وزارة التكوين العالي والبحث العلمي

جامعة غرداية

كلية العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية

قسم العلوم الاقتصادية

مذكرة تخرج مقدمة لاستكمال متطلبات شهادة ماستر أكاديمي، الطور الثاني

في ميدان: العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية

فرع العلوم الاقتصادية، تخصص اقتصاد وتسيير مؤسسات

بعنوان:

المقارنة بين نماذج التمهيد الأسي ومنهجية بوكس وجينكينز في التنبؤ بالمبيعات – دراسة تطبيقية لشركة NAFTAL غرداية.

من إعداد الطالبين:

- بازين يوسف
- طباخ توفيق

إشراف:

أ.د. طويطي مصطفى

أعضاء لجنة التقييم:

الدكتور / نعاس صلاح الدين ..... رئيسا

الدكتور / طويطي مصطفى ..... مشرفا ومقررا

الدكتور / بن عربة فريد ..... مناقشا

السنة الجامعية: 2021 – 2022

وزارة التكوين العالي والبحث العلمي

جامعة غرداية

كلية العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية

قسم العلوم الاقتصادية

مذكرة تخرج مقدمة لاستكمال متطلبات شهادة ماستر أكاديمي، الطور الثاني

في ميدان: العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية

فرع العلوم الاقتصادية، تخصص اقتصاد وتسيير مؤسسات

بعنوان:

المقارنة بين نماذج التمهيد الأسي ومنهجية بوكس وجينكينز في التنبؤ بالمبيعات – دراسة تطبيقية لشركة NAFTAL غرداية.

من إعداد الطالبين:

- بازين يوسف
- طباخ توفيق

إشراف:

أ.د. طويطي مصطفى

أعضاء لجنة التقييم:

الدكتور / نعاس صلاح الدين ..... رئيسا

الدكتور / طويطي مصطفى ..... مشرفا ومقررا

الدكتور / بن عربة فريد ..... مناقشا

السنة الجامعية: 2021 – 2022

الإهداء

بسم الله الرحمن الرحيم، والصلاة والسلام على أشرف الخلق محمد صلى الله عليه وسلم، أما بعد

أهدي ثمرة جهدي هذا إلى أمي وأبي نبع المحبة ومحيط الحنان رقية التوفيق وسر النجاح (وقل ربي أرحمهما كما ربياني صغيرا)، إلى كل إخوتي مصدر شجاعتي والمضي قدما، وإلى كل العائلة، وإلى كل رفقاء دربنا وحبر أقلامنا أصدقائي، وإلى من اقتفيتم الآثار النبيلة فكنتم ولازلتم خير خلق لخير الأنام أساتذتي الكرام، إلى كل هؤلاء جميعا نهدي ثمرة جهدنا عرفانا ووفاء، وإلى من يسير على درب العلم ليتشرب قطرة من بحره.

توفيق

الإهداء

الحمد لله الذي هدانا لهذا وماكنا لنهتدي لولا أن هدانا الله، والصلاة والسلام على سيدنا محمد وعلى آله وصحبه وسلم تسليما.

إلى من علَّمني كيف أقف بكل ثبات فوق الأرض؛ أبي المحترم.

إلى نبع المحبة والإيثار والكرم؛ أمي الموقَّرة.

إلى من ساندني لأمضي بعزيمة وإصرار؛ إخوتي الأعزاء.

إلى كل من علمني حرفا وأسدى إليّ نصحا، إلى كل من تشرفت بالتعلم عنده، إلى كل الأساتذة الموقرين في مشواري الدراسي.

إلى أخي الذي لم تلده أمي إلى الذي تقاسمنا معا كل تفاصيل رحلتنا الجامعية بحلوها ومرها فوصلنا بحمد الله إلى إنجاز هذا العمل؛ توفيق

يوسف

شكر وعرفان

نحمد الله عز وجل ونشكره على هذه النعمة.

والصلاة والسلام على من بلغ الرسالة وأدى الأمانة سيدنا محمد خاتم الأنبياء والمرسلين.

كما نتقدم بالشكر الجزيل إلى:

الأستاذ المشرف " طويطي مصطفى " الذي كان له الفضل في المتابعة والإشراف على هذا العمل.

مشرف التربص " عثمان مهدي " الذي لم يبخل علينا بشيء.

جميع من ساعدنا في إنجاز هذا العمل من أساتذة وأصدقاء وإلى جميع طلبة تخصص اقتصاد وتسيير مؤسسات.

كل أساتذة كلية العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية

ملخـــــص

ملخص

تهدف هذه الدراسة إلى المقارنة مابين نموذج التمهيد الأسي ومنهجية BOX and JENKINS ، وللقيام بهذه المقارنة قمنا بالاعتماد على حجم المبيعات الشهرية لمادة المازوت لمؤسسة NAFTAL فرع غرداية خلال الفترة 2017، 2018، 2019، 2020. وتسهيلا لعملية التنبؤ بالسداسي الأول (06أشهر) من سنة 2021 تم الاعتماد على برمجية Eviews 9.

أظهرت النتائج أن النموذج المناسب وفق طريقة التمهيد الأسي هو نموذج Holt and Winters، بينما منهجية BOX and JENKINS فالنموذج المناسب هو نموذج ARIMA(13;1;12) وقد تم التأكد من أن هذه النماذج تعطي تنبؤات دقيقة وقريبة من الواقع وأنه يمكن الاعتماد عليها للتنبؤ بالمبيعات في المؤسسة.

وفي الأخير تمكنا من المفاضلة بين النموذجين (التمهيد الأسي ومنهجية BOX and JENKINS)، وهذا باستعمال معايير دقة التنبؤ إضافة إلى المقارنة مع القيم الفعلية لحجم المبيعات، حيث تم التوصل في نهاية الدراسة إلى أن نموذج التمهيد الأسي يعطي نتائج أدق مقارنة بمنهجية BOX and JENKINS

الكلمات المفتاحية:

مؤسسة NAFTAL، تنبؤ بمبيعات، سلسلة زمنية، تمهيد أسي، نموذج Holt and Winters،

منهجية BOX and JENKINS، استقرارية سلسلة، ARIMA.

Aims This study to compare the exponential smoothing model and the BOX and JENKINS methodology, and to do this comparison, we relied on the monthly sales volume of diesel for NAFTAL Corporation, Ghardaia branch, during the period 2017, 2018, 2019, 2020. And in order to facilitate the prediction process for the first six months (06 months) of the year 2021, it was relied on software Eviews 9.

The results showed that the appropriate model according to the exponential smoothing method is the Holt and Winters model, while the BOX and JENKINS methodology The appropriate model is a model ARIMA (13;1;12). It has been confirmed that these models give accurate and close to reality forecasts and that they are reliable for forecasting sales in the company.

In the end, we were able to differentiate between the two models, using the criteria of forecasting accuracy and comparison with the actual values of sales. At the end of the study, it was concluded that the exponential smoothing model gives more accurate results compared to the BOX and JENKINS methodology.

قائمة المحتويات

إهداء

شكر وعرفان

ملخص

قائمة المحتويات

قائمة الأشكال

قائمة الجداول

قائمة الملاحق

مقدمة.....أ

الفصل الأول: الإطار النظري لنموذج التمهيد الأسي ومنهجية BOX and JENKINS

المبحث الأول: السلاسل الزمنية وعملية التنبؤ

المطلب الأول: السلاسل الزمنية.....01

المطلب الثاني: الشكل النموذجي العام للسلسلة ومركباتها 03

المطلب الثالث: مفاهيم عامة حول التنبؤ.....16

المبحث الثاني: نماذج التمهيد الأسي

المطلب الأول: نموذج التمهيد الأسي الأحادي (البسيط) 31

المطلب الثاني: نموذج التمهيد الأسي الثنائي (المزدوج) 31

المطلب الثالث: نموذج التمهيد الأسي لـ Holt 33

المطلب الرابع: نموذج التمهيد الأسي لـ Holt – Winters 33

المبحث الثالث: منهجية BOX and JENKINS

المطلب الأول: مفاهيم أولية لمنهجية BOX and JENKINS.....35

المطلب الثاني: نماذج BOX and JENKINS.....39

المطلب الثالث: المراحل الأساسية لمنهجية BOX and JENKINS في التنبؤ 41

المبحث الرابع: دراسة سابقة – التنبؤ بالمبيعات دراسة مقارنة بين طريقتي بوكس جنكينز والتمهيد الأسي

المطلب الأول: ملخص الدراسة.....48

المطلب الثاني: نقد وتحليل الدراسة.....48

المطلب الثالث: أوجه التشابه والاختلاف.....49

الفصل الثاني: الإطار التطبيقي – دراسة حالة لمؤسسة NAFTAL فرع غرداية

المبحث الأول: لمحة تاريخية عن مؤسسة NAFTAL

المطلب الأول: تقديم المؤسسة 51

المطلب الثاني: دور ومهام مؤسسة NAFTAL.....55

المطلب الثالث: بطاقة فنية حول فرع غرداية.....58

المبحث الثاني: التنبؤ بحجم مبيعات مادة المازوت لمؤسسة NAFTAL فرع غرداية باستخدام نموذج التمهيد الأسي

المطلب الأول: اختبارات الكشف.....61

المطلب الثاني: تقدير النموذج 65

المطلب الثالث: تقدير المبيعات باستخدام نموذج HOLT and WINTERS.....66

المبحث الثالث: التنبؤ بحجم مبيعات مادة المازوت لمؤسسة NAFTAL فرع غرداية باستخدام منهجية BOX and JENKINS

المطلب الأول: اختبار استقرارية السلسلة 68

المطلب الثاني: المفاضلة ما بين النماذج.....69

المطلب الثالث: تقدير المبيعات باستخدام نموذج (ARIMA(13;1;12 71

المبحث الرابع: المفاضلة ما بين الطريقتين

المطلب الأول: المقارنة على أساس القيم الفعلية للسلسلة.....72

المطلب الثاني: المقارنة على أساس مؤشرات الدقة.....73

المطلب الثالث: مناقشة النتائج.....74

خاتمة.....76

قائمة المراجع.....79

قائمة الملاحق.....82

رقم الشكل	اسم الشكل	الصفحة
(01)	الصيغة التجميعية لعناصر السلسلة الزمنية	4
(02)	الصيغة الجدائية لعناصر السلسلة الزمنية	5
(03)	خط الاتجاه العام لبيانات (مبيعات) فعلية	8
(04)	نموذج خط الاتجاه العام والعامل الدوري	9
(05)	نموذج للتغيرات الدورية	10
(06)	نموذج للتغيرات غير المنتظمة	11
(07)	خطوات التنبؤ	19
(08)	أهمية التنبؤ بالمبيعات	26
(09)	هيكل نفطال تاريخيا	53
(10)	منحنى يوضح حجم مبيعات مادة المازوت لمؤسسة نفطال فرع غرداية خلال أربع سنوات: 2017، 2018، 2019، 2020	60
(11)	منحنى يوضح مركبة الاتجاه العام	61
(12)	شكل يوضح الكشف عن السلسلة الموسمية	62
(13)	الرسم البياني الكاشف عن السلسلة الموسمية	63
(14)	منحنيي قيم السلسلة الأصلية و قيم السلسلة الممهدة	64
(15)	معاملات التمهيد والمركبات الموسمية لكل شهر	65
(16)	دالتي الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي	68
(17)	منحنيات السلسلة الأصلية والسلسلتين المقدرتين	71

رقم الجدول	اسم الجدول	الصفحة
(01)	أوجه التشابه ولاختلاف بين دراستنا والدراسة السابقة	49
(02)	حجم مبيعات مادة المازوت لمؤسسة نفطال فرع غرداية خلال أربع سنوات: 2017، 2018، 2019، 2020	60
(03)	حجم مبيعات مادة المازوت للست أشهر الأولى من سنة 2021	67
(04)	جدول المفاضلة بين النماذج المقترحة	70
(05)	حجم مبيعات مادة المازوت المتنبإ بها للست أشهر الأولى من سنة 2021	71
(06)	مؤشرات دقة التنبؤ	73

رقم الملحق	اسم الملحق	الصفحة
(01)	اختبار استقرارية السلسلة باستعمال ADF عند المستوى بتضمين القاطع	82
(02)	اختبار استقرارية السلسلة باستعمال ADF عند المستوى بتضمين القاطع والاتجاه العام	82
(03)	اختبار استقرارية السلسلة باستعمال ADF عند المستوى بدون قاطع ولا اتجاه عام	82
(04)	اختبار استقرارية السلسلة باستعمال ADF عند الفروق الأولى بتضمين القاطع	83
(05)	اختبار استقرارية السلسلة باستعمال ADF عند الفروق الأولى بتضمين القاطع والاتجاه العام	83
(06)	اختبار استقرارية السلسلة باستعمال ADF عند الفروق الأولى بدون قاطع ولا اتجاه عام	83
(07)	مؤشرات دقة التنبؤ لنموذج التمهيد الأسي	84
(08)	مؤشرات دقة التنبؤ لمنهجية BOX and JENKINS	84

مقدمـــــــــة

يعتبر التنبؤ مدخلا أساسيا لإعداد مجمل التقديرات المستقبلية للمؤسسة الاقتصادية، فهو يعتمد على بيانات الماضي والحاضر من أجل معرفة المستقبل، ويكثر استخدام أدوات التنبؤ في بيانات السلسلة الزمنية ذلك لأن معظم هذه البيانات تم تجميعها لظواهر خلال فترة زمنية من الماضي.

كما تتطلب عملية التنبؤ بالمبيعات الإلمام بالطرق والأساليب العلمية وكيفية استخدامها وفهم مؤشراتها ومن هنا تأتي أهمية إيجاد نموذج مناسب يوافق البيانات المتوفرة لدى الباحث، حيث يحتاج ذلك إلى كثير من البحث والخبرة، فلقد وضع الإحصائيين مجموعة من الطرق والأساليب الإحصائية للاستفادة منها في التنبؤ، وأهمها الأساليب الكمية في دراسة وتحليل المتغيرات وقياسها من خلال ما هو متاح من البيانات التي تعد أدوات فعالة يتم من خلالها الوصول إلى اتخاذ القرار.

هذا النوع من الأساليب صعب في اختيار الأسلوب الأمثل للاعتماد عليه، وبذلك تعتبر طريقة التمهيد الأسي ومنهجية BOX and JENKINS إحدى الأساليب التي يمكن بواسطتها التنبؤ بالقيم المستقبلية التي تتطلب دراسة تحليلية للسلاسل الزمنية التي تهدف بدورها إلى معرفة طبيعة التغيرات التي تطرأ على قيم الظاهرة المدروسة في الفترات الزمنية المختفة، وبالتالي إجراء التنبؤات لها، فهي تتفاوت من حيث سهولة تطبيقها ودرجة دقة نتائجها.

أ. الإشكالية:

يمكن صياغة إشكالية الدراسة في السؤال الجوهري التالي:

كيف يتم المفاضلة بين نماذج التمهيد الأسي ومنهجية BOX and JENKINS في عملية التنبؤ بحجم المبيعات لمادة المازوت لدى مؤسسة NAFTAL فرع غرداية؟

هذه الإشكالية تقودنا إلى طرح الأسئلة التالية:

1. كيف يمكن تطبيق هذه الطرق للتنبؤ بمبيعات المؤسسة؟
2. ما مدى دقة النماذج المقدرة في التنبؤ بالمبيعات.

ب. الفرضيات:

للإجابة على الأسئلة السابقة نقترح طرح الفرضيات التالية:

1. لنماذج التمهيد الأسي ومنهجية BOX and JENKINS القدرة على التنبؤ بدقة عالية بحجم المبيعات.
2. لنماذج التمهيد الأسي الأفضلية في التنبؤ بحجم المبيعات لمؤسسة NAFTAL بالمقارنة مع منهجية BOX and JENKINS.

3. الاعتماد على نماذج التنبؤ يسمح بتوقع حجم المبيعات على مادة المازوت لمؤسسةNAFTAL فرع غرداية.

ج. مبررات اختيار الموضوع:

لقد جاء اختيار موضوعنا هذا لجملة من الأسباب الذاتية والموضوعية نذكر أهمها فيما يلي:

- الميل للمواضيع ذات الطابع الاقتصادي الكمي.
- تنمية معرفتنا في مجال الأساليب العلمية للتنبؤ بالمبيعات.
- أهمية الموضوع بالنسبة للمؤسسات الاقتصادية.

د. أهداف الدراسة:

تسعى هذه الدراسة إلى الإجابة على الأسئلة الواردة بصفة أساسية في الإشكالية بالإضافة إلى تقدير سلسلة المبيعات الشهرية المتعلقة بالسداسي الأول من سنة 2021 للمؤسسة وفق نموذج التمهيد الأسي ومنهجية BOX and JENKINS.

هـ. أهمية الدراسة:

- معرفة أهمية التنبؤ بالمبيعات.
- اختبار دقة هذه النماذج في تقدير سلسلة المبيعات.
- استنتاج النموذج الأفضل في تقدير المبيعات.

و. حدود الدراسة:

الحدود المكانية: تشمل هذه الدراسة المؤسسة الاقتصادية NAFTAL فرع غرداية.

الحدود الزمنية: تمت الدراسة في الفترة الممتدة من جانفي 2017 إلى ديسمبر 2020 ثم التنبؤ بالمبيعات الشهرية لمدة ست أشهر.

ز. هيكل الدراسة:

بهدف إنجاز هذه الدراسة وفق منهجية علمية، قمنا بتقسيمها إلى فصلين مسبوقين بمقدمة شملت طرحا للإشكالية، الأسئلة والفرضيات بالإضافة إلى مبررات اختيار الموضوع،أهداف الدراسة وأهم الصعوبات التي واجهتنا، وتم تقسيم الدراسة كالتالي:

- **الفصل الأول:** الإطار النظري لنموذج التمهيد الأسي ومنهجية BOX and JENKINS، ويتضمن أربع مباحث تشمل السلاسل الزمنية وعملية التنبؤ، نماذج التمهيد الأسي، منهجية BOX and JENKINS والدراسات السابقة.
- **الفصل الثاني:** الإطار التطبيقي- دراسة حالة لمؤسسة NAFTAL فرع غرداية، ويتضمن أربع مباحث تشمل لمحة تاريخية عن مؤسسة NAFTAL، التنبؤ بحجم مبيعات مادة المازوت لمؤسسة NAFTAL فرع غرداية باستخدام نموذج التمهيد الأسي، التنبؤ بحجم مبيعات مادة المازوت لمؤسسة NAFTAL فرع غرداية باستخدام منهجية BOX and JENKINS والمفاضلة ما بين الطريقتين.

وأنهينا دراستنا بخاتمة تتضمن النتائج المتوصل إليها وكذا توصيات وآفاق الدراسة.

ح. منهج الدراسة:

لمعالجة هذا الموضوع تم اتباع المنهج المقارن لأنه ضروري في الدراسات الاقتصادية وذلك انطلاقا من المنهج الوصفي من خلال تقدير سلسلة المبيعات والتنبؤ بها.

ط. صعوبات الدراسة:

اعترضتنا عدة صعوبات في بحثنا، نذكر منها:

- صعوبة الحصول على نسخ للبرامج المستعملة في الدراسة.

الفصل الأول: الإطار النظري لنموذج التمهيد الأسي ومنهجية BOX and JENKINS

المبحث الأول: السلاسل الزمنية وعملية التنبؤ

المطلب الأول: السلاسل الزمنية

إن نجاح المؤسسة مرتبط بنجاح عملية التسيير، وهو الأمر الذي يتطلب التنبؤ بسلوك الظواهر واتجاهاتها وذلك بهدف دراستها والتحكم في مساراتها.

وتعتبر السلاسل الزمنية أحد أساليب القياس الاقتصادي المستخدمة في التوقع، وعملية بحجم المبيعات تتطلب الحصول على بيانات واحصائيات عن عدد الوحدات المباعة خلال الفترة محل الدراسة.

من هنا برزت أهمية التنبؤ بالمبيعات بالنسبة للمؤسسة، وهو ما أوجب عليها ضرورة الاعتماد على طرق علمية للتنبؤ، والمفاضلة بينها من أجل اختيار التقنية التي تتناسب مع إمكانياتها من جهة، وتسمح لها بتحقيق أدق النتائج من جهة أخرى مستفيدة في كل ذلك من النتائج والمعلومات السابقة التي يتم ترتيبها في شكل سلاسل زمنية.

ونموذج السلسلة الزمنية يعتمد بالدرجة الأولى على عنصر الزمن كعامل مستقل لتحديد وتفسير الظاهرة المدروسة واستعمال قيم المتغير التابع لفت ارت سابقة أي سلوك هذا المتغير في الماضي.

وسنحاول التعرض بشيء من التحليل لنموذج السلاسل الزمنية، من خلال التعرف على مكونات النموذج والأنواع وكذا أهم النماذج المستخدمة في تحليل السلاسل الزمنية.

مفهوم السلاسل الزمنية: لقد تعددت تعاريف السلسلة الزمنية وجميعها تلتقي حول تغير الظاهرة عبر الزمن، نذكر منها ما يلي:

التعريف الأول:

السلسلة تحتوي على عدد من القياسات لمتغير ما عند نقاط زمنية مختلفة وهي بذلك تصف سلوك المتغير الاقتصادي عبر الزمن[1].

التعريف الثاني:

هي عبارة عن سلسلة من القيم العددية لمؤشر إحصائي يعكس تغير ظاهرة ما بالنسبة للزمن وبحيث أن كل قيمة عددية تقابل لحظة زمنية أو فترة زمنية معينة[2].

التعريف الثالث:

السلسلة هي عبارة عن مجموعة من القيم المتتالية منظمة خلال فترة زمنية معينة وهذه المشاهدات يتم تسجيلا خلال فترات (تواريخ) متوالية وعادة ما تكون هذه الفترات الزمنية متساوية (من حيث الطول)[3].

إذن من خلال التعاريف السابقة يمكن استنتاج أن السلسلة الزمنية هي عبارة عن مجموعة من المشاهدات عن ظاهرة ما بوبت خلال فترات زمنية متتالية، بحيث يتشكل لنا توزيع له بعدين أولهما الزمن (الذي يمثل المتغير المستقل) والبعد الثاني للتوزيع يتمثل في قيم الظاهرة.

المطلب الثاني: الشكل النموذجي العام للسلسلة ومركباتها

أولا: الشكل النموذجي العام للسلسلة والكشف عنه

1. الشكل النموذجي العام للسلسلة:

يفترض نموذج السلسلة الزمنية أن قيم السلسلة دالة في مجموعة من العناصر المكونة لها وفقا للزمن:

$$Y = f(Tt, Ct, St, It)$$

يمكن كتابة قيمة الظاهرة بدلالة العوامل الأربعة وفقا للزمن بأحد النموذجين التاليين:

---

[1] عبد القادر محمد عبد القادر عطية: الحديث في الاقتصاد القياسي، الدار الجامعية، الإسكندرية، ط2، 2000، ص620.

[2] محمد بونوارة خزار، مبادئ الإحصاء، مركز منشورات جامعة باتنة، الجزائر، 1996، ص356.

