة¹. الصيغة الرياضية لها هي كما يلي²:

$$MAW_t = \sum_{j=-m}^m a_j y_{t+j}$$

$$m = \frac{k-1}{2} \text{ حيث}$$

a_j تمثل مقدار الترجيحات أو التثقيلات (الأوزان).

K تمثل طول المتوسط المتحرك.

وما يؤخذ على هذه الطريقة هو عدم وجود قاعدة عامة لاختيار الأوزان والفترات (طول المتوسط

المتحرك)، كما أنها تفقد فعاليتها في حالة السلسلة الزمنية الغير مستقرة.

-المتوسطات المتحركة المضاعفة (المزدوجة):

من شروط استخدام أسلوب المتوسطات المتحركة البسيطة والمرجحة هو استقرارية السلسلة الزمنية، لهذا

فإن استخدامها في السلاسل الزمنية الغير مستقرة أي الخاضعة للاتجاه، فإنه يؤدي إلى تباعد كبير بين القيم

الفعلية والقيم التقديرية. ومنه من أجل تفادي ما سبق ذكره جاءت طريقة المتوسطات المتحركة المضاعفة من

أجل تفادي هذا النقص. يتم تطبيق هذا النوع من الأساليب وفق الخطوات التالية³:

➤ حساب \hat{y}_t باستخدام أسلوب المتوسطات المتحركة البسيطة كما يلي:

$$\hat{y}_{t+1} = \frac{y_t + y_{t-1} + \dots + y_{t-k+1}}{k}$$

¹ ديفيد أندرسون وآخرون، مرجع سابق، ص ص: 225، 226.

² عبد الرحمن الأحمد العبيد، مرجع سابق، ص 173.

³ الطيب السايح، نظام الموازنات التقديرية في التسيير الاستشفائي -دراسة حالة مستشفى حي البير بقسنطينة-، مذكرة ماجستير (غير منشورة) في تسيير المنظمات، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة منتوري بقسنطينة، 2005-2006، ص ص: 63، 64.

➤ إعادة حساب المتوسط المتحرك على القيم \hat{y}_{t+1} ، أي حساب متوسط المتوسط ولهذا السبب سميت بالمتوسط المضاعف أو المزدوج. يحسب وفق الصيغة التالية:

$$\hat{y}_{t+1} = \frac{\hat{y}_t + \hat{y}_{t-1} + \dots + \hat{y}_{t-k+1}}{k}$$

➤ حساب الفرق بين القيم الناتجة عن المتوسط الأول والقيمة الناتجة عن المتوسط الثاني وذلك للحصول على قيمة a_t وهي تحسب بالعلاقة التالية:

$$a_t = 2\hat{y}_{t+1} - \hat{y}_{t+1}$$

➤ بعدها يتم حساب التغير الناتج عن الزيادة في الاتجاه من فترة إلى أخرى باستخدام الصيغة التالية:

$$b_t = \frac{2}{k-1} (\hat{y}_{t+1} - \hat{y}_{t+1})$$

➤ من أجل التنبؤ في الفترة m نستخدم الصيغة التالية: $Y_{t+m} = a_t - b_t \cdot m$ حيث m تمثل مدى التنبؤ.

كما أنه ما يلاحظ على هذه الطريقة هو حاجتها لعدد كبير من المشاهدات، وكذا ضبط طول المتوسط المتحرك يتم بطرق ذاتية مبنية على خبرة الشخص وتجاربه السابقة.

المطلب الثالث: التنبؤ بالمبيعات باستخدام أسلوب التمهيد الأسّي

التمهيد الأسّي هو إحدى أهم أساليب التنبؤ الشائعة الاستخدام والتي تندرج تحت المقاربة الإحصائية، لهذا سنقوم من خلال هذا العنصر بالتعرف على هذا الأسلوب وكذا التطرق إلى أهم أنواعه بشيء من التفصيل.

الفرع الأول: تعريف التمهيد الأسّي ونشأته

يعود تأسيس أسلوب التمهيد الأسّي للباحث Holt في سنة 1957م وكذلك للباحث Brown سنة 1962م. تعد هذه الطريقة من بين الأساليب الشائعة في الحياة العملية، وتعتمد على فكرة أن المعلومات القديمة أقل أهمية من المعلومات الحديثة لهذا يجب أن تعطي وزناً أقل، بحيث يؤخذ التنبؤ الخاص بالفترة السابقة

ويجرى عليه التعديل للحصول على التنبؤ الخاص بالفترة اللاحقة. ويعبر هذا التعديل على خطأ التنبؤ في الفترة السابقة ويتم حسابه بضرب خطأ التنبؤ في الفترة السابقة في معامل ثابت يتراوح بين 0 و 1¹. يصطلح أيضا على هذه الطريقة اسم **طريقة التصفية أو الترشيح**، وهي تعتبر أكثر دقة وفعالية من المتوسطات المتحركة كما أنها لا تحتاج إلى عدد كبير من البيانات التاريخية².

تشير كلمة تمهيد إلى إزالة أثر الحوادث الموسمية خارج التقلبات العشوائية من السلسلة الزمنية، أما كلمة أسّي فهي تشير إلى أن معامل التمهيد يتناقص أسياً بمرور الزمن (ذلك أنه كلما كان المعامل كبير كلما أعطى ذلك أهمية كبيرة للملاحظة الأكثر حداثة)³.

من الجدير بالذكر أن للتمهيد الأسّي طرق مختلفة، حسب طبيعة البيانات ساكنة أو غير ساكنة، موسمية أو غير موسمية، وهذا ما سنتطرق إليه في الفروع الموالية.

الفرع الثاني: التمهيد الأسّي البسيط

يعد التمهيد الأسّي البسيط (يسمى أيضا بتمهيد Brown) حالة خاصة من المتوسطات المتحركة المرجحة، ويعتبر بسيط لأنه يتم تمهيد السلسلة الزمنية مرة واحدة فقط. يشترط في هذا الأسلوب أن تكون السلسلة الزمنية مستقرة ويتم استخدامه كأسلوب للتنبؤ من خلال المعادلة التالية⁴:

$$\hat{Y}_t = \alpha Y_{t-1} + (1-\alpha)\hat{Y}_{t-1}$$

¹ بلمقدم مصطفى، بن عائق عمر، "التنبؤ بالمبيعات وفعالية شبكات الإمداد -محاولة للنمذجة-"، ورقة مقدمة إلى الملتقى الدولي: الأساليب الكمية ودورها في اتخاذ القرارات الإدارية، جامعة سكيكدة-الجزائر، يومي 27-28 جانفي 2009، ص 5.

² طويطي مصطفى، الجودة والتخطيط الإجمالي للإنتاج في المؤسسات المصرفية باستخدام النماذج الرياضية والإحصائية -حالة القرض الشعبي الجزائري-، مذكرة ماجستير (غير منشورة) في العلوم الاقتصادية تخصص بحوث العمليات وتسيير المؤسسات، كلية العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية، جامعة أبو بكر بلقايد بتلمسان، 2010/2009، ص 147.

³ L. Chaumont, *Statistique descriptive et prévision*, 2010 /2011, article publier sur le site : www.math.univ-angers.fr [consulter le : 10/03/2013].

⁴ تم الاعتماد على:

-غزوان هاني محمود، *تحسين طريقة التمهيد الأسّي البسيط للتكهن بالسلاسل الزمنية*، المجلة العراقية للعلوم الإحصائية، العراق: جامعة الموصل، العدد 18، 2010، ص ص 263-264.

-خالد عبد الرحيم مطر الهيتي، مرجع سابق، ص ص: 197، 196.

حيث:

Y_{t-1} : تمثل القيمة الحقيقية للظاهرة المدروسة (حجم المبيعات) في الزمن $t-1$ ؛

\hat{Y}_t : تمثل قيمة التنبؤ في الزمن t ؛*

\hat{Y}_{t-1} : تمثل قيمة التنبؤ (حجم المبيعات المتنبأ به) في الزمن $t-1$ ؛

α : ثابت التمهيد ويسمى أيضا بمعامل التعديل، قيمته محصورة بين 0 و 1 لكن عادة ما يأخذ قيمة بين

0,05 و 0,3.

يمكن كتابة الصيغة العامة السابقة كما يلي²:

$$\hat{Y}_{t+1} = \alpha Y_t + \alpha(1 - \alpha)Y_{t-1} + \alpha(1 - \alpha)^2 Y_{t-2} + \dots + \alpha(1 - \alpha)^k Y_{t-k}$$

ومنه نجد أن الوزن المعطى لكل قيمة بالصيغة التالية: $\alpha(1 - \alpha)^k$ ومنه فكلما زادت البيانات قدما كلما

زاد الأس k ، وهذا هو أصل تسمية الأسّي. كما أن الشرط الأساسي هو أن يكون مجموع الأوزان يساوي الواحد.

اختيار قيمة α : هناك العديد من الطرق التي يمكن استخدامها في تحديد قيمة α منها³:

- الطريقة التجريبية: والتي تعتبر الأسلوب الشائع عمليا، وهي تقوم على استخدام قيم مختلفة ل α ثم

اختيار تلك التي تحقق أقل قيمة لمتوسط مربع الخطأ أو أصغر قيمة لمجموع مربعات البواقي.

* من الجدير بالذكر أن اختيار القيمة الابتدائية \hat{Y}_1 يكون إما بحساب متوسط الثلاث أو الأربع قيم الحقيقية الأولى أو من خلال وضع القيمة المتوقعة الأولى هي نفسها القيمة الحقيقية الأولى.

²تم الاعتماد على:

-مناهل دانيال عبد الأحد، ندوى سالم بونس، التنبؤ بكمية المبيعات للمنتج الطبي بواسطة طريقة التمهيد الأسّي الثلاثي، مجلة التربية والعلم، العراق: جامعة الموصل، المجلد 25، العدد 04، 2012، ص 150.

- جورج كانافوس، دون ميلر، ترجمة سلطان محمد عبد الحميد، الإحصاء للتجاربيين مدخل حديث، دار المريخ للنشر، الرياض- المملكة العربية السعودية، 2004، ص ص 673-675.

³الطيب سايج، مرجع سابق، ص 59.

-الصيغة المقترحة من طرف Brown: حيث نجد أن α تحسب بالصيغة التالية: $\alpha = \frac{2}{N+1}$ حيث N

تمثل عدد المشاهدات الفعلية.

تقييم طريقة التمهيد الآسي البسيط:

التمهيد الآسي البسيط يمكن اعتباره أسلوب مناسب لحد ما، ذلك أنه يعتمد على مبدأ التعديل في عملية التنبؤ (باستخدام معامل التعديل α) لأن تنبؤ الفترة المقبلة يمكن الحصول عليه من خلال تعديل تنبؤ الفترة الحالية، أي تصحيح خطأ التنبؤ الحالي في كل مرة، ويمكن توضيح ذلك كما يلي¹:

$$\hat{Y}_t = \alpha Y_{t-1} + (1-\alpha)\hat{Y}_{t-1}$$

$$\hat{Y}_t = \alpha Y_{t-1} + \hat{Y}_{t-1} - \alpha \hat{Y}_{t-1}$$

$$\hat{Y}_t = \hat{Y}_{t-1} + \alpha (Y_{t-1} - \hat{Y}_{t-1})$$

$$\hat{Y}_t = \hat{Y}_{t-1} + \alpha \varepsilon_t \dots \dots \dots (*)$$

حيث $\varepsilon_t = (Y_{t-1} - \hat{Y}_{t-1})$ تمثل خطأ التنبؤ الذي حدث في الفترة t كما أن المعادلة (*) تعبر عن

التحديث (التحيين) الذي يحدث على التنبؤ في كل مرة عند إدخال مشاهدة جديدة، وهذا كلما اقتربت α من 1².

لكن، رغم بساطة هذا الأسلوب وسهولة تطبيقه إلا انه يؤخذ عليه عدم وجود طريقة موحدة لتحديد قيمة

ثابت التمهيد α ، كما أنه لا يأخذ بعين الاعتبار أثر الاتجاه أي تستخدم فقط السلاسل الزمنية المستقرة³.

ولتغطية هذا النقص جاءت الطريقة الموالية.

¹ جورج كانافوس، دون ميلر، مرجع سابق، ص 673.

² Y.Aragon, **Séries temporelles avec R**, Springer-Verlag, France, 2011, p122.

³ علي هادي جبرين، الاتجاهات والأدوات الكمية في الإدارة، دار الثقافة للنشر والتوزيع، الأردن، 2008، ص ص 160-162.

الفرع الثالث: التمهيد الأسّي المضاعف

يظهر التمهيد الأسّي المضاعف بصيغتين مختلفتين هما: التمهيد الأسّي المضاعف لـ Brown والتمهيد الأسّي المضاعف لـ Holt.

أولاً: التمهيد الأسّي المضاعف لـ Brown

جاءت طريقة التمهيد الأسّي المضاعف من أجل استخدامها على السلاسل الزمنية التي تحتوي على مركبة الاتجاه العام إضافة إلى المركبة العشوائية. إن كلمة مضاعف في التمهيد الأسّي تشير إلى القيام بتمهيد السلسلة الزمنية مرتين كما يلي¹:

$$S_t = \alpha y_t + (1 - \alpha)S_{t-1}$$

$$SS_t = \alpha s_t + (1 - \alpha)SS_{t-1}$$

حيث: S_t و SS_t تمثلان التمهيد الأول والثاني على التوالي؛

α وهي تمثل ثابت التمهيد و y_t تمثل القيمة الحقيقية للظاهرة المدروسة (حجم المبيعات).

أما معادلة التنبؤ وفق هذه الطريقة فهي كالآتي: $\hat{y}_{t+h} = \hat{a}_t + \hat{b}_t * h$ وهي تأخذ شكل معادلة مستقيم

الاتجاه، إحدائياته هما القيم الأخيرة لـ \hat{a}_t و \hat{b}_t ، حيث²:

$$\hat{b}_t \text{ تُعبر عن ميل المستقيم وهي تحسب بالعلاقة التالية: } \hat{b}_t = \frac{\alpha}{1-\alpha} (S_t - SS_t)$$

$$\hat{a}_t \text{ وهو يمثل المتوسط ويحسب كما يلي: } \hat{a}_t = 2S_t - SS_t$$

h وهو يمثل أفق التنبؤ، $h=2,3,\dots$ ، وهو لا يمكن أن يأخذ قيم كبيرة جداً لأن التنبؤ سيكون

غير صحيح.

¹ M.Cl-Viano, A.Philippe, **Cours de séries temporelles**, université de sciences et technologies de Lille, France, 2004, 26p.

² طويطي مصطفى، مرجع سابق، ص 149.

³ Jean-Marie Dufour, **cours de Lissage exponentiel**, université de montréal, Canada, 17 février 2003, 5p.

من الجدير بالذكر انه في بعض المراجع والبرامج الإحصائية لا نستخدم α بل β حيث $\alpha = 1 - \beta$.¹

ثانيا: التمهيد الأسّي المضاعف ل Holt

تستخدم هذه الطريقة في نفس شروط الطريقة السابقة مع إعطاء نتائج مختلفة، لكن الفرق يكمن في استخدام ثابتي تمهيد الأول خاص بمستوى الاتجاه (α حيث $\alpha \in [0,1]$) والثاني خاص بميل الاتجاه العام (β) حيث $\beta \in [0,1]$.² وعليه فتمهيد مستوى الاتجاه وميل الاتجاه (نمو الاتجاه أو معدل نموه) يحسب بالعلاقة التالية:³

$$a_t = \alpha y_t + (1 - \alpha)(a_{t-1} + b_{t-1})$$

$$b_t = \beta(a_t - a_{t-1}) + (1 - \beta)b_{t-1}$$

حيث: a_t تمثل تمهيد مستوى الاتجاه المقدر للفترة t ، قيمته الابتدائية $a_1 = y_1$

b_t تمثل تمهيد ميل الاتجاه (نمو اتجاه السلسلة الزمنية قيد الدراسة) المقدر للفترة t ، قيمته الابتدائية b_1

.0

أما معادلة التنبؤ فتحسب بالعلاقة التالية:⁴ $\hat{y}_{t+h} = a_t + b_t * h$ ، حيث: h تمثل أفق التنبؤ.

¹ Arthur Charpentier, **cours de Séries temporelles : théories et applications**, université Paris Dauphine, La France, p57.

² تم الاعتماد على:

بن عوالي حنان، تطبيق الأساليب الحديثة لتقنيات التنبؤ بالمبيعات في المؤسسة الاقتصادية (دراسة حالة المؤسسة الوطنية للصناعات الميكانيكية ولواحقها **ORSIM**، مذكرة ماجستير (غير منشورة) في العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة حسيبة بن بوعلي بالشلف، 2008/2007، ص 50.

-Catherine Pardoux, Bernard Goldfarb, **cours de Prévision à court terme : méthodes de lissage exponentiel**, université Paris-Dauphine, France, Janvier 2013, p35

³ تم الاعتماد على:

-رجي بوربوني، جان كلود إيزينييه، ترجمة أيمن نايف العشعوش، التنبؤ بالمبيعات بين النظرية والتطبيق، معهد الإدارة العامة (مركز البحوث)، الرياض- المملكة العربية السعودية، 2008، ص 88.

-جورج كانافوس، دون ميلر، الإحصاء للتجارين (مدخل حديث)، دار المريخ للنشر، المملكة العربية السعودية، 2004، ص 677.

⁴ رجي بوربوني، جان كلود إيزينييه، مرجع سابق، ص 89.

الفرع الرابع: التمهيد الأسي الثلاثي ل *Holt-Winters*

تستخدم طرق التنبؤ السابقة الذكر عندما تكون السلسلة الزمنية خالية من المركبة الموسمية، أما في حالة تواجدها (بالإضافة إلى مركبة الاتجاه العام والمركبة العشوائية) فإننا نلجأ إلى طريقة Holt-Winters. تستخدم في هذه الطريقة ثلاث معادلات للتمهيد تصاحبها ثلاث معاملات مختلفة هي كالاتي¹:

- a_t وهي تمثل تمهيد المستوى أو المتوسط مع معامل تمهيد α حيث $\alpha \in [0,1]$.

- b_t وهي تمثل تمهيد الاتجاه مع معامل تمهيد β حيث $\beta \in [0,1]$.

- S_t وهي تمثل تمهيد الموسمية مع معامل تمهيد γ حيث $\gamma \in [0,1]$.

كما تظهر هذه الطريقة في شكلين مختلفين حسب أسلوب نمذجة الموسمية فهو يكون إما بطريقة خطية (موسمية مضافة) أو بطريقة غير خطية (موسمية مضاعفة)².

أولاً: طريقة Holt-Winters التجميعية (المضافة)

وفق هذه الطريقة فإن المركبة الموسمية تأخذ شكل جمعي في معادلة التنبؤ التي تكون وفق إحدى

الصيغتين التاليتين³:

- إذا كان لدينا: $1 \leq h \leq p$ فإن التنبؤ هو كالاتي: $\hat{y}_{t+h} = a_t + b_t * h + S_{t+h-p}$

- إذا كان لدينا: $p + 1 \leq h \leq 2p$ فإن التنبؤ هو كالاتي: $\hat{y}_{t+h} = a_t + b_t * h + S_{t+h-2p}$

حيث: p هو مدة المركبة الموسمية و h هو أفق التنبؤ أما \hat{y}_{t+h} فهي تمثل القيمة المتنبأ بها للفترة $t+h$.

¹ Wissam Daou, *La prévision de la demande et des ventes*, Supply Chain, septembre 2011, article publier sur le site www.acteos.com/build/client/Article_Presse/PDF/20110904-TL-La.prévision.des.ventes.et.de.la.demande.pdf [consulter le 10/05/2013].

²فاضل عباس الطائي، جبهاني فخري صالح الكوراني، *التنبؤ بنماذج ARIMA الموسمية باستخدام طرائق التمهيد الأسي مع التطبيق*، المجلة العراقية للعلوم الإحصائية، العراق: جامعة الموصل، العدد 14، 2008، ص182

³ Catherine Pardoux, Bernard Goldfarb, *OP-CIT*, p36.

أما معادلات التمهيد والتي تعبر عن معادلات الثوابت a_t ، b_t ، S_t في معادلة التنبؤ، فتحسب بالعلاقات

التالية¹:

$$a_t = \alpha(y_t - S_{t-p}) + (1 - \alpha)(a_{t-1} + b_{t-1}) \quad \text{-تمهيد المستوى (المتوسط):}$$

$$b_t = \beta(a_t - a_{t-1}) + (1 - \beta)b_{t-1} \quad \text{-تمهيد الاتجاه:}$$

$$S_t = \gamma(y_t - a_t) + (1 - \gamma)S_{t-p} \quad \text{-تمهيد الموسمية:}$$

حيث:

y_t : تمثل القيمة الحقيقية للسلسلة الزمنية (الكمية الحقيقية للمبيعات).

S_t : وهي تعبر عن معامل الموسمية في الفترة t .

ثانياً: طريقة Holt-Winters المضاعفة

وفق هذه الطريقة فإن المركبة الموسمية تأخذ شكل ضرب في معادلة التنبؤ التي تكون وفق إحدى

الصيغتين التاليتين²:

$$\hat{y}_{t+h} = (a_t + b_t * h)S_{t+h-p} \quad \text{-إذا كان لدينا } 1 \leq h \leq p \text{ فإن معادلة التنبؤ تكتب كما يلي:}$$

$$\hat{y}_{t+h} = (a_t + b_t * h)S_{t+h-2p} \quad \text{-إذا كان لدينا } p + 1 \leq h \leq 2p \text{ فإن صيغة التنبؤ هي كالآتي:}$$

وعليه فإن معادلات الثوابت التي تعبر عن معادلات التمهيد هي كالآتي³:

¹ تم الاعتماد على:

-O.Roustant, cours de : Introduction aux séries chronologiques (Axe méthodes statistiques et application), Ecole nationale supérieure des Mines de Saint-Etienne, Novembre 2008, p19, publier sur le site : www.emse.fr/roustant/Documents/polycopie_séries_temporelle_2008_2009 [consulter le: 20/07/2013].

- M.CI-Viano, A.Philippe, **OP-CIT**, p29.

² Julien Jacques, **Introduction aux séries temporelles**, polycopie de 5^{ème} année, Polytech Lille-France-, département de G.I.S, p12.

³ Paul.S.P. Cowpertwait, Andrew.V.Metcalfé, **Introductory time series with R**, Springer Science+Business Media, New York-USA, 2009, p60.

$$a_t = \alpha \left(\frac{y_t}{S_{t-p}} \right) + (1 - \alpha)(a_{t-1} + b_{t-1}) \quad \text{-تمهيد المستوى (المتوسط):}$$

$$b_t = \beta(a_t - a_{t-1}) + (1 - \beta)b_{t-1} \quad \text{-تمهيد الاتجاه:}$$

$$S_t = \gamma \left(\frac{y_t}{a_t} \right) + (1 - \gamma)S_{t-p} \quad \text{-تمهيد الموسمية:}$$

القيم الابتدائية للثوابت: إن القيم الابتدائية هي نفسها في الطريقتين السابقتين تجميعية كانت أم ضربية

ماعدا المعاملات الموسمية ويتم حسابها للسنة الأولى ($t=1, \dots, p$) على الشكل التالي¹:

-القيمة الابتدائية للمتوسط تكون كما يلي: $a_p = \bar{y}$ حيث p تمثل طول المركبة الموسمية،

$$\bar{y} = \frac{\sum_{t=1}^p y_t}{p}$$

-القيمة الابتدائية للاتجاه: $b_p = 0$

-القيمة الابتدائية للموسمية: تكون وفق إحدى الصيغتين التاليتين:

* بالنسبة للنموذج الجمعي: $S_t = y_t - \bar{y}$ من أجل $t=1, \dots, p$

* بالنسبة للنموذج الضربي: $S_t = \frac{y_t}{\bar{y}}$ من أجل $t=1, \dots, p$

¹ تم الاعتماد على:

-ريجي بوريوني، جان كلود إيزينيه، مرجع سابق، ص 90.

-فاضل عباس الطائي، جيهاني فخري صالح الكوراني، مرجع سابق، ص 16.

المبحث الثاني: المقاربة القياسية كأداة للتنبؤ بالمبيعات

تضم المقاربة القياسية أساليب مختلفة للتنبؤ بالمبيعات، تسعى في مجملها إلى البحث عن السببية التي تربط كمية المبيعات مع متغيرات أخرى مفسرة لها. كما تولي أيضا هذه المقاربة اهتمام كبير للعنصر العشوائي في أساليب التنبؤ المختلفة خاصة منها منهجية Box-Jenkins. وعليه فمن أجل الإحاطة أكثر بمختلف أساليب التنبؤ بالمبيعات التي تحويها هذه المقاربة قمنا بالتطرق إلى ما يلي: منهجية Box-Jenkins للتنبؤ بالمبيعات، الانحدار الخطي البسيط للتنبؤ بالمبيعات وأخيرا الانحدار الخطي المتعدد كأسلوب للتنبؤ بالمبيعات.

المطلب الأول: منهجية Box-Jenkins للتنبؤ بالمبيعات

على عكس المقاربة الإحصائية فإننا نجد أن مقاربة الاقتصاد القياسي تولي أهمية كبيرة للعنصر العشوائي في السلاسل الزمنية وهذا من خلال اهتمامها بنمذجة السلسلة الزمنية العشوائية بغرض التنبؤ بقيمتها ويتجلى هذا خاصة من خلال منهجية Box-Jenkins للتنبؤ بالمبيعات. وعليه سنقوم في هذا المطلب بالتطرق للمفاهيم الأساسية في السلسلة الزمنية العشوائية وتوضيح مراحل تطبيق منهجية Box-Jenkins.

الفرع الأول: مفاهيم أساسية في السلسلة الزمنية العشوائية

تعرف السلسلة الزمنية العشوائية على أنها سلسلة زمنية خطية مستقرة تعتمد في تفسيرها للظاهرة في اللحظة الحالية على المتوسطات المرجحة للملاحظات الماضية والأخطاء العشوائية. أي أنها لا تحتوي على مركبة اتجاه عام وإن وجد فإنه يتم إزالته للحصول على سلسلة عشوائية¹. وعليه سنقوم من خلال هذا الفرع بإبراز خاصية الاستقرار في هذا النوع من السلاسل وكذا النمذجة الخطية لها.

¹تم الاعتماد على:

-محمد شيخي، طرق الاقتصاد القياسي (محاضرات وتطبيقات)، دار الحامد للنشر والتوزيع، الأردن، 2012، ص ص: 195، 196.

-مولود حشمان، مرجع سابق، ص 111.

أولاً: الاستقرار

تعد الاستقرار وعدم الاستقرار للبيانات مهمة في تحليل السلاسل الزمنية وكذلك في إيجاد النموذج الرياضي المناسب لها¹. تشير الاستقرار في السلاسل الزمنية العشوائية إلى عدم وجود نمو للبيانات عبر الزمن أي عدم وجود اتجاه عام²، وحتى نقول عن سلسلة زمنية ما أنها مستقرة لابد أن تتوفر فيها الشروط التالية³:

- أن تكون البيانات منتشرة حول وسط حسابي ثابت لا يعتمد على الزمن $E(y_t) = E(y_{t+k}) = \mu$

- أن يكون التباين ثابت عبر الزمن $VAR(y_t) = VAR(y_{t+k}) = \gamma_0$

- أن تكون تبايناتها المشتركة ثابتة عبر الزمن $COV(y_t, y_{t+k}) = COV(y_{t+k}, y_{t+k+s})$

نقول عن السلسلة الزمنية أنها غير مستقرة إذا لم يتحقق فيها شرط أو شروط الاستقرار السابقة الذكر، لكن غالباً ما ينتج عدم الاستقرار عن التغيير في المتوسط أو التباين أو كليهما⁴. ويمكن أن نميز بين نوعين من السلاسل الزمنية غير المستقرة هما كالاتي⁵:

- النوع الأول: TS (trend stationary): وهي عبارة عن سلاسل زمنية غير مستقرة لها معادلة اتجاه

عام تحديدي، الذي يأخذ الصيغة التالية: $y_t = \alpha + \beta t + \varepsilon_t$ ، ويمكن جعل هذا النوع من النماذج مستقر

من خلال طرح القيمة الحقيقية من القيمة المقدرة الناتجة عن تقدير معالم النموذج السابق باستخدام طريقة

المربعات الصغرى.

¹ فاضل عباس الطائي، مرجع سابق، ص 506.

² أمل علي غافل، استخدام نماذج بوكس-جنكينز ARIMA في التنبؤ بإنتاج الطاقة الكهربائية، مجلة جامعة كربلاء العلمية، العراق: جامعة كربلاء، المجلد 11، العدد2، 2013، ص 198.

³ تومي صالح، مدخل لنظرية الاقتصاد القياسي (دراسة نظرية مدعمة بأمثلة وتمارين)، الجزء الثاني، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 1999، ص173.

⁴ يوسف بركان، استخدام النماذج الكمية في التنبؤ بالطاقة الانتاجية للمؤسسة دراسة حالة الشركة الوطنية لتحقيق وتسيير الصناعات المترابطة بفرجيوة-ميلة-، مذكرة ماجستير (غير منشورة) في علوم التسيير، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة سطيف، 2008-2009، ص81.

⁵ عثمان نقار، منذر العواد، منهجية Box-Jenkins في تحليل السلاسل الزمنية والتنبؤ-دراسة تطبيقية على أعداد تلاميذ الصف الأول من التعليم الأساسي في سوريا-، مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية والقانونية، سوريا: جامعة دمشق، المجلد 27، العدد 03، 2011، ص 129.

-النوع الثاني: DS (Difference stationary): وهي عبارة عن سلاسل زمنية غير مستقرة ذات اتجاه عام عشوائي وتتميز بوجود جذر الوحدة مرة واحدة على الأقل. يأخذ هذا النوع من النماذج الصيغة التالية: $y_t = y_{t-1} + \beta + \varepsilon_t$ ، ومنه إذا كانت $\beta \neq 0$ فإن النموذج يسمى نموذج DS بمشتقة ثابتة، أما إذا كانت $\beta = 0$ فإن النموذج يكون نموذج DS بدون مشتقة. من أجل جعلها مستقرة نقوم بتطبيق فروقات على السلسلة الزمنية.

ثانياً: نماذج السلاسل الزمنية العشوائية الخطية

اقترح Box و Jenkins نماذج تشرح الظاهرة الاقتصادية ولها دورا مهما في عملية التنبؤ.

-نموذج الانحدار الذاتي من الدرجة p [AR(p)]

وفق هذا النموذج فإن كل قيمة من السلسلة الزمنية هي عبارة عن ارتباط خطي للقيم السابقة لنفس السلسلة أي أن المشاهدات الحالية أي قيمة الظاهرة الحالية تعبر من خلال القيمة السابقة للسلسلة¹، ويعبر عنها رياضياً كما يلي²:

$$y_t = \phi_0 + \phi_1 y_{t-1} + \phi_2 y_{t-2} + \dots + \phi_p y_{t-p} + \varepsilon_t$$

حيث³: y_t تمثل مشاهدات السلسلة.

$\phi_1, \phi_2, \dots, \phi_p$ تمثل معالم الانحدار الذاتي و P تعبر عن رتبة الانحدار الذاتي.

¹ Dominique Desbois, Une introduction à la méthodologie de Box et Jenkins : L'utilisation de modèles ARIMA avec SPSS, Revue Modulad, France : Société française de statistiques , Numéro 33, 2005, P 3.

² فاضل عباس الطائي، مرجع سابق، 2010، ص 300.

³ Dominique Desbois, OP-CIT, P 3.

-نموذج المتوسط المتحرك من الدرجة q [MA(q)]

تعتبر نماذج الأوساط المتحركة عن ارتباط مشاهدات السلسلة الزمنية الحالية مع خطأ السلسلة نفسها لمدة

سابقة¹، ويأخذ هذا النموذج الصيغة الرياضية التالية²:

$$y_t = \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \theta_2 \varepsilon_{t-2} - \dots - \theta_q \varepsilon_{t-q}$$

حيث³: y_t تمثل مشاهدات السلسلة الزمنية.

$\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_q$ تمثل معالم النموذج حيث q تعبر عن رتب الأوساط المتحركة.

-النماذج المختلطة (نماذج الانحدار الذاتي والأوساط المتحركة) [ARMA (p,q)]

عند المزج بين نموذج الانحدار الذاتي من الدرجة p ونموذج المتوسط المتحرك من الدرجة q نحصل

على نموذج مختلط يطلق عليه ARMA(p,q) المستقرة، وهو يكتب الصيغة التالية⁴:

$$y_t = \phi_1 y_{t-1} + \phi_2 y_{t-2} + \dots + \phi_p y_{t-p} - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \theta_2 \varepsilon_{t-2} - \dots - \theta_q \varepsilon_{t-q} + \varepsilon_t$$

تعد AR (p) و MA (q) حالتين خاصتين من ARMA (p,q) حيث: AR(p)=ARMA(p,0) و

MA (q)= ARMA (0,q)⁵. تجدر الإشارة إلى أن نماذج ARMA (p,q) هي نماذج مستقرة لكن هناك

نماذج أخرى مشتقة منها غير مستقرة مثل: ARIMA (p,d,q) وهو نموذج الانحدار الذاتي-المتوسط المتحرك

¹ أمل علي غافل، مرجع سابق، ص 197.

² Régis Bourbonnais, **Econométrie**, 3^{ème} édition, Dunod, France, 2000, p237.

³ أمل غافل، مرجع سابق، ص 197.

⁴ Jack Johnston, John Dinardo, **Méthodes économétriques**, 4^{ème} édition, Economica, France, 1999, P 209.

⁵ عبد المجيد حزة الناصر، أحلام أحد جعة، "بعض الاختبارات المعدلة لملاءمة النماذج للسلسلة الزمنية المناخية في العراق"، ورقة مقدمة إلى: المؤتمر الإحصائي العربي الثاني، جامعة سرت، الجماهيرية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، 2-4 نوفمبر 2009، ص 124.

المتكامل أي أن السلسلة الزمنية الأصلية مستقرة من الدرجة d ، $SARIMA(p,d,q)(P,D,Q)^s$ وهي نموذج الانحدار الذاتي-المتوسط المتحرك المتكامل الموسمي¹.

الفرع الثاني: مراحل تطبيق منهجية Box-Jenkins

تعد منهجية Box-Jenkins منهجية واسعة الاستخدام وذات صدى كبير في تحليل السلاسل الزمنية فهي تعكس سلوك السلسلة الزمنية سواء كانت موسمية أو غير موسمية². تهدف هذه المنهجية إلى نمذجة السلاسل الزمنية الخطية والتنبؤ بقيمتها المستقبلية وهي تتم وفق المراحل التالية: مرحلة التعرف، مرحلة التقدير، مرحلة الاختبار وأخيراً مرحلة التنبؤ.

المرحلة الأولى: مرحلة التعرف

مرحلة التعرف هي أصعب وأهم مرحلة من مراحل منهجية Box-Jenkins حيث يتم فيها الحكم على استقرارية السلسلة الزمنية وتحديد النموذج الذي يمكن أن تخضع له السلسلة.

1-الحكم على الاستقرارية:

يتم في هذه المرحلة تفحص مدى استقرارية السلسلة الزمنية الأصلية، فإذا كانت هذه السلسلة تحتوي على اتجاه عام متزايد أو متناقص فإنه نقوم بحساب الفروق من الدرجة الأولى ثم الثانية وهكذا حتى تصبح السلسلة مستقرة. يمكن التعرف فيما إذا كانت السلسلة الزمنية مستقرة أو غير مستقرة من خلال ملاحظة منحنى دالة الارتباط الذاتي ACF³.

¹ شيخي محمد، مرجع سابق، ص ص: 235،236.

² Hazim M.Gorgess, Raghad Ibrahim, **Time series forecasting by using Box-Jenkins Models**, Ibn El-Haitham Jour.for Pure & 1ppl.Sci, Iraq: Faculty of education science pure (Ibn Alhaitham) , Vol 26, 2013, p 340.

³ فايق جزار ياسين، التنبؤ الاقتصادي بالمساحات المزروعة بمحصول الحنطة في العراق باستخدام نماذج ARIMA للمدة (2008-2015)، مجلة الأنبار للعلوم الزراعية، العراق: جامعة الأنبار، المجلد 2، العدد 9، 2011، ص 32.

*تحليل دالة الارتباط الذاتي والجزئي

دالة الارتباط الذاتي ACF تعبر عن الارتباط البسيط بين المتغير في فترة زمنية معينة ونفس المتغير في الفترات السابقة، أم دالة الارتباط الذاتي الجزئي PACF فهي تمثل العلاقة بين قيم متتالية لمتغير ما خلال فترتين زمنيتين مختلفتين مع افتراض ثبات الفترات الأخرى¹.

نعتمد في الحكم على استقرارية السلسلة الزمنية على قيم معاملات الارتباط الذاتي، حيث نقوم باختبار المعنوية الإحصائية لمعامل الارتباط الذاتي كما يلي²:

$$\begin{cases} H_0: \rho_k = 0 \\ H_1: \rho_k \neq 0 \end{cases}$$

تعطى صيغة معامل الارتباط الذاتي ρ_k للعينة كما يلي³:

$$\hat{\rho}_k = \frac{\sum_{t=k+1}^T (y_t - \bar{y})(y_{t-k} - \bar{y})}{\sum_{t=1}^T (y_t - \bar{y})^2}$$

من أجل الاختبار السالف الذكر فإننا نعتمد على قيمة إحصائية t المحسوبة ومقارنتها مع تلك المجدولة أو من خلال ملاحظة فيما إذا كان معامل الارتباط ينتمي إلى مجال الثقة المعرف بالصيغة الرياضية التالية $\rho_k = 0 \pm t_{\alpha/2} \frac{1}{\sqrt{n}}$ حيث $t_{\alpha/2} = 1,96$ و n هي حجم العينة، ومنه إذا كان معامل الارتباط ينتمي إلى مجال الثقة فإنه يساوي الصفر أي ليس له معنوية إحصائية وبالتالي فالسلسلة الزمنية مستقرة وهذا عند مستوى معنوية $\alpha = 0.05$ والعكس صحيح⁴.

¹ فايق جزاع ياسين، مرجع سابق، ص 6.

² Régis Bourbonnais, OP-CIT, P 224.

³ مولود حشمان، مرجع سابق، ص 122.

⁴ Régis Bourbonnais, OP-CIT, P P 224-225.

* اختبار الجذر الودوي:

من أجل معرفة فيما إذا كانت السلسلة الزمنية تحتوي على جذر وودوي أم لا فإننا نعتد على العديد من الاختبارات منها: اختبار Dickey-Fuller البسيط واختبار Dickey-Fuller المطور، حيث سنقوم باختبار الفرضيتين التاليتين¹:

$$\begin{cases} H_0: \phi = 1 \\ H_1: |\phi| < 1 \end{cases}$$

حيث: ϕ يمثل الجذر الودوي ويحسب بالعلاقة التالية: $\hat{\phi} = \frac{\sum_{t=1}^n y_{t-1}y_t}{\sum_{t=1}^n y_{t-1}^2}$

H_0 : هي فرضية عدم الاستقرار.

* اختبار Dickey-Fuller البسيط (DF)

اقترح العالمان Dickey و Fuller عام 1979م اختبار يسمح بالكشف عن وجود جذر وودوي في السلسلة الزمنية²، ويهتم بمعرفة إذا كانت السلسلة الزمنية مستقرة أم لا³، حيث اقترح العالمان ثلاث نماذج للاختبار هي كالتالي⁴:

-النموذج الأول (01): $y_t = \phi y_{t-1} + \varepsilon_t$

-النموذج الثاني (02): $y_t = \phi y_{t-1} + c + \varepsilon_t$

-النموذج الثالث (03): $y_t = \phi y_{t-1} + c + bt + \varepsilon_t$

¹ William W.S. Wei, **Time series analysis univariate and multivariate methods**, second edition, Pearson education Inc, USA, 2006, p 189.

² Richard Harris, robert Sollis, **Applied time series modeling and forecasting**, John Wiley & Sons Ltd, England, 2003, p 42.

³ Hélène Hamisultane, **Econometrie des series temporelles**, p4, article publier sur le site http://helene-hamisultane.voila.net/travaux/SERIES_TEMPORELLE.pdf [consulter le 20/10/2013].

⁴ يوسف بركان، استخدام النماذج الكمية في التنبؤ بالطاقة الإنتاجية للمؤسسة دراسة حالة الشركة الوطنية لتحقيق وتسيير الصناعات المترابطة بفرجيوة -ميلة-، مذكرة ماجستير (غير منشورة) في علوم التسيير، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة سطيف، 2009/2008، ص 100.

وعليه فمن أجل اختبار الجذر الوحدوي فإننا نقوم بتقدير النماذج الثلاث السابقة وفق طريقة المربعات

الصغرى لتصبح النماذج كما يلي¹:

$$\Delta y_t = \lambda y_{t-1} + \varepsilon_t \quad \text{-(01) النموذج الأول}$$

$$\Delta y_t = \lambda y_{t-1} + c + \varepsilon_t \quad \text{-(02) النموذج الثاني}$$

$$\Delta y_t = \lambda y_{t-1} + c + bt + \varepsilon_t \quad \text{-(03) النموذج الثالث}$$

مع $\lambda = 0 - 1$ وبالتالي تصبح فرضيات الاختبار كما يلي²:

$$\begin{cases} H_0: \lambda = 0 \\ H_1: \lambda \neq 0 \end{cases}$$

حيث الفرضية الصفرية هي فرضية عدم استقرار السلسلة الزمنية واحتوائها على جذر وحدوي، وعليه فإن

تقدير المعاملات المرتبطة بالنماذج الثلاث السابقة بطريقة المربعات الصغرى تسمح بإعطاء القيمة المحسوبة

$t_{\hat{\theta}}$ ومن ثم مقارنتها بتلك الموجودة في جداول t_{DF} الموجودة في جداول DF، فإذا كانت المحسوبة أكبر من الجدولة

نقول أن السلسلة الزمنية تحتوي على الجذر الوحدوي أي أنها غير مستقرة³.

* اختبار Dickey-Fuller المطور

نلاحظ في النماذج السابقة لـ Dickey-Fuller أن ε_t عبارة عن صدمات عشوائية افتراضاً أما في حالة

وجود ارتباط ذاتي بين الأخطاء فهذا لا يأخذ في عين الاعتبار لهذا طور Dickey و Fuller في سنة 1981م

¹ Sandrine Lardic, *Econométrie des séries temporelles macroéconomiques et financières*, Economica France, 2002, p 132.

² شيخي محمد، مرجع سابق، ص 209.

³ بن عوالي حنان، تطبيق الأساليب الحديثة لتقنيات التنبؤ بالمبيعات في المؤسسة الاقتصادية (دراسة حالة المؤسسة الوطنية للصناعات الميكانيكية ولواحقها ORSIM، مذكرة ماجستير (غير منشورة) في العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة حسينية بن بوعلی بالشلف، 2008/2007، ص 58.

اختبارهما وأصبح يسمى بـ Dickey-Fuller المطور¹، وهو يركز على نفس الفرضيات السابقة ونفس طريقة الاختبار لكن الاختبار يتم بتقدير المربعات الصغرى للنماذج الثلاثة التالية²:

$$\Delta y_t = \lambda y_{t-1} - \sum_{j=2}^p \phi_j \Delta y_{t-j+1} + \varepsilon_t \quad \text{النموذج (04)}$$

$$\Delta y_t = \lambda y_{t-1} - \sum_{j=2}^p \phi_j \Delta y_{t-j+1} + c + \varepsilon_t \quad \text{النموذج (05)}$$

$$\Delta y_t = \lambda y_{t-1} - \sum_{j=2}^p \phi_j \Delta y_{t-j+1} + c + bt + \varepsilon_t \quad \text{النموذج (06)}$$

2- التعرف على درجة النموذج

يتم تحديد النماذج الخطية الممكنة والملائمة للسلسلة الزمنية من خلال دراسة خصائص دالة الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الذاتي الجزئي، أي من أجل التعرف على درجة النموذج الملائم للسلسلة الزمنية فهذا يعني أن نتعرف على قيمة كل من p و q ونعتمد في هذا على منحني كل من دالة الارتباط الذاتي (ACF) ودالة الارتباط الجزئي (PACF). تحدد قيمة q من خلال معرفة القيمة الأخيرة التي من أجلها تؤول معاملات دالة الارتباط الذاتي إلى الصفر أما قيمة p فهي تعبر عن القيمة الأخيرة التي من أجلها تكون جميع معاملات دالة الارتباط الذاتي مساوية للصفر³. يمكن توضيح كيفية تشخيص النموذج الذي تخضع له السلسلة الزمنية عن طريق دراسة سلوك دالتي الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الذاتي الجزئي من خلال الجدول التالي⁴:

¹ شيخي محمد، مرجع سابق، ص 210.

² Régis Bourbonnais, OP-CIT, p 232.

³ فايق جزاع ياسين، مرجع سابق، ص 6.

⁴ تم الاعتماد على:

- حمد بن عبد الله الغنام، تحليل السلسلة الزمنية لمؤشر أسعار الأسهم في المملكة العربية السعودية باستخدام منهجية بوكس جينكنز (Box-Jenkins method)، مجلة جامعة الملك عبد العزيز - الاقتصاد والإدارة، المملكة العربية السعودية: جامعة الملك عبد العزيز، المجلد 17، العدد 2، ص 11.

- أمل غافل، مرجع سابق، ص 198.

الجدول (2-1): كيفية تشخيص النموذج

النموذج	دالة الارتباط الذاتي (ACF)	دالة الارتباط الذاتي الجزئي (PACF)
AR(p)	تضاؤل تدريجي للصفر أو متذبذب	نلاحظ نتؤ خلال التباطؤ p وجميع القيم الأخرى للمعاملات منعدمة
MA(q)	وجود نتؤ موجب أو سالب عند التباطؤ q وباقي القيم الأخرى للمعاملات داخل مجال الثقة أي منعدمة	تضاؤل تدريجي أو متذبذب
ARMA(p,q)	تضاؤل تدريجي سواء مباشر أو متذبذب بداية من التباطؤ q	تضاؤل تدريجي مباشر أو متذبذب بداية من التباطؤ p

المصدر: حمد بن عبد الله الغنام، تحليل السلسلة الزمنية لمؤشر أسعار الأسهم في المملكة العربية السعودية باستخدام منهجية بوكس جينكينز (Box-Jenkins method)، مجلة جامعة الملك عبد العزيز - الاقتصاد والإدارة، المملكة العربية السعودية: جامعة الملك عبد العزيز، المجلد 17، العدد 2، ص 11.

المرحلة الثانية: التقدير

نقوم في هذه المرحلة بتقدير النماذج الخطية المحددة في المرحلة السابقة وبعدها المفاضلة بينها.

1-تقدير AR(p)

هناك العديد من الطرق المستخدمة من أجل تقدير معاملات نموذج الانحدار الذاتي نذكر منها الطريقة

الأكثر استخداما وهي طريقة المربعات الصغرى أو كما يسمى الطريقة الانحدارية. لدينا النموذج $AR(p)^1$:

$$y_t = \phi_0 + \phi_1 y_{t-1} + \phi_2 y_{t-2} + \dots + \phi_p y_{t-p} + \varepsilon_t$$

يمكن إعادة كتابة الصيغة السابقة بالشكل المصفوفي كما يلي²:

$$\begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 1 & y_1 & 0 & \dots & 0 \\ & & \dots & \dots & \\ & & & \dots & \dots \\ & & & & \dots & \dots \\ 1 & y_{t-1} & y_{t-2} & \dots & y_{t-p} \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} \phi_0 \\ \phi_1 \\ \vdots \\ \phi_p \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_t \end{pmatrix}$$

¹شبخي محمد، مرجع سابق، ص 220.

² المرجع نفسه، ص 221.

يمكن اختصارها في الشكل التالي: $Y = X * \Phi + \varepsilon$

وعليه فإنه بتطبيق طريقة المربعات الصغرى العادية فإننا نحصل على الصيغة المصفوفية للمقدرات كما

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

2- طرق تقدير ARMA(q,p) و MA(q)

تعد طريقة التقدير لنماذج ARMA(q,p) و MA(q) أكثر تعقيد من النماذج 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 معا في حالة ARMA(q,p)، أو قسم المتوسطات المتحركة لوحدها في حالة نموذج MA(q)¹.

المرحلة الثالثة: الاختبار أو الفحص

بعد تحديد وتقدير النموذج نقوم في هذه المرحلة باختبار مدى قبول النموذج إحصائيا وهذا من أجل استخدامه للتنبؤ بالقيم المستقبلية، لكن في حالة رفض النموذج فإنه يجب العودة إلى المرحلة الأولى. يتم قبول النموذج من خلال مجموعة من الاختبارات نذكرها كما يلي:

1- اختبار معنوية معالم النموذج

من أجل قبول النموذج إحصائيا واستخدامه في التنبؤ فإن معالمه يجب أن تختلف معنويا عن الصفر، ومن أجل هذا الغرض فإننا نستخدم الاختبار t (test de student) بالطريقة المألوفة. عندما نجد أن هناك

¹ مولود حشمان، مرجع سابق، ص 155.

معامل في النموذج المقترح ليس له دلالة إحصائية فإنه يجب إعادة صياغة النموذج وهذا بحذف رتبة النموذج AR أو MA الذي ليس له دلالة إحصائية¹.

2- اختبار البواقي:

من أجل اختبار البواقي فإننا نقوم باختبار استقلالية واستقرارية البواقي وكذا التوزيع الطبيعي للبواقي.

* اختبار الاستقرارية

يتم اختبار استقرارية البواقي من خلال اختبار المعنوية الإحصائية لمعاملات الارتباط الذاتي لمربعات البواقي، فإذا كانت معاملات الارتباط الذاتي الكلية لمربعات البواقي داخل مجال الثقة فإن سلسلة مربعات البواقي مستقرة أي التباين الشرطي للأخطاء متجانس².

* اختبار الاستقلالية

نختبر استقلالية البواقي بواسطة اختبار دالة الارتباط الذاتي وهذا بحساب ورسم منحنى دالة الارتباط الذاتي وملاحظة فيما إذا كانت معاملات الارتباط داخل مجال الثقة أم لا، حيث إذا كانت المعاملات داخل مجال الثقة فهذا يعني أنه ليس لها دلالة إحصائية أي أن هناك استقلالية بين الأخطاء والعكس صحيح³.

* اختبار التوزيع الطبيعي

نختبر فيما إذا كانت البواقي تتبع التوزيع الطبيعي أم لا وهذا من خلال إحصائية Jarque-Bera التي تعتمد على معامل التفرطح (K) ومعامل التناظر (S) الذين يكتبان كما يلي⁴:

$$S = \frac{\left[\frac{1}{t} \sum_{t=1}^t (y_t - m)^3 \right]^2}{\left[\frac{1}{t} \sum_{t=1}^t (y_t - m)^2 \right]^3} = \beta_1$$

¹ Régis Bourbonnais, OP-CIT, p 244.

² شيخي محمد، مرجع سابق، ص 224.

³ عبد القادر محمد عبد القادر عطية، الحديث في: الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق، الطبعة الثالثة، الدار الجامعية، مصر، 2004، ص 733.

⁴ شيخي محمد، مرجع سابق، ص 200.

$$K = \frac{\frac{1}{t} \sum_{t=1}^t (y_t - m)^4}{\left[\frac{1}{t} \sum_{t=1}^t (y_t - m)^2 \right]^2} = \beta_2$$

حيث: m هي المتوسط الحسابي للسلسلة الزمنية المستقرة، ومنه تحسب إحصائية Jarque-Bera كما

يلي: $JB = \frac{T}{6} \beta_1 + \frac{T}{24} (\beta_2 - 3)^2$ ويتم مقارنتها مع القيمة الجدولة لـ χ^2 بدرجة حرية 2 ونسبة معنوية α

فإذا كانت المحسوبة أكبر من الجدولة فإننا نرفض التوزيع الطبيعي، تصاغ الفرضية الصفرية لهذا الاختبار

كما يلي¹:

$$H_0: \beta_1^{1/2} = \beta_2 = 0$$

3- مقارنة النماذج

بعد القيام بالاختبارات السابقة واتضح أن هناك عدة نماذج مقبولة إحصائياً فإنه يتم المقارنة بينهم من

خلال المعايير التالية: AKAIKE، Shwarz، وأخيراً معيار Hannan-Quinn

*معيار AKAIKE (1969): وهو معطى بالعلاقة التالية:

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

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{\sum e_t^2}{t} \text{ حيث:}$$

يمكن أيضاً كتابة هذا المعيار في شكله اللوغاريتمي كما يلي²:

$$AIC = \ln(\hat{\sigma}^2) + \left(2 \left(\frac{p+q}{t} \right) \right)$$

حيث p و q تمثل عدد المعلمات في النموذج.

¹ شيخي محمد، مرجع سابق، ص 240.

² مناهل دانيال عبد الأحد، التنبؤ بمبيعات السكر في معمل الموصل باستخدام معيار اكيائي، مجلة التربية والعلم، العراق: جامعة الموصل، المجلد 24،

العدد 1، 2011، ص 116.

عدلت الصيغة الرياضية السابقة في حالة عدم التساوي بين المشاهدات كما يلي¹: $NAIC = \frac{AIC}{t}$

*معيار Shwarz (1979): قام Shwarz بتعديل المعيار السابق كما يلي²:

$$BIC = Ln\hat{\sigma}^2 + \frac{(p+q)}{t} Ln(t)$$

نقوم باختيار النموذج الذي يحقق أقل قيمة لهذا المعيار.

* Hannan-Quinn (1979): يحسب هذا المعيار وفق العلاقة التالية³:

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

حيث: $C > 2$ ويكون النموذج الأفضل حسب هذا المعيار هو ذلك الذي يحقق أقل قيمة لهذا المعيار.

المرحلة الرابعة: التنبؤ

آخر مرحلة من مراحل منهجية Box-Jenkins هي مرحلة التنبؤ التي نسعى من خلالها إلى إيجاد القيم المستقبلية للسلسلة الزمنية وهذا من خلال استخدام النموذج الملائم الذي تم الحصول عليه بموجب المراحل السابقة، والتنبؤ الأمثل هو الذي يكون الخطأ الناتج عنه صغيرا جدا وتباينه أقل ما يمكن⁴.