[3] نصيب رجم :الإحصاء التطبيقي، دار العلوم للنشر والتوزيع، الجزائر، 2004، ص 37

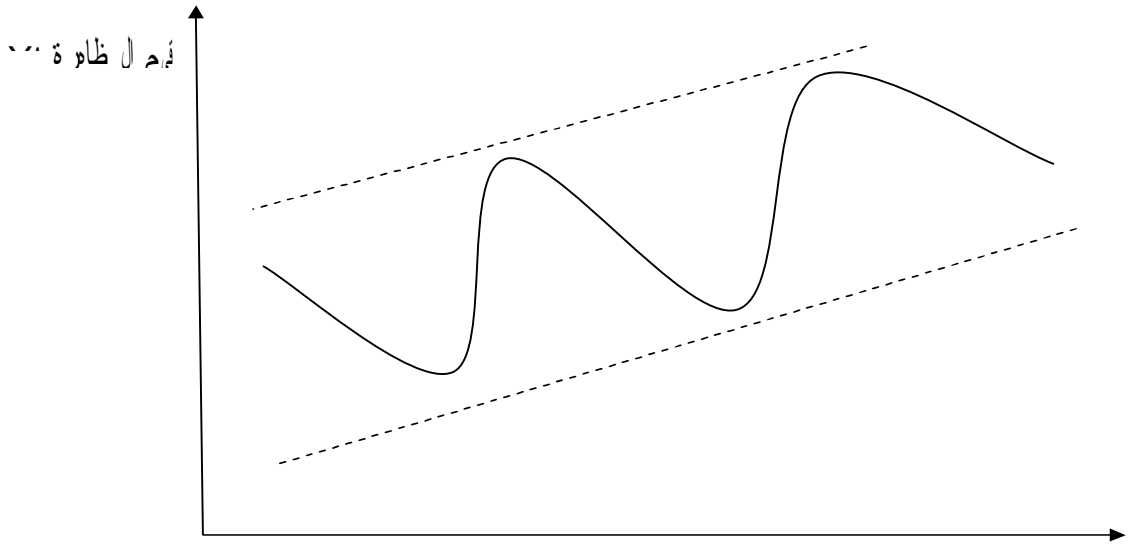
أ. **نموذج حاصل الجمع أو النموذج التجميعي:**

ويكتب على الصيغة التالية:

$$Y = T\,t + Ct + St + I\,t$$

كما يفسر ذلك الشكل البياني التالي:

الشكل رقم (01): يمثل الصيغة التجميعية لعناصر السلسلة الزمنية.



المصدر: مذكرة ماجستير لهاملي حليمة، مرجع سبق ذكره، ص64.

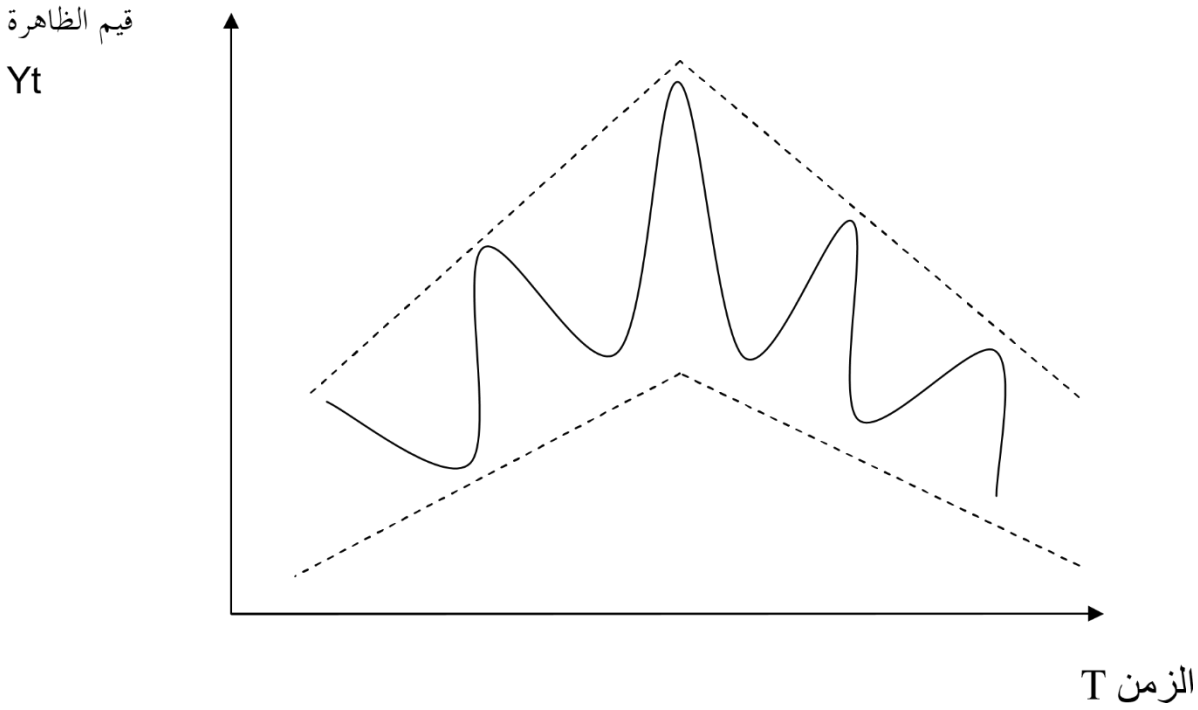
ب. **نموذج حاصل الضرب أو النموذج الجدائي:**

ويكتب هذا النموذج على الصيغة:

$$Y = T\,t \times Ct \times St \times I\,t$$

والرسم التالي يوضح أو يبرز الشكل البياني العام لهذا النموذج:

الشكل رقم (02): يمثل الصيغة الجدائية لعناصر السلسلة الزمنية.



المصدر: مذكرة ماجستير لهاملي حليمة، مرجع سبق ذكره، ص65.

كما يمكن أن يكون لدينا في بعض الحالات نموذجا مختلطا يجمع بين النموذجين السابقين

2. الكشف عن الشكل النموذجي العام للسلسلة:

توجد عدة طرق لتحديد شكل السلسلة نذكر منها:[1]

أ. طريقة الرسم البياني:

تتمثل هذه الطريقة في مطابقة الفصول مع بعضها البعض من أجل التحقق من توفر خاصية التوازي.

ويمكن التمييز بين حالتين:

[1] مذكرة ماجستير لوسيلة بوفنش، استخدام النماذج الكمية في التنبؤ بالطاقة الإنتاجية للمؤسسة، جامعة سطيف، 2009/2008 ص57-58.

- خطوط المقاطع متوازية خلال فترة زمنية معينة وهذا يعني أن النموذج جمعي.
- خطوط المقاطع غير متوازية خلال فترة زمنية معينة وهذا يعني أن النموذج ضربي.

ب. طريقة الوسط السنوي:

تستعمل هذه الطريقة فيما إذا كانت السنة مقسمة إلى فترات (شهر، ثلاثي، سداسي...) ولهذه الطريقة خطوتان:

1- حساب المتوسط السنوي لكل سنة.

2- حساب الفرق بين القيم الأصلية الخاصة بكل سنة والوسط السنوي المقابل لها، فإذا كانت هذه الفروق تشكل

متتالية حسابية أو قيم متقاربة نستنتج أن نموذج السلسلة الزمنية نموذج تجميعي، أما إذا كانت الفروق تشكل متتالية هندسية أي أن الفروق تتضاعف من سنة إلى أخرى فنكون في حالة نموذج مضاعف.

ج. طريقة الانحراف المعياري السنوي:

نقوم بتحديد الانحراف المعياري السنوي لكل سنة، فإذا كانت قيم الانحرافات المعيارية متساوية أو متقاربة نكون في حالة نموذج تجميعي، أما إذا كانت هذه القيم متباعدة فنكون في حالة نموذج مضاعف.

د. طريقة الانحدار:

يعتمد هذا الأسلوب على تقدير المعادلة التالية:[1]

$$\sigma_i = a + b\overline{Y}_i \qquad i = 1,2,\ldots\ldots, n$$

حيث:

$$\overline{Y}_i = \frac{1}{p}\sum_{j=1}^{p} Y_{ij}$$

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{1}{p}\sum_{j=1}^{p}\left(Y_{ij} - \overline{Y}_i\right)^2}$$

[1] مولود حشمان، نماذج وتقنيات التنبؤ القصير المدى، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر،1998، ص 37.

p : الدورة، وتكون مساوية لـ 4 في المشاهدات الفصلية و12 في المشاهدات الشهرية.

Y_{ij} : المشاهدات الشهرية أو الفصلية.

ويتم اتخاذ القرار المتعلق بشكل النموذج كما يلي:

$$\hat{b} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \sigma_i \overline{Y}_i - n\overline{\sigma}\overline{\overline{Y}}}{\sum_{i=1}^{n} \overline{Y}_i^2 - n\overline{\overline{Y}}^2}$$

- إذا كان $0.05 \leq \hat{b} \leq 0.01$ النموذج مختلط.
- إذا كان $\hat{b} \prec 0.05$ النموذج تجميعي.
- إذا كان $\hat{b} \succ 0.1$ النموذج ضربي.

ثانيا: مركبات السلسلة الزمنية والكشف عنها

1. مركبات السلسلة الزمنية:

تتكون السلسلة الزمنية عادة من مجموعة من المركبات أو القوى المؤثرة التي من خلال اتحادها تمدنا بقيم للسلسلة الزمنية وتساعدنا على معرفة سلوك الظاهرة، وان الرسم بشكل عال الدقة يبرز لنا أربعة عناصر مكونة ومؤثرة في السلسلة الزمنية.

أ. مركبة الاتجاه العام (Trend)T:

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

كما يمثل التحرك التدريجي في السلسلة الزمنية في اتجاه موجب أو سالب ويكون هذا التحرك عادة نتيجة لعوامل طويلة الأجل مثل التغيرات في المجتمع والخصائص الديمغرافية للمجتمع، التكنولوجيا وأذواق المستهلكين[2].

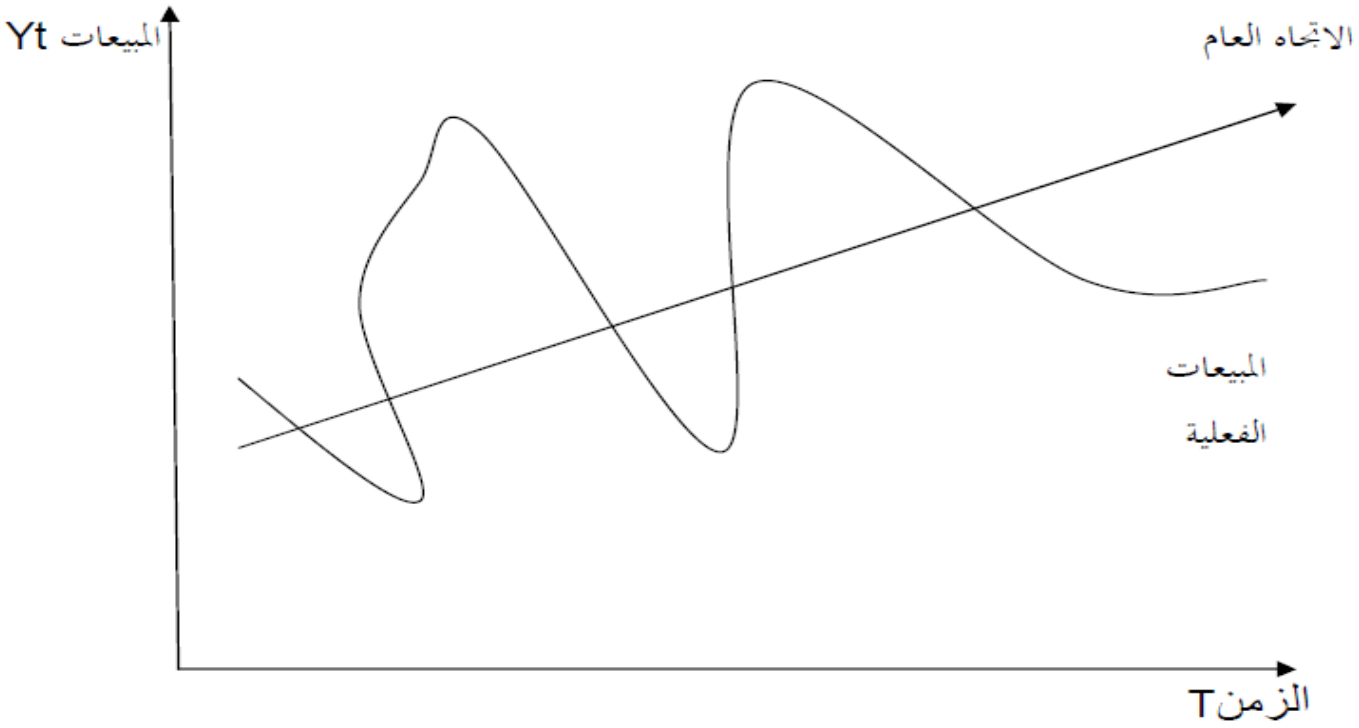
إذن الاتجاه العام يمثل التوجه الذي تكون عليه الظاهرة في الحالة العامة لذلك يمثل أهم عامل أو أهم مركبة في السلسلة الزمنية وغالبا ما يتم الاعتماد عليه وبشكل وحيد في التنبؤ بالقيم اللاحقة للظاهرة.

---

[1] عوض منصور، عزام صبري :مقدمة في الإحصاء، مركز الكتاب، القاهرة، الطبعة 1، 1999، ص245.

[2] ديفيد أندرسون وآخرون: الأساليب الكمية في الادارة، تعريب محمد توفيق البلقيني، مرفت طلعت المحلاوي، دار المريخ، المملكة العربية السعودية، 2006، ص219.

الشكل رقم (03): خط الاتجاه العام لبيانات (مبيعات) فعلية.

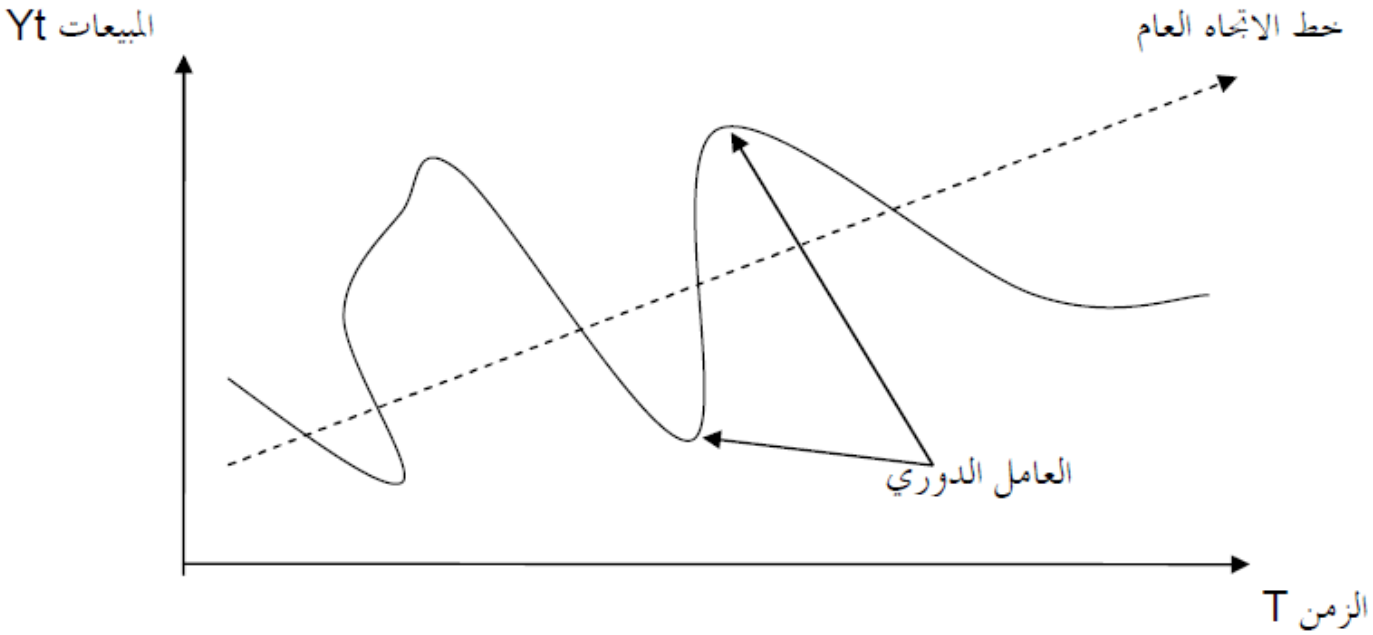


المصدر: مذكرة ماجستير لهاملي حليمة، المفاضلة بين نموذج السلاسل الزمنية ونموذج الانحدار البسيط في التنبؤ بحجم المبيعات في المؤسسة الاقتصادية، جامعة محمد بوضياف مسيلة، 2006/2005 ص67.

ب. المركبة الموسمية (الفصلية) (العامل الموسمي) (S): seasonal variations

تعبر هذه المركبة عن التغيرات والتذبذبات الموسمية أو الفصلية الناتجة عن التغيرات في الفصول بسبب تأثير عوامل خارجية وهي تتم غالبا بطريقة منتظمة، في شكل دورات لا يزيد طولها عن السنة فقد تكون أسبوعية أو شهرية أو فصلية، أي أنها تمثل التغيرات المتشابهة التي تظهر في الأسابيع أو الأشهر أو الفصول المتناظرة خلال الفترات الزمنية المختلفة التي تعود إليها مشاهدات السلسلة الزمنية.

الشكل رقم (04): نموذج لخط الاتجاه العام والعامل الدوري.



المصدر: مذكرة ماجستير لهاملي حليمة، مرجع سبق ذكره، ص61.

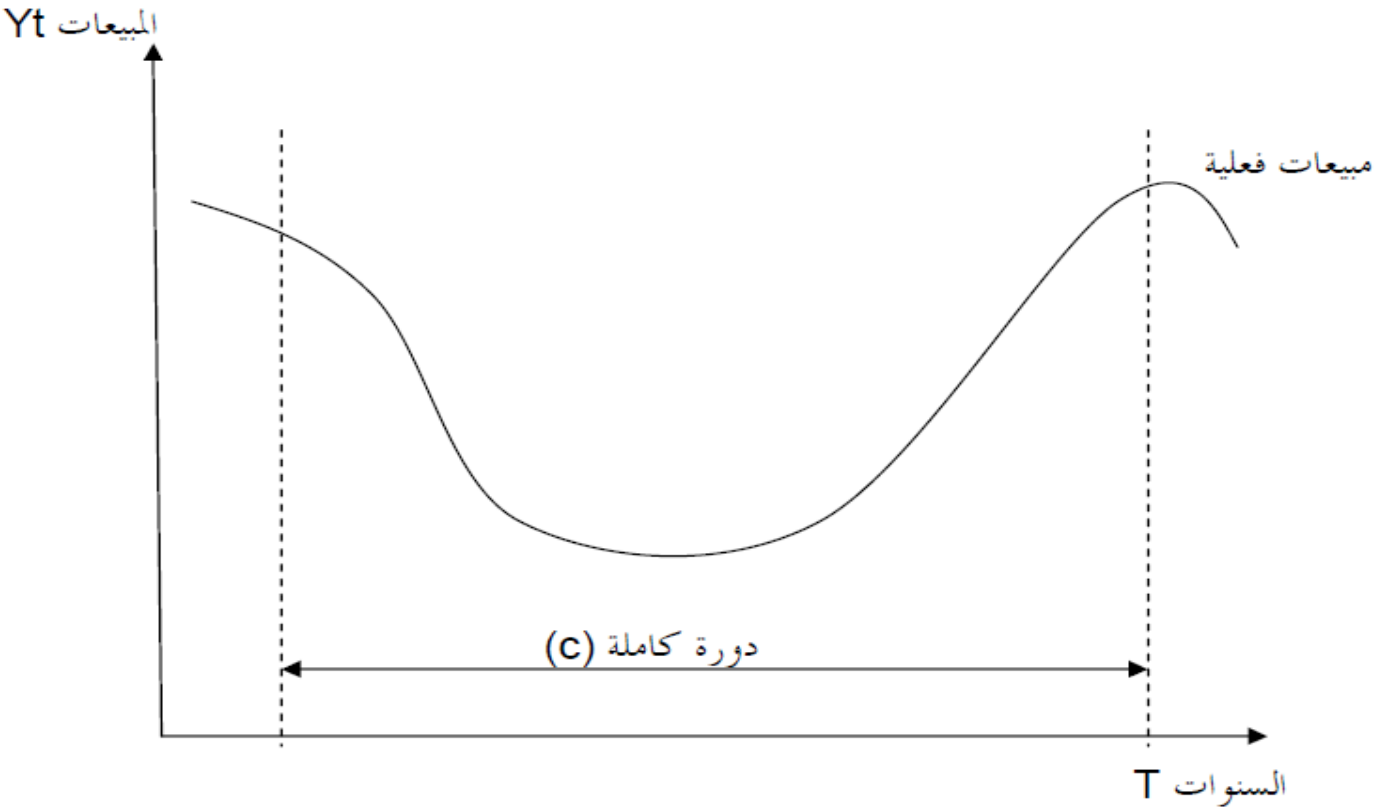
ج. المركبة الدورية (أو العامل الدوري) (c): cyclical Movement

وهي التغيرات التي تطرأ على الدورات الاقتصادية من ارتفاع وهبوط بمده تتجاوز السنة وبيانها كبيان دالة الجيب او الجيب تمام مع وجود اختلاف في الطول والسعة وتضم خمسة مراحل في الدورة الكاملة:

- مرحلة الارتفاع الأولى (Initial peak)
- مرحلة التراجع (contraction)
- مرحلة الانتعاش المحدود (الركود) (trough)
- مرحلة الانتعاش أو الانفراج (expansion)
- مرحلة الارتفاع النهائي (turation of cycle)

ويقاس طول الدورة بطول الفترة الزمنية بمرحلتين ازدهار متتاليتين أو ركود متتاليتين كما يوضحه الشكل التالي لحالة الازدهار:

الشكل رقم (05): نموذج للتغيرات الدورية

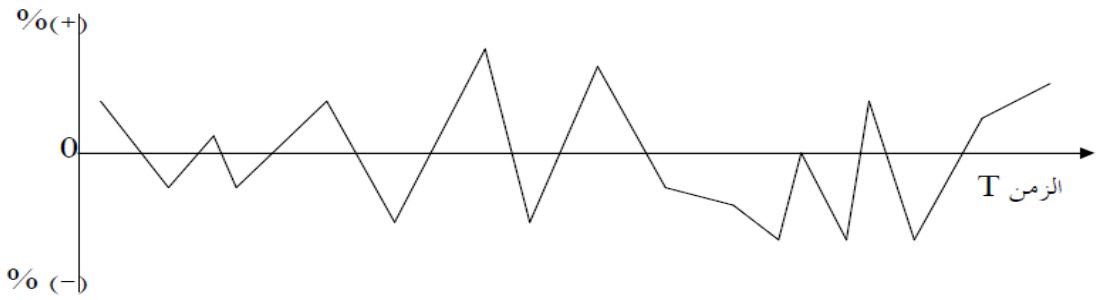


المصدر: عبد المجيد عبد الحميد البلداوي، الإحصاء للعلوم الإدارية والتطبيقية، دار الشروق، عمان، الطبعة الأولى، بدون سنة النشر، ص564.