المطلب الثاني: الانحدار الخطي البسيط للتنبؤ بالمبيعات

بصفة عامة يعد أسلوب الانحدار الخطي الأسلوب الأكثر استخداما لأنه يوضح العلاقة بين المتغيرات المفسرة والظاهرة المدروسة أما الانحدار الخطي البسيط فهو يسمح للمؤسسة بالتنبؤ بقيم الظاهرة المرغوبة من

¹ صلاح الدين كروش، مرجع سابق، ص ص: 124، 125.

² سعيد هتهات، دراسة اقتصادية وقياسية لظاهرة التضخم في الجزائر، مذكرة ماجستير (غير منشورة) في العلوم الاقتصادية، كلية الحقوق والعلوم الاقتصادية، جامعة قاصدي مرباح-ورقلة، 2006/2005، ص 169.

³ شيخي محمد، مرجع سابق، ص 254.

⁴ عصام حسين البياتي، فؤاد عبده إسماعيل المخلافي، استخدام أسلوب بوكس-جينكنز للتنبؤ بإنتاجية العمل في مصنع اسمنت عمران في القطاع الصناعي البيني، مجلة الإدارة والاقتصاد، العراق: الجامعة المستنصرية، العدد 36، 2007، ص 35.

خلال التعرف على قيم المتغير المؤثر والمفسر لها. وعليه فإننا سنقوم من خلال هذا المطلب بالتطرق إلى: تقديم وصياغة نموذج الانحدار الخطي البسيط، تقدير معالم نموذج الانحدار الخطي البسيط، مؤشرات اختبار جودة التوفيق وأخيرا التنبؤ باستخدام الانحدار الخطي البسيط.

الفرع الأول: تقديم وصياغة نموذج الانحدار الخطي البسيط

الانحدار الخطي هو عبارة عن تقنية إحصائية تسمح بالتمذجة والبحث عن العلاقة بين متغير أو متغيرات مستقلة ومتغير تابع، وهذا بهدف استخدامها لغرض التنبؤ بالقيم المستقبلية للمتغير التابع¹. أما الانحدار الخطي البسيط فهو يعبر عن العلاقة بين متغير تابع ومتغير مستقل²، وهذا بغرض صياغة نموذج يسمح بالتنبؤ بالقيم المستقبلية للظاهرة المدروسة مع بقاء الظروف على ما هي عليه ذلك أن الظواهر الاقتصادية والاجتماعية وغيرها من الظواهر لا تتطور بصفة عفوية وعشوائية بل هناك مسببات تؤدي بها إلى التغير وهذا حسب قوة التأثير³. يأخذ الانحدار الخطي البسيط الصيغة التالية⁴:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \varepsilon_i$$

حيث⁵: $i=1,2,\dots,n$

y_i : تمثل المتغير التابع (وهو يعبر عن الظاهرة التي نرغب بدراستها).

x_i : وهي تمثل المتغير المستقل.

¹ Douglas C. Montgomery, Cheryl L. Jennings, Murat Kulahci, **Introduction to time series analysis and forecasting**, John Wiley&Sons INC, New Jersey, 2008, p 73.

² شكر محمود مصطفى، سطم صالح حسين، بابان إبراهيم عليوي، **تحسين التنبؤ بمخصص الديون المشكوك في تحصيلها باستخدام الأساليب العلمية-دراسة تطبيقية في المصرف العراقي الإسلامي والتنمية**، مجلة الأنبار للعلوم الاقتصادية والإدارية، العراق: جامعة الانبار، المجلد4، العدد 8، 2012، ص 287.

³ جلاطو جيلالي، **الإحصاء مع تمارين ومسائل محلولة**، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 2002، ص 131.

⁴ Gilbert Saporta, **Probabilités analyse des données et statistique**, 2^{eme} édition, Edition technip, France, 2006, p388.

⁵ تم الاعتماد على:

-جلاطو جيلالي، مرجع سابق، ص ص 136-137.

β_0, β_1 : وهي عبارة عن معاملات الانحدار حيث β_0 تمثل ثابت الانحدار و β_1 تعبر عن ميل

الانحدار.

ε_t : وهو عبارة عن المتغير العشوائي، وهو يمثل جميع العوامل الأخرى التي تؤثر في المتغير التابع والتي

لم تؤخذ بعين الاعتبار أو التي لا يمكن قياسها.

ترجع تسمية الانحدار الخطي البسيط إلى ما يلي¹:

-انحدار: عند القول أن المتغير y_t ينحدر على المتغير x_t فهذا يعني أن الأول تابع والثاني مستقل.

-خطي: وهذا راجع إلى كون العلاقة بين المتغير التابع (وهو الذي يعبر عن الظاهرة قيد الدراسة)

والمتغير المستقل تأخذ شكل خطي وهذا يتضح من خلال التمثيل البياني للمتغيرين.

-بسيط: ويقصد بها أن العلاقة تكون بين متغيرين فقط أحدهما تابع والآخر مستقل.

الفرع الثاني: تقدير معالم نموذج الانحدار الخطي البسيط

من أجل تقدير معالم النموذج فإننا نستخدم طريقة المربعات الصغرى العادية، والتي تعتبر الطريقة الأكثر

استخداما لأنها تبحث دائما على تصغير مربعات الأخطاء إلى أقل ما يمكن كما أنها تسمح بإعطاء أفضل

مقدر خطي غير متحيز². قبل تطبيق هذه الطريقة فإنه يتوجب تحقق فرضيات بناء النموذج (شروط Gauss-

Markov) المعبر عنها كما يلي³:

¹ وليد إسماعيل السيفو، وآخرون، أساسيات الاقتصاد القياسي التحليلي -نظرية الاقتصاد القياسي والاختبارات القياسية من الدرجة الأولى-، الأهلية للنشر والتوزيع، الأردن، 2006، ص 90.

² A.Tsybakov, cours de statistique appliquée, Université Pierre et Marie Curie, France, 2006/2007, 189.

³ تم الاعتماد على:

-محمد شيخي، مرجع سابق، ص ص: 20، 21.

-تومي صالح، مدخل لنظرية القياس الاقتصادي -دراسة نظرية مدعمة بأمثلة وتمارين-، الجزء الأول، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 1999، ص38.

-الفرضية الأولى: الأمل الرياضي للأخطاء معدوم

الخطأ هو عبارة عن متغير عشوائي يأخذ قيم موجبة، سالبة أو معدومة لكنها غير مشاهدة ولا يمكن قياسها أو تحديدها بدقة كما أنه يخضع لقوانين الاحتمال. يكون وسطه أو توقعه الرياضي معدوم أي $E(\varepsilon_i) = 0$ أي أن الأخطاء لا تدخل في تفسير المتغير التابع.

-الفرضية الثانية: تجانس (ثبات) تباين الأخطاء

وهي تعني أن الأخطاء تنتشتت حول وسط حسابي ثابت، أي هناك تجانس على كل مشاهدات العينة المدروسة، ويعبر عنها رياضياً كما يلي: $VAR(\varepsilon_i) = E(\varepsilon_i^2) = \sigma_\varepsilon^2, \forall i = 1, \dots, n$

-الفرضية الثالثة: عدم وجود ارتباط ذاتي بين الأخطاء

عدم وجود ارتباط ذاتي بين الأخطاء يعني أن التباينات المشتركة لأخطاء المشاهدات المختلفة تكون معدومة، وتصاغ رياضياً كالآتي: $COV(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = E(\varepsilon_i \varepsilon_j) = 0, \forall i \neq j, i, j = 1, 2, \dots, n$

-الفرضية الرابعة: انتظام قيم المتغير المستقل واستقلالية الأخطاء عنه

وفق هذه الفرضية فإن قيم المتغير المستقل تكون منتظمة ولا تتغير من عينة إلى أخرى، وأنه مهما اختلف حجم العينة فإن المقدار $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) \neq 0$ أي أن الأخطاء تكون مستقلة عن المتغيرات المستقلة وتكتب رياضياً كما يلي: $COV(x_i, \varepsilon_i) = E(x_i \varepsilon_i) = 0, \forall i = 1, \dots, n$

-الفرضية الخامسة: تتوزع الأخطاء توزيع طبيعي بالنسبة لكل الملاحظات.

تحسب معاملات الانحدار $\hat{\beta}_1$ (ميل خط الانحدار أو معامل الانحدار) و $\hat{\beta}_0$ (ثابت الانحدار) كما يلي¹:

¹ تم الاعتماد على:

-Arnaud Guyader, **Cours de Régression linéaire**, Master de statistique, Université Rennes 2, France, 2012/2013, p3.

- Badi H.Baltagi, **Econometrics**, Fourth edition, Springer, USA, 2008, p 55.

$$\hat{\beta}_1 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

$$\hat{\beta}_0 = \bar{y} - \hat{\beta}_1 \bar{x}$$

حسب معادلة $\hat{\beta}_0$ فإن المستقيم الممثل لوكبة النقاط وهي القيم الحقيقية للمتغيرين لا بد أن تمر من

النقطة (\bar{x}, \bar{y}) ¹.

لكن من أجل إيجاد الصيغة الرياضية السابقة الذكر لمعاملات الانحدار الخطي البسيط نقوم بحساب

$$\frac{\partial(\sum_{i=1}^n e_i^2)}{\partial \beta_1} = 0 \text{ و } \frac{\partial(\sum_{i=1}^n e_i^2)}{\partial \beta_0} = 0 \text{ :التاليتين التاليين}^2$$

$$\text{لدينا: } \sum_{i=1}^n e_i^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 x_i)^2$$

وعليه نحصل على تقدير المعلمة $\hat{\beta}_0$ من خلال:

$$\frac{\partial(\sum_{i=1}^n e_i^2)}{\partial \beta_0} = 0 \Rightarrow -2 \sum (y_i - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 x_i) = 0$$

$$\frac{\sum y_i - n\hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 \sum x_i}{n} = 0 \Leftrightarrow \hat{\beta}_0 = \bar{y} - \hat{\beta}_1 \bar{x} \text{ نجد: } (-2n) \text{ على الطرفين}$$

أما تقدير المعلمة $\hat{\beta}_1$ فنحصل عليه خلال حل المعادلة التالية:

$$\frac{\partial(\sum_{i=1}^n e_i^2)}{\partial \beta_1} = 0 \Rightarrow -2 \sum_{i=1}^n e_i x_i = 0$$

بعدها نقوم بقسمة الطرفين على $(-2n)$ ثم تعويض $\hat{\beta}_0$ بصيغتها الرياضية نحصل على الصيغة العامة

$$\hat{\beta}_1 = \frac{\sum x_i y_i - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x_i^2 - n\bar{x}^2} \text{ كما يلي:}$$

¹ جلاطو جيلالي، مرجع سابق، ص 138.

² تم الاعتماد على:

-Badi H.Baltagi, **OP-CIT**, p 50.

-Farouk Hémici, Mira Bounab, **Techniques de gestion cours et applications**, 3^{eme} édition, Dunod, France, 2012, p12.

وعليه فبعد تقدير معلمات الانحدار الخطي البسيط يصاغ النموذج كما يلي: $\hat{y}_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \varepsilon_i$

الفرع الثالث: مؤشرات اختبار جودة التوفيق

بعد تقدير معالم الانحدار نقوم باختبار جودة النموذج وهذا من خلال المؤشرات والاختبارات التي سنقوم بسردها في هذا الفرع.

-معامل الارتباط (r_{xy}):

معامل الارتباط هو عبارة عن مؤشر إحصائي كثير الاستخدام يساهم في التعرف على نوعية العلاقة بين المتغير التابع والمتغير المستقل لكن لا يمكن الاعتماد عليه في العلة السببية بين المتغيرين قيد الدراسة¹. يتم حساب معامل الارتباط وفق العلاقة الرياضية التالية²:

$$r_{xy} = \frac{\sum(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum(x_i - \bar{x})^2 \sum(y_i - \bar{y})^2}}$$

تكون قيمة معامل الارتباط محصورة بين (1) و(-1)، وله جملة من الخصائص نذكرها فيما يلي³:

1- إذا كانت قيمة معامل الارتباط تساوي الصفر أو قريبة من الصفر فإننا نستنتج عدم وجود علاقة خطية بين المتغيرين.

2- إذا كانت قيمة معامل الارتباط موجبة فهذا يعني أن هناك علاقة طردية بين المتغيرين، أما إذا كانت قيمته سالبة فهذا يعني أن هناك علاقة عكسية بينهما.

¹ مصطفى حسين باهي، الإحصاء التطبيقي في مجال البحوث التربوية والنفسية والاجتماعية والرياضية، مركز الكتاب للنشر، مصر، 1999، ص 141.

² Régis Bourbonnais, *Econométrie*, 3^{ème} édition, Dunod, France, 2000, p 36.

³ أمثال محمد حسن، عادل محمود حلاوة، لبيبة حسب النبي العطار، مقدمة في أساليب الاستدلال الإحصائي والتنبؤ، مكتبة الوفاء القانونية، مصر، 2012، ص ص: 295، 296.

3- إذا كانت قيمة معامل الارتباط تساوي 1 أو -1 فهذا دليل على وجود علاقة خطية تامة بين المتغيرين أي جميع النقاط على استقامة واحدة.

4- كلما اقتربت قيمة معامل الارتباط من الواحد كلما زادت قوة العلاقة بين المتغيرين، وكلما ابتعدت من الواحد واقتربت من الصفر ضعفت العلاقة.

-معامل التحديد R^2 :

يعبر معامل الارتباط عن وجود ارتباط بين ظاهرتين لكن هذا لا يعني بالضرورة أن هناك علاقة سببية بينهما أي أن أحدهما سببا أو نتيجة للآخر بمعنى أن التغير في أحدهما تابع للتغير في الآخر¹. أما معامل التحديد فهو يقيس نسبة الاختلافات المشاهدة في قيم المتغير التابع والتي يمكن تفسيرها من خلال تأثير المتغير المستقل عليه والباقي (أي القيمة المتممة) تمثل تأثير جميع المتغيرات التي لم تدخل في نموذج الدراسة².

وهو يحسب وفق العلاقة التالية³:

$$R^2 = \frac{ESS}{TSS} = 1 - \frac{RSS}{TSS} = 1 - \frac{\sum e_i^2}{\sum (y_i - \bar{y})^2}$$

حيث⁴:

$$TSS = \sum (y_i - \bar{y})^2 \text{ وهي تعبر عن المجموع الكلي للمربعات.}$$

$$ESS = \sum (\hat{y}_i - \bar{y})^2 \text{ وهي تمثل مجموع مربعات الانحدار (وهي تعبر عن الانحرافات المفسرة).}$$

$$RSS = \sum e_i^2 \text{ وهي تمثل مربعات الأخطاء (أي الجزء الغير مفسر من التغير في } y \text{ من خلال معادلة}$$

الانحدار).

¹ نادر شعبان إبراهيم السواح، الإسهام في مبادئ الإحصاء باستخدام SPSS، الدار الجامعية، مصر، 2006، ص ص 353-354.

² امتثال محمد حسن وآخرون، مرجع سابق، ص 324.

³ A.H.Studenmund, Using econometrics-A practical guide-, fifth edition, Pearson Addison Wesley, p 54.

⁴ هاري كلجيان، والاس أوتس، ترجمة المرسي السيد حجازي، عبد القادر محمد عطية، مقدمة في الاقتصاد القياسي المبادئ والتطبيقات، النشر العلمي والمطابع، المملكة العربية السعودية، 2001، ص 113.

تجدر الإشارة إلى أنه في الانحدار الخطي البسيط $R^2 = r_{xy}^2$ وقيمته تتحصر بين 0 و 1 أي $0 \leq R^2 \leq 1$. وعليه عندما يأخذ معامل التحديد أكبر قيمة له وهي 1 فإن هذا يعني أن القدرة التفسيرية للنموذج عالية جدا أي أن كل نقاط المشاهدات تقع على خط الانحدار المقدر، وهذا يعني أن هناك جودة عالية في التوفيق والارتباط بين المتغير التابع والمتغير المستقل. أما إذا كان معامل التحديد يأخذ أسوأ قيمة له وهي الصفر فهذا يعني أن النموذج ليس له قدرة تفسيرية على الإطلاق أي ليس هناك جودة في التوفيق والارتباط بين المتغير التابع والمتغير المستقل، وهذا يرجع لسببين إما غياب السببية بين المتغيرين أو وجود علاقة غير خطية بينهما¹.

-اختبار معنوية معاملات الانحدار:

من أجل اختبار معنوية معاملات نموذج الانحدار الخطي البسيط نستخدم اختبار (t) ويكون هذا الاختبار

كما يلي²:

$$\begin{cases} H_0: \beta_0 = 0 \\ H_1: \beta_0 \neq 0 \end{cases} \text{-اختبار معنوية } \beta_0 \text{ من خلال اختبار الفرضيات التالية:}$$

$$t_c = \frac{\hat{\beta}_0}{SE_{\hat{\beta}_0}} \text{ من أجل هذا الاختبار نقوم بحساب إحصائية ستودنت } t_c \text{ كما يلي:}$$

$$\begin{cases} H_0: \beta_1 = 0 \\ H_1: \beta_1 \neq 0 \end{cases} \text{-اختبار معنوية معامل الارتباط } \beta_1 \text{ من خلال اختبار ما يلي:}$$

$$t_c = \frac{\hat{\beta}_1}{SE_{\hat{\beta}_1}} \text{ نستخدم في هذا الاختبار إحصائية ستودنت } t_c \text{ التي تحسب بالعلاقة التالية:}$$

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{\sum e_i^2}{n-2} \text{ مع العلم أن } SE_{\hat{\beta}_1} = \frac{\hat{\sigma}}{\sqrt{\sum(x_i - \bar{x})^2}} \text{ و } SE_{\hat{\beta}_0} = \hat{\sigma} \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{\bar{x}^2}{\sum(x_i - \bar{x})^2}} \text{ حيث:}$$

¹ محمد شيخي، مرجع سابق، ص 40.

² Samprit Chatterjee, Ali S.Hadi, **Regression analysis by example**, A John Wiley&Sons INC, Canada, 2006, P P 33-34.

بعد حساب t_c نقوم بمقارنتها مع t_{tab} حيث $t_{tab} = t_{n-2, \alpha}$ ، ومنه إذا كانت القيمة المحسوبة لإحصائية ستبوندت أكبر من القيمة المجدولة أي $t_c > t_{tab}$ فإننا نرفض الفرضية الصفرية أي أن معلمات النموذج لديها دلالة إحصائية عند مستوى معنوية α ، والعكس صحيح¹.

- اختبار المعنوية الكلية لنموذج الانحدار الخطي البسيط:

من أجل اختبار المعنوية الكلية لنموذج الانحدار الخطي البسيط فإننا نعتد على الفرضيات التالية²:

$$\begin{cases} H_0: \beta_0 = \beta_1 = 0 \\ H_1: \beta_0 \neq 0, \beta_1 \neq 0 \end{cases}$$

وعليه فمن أجل التأكد من جودة نموذج الانحدار الخطي البسيط واختبار الفرضيتين السابقتين نستخدم اختبار فيشر الذي تحسب إحصائيته كما يلي³:

$$F_{cal} = \frac{R^2/1}{1-R^2/n-2}$$

بعدها نقوم بمقارنة إحصائية فيشر المحسوبة F_{cal} مع إحصائية فيشر المجدولة عند مستوى معنوية α ودرجة حرية 1، $n-2$ وهي $F_{(1, n-2)}$. فإذا كانت $F_{cal} > F_{tab}$ فإننا سنرفض الفرضية الصفرية أي أن لنموذج الانحدار الخطي البسيط معنوية إحصائية بمعنى أن النموذج مقبول إحصائياً، والعكس صحيح⁴.

الفرع الرابع: التنبؤ باستخدام الانحدار الخطي البسيط

بعد التأكد من قبول النموذج إحصائياً تأتي مرحلة التنبؤ حيث يعد التنبؤ بالقيم المستقبلية للمتغير التابع (الظاهرة المدروسة) أهم أهداف أسلوب الانحدار الخطي البسيط، وعليه فمن أجل x_{n+1} قيمة جديدة للمتغير

¹ Christiaan Heij, Paul de Boer, Philip Hans Franses, Teun Kloek, Herman K. Van Dijk, **Econometric methods with application in business and economics**, Oxford university press, New York, 2004, p 100.

² Thomas Andren, **Econometrics**, Ventus Publishing APS, 2007, p67.

³ Renée Veysseyre, **Aide-mémoire statistique et probabilités pour l'ingénieur**, 2^{ème} édition, Dunod, Paris : France, 2006, p 367.

⁴ Idem, p 367.

المستقل سنتنبأ بالقيمة y_{n+1} للمتغير التابع¹. وعليه فالتنبؤ بقيم المتغير التابع وفق أسلوب الانحدار الخطي البسيط يكون وفق الصيغة الرياضية التالية²:

$$\hat{y}_{n+h} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_{n+h}$$

حيث: $h=1,2,\dots$ تمثل أفق التنبؤ، $n=1,2,\dots,n$ تمثل حجم العينة

المطلب الثالث: الانحدار الخطي المتعدد كأسلوب للتنبؤ بالمبيعات

بعد التعرف على الانحدار الخطي البسيط سنقوم في هذا المطلب بتوضيح أسلوب الانحدار الخطي المتعدد وهذا من خلال مجموعة النقاط نقوم بتوضيحها في فروع هذا المطلب.

الفرع الأول: تقديم وصياغة النموذج

يعرف الانحدار الخطي المتعدد على أنه تمديد للانحدار الخطي البسيط أين ينحدر المتغير التابع على مجموعة من المتغيرات المستقلة (متغيرين فأكثر)، فهو بذلك أسلوب يسمح بتفسير سلوك المتغير التابع (أي الظاهرة قيد الدراسة) من خلال مجموعة من المتغيرات المستقلة والتنبؤ بقيمها المستقبلية³. يمكن صياغة نموذج الانحدار الخطي المتعدد لـ k من المتغيرات المستقلة كما يلي⁴:

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \dots + \beta_k x_{ik} + \varepsilon_i$$

¹ Pierre-André Cornillon, Eric Matzner-Lober, **Régression théorie et application**, Springer-Verlag, France, 2007, p 14.

² Brian S.Everitt, Torsten Hothorn, **A handbook of statistical analysis using R**, Second edition, Taylor & Francis Group LLC, USA, 2010, P 100.

³ تم الاعتماد على:

- Manu Carricano, Fanny Pujol, **Analyse de données avec SPSS**, Pearson Education, France, 2009, P 141.

- Roger E.Kirk, **Statistics –An introduction-**, Fifth edition, Thomson Wadsworth, USA, 2008, P 173.

⁴ تم الاعتماد على:

-صفوان ناظم راشد، خيربي بدل رشيد، عزة حازم زكي، مقارنة بين أسلوبي الشبكات العصبية الاصطناعية والمربعات الصغرى للنماذج الخطية وغير الخطية مع التطبيق، المجلة العراقية للعلوم الإحصائية، العراق: جامعة الموصل، المجلد 12، العدد 21، 2012، ص 248.

-Estelle Oullet, Isabelle Belley-Ferris, Simon Leblond, **Guide d'économetrie appliquée pour stata**, Université Montréal –Canada-, aout 2005, article publier sur le site : <http://www.sceco.umontreal.ca/bibliotheque/guides/GuideEconoletrieStata.pdf> [consulter le 20/08//2013]

حيث:

$i=1,2,\dots,n$ وهي تمثل رقم المشاهدة و n تعبر عن حجم العينة.

$\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k$ تمثل معاملات النموذج.

$x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{ik}$ تمثل المتغيرات المستقلة المؤثرة في الظاهرة المدروسة.

y_i وهو يمثل المتغير التابع أي الظاهرة المدروسة.

ε_i يعبر عن قيم المتغير العشوائي.

أما الكتابة المصفوفية للنموذج فيمكن صياغتها كما يلي: $Y_{(n,1)} = X_{(n,k+1)}\beta_{(k+1,1)} + \varepsilon_{(n,1)}$

أو يمكن اختصارها بالصيغة التالية: $Y = X\beta + \varepsilon$ حيث¹:

$$\varepsilon = \begin{pmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{pmatrix} \quad \beta = \begin{pmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_k \end{pmatrix} \quad X = \begin{pmatrix} 1 & x_{11} & \dots & x_{1k} \\ 1 & x_{21} & \dots & x_{2k} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ 1 & x_{n1} & \dots & x_{nk} \end{pmatrix} \quad Y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{pmatrix}$$

الفرع الثاني: تقدير معالم النموذج

نقوم بتقدير معاملات نموذج الانحدار الخطي البسيط من خلال طريقة المربعات الصغرى العادية التي

تقوم بتدنية مجموع مربع الأخطاء إلى أقل ما يمكن. يعبر عن مجموع مربع الأخطاء رياضيا كما يلي²:

$$RSS(\beta) = \sum (y_i - x'_i\beta)^2 = (Y - X\beta)'(Y - X\beta)$$

ومن أجل تقدير معاملات النموذج نقوم بحل المعادلة التالية³:

¹ Sanford Weisberg, **Applied linear regression**, Third edition, John Wiley & Sons Inc, Canada, 2005, P 55.

² Xin Yan, Xiao Gang Su, **Linear regression analysis –Theory and computing-**, World scientific publishing, USA, 2009, P 59.

³ IBIDem

$$\frac{\partial}{\partial \beta} [(Y - X\beta)'(Y - X\beta)] = 0$$

وعليه يتم صياغة معلمات نموذج الانحدار الخطي المتعدد كما يلي¹:

$$\hat{\beta}_{OLS} = (X'X)^{-1}X'Y$$

وهذا مع وجود كون المصفوفة $(X'X)$ غير أحادية، و X' هو مقلوب المصفوفة X .

الفرع الثالث: مؤشرات اختبار جودة التوفيق

نقوم باختبار جودة التوفيق للانحدار الخطي المتعدد من خلال معامل التحديد واختبارات المعنوية.

-معامل التحديد R^2 :

معامل التحديد يعبر عن أثر المتغيرات المستقلة على المتغير التابع أي يعبر عن نسبة مساهمة المتغيرات المستقلة في تفسير المتغير التابع حيث تتحصر قيمه بين 0 و 1، وهو يحسب وفق الصيغة الرياضية التالية²:

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}$$

يلقى هذا المعامل مجموعة من المشاكل أهمها هو أنه غير حساس لعدد المتغيرات المستقلة الموجودة في النموذج كما أنه لا يأخذ بعين الاعتبار عدد درجات الحرية في أي مشكل إحصائي³، وهذا ما يؤدي إلى اللجوء إلى معامل التحديد المصحح (المعدل) \bar{R}^2 الذي يكتب رياضيا كما يلي⁴:

$$\bar{R}^2 = 1 - \left(\frac{n-1}{n-k-1} \right) (1 - R^2)$$

¹ Aragon Y, **Séries temporelles avec R**, Springer-Verlag, France, 2011, p 40.

² Iain Pardoe, **Applied regression modeling**, second edition, John Wiley & Sons Inc, New Jersey, 2012, P 94.

³ محمد شخفي، مرجع سابق، ص 69.

⁴ Iain Pardoe, **OP-CIT**, p 96.

$$\bar{R}^2 = 1 - \frac{ESS/(n-k-1)}{TSS/(n-1)} :^1 \text{ أو يمكن كتابته أيضا بالشكل التالي}$$

-اختبار معنوية معاملات الانحدار:

من أجل اختبار معنوية معاملات الانحدار فإننا نختبر كل معامل على حدى حيث نستخدم اختبار (t)

$$\begin{cases} H_0: \beta_i = 0 \\ H_1: \beta_i \neq 0 \end{cases} :^2 \text{ وذلك من خلال اختبار الفرضيتين التاليتين}$$

$$SE_{\hat{\beta}_i} = \sqrt{\frac{(Y'Y - B'XY)}{(n-k)}} \text{ حيث } t_{cal} = \frac{\hat{\beta}_i - \beta_i}{SE_{\hat{\beta}_i}} \text{ كما يلي:}$$

نبحث فيما بعد على القيمة المجدولة كالتالي: $t_{tab} = t_{(n-k-1)}$ ثم نقارنها بالقيمة المحسوبة فإذا كانت

القيمة المحسوبة أكبر من القيمة المجدولة فإننا نرفض الفرضية الصفرية أي للمعلم معنوية إحصائية عند مستوى

معنوية α ودرجة حرية $n - k - 1$ والعكس صحيح.³

-اختبار المعنوية الكلية لنموذج الانحدار الخطي المتعدد:

من أجل اختبار المعنوية الكلية لنموذج الانحدار الخطي المتعدد فإننا نختبر الفرضيتين التاليتين:⁴

$$\begin{cases} H_0: \beta_0 = \beta_1 = \dots = \beta_k = 0 \\ H_1: \exists \beta_i \neq 0 \end{cases}$$

إذا تحققت فرضية العدم فهذا يعني أن معاملات نموذج الانحدار الخطي المتعدد ليس لها معنوية

إحصائية، وهذا يعني أن المتغيرات المستقلة المفسرة ليس لها تأثير جوهري على المتغير التابع مع عدم وجود

علاقة خطية بينهما، والعكس صحيح.

¹ Douglas C.Montgomery, George C.Runger, **Applied statistics and probability for engineers**, Third edition, John Wiley & Sons Inc, USA, 2003, p 502.

² Sanford Weisberg, **OP-CIT**, p 62.

³ Iain Pardoe, **OP-CIT**, p p : 100,110.

⁴ محمد غرس الدين، ياسر محمد جاد الله، مدخل إلى الاقتصاد القياسي، بدون ذكر دار النشر، مصر، 2005، ص63.

ولهذا الغرض نستخدم اختبار فيشر الذي يأخذ إحدى الصيغ التالية¹:

$$F_{cal} = \frac{\sum(\hat{y}-\bar{y})^2/k}{\sum e_i^2/(n-k-1)}$$

أو

$$F_{cal} = \frac{R^2/k}{(1-R^2)/(n-k-1)}$$

أو

$$F_{cal} = \frac{ESS/k}{RSS/(n-k-1)}$$

حيث k هو عدد المتغيرات المستقلة، n هو حجم العينة المدروسة.

بعد الحصول على قيمة إحصائية فيشر المحسوبة نقوم بمقارنتها بتلك المجدولة F_{tab} عند مستوى معنوية

α ودرجة حرية k, n-k-1 فنجد²:

-إذا كانت $F_{cal} > F_{tab}$ يتم رفض فرضية العدم وقبول الفرضية البديلة أي أن هناك علاقة بين

المتغير التابع والمتغيرات المستقلة.

-أما إذا كانت $F_{cal} < F_{tab}$ نقبل فرضية العدم أي أن نموذج الانحدار الخطي ككل ليس لديه معنوية

كلية.

¹ تم الاعتماد على:

-Thomas Andren, OP-CIT, p69.

-Régis Bourbonnais, OP-CIT, p p : 64-66.

² محمد غرس الدين، ياسر محمد جاد الله، مرجع سابق، ص 64.

الفرع الرابع: التنبؤ

بعد تقدير نموذج الانحدار الخطي المتعدد والتأكد من جودة توفيقه نقوم باستخدامه بهدف التنبؤ بالقيم المستقبلية للمتغير التابع أي للظاهرة المدروسة بالاعتماد على قيم المتغيرات المستقلة وفق الصيغة الرياضية التالية: $\hat{Y}_{t+h} = X_{t+h}\hat{\beta}$ حيث h تمثل أفق التنبؤ¹، كما يمكن أيضا كتابته وفق الصيغة التالية²:

$$\hat{y}_{t+h} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_{t+h,1} + \hat{\beta}_2 x_{t+h,2} + \dots + \hat{\beta}_k x_{t+h,k}$$

¹ محمد شيخي، مرجع سابق، ص 83.

² المرجع نفسه، ص 82.

المبحث الثالث: مفاهيم أساسية في قياس جودة التنبؤ بالمبيعات

جاء هذا المبحث من أجل إعطاء مفاهيم أساسية في جودة التنبؤ وأيضا من أجل توضيح المقاييس التي تسمح بتحديد واختيار النموذج أو الأسلوب الأكثر دقة في التنبؤ. لهذا سنقوم بالتطرق في هذا المبحث إلى مطلبين أساسيين هما كالتالي: ماهية خطأ التنبؤ وطرق قياس جودة التنبؤ بالمبيعات.

المطلب الأول: ماهية خطأ التنبؤ

يجب الإشارة إلى أن التنبؤ بالمبيعات لا يمكنه أن يعطي نتائج مطابقة تماما للقيم الفعلية فليس هناك ما يسمى بالتنبؤ التام. ذلك أن عدم كفاءة الأسلوب المستخدم في عملية التنبؤ أو تغير الظروف المحيطة قد تؤدي إلى الاختلاف بين الأرقام الفعلية والأرقام المتنبأ بها، فالفرق يعبر عن خطأ التنبؤ. لهذا سنقوم بدراسة أنواع الخطأ في عملية التنبؤ ومصادر الخطأ.

الفرع الأول: أنواع الخطأ في عملية التنبؤ

الخطأ في عملية التنبؤ (e_t) أو يمكن القول خطأ التنبؤ يعبر عن الفرق بين القيم الفعلية للظاهرة المدروسة والقيم المتنبأ بها، ويعبر عنها رياضيا بالصيغة التالية: $e_i = y_i - \hat{y}_i$ حيث: $i=1, \dots, t$ و y_i القيم الفعلية للظاهرة المدروسة (حجم المبيعات)، \hat{y}_i تمثل القيم المتنبؤ بها¹. يمكننا أن نميز بين نوعين من الأخطاء الناجمة عن التنبؤ بالمبيعات هي الأخطاء العشوائية والأخطاء السببية.

¹ تم الاعتماد على:

- Jean-Philippe Rennard, Marc Humbert, Raffi Duymedjian, **Simulation, modélisation et décision en pratique**, Vuibert, Paris-France, 2009, p149.
- Roger E.Krik, **OP-CIT**, P 162.

-الأخطاء العشوائية: وهي تعبر عن الأخطاء التي لا يمكن تفسيرها أو تحديد سببها من خلال النموذج المستخدم للتنبؤ. هذا النوع من الأخطاء يؤدي إلى ظهور ارتفاع أو انخفاض مبالغ فيهما للقيم المتنبأ بهما عن الأرقام الفعلية¹.

-الأخطاء السببية: وتسمى أيضا بأخطاء التحيز. وتتجسد هذه الأخطاء في كون أن الأرقام المتنبأ بها (كمية المبيعات) تكون دائما أكبر من تلك الفعلية أو أن تكون دائما أقل. الوقوع في مثل هذه الأخطاء يرجع للعديد من الأسباب، سواء تعلق بالمتنبأ لنموذج التنبؤ أو بالنموذج أي الأسلوب المستخدم مثل إهمال متغير ما، استخدام خط اتجاه غير صحيح أو عدم مراعاة تغير النمط الموسمي².

الفرع الثاني: مصادر الخطأ

يوجد أربعة مصادر محتملة للخطأ الذي يمكن أن يحدث في التنبؤ العلمي³:

- حدوث بعض التغيرات العشوائية غير المتوقعة كالزلازل، الإشاعات وغيرها.
- استخدام عينة متحيزة لا تمثل المجتمع تمثيلا صادقا في تحديد النموذج الذي سوف يستخدم للتنبؤ.
- الخطأ في تحديد القيم المستقبلية للمتغيرات التفسيرية التي يتم على أساسها التنبؤ بقيم المتغير التابع.
- الخطأ في تعيين النموذج من حيث درجة خطية العلاقة، عدد المتغيرات التفسيرية، عدد معادلات النموذج أي الخطأ في استخدام الأسلوب (خطأ تقني).
- بصفة عامة يمكن القول أن لأخطاء التنبؤ مصدرين أساسيين والتي يمكن أن تظهر وتتراكم مع مرور الزمن وتؤثر على دقة التنبؤ (أو دقة الأسلوب المستخدم) وهما كالاتي⁴:

¹ محمد صالح الحناوي، محمد توفيق ماضي، بحوث العمليات في تخطيط ومراقبة الإنتاج، الدار الجامعية، مصر، 2006، ص 46.

² محمد ايديوي الحسين، تخطيط الإنتاج ومراقبته، الطبعة الثانية، دار المناهج للنشر والتوزيع، الأردن، 2004، ص 41.

³ عبد القادر محمد عبد القادر عطية، الحديث في الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق، الدار الجامعية، مصر، 2005، ص 700.

⁴ Thierry Brutman, Hervé Hillion, **Le modèle adaptatif de prévisions pour gérer efficacement les stocks**, Supply Chain Magazine, numéro 19, Novembre 2007, p66.

-نقص البيانات التاريخية وهذا نلاحظه خاصة في حالة منتج جديد أين لا يفيد استخدام الأساليب الكمية للتنبؤ.

-التباين أو الاختلاف بين وتيرة تحسين التنبؤ (التكرار/المدة) والدورة الحقيقية للمنتج والمقصود هنا هو تجديد عملية التنبؤ في كل مرة.

المطلب الثاني: طرق قياس جودة التنبؤ بالمبيعات

يقصد بجودة التنبؤ بالمبيعات دقة الأساليب أو النماذج المستخدمة في التنبؤ. لهذا سنتطرق في هذا المطلب إلى أهم العناصر التي تحيط بها ألا وهي: مفهوم جودة التنبؤ ومؤشرات قياس جودة التنبؤ بالمبيعات.

الفرع الأول: مفهوم جودة التنبؤ

يقصد بجودة التنبؤ الدقة في عملية التنبؤ وهي تعبر عن مدى قدرة النموذج المقترح أو أسلوب التنبؤ المستعمل على إعادة إنتاج البيانات المتوفرة، ذلك أن الدقة هي المقياس الأساسي في اختيار طريقة التنبؤ الأنسب. لا بد من الإشارة إلى أنه مهما كانت طريقة التنبؤ فإنها تميل إلى أن تكون نوعا ما غير صحيحة (خاطئة)، لذلك لا بد من تقييم جودة التنبؤ بمقارنة القيم الحقيقية بالقيم المقدرة، وهي تكشف لنا حجم الأخطاء في التنبؤ أي توضح مدى جودته¹.

كما أن دقة التنبؤ تشير إلى كيفية تحقق التنبؤات بصورة واقعية، والدقة لا يمكن تحديدها في اللحظة التي يتم فيها التنبؤ وإنما بعد فترة من الزمن. كلما كانت التنبؤات قريبة من البيانات الفعلية كلما كانت دقة التنبؤ عالية جدا والأخطاء قليلة جدا².

¹ عبد الرحمن الأحمد العبيد، مرجع سابق، ص 161.

² خيضر كاظم حمود، مرجع سابق، ص 80.

الفرع الثاني: مؤشرات قياس جودة التنبؤ بالمبيعات

يمكن الاعتماد على مجموعة من المقاييس كأساس للحكم على جودة التنبؤ بالمبيعات، بمعنى تحديد الأسلوب الأكثر دقة من بين الأساليب المستخدمة لغرض التنبؤ. هذه المقاييس تسمح بالحكم على الجودة من خلال المفاضلة بين الأساليب واختيار الأسلوب الذي يحقق أقل قيمة للمؤشرات التي يمكن ذكر أهمها في هذا الفرع.

• متوسط الخطأ (ME (Bias)

يعبر هذا المؤشر عن متوسط مجموع الأخطاء الناجمة عن استخدام أسلوب تنبؤ معين، فهو من المفروض يجب أن يكون هذا المقياس قريب من الصفر ليكون الأسلوب أكثر دقة، ذلك أن استخدام أي أسلوب للتنبؤ يجب ألا ينتج عنه الكثير من الأخطاء الموجبة أو السالبة.

يحسب هذا المؤشر وفق الصيغة الموالية: $ME = \frac{\sum_{i=1}^t e_i}{t}$ حيث t تمثل طول فترة الدراسة.

يسمح هذا المقياس بتحديد اتجاه الأخطاء إذا كان موجب أو سالب ذلك أنه إذا كان متوسط الخطأ موجب فإن أسلوب التنبؤ المعتمد يعطي نتائج متشائمة (معظم الأخطاء موجبة)، أما إذا كان متوسط الخطأ سالب فإن أسلوب التنبؤ المعتمد يعطي نتائج متفائلة (معظم الأخطاء سالبة).

وعليه بما أن القيم السالبة للخطأ تلغي القيم الموجبة له فإن مؤشر متوسط الخطأ لا يسمح بالتمييز بين أسلوب التنبؤ الذي ينتج أخطاء صغيرة والأسلوب الذي ينتج قيم كبيرة، لهذا فمن أجل استدراك هذا النقص نستخدم مؤشر متوسط الخطأ المطلق¹.

* Mean Error

¹تم الاعتماد على:

-عبد الرحمن الأحمد العبيد، مرجع سابق، ص 161.

-Jean-François Cordeau, La prévision de la demande, Décembre 2007, p p : 35,36, article publier sur le site www.zencours.hec.ca [consulter le 20/08/2013].

• متوسط الخطأ المطلق MAE

هناك أيضا من يطلق عليه اسم المتوسط المطلق للانحراف MAD^{**}. يتم حساب هذا المؤشر وفق

$$MAE = \frac{\sum_{i=1}^t |e_i|}{t}$$

الصيغة الرياضية التالية:

يعد مؤشر متوسط الخطأ المطلق أفضل من سابقه لأنه باستخدام القيمة المطلقة يتم الأخذ بعين الاعتبار القيم الموجبة والسالبة للخطأ على حد سواء بدون أن يتم بإلغاء أحدهما للآخر، فهو بذلك يجعل جميع الأخطاء موجبة. يسمح هذا المقياس بالتعرف على متوسط الحجم الكلي للأخطاء الناجم عن استخدام أسلوب معين للتنبؤ، لكن رغم الاستخدام الشائع له إلا أنه لا يسمح بالتمييز بين أسلوب التنبؤ الذي تعطي نتائجه أخطاء صغيرة أو قريبة من الصفر وبين الأسلوب الذي يعطي نتائج أكبر¹.

*** متوسط مربع الأخطاء MSE

$$MSE = \frac{\sum_{i=1}^t e_i^2}{t}$$

يتم حساب هذا المؤشر وفق الصيغة الرياضية التالية²:

يأخذ هذا المقياس بعين الاعتبار القيم السالبة والموجبة لخطأ التنبؤ، وهذا من خلال الاعتماد على حساب مربعات الأخطاء. لكن ما يؤخذ على هذا المقياس تضخيم القيم الكبيرة للخطأ وإعطائها أهمية كبيرة³.

• Mean Absolute Error

** Mean Absolute deviation

¹ Jean François Cordeau, **OP-CIT**, p 36.

*** Mean Square Error

² Chris Chatfield, **Time-series forecasting**, Chapman&Hall/CRC, United States of America, 2000, p 159.

³ Jean Philippe Rennard, Marc Humbert, Raffi Duymedjian, **OP-CIT**, p 149.

• الجذر التربيعي لمتوسط مربع الخطأ RMSE

يسمى أيضا هذا المقياس بالخطأ المعياري للتقدير، وهو يعطى بالعلاقة التالية: $RMSE = \sqrt{MSE}$

أي أنها تحسب كما يلي: $RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^t e_i^2}{t}}$. يسمح هذا المقياس بإلغاء أثر القيم الكبيرة والتضخيم الناجم

على متوسط مربع الخطأ، كما أننا للحكم على دقة أسلوب التنبؤ نختار الأسلوب الذي يعطي أقل قيمة له¹.

يمكن القول أنه ما يؤخذ على جميع المقاييس السالفة الذكر هو اعتمادها على وحدة القياس، لهذا فمن

أجل إلغاء هذا النقص يتم الاعتماد على المقاييس الموالية.

•• متوسط الخطأ المطلق النسبي MAPE

يعتبر متوسط الخطأ المطلق إحدى المقاييس التي تعتمد على استخدام النسب في الحساب. يعتبر هذا

المقياس أقل حساسية لسلم المعطيات ذلك أنه لا يتأثر بشكل مفرط للقيم المتطرفة، كما أنه يستخدم القيم المطلقة

من أجل التخلص من القيم السالبة بغرض إعطاء أهمية لنسبة الخطأ من القيمة الفعلية².

يتم حساب هذا المقياس وفق العلاقة التالية³:

$$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^t \left| \frac{e_i}{y_i} \right|}{t}$$

* Root Mean Square Error

¹تم الاعتماد على:

-François Eric Racicot, Raymond Théoret, **Traité d'économétrie financière**, Presse de l'université de Québec, Canada, 2001, p249.

-Philippe Jolivaldt, **Identification par la méthode de Box et Jenkins**, p129, article publié sur le site <http://ces.univ-paris1.fr/membre/Jolivaldt/Docs/L1CHA6.pdf> [consulter le 20/09/2013].

•• Mean Absolute Percent Error

²تم الاعتماد على:

- Michael J.Baker, **Sales forecasting**, International Thompson Business Press, Published in *The IEBM Encyclopedia of Marketing*, 1999, p 288.

- Philippe Jolivaldt, **OP-CIT**, p 129.

³ عبير حسن علي الجبوري، **التنبؤ بأسعار النفط العراقي للعام 2010 باستخدام السلاسل الزمنية**، مجلة جامعة بابل، العراق: جامعة بابل، المجلد 18،

العدد 1، 2010، ص63.

مقياس ثيل U

تعطى الصيغة الرياضية لهذا المقياس كما يلي¹:

$$U = \frac{\sqrt{RMSE}}{\sqrt{\frac{1}{t} \sum_{t=1}^t (y_t)^2 + \frac{1}{t} \sum_{t=1}^t (y_t^p)^2}}$$

أو يمكن حسابه بالصيغة الرياضية التالية²:

$$U = \sqrt{\frac{(1/n_0) \sum (y_i - \hat{y}_i)^2}{(1/n_0) \sum y_i^2}}$$

وعليه: -إذا كان $U = 0$ فإن التنبؤ جيد أي ذو جودة عالية.

-إذا كان $U = 1$ فإن عملية التنبؤ فاشلة

لكن عملياً نجد أن قيمة هذا المقياس يتذبذب بين هذين القيمتين.

• إشارة الانتباه TS

يسمح مقياس إشارة الانتباه بالحكم على الكفاءة الكلية لأسلوب التنبؤ المستخدم وبالتالي فهو يسمح بالحكم

على سلامة التنبؤ المستخدم في فترات زمنية محددة، وهذا من أجل الوقاية من الحصول على تنبؤات خارجة

عن السيطرة³. يعمل هذا المقياس على حساب إجمالي أخطاء التنبؤ في شكل عدد وحدات من MAE، وهو

يحسب وفق العلاقة التالية⁴:

¹مولود حشمان، مرجع سابق، ص ص: 183، 184.

² François-Eric Racicot, Raymond Théoret, **Traité d'économétrie financière -modélisation financière-**, Presse de l'université du Québec, Canada, 2001, p 249.

• Tracking Signal

³ محمد صالح الحناوي، محمد توفيق ماضي، مرجع سابق، ص 59.

⁴ Jean-Philippe Rennard et autres, **OP-CIT**, p 149.

$$TS = \frac{\sum_{i=1}^t e_i}{MAE}$$

إشارة الانتباه يمكن أن تأخذ قيم موجبة أو قيم سالبة وهذا حسب إشارة مجموع الانحرافات، كما أنه يمكن أن تساوي الصفر وهي القيمة المرغوب فيها (يمكن القول هي القيمة المتوسطة لإشارة الانتباه) حيث تتراوح قيمة هذا المقياس بين 4+ و-4 والتي تمثل حدود الانتباه. يقوم مستخدم هذا الأسلوب بحساب إشارة الانتباه عند نهاية كل فترة زمنية، إذا كانت القيمة المتحصل عليها داخل حدود الانتباه فهذا يعني عدم وجود أي مشكلة، أما إذا كانت قيمة إشارة الانتباه خارج حدود الانتباه فهذا يعني أن هناك مشكلة ويجب معالجتها والبحث في أسبابها (إما أسلوب التنبؤ المستخدم أو مشاكل أخرى). إن استخدام هذا المقياس يسمح بالمراقبة المستمرة لعملية التنبؤ ذلك أنه يقوم بالإنذار عن حدوث تغيرات في حالة وجود مشكلة وهذا ما يساعد على الكشف المبكر والتصدي لها¹.

¹ تم الاعتماد على:

-محمد ابيوي الحسين، مرجع سابق، ص 42.

-Alain Courtois, Maurice Pillet, Chantal Martin-Bonnefous, **Gestion de production**, 4^{eme} édition, édition d'Organisation, France, 2003, p 87.

خاتمة الفصل:

يتضح من خلال هذا الفصل أن التنبؤ بالمبيعات وفق المقاربة الاحصائية يسمح باستخدام أساليب وطرق تسعى في مجملها إلى التوصل إلى قيم مستقبلية للمبيعات انطلاقاً من بياناتها التاريخية أي السلاسل الزمنية للمبيعات. أما المقاربة القياسية فهي إضافة إلى السلاسل الزمنية العشوائية فإنها تعتمد على دراسة المتغيرات المسببة لها والمؤثرة في قيمة المبيعات المستقبلية. فكل المقاربتين يحتوي على أساليب وطرق خاصة بالتنبؤ بالمبيعات تطبق في ظل تحقق شروط معينة لكل أسلوب متبع، كما أن معايير المفاضلة بين الأساليب المختلفة للتنبؤ في كلا المقاربتين يعتمد على اختيار الأسلوب الذي يحقق أقل قيمة لمختلف مؤشرات الدقة التي تم استعراضها في هذا الفصل أي اختيار الأسلوب الذي يحقق أعلى جودة للتنبؤ.

وعليه سنقوم في الفصل الموالي بتطبيق أساليب التنبؤ المختلفة والتي تتلاءم وبيانات مؤسسة مطاحن

الزيبان القنطرة بسكرة.

دراسة حالة مؤسسة مطاحن الزيبان القنطرة بسكرة

المبحث الأول: نظرة عامة حول مؤسسة مطاحن الزيبان

القنطرة بسكرة

المبحث الثاني: دراسة خصائص سلسلة مبيعات مؤسسة مطاحن

الزيبان القنطرة بسكرة

المبحث الثالث: المفاضلة بين الأساليب القياسية والإحصائية

للتنبؤ بمبيعات مؤسسة مطاحن الزيبان القنطرة بسكرة

مقدمة الفصل:

بعد التطرق في الفصول السابقة إلى مختلف أساليب التنبؤ بالمبيعات الخاصة بالمقاربتين الإحصائية والقياسية سنقوم في هذا الفصل بتطبيق هذه الأساليب على مبيعات منتج السميد لمؤسسة مطاحن الزيبان القنطرة بسكرة والتي تتماشى وبياناتها. لهذا الغرض قمنا بتقسيم هذا الفصل إلى ثلاث مباحث أساسية هي:

-المبحث الأول: نظرة عامة حول مؤسسة مطاحن الزيبان القنطرة بسكرة.

-المبحث الثاني: دراسة خصائص سلسلة مبيعات مؤسسة مطاحن الزيبان القنطرة بسكرة.

-المبحث الثالث: المفاضلة بين الأساليب القياسية والإحصائية للتنبؤ بمبيعات مؤسسة مطاحن الزيبان القنطرة

بسكرة.

المبحث الأول: نظرة عامة حول مؤسسة مطاحن الزيبان القنطرة بسكرة

نسعى من خلال هذا المبحث إلى إعطاء نظرة شاملة عن مؤسسة مطاحن الزيبان القنطرة بسكرة، وهذا من أجل توضيح أهم أنشطتها ومهامها وهذا طبعا بالاعتماد على المعلومات المقدمة من رئيس مصلحة التجارة للمؤسسة. لهذا سنتطرق من خلال هذا المبحث إلى العناصر التالية: نشأة وتعريف المؤسسة، أهداف المؤسسة وسياستها، هيكلها التنظيمي وأخيرا العملية البيعية داخل المؤسسة.

المطلب الأول: نشأة وتعريف المؤسسة

ترجع فكرة إنشاء مطاحن الزيبان -القنطرة- إلى وزارة الصناعات الخفيفة بناء على مرسوم المخطط الرباعي 74-75، الذي تم عرضه في الجرائد الرسمية، فتقدمت كل من المؤسسة الإسبانية ACEH التي اهتمت بالجانب العمراني، والمؤسسة الإيطالية OCRIM التي اهتمت بالتجهيز، وقد تمت دراسة المشروع من قبل مؤسسة فرنسية، أما المؤسسة الجزائرية COOPMAD تولت تسوية الأرضية بالتعاون مع المؤسسة الإسبانية. تأسست مطاحن الزيبان -القنطرة- بتاريخ فيفري 1978م، وبدأت عملية الإنتاج في 02 ماي 1983م.

مطاحن الزيبان القنطرة هي مؤسسة عمومية اقتصادية على شكل شركة مساهمة ذات رأس مال يقدر ب 896.260.000 دج، تابعة للشركة الأم الرياض سطيف (مؤسسة الصناعات الغذائية من الحبوب ومشتقاته)، إلا أنها تتمتع بالاستقلالية في إدارة شؤونها ونشاطها والشركة الأم تعتبر كوسيط بين شركة تسيير (SGP) وبين مطاحن الزيبان وتعود لها القرارات المركزية والحساسة.

تقع المؤسسة في الجنوب الشرقي لمدينة القنطرة ولاية بسكرة على الطريق الوطني رقم 03 الرابط بين القنطرة وولاية بسكرة. تقدر المساحة الإجمالية لمطاحن الزيبان ب 315647م² وهي تنقسم إلى قطعتين واحدة

خاصة بالمطاحن والإدارة والأخرى خاصة بالسكنات الوظيفية. تقوم المؤسسة بتقديم تشكيلة متنوعة من المنتجات وهي تقسم إلى قسمين:

- منتجات للاستهلاك الإنساني: سميد ممتاز (25-10كغ)، سميد عادي (25كغ)، دقيق ممتاز (5كغ) ودقيق الخبازة (25-50كغ)، دقيق ثانوي (25كغ) وأخيرا سميد غليظ.

- منتجات ذات استهلاك حيواني: نخالة القمح اللين، نخالة القمح الصلب، والنخالة المكعبة.