د. المركبة العشوائية (غير المنتظمة) (I): Irregular variation

وهي التغيرات التي تحدث في قيم الظاهرة المدروسة نتيجة لعوامل فجائية ولعوامل الصدفة أي انها حركات غير منتظمة ومنفصلة قد تحدث من وقت لأخر بسبب الحروب والكوارث الطبيعية. وهي عشوائية التوزيع على المدى البعيد ونادرة الوقوع لذا يجب تميزها عن الحركات والتغيرات التي تعمل طيلة الوقت وقد تكون ذات تأثيرات موجبه في فترات زمنية معينه وسالبة في فترات أخرى، وتتميز بصعوبة التنبؤ بها مقارنة مع التغيرات الموسمية وتغيرات الاتجاه العام وتتم معالجتها في بعض الأحيان عن طريق حساب الاحتمالات.

الشكل رقم (06): نموذج للتغيرات غير المنتظمة.



المصدر: عبد المجيد عبد الحميد البلداوي، مرجع سابق، ص565.

2. الكشف عن مركبات السلسلة:

نستعين بطريقتين لتحديد وكشف مركبات السلسلة الزمنية، تتمثل الطريقة الأولى في استعمال الأشكال والعروض البيانية أما الطريقة الثانية فتتمثل في استعمال الطريقة التحليلية من خلال الاختبارات الإحصائية والبرامج الإحصائية المساعدة، وإن الكشف عن مركبات السلسلة الزمنية باستعمال التحليل البياني لقيمها لا يكون كافيا في كثير من الأحيان نظرا لعدم دقته مما يستلزم استعمال أدوات إحصائية (وسنركز على الطريقة الثانية كونها ذات نتائج دقيقة).

1. الكشف عن مركبة الاتجاه العام:

توجد عدة اختبارات إحصائية للكشف عن مركبة الاتجاه العام تتمثل أهمها فيما يلي:[1]

1.1 الاختبارات غير المعلمية:

ويقصد بها الاختبارات التي لا تخضع بالضرورة لأي توزيع إحصائي، فهي إذا حرة التوزيع. تتمثل أهم هذه الاختبارات فيما يلي:

أ. اختبار دانيال:

يستعين هذا الاختبار بمعامل الارتباط لسبيرمان الذي يقيس الارتباط الخطي بين الترتيبين التصاعدي R_t والزمني t.

ويعرف معامل الارتباط بالعلاقة الرياضية التالية:

[1] مولود حشمان، مرجع سابق، ص 27 – 29.

$$r_s = \frac{\sum_{t=1}^{n}(R_t - \overline{R})(\bar{t} - t)}{\sum_{t=1}^{n}(t - \bar{t})^2}$$

ولمراعاة عدم تكرار الرتب نعوض الرتب المكررة المتساوية بوسطها الحسابي. لتبسيط هذا المعامل يمكن إعطاءه في الشكل النهائي التالي:

$$r_s = 1 - \frac{6\sum_{t=1}^{n} d_t^2}{n(n^2 - 1)}$$

حيث:

$\sum d_t^2$: مجموع مربعات الفروق بين الترتيب التصاعدي والزمني أي:

$$d_t = (R_t - t)$$

وكون r_s معامل الارتباط الخطي فإن:

$$-1 \le r_s \le 1$$

وتتمثل صيغة الاختبار فيما يلي:

H_0 : السلسلة عشوائية. H_1 : يوجد اتجاه عام في السلسلة الزمنية.

ويتخذ القرار على الشكل التالي:

يتم رفض الفرضية H_0 وحسب حجم العينة كما يلي:

- إذا كان حجم العينة $n \le 30$ و $|r_S| > r_{\frac{\alpha}{2}}$

وأيضا إذا كان حجم العينة $n > 30$ و $|Z| > Z_{\frac{\alpha}{2}}$

حيث:

$$Z = \frac{r_s - \mathrm{E}(r_s)}{\sqrt{V(r_s)}}$$

$$V(r_s) = \frac{1}{n-1}$$

$$\mathrm{E}(r_s) = 0$$

بالتعويض نجد:

$$Z = \frac{r_S}{\sqrt{V(r_s)}} = r_S\sqrt{n-1}$$

ب. اختبار الفروقات:

ينص مبدأ هذا الاختبار على اختبار الفرضية التالية:[1]

H_0 : وجود اتجاه عام.

H_1 : توزيع عشوائي.

ولتكن:

Y_t : قيم السلسلة في الفترة t.

S : عدد الفرو قات الموجبة (Y_t, Y_{t-1}).

[1] صلاح الدين كروش، التوقع بالمبيعات باستخدام نماذج إحصائية، رسالة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، تخصص الإدارة المالية، جامعة قسنطينة، 2007، ص 36.

يتم حساب الفرو قات كما يلي:

$$\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$$

فإذا كانت Y_t عشوائية تماما وحجم العينة n أكبر من 20 فإن S يتبع التوزيع الأتي:

$$S \to N\left(\mathrm{E}(S), \sqrt{V(S)}\right)$$

حيث أن:

$$\mathrm{E}(S) = \frac{n-1}{2}$$

$$V(S) = \frac{n+1}{2}$$

ثم تحسب قيمة Z_C كما يلي:

$$Z_C = \frac{S - \mathrm{E}(S)}{\sqrt{V(S)}}$$

من أجل اتخاذ القرار تقارن قيمة Z_C المحسوبة مع القيمة الجدولية $Z_{t\left(1-\frac{\alpha}{2}\right)} = 1.96$ عند مستوى المعنوية $\alpha = 5\%$.

- فإذا كانت $|Z_C| > 1.96$ نرفض الفرضية H_0 ونقول إن السلسلة عشوائية.
- أما إذا كانت $|Z_C| < 1.96$ نقبل الفرضية H_0 ونقول إن السلسلة الزمنية تحتوي على مركبة اتجاه العام.

2.1 الاختبارات المعلمية:

تتمثل هذه الطريقة في افتراض وجود اتجاه عام في السلسلة إضافة إلى المركبة العشوائية، مع افتراض معرفة التوزيع الاحتمالي للأخطاء أي:[1]

$$Y_t = f(t, \mu_t)$$

بحيث:

$$\mu_t \rightarrow N(0, \sigma^2)$$

بمعنى أن الخطأ العشوائي μ_t يتبع التوزيع الطبيعي بمتوسط معدوم وتباين ثابت σ^2 . فبعد تحديد شكل الدالة f ، يتم تقدير معالمها، ثم اختبار معلمة الاتجاه العام باستعمال الانحراف المعياري أو الإحصاء.

2. الكشف عن المركبة الموسمية:

في كثير من الحالات يمكن الكشف عن المركبة الموسمية ببساطة عند معرفة موضوع السلسلة الزمنية، كما يمكن الكشف عنها من خلال الرسم البياني، حيث تسجل قمم وانخفاضات في فترات منتظمة، إلا أنه يتعذر كشفها في بعض السلاسل الشديدة التذبذب، لهذا الغرض تستعمل الاختبارات الإحصائية للكشف عنها.

وللكشف عنها نستعمل أحد الاختبارات الإحصائية الأكثر تداولا وهو اختبار "كروكسل –واليس""Krusskall–Wallis" ويرمز له بالرمز:KW وتعطى علاقته كما يلي[2]:

$$KW = \frac{12}{T(T-1)} \sum_{i=1}^{p} \frac{R_i^2}{n_i} - 3(T+1) \rightarrow \chi^2_{(p-1)}$$

[1] مولود حشمان، مرجع سابق، ص 30 – 31.

حيث:

R_i : يمثل مجموع رتب المشاهدات المقابلة للفصل i.

n_i : عدد المشاهدات المقابلة للفصل i.

p : الدورة، وتكون مساوية لـ 4 في المشاهدات الفصلية و12 في المشاهدات الشهرية.

T : عدد المشاهدات.

ويتخذ القرار على الشكل التالي:

H_0 : لا توجد مركبة موسمية.

H_1 : توجد مركبة موسمية.

رفض الفرضية H_0 إذا كانت $KW > \chi^2_{(p-1)}$ وهذا يعني أن السلسلة تحتوي على المركبة الموسمية.

كما تجدر الإشارة إلى أنه يجب إزالة مركبة الاتجاه العام قبل المركبة الموسمية لتفادي الوقوع في الخطأ.

المطلب الثالث: مفاهيم عامة حول التنبؤ

1. المفهوم:

تتعدد تعاريف التنبؤ ومنها ما يلي:

- "التنبؤ هو أهم الوسائل التي تمكن المؤسسة من إعطاء نظرة مستقبلية لما ستكون عليه نشاطاتها بناء على معلومات حول الماضي والحاضر وكذلك العوامل المؤثرة في هذه المتغيرات".[1]
- "هو عملية عرض حالي لقيم مستقبلية باستخدام مشاهدات تاريخية بعد دراسة سلوكها في الماضي".[1]

[1] بن محسن زوليخة، دراسة تنبؤية قصيرة المدى باستخدام منهجية بوكس جنكيز، مذكرة ماستر، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، الجزائر،2015_2016، ص3.

- "هو التخطيط ووضع الافتراضات حول أحداث المستقبل باستخدام تقنيات خاصة عبر فترات زمنية مختلفة وبالتالي هو العملية التي يعتمد عليها المديرون أو متخذو القرارات في تطوير الافتراضات حول أوضاع المستقبل".[2]
- "هو عملية إسقاط المستقبل باستخدام بيانات الماضي لتحديد تقديرات كمية بالنسبة للمستقبل، سواء كان الطلب الكلي أو نوع معين من الطلب أو الطلب في السوق أو الطلب على المنتجات."[3]
- "هو تطبيق جيد في إمكانية تطوير احتمالية التنبؤ بالطاقة وقياسها ولابد من تقييم المخاطر في القرار".
- "هو عملية تقدير حدث مستقبلي من خلال تقديم البيانات السابقة إلى الأمام، يتم الجمع بين البيانات السابقة بشكل منهجي بطريقة محددة سلفا للحصول على تقدير للمستقبل".[4]

2. خطوات التنبؤ:

تتم عملية التنبؤ وفق خطوات محددة يمكن عرضها الآتي:[5]

1. تحديد الغرض من القيام بالتنبؤ، وذلك لأن المعلومات الخاصة بالتنبؤ يستخدمها مديرو الوظائف المختلفة في مباشرتهم لوظائفهم، واتخاذهم لقراراتهم الإدارية، فمثلا التنبؤ بالإيراد السنوي قد يكون مفيد لمدير الإنتاج والعمليات لاتخاذ القرارات المتعلقة بتحديد مستويات الإنتاج من العمالة لكن مدير الإنتاج والعمليات قد لا يستفيد من الرقم الإجمالي للتنبؤ مثل مدير التسويق، ويحتاج إلى معلومات أكثر تفصيلا ليستطيع إعداد جداول الإنتاج التفصيلية بما يتفق مع احتياجات المستهلكين.
2. جمع البيانات التاريخية سواء عن الاتجاهات الاقتصادية من المستندات الحكومية أو سجلات المؤسسة، وفي حالة المنتجات الجديدة والتي لا تتوفر عنها البيانات الإحصائية التاريخية قد يكون من الضروري استخدام البيانات المتاحة من منتجات مشابهة أو منافسة.
3. عرض البيانات التاريخية على رسم بياني لتحديد مدى وجود نمط معين لاتحاد البيانات، سواء أظهرت وجود دورة معينة للبيانات أو وجود بيانات باتجاهات موسمية تمكن من توقع البيانات في المستقبل.

---

[1] مولود حشمان، مرجع سابق، ص177.

[2] ناديا أيوب، نظريات القرارات الإدارية، منشورات جامعة دمشق، 1997، ص77.

[3] فريد راغب النجار، إدارة الإنتاج والعمليات والتكنولوجيا، مكتبة الإشعاع للطباعة والنشر، 1997، ص252.

[4] جبرين علي هادي، إدارة العمليات، عمان الأردن، دار الثقافة، 2010، ص201.

[5] صونيا محمد البكري، إدارة الإنتاج والعمليات، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر، 2001، ص67 – 70.

4. اختيار نموذج للتنبؤ والذي قد يستخدم في المواقف الإدارية المختلفة وعلى الإدارة تطبيق النموذج الذي يتماشى مع احتياجاتها.
5. يتم في هذه المرحلة إجراء التجارب التي تظهر مدى صحة الطرق التي استخدمت في التنبؤ بالقيم الحقيقية التي ظهرت خلال الفترة الماضية.
6. استخدام أسلوب التنبؤ بقيم المتغيرات التابعة خلال فترة التنبؤ ويلاحظ هنا استخدام الأساليب الممكنة لإنشاء مستوى تحليل موثوق به.
7. إدماج التأثير الخاص بالعوامل الداخلية والخارجية على النتائج التي يتم الحصول عليها باستخدام أسلوب معين للتنبؤ.
8. متابعة نتائج تطبيق أسلوب التنبؤ عن طريق تسجيل الأداء الفعلي ومراقبة خطأ التنبؤ، وعلى المدير أن يقرر على فترات ما إذا كانت عمليات التنبؤ الحالية تؤدي إلى تنبؤ مقبول، فإذا كان الأمر كذلك فإن الأسلوب الذي تم اختياره يستمر في تطبيقه، أما في حالة عدم قبول مقدار الخطأ لتجاوزه ما هو مسموح به في هاته الحالة نحتاج إلى أسلوب تنبؤ جديد وهنا نعود إلى الخطوة الثالثة، وهكذا تتكرر الدورة في كل مرة.

ويمكن تمثيل خطوات التنبؤ حسب الشكل الآتي:

الشكل رقم (07): خطوات التنبؤ

المصدر: صونيا محمد البكري، مرجع سابق، ص70

3. مستويات التنبؤ:[1]

للتنبؤ عدة مستويات نعددها كما يلي:

1. من حيث الفترة التي يغطيها التنبؤ:

- التنبؤ قصير المدى: يغطي هذا التنبؤ فترة زمنية أقل من ثلاثة أشهر، كما له نتائج عالية الدقة وبعيدة عن الاحتمال كون أن التغير في الظروف المؤثرة في الأجل القصير يكون أقل منه في الأجل الطويل، كما أن الأحداث المتوقع أن تحدث في القريب العاجل يمكن توقعها بسهولة نسبية عن تلك التي سوف تحدث في المستقبل البعيد ويمكن أن تمتد الفترة التي يغطيها هذا النوع حتى السنة، ويستعمل هذا التنبؤ لعدة أغراض كتخطيط عمليات الشراء، مستويات الإنتاج وحجم الأعمال.
- التنبؤ متوسط المدى: يغطي هذا النوع من التنبؤات فترة زمنية تتراوح ما بين ثلاثة أشهر إلى ثلاثة سنوات النوع له فائدة كبيرة بالنسبة لمشاكل معينة مثل إمكانية التوسع في صناعة معينة، يستخدم لأغراض الموازنات التقديرية وتحليل مختلف الخطط التشغيلية.
- التنبؤ طويل المدى: عادة ما يكون لفترة أكثر من خمس سنوات، ويستخدم في تخطيط المنتجات الجديدة وتقدير المصاريف الرأسمالية، وكذا اختيار الموقع، وكذا ميدان البحث والتطوير، وهذا النوع من التنبؤ ليس واسع الاستعمال عكس الأنواع الأخرى.

2. من حيث مجال التطبيق: تقسم العوامل التي تسعى الإدارة إلى التنبؤ بها وفقا لنشأتها إلى عوامل داخلية وخارجية.

- بالنسبة للعوامل الداخلية يسهل على الإدارة التعرف عليها، وما يترتب بالنسبة لها من آثار، وبذلك يتم التنبؤ بالطاقة البشرية والآلية، والطاقات المادية المتاحة للمنشأة، والإمكانيات ومدى قدرتها على التطوير في المستقبل.
- أما العوامل الخارجية فهي تلك العوامل الآتية من خارج المؤسسة، وتنقسم إلى:

- عوامل لا يمكن التنبؤ بها: حيث لا يمكن تحديد السياسات المقابلة لها مثل: الحروب، الكوارث الطبيعية، الأوبئة.
- عوامل يمكن التنبؤ بها: وهي العوامل المتعلقة بحركة السوق المحلي والخارجي والعوامل المتحكمة فيه، ومن هذه العوامل ما لا تمتلك المنشأة السيطرة عليها، لذلك تتنبأ بها وتسعى إلى التكيف معها ومن أمثلتها: التغيرات الاقتصادية المستقبلية وتقلبات الأسعار.

[1] محمد صالح الحناوي، محمد توفيق ماضي، بحوث العمليات في التخطيط ومراقبة الإنتاج، الدار الجامعية، مصر، 2001، ص05.

4.أنواع التنبؤ:

للتنبؤ أنواع مختلفة وذلك حسب معايير التصنيف المختلفة:

المعيار الأول: صيغة التنبؤ؛ ونفرق وفقا لهذا المعيار بين تنبؤ النقطة وتنبؤ الفترة

- ✓ تنبؤ النقطة: هو التنبؤ بقيمة وحيدة للمتغير التابع في سنة التنبؤ أو في كل فترة مقبلة، أي إعطاء قيمة واحدة متوقعة للمتغير التابع.[1]
- ✓ التنبؤ بمجال أو بفترة: يتمثل في التنبؤ بمدى معين تقع بداخله قيمة المتغير باحتمال معين، كأن يتحدد حد أقصى وحد أدنى يمكن أن تقع بداخله القيمة المقدرة.[2]

المعيار الثاني:[3] فترة التنبؤ؛ وفق هذا المعيار يمكن التفرقة بين نوعين من التنبؤ، التنبؤ بعد التحقق والتنبؤ قبل التحقق.

- ✓ التنبؤ بعد التحقق: يتضمن التنبؤ بالمتغير التابع لفترات زمنية تتوفر فيها بيانات فعلية عن المتغيرات التفسيرية، وفقا لهذا النوع من التنبؤ يكون لدينا قيمتين (المتوقعة والفعلية)، وهذا يتيح لنا فرصة التأكد من مدى صحة التوقعات من خلال المقارنة بين القيمتين.
- ✓ التنبؤ قبل التحقق: ويتم فيه التنبؤ بقيم المتغير التابع في فترات زمنية مستقبلية لا تتاح عنها بيانات خاصة بالمتغير المستقل.

المعيار الثالث:[4] درجة التأكد؛ وفقا لهذا المعيار يمكن التفرقة بين التنبؤ المشروط والتنبؤ غير المشروط.

- ✓ التنبؤ المشروط: يقصد بالتنبؤ المشروط هو أن عملية التنبؤ بسلوك المتغير التابع خاضعة أو مشروطة بسلوك إحدى المتغيرات المستقلة ومعنى هذا إنها لا تكون معروفة على وجه علينا معرفتها بطريقة ما أو تخمينها، ومن ثم فإن دقة التنبؤ بقيمة المتغير التابع تكون مشروطة بمدي دقة القيم المفترضة للمتغير التفسيري.
- ✓ التنبؤ غير المشروط: يتمثل التنبؤ غير مشروط في التنبؤ بقيم المتغير التابع بناء على معلومات مؤكدة متاحة عن المتغيرات التفسيرية، وعليه فإن كل أنواع التنبؤ بعد التحقق تعتبر غير مشروطة.

---

[1] جلال عبد الفتاح الملاح، المدخل الاقتصادي لدراسة السوق، أدوات تحليلية لدراسة الطلب والعرض والأسعار، السعودية، جامعة الملك فيصل، 2003، ص244.

[2] سعيد عبد العزيز عثمان، دراسات جدوى المشروعات بين النظريو والتطبيق، الدار الجامعية، الإسكندرية، 2002، ص60.

[3] عبد القادر محمد عبد القادر عطية، الحديث في الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق، الدار الجامعية، الإسكندرية، 2008 – 2009، ص696.

[4] نفس المرجع، ص698.

المعيار الرابع: درجة الشمول؛ وفقا لهذا المعيار يتم التنبؤ باستخدام نموذج مكون من معادلة واحدة أو نموذج مكون من عدة معادلات.[1]

المعيار الخامس:[2] أسلوب التنبؤ؛ يوجد مدخلان للتنبؤ التنبؤ القياسي وتنبؤ السلاسل الزمنية.

- ✓ التنبؤ القياسي: يعتمد على نماذج الانحدار التي تربط بين متغير او عدد من المتغيرات التابعة وعدد اخر من المتغيرات المستقلة ومن أهم مزايا هذا المدخل انه بالإضافة إلى مساعدته على التنبؤ بقيم بعض المتغيرات يقدم تفسيرا للتغيرات في قيم المتغير التابع.
- ✓ تنبؤ السلاسل الزمنية: يعتمد على القيم الماضية لمتغير ما للتنبؤ بقيمة مستقبلية دون تقديم تفسير للتغير في قيم هذا المتغير.

5.الفرضيات التي يقوم عليها التنبؤ:

يقوم التنبؤ على مجموعة من الفروض يمكن تلخيصها كالآتي[3]:

- أن 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 أن هناك نقاط غير واضحة في التنبؤ فنحن على سبيل المثال لا نستطيع التنبؤ بمستجدات التكنولوجيا التي لا تتوفر لدينا معلومات تشير إليها الآن.
- إن التنبؤ يستخدم لوضع السياسات سواء كانت اجتماعية أو اقتصادية، وهذه السياسات نفسها إذا ما نفذت ستؤثر على المستقبل وتحري عليه تغيرات لم يتكلم عنها التنبؤ نفسه، مما يحدث الافتراق بين ما جاء في التنبؤ وما يستحق على أرض الواقع.

[1] عبد القادر محمد عبد القادر عطية، مرجع سابق، ص699.

[2] نفس المرجع، ص699.

[3] رابح بلعباس، فعالية التنبؤ باستخدام النماذج الإحصائية في اتخاذ القرارات، الملتقى الوطني حول صنع القرار في المؤسسة الاقتصادية، قسم العلوم التجارية، جامعة محمد بوضياف، المسيلة، الجزائر، 2009، ص190.

6. أهمية التنبؤ:

يمكن أن نلخص أهمية التنبؤ كالآتي:[1]

- يمثل همزة وصل بين المنشاة ومحيطها.
- يساعد على إيجاد الترابط والتكامل والتنسيق بين أجزاء المنشأة.
- يضمن حد كبير من الكفاءة والفاعلية للمؤسسة في المرونة مع البيئة الخارجية.
- معرفة احتياجات المؤسسة في المدى القصير والمتوسط.
- يساهم في الحد من المخاطر التي قد تواجه المؤسسة.
- يعطي صورة للمؤسسة عن توجهها المستقبلي.

7.التنبؤ بالمبيعات:

1.7 مفهوم التنبؤ بالمبيعات

إن مفهوم التنبؤ بالمبيعات يعني التنبؤ بحجم أو قيمة مبيعات المؤسسة خلال فترة زمنية محددة في المستقبل، وذلك بإتباع العديد من الطرق المختلفة سواء كانت علمية أو غير ذلك. إن تقدير المبيعات يكون إما بالوحدات النقدية المتوقع الحصول عليها كقيمة المبيعات المتوقعة، أو بالوحدات الإنتاجية المتوقع بيعها أو الاثنان معا، ويمكن تفصيل ذلك كما يلي:[2]

- ✓ التنبؤ بالوحدات النقدية: يتبع التنبؤ بالوحدات النقدية عادة الحالات التالية: الخدمة المطلوبة، عند تعدد أنواع الوحدات الإنتاجية وتباينها كمبيعات المحلات التجارية، الخدمات المفتوحة كالمقاولات التي تعمل في الإنشاءات والصيانة لصعوبة تقدير أبعادها ومتطلباتها.
- ✓ التنبؤ بالوحدات الإنتاجية: يتبع التنبؤ بالوحدات الإنتاجية عندما يكون عدد المنتجات البيعية محدودا جدا وكذلك عندما يتطلب " خدمة ما بعد البيع " كالسيارات والآليات الثقيلة والأجهزة المنزلية كالأفران الكهربائية وغيرها من الأجهزة.