يقدر عدد عمال الوحدة حاليا بـ 146 عامل، سعة التخزين بـ 39000 قنطار من المنتج النهائي و 125000 قنطار من القمح، احتياجات المؤسسة 3000 ل من الماء يوميا، أما الكهرباء فيستهلك حسب عمل الآلات.

المطلب الثاني: أهداف المؤسسة وسياساتها

تسعى مؤسسة مطاحن الزيبان القنطرة-بسكرة- جاهدة لبلوغ جملة من الأهداف المسطرة خاصة في ظل المنافسة التي يعرفها قطاع المنتجات الغذائية اليوم نذكر أهمها فيما يلي:

-الوصول إلى أكبر جمهور من المتعاملين الاقتصاديين وجلب اهتماماتهم لعلامتهم التجارية.

-سد حاجات المستهلكين والأسر الصغيرة والمجموعات المحلية عموما.

كما تنتهج المؤسسة مجموعة من السياسات تهدف في مجملها إلى تحسين قدرتها الإنتاجية و وضعيتها

المالية تترجم هذه السياسات في الأفعال التالية:

- السعي إلى نشر ثقافة الشفافية للممارسات والخدمات التجارية مع الشركاء (الزبائن، المساهمين...).

- ترقية ثقافة الإصغاء إلى الزبون والتكفل النظامي لكل الشكاوى.

- تكوين وتحسين مجموعة العمال.

- الاتصال في الداخل لتفاعل كل العمال، وفي الخارج لضمان جودة الخدمة و المنتج.

- التحديث وصيانة طاقة الإنتاج.

المطلب الثالث: الهيكل التنظيمي لمؤسسة مطاحن الزيبان-القنطرة-

يتكون الهيكل التنظيمي لمؤسسة مطاحن الزيبان-القنطرة- من الأقسام التالية:

1-الرئيس المدير العام: وهو يعد المسؤول الأول الذي يشرف على التسيير العام للمؤسسة من جميع

النواحي، بالإضافة إلى الإشراف على رؤساء الهياكل و المصالح داخلها. وتتخلى مهامه فيما يلي:

-تمثيل المؤسسة خارجيا (خارج النطاق الرسمي للمؤسسة).

-عقد اجتماعات دورية مع مختلف الإطارات.

-يترأس مجلس الإدارة.

2- أمانة الرئيس المدير العام: مهامها مرتبطة بالرئيس المدير العام فهي تعتبر وسيط بينه وبين باقي

مصالح المؤسسة، فهي تعمل على توصيل تعليمات المدير العام لمختلف المصالح. كما أن أهم مهامها هو

الآتي:

- استقبال، تسجيل وتوزيع البريد الوارد وإرسال البريد الصادر، وكذلك كتابة المراسلات وتوزيعها على

مختلف المصالح.

- استقبال المكالمات الهاتفية الداخلية والخارجية وكذلك الفاكس وتحرير اجتماعات مجلس الإدارة.

3- هيئة إعادة الهيكلة، دراسة السوق والاتصال: تتمثل مهامها في دراسة إعادة الهيكلة للمؤسسة، دراسة السوق الذي تنشط فيه المؤسسة، تنظيم المشاركة في المعارض الاقتصادية وكذا تمثيل المؤسسة من الناحية الإعلامية وكذا الإشهار لمنتجات المؤسسة.

4-المستشار القانوني: يتلخص دور المستشار القانوني على مستوى المؤسسة في تمثيل المؤسسة أمام الجهات القضائية المختصة بموجب تفويض من المديرية العامة كعضو في اللجان المختلفة كلجنة الصفقات. كما أن له دور في إبداء الاستشارة القانونية لمختلف المصالح، وكذا التكفل بقضايا المؤسسة سواء كانت النزاع مع شخص طبيعي أو معنوي (أغلب النزاعات تكون لسبب ديون تجارية غير مسددة) أو متابعة ملفات الصكوك بدون رصيد وغيرها من المهام.

5- مشروع الإعلام الآلي: من أجل تسهيل التعاملات بين جميع المصالح والتسريع في وصول المعلومة سعت المؤسسة إلى إدماج الإعلام الآلي بوظائفها وهذا من أجل الوصول إلى النتائج الموثوقة بأسرع وقت ممكن وهذا مقارنة بالعملية اليدوية. من أهم مهام هذا المشروع ما يلي:

-إنشاء برامج أو تحيين أخرى مستخدمة من قبل مختلف المصالح(مثل برامج المحاسبة) وهذا من أجل التكيف مع التغيرات الحاصلة.

-صيانة حواسيب المؤسسة وكذا إدارة شبكة الإعلام الآلي(الشبكة الداخلية للمؤسسة).

6- مصلحة النظافة والأمن: تقوم هذه المؤسسة بالحفاظ على أمن المؤسسة بمختلف أنواعه ونظافتها وتنقسم إلى فرعين:

6-1- فرع الأمن: ولديه مهام خاصة بالأمن العام للمؤسسة من حراسة ومراقبة وإعطاء تأشيرة دخول الشاحنات من أجل رفع المنتج، وكذا مهام خاصة بالأمن الصناعي من الحفاظ على أمن الآلات من المخاطر، رش الأدوية، إتقان استعمال وسائل الدفاع وغيرها من المهام.

6-2- فرع النظافة: وهو المسؤول عن التنظيف الدوري ومراقبة مستوى المخزون.

7- مصلحة مراقبة التسيير وإعادة التقييم: تعد من أهم مصالح المؤسسة وتتمثل مهامها في إعداد الميزانية التقديرية للمؤسسة، إعداد التقارير الثلاثية والسادسية، إعداد التقرير السنوي (وهو عبارة عن تقرير مفصل عن نشاط المؤسسة خلال السنة) وكذا تقديم إحصائيات ثلاثية للديوان الوطني للإحصائيات ردا على مراسلاتهم.

8- هيئة الاحتساب: تعد وظيفة الاحتساب وظيفية مستقلة تهتم بتقييم مراقبة العمليات على مستوى مصالح المؤسسة، وكذا متابعة المؤسسة في أداء مسؤولياتهم. إن الاحتساب الداخلية يهدف إلى تقديم تحليلات تقييمات وتوصيات للوظائف المعنية بالعملية.

9- دائرة الاستغلال: تعتبر دائرة تقنية مهمتها تحويل القمح من المادة الخام إلى منتجات نهائية. يندرج تحت هذه الدائرة مصلحة الإنتاج، مصلحة الصيانة، مصلحة التموين، مصلحة تسيير مخزون وأخيرا المخبر. تعتبر مصلحة الإنتاج أساس هذه الدائرة أما باقي المصالح فهي بمثابة مصالح داعمة من أجل تحقيق أهداف الدائرة المسطرة.

9-1- مصلحة الإنتاج: تتكون مؤسسة مطاحن الزيبان القنطرة من مطحنتين، يشرف على كل مطحنة رئيس مهامه تلخص في جانبين أساسيين هما جانب ميداني (من حيث متابعة المادة الأولية، اليد العاملة، مراحل الإنتاج...) وجانب إداري (أين يقوم رئيس المصلحة بتحديد كمية المادة الأولية المطحونة، تحديد كمية

المواد المستخرجة...). تتم العملية الإنتاجية وفق عدة مراحل انطلاقا من مرحلة استقبال القمح وصولا إلى مرحلة تغليف المنتج النهائي في أكياس خاصة.

9-2-2-مصلحة التموين: تهتم هذه المصلحة بجلب المادة الأولية المتمثلة في القمح الصلب واللين بالإضافة إلى شراء بقية المستلزمات من قطع غيار، أدوات مكتب...وهي تتكون فرعين: فرع المشتريات(هو المسؤول عن عملية الشراء) وفرع تعبير الحبوب(مهمته تعبير المادة الأولية).

9-3-3-مصلحة تسيير مخزون: تتكون هذه المصلحة من ثلاث فروع أساسية، أولها فرع الاستقبال وهو مخصص لتسيير المادة الأولية، ثانيا فرع تسيير مخزون الذي يهتم بتسيير مخزن قطع الغيار ومخزن الأكياس حيث يشرف على كل مخزن أمين مخزن وأخيرا فرع الإرسال وهو مخصص لتسيير المادة النهائية.

9-4-4-مصلحة الصيانة: إن الهدف الرئيسي لهذه المصلحة هو تأمين الخدمات الضرورية لضمان السير الحسن للآلات المستخدمة في عملية الإنتاج.

9-5-5-المخبر: يعد المخبر مصلحة لا يمكن الاستغناء عنها في هيكل المؤسسة حيث يشرف رئيس المصلحة على مجموعة من الأعوان اللذين يقومون بإجراء اختبارات وتحليل المادة الأولية ومنتجات تامة الصنع.

10-المصلحة التجارية:وهي تتكون من ثلاث مصالح أساسية:

10-1- مصلحة التوزيع: حيث تتكفل المؤسسة بنقل منتجاتها إلى ست نقاط بيع موزعة في كل من أولاد جلال، سيدي عقبة، جيجل، نقطتي بيع في دائرة بسكرة وأخيرا في سوق الفلاح بالقنطرة.

10-2- مصلحة النقل والوسائل العامة: تنقسم هذه المصلحة إلى فرعين يشرف عليهما رئيس المصلحة وهما: - فرع النقل أين يقوم بتسيير 7 شاحنات نقل، 4 سيارات بالإضافة إلى حافلة لنقل العمال.

-فرع الوسائل العامة أين يتم السهر على إصلاح الوسائل العامة التابعة للإدارة وغيرها من المهام.

10-3- مصلحة المبيعات: تعتبر هذه المصلحة المتعامل المباشر مع الزبائن وهي المسؤولة عن جملة من المهام منها: الإشهار للمنتج واستقبال ملفات الزبائن الجدد. يندرج ضمن هذه المصلحة مركز الفوترة الذي يعتبر المسؤول عن إعداد وصل رفع المنتج بعد استلام طلب الشراء من الزبائن، إعداد الفاتورة، متابعة أرصدة الزبائن وأخيرا تقييم يومية المبيعات مرفقة بنسخ من الفواتير وتسديدات الزبائن لمصلحة المحاسبة والمالية.

11- مصلحة الموارد البشرية: تعمل هذه المصلحة على تطبيق سياسة المؤسسة فيما يخص تسيير الموارد البشرية وكذا متابعة الإحصائيات وهي تضم كل من فرع الأجور، فرع تسيير الموارد البشرية ومراسل اجتماعي.

12- مصلحة المحاسبة والمالية: المحاسبة تقنية متعارف عليها تجرى بواسطتها رصد ومسايرة التدفقات المختلفة المتوجهة لنشاط المؤسسة، مهما كانت طبيعتها، ويترجم ذلك في شكل نتائج مكرسة لمردودية هذا النشاط وفعاليتها. تضم هذه المصلحة الفروع التالية:

12-1- فرع الاستغلال: يهتم هذا الفرع بجانب النفقات التي تقوم بها المؤسسة، أين يتم استقبال الملفات من مختلف المصالح والهيكل الخاصة من المشتريات والخدمات.

12-2- فرع الإيرادات: يختص هذا الفرع بالإيرادات الناتجة عن عملية البيع التي تقوم بها المؤسسة حيث يتم استقبال الملفات من مصلحة المبيعات مرفقة بالفواتير ووثائق التسديد.

12-3- فرع متابعة الاستثمارات: وهو مسؤول عن التحركات الخاصة باستثمارات المؤسسة.

المطلب الرابع: عملية البيع داخل المؤسسة

تعد عملية البيع داخل المؤسسة وظيفة أساسية من مهام مصلحة المبيعات التابعة للمصلحة التجارية. لهذا سنحاول في هذا المطلب التطرق إلى أهم العناصر التي تحيط بعملية المبيعات في مؤسسة مطاحن الزيبان القنطرة.

الفرع الأول: مراحل العملية البيعية

تتم عملية البيع داخل المؤسسة كما يلي:

-التاجر يقدم طلب اعتماد إلى مصلحة التجارة وذلك من خلال ملف يتكون من: رقم التعريف الجبائي، بطاقة التعريف، شهادة النشاط (من مصلحة الضرائب)، شهادة ميلاد رقم 12 وأخيرا سجل تجاري فيه رمز خاص من أجل التعامل مع المؤسسة؛

-دراسة الطلب من قبل اللجنة وبعد القبول يقدم التاجر وصل الطلب إلى رئيس مصلحة التجارة والذي بدوره بعد إعطاء موافقته يستلم المبلغ اللازم للتسديد؛

- بعدها يقدم التاجر وصل التسديد إلى مصلحة الفوترة أين يتم إعطاؤه وصل التحميل؛

-يقدم التاجر وصل التحميل إلى المخزن لتحميل السلعة، وبعدها يتم التأكد من الوزن المطلوب من خلال جسر الوزن؛

-بعد التأكد من الوزن المطلوب يستلم التاجر الفاتورة من مصلحة التجارة، ويقوم بإظهار هاته الأخيرة إلى مسؤول المخزن من أجل الحصول على وصل استلام ونقصد به انتقال الملكية من المؤسسة إلى التاجر.

الفرع الثاني: العوامل المؤثرة في مبيعات المؤسسة وطرق التنبؤ المستخدمة

هناك مجموعة من العوامل التي يمكن أن تؤثر على مبيعات المؤسسة نذكر أهمها فيما يلي:

-المادة الأولية: وهو القمح بنوعيه محلي وخارجي حيث نجد أن القمح المحلي يعطي سميد أبيض ناقص نوعية، أما القمح الأجنبي فإنه يعطي سميد اصفر جيد.

-المناخ: حيث يتأثر منتج المؤسسة بالمناخ أين نجد أن منتجات المؤسسة تتأثر بالمواسم خاصة في فصل الصيف.

-وجود مشاكل ميكانيكية عموماً مثل مشاكل في صيانة عتاد المؤسسة ومشاكل في الكهرباء.

-وجود في بعض الأحيان مشاكل في النقل إلى نقاط البيع.

يتم التنبؤ بحجم مبيعات المؤسسة من خلال حساب معدل البيع اليومي لكل يوم وهذا بعد استبعاد أيام العطلة كالاتي: نقوم بقسمة كمية المبيعات على عدد أيام العمل، بعدها نضرب معدل البيع اليومي في عدد الأيام المقبلة فنحصل على حجم المبيعات المتتبا بها.

المبحث الثاني: دراسة خصائص سلسلة مبيعات مؤسسة مطاحن الزيبان القنطرة بسكرة

سنقوم في بحثنا هذا بالاهتمام بسلسلة مبيعات منتج السميد الخاص بمؤسسة مطاحن الزيبان القنطرة - بسكرة-، ولهذا سنحاول من خلال هذا المبحث بإبراز أهم خصائصها.

المطلب الأول: دراسة وصفية للسلسلة الزمنية لمبيعات السميد

سنقوم من خلال هذا المطلب بتحديد أهم الخصائص المتعلقة بمبيعات السميد لمؤسسة مطاحن الزيبان القنطرة بسكرة قيد الدراسة.

الفرع الأول: تحديد معطيات السلسلة الزمنية محل الدراسة

تتمثل السلسلة الزمنية محل الدراسة في السلسلة الشهرية لمبيعات السميد لأربع سنوات وهذا بداية من شهر جانفي 2009 إلى غاية شهر ديسمبر 2012، حيث وحدة القياس المستخدمة هي القنطار مع العلم أن المعلومات تم أخذها من المصلحة التجارية للمؤسسة.

الجدول رقم (3-1): كمية مبيعات السميد لمؤسسة مطاحن الزيبان القنطرة-بسكرة- خلال الفترة 2009-2012

الأشهر	الزمن	كمية المبيعات (بالقنطار)
جانفي	1	11443,75
فيفري	2	11963,95
مارس	3	17960
أفريل	4	19032,6
ماي	5	18013,15
جوان	6	13797,55
جويلية	7	10133,95
أوت	8	21366,6
سبتمبر	9	10620,45

13334,55	10	أكتوبر	
15609,25	11	نوفمبر	
8221,8	12	ديسمبر	
10259,95	13	جانفي	2010
9843,4	14	فيفري	
7909,3	15	مارس	
8104,95	16	أفريل	
8231,95	17	ماي	
6891,6	18	جوان	
8178,65	19	جويلية	
15428,8	20	أوت	
5906,65	21	سبتمبر	
10005,15	22	أكتوبر	
17125,9	23	نوفمبر	
21239,2	24	ديسمبر	
26811,45	25	جانفي	2011
21939,5	26	فيفري	
27454,9	27	مارس	
22622,3	28	أفريل	
37851,15	29	ماي	
33345,2	30	جوان	
29570,6	31	جويلية	
24182,4	32	أوت	
19717	33	سبتمبر	
19460,55	34	أكتوبر	
22773,55	35	نوفمبر	
22782,55	36	ديسمبر	
21624,8	37	جانفي	2012
25625,35	38	فيفري	

21155,45	39	مارس
17387,85	40	أفريل
22185,5	41	ماي
11580,9	42	جوان
19295,85	43	جويلية
14372,9	44	أوت
17144,25	45	سبتمبر
13885,2	46	أكتوبر
15040,75	47	نوفمبر
16961,7	48	ديسمبر

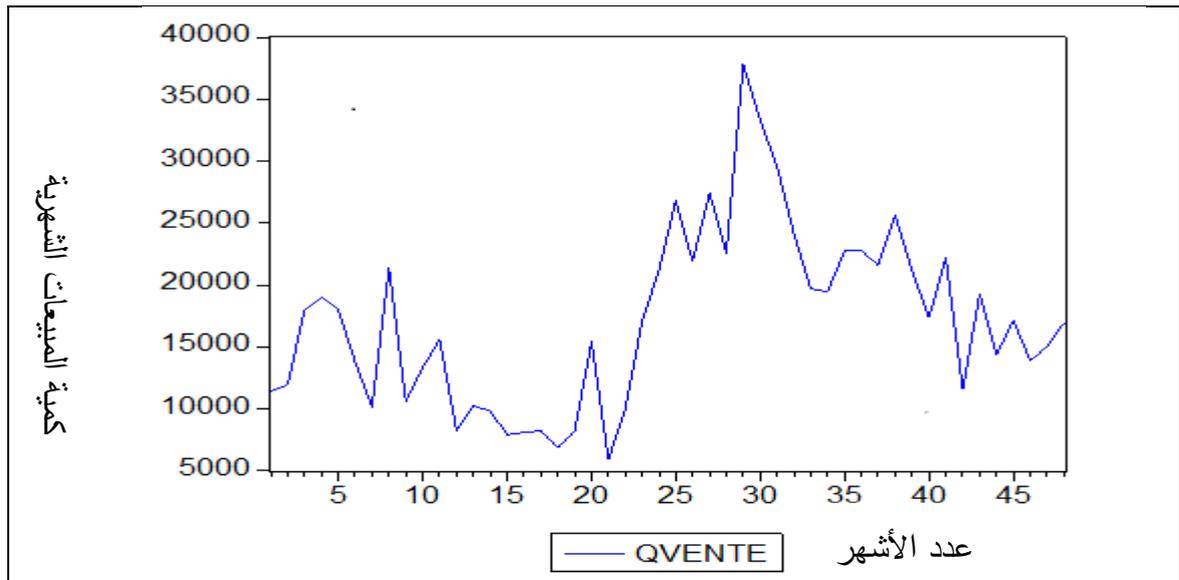
المصدر: نظم اعتمادا على وثائق مقدمة من مصلحة المبيعات التابعة للمصلحة التجارية بالمؤسسة

الفرع الثاني: التمثيل البياني لسلسلة مبيعات السميد مطاحن الزيبان القنطرة بسكرة

نقوم بتمثيل بيانات الجدول (3-1) في معلم متعامد ومتجانس وفق المعادلة $y_t = f(t)$ حيث y_t تمثل

كمية المبيعات الشهرية. نرسم لسلسلة المبيعات ب QVENTE فنحصل على المنحنى البياني التالي:

الشكل رقم (3-1): التمثيل البياني لسلسلة QVENTE

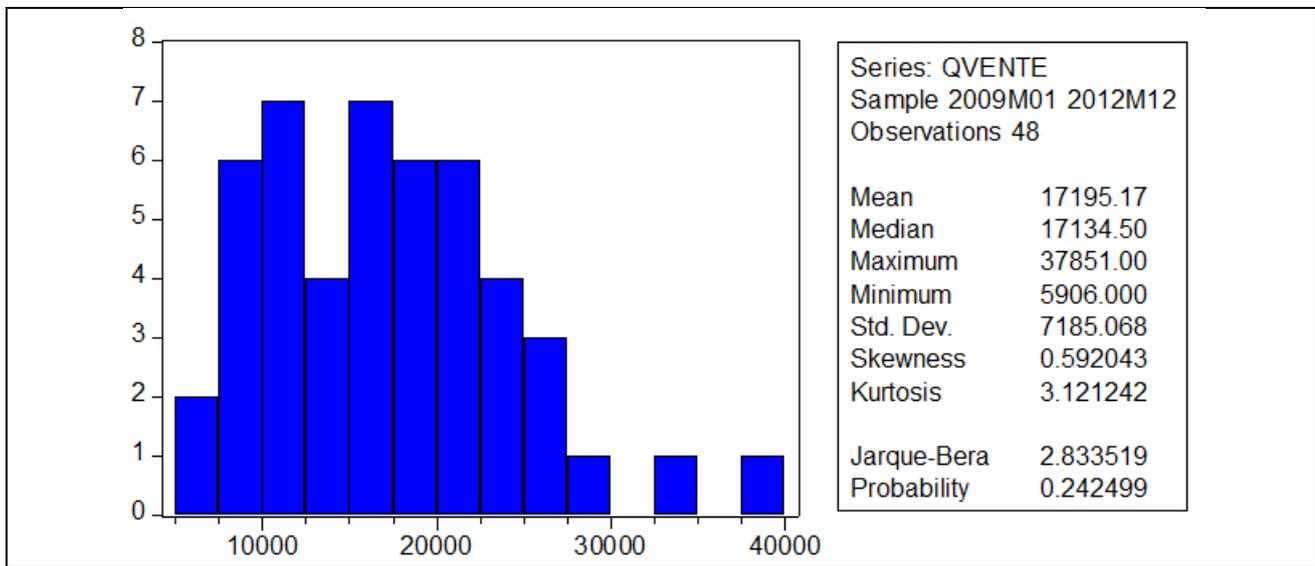


المصدر: من إعداد الطالبة باستخدام برنامج Eviews8

يعكس الشكل (3-1) المنحنى البياني لسلسلة مبيعات مؤسسة مطاحن الزيبان القنطرة-بسكرة- المكونة من 48 مشاهدة ممتدة من شهر جانفي 2009م إلى شهر ديسمبر 2012م، ونلاحظ من خلال هذا المنحنى وجود اتجاه عام غير منتظم كما أن هناك تغيرات موسمية تنعكس في التذبذبات الموجودة في المنحنى بالإضافة إلى التأثير العشوائي.

الفرع الثالث: تحليل المعطيات الإحصائية للسلسلة الزمنية لمبيعات السميد

الشكل رقم (3-2): المعطيات الإحصائية للسلسلة QVENTE



المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على برنامج Eviews8

من خلال المعطيات الإحصائية الموضحة في الشكل (3-2) يتضح أن مؤسسة مطاحن الزيبان القنطرة بسكرة حققت أقصى قيمة لمبيعاتها تقدر ب 37851 قنطار وهذا في شهر ماي 2011م وأقل قيمة كانت تقدر ب 5906 قنطار في شهر سبتمبر 2010م وهذا طبعا خلال فترة الدراسة. يتضح أيضا من خلال المعطيات الإحصائية أن قيم السلسلة الزمنية تنتشتت عن متوسطها الحسابي بانحراف معياري قدره 7185,068.

يمكن أيضا اختبار التوزيع الطبيعي لسلسلة المبيعات من خلال إحصائية Jarque-Bera حيث لدينا:

القيمة المحسوبة هي $JB=2,833519$ والقيمة الإحصائية المجدولة لتوزيع كاي مربع هي $x_{0,05}^2(2) = 5,991$ ومنه بما أن $JB \leq x_{0,05}^2(2)$ فإن الفرضية الصفرية مقبولة أي أن السلسلة الزمنية لمبيعات المؤسسة تتبع توزيع طبيعي.

الفرع الرابع: الكشف عن طبيعة السلسلة الزمنية

من أجل التعرف على طبيعة السلسلة الزمنية فإننا نستخدم الأسلوب الانحداري، حيث نقوم أولاً بإنشاء الجدول (2-3) والذي يحتوي على المتوسط الحسابي السنوي (\bar{y}_i) والانحراف المعياري السنوي (σ_i) لكمية المبيعات المدروسة وهذا من أجل استخراج معادلة الانحدار، ثم إجراء اختبار من أجل اختبار المعنوية الإحصائية للمعالم.

أولاً: استخراج معادلة الانحدار:

نسعى من خلال الجدول الموالي إلى دراسة تطور قيم الانحراف المعياري لكمية المبيعات السنوية بدلالة المتوسط الحسابي، وهذا بتقدير معادلة الانحدار بين الانحراف المعياري باعتباره المتغير التابع والمتوسط الحسابي كمتغير مستقل، بالاعتماد على طريقة المربعات الصغرى. حيث تكتب معادلة الانحدار بالشكل التالي:

$$\sigma_i = \beta_0 + \beta_1 \bar{y}_i \quad \text{أين: } i=1,2,3,4$$

الجدول رقم (2-3): الانحراف المعياري السنوي والمتوسط الحسابي السنوي للمبيعات

الانحراف المعياري السنوي	المتوسط الحسابي السنوي \bar{y}_i	السنوات
4088,45495	14291,4667	2009
4676,30119	10760,4583	2010
5584,99936	25709,2625	2011
4075,07419	18021,7083	2012

المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على بيانات الجدول رقم (1-3) وباستخدام برنامج *excelle*

باستخدام برنامج SPSS 16 فإننا نحصل على الجدول التالي:

الجدول رقم (3-3): معاملات الانحدار

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	3355.510	1069.720		3.137	.088
	moyenne	.073	.059	.656	1.228	.344

المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على برنامج SPSS16 واستنادا على بيانات الجدول (2-3)

ومنه فإن معادلة الانحدار المقدرة تكتب بالشكل التالي: $\hat{\sigma}_i = 3355,510 + 0,73\hat{y}_i$

ثانيا: اختبار Student

نقوم باختبار الفرضية الصفرية التالية $H_0: \beta_1 = 0$ أي β_1 ليس لديه معنوية إحصائية، ومنه لدينا

$$t_c = \frac{\hat{\beta}_1}{\hat{\sigma}_{\hat{\beta}_1}} = \frac{0,73}{703,109} = 0,001 \text{ ومنه } \hat{\beta}_1 = 0,73 \text{ و } \hat{\sigma}_{\hat{\beta}_1} = 703,109$$

عند مستوى معنوية $\alpha=0,05$ ودرجة حرية $n-2=2$ نجد $t_{tab} = 4,303$

ومنه بما أن: $t_{tab} > t_c$ فإن β_1 ليس لديه معنوية إحصائية، أي أن المتغير المستقل لا يفسر المتغير التابع،

وهذا دليل على عدم وجود علاقة جوهرية بين الانحراف المعياري السنوي والمتوسط الحسابي السنوي وهما

مستقلين عن بعضهما البعض. وعليه نستنتج أن النموذج الذي تخضع له السلسلة الزمنية للمبيعات هو النموذج

الجمعي.

المطلب الثاني: دراسة استقرارية السلسلة الزمنية لمبيعات السميد

سنقوم من خلال هذا المطلب بدراسة استقرارية السلسلة الزمنية لمبيعات السميد لمؤسسة مطاحن الزيبان

القنطرة بسكرة وهذا من خلال مجموعة من المراحل نلخصها في فروع هذا المطلب.

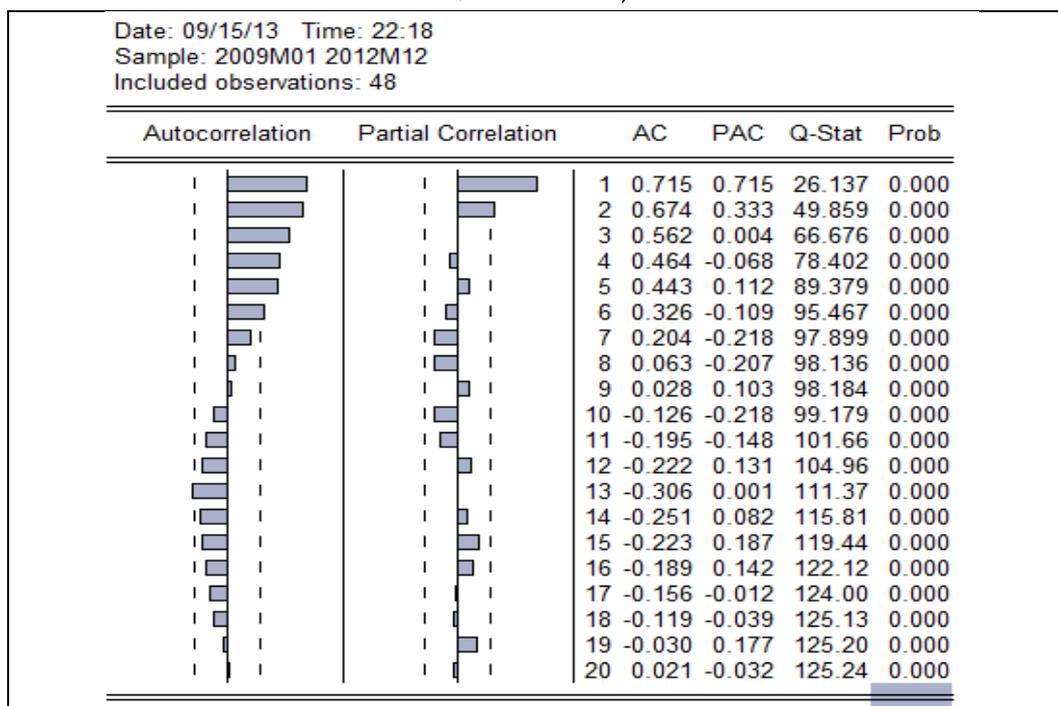
الفرع الأول: دالة الارتباط الذاتي والجزئي لسلسلة المبيعات QVENTE

للتأكد من وجود تأثير موسمي على الظاهرة المدروسة أي كمية المبيعات نقوم بتمثيل دالة الارتباط

الذاتي والجزئي بوجود 20 متغيرة متأخرة كما هو في الجدول الموالي:

الجدول رقم (3-4): التمثيل البياني لدالة الارتباط الذاتي والجزئي لسلسلة المبيعات

(QVENTE)



المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على برنامج Eviews8

من خلال ما سبق يتضح أنه في التمثيل البياني لدالة الارتباط الذاتي والجزئي هناك أعمدة خارج مجال

الثقة أي أنه توجد معاملات الارتباط لا تتعدم أي تختلف معنوياً عن الصفر عند مستوى معنوية 5% وهذا ما

يؤكد أن سلسلة المبيعات غير مستقرة وبالتالي فهي خاضعة إما للمركبة الموسمية أو مركبة الاتجاه العام.

الفرع الثاني: نزع المركبة الموسمية

نقوم بنزع المتغيرات الموسمية باستخدام برنامج Eviews 8 الذي يساعدنا في حساب المعاملات

الموسمية باستخدام المتوسطات المتحركة والجدول الموالي يبين قيم هذه المعاملات.

الجدول رقم (3-5): المعاملات الموسمية لسلسلة

المبيعات QVENTE

Date: 09/21/13 Time: 20:14	
Sample: 2009M01 2012M12	
Included observations: 48	
Difference from Moving Average	
Original Series: QVENTE	
Adjusted Series: QVENTESA	
Scaling Factors:	
1	1786.250
2	1327.139
3	1037.333
4	-1862.597
5	4855.653
6	-741.5000
7	-1072.569
8	2961.278
9	-5517.181
10	-3353.375
11	847.5278
12	-267.9583

المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على برنامج Eviews8

ومنه فإننا سنحصل على سلسلة مبيعات خالية من الأثر الموسمي (QVENTESA) كما يلي:

الجدول رقم (3-6): كمية مبيعات السميد الخالية من

الأثر الموسمي (QVENTESA)

الكمية المبيعات (بالقنطار)	الزمن	الأشهر	
9656.750	1	جانفي	2009
10635.86	2	فيفري	
16922.67	3	مارس	
20894.60	4	أفريل	
13157.35	5	ماي	
14538.50	6	جوان	

11205.57	7	جويلية		
18404.72	8	أوت		
16137.18	9	سبتمبر		
16687.37	10	أكتوبر		
14761.47	11	نوفمبر		
8488.958	12	ديسمبر		
8472.750	13	جانفي	2010	
8515.861	14	فيفري		
6871.667	15	مارس		
9966.597	16	أفريل		
3375.347	17	ماي		
7632.500	18	جوان		
9250.569	19	جويلية		
12466.72	20	أوت		
11423.18	21	سبتمبر		
13358.38	22	أكتوبر		
16277.47	23	نوفمبر		
21506.96	24	ديسمبر		
25024.75	25	جانفي		2011
20611.86	26	فيفري		
26416.67	27	مارس		
24484.60	28	أفريل		
32995.35	29	ماي		
34086.50	30	جوان		
30642.57	31	جويلية		
21220.72	32	أوت		
25234.18	33	سبتمبر		
22813.38	34	أكتوبر		
21925.47	35	نوفمبر		

23049.96	36	ديسمبر	2012
19837.75	37	جانفي	
24297.86	38	فيفري	
20117.67	39	مارس	
19249.60	40	أفريل	
17329.35	41	ماي	
12321.50	42	جوان	
20367.57	43	جويلية	
11410.72	44	أوت	
22661.18	45	سبتمبر	
17238.38	46	أكتوبر	
14192.47	47	نوفمبر	
17228.96	48	ديسمبر	

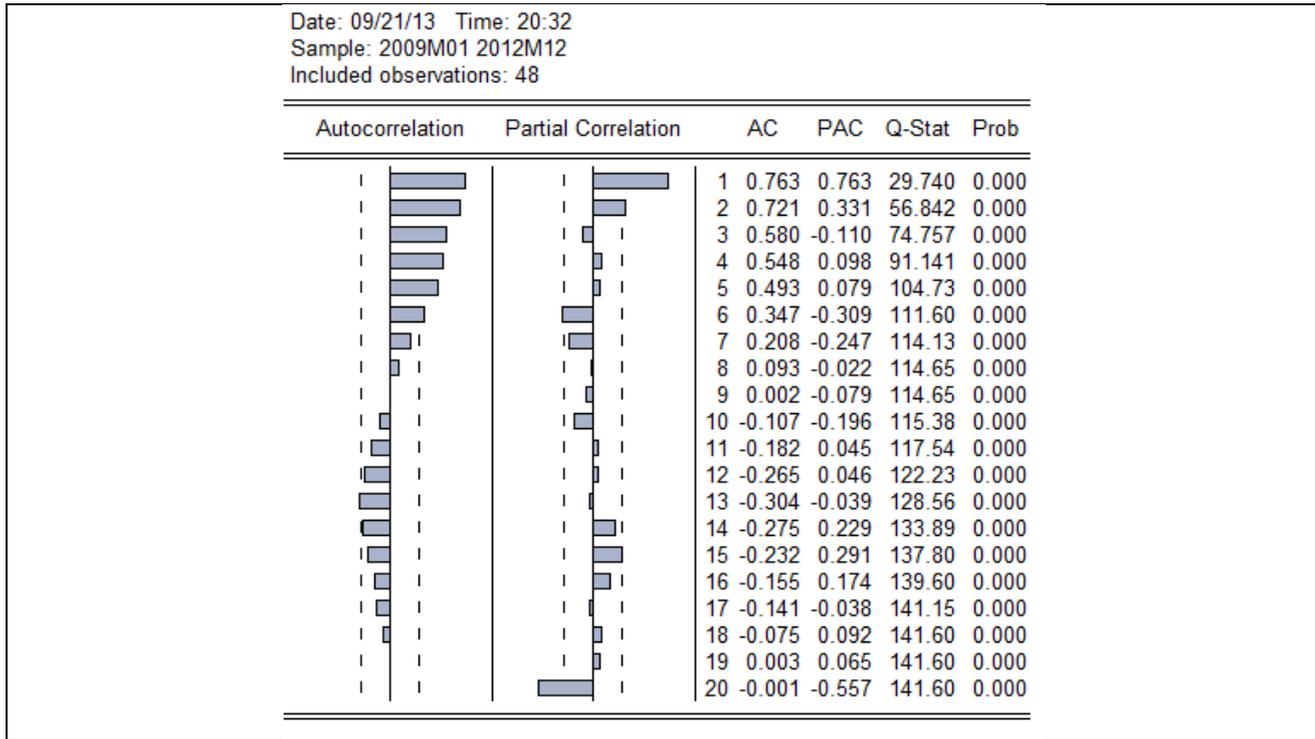
المصدر: من إعداد الطالبة

الفرع الثالث: دالة الارتباط الذاتي والجزئي لسلسلة المبيعات المعدلة من الأثر الموسمي

بعد الحصول على سلسلة المبيعات المخلصة من الأثر الموسمي نقوم بتمثيل دالة الارتباط الذاتي

والجزئي لها كما هو موضح في الجدول الموالي:

الجدول رقم (3-7): التمثيل البياني لدالة الارتباط الذاتي والجزئي ل QVENTESA



المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على برنامج Eviews8

يتضح من خلال دالة الارتباط الذاتي والجزئي أن المعاملات المحسوبة من أجل الفجوات $k=1, \dots, 6$ تختلف معنويًا عن الصفر عند مستوى معنوية 5% أي خارج مجال الثقة، وبالتالي فالسلسلة الزمنية غير مستقرة ولإثبات هذا نستخدم اختبار Ljung-Box لدراسة المعنوية الكلية لمعاملات دالة الارتباط الذاتي ذات الفجوات $K \leq 20$.

ومنه من خلال الجدول (3-7) فإن إحصائية الاختبار هي: $Q^* = 141,60$ ، أما القيمة المجدولة هي $\chi^2_{0,05}(20) = 31,41$.

وعليه بما أن القيمة المحسوبة Q^* أكبر من القيمة المجدولة $\chi^2_{0,05}(20)$ فإننا نرفض فرضية عدم القائلية بأن معاملات الارتباط الذاتي تساوي معنويًا الصفر عند مستوى معنوية $\alpha = 5\%$ ، أي السلسلة الزمنية غير مستقرة وهذا دليل على وجود اتجاه عام في سلسلة المبيعات.

الفرع الرابع: الكشف عن مركبة الاتجاه العام ونزعها من السلسلة QVENTESA

سنقوم من خلال ما يلي بتطبيق اختبار ديكي فولر المطور (ADF) وهذا من أجل التأكيد على وجود

مركبة الاتجاه العام في السلسلة الزمنية وكذا التأكيد على عدم استقرارية السلسلة. بالاستعانة ببرمجية Eviews

فإن نتائج الاختبار تعطى كما يلي:

الجدول رقم (3-8): نتائج اختبار ديكي فولر المطور على السلسلة QVENTESA

Null Hypothesis: QVENTESA has a unit root Exogenous: None Lag Length: 1 (Automatic - based on AIC, maxlag=9)		النموذج (04)	
	t-Statistic		Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.339030		0.5576
Test critical values:	1% level		-2.616203
	5% level		-1.948140
	10% level	-1.612320	
Null Hypothesis: QVENTESA has a unit root Exogenous: Constant Lag Length: 5 (Automatic - based on AIC, maxlag=9)		النموذج (5)	
	t-Statistic		Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.861557		0.3467
Test critical values:	1% level		-3.596616
	5% level		-2.933158
	10% level	-2.604867	
Null Hypothesis: QVENTESA has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend Lag Length: 6 (Automatic - based on AIC, maxlag=9)		النموذج (6)	
	t-Statistic		Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.390409		0.3789
Test critical values:	1% level		-4.198503
	5% level		-3.523623
	10% level	-3.192902	

المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على برنامج Eviews8

نلاحظ من خلال هذه النتائج أن سلسلة مبيعات السميد لمؤسسة مطاحن الزيبان القنطرة بسكرة غير

مستقرة وتحتوي على جذر وحدوي أي تحتوي على مركبة اتجاه العام، ولإزالة هذه الأخيرة وجعل السلسلة مستقرة

لابد من القيام بحساب الفروقات من الدرجة الأولى ومن ثم تطبيق اختبار ADF على سلسلة الفروقات من الدرجة الأولى (DQVENTESA) لنحصل على النتائج التالية:

الجدول رقم (3-9): نتائج اختبار ديكي فولر المطور على السلسلة DQVENTESA

Null Hypothesis: D(QVENTESA) has a unit root Exogenous: None Lag Length: 0 (Automatic - based on AIC, maxlag=9)			النموذج (4)
	t-Statistic	Prob.*	
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-10.36595	0.0000	
Test critical values:	1% level	-2.616203	
	5% level	-1.948140	
	10% level	-1.612320	
Null Hypothesis: D(QVENTESA) has a unit root Exogenous: Constant Lag Length: 0 (Automatic - based on AIC, maxlag=9)			النموذج (5)
	t-Statistic	Prob.*	
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-10.26331	0.0000	
Test critical values:	1% level	-3.581152	
	5% level	-2.926622	
	10% level	-2.601424	
Null Hypothesis: D(QVENTESA) has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend Lag Length: 0 (Automatic - based on AIC, maxlag=9)			النموذج (6)
	t-Statistic	Prob.*	
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-10.21760	0.0000	
Test critical values:	1% level	-4.170583	
	5% level	-3.510740	
	10% level	-3.185512	

المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على برنامج Eviews8

نلاحظ من خلال نتائج الاختبار المدونة في الجدول أعلاه أن $Prob=0.00 < 0.05$ وهذا دليل على أن

سلسلة مبيعات السميد ذات الفروقات من الدرجة الأولى (DQVENTESA) مستقرة.

المبحث الثالث: المفاضلة بين الأساليب القياسية والإحصائية للتنبؤ بمبيعات مؤسسة

مطاحن الزيبان القنطرة بسكرة

سنقوم من خلال هذا المبحث بتطبيق أساليب الإحصاء التطبيقي والاقتصاد القياسي للتنبؤ بمبيعات مؤسسة مطاحن الزيبان القنطرة بسكرة خلال الفترة 2009 إلى غاية 2012 التي تتوافق مع بيانات المؤسسة واختيار الأسلوب الأنسب لها الذي يساعد على الحصول على نتائج أكثر جودة (دقة).

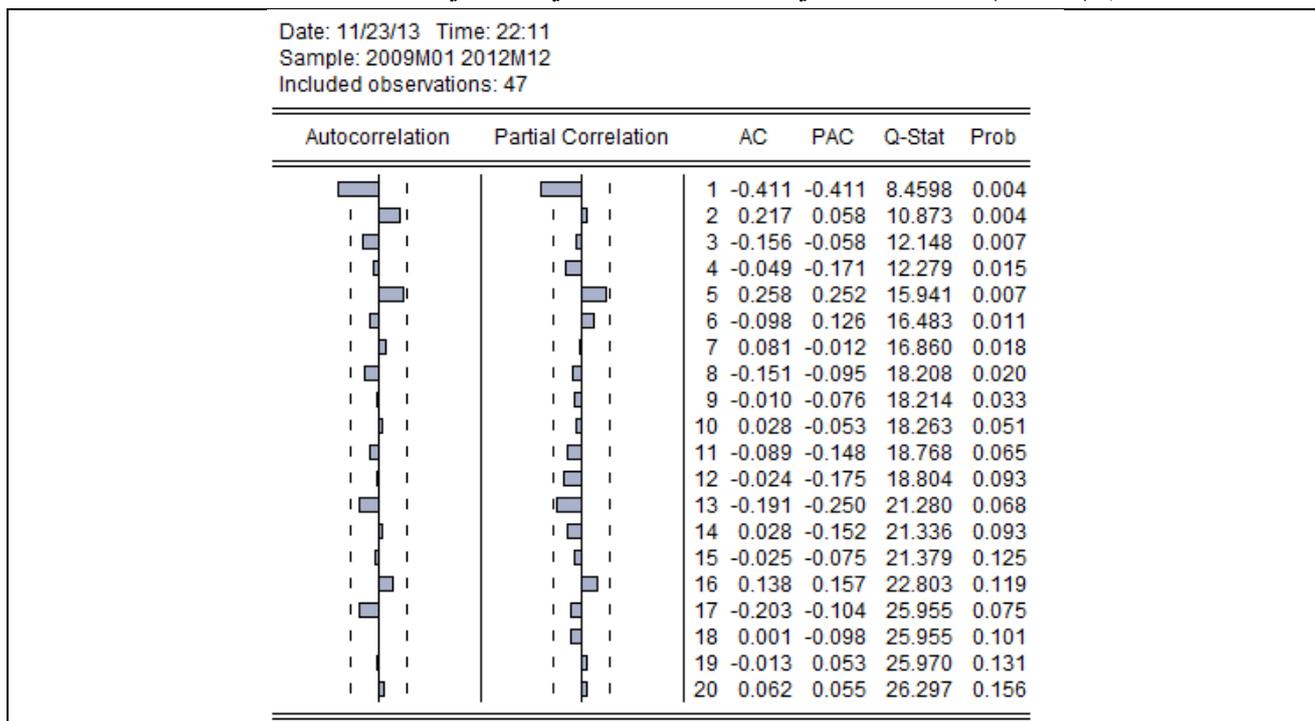
المطلب الأول: التنبؤ بمبيعات السميد وفق المقاربة القياسية لـ Box-Jenkins

نظرا لعدم توفر البيانات اللازمة والمناسبة لتطبيق أساليب الانحدار الخطي البسيط والمتعدد للتنبؤ بمبيعات المؤسسة فإن دراستنا اقتصرنا على منهجية Box-Jenkins للتنبؤ فقط. وعليه فإنه من أجل تطبيق منهجية Box-Jenkins فإن هناك مجموعة من المراحل يجب إتباعها والتي سنقوم بعرضها في العناصر الموالية.

المرحلة الأولى: مرحلة التعرف

بعد التأكد من استقرارية السلسلة الزمنية لمبيعات السميد DQVENTESA من خلال المبحث السابق تأتي أول مرحلة من مراحل منهجية بوكس-جنكينز ألا وهي مرحلة التعرف أين يتم فيها تحديد النماذج التي يمكن أن تخضع لها السلسلة الزمنية المستقرة. يتم في هذه المرحلة الاعتماد على التمثيل البياني لدالتى الارتباط الذاتي والجزئي للسلسلة DQVENTESA.

الجدول رقم (3-10): التمثيل البياني لدالة الارتباط الذاتي والجزئي للسلسلة DQVENTESA



المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على برنامج Eviews8

نلاحظ من خلال التمثيل البياني لدالتي الارتباط الذاتي والجزئي الممثلة أعلاه، أن معاملات الارتباط الذاتي والجزئي المحسوبة من أجل الفجوات $k=2,3,\dots,20$ تساوي معنويا الصفر، أي أن معامل الارتباط $p(1)$ يختلف معنويا عن الصفر وهي الحالة التي توافق نموذج $MA(1)$ ، كما أن معامل الارتباط الجزئي $r(1)$ يختلف معنويا عن الصفر وهذا ما يوافق النموذج $AR(1)$.

المرحلة الثانية: التقدير

من خلال هذه المرحلة نقوم بتقدير النماذج الثلاثة المقترحة سابقا ثم اختيار النموذج الذي يعطي أقل قيمة لمعيار Akaike و Schwarz . تظهر نتائج تقدير النماذج المقترحة من خلال الجداول التالية:

الجدول رقم (3-11): تقدير نموذج AR(1) للسلسلة DQVENTSA

Dependent Variable: DQVENTESA
Method: Least Squares
Date: 11/23/13 Time: 22:56
Sample (adjusted): 2009M03 2012M12
Included observations: 46 after adjustments
Convergence achieved after 3 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	130.2209	456.9090	0.285004	0.7770
AR(1)	-0.414550	0.137826	-3.007778	0.0043
R-squared	0.170543	Mean dependent var		143.3282
Adjusted R-squared	0.151691	S.D. dependent var		4759.267
S.E. of regression	4383.460	Akaike info criterion		19.65157
Sum squared resid	8.45E+08	Schwarz criterion		19.73108
Log likelihood	-449.9861	Hannan-Quinn criter.		19.68135
F-statistic	9.046731	Durbin-Watson stat		1.909674
Prob(F-statistic)	0.004340			
Inverted AR Roots	-0.41			

المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على برنامج Eviews8

الجدول رقم (3-12): تقدير نموذج MA(1) للسلسلة DQVENTSA

Dependent Variable: DQVENTESA
Method: Least Squares
Date: 11/23/13 Time: 22:59
Sample (adjusted): 2009M02 2012M12
Included observations: 47 after adjustments
Convergence achieved after 8 iterations
MA Backcast: 2009M01

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	118.0148	410.3364	0.287605	0.7750
MA(1)	-0.369846	0.137673	-2.686415	0.0101
R-squared	0.145289	Mean dependent var		161.1108
Adjusted R-squared	0.126295	S.D. dependent var		4708.830
S.E. of regression	4401.445	Akaike info criterion		19.65887
Sum squared resid	8.72E+08	Schwarz criterion		19.73760
Log likelihood	-459.9836	Hannan-Quinn criter.		19.68850
F-statistic	7.649376	Durbin-Watson stat		2.086605
Prob(F-statistic)	0.008208			
Inverted MA Roots	.37			

المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على برنامج Eviews8

من خلال النتائج المدونة في الجداول السابقة نستخلص ما يلي:

-نلاحظ أن كلى النموذجين مقبولة إحصائياً وهذا لكون احتمال المعلمات التقديرية أقل من الواحد أي أن المعلمات دالة إحصائياً.

-من بين النموذجين AR(1) و MA(1) نختار النموذج AR(1) لأنه يعطي أقل قيمة لمعيار Akaike و Schwarz.

وعليه من خلال ما سبق نلاحظ أن النموذج الأمثل الذي يعبر أكثر عن كمية مبيعات السميد لمؤسسة مطاحن الزيبان القنطرة بسكرة هو AR(1)، هذا يعني أن كمية المبيعات للمؤسسة المنزوعة الأثر الموسمي (QVENTESA_t) تصاغ وفق نموذج ARIMA(1,1,0) الذي يأخذ الشكل التالي:

$$DQVENTESA_t = -0.414550DQVENTESA_{t-1} + \varepsilon_t$$

المرحلة الثالثة: الاختبار والفحص

نقوم في هذه المرحلة باختبار مدى قبول النموذج المختار إحصائياً في عملية التنبؤ وهذا من خلال اختبار استقرارية واستقلالية بواقي التقدير وكذا اختبار التوزيع الطبيعي لسلسلة بواقي التقدير.

-اختبار استقلالية بواقي التقدير:

الجدول رقم (3-13): دالة الارتباط الذاتي والجزئي لسلسلة بواقي التقدير

Date: 11/24/13 Time: 18:42
 Sample: 2009M01 2012M12
 Included observations: 46
 Q-statistic probabilities adjusted for 1 ARMA term

	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1			0.019	0.019	0.0170	
2			0.024	0.024	0.0469	0.829
3			-0.129	-0.130	0.9076	0.635
4			-0.027	-0.023	0.9472	0.814
5			0.303	0.316	5.8806	0.208
6			0.017	-0.014	5.8962	0.316
7			-0.003	-0.044	5.8966	0.435
8			-0.174	-0.103	7.6571	0.364
9			-0.069	-0.047	7.9449	0.439
10			0.002	-0.088	7.9451	0.540
11			-0.124	-0.176	8.9134	0.540
12			-0.168	-0.203	10.750	0.464
13			-0.266	-0.226	15.488	0.216
14			-0.066	-0.089	15.792	0.261
15			0.056	0.034	16.018	0.312
16			0.082	0.110	16.513	0.349
17			-0.203	-0.169	19.646	0.237
18			-0.105	0.014	20.508	0.249
19			0.007	0.074	20.512	0.305
20			0.141	0.040	22.193	0.275

المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على برنامج Eviews8

يتضح من خلال النتائج المدونة في الجدول (3-13) أن معاملات الارتباط الذاتي لسلسلة البواقي تساوي

معنويا الصفر أي تقع كلها داخل مجال الثقة وهذا ما تؤكدته نتائج القيم الاحتمالية المدونة في الجدول، وهذا

دليل على استقلالية بواقي التقدير.