[1] بن عربية فتيحة، التنبؤ بالمبيعات، مذكرة ماستر، جامعة الكنوز مولاي الطاهر، سعيدة، الجزائر، 2012 – 2013، ص10.

[2] لقوقي فاتح، جودة نماذج السلاسل الزمنية الموسمية المختلطة في التنبؤ بالمبيعات، مذكرة ماجستير، جامعة محمد خيضر، بسكرة الجزائر، 2013 – 2014، ص27.

- ✓ التنبؤ بالوحدات النقدية والإنتاجية: يعتمد هذا النوع من التنبؤ على طبيعة المنتج وظروف البائع كمحلات بيع الحبوب أو تقدير مبيعات بعض الأدوية والعلاجات الحساسة المركبة ومحلات بيع المجوهرات والذهب، وقد يتم التنبؤ بالمبيعات وفق أسلوبين، الأول من الأدنى إلى الأعلى (Bottom – Up) والثاني من الأعلى إلى الأدنى (Top – Down) أو أي منهما، حيث الأسلوب الأول يعتمد على قدرة مدير المنتج على استكشاف عدد من الاستراتيجيات المختلفة والمعقولة جنبا إلى جنب مع مجموعة من التنبؤات التي يمكن تقديمها إلى مجلس الإدارة لدراستها، أما الأسلوب الثاني فإنه ينطوي على القيام بتحديد مسبق للتوقعات الخاصة بالأرباح والإيرادات، حيث يقتصر دور مدير المنتج على تشخيص استراتيجية معينة وخطة عمل لتحقيق هذه التوقعات .

2.7 المستويات الأساسية للتنبؤ بالمبيعات:

هناك عدة مستويات وتتمثل في:[1]

1) التنبؤ بالمستوى الاقتصادي: وهو تقديرات الطلب والاستهلاك، ويتناول عدد من العوامل؛ مثل الاسعار وتوزيع الدخل والانفاق الحكومي والانفاق العائلي والادخار وغيرها من العوامل.
2) التنبؤ بمبيعات الصناعة: يعرف باسم التنبؤ بالسوق الكلي حيث يساعد المؤسسة في التعرف على فرصها في السوق وحجم الطلب الموجود في سوق الصناعة (طلب السوق)، ويعتبر تقدير الطلب الكلي على الصناعة من أهم العقبات التي تواجه من يقوم بعملية التوقعات المتعلقة بمبيعات المشروع، وذلك بسبب صعوبة تحديده.

3.7 أهمية التنبؤ بالمبيعات:

تتمثل أهمية التنبؤ بالمبيعات فيما يلي:[2]

- ✓ يساعد التنبؤ بالمبيعات على تحديد واختيار سياسات العمل، وبناء الاستراتيجيات التي تحفظ مكانة المؤسسة في السوق.
- ✓ يعتبر من الممكنات الأساسية التي توجه المنظمة إلى الوجهة الصحيحة وتضعها على الطريق الصحيح.

[1] محمد عبيدات، هاني الضمور، شفيق حداد، إدارة المبيعات والبيع الشخصي، دار وائل للنشر، عمان، 2001، ص188.
[2] مزهر شعبان العاني، شوقي ناجي جواد، حسين عليان أرشيد، هيثم علي حجازي، إدارة المشروعات الصغيرة، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، الطبعة الثانية، 2014، ص236.

- ✓ يساعد على تقييم العائد المتوقع.
- ✓ يساعد على التحكم بالطاقة الإنتاجية والعمل على زيادتها أو تخفيضها.
- ✓ كما يعمل على تحديد أماكن ومواقع التسهيلات التي تتطلبها عملية تسويق منتجات المشروع.
- ✓ يساعد في عملية تخطيط الإنتاج وجدولة حجم الإنتاج، هذا فضلا عن إدارة المخزون والسيطرة عليه.
- ✓ يساهم في تحديد الحاجة إلى كم ونوع الأيدي العاملة التي يجب أن تأخد مكانا على خط الإنتاج بدء من مناولة المواد الأولية من المخزن، وانتهاء بطرح المنتج في السوق.
- ✓ يساهم في تحديد احتياجات السوق من السلع أو الخدمات التي ينوي المشروع الصغير إنتاجها.
- ✓ يساعد على توجيه الإعلان نحو الأسواق والمناطق المستهدفة بعملية توزيع المنتجات.

والشكل التالي يوضح أهمية التنبؤ بالمبيعات:

الشكل رقم (08): أهمية التنبؤ بالمبيعات

1	توجيه المنظمة نحو الوجهة الصحيحة
2	تقدير حجم المبيعات المتوقعة
3	التحكم بالطاقة الإنتاجية
4	رسم أبعاد ومكانة المؤسسة في السوق
5	المساهمة في عملية التخطيط للإنتاج وجدولته
6	المساهمة في تحديد كمية ونوعية الأيدي العاملة
7	المساهمة في تحديد احتياجات السوق من السلع
8	المساهمة في توجيه الإعلان نحو المناطق المستهدفة

المصدر: مزهر شعبان العاني وآخرين، مرجع سابق، ص237

4.7 خطوات التنبؤ بالمبيعات:

للتنبؤ عدة خطوات نذكرها كما يلي:[1]

1) تحليل المبيعات السابقة: يتم تحليل المبيعات السابقة إلى مبيعات سنوية وربع سنوية وشهرية، كما يتم تحليلها حسب المنتجات ومناطق البيع والبائعين، ويساعد هذا التحليل في تحديد مدى انتظام نشاط المشروع، وما إذا كان هذا النشاط موسميا أو مستمرا على طول السنة، ويمكن الحصول على البيانات السابقة عن طريق إدارة الحسابات، ومن أجل ذلك يتحتم عليها إمساك الدفاتر والسجلات التحليلية اللازمة لتقديم البيانات السابقة دون بذل مجهود.
2) تحليل السوق لتحديد إمكانياته: ويقصد بذلك تحديد نوع البضائع والكمية التي يتمكن السوق من استيعابها والواقع أن تحليل السوق يكتنفه الكثير من الصعاب، ويتطلب الكثير من الجهد والمال، ولكنه يعتبر عامل هاما لضمان دقة التنبؤ بالمبيعات.
3) تقييم الظروف العامة ومدى تأثيرها: إن تقييم الظروف العامة ومدى تأثيرها على المشروع تعتبر من الخطوات الهامة في التنبؤ الصحيح بالمبيعات المستقلة. وتتمكن المؤسسة من ذلك بإتباع أحد الاتجاهات الآتية:
   - بأن تخصص المؤسسة مجموعة من العاملين بها من بين المتخصصين في الدراسات الاقتصادية والإحصاء بعمل هذا التقييم.
   - الاعتماد على خبرة رجال الإدارة العليا.
   - تلجا المؤسسة إلى الاستعانة بالأجهزة الخارجية المتخصصة في إجراء الدراسات الاقتصادية.
4) دراسة إمكانيات المؤسسة: ويقصد بذلك الإمكانيات الإنتاجية للمؤسسة، وتتناول الدراسة النقاط التالية:
   - مدى قدرة الآلات على الإنتاج.
   - مدى توافر وكفاية العاملين.
   - مدى توافر المواد الأولية والأدوات.

[1] مزهر شعبان العاني وآخرين، مرجع سابق، ص242.

- مدى كفاية التمويل.

5) دراسة سعر البيع: تعتبر دراسة سعر البيع من العوامل الأساسية لدراسة وإعداد الميزانية التقديرية للمبيعات ويرجع ذلك إلى أن تقدير المبيعات المنتظرة يعتمد إلى حد بعيد على السعر الذي يتحدد للبيع، وأن الميزانية التقديرية لابد وأن تشمل إلى جانب كمية المبيعات المقدرة لهذه المبيعات حتى تكون أساسا سليما للقياس وتحديد قيمة المبيعات التي تدرج في الميزانية التقديرية.

5.7 أهداف التنبؤ بالمبيعات:

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

- يعد التنبؤ بالمبيعات الأساس الأول لتخطيط كافة الأنشطة الإدارية في المؤسسة، حيث يمثل الأساس الذي تنبثق منه بقية الخطط الفرعية في المؤسسة مثل الخطة التسويقية وخطة التمويل وخطة الإنتاج.
- يساعد التنبؤ بالمبيعات على تحديد الطلب المتوقع في المناطق البيعية، وبالتالي توزيعها على رجال البيع بشكل أكثر عدالة وموضوعية.
- يعتبر الأساس عند اتخاذ القرارات التسويقية مثل قرارات تسعيرة الإنتاج، التوزيع، الترويج.
- يعتبر الأساس في تحديد الحصص البيعية لرجال البيع.
- يساعد على توقع الصعوبات التي ستواجه المؤسسة مستقبلا وبالتالي الإعداد الجيد لمواجهتها.
- يعتبر أساسيا لنشاط الرقابة في المؤسسة، فبدون التنبؤ بالمبيعات لا يمكن تحديد حصص بيعيه دقيقة، وبالتالي لا يمكن تقييم أداء رجال البيع بصورة جيدة.
- كما أنه دون التنبؤ بالمبيعات لا يمكن تقدير الأرباح، وبالتالي لا يمكن تحديد الموازنة التقديرية للمؤسسة.
- يساعد على تحديد تكلفة التسويق وتوزيع التكاليف التسويقية وذلك على أساس القدرة المالية المتوقعة للمؤسسة من خلال توقع المبيعات.

[1] صبحي العتيبي، إدارة وتنمية الأنشطة والقوى البيعية في المنظمات المعاصرة، دار الحامد، الطبعة الأولى، عمان، الأردن، 2003، ص31 – 32.

6.7 العوامل المؤثرة على التنبؤ بحجم المبيعات:

يوجد نوعين من العوامل المؤثرة على التنبؤ بحجم المبيعات وهي[1]: العوامل الخارجية والعوامل الداخلية.

أولا: العوامل الخارجية

- العوامل السياسية: تعتبر الحروب وخلافات الدول وتقلبات الأوضاع السياسية الناتجة عن خلافات الكتل السياسية ذات أثر كبير ومباشر على عملية التخطيط والتنبؤ بالمبيعات.
- العوامل الاقتصادية: تتأثر المشاريع بالنواحي الاقتصادية العامة للبلد من حيث مرورها في فترات رواج أو كساد اقتصادي والتي تؤدي إلى التأثير الإيجابي والسلبي على عملية التنبؤ بالمبيعات.
- الرقابة الحكومية على النشاط الطبيعي: تفرض الحكومة أحيانا إجراءات وأنظمة على نوعية السلع المنتجة ومواصفاتها وأسعارها مما يؤثر على عملية التنبؤ بالمبيعات.
- السكان: تتأثر عملية التنبؤ بالمبيعات بعدد السكان وتوزيعهم الجغرافي حسب فئات الأعمار والجنس ونسبة النمو السكاني وعادات الاستهلاك والثقافة.
- العوامل التقنية: تؤثر العوامل التقنية على التنبؤ بالمبيعات نتيجة التطور التكنولوجي المستمر والذي يؤدي إلى خفض الأسعار نتيجة انخفاض التكاليف بالرغم من التعقيدات المصاحبة للتطور التقني.
- العوامل الاجتماعية: وتشمل القيم والعادات الاجتماعية السائدة والقوة الشرائية والدخل القومي وحجم الاستثمارات وتوزيعها على القطاعات الاقتصادية ومستوى المنافسة في السوق وخطة الاستيراد والتصدير في بلد المشروع والضرائب وتقلبات الأسعار.

[1] بن عربية فتيحة، مرجع سابق، ص28 – 29.

ثانيا: العوامل الداخلية

وهي العوامل التي يمكن التحكم فيها والسيطرة عليها من قبل إدارة المؤسسة وتتمثل في:

- طرح سلع جديدة وتطوير القديمة.
- استخدام أساليب توزيع جديدة.
- تطوير كفاءة جهاز البيع.
- التسعير.
- الإعلان.
- تكاليف النشاط التسويقي.
- الموارد المالية.
- تكاليف التسويق.

المبحث الثاني: نماذج التمهيد الأسي

يعتبر نموذج التمهيد الأسي من أكثر الطرق استخداما في عملية التنبؤ بقيم السلسلة، حيث تعالج الإشكالية التي تعاني منها طريقة المتوسطات المتحركة التي تستبعد مجموعة من القيم.

المطلب الأول: نموذج التمهيد الأسي الأحادي (البسيط)

هذه الطريقة قابلة الاستعمال في حالة السلسلة الزمنية التي تسلك مسارا عشوائيا حول وسط حسابي ثابت، بمعنى أنها لا تحتوي لا مركبة اتجاه عام ولا تقلبا فصليا.[1]

ويتم تمهيد السلسلة وفق نموذج الأسي الأحادي بالمعادلة الآتية:[2]

$$\hat{y}_t = \hat{y}_{t-1} + \alpha(y_t - \hat{y}_{t-1})$$

وبتبسيط هذه العلاقة نحصل على الصيغة البديلة التالية:

$$\hat{y}_t = \alpha.y_t + (1-\alpha)\hat{y}_{t-1}$$

حيث أن:

$\hat{y}_t$: القيمة المتنبأ بها في الوحدة الزمنية t .

y_{t-1} : القيمة المشاهدة الحقيقية للفترة السابقة (في الزمن $t-1$).

$\hat{y}_{t-1}$: القيمة المتنبأ بها للفترة السابقة (في الزمن $t-1$).

α : معامل التلميس أو التمهيد $(1 \geq \alpha \geq 0)$

ونشير إلى أن القيمة المتنبئ بها للفترة الأولى تعادل القيمة المشاهدة الحقيقية: أي أن:

$$\hat{y}_1 = y_1$$

المطلب الثاني: نموذج التمهيد الأسي الثنائي (المزدوج)

يعرف أيضا بالنموذج الخطي لـ Brown، حيث يتم اللجوء إليه إذا كانت السلسلة تحتوي إضافة إلى المركبة العشوائية مركبة اتجاه عام.[3]

يمكن التعبير عنها وفق الطريقة الانحدارية كما يلي: $y_t = a_t + b_t.t + \varepsilon_t$

علما أن المتوسط a_t والميل b_t يتغيران تبعا للوحدة الزمنية t.

---

1 مولود حشمان، مرجع سابق، ص71

2 محاضرة للدكتور طويطي مصطفى، كلية العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية، جامعة غرداية.

3 مولود حشمان، مرجع سابق، ص95.

ويعتمد هذا النموذج قبل تقدير قيمة a_t و b_t على تمهيد السلسلة الزمنية مرتين متتاليتين، لهذا سمي بالنموذج المزدوج أو الثنائي، ويتم تنفيذ ذلك وفق المرحلتين الآتيتين:

- **المرحلة الأولى** : نقوم بتمهيد السلسلة الزمنية الأصلية بنفس طريقة التمهيد الآسي البسيط $(\hat{y}_t)$، وذلك وفق المعادلة التالية :

$$\hat{y}_t = \alpha . y_t + (1-\alpha)\hat{y}_{t-1}$$

- **المرحلة الثانية** : يتم فيها تمهيد السلسلة الأصلية من الدرجة الثانية $(\hat{\hat{y}}_t)$، بمعنى سنقوم بإعادة تمهيد السلسلة الناتجة عن التمهيد الأول، وذلك بتطبيق المعادلة الآتية :

$$\hat{\hat{y}}_t = \alpha . \hat{y}_t + (1-\alpha)\hat{\hat{y}}_{t-1}$$

مع التذكير بأن : $\hat{\hat{y}}_1 = \hat{y}_1 = y_1$

بعد الحصول على السلسلة الممهدة من الدرجة الثانية، نقوم بتقدير معاملات a_t و b_t وفق الصيغ الأتية :

$$a_t = 2\,\hat{y}_t - \hat{\hat{y}}_t$$

$$b_t = \frac{\alpha}{1-\alpha}(\hat{y}_t - \hat{\hat{y}}_t)$$

وبعد تقدير المعلمتين على مدى الزمني للسلسلة، نقوم بتقدير السلسلة المقدرة وفق معادلة الاتجاه العام كما يلي :

$$y_t^F = a_t + b_t \quad \backslash t = 1,2,\ldots,12$$

والتنبؤ للأفق h يعطى على الشكل التالي:

$$y_{n+h}^F = a_n + b_n.(h+1)$$

أو بالاعتماد على الصيغة البديلة التالية :

$$y_{n+h}^F = y_{n+h-1}^F + b_n$$

المطلب الثالث: نموذج التمهيد الأسي لـ Holt[1]

يلجأ إلى هذه الطريقة في نفس ظروف استعمال التقنية السابقة، وهذا طبعا لا يعني أنها تعطي نفس النتائج.

تتكون هذه الطريقة من معادلتين وكذا ثابتي تمهيد أحدهما خاص بالعشوائية والآخر بالاتجاه العام، وتكتب كما يلي:

$$y_t = a_t + b_t.t + \varepsilon_t$$

ويعتمد نموذج **Holt** في تقدير قيمة a_t و b_t على الصيغتين التاليتين :

$$a_t = \alpha_1 . y_t + (1-\alpha_1)(a_{t-1} + b_{t-1})$$

$$b_t = \alpha_2 (a_t - a_{t-1}) + (1-\alpha_2) b_{t-1}$$

علما أن القيم الابتدائية للفترة الأولى (**t=1**)، محدد كمايلي :

$$a_1 = y_1 \ ; b_1 = 0$$

وبعد تقدير المعلمتين a_t و b_tعلى مدى الزمني للسلسلة، نقوم بتقدير السلسلة المقدرة وفق معادلة الاتجاه العام كما يلي :

$$y_t^F = a_t + b_t \ \backslash t = 1,2,....,12$$

والتنبؤ للأفق h يعطى على الشكل التالي:

$$y_{n+h}^F = a_n + b_n.(h+1)$$

أو بالاعتماد على الصيغة البديلة التالية :

$$y_{n+h}^F = y_{n+h-1}^F + b_n$$

المطلب الرابع: نموذج التمهيد الأسي لـ Holt – Winters[2]

في الحالة التي يظهر تأثر السلسلة الزمنية بالتغييرات الموسمية، فإن نموذج Holt يقدم نتائج زائفة، لذلك تم تعديل النموذج، ليأخذ بمركبة الموسمية عند الكشف عن وجودها في السلسلة ويتم ذلك من خلال معادلة Winters، وعليه أصبح يدعى نموذج التمهيد الأسي الذي يأخذ بالاتجاه العام والتغييرات الموسمية بنموذج Holt – Winters، كما أنه تم إضافة معلمة لتمهيد مركبة الموسمية، وبالتالي فإن هذا النموذج يحتوي على ثلاث معاملات.

---

1 مولود حشمان، مرجع سابق، ص96

2 محاضرة للدكتور طويطي مصطفى، كلية العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية، جامعة غرداية، سنة2020.

ونظرا لإضافة مركبة أخرى، فإنه يجب التمييز بين صيغ النموذج حسب شكل السلسلة الزمنية فيما إذا كانت سلسلة تجميعية أو مضاعفة.

أولا – شكل السلسلة الزمنية تجميعي: تأخذ السلسلة الزمنية ذات الشكل التجميعي الصيغة التالية:

$$y_t = T + S \Leftrightarrow y_t = (a_t + b_t.t) + S_t + \varepsilon_t$$

ثانيا – شكل السلسلة الزمنية مضاعف: تأخذ السلسلة الزمنية ذات الشكل المضاعف الصيغة التالية:

$$y_t = T * S \Leftrightarrow y_t = (a_t + b_t.t) * S_t + \varepsilon_t$$

المبحث الثالث: منهجية BOX and JENKINS

تعتمد هذه المنهجية على طريقتين للتنبؤ هما[1]:

- طريقة تعتمد على النماذج السببية أو التفسيرية التي تكون الغاية منها البحث عن تفسير التقلبات في سلسلة المبيعات بالاستناد إلى عوامل تفسيرية خارجية متعلقة بالسياسات التسويقية للمنشأة أو بالطلب على السلعة نفسها.
- طريقة تستند إلى عملية تمديد خارجي للظاهرة المدروسة من خلال العلاقة أو القانون الذي يحكم تلك الظاهرة، وفي هذه الحالة تكون البيانات اللازمة لهذه الطريقة محتواة في السلسلة الزمنية نفسها دون اللجوء إلى معلومات خارجية ومن هنا تسمى هذه الطريقة طريقة التنبؤ الداخلي والتي سنعتمد عليها في دراستنا هذه.

المطلب الأول: مفاهيم أولية لمنهجية BOX and JENKINS [2]

- الاستقرارية: تكون السلسلة الزمنية مستقرة إذا تذبذبت حول وسط حسابي ثابت وتباين غير مرتبط بالزمن، والاستقرارية تتحدد ببعض الخصائص وهي:

- ثبات متوسط القيم عبر الزمن $E(y_t)=\mu$
- ثبات التباين عبر الزمن $V(y_t)=\sigma_y^2$
- التباين بين قيمتين لنفس المتغير مستقل بالزمن $E[(y_t-\mu)(y_{t-k}-\mu)]=\gamma_k$

وتعرف السلسلة الزمنية على أنها مستقرة إذا كانت لا تحتوي على مركبة الاتجاه العام ولا على مركبات فصلية ولا على عامل يتغير بتغير الزمن. وبالتالي لا يمكن دراسة السلسلة بوضوح إلا إذا كانت مستقرة، ودراسة الاستقرارية تعتمد أساسا على دراية بدوال الارتباط الذاتي من خلال تمثيلاتها البيانية، والسلسلة الزمنية المستقرة هي التي لا تحتوي على مركبة الاتجاه العام، ولا على المركبة الفصلية ومن أهم السلاسل الزمنية المستقرة التشويش الأبيض.

---

[1] ريجي بوربوني، جان كلود إيزينيه، التنبؤ بالمبيعات بين النظرية والتطبيق، ترجمة: أيمن نايف العشعوش، مركز البحوث، المملكة العربية السعودية، ص105

[2] طويطي مصطفى، مجدوب خيرة، التنبؤ بالطلب على بطاقة الدفع البنكيةCarte CIB، باستخدام منهجية BOX.JENKINS، مجلة معارف، قسم العلوم الاقتصادية، جامعة البويرة، العدد16، جوان2014، ص 72 إلى 75.

- تعريف التشويش الأبيض (bruit blanc): إذا كان الخطأ العشوائي يشكل تشويشا أبيضا (bruit blanc)، بمعنى أن موزع توزيعا طبيعيا ويحقق شروط الفرضيات الكلاسيكية، ويسمح بالحصول على متتالية من المتغيرات العشوائية ذات متوسط معدوم وتباين ثابت، و عند رسم دالة ارتباطه الذاتي يكون المنحنى محصورا كليا داخل مجال ثقته.