-اختبار استقرارية بواقي التقدير:

الجدول رقم (3-14): دالة الارتباط الذاتي والجزئي لمربعات بواقي التقدير

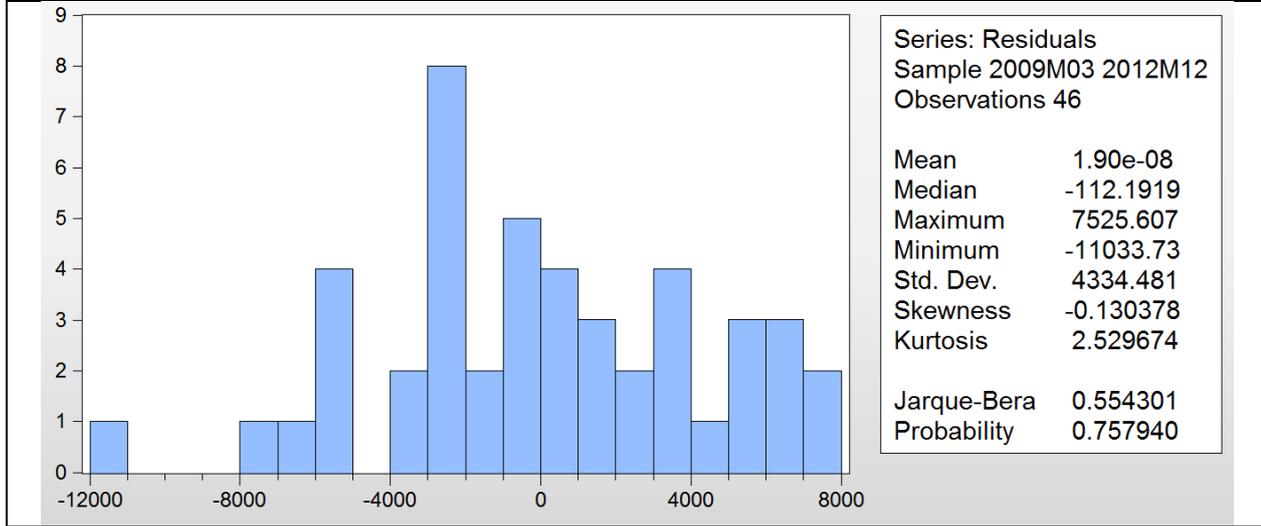
Date: 11/24/13 Time: 18:44 Sample: 2009M01 2012M12 Included observations: 46						
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	-0.034	-0.034	0.0579	0.810
		2	-0.030	-0.031	0.1039	0.949
		3	0.088	0.086	0.4980	0.919
		4	-0.152	-0.148	1.7076	0.789
		5	0.019	0.016	1.7260	0.886
		6	-0.185	-0.207	3.6158	0.729
		7	-0.001	0.021	3.6158	0.823
		8	0.036	-0.009	3.6923	0.884
		9	-0.132	-0.096	4.7335	0.857
		10	-0.106	-0.184	5.4204	0.861
		11	-0.133	-0.166	6.5409	0.835
		12	0.124	0.093	7.5408	0.820
		13	0.195	0.204	10.097	0.686
		14	-0.173	-0.193	12.174	0.592
		15	0.109	-0.007	13.016	0.601
		16	-0.126	-0.241	14.184	0.585
		17	-0.040	0.022	14.306	0.645
		18	-0.048	-0.113	14.488	0.697
		19	-0.058	0.037	14.762	0.738
		20	0.235	0.047	19.450	0.493

المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على برنامج Eviews8

نلاحظ من خلال التمثيل البياني لدالة الارتباط الذاتي لسلسلة مربعات بواقي التقدير أن جميع معاملات الارتباط الذاتي تقع داخل مجال الثقة، أي تساوي معنويا الصفر وهذا ما تؤكدته نتائج القيم الاحتمالية المدونة في الجدول، ذلك أنها تأخذ قيم أكبر من 0.05 أي أن معاملات الارتباط الذاتي لسلسلة مربعات بواقي التقدير ليس لديها دلالة إحصائية وهذا ما يؤكد أن شرط استقرارية مربعات البواقي محقق أي لا يوجد تأثير ARCH.

-اختبار التوزيع الطبيعي لبواقي التقدير:

الجدول رقم (3-15): نتائج اختبار التوزيع الطبيعي لسلسلة بواقي التقدير



المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على برنامج Eviews8

تبين نتائج اختبار التوزيع الطبيعي المدونة في الجدول (3-15) أن القيمة الاحتمالية للاختبار تساوي

0.757 وهي أكبر من 0.05، وهذا ما يجعلنا نقبل الفرضية الصفرية للاختبار وهي فرضية خضوع سلسلة

بواقي التقدير للتوزيع الطبيعي.

من خلال جميع ما سبق يتضح أن النموذج المختار مقبول إحصائياً وبالتالي فإنه يمكن الاعتماد عليه

كأسلوب للتنبؤ.

المرحلة الرابعة: التنبؤ

من خلال كل ما سبق، يتضح أن منهجية بوكس وجنكينز تسمح بصياغة معادلة التنبؤ التي نعتمد عليها

للتنبؤ بمبيعات السميد لمؤسسة مطاحن الزيبان القنطرة بسكرة كما يلي:

$$DQVENTESA_{t+h} = -0.414550DQVENTESA_{t+h-1} + \varepsilon_{t+h}$$

والجدول الموالي يوضح القيم التنبؤية لسنة 2013:

الجدول رقم (3-16): القيم التنبؤية لكمية مبيعات السميد
بدون الأثر الموسمي لسنة 2013

الأشهر	كمية المبيعات (بالقنطار)
جانفي	16507,47
فيفري	16637,69
مارس	16767,91
أفريل	16898,13
ماي	17028,35
جوان	17158,57
جويلية	17288,79
أوت	17419,01
سبتمبر	17549,23
أكتوبر	17679,45
نوفمبر	17809,67
ديسمبر	17939,89

المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على برنامج Eviews8

بفرض أن العوامل المؤثرة على كمية المبيعات ستبقى على ما هي عليه في المستقبل، نقوم بإدخال قيمة

المركبة الموسمية المنزوعة مسبقا لنحصل على كمية المبيعات التالية:

الجدول رقم (3-17): القيم التنبؤية لكمية مبيعات السميد
لمؤسسة مطاحن الزيبان القنطرة بسكرة لسنة 2013

الأسهر	كمية المبيعات (بالقنطار)
جانفي	18293,72
فيفري	17964,829
مارس	17805,243
أفريل	15035,533
ماي	21884,003
جوان	16417,07
جويلية	16216,221
أوت	20380,288
سبتمبر	12032,049
أكتوبر	14326,075
نوفمبر	18657,1978
ديسمبر	17671,9317

المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على برنامج Eviews8

المطلب الثاني: التنبؤ بمبيعات السميد وفق المقاربة الإحصائية (التمهيد الأسّي الثلاثي لـ *Holt-Winters*)

(*Winters*)

من خلال دراسة خصائص السلسلة الزمنية للمبيعات الشهرية لمنتج السميد لمؤسسة مطاحن الزيبان القنطرة بسكرة وهذا للفترة الممتدة من شهر جانفي 2009 إلى شهر ديسمبر 2012 يتضح أنها تحتوي على المركبة الموسمية ومركبة الاتجاه العام، وهذا ما يتوافق وشروط تطبيق أسلوب التمهيد الأسّي لـ *Holt-Winters* التجميعي. وعليه فمن أجل تطبيق هذا الأسلوب نتبع الخطوات الموضحة في العناصر الموالية.

أولاً: تحديد قيم معاملات التمهيد

من أجل تطبيق أسلوب التمهيد الأسّي الثلاثي لـ *Holt-Winters* التجميعية لابد من اختيار معاملات

التمهيد التي تحقق أقل قيمة لمجموع مربعات الأخطاء وأقل قيمة للجذر التربيعي لمتوسط مربع الخطأ.

الجدول رقم (3-18): نتائج تجريب معاملات التمهيد الأسّي الثلاثي لـ *Holt-Winter* التجميعية

<p>Date: 11/24/13 Time: 21:55 Sample: 2009M01 2012M12 Included observations: 48 Method: Holt-Winters Additive Seasonal Original Series: QVENTE Forecast Series: QVENTESM</p> <hr/> <p>Parameters: Alpha 0.1000 Beta 0.1000 Gamma 0.1000 Sum of Squared Residuals 2.38E+09 Root Mean Squared Error 7042.728</p>	النموذج (1)
<p>Date: 11/25/13 Time: 22:22 Sample: 2009M01 2012M12 Included observations: 48 Method: Holt-Winters Additive Seasonal Original Series: QVENTE Forecast Series: QVENTESM</p> <hr/> <p>Parameters: Alpha 0.1000 Beta 0.2000 Gamma 0.1000 Sum of Squared Residuals 2.95E+09 Root Mean Squared Error 7837.154</p>	النموذج (2)
<p>Date: 11/25/13 Time: 22:22 Sample: 2009M01 2012M12 Included observations: 48 Method: Holt-Winters Additive Seasonal Original Series: QVENTE Forecast Series: QVENTESM</p> <hr/> <p>Parameters: Alpha 0.1000 Beta 0.1000 Gamma 0.2000 Sum of Squared Residuals 2.46E+09 Root Mean Squared Error 7161.990</p>	النموذج (3)
<p>Date: 11/25/13 Time: 22:23 Sample: 2009M01 2012M12 Included observations: 48 Method: Holt-Winters Additive Seasonal Original Series: QVENTE Forecast Series: QVENTESM</p> <hr/> <p>Parameters: Alpha 0.2000 Beta 0.1000 Gamma 0.1000 Sum of Squared Residuals 1.71E+09 Root Mean Squared Error 5967.019</p>	النموذج (4)
<p>Date: 11/25/13 Time: 22:24 Sample: 2009M01 2012M12 Included observations: 48 Method: Holt-Winters Additive Seasonal Original Series: QVENTE Forecast Series: QVENTESM</p> <hr/> <p>Parameters: Alpha 0.2000</p>	النموذج (5)

Beta	0.2000	
Gamma	0.1000	
Sum of Squared Residuals	1.88E+09	
Root Mean Squared Error	6253.929	
Date: 11/25/13 Time: 22:25		النموذج (6)
Sample: 2009M01 2012M12		
Included observations: 48		
Method: Holt-Winters Additive Seasonal		
Original Series: QVENTE		
Forecast Series: QVENTESM		
Parameters: Alpha	0.2000	
Beta	0.2000	
Gamma	0.2000	
Sum of Squared Residuals	1.98E+09	
Root Mean Squared Error	6418.681	

المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على برنامج Eviews8

من خلال نتائج الجدول رقم (3-18) يتبين أن النموذج الذي يحتوي على معاملات التمهيد التي تحقق

أقل قيمة لمجموع مربعات الأخطاء والجذر التربيعي لمتوسط الأخطاء هو النموذج (4)، والذي تعطي معاملته

كما يلي: $\alpha = 0.2, \beta = 0.1, \gamma = 0.1$.

ثانياً: التنبؤ

من أجل التنبؤ وفق أسلوب التمهيد الأسّي الثلاثي لـ *Holt-Winter* التجميعية نعتمد على المعادلة

التالية:

$$QVENTESM_{t+h} = 17185.58 - 377.3701 * h + S_{t+h-2p}$$

حيث: $QVENTESM_{t+h}$ تمثل كمية المبيعات المتنبأ بها للفترة h التي تأخذ قيمها من 01 إلى 12 أي

تمثل جميع أشهر سنة 2013.

S_{t+h-2p} تمثل معامل الموسمية الذي تختلف قيمه من شهر جانفي إلى شهر ديسمبر كما هو مبين في

الجدول رقم (3-19).

الجدول رقم (3-19): ثوابت معادلة التنبؤ باستخدام التمهيد الأسّي

الثلاثي لـ *Holt-Winter* التجميعية

Date:	11/25/13	Time:	22:23
Sample:	2009M01	2012M12	
Included observations:	48		
Method:	Holt-Winters Additive Seasonal		
Original Series:	QVENTE		
Forecast Series:	QVENTESM		
<hr/>			
Parameters:	Alpha		0.2000
	Beta		0.1000
	Gamma		0.1000
Sum of Squared Residuals			1.71E+09
Root Mean Squared Error			5967.019
<hr/>			
End of Period Levels:	Mean		17185.58
	Trend		-377.3701
	Seasonals:	2012M01	906.6249
		2012M02	616.7438
		2012M03	1702.298
		2012M04	-270.0707
		2012M05	4548.571
		2012M06	-789.0663
		2012M07	-381.5480
		2012M08	1369.924
		2012M09	-4016.889
		2012M10	-3362.877
		2012M11	6.524911
		2012M12	-330.2348

المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على برنامج *Eviews8*

كمية مبيعات السميد المتنبأ بها لسنة 2013 من شهر جانفي إلى شهر ديسمبر معطاة في الجدول

التالي:

الجدول رقم (3-20): كمية مبيعات السميد المتنبأ بها
لسنة 2013 وفق التمهيد الآسي الثلاثي لـ Holt-
Winters التجميعي

الأشهر	كمية المبيعات بالقنطار
جانفي	17714.83
فيفري	17047.58
مارس	17755.76
أفريل	15406.02
ماي	19847.30
جوان	14132.29
جويلية	14162.44
أوت	15536.54
سبتمبر	9772.355
أكتوبر	10049.00
نوفمبر	13041.03
ديسمبر	12326.90

المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على برنامج Eviews8

المطلب الثالث: المفاضلة بين أسلوب التنبؤ

بعد استخدام كل من أسلوب التمهيد الآسي الثلاثي لـ Holt-Winter التجميعي ومنهجية Box-Jenkins

للتنبؤ بمبيعات السميد لمؤسسة القنطرة بسكرة، سنقوم باختيار الأسلوب الأكثر دقة بالنسبة للمؤسسة وهذا من

خلال حساب مؤشرات قياس جودة التنبؤ بالمبيعات واختيار الأسلوب الذي يحقق أقل قيمة لها.

الجدول رقم (3-21): مؤشرات قياس جودة التنبؤ بالمبيعات

مؤشرات جودة التنبؤ	منهجية Box-Jenkins	التمهيد الأسّي لـ Holt-Winter التجميعي
Bias proportion (ME)	0.000000	0
MAE	3501,935	4936,51556
MSE	18379295,003664	35605316,3
RMSE	4287,108	5967.019
MAPE	0,2458	0,31004744

المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على برنامج EvIEWS8

نلاحظ من خلال نتائج الجدول رقم (3-21) أن كلى المقاربتين القياسية (من خلال منهجية Box-Jenkins) والإحصائية (من خلال أسلوب التمهيد الأسّي الثلاثي لـ Holt-Winters التجميعي) تحقق نتائج ذات جودة عالية. عند المقارنة بين المقاربة الإحصائية والمقاربة القياسية للتنبؤ فإنه يتضح أن كلى أسلوبى المقاربتين فإن متوسط الخطأ هو الصفر، أما باقي قيم مؤشرات جودة التنبؤ فإنها توضح أن منهجية Box-Jenkins تعطي قيم أقل من تلك التي يعطيها أسلوب التمهيد الأسّي الثلاثي لـ Holt-Winters التجميعي.

وبالتالي فإن المقاربة الأنسب لمؤسسة مطاحن الزيبان القنطرة بسكرة والتي تسمح بإعطاء تنبؤات أكثر

جودة وقريبة من المبيعات الحقيقية هي المقاربة القياسية وهذا من خلال منهجية Box-Jenkins.

خاتمة الفصل:

من خلال كل ما سبق ذكره يتضح أن مؤسسة مطاحن الزيبان القنطرة بسكرة لا تعتمد في تنبؤاتها بالمبيعات على الأساليب الكمية بشكل أساسي وإنما تتم بطريقة بسيطة، وعليه فإنه بالاعتماد على بيانات المؤسسة المقدمة من قبل مصلحة التجارة قمنا بتطبيق أساليب التنبؤ بالمبيعات الملائمة لها، حيث استخدمنا المقاربة الإحصائية بالاعتماد على أسلوب التمهيد الأسي الثلاثي لـ Holt-Winters التجميعي وكذا تطبيق منهجية Box-Jenkins التي تنتمي إلى المقاربة القياسية، وبعد تطبيق مؤشرات جودة التنبؤ اتضح أن منهجية Box-Jenkins هي الأكثر دقة والأكثر ملاءمة لمؤسسة مطاحن الزيبان القنطرة بسكرة.

خاتمة

التنبؤ بالمبيعات عملية أساسية ومهمة في المؤسسة تستدعي الكثير من الاهتمام من قبل القائمين على العملية والمسؤولين داخل المؤسسة خاصة باتسام المحيط بالحركة الدائمة والتغير المستمر، فهي تسمح بالتقليل من المخاطر وتهدف إلى ترشيد القرارات سواء كانت قرارات إنتاجية، تسويقية، مالية....

نظرا للأهمية التي تكتسيها عملية التنبؤ بالمبيعات فإنها تستوجب استخدام أساليب مبنية على أسس علمية بهدف الوصول إلى نتائج موضوعية تخدم هدف المؤسسة، ذلك أن الأساليب النوعية رغم فعاليتها إلا أنها لا يمكن الاعتماد عليها كلية في تحديد مسار العمل المستقبلي للمؤسسة لهذا تم اللجوء إلى الأساليب الكمية التي يمكن تقسيمها إلى المقارنة القياسية والمقارنة الإحصائية للتنبؤ بالمبيعات. تجدر الإشارة إلى أن كلى المقاربتين يحتويان على أساليب مختلفة للتنبؤ تطبق في ظل توفر شروط معينة لبيانات المؤسسة المدروسة، فليس هناك أسلوب أمثل يصلح في جميع الحالات كما انه من أجل المفاضلة بين أساليب التنبؤ فإننا نختار ذلك الأسلوب الذي يحقق أقل قيمة لمقاييس دقة التنبؤ بمعنى أنه يعطي قيم لكمية المبيعات ذات جودة عالية وقريبة من الواقع.

نتائج الدراسة:

-أولا على المستوى النظري:

1- يعد التنبؤ بالمبيعات عملية ضرورية ومهمة في مختلف المستويات التنظيمية داخل المؤسسة فهو المحور الأساسي والفعال الذي له دور مهم في توجيه الخطط والبرامج والسياسات داخل المؤسسة.

2- تتأثر عملية التنبؤ بالمبيعات بالعديد من العوامل التي ترجع إما إلى اختيار أسلوب التنبؤ بحد ذاته والذي يراعي خصائص المؤسسة الداخلية والظروف المحيطة بها، أو إلى عملية التنبؤ بصفة عامة كالمدى الزمني، الكلفة، سهولة التطبيق.....

3- يتم التنبؤ بالمبيعات وفق أساليب تعتمد على الخبرة والحكم الشخصي أو كمية، وعند الحديث عن الأساليب الكمية فقد اعتمدنا في هذا البحث إلى تقسيم التنبؤ بالمبيعات وفق مقاربتين أساسيتين هما المقاربة القياسية (مقاربة الاقتصاد القياسي) والمقاربة الإحصائية (مقاربة الإحصاء التطبيقي).

4- من خلال هذا البحث يتضح أن المقاربة الإحصائية للتنبؤ بالمبيعات تعتمد في دراستها على السلاسل الزمنية فهي تضم أساليب المتوسطات المتحركة للتنبؤ بأنواعها وكذا أساليب التمهيد الأسّي بأنواعه.

5- تعتمد المقاربة القياسية على السببية من خلال أساليب الانحدار الخطي البسيط والمتعدد وعلى السلاسل الزمنية العشوائية من خلال منهجية Box-Jenkins.

6- من خلال هذا البحث أيضا يتضح أنه من أجل تطبيق أسلوب تنبؤي معين داخل المؤسسة فإنه يجب مراعاة توافق شروط تطبيقه وبيانات المؤسسة وعند تحقق ذلك في أكثر من أسلوب فإنه يتم المفاضلة بينهم من خلال اختيار الأسلوب الذي يحقق أقل قيمة لمؤشرات قياس جودة التنبؤ أي اختيار الأسلوب الذي يعطي أعلى جودة لقيم المبيعات المستقبلية.

-ثانيا على المستوى التطبيقي:

1- نلاحظ من خلال هذا البحث عدم استخدام مؤسسة مطاحن الزيبان القنطرة بسكرة لأساليب علمية حديثة للتنبؤ بكمية المبيعات المستقبلية واقتصارها على طرق بسيطة وهذا رغم المنافسة الشديدة في القطاع.

2- بالنظر لبيانات المؤسسة المتوفرة فإنه يتم استخدام الأساليب التي تعتمد على السلسلة الزمنية للمبيعات في التنبؤ بالقيم المستقبلية وإهمال تلك التي تعنى بدراسة المتغيرات المسببة والمؤثرة فيها.

3-تطبيق المقاربة الإحصائية للتنبؤ بالمبيعات يتم من خلال استخدام أسلوب التمهيد الأسّي الثلاثي لـ

Holt-Winters أما المقاربة القياسية فإنه يتم تطبيقها من خلال تطبيق منهجية Box-Jenkins.

4-بعد تطبيق المقاربة الإحصائية والمقاربة القياسية وحساب مؤشرات جودة التنبؤ بالمبيعات يتضح أن

المقاربة القياسية من خلال منهجية Box-Jenkins تعطي أقل قيمة للمؤشرات وبالتالي هي التي تعطي

كمية مبيعات أكثر جودة وأقرب من الواقع أي من كمية المبيعات الحقيقية.

نتائج اختبار الفرضيات:

الفرضية الأولى: يحقق المدخل القياسي جودة التنبؤ بالمبيعات.

-على مستوى الدراسة التطبيقية توصلنا إلى أنه عند تطبيق المقاربة القياسية من خلال منهجية Box-

Jenkins على بيانات المؤسسة والمتمثلة في كمية مبيعات منتج السميد لمؤسسة مطاحن الزيبان القنطرة بسكرة

للفترة الممتدة من جانفي 2009م إلى ديسمبر 2012م فإننا نتحصل تنبؤات لكمية المبيعات لسنة 2013م ذات

دقة عالية وهذا من خلال نتائج مؤشرات جودة التنبؤ، وبالتالي فإن الفرضية الأولى للدراسة مؤكدة وصحيحة.

الفرضية الثانية: تطبيق مدخل الإحصاء التطبيقي يؤدي إلى إعطاء تنبؤات ذات جودة.

-عند تطبيق المقاربة الإحصائية والمتمثلة في أسلوب التمهيد الأسّي الثلاثي لـ Holt-Winters

التجميعي على بيانات المؤسسة والمتمثلة في كمية المبيعات الشهرية لمنتج السميد لمؤسسة مطاحن الزيبان

القنطرة بسكرة فقد تم التوصل إلى أن تطبيق المدخل الإحصائي للتنبؤ بالمبيعات يحقق نتائج جيدة وذات جودة

عالية، وبالتالي فإن الفرضية الثانية للدراسة محققة.

الفرضية الثالثة: تحسن جودة التنبؤ بالمبيعات من خلال الاعتماد على المدخل الذي يحقق أقل قيمة

لمؤشرات جودة التنبؤ

-توصلنا من خلال الدراسة التطبيقية أيضا إلى أن تطبيق كل من المقاربة القياسية من خلال منهجية Box-Jenkins والمقاربة الإحصائية من خلال أسلوب التمهيد الأسي الثلاثي التجميعي يؤدي إلى إعطاء تنبؤات جيدة لكن المقاربة القياسية تعد أكثر فعالية من المقاربة الإحصائية وهذا لأنها قدمت نتائج ذات جودة إحصائية عالية أكثر من تلك التي حققتها المقاربة الإحصائية وهذا يتضح من خلال مقارنة مؤشرات جودة التنبؤ بينهما، وفي هذا صحة للفرضية الثالثة.

التوصيات:

- 1-نوصي من خلال هذه الدراسة ووفقا للنتائج التي توصلنا إليها إلى الاهتمام أكثر بالجانب الكمي داخل المؤسسة وهذا من أجل ترشيد القرارات المتخذة وزيادة فعاليتها.
- 2-كما نوصي أيضا بإعطاء التنبؤ وفق المقاربة الإحصائية والقياسية اهتمام أكثر وهذا من أجل تجنب الوقوع في المخاطر والحصول على نتائج دقيقة وذات جودة عالية.
- 3-من خلال هذا البحث نقترح على المسؤولين داخل المؤسسة بالاهتمام بتطبيق منهجية Box-Jenkins التي أظهرت فعاليتها وجودة نتائجها.
- 4-نقترح أيضا من خلال هذا البحث محاولة توظيف إداريين متخصصين في الأساليب الكمية للتنبؤ أو السعي نحو التعامل مع أهل الاختصاص.
- 5-نوصي من خلال هذا البحث إلى السعي إلى تحيين المعلومات والأساليب المستخدمة وهذا من خلال الاهتمام بالانحرافات الموجودة بين ما هو محقق وما هو مخطط والبحث عن سبب الانحرافات والسعي نحو تقليصها.

-آفاق البحث:

بعد دراسة هذا البحث يمكن اقتراح المواضيع أو الإشكاليات التالية:

-أساليب الانحدار الخطي كأداة لرفع أداء المؤسسات.

-دور الأساليب الكمية في تحسين القدرة التنافسية للمؤسسات الخدمية.

-نمذجة المبيعات كأسلوب استراتيجي معزز للقدرة التنافسية للمؤسسة.

قائمة المراجع

✓ مراجع باللغة العربية

1-الكتب

- 1-أحمد سيد مصطفى، إدارة الإنتاج والعمليات في الصناعة والخدمات، الطبعة الرابعة، دار النشر لم تذكر، مصر، 1999.
- 2-أحمد عبد السميع طبيه، مبادئ الإحصاء، دار البداية للنشر والتوزيع، الأردن، 2008، ص 173.
- 3-أحمد عرفة، سمية شلبي، الإدارة والفرغ (فعاليات التخطيط والرقابة)، مصر: دار الكتب المصرية، بدون سنة نشر.
- 4-امنتال محمد حسن، عادل محمود حلاوة، لبيبة حسب النبي العطار، مقدمة في أساليب الاستدلال الإحصائي والتنبؤ، مكتبة الوفاء القانونية، الإسكندرية: مصر، 2012.
- 5-برناردو تايور الثالث، ترجمة سرور علي إبراهيم سرور، مقدمة في علم الإدارة (الكتاب الثاني)، دار المريخ للنشر، المملكة العربية السعودية، 2007.
- 6-تومي صالح، مدخل لنظرية الاقتصاد القياسي (دراسة نظرية مدعمة بأمثلة وتمارين)، الجزء الثاني، ديوان المطبوعات الجامعية، بن عكنون-الجزائر، -، 1999.
- 7-تومي صالح، مدخل لنظرية القياس الاقتصادي -دراسة نظرية مدعمة بأمثلة وتمارين-، الجزء الأول، ديوان المطبوعات الجامعية، بن عكنون: الجزائر، 1999.
- 8-جلاطو جيلالي، الإحصاء مع تمارين ومسائل محلولة، ديوان المطبوعات الجامعية، بن عكنون الجزائر، 2002.
- 9-جورج كانافوس، دون ميلر، الإحصاء للتجارين (مدخل حديث)، دار المريخ للنشر، المملكة العربية السعودية، 2004.

- 10- جورج كانافوس، دون ميلر، ترجمة سلطان محمد عبد الحميد، الإحصاء للتجارين مدخل حديث، دار المريخ للنشر، الرياض- المملكة العربية السعودية، 2004.
- 11- حميد عبد النبي الطائي، إدارة المبيعات (مفاهيم وتطبيقات)، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، الأردن، 2009.
- 12- خالد عبد الرحيم مطر الهيبي، الأساليب الكمية مدخل اتخاذ القرارات الإدارية، دار الحامد للنشر والتوزيع، الأردن، 1999-2000.
- 13- خضير كاظم حمود، هائل يعقوب فاخوري، إدارة الإنتاج والعمليات، دار صفاء للنشر والتوزيع، الأردن، 2008.
- 14- دفيد أندرسون، دينس سويني، توماس وليامز، ترجمة محمد توفيق البلقاني ومرفت طلعت المحلاوي، الأساليب الكمية في الإدارة، دار المريخ للنشر، المملكة العربية السعودية.
- 15- ريجي بوربوني، جان كلود إيزينييه، ترجمة أيمن نايف العشعوش، التنبؤ بالمبيعات بين النظرية والتطبيق، معهد الإدارة العامة (مركز البحوث)، الرياض- المملكة العربية السعودية، 2008.
- 16- سليمان خالد عبيدات، مقدمة في إدارة الإنتاج والعمليات، دار الميسرة للنشر والتوزيع، الأردن، 2008.
- 17- سيد كاسب، محمد فهمي على، أساسيات الاقتصاد الإداري، مركز تطوير الدراسات العليا والبحوث، القاهرة مصر، 2009.
- 18- شيخي محمد، طرق الاقتصاد القياسي (محاضرات وتطبيقات)، دار الحامد للنشر والتوزيع، الأردن، 2012.
- 19- طلعت أسعد عبد الحميد، التسويق الفعال كيف تواجه تحديات القرن 21، دار الكتب المصرية، مصر، 2002.
- 20- عبد الحميد عبد المجيد البلداوي، الأساليب الإحصائية التطبيقية، دار الشروق للنشر والتوزيع، الأردن، 2004.