ويمكن تلخيص خصائصها فيما يلي:

$$\varepsilon_t \longrightarrow N(0.\sigma^2)$$

$$E(\varepsilon_t) = 0$$

$$V(\varepsilon_t) = \sigma^2 \qquad E(\varepsilon_t.\varepsilon_s) = 0 \; ; \; \forall t \neq s$$

- دالة الارتباط الذاتي البسيط (FAC): نسمي دالة الارتباط الذاتي الخطي تلك الدالة التي تقيس ارتباط السلسلة مع ذاتها متأخرة بـ k فترة، ويرمز لها بـ (p_k):

$$\rho_k = \frac{COV(y_t, y_{t-k})}{\delta_{y_t}\delta_{y_{t-k}}} = \frac{\sum_{t=k+1}^{n}(y_t - \bar{y}')(y_{t-1} - \bar{y}'')}{\sqrt{\sum_{t=k+1}^{n}(y_t - \bar{y}')^2 \sum_{t=k+1}^{n}(y_{t-k} - \bar{y}'')^2}}$$

حيث $\overline{y'}$ و $\overline{y''}$ تحسب بالعلاقة التالية:

$$\overline{y''} = \frac{1}{n-k}\sum_{t=k+1}^{n} y_{t-k} \quad \text{و} \quad \overline{y'} = \frac{1}{n-k}\sum_{t=k+1}^{\cdot\cdot} y_t$$

ومن أبرز خصائص هذه الدالة مايلي:

- التناظر حول الصفر أي أن: $P_K = P_{-K}$
- تسمح هذه الدالة بحساب معاملات الارتباط الذاتي بين المشاهدات لفترات مختلفة.

- الارتباط الذاتي محصور بين القيمة $-1 \leq \rho_k \leq +1$ وبالتالي:

فإذا كانت P قريبة من +1 معناه وجود ارتباط قوي وموجب بين المشاهدات التي تفصلها فجوة زمنية قدرها K.

فإذا كانت P قريبة من −1 معناه وجود ارتباط قوي وسالب بين المشاهدات التي تفصلها فجوة زمنية قدرها K.

عندما يكون $k = 0$ فإن $P_K = 1$ وبالتالي ارتباط السلسلة تام.

- دالة الارتباط الذاتي الجزئية (FACP): تمكن هذه الدالة من حساب معاملات الارتباط الذاتي الجزئية بين المشاهدات وفي فترات مختلفة، ولحساب هذا المعامل يجب استبعاد قيم y التي تقع بين الفترتين , y_k y_{t-k}

ولتكن (y_t) سلسلة زمنية مستقرة و k معامل تأخير، يحدد الارتباط الذاتي الجزئي بالعلاقة

$$r_k = \frac{COV\ [(y_t - y'_t)(y_{t-k} - y''_{t-k})]}{VAR\ (y_t - y'_t)}$$

حيث أن y'_t و y''_{t-k} متغيرات نحصل عليها من انحدار y_t و y_{t-k} (كل على حدا) على سلسلة المتغيرات التالية:
$(y_{t-k+1}, \ldots, y_{t+2}, y_{t+1})$ وبالتالي فإن:

$$y'_t = \sum_{j=1}^{k-1} \alpha'_j y_{t+j} \quad , \quad y''_{t-k} = \sum_{j=1}^{k-1} \alpha''_j y_{t+j-k}$$

- منحنى دالة الارتباط الذاتي (Correlogramme): هذا المنحنى هو تمثيل بياني لدالة الارتباط الذاتي البسيط(FAC) ولدالة الارتباط الذاتي الجزئي (FACP) ، هذا التمثيل البياني يسمح بـــ:
  - الكشف عن وجود مركبة الموسمية؛
  - اختبار استقرار السلسلة الزمنية؛
  - الكشف عن وجود ارتباط المتغيرات الداخلية؛
  - تحديد معاملات النموذج SARIMA (p.d.q) (P.D.Q)

ولتسهيل تحليل المنحنى البياني لدالة (FAC) نضع مجال ثقة للقيم المقروءة، بالاعتماد على تباين $\hat{P}_k$ المحدد بالعلاقة:

$$VAR(\hat{\rho}_k) \approx \frac{1}{n}\left(1 + 2\sum_{i=1}^{k} \hat{\rho}_i^2\right)$$

وباعتبار أن p_k تتبع في توزيعها القانون الطبيعي فإن مجال الثقة لـــ p_k بدرجة 0.95 = (1 − α) محدد بـــ:

$$\pm \quad 1{,}96 \sqrt{VAR\ (\hat{\rho}_k)}$$

وبالتالي يمكن اختبار عشوائية السلسلة $[E(y_t) = 0]$ وذلك بوجود كل قيم P_k بداخل هذا المجال.

وبالنسبة لدالة (FACP) فأنها أيضا تتبع توزيعا طبعيا ذو تباين مقدر بـــ:

$$VAR\ (\hat{r}_k) \approx 1 / T$$

ويحدد مجال الثقة بـ:

$$\pm\ 1{,}96 \sqrt{VAR\ (\hat{r}_k)}$$

المطلب الثاني: نماذج BOX and JENKINS

تمهيد:

تعتمد منهجية BOX and GENKINS على عدد من النماذج والنماذج المختلطة التي نوجزها فيما يلي[1]:

1) نموذج الانحدار الذاتي AR(p):

لتكن (y_t) سلسلة زمنية، وباعتبار أن الحاضر هو امتداد للماضي فإن: $y_t = f(y_{t-1})$ وبصفة شمولية نكتب: $y_t = f(y_{t-1}, y_{t-2}, \ldots, y_{t-n})$ حيث: $\forall i = 1,2,\ldots n$ ، وبافتراض أنه توجد علاقة خطية تحكم هذه المتغيرات الشارحة حتى الفترة (p) ، فالسلسلة y_t في شكلها الأخير تعبر عن الظاهرة المدروسة بدقة، وهذا غير ممكن لعدم احتوائها على الحد العشوائي الذي يجمع أخطاء القياس والتأثيرات التي لم تؤخذ بعين الاعتبار، إذن نسمي الانحدار الذاتي من الدرجة (P) كل نموذج مستقر والذي يكتب بالعلاقة التالية :

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

وصيغته العامة هي: $y_t = \sum_{i=1}^{p} \phi_i y_{t-i} + \varepsilon_t$

حيث أن:

y_t: تمثل قيمة الظاهرة في الفترة t.

y_{t-p} ..... y_{t-1}: تمثل قيمة الظاهرة نفسها في فترات زمنية سابقة.

[1] طويطي مصطفى، مجدوب خيرة، مرجع سابق، ص 76 إلى 78.

$\phi_1, \phi_2, \ldots, \phi_p$: تمثل معلمات مقدرة للنموذج والتي يمكن أن تكون موجبة أو سالبة.

ε_t : تمثل الخطأ العشوائي (التشويش الأبيض).

2) نماذج المتوسطات المتحركة MA (q):

الأوساط المتحركة MA (q) ما هي إلا عبارة عن الوسط الحسابي لمجموعة من قيم الظاهرة، حيث يتم إعطاء أوزان متساوية لكافة مشاهدات الظاهرة والمعرفة بواسطة التشويش الأبيض، فإن الأخطاء العشوائية هي مفترضة أنها ناتجة عن التشويش الأبيض وبالتالي يمكن تفسير نموذج المتوسطات المتحركة كأنه تمثيل لسلسلة زمنية متوسطها متأثر بشكل عشوائي (الخطأ العشوائي).

يمكن إجراء عملية التنبؤ بقيم أي ظاهرة من خلال استخدام الأوساط المتحركة والمحتسبة لفترات زمنية معينة ويكتب نموذج المتوسطات المتحركة في شكل خطي كما يلي:

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

وصيغاتها العامة هي: $y_t = \varepsilon_t - \sum_{j=1}^{q} \theta_j \varepsilon_{t-j}$

ε_t: تمثل تشويشا أبيضا دو متوسط حسابي صفري وتباين ثابت $\varepsilon_t \longrightarrow N\left(0.\sigma_\varepsilon^2\right)$

$\theta_i, \forall i = \overline{1, N}$: تمثل معلمات مقدرة للنموذج والتي يمكن أن تكون موجبة أو سالبة.

3) النموذج المختلط ARMA (p. q):

كثير الحدود ARMA (p. q) هو مزيج من(MA)(q) و(AR)(p) ، لكن الأخطاء به مرتبطة في وحدة الزمن، الأمر الذي يسمح بكتابة السلسلة الزمنية المدروسة بالشكل التالي:

$$y_t = \phi_1 y_{t-1} + \phi_2 y_{t-2} + \ldots + \phi_p y_{t-p} + u_t \ldots\ldots\ldots\ldots (I)$$

حيث أن u_t معرف بالعلاقة:

$$u_t = \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \theta_2 \varepsilon_{t-2} - \ldots - \theta_q \varepsilon_{t-q}$$

وبتعويضها في العلاقة (I) فنتحصل على كثير الحدود ARMA(p. q) :

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

وهذا مهما تكون قيمة وحدة الزمن.

يفترض أن يكون AR(p) وMA(q) مستقرين في وحدة الزمن وبالتالي ARMA(p. q) مستقر تعريفا.

يمثل النماذج (ARMA(p. q مركب عام وذلك بالتنسيق بين القيم الماضية والأخطاء الماضية لتعيين المعادلة

إذن

$$ARMA(1,0) = AR(1)$$
$$ARMA(0,1) = MA(1)$$

يـ

مرات تطبيق طريقة الفروقات من الدرجة d على السلسلة الزمنية للحصول على أخرى مستقرة و يرمز إليها بـ ARIMA (p , d , g) و هي تختلف عن ARMA (p , q) في أن السلسلة الزمنية غير مستقرة و لإزالة عدم الاستقرار هذا يجب استعمال طريقة مناسبة لمصدر عدم الاستقرار فنطبق طريقة الفروقات من الدرجة إذا كان مصدر عدم الاستقرار هذا هو الاتجاه العام و هذا لمرة أو مرتين بينما نطبق الفروق من درجة مناسبة كما رأينا لإزالة الفصلية و يتغير الرمز اللاتيني للنموذج ليصبح SARIMA (p.d.q) حيث تشير p.q إلى درجة الفصلية بينما d ترمز إلى عدد مرات تقنية الفروق من الدرجة P على السلسلة الأصلية بينما تمثل درجة الفصلية .

المطلب الثالث: المراحل الأساسية لمنهجية BOX and JENKINS في التنبؤ

توجد أربع خطوات لابد من إتباعها قبل البدء في استخدام نماذج بوكس وجينكينز في التنبؤ وهي[1]:

- ✓ مرحلة التعرف على النموذج: تمييز النموذج وهو تحديد الرتب لنماذج الانحدار الذاتي والمتوسط المتحرك، وذلك باستخدام دالة الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الذاتي الجزئي.
- ✓ تقدير معالم النموذج.
- ✓ اختبار واختيار النموذج : ويعني التأكد من أن النموذج مناسب ويمكن الاعتماد عليه في التنبؤ.
- ✓ مرحلة التنبؤ.

[1] طويطي مصطفى، مجدوب خيرة، مرجع سابق، ص 75-78-79-81.

1) مرحلة التعرف على النموذج[1]: في هذه المرحلة يتم التعرف على النموذج الذي تخضع له السلسلة الزمنية و من خلال دالة الارتباط الذاتي و دالة الارتباط الذاتي الجزئي، نستخرج الخصائص الهامة للسلسلة و التي تسمح بتحديد النموذج أو النماذج الملائمة، و التي تنتمي إلى مجموعة نماذج بوكس – جينكينز المتمثلة في نماذج الانحدار الذاتي (AR) ، ونماذج المتوسطات المتحركة (MA) ، والنماذج المختلطة من نماذج الانحدار الذاتي ونماذج المتوسطات المتحركة (ARMA) بالإضافة إلى النماذج الممتدة (ARIMA . SARIMA)، ومن شروط استعمال هذه النماذج يجب أن تكون السلسلة الزمنية مستقرة. ويمكن أن نستعرض أنواع النماذج فيما يلي:

2) مرحلة تقدير معلمات النموذج[2]: بعد الانتهاء من مرحلة التعرف على نموذج السلسلة الزمنية وذلك بتحديد كل من (p.d.q) يمكننا الانتقال إلى المرحلة التقنية الموالية والمتمثلة في مرحلة التقدير لمعالم النموذج والتي لها العديد من الطرق منها:

- ✓ طريقة التقدير باستعمال معادلات يول . ولكر؛
- ✓ الطريقة الانحدارية؛
- ✓ طريقة أعظم احتمال (المعقولية العظمى)؛
- ✓ طريقة البحث التشابكي؛
- ✓ طريقة غوس – نيوتن التكرارية؛
- ✓ طريقة المربعات الصغرى؛

يختلف استعمال هذه الطرق في تقدير المعالم حسب نوع النموذج، لكن الطريقة الأخيرة (المربعات الصغرى) تعتبر من أسهل الطرق وأكثر ها استعمالا في تقدير معلمات النموذج ذلك أنها تهدف

[1] طويطي مصطفى، مجدوب خيرة، مرجع سابق، ص75.

[2] طويطي مصطفى، مجدوب خيرة، مرجع سابق، ص75.

إلى تصغير مربعات الفروق بين القيم الحقيقية والقيم المقدرة للمتغير التابع والتي تعبر عن مربعات المتغير العشوائي.

3) مرحلة تشخيص النموذج [1]: بعد تقدير معلمات النموذج نقوم في هذه المرحلة باختبار جودة (ملائمة) هذا التقدير ويكون النموذج ملائما إذا قمنا بالحصول على البواقي باستخدام النموذج المقدر ثم حصلنا على معامل الارتباط الذاتي ومعامل الارتباط الجزئي ومنحنى هذه البواقي و اتضح أن جميعها يقع داخل مجال ثقة 95 % بما يعني أن الارتباط الذاتي بين حدود الحد العشوائي غير معنوي و بالتالي يكون النموذج ملائما، و للتأكيد أكثر على ملائمة النموذج نقوم بإجراء الاختبارات المعروفة في هذا المجال والتي نذكر منها ما يلي:

- **اختبار Q – statistic (Box Pierce)** [2]: يعتمد هذا الاختبار على توضيح نموذج التشويش الأبيض والذي يجب أن يكون $\rho_1 = \rho_2 = \ldots = \rho_k = 0$

ومنه يكون لدينا الفرضية التالية:

$$\begin{cases} H_0 : \rho_1 = \rho_2 = \ldots = \rho_k = 0 \\ H_1 : \exists i / \rho_i \neq 0 \end{cases}$$

ومن أجل إجراء هذا الاختبار نرجع إلى إحصائية (P – B) المعطاة بالعلاقة التالية:

$$Q = n\sum_{k=1}^{n} \hat{\rho}_k^2 \rightarrow \chi^2_{(k-p-q)}$$

حيث أن:

- K عدد التأخيرات

[1] طويطي مصطفى، مجدوب خيرة، مرجع سابق، ص78.

[2] طويطي مصطفى، مجدوب خيرة، مرجع سابق، ص78

- $\hat{\rho}_k$ ارتباط ذاتي ذو الدرجة K
- n عدد المشاهدات

والقرار يكون كما يلي:

- إذا كانت القيمة المحسوبة (Q) أكبر من القيمة الجدولية ($x^2_{(k-p-q)}$) أي ($Q > x^2_{(k-p-q)}$) نرفض فرض العدم.
- إذا كانت القيمة المحسوبة (Q) أقل من (أو يساوي) القيمة الجدولية ($x^2_{(k-p-q)}$) أي ($Q \leq x^2_{(k-p-q)}$) نقبل فرض العدم

- **اختبار Box – Ljung** [1]: يهدف هذا الاختبار إلى التأكد من أن بواقي النموذج المشكل تحاكي تشويشا أبيضا (سلسلة مستقرة)، والإحصائية المستعملة في هذا الغرض هي الإحصائية Q لـ Box – Ljung – والمعرفة كما يلي :

$$Q^* = n(n+2)\sum_{k=1}^{n}\left(\frac{\hat{\rho}_k^2}{n-k}\right) \rightarrow \chi^2_{(n-p-q)}$$

حيث أن n عدد المشاهدات و $\hat{\rho}_k^2$ مربع الارتباط الذاتي بدرجة تأخر k للخطأ ε

ويعتبر هذا الاختبار (B – L) أفضل من اختبار (B – P) في العينات الصغيرة، أيضا هذا الأخير يعاني من عدم تأثره بزيادة المتغيرات المفسرة.

- **اختبارات التوزيع الطبيعي** [2]: من بين اختبارات التوزيع الطبيعي لدينا:

اختبار سكيونس Skewness للتناظر وكيرتوزيس Kurtosis للتفلطح:

[1] طويطي مصطفى، مجدوب خيرة، مرجع سابق، ص79.
[2] طويطي مصطفى، مجدوب خيرة، مرجع سابق، ص79.

إذا كان العزم المركزي من الرتبة k فإن:

$$\mu_k = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^k$$

معامل Skewness $\left(\beta_1^{1/2}\right)$: $\beta_1^{1/2} = \frac{\mu_3}{\mu_2^{3/2}}$

معامل Kurtosis (β_2) : $\beta_2 = \frac{\mu_4}{\mu_2^2}$

فإذا كان التوزيع الطبيعي وعدد المشاهدات معتبر $n > 30$ فإن $\beta_1^{1/2} \to N\left(0, \sqrt{6/n}\right)$، ومنه قيمة الاحصاءات التي نقارنها بالقيمة 1.96 أي عند مستوى معنوية $\alpha = 5\%$ هي:

$$v_2 = \frac{\beta_2 - 3}{\sqrt{24/n}} \quad v_1 = \frac{\beta_1^{1/2} - 0}{\sqrt{6/n}}$$

قرار الاختبار: إذا كان $V_1 < 1.96$ و $V_2 < 1.96$ فإننا نقبل فرضية التوزيع الطبيعي أي نقبل فرضية التناظر والتفلطح النظري.

اختبار جارك . بيرا (Berra _ Jarque)[1]: هو اختبار يجمع بين نتائج الاختبارين السابقين (Skewness و Kurtosis) فإذا كانت β_1 و β_2 تتبعان التوزيع الطبيعي فإن قيمة (S) تتبع توزيع x^2 بدرجتي (2) حرية حيث :

$$S = \frac{n}{6}\beta_1 + \frac{n}{24}(\beta_2 - 3)^2 \longrightarrow \chi^2_{(1-\alpha)}$$

[1] طويطي مصطفى، مجدوب خيرة، مرجع سابق، ص81.

وبالتالي يكون القرار: إذا كان $S > \chi^2_{(1-\alpha)}(2)$ فإننا نرفض فرضية التوزيع الطبيعي للأخطاء بمعنوية α.

4) مرحلة التنبؤ[1]: تتمثل هذه المرحلة في عملية عرض حالي لمعلومات مستقبلية باستخدام معلومات مشاهدة تاريخية بعد دراسة سلوكها في الماضي و بالتالي فهدفنا من التنبؤ لأغراض بيداغوجية هو معرفة قيم مستقبلية لمتغير داخلي لفترات مستقبلية كون الهدف الأساسي المنتظر من نماذج السلاسل الزمنية هو تحقيق التنبؤ إذ يتم بعد تقدير معالم النموذج ARIMA (p.d.q) (النموذج النهائي المصحح) والذي يكون قد تجاوز المراحل السابقة و إلى آخر مرحلة وهي حساب التنبؤ والتي يمكن أن نلخصها في المراحل التالية:

كتابة النموذج المقدر $y_t = f\left(\hat{\phi}, \hat{\theta}, y, e\right)$

تعويض t بـ: t + h حيث h تمثل أفق التنبؤ (عدد فترات التنبؤ بعد الفترة t) كما أن h=1,.... L

تعويض كل القيم المستقبلية للمتغير الخاص بالظاهرة المدروسة بتنبؤاتها، بينما يتم تعويض الأخطاء المستقبلية بالأصفار والأخطاء الماضية بالبواقي عملية التقدير.

إذا افترضنا أن ε_t الصدمات العشوائية طبيعية، فإن خطا التنبؤ $\hat{e}_t(h)$ يتبع قانون التوزيع الطبيعي كما يلي:

$$\hat{e}_t(h) \to N\left(0.\sigma^2\left(1+\sum_{i=1}^{h-1}\theta_i^2\right)\right)$$ وهكذا نعرف مجال الثقة عند مستوى معنوية كما يلي:

$$x_{t+h} = \hat{x}_t(h) \pm U_{1-\alpha/2}\,\sigma^2\left(1+\sum_{i=1}^{h-1}\theta_i^2\right)^{1/2}$$

[1] طويطي مصطفى، مجدوب خيرة، مرجع سابق، ص81

وبعد الحصول على القيم المستقبلية و المستخرجة من نموذج ARIMA (p.d.q) فإنه يجب إعادة المركبات التي تم نزعها حتى تكون السلسلة مستقرة، حيث بالنسبة لمركبة الاتجاه العام يتم إضافة الفرق بين آخر مستوى والذي قبله وهذا إذا كانت السلسلة المدروسة هي سلسلة الفروق، أما بالنسبة للمركبة الفصلية فيتم إرجاعها عن طريق ضرب السلسلة الزمنية المتنبئ بها في المعاملات الفصلية هذا إذا كان شكلها جدائي أما إذا كان شكلها تجميعي فيتم إضافتها للقيم المتنبئ بها، هذا لنضمن في الأخير تنبؤات تأخذ بعين الاعتبار مركبة الاتجاه العام، الفصلية والعشوائية.

المبحث الرابع: دراسة سابقة – التنبؤ بالمبيعات دراسة مقارنة بين طريقتي بوكس جنكينز والتمهيد الأسي

المطلب الأول: ملخص الدراسة

صاحب هذه الدراسة الطالبة صبرينة خنشوش مقدمة لنيل شهادة الماستر أكاديمي في العلوم الاقتصادية تخصص اقتصاد قياسي جامعة أم البواقي للسنة الجامعية 2015/2014 والمعنونة بـ: "التنبؤ بالمبيعات دراسة مقارنة بين طريقتي بوكس جينكينز والتمهيد الأسي – حالة مؤسسة توزيع مواد البناء EDIMCO"، حيث كانت إشكالية الدراسة كالتالي: أي من الطريقتين تعتبر أفضل وأنجح للوصول إلى نتائج أكثر دقة وقريبة من الواقع الفعلي في التنبؤ بالنسبة للمبيعات لدى المؤسسة الاقتصادية العمومية لتوزيع مواد البناء EDIMCO. أما عن الفرضية المقترحة فكانت: استخدام طريقة بوكس جينكينز هي الأفضل في التنبؤ، ولمعالجتها لهذا الموضوع تم اتباع المنهج المقارن وذلك انطلاقا من المنهج الوصفي من خلال تقدير سلسلة المبيعات ثم التنبؤ بمسارها مستقبلا، حيث تمثلت عينة الدراسة في سلسلة المبيعات للفترة الممتدة من 01 جانفي 2007 إلى غاية 31 ديسمبر 2014 ثم التنبؤ بحجم المبيعات للشهر الأول من سنة 2015.

حسب طريقة التمهيد الأسي تم اختيار نموذج التمهيد الأسي الأحادي حيث أظهرت النتائج أن حجم المبيعات المقدرة للشهر الأول من سنة 2015 هي: 61472206.01 دج، بينما في طريقة بوكس جينكينز فقد تم تفضيل نموذج ARIMA (1.1.1) وهذا اعتمادا على معيار Aic حيث قدر حجم المبيعات للفترة بـ: 52341924.88 دج.

ولاختيار النموذج الأفضل تم الاعتماد على القيمة الحقيقية لمبيعات المؤسسة وتحديد أي من النموذجين أقرب لتلك القيمة وكان ذلك بالاعتماد على الشهرين الأخيرين من سنة 2014، حيث لوحظ أن الطرقة الأقرب إلى النتائج الفعلية هي طريقة التمهيد الأسي الأحادي.

المطلب الثاني: نقد وتحليل الدراسة

يمكن القول أن هذه الدراسة لها علاقة مباشرة بموضوعنا لكونها شملت على جميع المراحل التي تطرقنا إليها، كما أن الطالبة كانت موفقة في اختيار المنهج المتبع للدراسة إضافة إلى التسلسل المنهجي لمجريات البحث، كما أنها استطاعت أن تجيب على إشكالية الدراسة والمتمثلة في المفاضلة مابين نموذج التمهيد الأسي ومنهجية بوكس جينكينز.

المطلب الثالث: أوجه التشابه والاختلاف

يمكن تلخيص أهم أوجه التشابه والاختلاف في الجدول التالي:

الجدول رقم (01): أوجه التشابه والاختلاف بين دراستنا والدراسة السابقة

أوجه التشابه	أوجه الاختلاف	
	دراستنا	الدراسة السابقة
الانطلاق من نفس الإشكالية.	الاعتماد على برنامج Eviews في التقدير.	الاعتماد على العمليات الحسابية في التقدير.
الاعتماد على برنامج Eviews في دراسة السلسلة المدروسة.	اختيار النموذج الأفضل بالاعتماد على مؤشرات الدقة إضافة إلى القيم الفعلية للمبيعات.	اختيار النموذج الأفضل بالاعتماد على القيم الفعلية للمبيعات فقط.
الوصول إلى نفس النتيجة.	حجم السلسلة المدروسة.	حجم السلسلة المدروسة.

المصدر: إعداد الطالبين طباخ توفيق، بازين يوسف

الفصل الثاني: الإطار التطبيقي – دراسة حالة لمؤسسة NAFTAL فرع غرداية

المبحث الأول: لمحة تاريخية عن مؤسسة NAFTAL

المطلب الأول: تقديم المؤسسة

مؤسسة نفطال من أهم المؤسسات العمومية في الجزائر إذ تحتل المرتبة الثانية كأحسن مؤسسة عمومية بعد سونطراك، وهي مؤسسة تجارية ذات أسهم برأسمال يقدر بـ 40.000.000.000.00 دج تابعة لمجمع سونطراك المحتكر لسوق المحروقات في الجزائر،

أنشأت بموجب المرسوم ر ق 87 - 89 في 1987/08/25 الذي بموجبه انحلت المؤسسة إلى الوطنية لتكرير المنتجات البترولية NAFTEC.

و NAFTAL المؤسسة الوطنية لتسويق وتوزيع المنتجات البترولية مهمتها توزيع وتسويق المنتجات البترولية.

وكلمة نفطال هي تسمية مكونة من جزأين هما:

- نفط: لفظ عالمي للتعبير عن البترول « NAFT »
- ال: الحرفين الأولين لـ الجزائر « AL-Algérie »

وبالتالي، فإن كلمة نفطال تعني " نفط الجزائر".

إن مؤسسة نفطال تعتبر من أعمدة الاقتصاد الوطني باعتبار الدور الاستراتيجي الذي تلعبه، فهي تحتكر توزيع المواد البترولية في الوطن، وهذا ما جعلها القلب النابض للاقتصاد الوطني.

إن البنية التنظيمية لمؤسسة نفطال تعتمد على نظام المركز الرئيسي "SIEGE" والذي يتمثل في 12 إدارة مركزية والتي تنقسم كما يلي:

* إحدى عشر (11) إدارة توظيف توجد كلها بالمركز الرئيسي بالشراقة وهي مكلفة بمراقبة و تنظيم نشاط الوحدات التي هي تحت سلطتها المباشرة.
* العمليات والمتمثلة في إدارة الطيران والبحرية الموجودة في دار البيضاء.

إلى جانب المركز الرئيسي للمؤسسة (57) وحدة تقسم حسب مهامها إلى:

* وحدات التوزيع وعددها (48) وحدة عبر كامل تراب الوطني.
* وحدات الموانئ وعددها (04) وحدات متمركزة في كل من " سكيكدة، بجاية، وهران والجزائر العاصمة "
* وحدات الصيانة و عددها (04) وحدات وهي:
  1) وحدة الغرب (وهران).
  2) وحدة الشرق (قسنطينة).
  3) وحدة الوسط (الجزائر).

4) وحدة الجنوب (حاسي مسعود).

* وحدة نفطال للإعلام الآلي (الجزائر العاصمة)

تطور نظام المؤسسة وهيكلها التاريخي:

1983:

- إدخال مشاريع (GPL) الكربونات من سونطراك وتحويلها إلى نفطال.

1984:

- إنشاء (48) وحدة لنفطال وهذا لتوزيع مختلف المنتوجات (UND)
- CLP: 21 District
- GPL: 19District
- إعادة تحديد مهام وحدات الصيانة UNM
- إعادة تجميع وتنظيم مهام العبور الدولي (TRASIT) إلى أربع 04 وحدات UNP

1987 :

- فصل نشاط التصفية، توزيع المواد البترولية على فرعين (02):
  - نافتاك: مكلفة بتصفية البترول وتكريره.
  - نفطال: مهمتها توزيع وتسويق المواد البترولية.

1989:

- لا مركزية " النشاطات الاجتماعية والثقافية للمؤسسة ".

1992:

- توحيد بعض وحدات نفطال إتباعا لدراسة شبكة المواد ووحدات متصلة.

1996:

- لا مركزية نشاط "التكلفة والسعر".
- فصل مديرية الخارجيــة.
- لا مركزية إعلام نشاط " المحركات، المبيعات والزبائن ".

1997:

- إنشاء مديرية حماية العمال(DPP).
- إنشاء مخطط الحماية الداخلية على مستوى الوحدات.
- فصل وحدات نفطال المكلفة بالمهام الجمركية (UND).

:1998

- إنشاء خلية للحماية الصناعية و إعادة تنظيم المديرية المركزية للمالية (DCF)
- فصل المديريات (AVM, GPL, CLPB)

: 1999

- إنشاء مكاتب متصلة بالمديريات " مكلفة بالاتصال ".
- إنشاء وتنظيم هيكل الأرشيف المركزي.
- تحويل نشاطات (LOG/END) إلى قسمين (GPL – CLPBGPL)
- ارتباط وحدتي (UND) بومرداس ووحدة القاعدة (UND) الجزائر.
- ارتباط وحدتي (UNM) الشرق ووحدة (GPL).
- ارتباط وحدتي (UNM) الجنوب ووحدة القاعدة (UND) ورقلة.

:2000

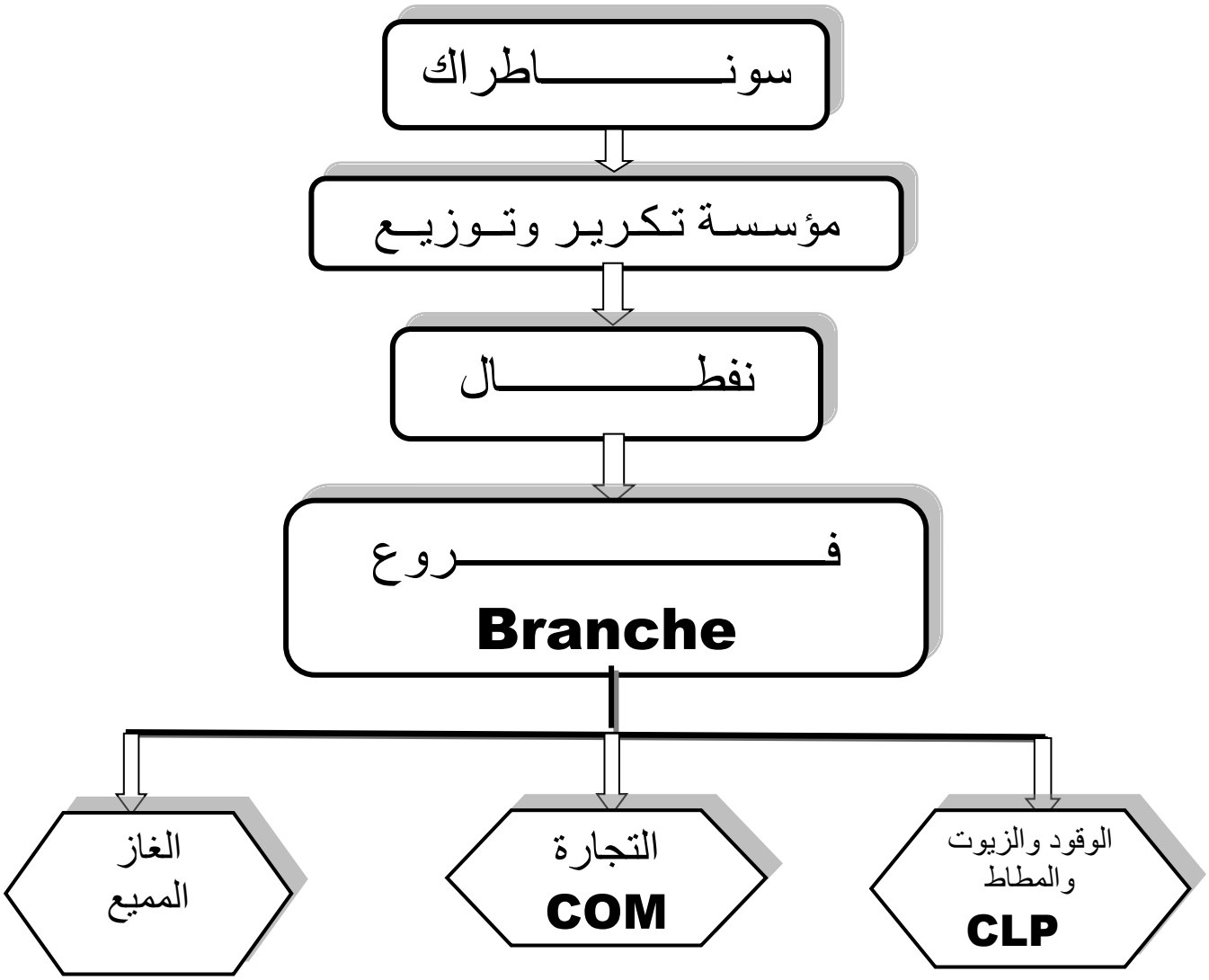
- حل مركز الإعلام الآلي وخلق مركز لمعالجة الإعلام الآلي.
- تخطيط هيكل عام لقسم (CLP) لمناطق (CLP).
- إعادة تنظيم مديرية الشؤون الاجتماعية والثقافية(DAISC) .
- إنشاء قسم الزفت.

:2001

- خلق منصب عمل مكلف بالاتصال.
- التنظيم المفصل لقسم (CLP).
- التغيير في مقر قسم (CLP).
- التنظيم المفصل لقسم (GPL).
- التغيير في مقر قسم (GPL).
- التنظيم المفصل لقسم الزفت.
- التنظيم المفصل لمناطق (GPL) قرار رقم: 623-5 إلى 607-5.
- التنظيم المفصل لمناطق () قرار رقم: 642-5 إلى 624-5.
- ترتيب مناطق (GPL) في نوعين B و A.
- ترتيب مناطق (CLP) في نوعين B و A.
- إنشاء قسم (CLP) في كل من " برج بوعريريج، البويرة، بسكرة والمدية ".
- إعادة تنظيم مفصل لمديرية (ADM).

- إنشاء تنظيم المديرية الإدارية والمالية وقسم الزفت.
- 2002:
- إعادة تنظيم المديرية الإدارية والمالية وقسم الزفت.
- إعادة تنظيم مديرية المقر لقسم (GPL)

الشكل رقم (09): هيكل نفطال تاريخيا



المصدر: وثائق المؤسسة، دائرة المالية والمحاسبة

المطلب الثاني: دور ومهام مؤسسة NAFTAL

1) دور مؤسسة نفطال:

* تنظيم وتطوير النشاط التجاري وتوزيع المواد البترولية ومشتقاتها.
* تخزين ونقل المنتجات البترولية لتسويقها على مستوى التراب الوطني.
* السهر على تطبيق واحترام المقاييس المرتبطة بحماية الصناعة.
* السهر على تنفيذ واحترام قوانين الحماية الداخلية للمؤسسة.
* القيام بكل دراسات السوق بما فيها الاستعمال والاستهلاك للمواد البترولية.
* تأمين صيانة مؤسسة نفطال مكلفة داخل إطار الإقليم الوطني للتطور الاقتصادي والاجتماعي بتوزيع وتسويق المنتجات البترولية بما في ذلك العتاد والتجهيزات.
* الحرص على تحسين ومراقبة الكميات والمواد المتعلقة بها.

ولقد وضعت شركة مجموعة من الوسائل والإمكانيات تحت تصرف عمالها لتسهيل إنجاز مهامها وهي كالتالي:

* 67 مركز ومستودع لتوزيع وتخزين الوقود والزيوت والعجلات المطاطية.
* 44 مصنع لتعبئة غاز البترول.
* 16 وحدة لصنع الزفت.
* 55 مستودع لتموين المراكز البحرية.
* 59 مستودع متصلة بمصلحة تخزين الغاز والبترول المميع.
* 1576 محطة للخدمات منها: 901 محطة خاصة.
* 3250 سيارة نقل وتوزيع و1750 وسيلة للصيانة.
* 14550 محطة بيع للغاز والبترول المميع.
* 380 كلم طول أنابيب للمواد النصف مصنعة وغاز البترول المميع.

2)مهام الهيئات لشركة نفطال:

* اللجنة التنفيذية:

مكلفة بتحديد المحاور الاستراتيجية الكبرى الخاصة بتطور الشركة، خاصة في ميدان "التسيير، الشراكة، الاستثمار، الأمن "

* اللجنة المدبرة:

مكلفة بمساعدة المدير العام في تسيير ومراقبة أنشطة الشراكة.

* المستشارون والمساعدون:

مكلفون بمساعدة رئيس المدير العام في الوظائف التي فيها اتخاذ القرار الاستراتيجي فيما يخص الأنشطة الدولية والعلاقات مع الصحافة والإعلام.

1) المديريات التنفيذية:

* المديريات التنفيذية الاستراتيجية (DESPE)، مهامها:
  - التخطيط ووضع تنظيم خاص بالشركة.
  - القيام بدراسات اقتصادية.
  - مراقبة الاستراتيجية.
  - تسيير ومتابعة تطورات المشاريع.
* المديرية التنفيذية المالية، مهامها:
  - تأمين السير لمحاسبة الشركة عن طريق التأكد من تسوية كل الحسابات وهذا بمراجعة نتائج الدورة وإعداد الميزانية.
  - تأمين ومتابعة الحالة المالية للشركة (الخزينة، المحاسبة العامة، الضرائب والتأمين).
  - تأمين وتحقيق برنامج الاستغلال والاستثمار.
  - محاولة تطبيق السياسات المالية والمحاسبة.
* المديرية التنفيذية للموارد البشرية (DERH)، مهامها:
  - وضع سياسات تسيير الموارد البشرية (برامج التكوين، قانون العمل...الخ)
  - تنفيذ احتياجات الشركة للموارد البشرية بشكل عام.
  - وضع أنظمة للتحفيز كترقية العامل وتقديم مكافآت.
  - ربط وإحصاء برامج لتكوين الإطارات لمختلف المديريات حسب احتياجات الشركة.
  - إجراء اختيار العمال للتشغيل أو تكوين إطارات الشركة أو القيام بالترقية وتكون مضبوطة بقوانين.

2) المديريات المركزية:

* المديرية المركزية للبحث والتطوير (DCES)، مهامها:
  - القيام بعمليات البحث والتطوير في المجال التكنولوجي.
  - القيام بدراسات أولية لمردودية مشاريع الشركة في ميادين "النقل، الصيانة، التوزيع....الخ "
* المديرية المركزية لمراقبة ومراجعة الحسابات (DCASC)، مهامها:
  - تنفيذ مهام المراقبة ومراجعة الحسابات من خلال مجمل هياكل الشركة والمساهمة في تحسين وتطوير أنظمة الإجراءات والنماذج.
* المديرية المركزية للأمن الصناعي والمحيط(DCHSEQ)، مهامها:
  - وضع قوانين وتعليمات خاصة بالأمن الصناعي خصوصا في مجال التخزين وتوزيع المنتجات البترولية، بالإضافة إلى تحديد النماذج والإجراءات المتعلقة بحماية المحيط.
* المديرية المركزية للشؤون الاجتماعية والثقافية(DACASC)، مهامها:
  - المشاركة في وضع سياسات الشركة في المجال الشؤون الاجتماعية والثقافة.
  - التطوير المستمر لوظائف الصحة، الرياضة، والثقافة في الشركة بوضع برامج واستراتيجيات.

- تنمية السياسات الاجتماعية لتحسين الوضعية الاجتماعية للعمال.
- الحرص بصفة دائمة على الصورة الجيدة للشركة.

3) مديرية الدعم:

* مديرية الإعلام والعلاقات العمومية (DCRP)، مهامها:
- القيام بدراسة السوق وتحديد جملة الأعمال المرتبطة بتطوير مبيعات المنتجات السوقة من طرف الشركة.

* مديرية الإعلام والعلاقات العمومية، مهامها:

وتقوم بتسيير ومراقبة جميع الممتلكات التي بحوزة الشركة من مباني، المنشآت، سائل النقل والسهر على الحفاظ عليها وصيانتها.

* مديرية الإدارة العامة، مهامها:
- التسيير الجيد لليد العاملة ووضع الوسائل والإمكانيات الضرورية لتحقيق الأهداف المسطرة.
- توفير الوسائل الضرورية للسير الحسن للأنشطة وتنميتها.
- حظيرة السيارات.

4) الفــروع:

* فروع الوقود (CRB):

تضم الموانئ والمطارات (AVM) والزفت (BITUMES)، مهامها:
- ضمان تموين وتسويق عبر كافة التراب الوطني.
- تغطية الاحتياجات الوطنية بتموين وتوزيع الوقود في أحسن الظروف.
- ربط ومراقبة وظائف التوزيع، التخزين، النقل، الصيانة والتموين في كل أنحاء الوطن.

* الفروع التجارية، مهامها:
- ضمان تسويق المنتجات عبر كافة التراب الوطني.
- ربط ومراقبة وظائف التوزيع، التخزين، النقل، الصيانة والتموين في كل أنحاء الوطن.

وهو الفرع الذي استقبلني من أجل القيام بالتربص التطبيقي والذي خصصت له دراسة تقديمية خاصة به في المبحث القادم.

* فروع غاز البترول المميع، مهامها:

- تقوم بتحليل ووضع سياسات واستراتيجيات خاصة بوظائف التموين، التخزين، التوزيع وبيع منتجات غاز البترول المميع.

* فرع نشاط الدولة، مهامه:

- يضمن حسن عملات التسوق مع الدول الأجنبية.

تكون المحروقات الثروة الرئيسية الطبيعية للجزائر بفضل بترولها وغازها فلقد استطاع وطننا أن ينمو بفضل البترول والغاز.

لذلك يجب أن ننتهز الفرصة التي أتيحت لنا بفضل هذه الثروات وننمي كل الطاقات اللازمة للتسيير الصحيح لهذا القطاع.

وفي الإطار تحديدا، صار اختياريا متجها تلقائيا نحو مؤسسة نفطال.

وسنحاول من خلال هذه الدراسة أن نسقط الجانب النظري على أرض الواقع من خلال دراسة ميدانية في المؤسسة الوطنية لتكرير وتوزيع الموارد البترولية (نفطـال)

المطلب الثالث: بطاقة فنية حول فرع غرداية

استقلت مؤسسة تسويق المواد البترولية عن المؤسسة الأم سوناطراك بموجب المرسوم 80/101 في أفريل 1981 وبدأت نشاطها في 01 جانفي، حيث اهتمت بتكرير وتوزيع المواد البترولية تحت شعار نفطال NAFTALE ERAP وفي 1987/08/25 تحت المرسوم (87-187) قامت المؤسسة بالفصل بين نشاط تكرير ونشاط توزيع البترول ومشتقاتها، وفي سنة 1998 أصبحت مؤسسة ذات أسهم بنسبة 100%.

ولها أساسيات في توزيع وتسويق المواد البترولية في السوق الوطنية وتتمثل في:

1. تمييع الغاز L'enfutage de GPL.
2. تكوين و معالجة الزفت La formation de bitume.
3. توزيع وتسويق الوقود Carburant الغاز – GPL.
4. الزفت Bitumes - المطاط Pneumatique - سير الغار GPL Carburant
   المواد الخاصة Produit Spéciaux.
5. نقل المواد البترولية.

تعتبر شركة سوناطراك المساهم الوحيد لهذه المؤسسة إذ بلغ رأسمالها 000 000 650 15 دج تحت إدارة وتسيير المديرية العامة الموجودة بالشراقة ومقسمة إلى فروع أهمها:

- ✓ فرع الغاز: ومهمته توزيع وتسويق غاز البترول المميع GPL عبر كامل التراب الوطني.
- ✓ فرع التسويق: ومهمته تسويق وتزويد محطات البنزين بالمواد لضرورية وتكوين وتسويق الزفت المعالج.
- ✓ فرع المحروقات: ومهمته نقل وتخزين المحروقات عبر كامل التراب الوطني وتحت هذه الفرع مقطعات جهوية ومن بين هذه المقاطعات مقاطعة التسويق بغرداية.

نشاط المؤسسة وإمكانيتها:

يتمثل نشاط المؤسسة في توزيع وتسويق المواد البترولية عبر كامل التراب الوطني وهذه المواد هي الزيوت بأنواعها، المطاط الزفت، الغاز بأنواعه، وهي كالتالي:

- 67 مركز تخزين وتوزيع الوقود والزيوت والعجلات المطاطية.
- 55 مركز لتزويد الوقود الباخرات والطائرات ونقاط البيع على السواحل.
- 16 وحدة لتهيئة الأسفلت.
- 59 مركز تخزين وتوزيع لقارورات الغاز.

- 1576 محطة خدمات منها 901 محطة تابعة للخواص.
- 380 كلم من الأنابيب الناقلة للوقود.

أهمية المؤسسة:

تلعب حاليا دورا بالغ الأهمية في مجال التنمية الاقتصادية فهي تساهم في:

- ❖ سد حاجات السكان التي تزداد باستمرار حسب ازدياد مداخيلهم.
- ❖ كما لها دور كبير في جلب الإطارات والكفاءات من أجل تحسين الأداء وتقديم أحسن الخدمات للزبائن.
- ❖ تسعى إلى الحاجات المحلية والوطنية والمساهمة في إنعاش الاقتصاد.
- ❖ منافسة المؤسسات الوطنية.
- ❖ وتعتبر المساهم الكبير في إنقاد الاقتصاد الوطني والمضاعفة من مقدار الانتفاع بمنتوجها.

المبحث الثاني: التنبؤ بحجم مبيعات مادة المازوت لمؤسسة NAFTAL فرع غرداية باستخدام نموذج التمهيد الأسي

لدينا السلسلة التالية والمتعلقة بحجم مبيعات مادة المازوت لكل شهر خلال أربع سنوات: 2017، 2018، 2019، 2020.