- 21- عبد الحميد عبد المجيد البلداوي، نجم عبد الله الحميدي، الأساليب الكمية التطبيقية في إدارة الأعمال (التألف العلمي الثلاثي: الإدارة بحوث العمليات، الإحصاء)، دار وائل للنشر والتوزيع، الأردن، 2008.
- 22- عبد الرحمن الأحمد العبيد، مبادئ التنبؤ الإداري، النشر العلمي والمطابع، المملكة العربية السعودية، 2004.
- 23- عبد القادر محمد عبد القادر عطية، الحديث في الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق، الدار الجامعية، مصر، 2005.
- 24- علي رابعة، فتحي ذياب، إدارة المبيعات، دار صفاء للنشر والتوزيع، الأردن، 2010.
- 25- علي عبد الرضا الجياشي، إدارة المبيعات، دار جبهة للنشر والتوزيع، الأردن، 2008.
- 26- علي فلاح الزعبي، إدارة التسويق (منظور تطبيقي استراتيجي)، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، الأردن، 2009.
- 27- علي فلاح الزعبي، إدارة المبيعات (منظور تطبيقي وظيفي)، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، الأردن، 2009.
- 28- علي هادي جبرين، الاتجاهات والأدوات الكمية في الإدارة، دار الثقافة للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2008.
- 29- محمد ايديوي الحسين، تخطيط الإنتاج ومراقبته، الطبعة الثانية، دار المناهج للنشر والتوزيع، الأردن، 2004.
- 30- محمد صالح الحناوي، محمد توفيق ماضي، بحوث العمليات في تخطيط ومراقبة الإنتاج، الدار الجامعية، مصر، 2006.
- 31- محمد عبد العال النعيمي، حسن ياسين طعمة، إحصاء تطبيقي، دار وائل، عمان، 2007.
- 32- محمد غرس الدين، ياسر محمد جاد الله، مدخل إلى الاقتصاد القياسي، بدون ذكر دار النشر، مصر، 2005.

- 33- مزهر شعبان العاني، شوقي ناجي جواد، حسين عليان إرشيد، هيثم علي حجازي، إدارة المشروعات الصغيرة (منظور ريادي تكنولوجي)، دار صفاء للنشر والتوزيع، الأردن، 2010.
- 34- مصطفى حسين باهي، الإحصاء التطبيقي في مجال البحوث التربوية والنفسية والاجتماعية والرياضية، مركز الكتاب للنشر، القاهرة: مصر، 1999.
- 35- مولود حشمان، نماذج وتقنيات التنبؤ القصير المدى-دراسة مدعمة بأمثلة محلولة-، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 2002، .
- 36- ناجي معلا، الأصول العلمية في إدارة المبيعات، دار وائل للنشر والتوزيع، الأردن، 2007.
- 37- نادر شعبان إبراهيم السواح، الإسهام في مبادئ الإحصاء باستخدام SPSS، الدار الجامعية، الإسكندرية: مصر، 2006.
- 38- نجم عبود نجم، إدارة العمليات: النظم والأساليب والاتجاهات الحديثة، الجزء الأول، الإدارة العامة للطباعة والنشر بمعهد الإدارة العامة، الرياض-المملكة العربية السعودية-، 2001.
- 39- هاري كلجيان، والاس أوتس، ترجمة المرسي السيد حجازي، عبد القادر محمد عطية، مقدمة في الاقتصاد القياسي المبادئ والتطبيقات، النشر العلمي والمطابع، الرياض: المملكة العربية السعودية، 2001.
- 40- وليد اسماعيل السيفو، عيد أحمد أبو بكر، غالب عوض الرفاعي، أساسيات الأساليب الإحصائية للأعمال وتطبيقاتها في العلوم المالية والإدارية والاقتصادية، زمزم للنشر والتوزيع، الأردن، 2000.
- 41- وليد إسماعيل السيفو، فيصل مفتاح شلوف، صائب جواد إبراهيم جواد، أساسيات الاقتصاد القياسي التحليلي -نظرية الاقتصاد القياسي والاختبارات القياسية من الدرجة الأولى-، الأهلية للنشر والتوزيع، الأردن، 2006.

2- الرسائل والأطروحات

42-الطبيب السايح، نظام الموازنات التقديرية في التسيير الاستشفائي -دراسة حالة مستشفى حي البير بقسنطينة-، مذكرة ماجستير (غير منشورة) في تسيير المنظمات، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة منتوري بقسنطينة، 2005-2006.

43-بدر عاشور، المفاضلة بين نموذج السلاسل الزمنية ونموذج الانحدار البسيط في التنبؤ بحجم المبيعات في المؤسسة الاقتصادية -دراسة حالة مطاحن الحضنة بالمسيلة-، مذكرة ماجستير (غير منشورة) في العلوم التجارية، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير والعلوم التجارية، جامعة محمد بوضياف بالمسيلة، 2006/2005.

44-بن عوالي حنان، تطبيق الأساليب الحديثة لتقنيات التنبؤ بالمبيعات في المؤسسة الاقتصادية (دراسة حالة المؤسسة الوطنية للصناعات الميكانيكية ولواحقها ORSIM، مذكرة ماجستير (غير منشورة) في العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة حسيبة بن بوعلي بالشلف، 2007/2008.

45-خليدة دلهوم، أساليب التنبؤ بالمبيعات -دراسة حالة-، مذكرة ماجستير (غير منشورة) في العلوم التجارية، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة الحاج لخضر باتنة، 2008/2009.

46-سعيد هتهات، دراسة اقتصادية وقياسية لظاهرة التضخم في الجزائر، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية، كلية الحقوق والعلوم الاقتصادية، جامعة قاصدي مرباح-ورقلة-، 2005/2006.

47-سمرين سمير خليل أبو ماضي، تحليل حجم تداول أسهم البنوك المدرجة في بورصة عمان باستخدام نموذج السلاسل الزمنية-دراسة حالة-، مذكرة ماجستير (غير منشورة) في إدارة الأعمال، كلية الأعمال، جامعة الشرق الأوسط للدراسات العليا، 2009.

48-صلاح الدين كروش، التوقع بالمبيعات باستخدام نماذج إحصائية -دراسة تطبيقية بشركة الاسمنت حامة بوزيان (SCHB)-، مذكرة ماجستير (غير منشورة)، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة منتوري بقسنطينة، 2006./2007.

49- طويطي مصطفى، الجودة والتخطيط الإجمالي للإنتاج في المؤسسات المصرفية باستخدام النماذج الرياضية والإحصائية -حالة القرض الشعبي الجزائري-، مذكرة ماجستير (غير منشورة) في العلوم الاقتصادية تخصص بحوث العمليات وتسيير المؤسسات، كلية العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية، جامعة أبو بكر بلقايد بتلمسان، 2010/2009.

50- عامر أكرم عمر الطويل، مدى اعتماد المصارف على التحليل المالي للتنبؤ بالتعثر -دراسة تطبيقية على المصارف التجارية الوطنية في قطاع غزة-، مذكرة ماجستير غير (منشورة) في المحاسبة والتمويل، كلية التجارة، الجامعة الإسلامية-غزة-، 2008.

51- عمر محمد فهمي حازم السراج، تقدير نماذج التنبؤ بأسعار الأسهم في أسواق رأس المال العربية واختبار دقتها، مذكرة ماجستير (غير منشورة) في العلوم المالية والمصرفية، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة الموصل بالعراق، 2005.

52- قادري رياض، طرق وأساليب التنبؤ عن المبيعات -دراسة حالة الشركة الوطنية للألمنيوم ALGAL-، مذكرة ماجستير -غير منشورة) في علوم التسويق، كلية علوم التسيير والاقتصاد، جامعة أبي بكر بلقايد بتلمسان، 2010./2011.

53- قريد مصطفى، تخفيض تكاليف الفجوة بين الطاقة الانتاجية والطلب -دراسة حالة مؤسسة مطاحن الحضنة-، مذكرة ماجستير (غير منشورة) في العلوم التجارية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة محمد بوضياف المسيلة، 2006/2005.

54- ناهدة سعيد حسين زعرب، تحليل حجم تداول الأسهم في قطاع البنوك الوطنية المدرجة في بورصة فلسطين باستخدام نموذج السلاسل الزمنية، مذكرة ماجستير (غير منشورة) في علم النفس (إحصاء وبحوث)، كلية التجارة، الجامعة الإسلامية غزة، مارس 2012.

55- نجلاء أكرم مندورة، السلاسل الزمنية و تطبيقاتها في مجال العلوم التربوية، مذكرة ماجستير (غير منشورة) في علم النفس (إحصاء وبحوث)، كلية التربية، جامعة أم القرى بالمملكة العربية السعودية، 2009.

56-يوسف بركان، استخدام النماذج الكمية في التنبؤ بالطاقة الانتاجية للمؤسسة دراسة حالة الشركة الوطنية لتحقيق وتسيير الصناعات المترابطة بفرجيوة-ميلة-، مذكرة ماجستير غير منشورة في علوم التسيير، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة سطيف، 2008-2009.

3-المؤتمرات والملتقيات

57-أحمد الصيد نسيمة، "أساليب المدخل الكمي وأهميتها في ترشيد القرارات الإدارية"، ورقة مقدمة إلى الملتقى الوطني السادس: الأساليب الكمية ودورها في اتخاذ القرارات الإدارية، جامعة سكيكدة-الجزائر-، يومي 27-28 جانفي 2009.

58-بلعباس رايح، "فعالية التنبؤ باستخدام النماذج الإحصائية في اتخاذ القرارات"، ورقة مقدمة إلى الملتقى الدولي: صنع القرار في المؤسسة الاقتصادية، جامعة المسيلة-الجزائر-، يومي 14-15 أفريل 2009.

59-بلمقدم مصطفى، بن عاتق عمر، "التنبؤ بالمبيعات وفعالية شبكات الإمداد -محاولة للنمذجة-"، ورقة مقدمة إلى الملتقى الدولي: الأساليب الكمية ودورها في اتخاذ القرارات الإدارية، جامعة سكيكدة-الجزائر-، يومي 27-28 جانفي 2009.

60-بلمقدم مصطفى، بن عاتق عمر، بومعزة عبد القادر، "دور التنبؤ بالمبيعات في صنع القرار في المؤسسة الاقتصادية -دراسة حالة المؤسسة الجزائرية(ملبنة ريو)-"، ورقة مقدمة إلى الملتقى الدولي: صنع القرار في المؤسسة الاقتصادية، جامعة المسيلة-الجزائر-، يومي 14-15 أفريل 2009.

61-بوغازي فريدة، بوغليطة إلهام، سلامة وفاء، "فعالية استخدام التنبؤ في الجهاز الإداري"، ورقة مقدمة إلى الملتقى الوطني السادس: الأساليب الكمية ودورها في اتخاذ القرارات الإدارية، جامعة 20 أوت 1955 بسكيكدة-الجزائر-، يومي 27-28 جانفي 2009.

62-عبد المجيد حزة الناصر، أحلام أحد جعة، "بعض الاختبارات المعدلة لملاءمة النماذج للسلسلة الزمنية المناخية في العراق"، ورقة مقدمة إلى: المؤتمر الإحصائي العربي الثاني، سرت، الجماهيرية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى، 2-4 نوفمبر 2009.

4-المجلات

- 63-أسامة ربيع أمين سليمان، التنبؤ بمعدل الاحتفاظ بالأقساط في سوق التأمين المصري باستخدام السلاسل الزمنية، مجلة الباحث دورية أكاديمية محكمة وسنوية، ورقلة-الجزائر -: كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير العدد 08، 2010.
- 64-أمل علي غافل، استخدام نماذج بوكس-جنكينز ARIMA في التنبؤ بإنتاج الطاقة الكهربائية، مجلة جامعة كربلاء العلمية، المجلد 12، العدد2، 2013.
- 65-حمد بن عبد الله الغنام، تحليل السلسلة الزمنية لمؤشر أسعار الأسهم في المملكة العربية السعودية باستخدام منهجية بوكس جنكينز (Box-Jenkins method)، مجلة جامعة الملك عبد العزيز: الاقتصاد والإدارة، المملكة العربية السعودية: جامعة الملك عبد العزيز، المجلد 17، العدد 2.
- 66-شكر محمود مصطفى، سطم صالح حسين، بابان إبراهيم عليوي، تحسين التنبؤ بمخصص الديون المشكوك في تحصيلها باستخدام الأساليب العلمية-دراسة تطبيقية في المصرف العراقي الإسلامي والتنمية، مجلة الأنبار للعلوم الاقتصادية والإدارية، العراق ، المجلد4، العدد 8، 2012.
- 67-صفوان ناظم راشد، خيرى بدل رشيد، عزة حازم زكي، مقارنة بين أسلوبي الشبكات العصبية الاصطناعية والمربعات الصغرى للنماذج الخطية وغير الخطية مع التطبيق، المجلة العراقية للعلوم الإحصائية، العراق ، العدد 21، 2012.
- 68-عبير حسن علي الجبوري، التنبؤ بأسعار النفط العراقي للعام 2010 باستخدام السلاسل الزمنية، مجلة جامعة بابل، العراق، المجلد 18، العدد 1.
- 69-عثمان نقار، منذر العواد، منهجية Box-Jenkins في تحليل السلاسل الزمنية والتنبؤ-دراسة تطبيقية على أعداد تلاميذ الصف الأول من التعليم الأساسي في سوريا-، مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية والقانونية، سوريا: جامعة دمشق، المجلد 27، العدد 03، 2011.

- 70- عصام حسين البياتي، فؤاد عبده إسماعيل المخلافي، استخدام أسلوب بوكس-جينكنز للتنبؤ بإنتاجية العمل في مصنع اسمنت عمران في القطاع الصناعي اليمني، مجلة الإدارة والاقتصاد، العراق، العدد 36، 2007.
- 71- غزوان هاني محمود، تحسين طريقة التمهيد الأسي البسيط للتكهن بالسلاسل الزمنية، المجلة العراقية للعلوم الإحصائية، العراق: جامعة الموصل، العدد 18، 2010.
- 72- فاضل عباس الطائي، التنبؤ والتمهيد للسلاسل الزمنية باستخدام التحويلات مع التطبيق، العراق: جامعة الموصل، المجلد 6، العدد 7، ديسمبر 2009.
- 73- فاضل عباس الطائي، التنبؤ والتمهيد للسلاسل الزمنية باستخدام التحويلات مع التطبيق، المجلة العراقية للعلوم الإحصائية، العراق، العدد 17 (عدد خاص بوقائع المؤتمر العلمي الثاني للرياضيات-الإحصاء والمعلوماتية-)، 2010.
- 74- فاضل عباس الطائي، جيهاني فخري صالح الكوراني، التنبؤ بنماذج ARIMA الموسمية باستخدام طرائق التمهيد الأسي مع التطبيق، المجلة العراقية للعلوم الإحصائية، العراق: جامعة الموصل، العدد 14، 2008.
- 75- فايق جزاع ياسين، التنبؤ الاقتصادي بالمساحات المزروعة بمحصول الحنطة في العراق باستخدام نماذج ARIMA للمدة (2008-2015)، مجلة الأنبار للعلوم الزراعية، العراق، المجلد 9، العدد 2، 2011.
- 76- معاني أحمد الحكيم، دراسة تحليلية للتنبؤ بإنتاج الطاقة الكهربائية في محطة كهرباء الهارثة البخارية في محافظة البصرة للأعوام 2011-2012، مجلة دراسات البصرة، العراق، العدد 13، 2012.
- 77- مناهل دانيال عبد الأحد، التنبؤ بمبيعات السكر في معمل الموصل باستخدام معيار اكيابي، مجلة التربية والعلم، العراق: جامعة الموصل، المجلد 24، العدد 1، 2011.
- 78- مناهل دانيال عبد الأحد، ندوى سالم يونس، التنبؤ بكمية المبيعات للمنتج الطبي بواسطة طريقة التمهيد الأسي الثلاثي، مجلة التربية والعلم، العراق: جامعة الموصل، المجلد 25، العدد 04، 2012.

5-المحاضرات

79-أيمن مصطفى، السلاسل الزمنية، محاضرة في مقياس "مبادئ الإحصاء، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية، 2010/2009.

6-مقالات منشورة على الانترنت

80-أبو القاسم السنوسي أبو حمرة، كمال جلاب الموسوي، تحليل السلاسل الزمنية لبيانات العقاقير الطبية، مجلة الساتل، ليبيا: جامعة 7 أكتوبر، منشورة على الموقع الإلكتروني
<http://repository.yu.edu.jo/handle/123456789/505140> [consulter le 01/09/2013].pdf

81-خالد زهدي خواجه، السلاسل الزمنية، المعهد العربي للتدريب والبحوث الإحصائية، بغداد، مقالة منشورة على الموقع www.aitrs.org/portals/-PCBS/Documents/book7.pdf [consulter le 12/02/2013].

82-علي إسماعيل عبد الصمد، مقالة بعنوان: "مقدمة في السلاسل الزمنية"، جامعة الملك سعود، كلية علوم الأغذية والزراعة، قسم الاقتصاد الزراعي، منشورة على الموقع www.faculty.ksu.sa [consulter le 20/08/2012].

✓ المراجع باللغة الأجنبية

1-الكتب

83- Badi H.Baltagi, **Econometrics**, Fourth edition, Springer, USA, 2008.

84-Jean-Philippe Rennard, Marc Humbert, Raffi Duymedjian, **Simulation, modélisation et décision en pratique**, Vuibert, Paris-France, 2009.

85- Kotler Philip, Keller Kevin Lane, Dubios Bernard, Manceau Delphine, **Marketing management**, 12^e édition, Pearson éducation, France, 2006.

86-A.H.Studenmund, **Using econometrics-A practical guide-**, fifth edition, Pearson Addison Wesley.

- 87-Agnes Lanoux, **Séries chronologiques**, cours de master 1, université de Toulouse, France, 2010/2012.
- 88-Alain Courtois, Maurice Pillet, Chantal Martin-Bonnefous, **Gestion de production**, 4^{ème} édition, édition d'Organisation, France, 2003.
- 89-Aragon Y, **Séries temporelles avec R**, Springer-Verlag, France, 2011.
- 90-Arthur Charpentier, cours de **Séries temporelles : théories et applications**, université Paris Dauphine, La France.
- 91-Brian S.Everitt, Torsten Hothorn, **A handbook of statistical analysis using R**, Second edition, Taylor & Francis Group LLC, USA, 2010.
- 92-Chris Chatfield, **Time-series forecasting**, Chapman&Hall/CRC, United States of America, 2000.
- 93-Christiaan Heij, Paul de Boer, Philip Hans Franses, Teun Kloek, Herman K. Van Dijk, **Econometric methods with application in business and economics**, Oxford university press, New York, 2004
- 94-Douglas C. Montgomery, Cheryl L. Jennings, Murat Kulahci, **Introduction to time series analysis and forecasting**, John Wiley&Sons INC, New Jersey, 2008.
- 95-Douglas C.Montgomery, George C.Runger, **Applied statistics and probability for engineers**, Third edition, John Wiley & Sons Inc, USA, 2003.
- 96-Farouk Hémici, Mira Bounab, **Techniques de gestion cours et applications**, 3^{ème} édition, Dunod, Paris : France, 2012.
- 97-François Blondel, **Gestion de la production (Comprendre les logiques de gestion industrielle pour agir)**, 4^{ème} édition, Dunod, La France.
- 98-François Eric Racicot, Raymond Théoret, **Traité d'économétrie financière**, Presse de l'université de Québec, Canada, 2001.
- 99-François-Eric Racicot, Raymond Théoret, **Traité d'économétrie financière -modélisation financière-**, Presse de l'université du Québec, Canada, 2001.
- 100-Gilbert Saporta, **Probabilités analyse des données et statistique**, 2^{ème} édition, Edition technip, Paris-France, 2006.
- 101-Iain Pardoe, **Applied regression modeling**, second edition, John Wiley & Sons Inc, New Jersey, 2012.
- 102-Jack Johnston, John Dinardo, **Méthodes économétriques**, 4^{ème} édition, Economica, Paris :France, 1999.
- 103-Jean-Marie Dufour, **Lissage exponentiel**, université de montréal, Canada, 17 février 2003.

- 104-M.CI-Viano, A.Philippe, **Cours de séries temporelles**, université de sciences et technologies de Lille, France, 2004.
- 105-Manu Carricano, Fanny Poujol, **Analyse de données avec SPSS**, Pearson Education, France, 2009.
- 106-Paul.S.P. Cowpertwait, Andrew.V.Metcalf, **Introductory time series with R**, Springer Science+Business Media, New York-USA, 2009.
- 107-Pierre-André Cornillon, Eric Matzner-Lober, **Régression théorie et application**, Springer-Verlag, Paris : France, 2007.
- 108-Régis Bourbonnais, **Econométrie**, 3^{ème} édition, Dunod, Paris-France, 2000.
- 109-Renée Veysseyre, **Aide-mémoire statistique et probabilités pour l'ingénieur**, 2^{ème} édition, Dunod, Paris : France, 2006.
- 110-Richard Harris, robert Sollis, **Applied time series modeling and forecasting**, John Wiley & Sons Ltd, England, 2003.
- 111-Roger E.Kirk, **Statistics –An introduction-**, Fifth edition, Thomson Wadsworth, USA, 2008.
- 112-Samprit Chatterjee, Ali S.Hadi, **Regression analysis by example**, A John Wiley&Sons INC, Canada, 2006.
- 113-Sandrine Lardic, **Econométrie des séries temporelles macroéconomiques et financières**, Economica, Paris : France, 2002.
- 114-Sanford Weisberg, **Applied linear regression**, Third edition, John Wiley & Sons Inc, Canada, 2005.
- 115-Thomas Andren, **Econometrics**, Ventus Publishing.
- 116-William W.S. Wei, **Time series analysis univariate and multivariate methods**, second edition, Pearson education Inc, USA, 2006.
- 117-Xin Yan, Xiao Gang Su, **Linear regression analysis –Theory and computing-**, World scientific publishing, USA, 2009.
- 118-Y.Aragon, **Séries temporelles avec R**, Springer-Verlag, France, 2011.

2-المجلات

- 119- Michael J.Baker, Sales forecasting, International Thompson Business Press, Published in *The IEBM Encyclopedia of Marketing*, 1999.
- 120-Dominique Desbois, Une introduction à la méthodologie de Box et Jenkins : L'utilisation de modèles ARIMA avec SPSS, **Revue Modulad**, France : Société française de statistiques , Numéro 33, 2005.

121-Guy Méléard, Initiation à l'analyse des séries temporelles et à la prévision, **Revue MODULAD**, La France : société française de statistiques, numéro 35, 2006, p87.-Julien Jacques, Introduction aux séries temporelles, -polycopie de 5^{ème} année, Polytech Lille-France-, département de G.I.S.

122-Hazim M.Gorgess, Raghad Ibrahim, Time series forecasting by using Box-Jenkins Models, **Ibn El-Haitham Jour.for Pure & 1ppl.Sci**, Iraq: Faculty of education science pure (Ibn Alhaitham) , Vol 26, 2013.

123-Theirry Brutman, Hervé Hillion, Le modèle adaptatif de prévisions pour gérer efficacement les stocks, **Supply Chain Magazine**, numéro 19, Novembre 2007.

3-المذكرات

124-Khelil Chafika, **gestion des opérations et de productions –cas de l'entreprise des eaux minérales Mansourah_**, mémoire magister (non publier) en sciences économiques, Faculté des sciences économiques de gestions et de sciences commerciales, Université Aboubakr Belkaid Tlemcen,, 2010/2011.

4-المحاضرات

125-A.Tsybakov, polycopie de : **statistique appliquée**, Université Pierre et Marie Curie, 2006/2007.

126-Arnaud Guyader, polycopie de : **Régression linéaire**, Master de statistique, Université Rennes 2, 2012/2013.

127-Catherine Pardoux, Bernard Goldfarb, polycopie de : **Prévision à court terme : méthodes de lissage exponentiel**, université Paris-Dauphine, Janvier 2013.

128-Lotfi Bouzaiane, Rim Mouelhi, Polycopie de **Méthode de prévision**, master 2, université virtuelle de Tunis, 2008.

5-مقالات منشورة على الانترنت

129-Christian Mascle, Julien Gosse, article sous titre : **Optimisation des stocks par la prévision des ventes**. Publier sur le sites www.simagi.polymtl.ca/cigi2011/Articles/_Mascle-Optimisation.pdf [consulter le : 08/12/2012 16 :28].

130-Estelle Oullet, Isabelle Belley-Ferris, Simon Leblond, Guide d'économetrie appliquée pour stata, Université Montréal –Canada-, août 2005, article publié sur le site : <http://www.sceco.umontreal.ca/bibliotheque/guides/GuideEconometrieStata.pdf> [consulté le 20/08/2013]

131-Florence Nicolau, **Généralité sur les séries chronologiques**, support de cours et de travaux pratiques sur les séries chronologiques, université de Nice Sophia Antipolis-France-, département statistique et informatique décisionnelle, 2006, publié sur le site : http://www.i3s.unice.fr/~crescenz/publications/Florence/introduction-series-chronologiques_chapitre-1.pdf [consulté le 15/04/2013].

132-Florin Avram, article sous titre : **Séries temporelles : régression, modélisation ARIMA (p,d,q) , et modélisation espace-état**, 2 Décembre 2012, publié sur le site <http://web.univ-pau.fr/~avram/sertemp/ser.pdf> [consulté le 05/05/2012]

-Hélène Hamisultane, **Econometrie des series temporelles**, article publié sur le site http://helene-hamisultane.voila.net/travaux/SERIES_TEMPORELLE.pdf [consulté le 20/10/2013].

133-Jean-François Cordeau, La prévision de la demande, Décembre 2007, p 35-36, article publié sur le site www.zencours.hec.ca [consulté le 20/08/2013].

134-L. Chaumont, article sous titre : **Statistique descriptive et prévision**, 2010 /2011, publié sur le site : www.math.univ-angers.fr [consulté le : 10/03/2013].

135-Nino Silverio, **Séries chronologiques**, cours destiné aux classes du BTS Comptabilité-Gestion de 1^{er} ECG, 31/01/2005, publié sur le site <http://homepages.internet.lu/silverio/Master1/Series-Chronologiques.pdf> [consulté le 20/05/2013].

136-O. Roustant, polycopie de : Introduction aux séries chronologiques (Axe méthodes statistiques et application), Ecole nationale supérieure des Mines de Saint-Etienne, Novembre 2008, publié sur le site : www.emse.fr/roustant/Documents/polycopie_séries_temporelle_2008_2009 [consulté le: 20/07/2013].

137-Philippe Jolivaldt, Identification par la méthode de Box et Jenkins, article publié sur le site <http://ces.univ-paris1.fr/membre/Jolivaldt/Docs/L1CHA6.pdf> [consulté le 20/09/2013].

138-Wissam Daou, La prévision de la demande et des ventes, Supply Chain, septembre 2011, publié sur le site www.acteos.com/build/client/Article_Presse/PDF/20110904-TL-La.prévision.des.ventes.et.de.la.demande.pdf [consulté le 10/05/2013].