الجدول رقم (02): حجم مبيعات مادة المازوت لمؤسسة NAFTAL فرع غرداية خلال أربع سنوات: 2017، 2018، 2019، 2020

2017		2018		2019		2020	
المبيعات	الأشهر	المبيعات	الأشهر	المبيعات	الأشهر	المبيعات	الأشهر
363852188	جانفي	359782378	جانفي	362099630	جانفي	307367403	جانفي
367260433	فيفري	347127744	فيفري	345882069	فيفري	311903190	فيفري
389681099	مارس	389541268	مارس	385060105	مارس	304853387	مارس
381508341	أفريل	381016430	أفريل	384966220	أفريل	231842029	أفريل
393376490	ماي	362878593	ماي	343423820	ماي	202679950	ماي
266313917	جوان	279844510	جوان	320499267	جوان	259785015	جوان
350912777	جويلية	355657332	جويلية	334844065	جويلية	243043904	جويلية
341564448	أوت	312122626	أوت	303971240	أوت	230345802	أوت
332769704	سبتمبر	342522466	سبتمبر	341156830	سبتمبر	282491735	سبتمبر
382911471	أكتوبر	371364316	أكتوبر	364572295	أكتوبر	297898293	أكتوبر
360638070	نوفمبر	365027080	نوفمبر	338253554	نوفمبر	283710692	نوفمبر
392615035	ديسمبر	402752796	ديسمبر	372446715	ديسمبر	300968227	ديسمبر

المصدر: وثائق المؤسسة، دائرة المالية والمحاسبة

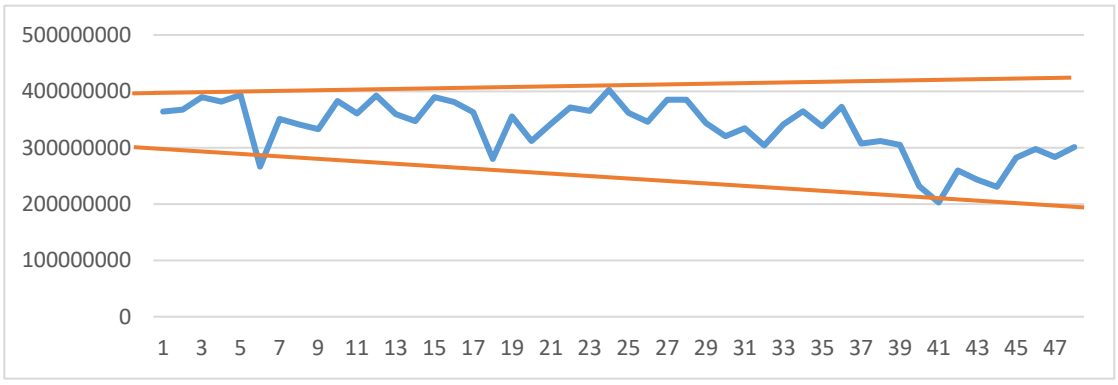
وبالاعتماد على هذه المعطيات سنحاول التنبؤ بحجم المبيعات للسداسي الأول من سنة 2021 باستعمال نموذج التمهيد الأسي بحيث يمكن اعتبار أن المبيعات دالة في الزمن ويمكن تفسيرها على أنها سلسلة زمنية.

المطلب الأول: اختبارات الكشف

أولا: الكشف عن شكل السلسلة

للكشف عن شكل السلسلة نستعمل الطريقة البيانية، وبالاستعانة بالقيم الجدولية (الجدول) وبرنامج Excel تحصلنا على الشكل التالي:

الشكل رقم (10): منحنى يوضح حجم مبيعات مادة المازوت لمؤسسة نفطال فرع غرداية خلال أربع سنوات: 2017، 2018، 2019، 2020



المصدر: وثائق المؤسسة، دائرة المالية والمحاسبة

الاستنتاج: نلاحظ أن القيم العظمى والدنيا للبيان ضمن خطين يشكلان زاوية منفرجة، إذن شكل السلسلة مضاعفي فهي تأخذ الشكل التالي:

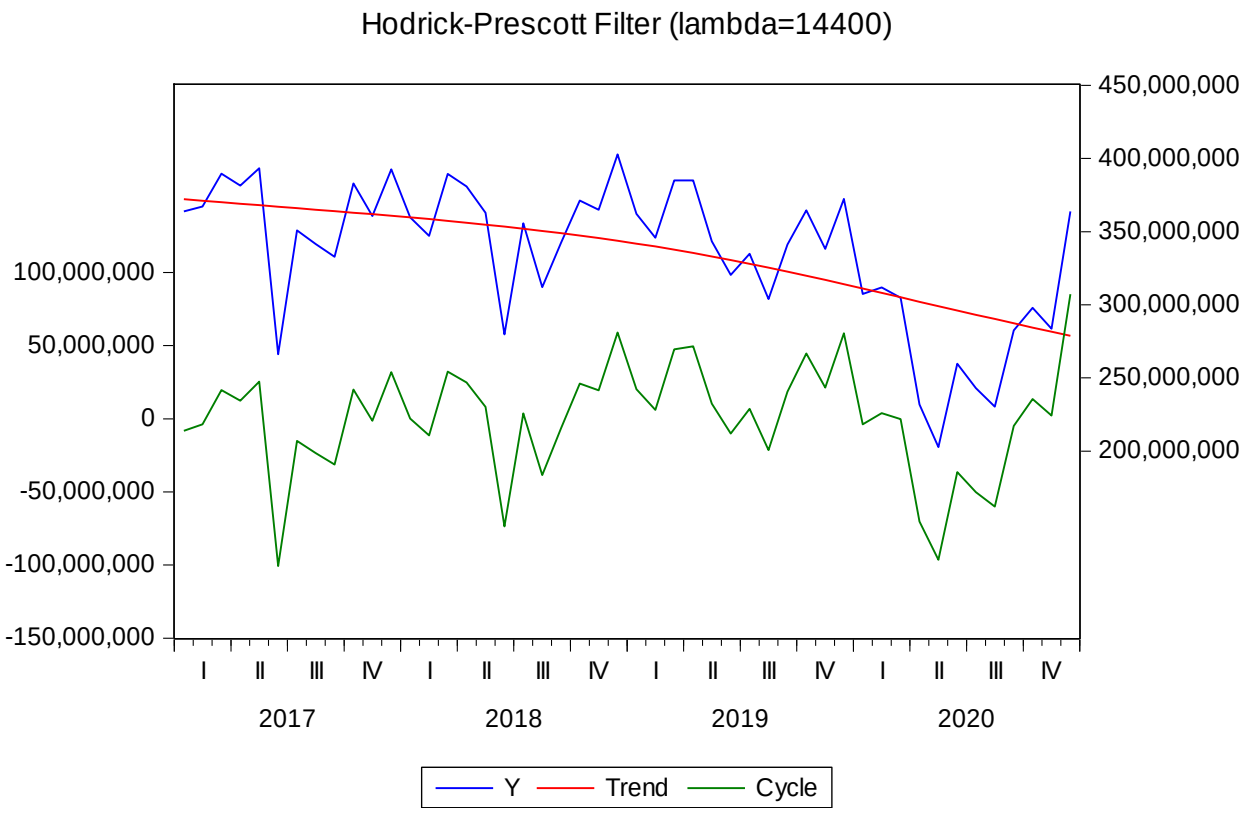
$$Y_t = T \times S \times C \times E$$

ثانيا: الكشف عن مركبات السلسلة

- ✓ الكشف عن مركبة الاتجاه العام:

لأجل ذلك سنستعين ببرنامج Eviews لرسم منحنى السلسلة وذلك باستعمال خاصية Hodrick-prescott filter، والشكل التالي يوضح ذلك:

الشكل رقم (11): منحنى يوضح مركبة الاتجاه العام.



المصدر: من إعداد الطلبة بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews.

الاستنتاج: من التمثيل البياني نلاحظ احتواء السلسلة لمركبة الاتجاه العام وهذا لعدم ثبات منحنى الاتجاه العام ووجود اختلاف بين منحنى السلسة الأصلية ومنحنى السلسلة المعزولة.

✓ الكشف عن المركبة الموسمية:

بعد الكشف عن مركبة الاتجاه العام والتأكد من عدم وجودها، نقوم الآن بالكشف عن المركبة الموسمية وهذا باستعمال برنامج Eviews:

الشكل رقم (12): شكل يوضح الكشف عن السلسلة الموسمية.

Equation: UNTITLED Workfile: UNTITLED::Untitled\

View | Proc | Object | Print | Name | Freeze | Estimate | Forecast | Stats | Resids

Dependent Variable: Y
Method: Least Squares
Date: 03/16/22 Time: 12:35
Sample (adjusted): 2017M05 2020M12
Included observations: 44 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.09E+08	48445161	2.259846	0.0295
Y(-1)	0.425298	0.162080	2.624003	0.0123
Y(-2)	0.273119	0.173939	1.570199	0.1244
Y(-3)	0.193278	0.174295	1.108911	0.2743
Y(-4)	-0.222654	0.162392	-1.371096	0.1782

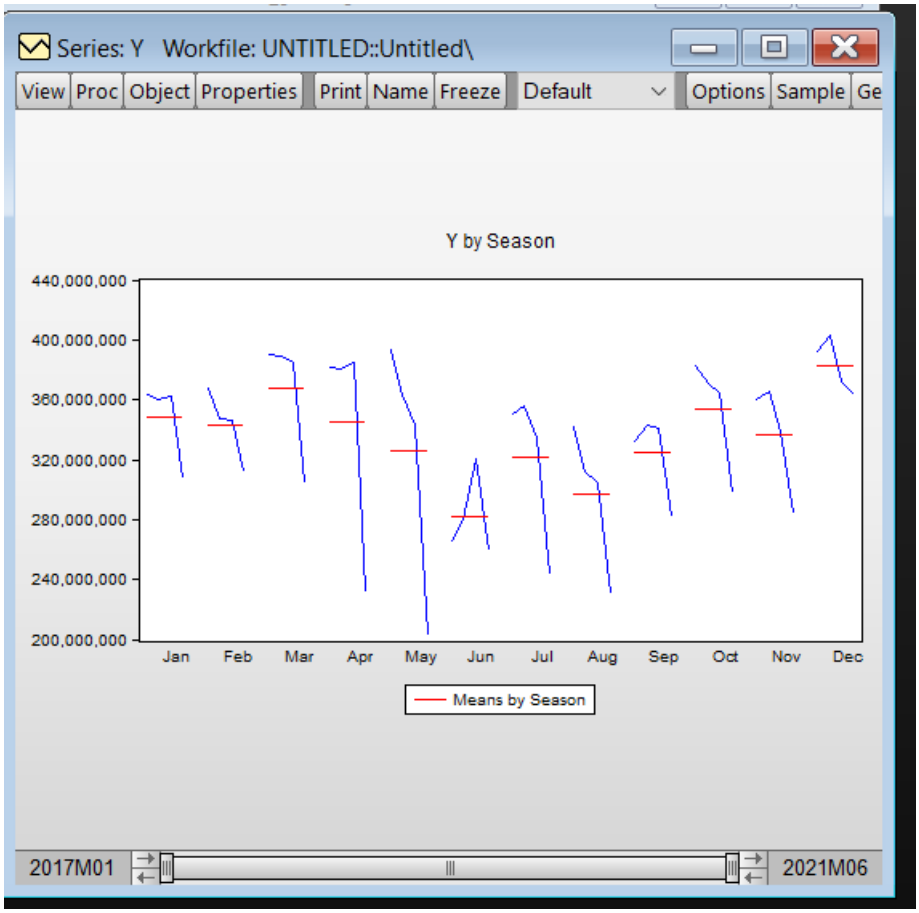
R-squared	0.441289	Mean dependent var	3.32E+08
Adjusted R-squared	0.383985	S.D. dependent var	49235661
S.E. of regression	38643395	Akaike info criterion	37.88429
Sum squared resid	5.82E+16	Schwarz criterion	38.08704
Log likelihood	-828.4545	Hannan-Quinn criter.	37.95948
F-statistic	7.700886	Durbin-Watson stat	1.975647
Prob(F-statistic)	0.000113		

المصدر: من إعداد الطلبة بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews.

الاستنتاج: حسب النتائج التي تحصلنا عليها نلاحظ وجود قيمتين معنويتين (أقل من 5%) وهذا يدل على وجود المركبة الموسمية.

ولتدعيم ذلك نستعين بالرسم البياني التالي الكاشف عن الموسمية:

الشكل رقم (13): الرسم البياني الكاشف عن السلسلة الموسمية.



المصدر: من إعداد الطلبة بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews.

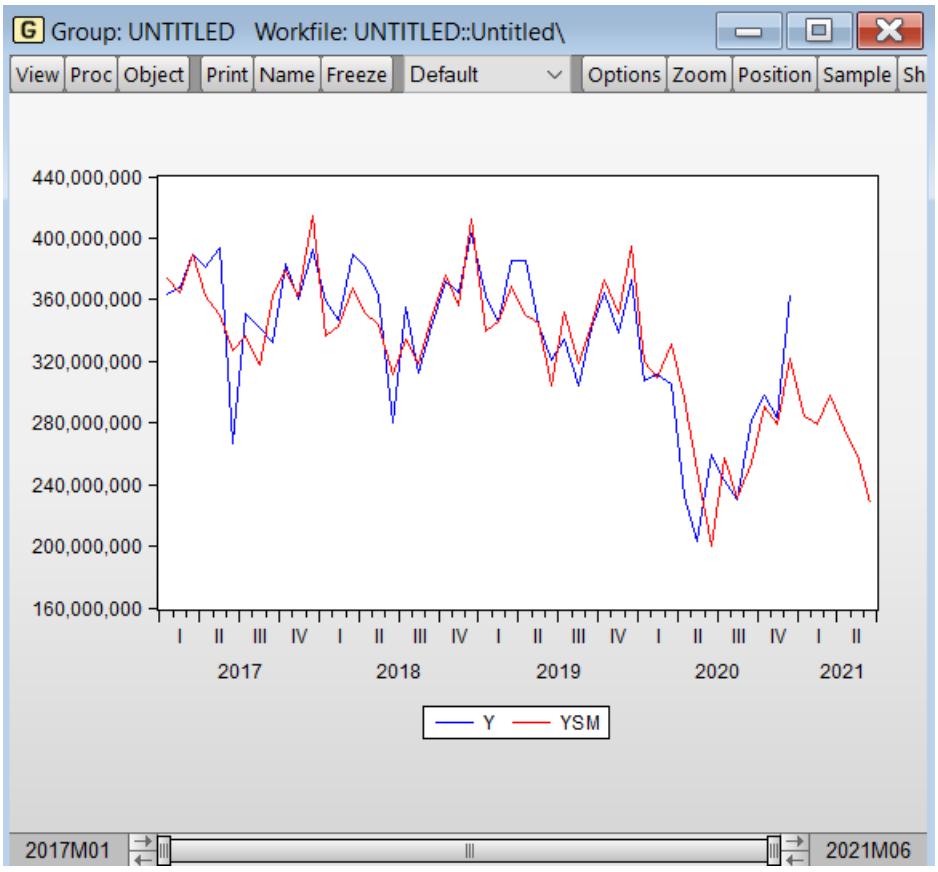
الاستنتاج: نلاحظ من التمثيل البياني أعلاه أن أغلب النقاط تتمركز حول خط أفقي ولكن نلاحظ أيضا وجود قيم شاذة تختلف عن مسار بقية النقاط الأخرى مثل "إحداثية شهر جوان" مما يدل على وجود المركبة الموسمية في السلسلة المدروسة.

المطلب الثاني: تقدير النموذج

بناء على ما سبق سنعتمد على نموذج HOLT and WINTERS لأجل التنبؤ بحجم المبيعات على اعتبار أن هناك مركبة الاتجاه العام إضافة إلى المركبة الموسمية، ولأجل ذلك سنستعين ببرنامج Eviews.

والشكل التالي يبين منحنى السلسلة الأصلية ومنحنى السلسلة الممهدة:

الشكل رقم (14): شكل يوضح منحنيي قيم السلسلة الأصلية وقيم السلسلة الممهدة



المصدر: من إعداد الطلبة بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews.

نلاحظ عدم وجود اختلاف كبير بين قيم السلسلة الأصلية وقيم السلسلة الممهدة، بالتالي يمكن لنا أن نعتمد على النتائج المتحصل عليها.

المطلب الثالث: تقدير المبيعات باستخدام نموذج HOLT and WINTERS

باستعمال نموذج HOLT and WINTERS وبالاعتماد على برمجية Eviews أظهرت النتائج أن معاملات التمهيد والمركبات الموسمية لكل شهر ستكون كالآتي:

الشكل رقم (15): شكل يوضح معاملات التمهيد والمركبات الموسمية لكل شهر

Series: Y Workfile: UNTITLED::Untitled\

View | Proc | Object | Properties | Print | Name | Freeze | Sample | Genr | Sheet | Graph | Stats | Ider

Date: 02/14/22 Time: 12:45
Sample: 2017M01 2020M12
Included observations: 48
Method: Holt-Winters Multiplicative Seasonal
Original Series: Y
Forecast Series: YSM

Parameters:	Alpha	0.4700
	Beta	0.0000
	Gamma	0.0000
Sum of Squared Residuals		2.94E+16
Root Mean Squared Error		24742383

End of Period Levels:	Mean	2.86E+08
	Trend	-2323218.
	Seasonals: 2020M01	1.002276
	2020M02	0.995471
	2020M03	1.067791
	2020M04	0.999037
	2020M05	0.946038
	2020M06	0.841641
	2020M07	0.954953
	2020M08	0.890381
	2020M09	0.987309
	2020M10	1.082176
	2020M11	1.036839
	2020M12	1.196088

المصدر: من إعداد الطلبة بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews.

كما أن حجم مبيعات مادة المازوت المقدرة للست أشهر الأولى من سنة 2021 ستكون كما يلي:

الجدول رقم (03): حجم مبيعات مادة المازوت المتنبئ بها للست أشهر الأولى من سنة 2021.

2021 M01	283868231.5361532
2021 M02	279628116.518112
2021 M03	297462080.2356423
2021 M04	275987952.0999408
2021 M05	259148761.3429968
2021 M06	228595884.5502127

المصدر: من إعداد الطلبة بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews.

حسب النتائج المتحصل عليها في الجدول أعلاه نلاحظ أن استهلاك مادة المازوت المتعلقة بالسداسي الأول من سنة 2020 ستتراجع مقرنة بالسنوات السابقة وهذا ليس في صالح المؤسسة وعليها استدراك النقائص.

المبحث الثالث: التنبؤ بحجم مبيعات مادة المازوت لمؤسسة NAFTAL فرع غرداية باستخدام منهجية BOX and JENKINS

بالاعتماد على الجدول رقم (02) والمتعلق بحجم مبيعات مادة المازوت لمؤسسة NAFTAL فرع غرداية خلال أربع سنوات (2017، 2018، 2019، 2020) سنحاول في هذا المبحث التنبؤ بحجم المبيعات للسداسي الأول من سنة 2021 باستخدام منهجية BOX and JENKINS.

المطلب الأول: اختبار استقرارية السلسلة

لأجل ذلك سنستعين ببرنامج Eviews وذلك باستعمال ADF عن طريق استخدام خاصية Unit Root Test.

✓ اختبار الاستقرارية عند المستوى كانت المعاملات كالآتي:

- بتضمين القاطع: P = 0.0238
- بتضمين القاطع والاتجاه العام: P = 0.0171
- بدون قاطع ولا اتجاه عام: P = 0.5288

أنظر الملاحق صفحة 81

نلاحظ وجود قيمة واحدة غير معنوية (أكبر من 0.05) في الاختبار الثالث وهذا يعني أن السلسلة غير مستقرة.

✓ اختبار الاستقرارية عند الفروق الأولى كانت المعاملات كالآتي:

- بتضمين القاطع: P = 0
- بتضمين القاطع والاتجاه العام: P = 0
- بدون قاطع ولا اتجاه عام: P = 0

أنظر الملاحق صفحة 82

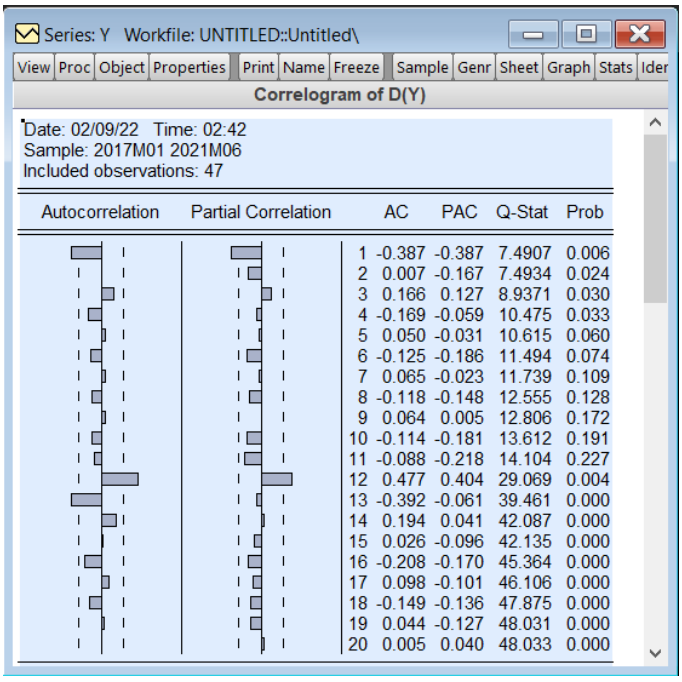
نلاحظ أن القيم كلها معنوية (أقل من 0.05) وهذا يدل على أن السلسلة مستقرة عند الفروقات الأولى.

المطلب الثاني: المفاضلة ما بين النماذج

1) رسم دالتي الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي:

بالاستعانة ببرنامج Eviews وباستخدام خاصية correlogram نستطيع تحديد المعالم (p;q) من خلال دالتي الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي لمختلف النماذج الممكنة وهذا بمشاهدة الأعمدة الخارجة عن مجال الثقة، حيث تحصلنا على النتائج التالية:

الشكل رقم (16): شكل يوضح دالتي الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي



المصدر: من إعداد الطلبة بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews.

وبناء على تلك النتائج يمكن اقتراح النماذج التالية:

ARIMA (0,1,1) ; ARIMA (1,1,0) ; ARIMA (1,1,1) ;
ARIMA (1,1,12) ; ARIMA (0,1,12) ; ARIMA (12,1,0) ;
ARIMA (12,1,1) ; ARIMA (12,1,12) ; ARIMA (13,1,1) ;
ARIMA (13,1,12) ARIMA (13,1,0).

2) تقدير النماذج المقترحة واختيار النموذج المناسب:

في هذه المرحلة نقوم بتحديد أفضل نموذج والتأكد من سلامته من خلال المقارنة بين تلك النماذج وفق الآتي:

الجدول رقم (04): جدول المفاضلة بين النماذج المقترحة

Pro	F	HQ	BIC	AIC	النموذج
0.013	4.853	37.933	38.007	37.889	ARIMA(0;1;1)
0.020	4.270	37.954	38.028	37.910	ARIMA(1;1;0)
0.004	5.068	37.944	38.042	37.885	ARIMA(1;1;1)
0	17.210	37.666	37.764	37.606	ARIMA(1;1;12)
0	28.009	37.713	37.786	37.668	ARIMA(0;1;12)
0	22.383	37.627	37.701	37.583	ARIMA(12;1;0)
0	19.320	37.527	37.626	37.468	ARIMA(12;1;1)
0	20.959	37.595	37.693	37.536	ARIMA(12;1;12)
0	11.744	37.830	37.903	37.785	ARIMA(13;1;0)
0	7.099	37.878	37.976	37.819	ARIMA(13;1;1)
0	34.535	37.487	37.586	37.428	*ARIMA(13;1;12)

المصدر: من إعداد الطلبة بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews.

بالاعتماد على مقارنة النماذج المختلطة لمنهجية **BOX and JENKIS** نلاحظ أن النموذج الأنسب هو نموذج ARIMA(13;1;12) حيث أن AIC = 37.428، BIC = 37.586، HQ = 37.487 وهي الأقل مقارنة مع النماذج الأخرى.

المطلب الثالث: تقدير المبيعات باستخدام نموذج ARIMA(13;1;12)

باستعمال نموذج ARIMA(13;1;12) وبالاستعانة ببرنامج Eviews أظهرت النتائج أن حجم مبيعات مادة المازوت للسداسي الأول من سنة 2021 ستكون كالآتي:

الجدول رقم (05): حجم مبيعات مادة المازوت المتنبئ بها للست أشهر الأولى من سنة 2021.

2021 M01	334582657.9914336
2021 M02	341854283.3510755
2021 M03	329827199.7350746
2021 M04	332306252.2543333
2021 M05	335008823.5316907
2021 M06	333161108.079471

المصدر: من إعداد الطلبة بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews.

من الجدول أعلاه نلاحظ أن النتائج المتحصل عليها باستخدام منهجية BOX and JENKIS ليست بعيدة من تلك التي تحصلنا عليها باستخدام نموذج التمهيد الأسي، وفي المبحث الموالي سنقوم بالمفاضلة ما بين الطريقتين وترجيح أيهما أقرب إلى الواقع.

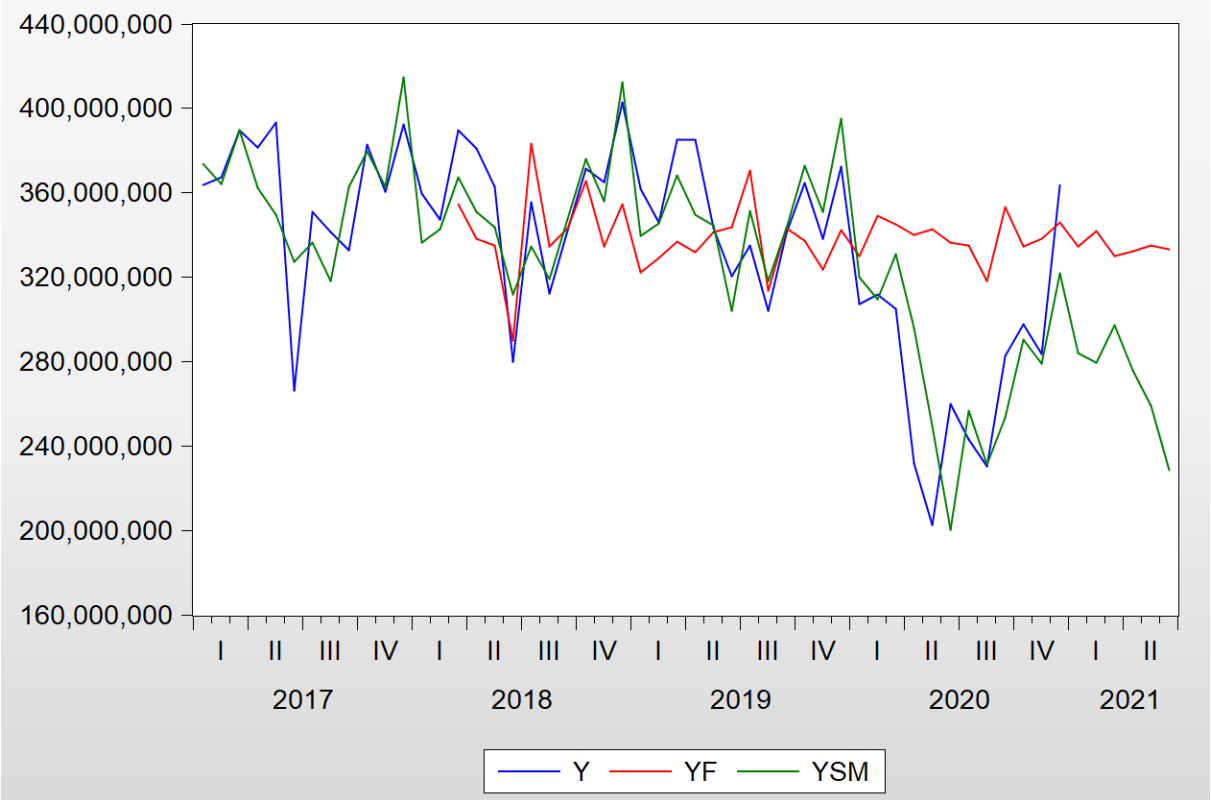
المبحث الرابع: المفاضلة ما بين النموذجين

بعد أن عرفنا قيمة التنبؤ للسداسي الأول من سنة 2021، وفي هذه الحالة لا يمكننا تحديد أي من النموذجين هو الأدق، وبالتالي سنتطرق في هذا المبحث إلى المقارنة ما بين النموذجين على أساس القيم الفعلية للسلسلة ومؤشرات دقة التنبؤ.

المطلب الأول: المقارنة على أساس القيم الفعلية للسلسلة

سيتم في هذا المطلب معرفة القيم الأقرب إلى القيم الحقيقية لمبيعات المؤسسة، حيث سنقوم برسم منحنى للقيم المقدرة حسب كل نموذج إضافة إلى منحنى السلسلة الأصلية وبعدها سنقوم بالمقارنة، والرسم البياني التالي يوضح ذلك:

شكل رقم (17): منحنيات السلسلة الأصلية والسلسلتين المقدرتين



المصدر: من إعداد الطلبة بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews.

التمثيل البياني أعلاه يوضح منحنى كل من:

- Y: السلسلة الأصلية
- YF: السلسلة المقدرة باستعمال منهجية BOX and JENKINS
- YSM: السلسلة المقدرة باستعمال نموذج التمهيد الأسي

حيث نلاحظ أن المنحنيات الثلاث أخذو نفس الشكل تقريبا مما يدل بأن النموذجين لهما القدرة على التنبؤ، ولكن عند المقارنة بينهما نلاحظ أن منحنى YSM أقرب إلى القيم الفعلية مقارنة بمنحنى YF.

المطلب الثاني: المقارنة على أساس مؤشرات دقة التنبؤ

بالاستعانة ببرنامج Eviews سنقوم بتحديد مؤشرات دقة التنبؤ المتعلقة بكل نموذج وسنركز على المعايير الثلاثة التالية: جذر متوسط مربعات الخطأ RMSE، متوسط القيمة المطلقة للخطأ، متوسط القيمة المطلقة للخطأ النسبي MAPE (أنظر الملاحق ص83)

والجدول التالي يوضح ذلك:

الجدول رقم (06): مؤشرات دقة التنبؤ

مؤشرات الدقة	نموذج التمهيد الأسي	منهجية BOX and JENKINS
جذر متوسط مربعات الخطأ RMSE	24742383	50246056
متوسط القيمة المطلقة للخطأ MAE	18719097	39347180
متوسط القيمة المطلقة للخطأ النسبي MAPE	6.046650	13.76561

المصدر: من إعداد الطلبة بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews.

نلاحظ في الجدول أعلاه أن نموذج التمهيد الأسي له قيم أقل في المؤشرات الثلاث مقارنة بمنهجية BOX and JENKINS.

المطلب الثالث: مناقشة النتائج

بالاعتماد على طريقة المفاضلة على أساس القيم الأقرب إلى الحقيقة نلاحظ أن نموذج التمهيد الأسي يعطي لنا قيما أقرب إلى القيم الفعلية، كما أن كل مؤشرات دقة التنبؤ تقتضي بأن النموذج الذي يتمتع بقيمة أقل في كل مؤشر هو النموذج الأفضل من حيث دقة القياس، ويظهر من الجدول أعلاه أن نموذج التمهيد الأسي يتمتع بقيم أقل بالنسبة للمؤشرات الثلاث وعلى العكس من ذلك في منهجية BOX and JENKINS، إذن فالنموذج المناسب هو نموذج التمهيد الأسي.

خاتمة

إن التنبؤ بحجم المبيعات هو عملية توقع وتقدير، وبالتالي فإن نتائج هذا التوقع أحيانا لا تأتي مطابقة تماما للتوقع نفسه، فالتنبؤ بحجم المبيعات مهما كان علميا ودقيقا فإنه لا يلغي ما يسمى بعدم التأكد من ظروف المستقبل.

لذا حاولنا في دراستنا هذه الإجابة على الإشكالية المطروحة والمتمثلة في معرفة الطريقة الأفضل والأنجح للوصول إلى نتائج أكثر دقة وقريبة من الواقع الفعلي من بين طريقتي: التمهيد الأسي وBOX and JENKINS، حيث تناولنا فصلين: الفصل الأول كان حول الإطار النظري لنموذجي التمهيد الأسي وBOX and JENKINS، أما عن الفصل الثاني فكان في الإطار التطبيقي – دراسة حالة لمؤسسة NAFTAL فرع غرداية من خلال دراستنا الميدانية لسلسلة زمنية شهرية لحجم مبيعات مادة المازوت، من جانفي 2017 إلى ديسمبر 2020 اعتمادا على معطيات المؤسسة، وذلك بهدف التنبؤ بحجم المبيعات من جانفي إلى جوان من سنة 2021، حيث توصلنا في نهاية الدراسة إلى مختلف النتائج النظرية والتطبيقية التالية:

- ✓ التنبؤ هو الذي يزود الإدارة بالاقتراحات والتصورات التي تبنى عليها الاستراتيجيات والخطط اللازمة لتحقيق الأهداف.
- ✓ عملية التنبؤ هي الأساس التي تبنى عليه الخطط.
- ✓ تتطلب طريقتي التمهيد الأسي وBOX and JENKINS معرفة الباحث لمختلف البرمجيات التي يتطلبها تطبيق هذه الطرق.
- ✓ إن التنبؤ باستخدام نموذج التمهيد الأسي أعطى نتائج أفضل من منهجية BOX and JENKINS بالرغم من أنها الأكثر استعمالا وشيوعا، وقد تم تحديد الدقة الكاملة لنموذج التنبؤ عن طريق مقارنة مؤشرات الدقة للطريقتين.
- ✓ اعتمادا على نتائج التنبؤ بحجم المبيعات تبين أن نماذج التمهيد الأسي لها أفضلية على نماذج منهجية BOX and JENKINS وهو ما يؤكد صحة الفرضية الثانية.

كما أن المفاضلة ما بين الطريقتين كان على أساس القيم الأقرب إلى الحقيقة إضافة إلى قياس مؤشرات الدقة.

الاقتراحات والتوصيات:

- على المؤسسة الاهتمام أكثر بعملية التنبؤ بالمبيعات.

- لابد على المؤسسة من اختيار النموذج الإحصائي المناسب والذي يتفق مع طبيعة الظاهرة أو البيانات المتوفرة.
- يجب على المؤسسة الحرص على تطبيق الأساليب الكمية في تسييرها، وعدم الاكتفاء بالطرق الوصفية.

آفاق الدراسة:

- المقارنة بين نماذج الشبكات العصبة ومنهجية BOX and JENKINS.
- التنبؤ بحجم المبيعات باستخدام نماذج الشبكات العصبية.
- تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بحجم المبيعات.

قائمة المراجع

- جبرين علي هادي، إدارة العمليات، عمان الأردن، دار الثقافة، 2010.
- جلال عبد الفتاح الملاح، المدخل الاقتصادي لدراسة السوق، أدوات تحليلية لدراسة الطلب والعرض والأسعار، السعودية، جامعة الملك فيصل، 2003.
- حشمان مولود، نماذج وتقنيات التنبؤ القصير المدى، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر،1998
- ديفيد أندرسون وآخرون، الأساليب الكمية في الإدارة، تعريب محمد توفيق البلقيني، مرفت طلعت المحلاوي، دار المريخ، المملكة العربية السعودية.
- رابح بلعباس، فعالية التنبؤ باستخدام النماذج الإحصائية في اتخاذ القرارات، الملتقى الوطني حول صنع القرار في المؤسسة الاقتصادية، قسم العلوم التجارية، جامعة محمد بوضياف، المسيلة، الجزائر، 2009.
- ريجي بوربوني، جان كلود إيزينيه، التنبؤ بالمبيعات بين النظرية والتطبيق، ترجمة: أيمن نايف العشعوش، مركز البحوث، المملكة العربية السعودية.
- صبحي العتيبي، إدارة وتنمية الأنشطة والقوى البيعية في المنظمات المعاصرة، دار الحامد، الطبعة الأولى، عمان، الأردن، 2003.
- صونيا محمد البكري، إدارة الإنتاج والعمليات، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر، 2001.
- عبد القادر محمد عبد القادر عطية، الحديث في الاقتصاد القياسي، الدار الجامعية، الإسكندرية، ط2، 2000
- عوض منصور، عزام صبري :مقدمة في الإحصاء، مركز الكتاب، القاهرة، الطبعة 1، 1999.
- فريد راغب النجار، إدارة الإنتاج والعمليات والتكنولوجيا، مكتبة الإشعاع للطباعة والنشر، 1997.
- محمد بونوارة خزار، مبادئ الإحصاء، مركز منشورات جامعة باتنة، الجزائر، 1996.
- محمد صالح الحناوي، محمد توفيق ماضي، بحوث العمليات في التخطيط ومراقبة الإنتاج، الدار الجامعية، مصر، 2001.
- محمد عبيدات، هاني الضمور، شفيق حداد، إدارة المبيعات والبيع الشخصي، دار وائل للنشر، عمان، 2001.
- مزهر شعبان العاني، شوقي ناجي جواد، حسين عليان أرشيد، هيثم علي حجازي، إدارة المشروعات الصغيرة، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، الطبعة الثانية، 2014.
- ناديا أيوب، نظريات القرارات الإدارية، منشورات جامعة دمشق، 1997.
- نصيب رجم، الإحصاء التطبيقي، دار العلوم للنشر والتوزيع، الجزائر، 2004.

المذكرات:

- مذكرة ماجستير لبدر عاشور، المفاضلة بين نموذج السلاسل الزمنية ونموذج الانحدار الخطي البسيط في التنبؤ بحجم المبيعات في المؤسسات، كلية العوم الاقتصادية وعلوم التسيير، المسيلة، 2006.
- مذكرة ماجستير لصلاح الدين كروش، التوقع بالمبيعات باستخدام نماذج إحصائية، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، تخصص الإدارة المالية، جامعة قسنطينة، 2007.
- مذكرة ماجستير لقوقي فاتح، جودة نماذج السلاسل الزمنية الموسمية المختلطة في التنبؤ بالمبيعات، جامعة محمد خيضر، بسكرة الجزائر، 2013 - 2014.
- مذكرة ماجستير لوسيلة بوفنش، استخدام النماذج الكمية في التنبؤ بالطاقة الإنتاجية للمؤسسة، جامعة سطيف، 2008 - 2009.

- مذكرة ماستر لبن عربية فتيحة، التنبؤ بالمبيعات، جامعة الكنوز مولاي الطاهر، سعيدة، الجزائر، 2012 – 2013.
- مذكرة ماستر لبن محسن زوليخة، دراسة تنبؤية قصيرة المدى باستخدام منهجية بوكس جنكيز، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، الجزائر،2015 – 2016.

المحاضرات:

- محاضرة للدكتور طويطي مصطفى، كلية العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية، جامعة غرداية.

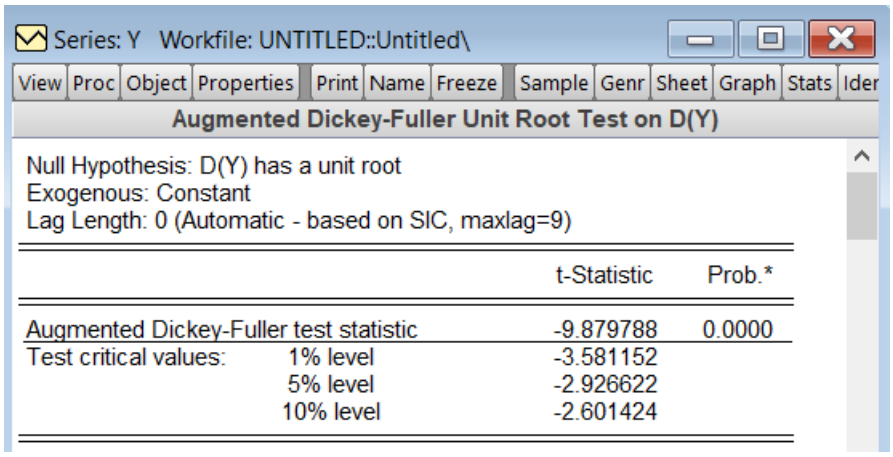
المجلات:

- طويطي مصطفى، مجدوب خيرة، التنبؤ بالطلب على بطاقة الدفع البنكيةCarte CIB، باستخدام منهجية BOX.JENKINS، مجلة معارف، قسم العلوم الاقتصادية، جامعة البويرة، العدد16، جوان2014.

قائمة الملاحق

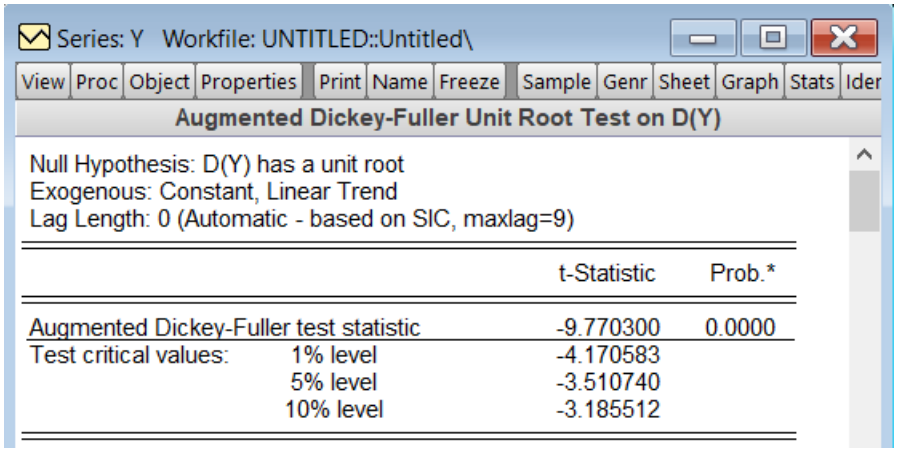
الملحق رقم (01): اختبار استقرارية السلسلة باستعمال ADF عند المستوى بتضمين القاطع	Series: Y Workfile: UNTITLED::Untitled\ View Proc Object Properties Print Name Freeze Sample Genr Sheet Graph Stats Ider **Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on Y** Null Hypothesis: Y has a unit root Exogenous: Constant Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9) t-Statistic Prob.* Augmented Dickey-Fuller test statistic -3.239631 0.0238 Test critical values: 1% level -3.577723 5% level -2.925169 10% level -2.600658 **المصدر**: ب من إعداد الطلبة بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews.
الملحق رقم (02): اختبار استقرارية السلسلة باستعمال ADF عند المستوى بتضمين القاطع والاتجاه العام	Series: Y Workfile: UNTITLED::Untitled\ View Proc Object Properties Print Name Freeze Sample Genr Sheet Graph Stats Ider **Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on Y** Null Hypothesis: Y has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9) t-Statistic Prob.* Augmented Dickey-Fuller test statistic -3.957777 0.0171 Test critical values: 1% level -4.165756 5% level -3.508508 10% level -3.184230 **المصدر**: من إعداد الطلبة بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews.
الملحق رقم (03): اختبار استقرارية السلسلة باستعمال ADF عند المستوى بدون قاطع ولا اتجاه عام	Series: Y Workfile: UNTITLED::Untitled\ View Proc Object Properties Print Name Freeze Sample Genr Sheet Graph Stats Ider **Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on Y** Null Hypothesis: Y has a unit root Exogenous: None Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=9) t-Statistic Prob.* Augmented Dickey-Fuller test statistic -0.413790 0.5288 Test critical values: 1% level -2.616203 5% level -1.948140 10% level -1.612320 **المصدر**: من إعداد الطلبة بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews.

الملحق رقم (04): اختبار استقرارية السلسلة باستعمال ADF عند الفروق الأولى بتضمين القاطع



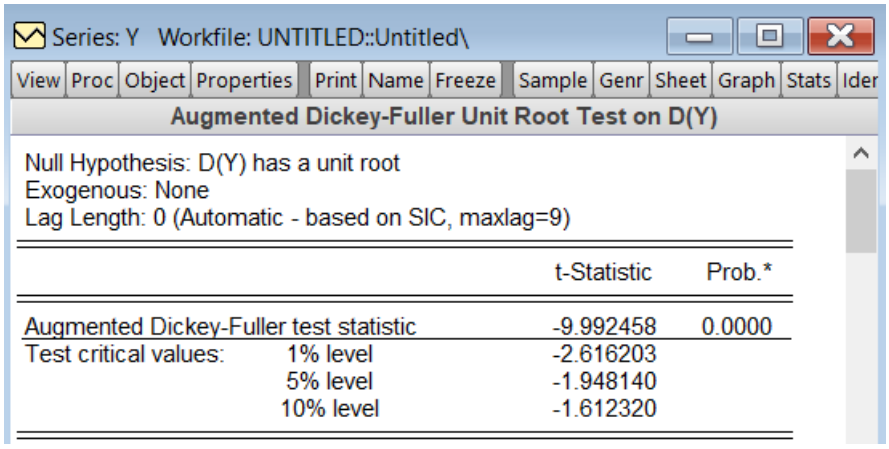
المصدر: من إعداد الطلبة بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews.

الملحق رقم (05): اختبار استقرارية السلسلة باستعمال ADF عند الفروق الأولى بتضمين القاطع والاتجاه العام



المصدر: من إعداد الطلبة بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews.

الملحق رقم (06): اختبار استقرارية السلسلة باستعمال ADF عند الفروق الأولى بدون قاطع ولا اتجاه عام



المصدر: من إعداد الطلبة بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews.

الملحق رقم (07): مؤشرات دقة التنبؤ لنموذج التمهيد الأسي

Forecast Evaluation
Date: 05/16/22 Time: 00:27
Sample: 2017M01 2021M06
Included observations: 54
Evaluation sample: 2017M01 2021M06
Number of forecasts: 1

Combination tests
Null hypothesis: Forecast i includes all information contained in others

Forecast	F-stat	F-prob
YSM	NA	NA

Evaluation statistics

Forecast	RMSE	MAE	MAPE	Theil
YSM	24742383	18719097	6.046650	0.036570

المصدر: من إعداد الطلبة بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews.

الملحق رقم (08): مؤشرات دقة التنبؤ لمنهجية BOX and JENKINS

Forecast: YF
Actual: Y
Forecast sample: 2017M01 2021M06
Adjusted sample: 2018M03 2021M06
Included observations: 34

Root Mean Squared Error	50246056
Mean Absolute Error	39347180
Mean Abs. Percent Error	13.76561
Theil Inequality Coefficient	0.075047
Bias Proportion	0.072385
Variance Proportion	0.462693
Covariance Proportion	0.464922

المصدر: من إعداد الطلبة بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews.