الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

جامعـــة د. الطاهر مولاي سعيدة

كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير

مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر

في: علوم إقتصادية – تخصص: الطرق الكمية في التسيير

التنبؤ بمبيعات OROLAIT

إعداد الطالبة:

بن عربية فتيحة

تحت إشراف الأستاذ:

أ. رملي محمد

أعضاء لجنة المناقشة:

الاستاذ: .....رئيسا

الاستاذ: .....مشرفا

الاستاذ: .....ممتحنا

الاستاذ: .....ممتحنا

السنة الجامعية: 2012 / 2013

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿وَقُلِ اعْمَلُوا فَسَيَرَى اللهُ عَمَلَكُمْ وَرَسُولُهُ وَالْمُؤْمِنُونَ وَسَتُرَدُّونَ إِلَى عَالِمِ الغَيْبِ وَالشَّهَادَةِ فَيُنَبِّئُكُمْ بِمَا كُنْتُمْ تَعْمَلُونَ﴾ [التوبة:105]

الحمد لله الذي وفقني لإتمام هذه المذكرة.....

شكر وإهداء

أقدم أسمى تشكراتي إلى الأستاذ "رملي محمد" الذي تفضل بقبوله الإشراف على هذه المذكرة، كما لاأنسى الأستاذ "بن قدور علي" وكل أساتذة العلوم الإقتصادية، عمال مؤسسة الحليب ومشتقاته خاصة الأستاذ "هنون زقاي"

أشكر السادة الأساتذة أعضاء اللجنة على قبولهم وتفضلهم بمناقشة وإثراء هذه المذكرة.

كما أهدي هذا العمل إلى أمي، أبي رحمه الله وأدخله فسيح جنانه، الإخوة والأخوات كل بإسمه، الأصدقاء، الأهل والأقارب، وإلى جميع الذين قدمو لي المساعدة من قريب أو بعيد.....

شكـــــــــــــــــــــــــــــــــرا

Abstract:

Play Ways sales forecasting role Manmafa conduct various functions of the Enterprise, including the distribution of production, storage and logistics .... etc. In the decision-making processes related to these functions, but this is the study of time series of sales organization in order to select the most appropriate way to predict sales monthly was adopted methodology Box and Jenkinswhich is based on a combination of self-regression models and averages Practical application was carried out on a time series for a milk product using the statistical program eviews, The obtained model is ARIMA (1.1.12). Of study concluded that Saaah the organization is good because the model is good, So you must change its marketing policy in order to maintain its position In the market.

مقدمة عامة.....أ

الفصل الأول: التنبـــــــــــــــــؤ

مقدمة..... **01**

I.1: مفاهيم عامة حول التنبؤ.....**02**

I.1.1: أهم تعاريف التنبؤ و خطواته.....**02**

تعاريف التنبؤ.....**02**

خطوات التنبؤ.....**03**

I.1.2 : مستويات التنبؤ وأنواعه.....**06**

مستويات التنبؤ.....**06**

أنواع التنبؤ.....**07**

I.1.3 :خصائص الطرق السليمة للتنبؤ وأهميته.....**09**

خصائص الطرق السليمة للتنبؤ.....**09**

أهمية التنبؤ.....**10**

I.2 : مدخل التنبؤ بالمبيعات.....**11**

I.2.1: تعريف التنبؤ بالمبيعات ومنهجيته.....**11**

تعريف التنبؤ بالمبيعات.....11

منهجية التنبؤ بالمبيعات.....12

I.2.2: خطوات التنبؤ بالمبيعات وأهم مستوياته الأساسية.....**14**

خطوات التنبؤ بالمبيعات.....**14**

المستويات الأساسية للتنبؤ.....**16**

I.2. 3: مداخل التنبؤ بالمبيعات وأهميته وأهدافه.....**18**

مداخل التنبؤ بالمبيعات.....**18**

أهمية التنبؤ بالمبيعات.....**19**

أهداف التنبؤ بالمبيعات.....**22**

I.3:أبعاد التنبؤ بالمبيعات.....**23**

I.3 .1: الاعتبارات التي تتحكم في اختيار طريقة.....**23**

I.3.2 :أبعاد عملية التنبؤ بالمبيعات واستخداماته..... **24**

أبعاد عملية التنبؤ بالمبيعات.....**24**

استخداماته.....**25**

I.3.3:متطلبات التنبؤ بالمبيعات وأهم العوامل المؤثرة على حجم المبيعات.....**27**

متطلبات التنبؤ بالمبيعات.....**27**

أهم العوامل المؤثرة على حجم المبيعات.....28

خاتمة.....30

الفصل الثاني: أساليب التنبؤ

مقدمة.....31

II .1.: الأساليب النوعية 32

1.1.II:تقديرات رجال البيع وآراء وتقديرات المديرين.....32

تقديرات رجال البيع.....32

آراء وتقديرات المديرين.....32

2.1.II: أسلوب دلفي وطريقة السيناريوهات.....33

أسلوب دلفي..... 33

طريقة السيناريوهات.....33

3.1.II: مسوحات الزبائن وبحوث السوق، المقارنة التاريخية، الدراسات المقارنة.....33

مسوحات الزبائن وبحوث السوق.....33

المقارنة التاريخية، الدراسات المقارنة.....34

II.2 : الأساليب الكمية.....**34**

II.2.1 : السلاسل الزمنية والمتوسطات المتحركة.....**34**

السلاسل الزمنية.....**34**

المتوسطات المتحركة.....**44**

II.2.2 : نماذج التلميس الأسى. ونموذج الاتجاه العام مع إدخال أثر الموسمية.....**45**

نماذج التلميس الأسى.....**45**

نموذج الاتجاه العام مع إدخال أثر الموسمية.....**47**

II.2.3 : استخدام بوكس-جينكيتر.....**54**

II.3 : العوامل المؤثرة في التنبؤ.....**54**

II. 3.1: العوامل التي تؤثر في التنبؤ.....**64**

II.3.2 : أخطاء التنبؤ.....**64**

خاتمة.....**6 5**

الفصل الثالث: دراسة حالة OROLAIT

مقدمة الفصل التطبيقي.....**68**

III .1 : نظرة عامة حول المؤسسة.....**69**

III.1.1:نشأة المؤسسة.....**70**

III.1.2:لمحة تاريخية عن وحدة سعيدة.....**70**

III.1.3: شرح الهيكل التنظيمي العام للمؤسسة.....**71**

III.2: التنبؤ بمبيعات المؤسسة **72**

III.2.1:تحليل السلسلة الشهرية للمبيعات **76**

-دراسة وصفية لبيانات السلسلة **76**

-الكشف عن مركبات السلسلة.....**76**

III.2.2:دراسة استقرارية السلسلة.....**78**.

-اختبار استقرارية السلسلة **83**

-إزالة عدم استقرارية السلسلة.....**83**

III.2.3:تطبيق طريقة بوكس- جينكيز.....**84**

-التعرف على النموذج.....86

-تقدير النموذج.....86

-التنبؤ.....87

خاتمة الفصل.....97

الخاتمة العامة.....98

المراجع.....100

الملاحق.....104

قائمة الأشكال

الرقم	عنوان الشكل	الصفحة
1-1	خطوات عملية التنبؤ	05
2-1	مستويات التنبؤ بالمبيعات	18
3-1	مداخل التنبؤ بالمبيعات	19
4-1	العلاقة بين التنبؤ والميزانيات التقديرية	21
5-2	المركبة الموسمية.	36
6-2	المركبة الدورية	37
7-2	المركبة العشوائية	37
8-2	الشكل التجميعي والجدائي للسلسة الزمنية.	41
9-2	تزايد تباين الحد	51
10-2	تناقص تباين الحد	51
11-2	الطلب الفعلي المتصف بالموسمية	53
12-2	بيان الارتباط الذاتي لمعلمات الارتباط الذاتي البسيط	55
13-2	منهجية Box-Jenkins	63
14-3	منحنى التغيرات الشهرية لمبيعات الحليب المبستر	84

15-3	المنحنى البياني لسلسلة الفروق الأولى	85
16-3	المنحنى البياني لدالة الارتباط الذاتي من الدرجة الأولى	86
17-3	معاملات التوزيع الطبيعي	93
18-3	المدرج التكراري لسلسلة البواقي	94
19-3	منحنى يمثل قيم التنبؤ	95

قائمة الجداول

الرقم	عنوان الشكل	الصفحة
1-2	خصائص دالة الارتباط الذاتي البسيطة والجزئية	58
2-3	الطاقة العمالية للوحدة	72
3-3	كمية المبيعات الشهرية من الحليب المبستر لمؤسسة ORLAIT بسعيدة (من 2007 إلى 2012)	77
4-3	الفرو قات من الدرجة الأولى	79
5-3	استخراج رتب أشهر السلسلة الزمنية للمبيعات الممتدة من جانفي 2007 إلى ديسمبر 2012.	81

5-3	تنظيم الرتب	82
6-3	نتائج اختبار ADF لسلسلة مبيعات الحليب المبستر	83
7-3	اختبار ديكي–فولار الموسع للفروق الأولى لمبيعات الحليب المبستر	85
8-3	**تقدير واختبار(AR(11 ، (AR(1**	87
9-3	تقدير و اختيار معنوية معالم النموذج	88
10-3	تقدير واختبار(MA(12.MA(1	89
11-3	**تقدير و اختبار معنوية معالم النموذج**	90
12-3	تقدير واختبار معنوية معالم النموذج المختلط	91
13-3	تقدير واختبار معالم النموذج لتحسينه	92
14-3	نتائج التنبؤ بمبيعات الحليب المبستر	96

قائمة الملاحق

الرقم	عنوان الملحق	الصفحة
01	اختبار ديكي فولار لسلسلة الفروق	104
02	اختبار ديكي فولار الموسع	105
03	جدول توزيع فيشر	106
04	توزيع كاي تربيع	107
05	جدول توزيع ستيودنت	108

يشهد العالم المعاصر تطورات كبيرة في شتى المجالات وخاصة في المجال الاقتصادي، وفي ظل هذه التحولات والتغيرات يجب على المؤسسة التأقلم معها للوصول إلى تحقيق أهدافها.

ومن المعلوم أن أي نشاط اقتصادي يقوم بالأساس على تلبية احتياجات ورغبات المستهلكين من خلال إنتاج السلع او الخدمات بالكميات والمواصفات المطلوبة ، لذا لابد للمؤسسات من تقدير الكمية المطلوبة لأن مدى قدرة إدارة المنظمة على التنبؤ بمستوى هذا الطلب سيمثل الأساس الذي ستبني عليه خططها وبرامجها و قراراتها.

وأضحى بقاء المؤسسة في الميدان يتوقف إلى حد كبير على كفاءة أداء وظائفها الإدارية عموما وإدارة المبيعات خصوصا.

حيث أن المبيعات هي ماتعرف به المؤسسة في محيطها ككل هذا من جهة ومن جهة أخرى فإن نشاط الوظائف الأخرى يبقى عموما في تبعية لنشاط إدارة المبيعات ، فتحديد حجم المبيعات يليه تحديد حجم التموينات بالمواد التي تستخدم في الإنتاج....إلخ ومنه يعتبر نشاط إدارة المبيعات نشاط أساسي لذا فالتحديد الجيد لحجم المبيعات عن طريق التنبؤ الجيد سيؤدي إلى التقدير الجيد لمتطلبات الوظائف الأخرى.

تسعى المؤسسة لإتباع أحدث الأساليب العلمية في إدارة المبيعات وخصوصا في تقدير حجم المبيعات فمن الناحية العلمية والعملية يتاح لإدارة المبيعات العديد من الطرق والنماذج الإحصائية المساعدة في التنبؤ وهذه النماذج تنقسم إلى نماذج إنحدارية ونماذج السلاسل الزمنية.

وعليه يمكن طرح الإشكالية التالية:

كيف يمكن استخدام نماذج التنبؤ بالمبيعات قصير المدى كأداة إستراتيجية لسيرورة المؤسسات؟

ولكي نتمكن من الإجابة على هذا التساؤل تم تقسيمه إلى عدة تساؤلات فرعية تتمثل فيما يلي:

-ماهي العوامل المؤثرة على عملية التنبؤ بالمبيعات؟

-ماهو أحسن نموذج يمكن استخدامه في عملية التنبؤ؟

-ما درجة اهتمام المؤسسات الجزائرية بالتنبؤ بالمبيعات؟

الفرضيات:

-المبيعات السابقة هي أفضل ما يمكن اعتماده لتقدير نموذج التنبؤ بالمبيعات.

-أهم الطرق الحديثة في عملية التنبؤ طريقة "بوكس-جينكتز".

-التنبؤ بالمبيعات بشكل جيد يساهم في استمرار المؤسسات.

أسباب اختيار الموضوع:

-إمكانية تطبيق الموضوع في أي مؤسسة.

-تحسيس المسيرين بضرورة استخدام الأساليب العلمية والكمية في عملية التنبؤ.

-تنمية معرفتنا العلمية في مجال أساليب التنبؤ.

-محاولة الربط بين ما يحدث في واقع المؤسسات الجزائرية والجانب النظري للموضوع.

أهداف البحث وأهميته:

الغرض من البحث لا يعدوا عن كونه تجسيدا للأهداف التالية:

-التعريف ببعض طرق التنبؤ.

-توضيح دور وأهمية استخدام الأساليب العلمية في التنبؤ بالمبيعات.

-إبراز الدور الفعال لطرق التنبؤ بالمبيعات في التقليل من الأضرار المستقبلية.

تكمن أهمية الدراسة في

-محاولة إبراز أهمية التنبؤ بالمبيعات الذي يساعد في وضع الخطط البيعية المستقبلية.

-تحديد أي نموذج يشمل على تحليل أدق وكفاءة أعلى في التنبؤ بحجم المبيعات.

المنهج المستخدم:

للإجابة على إشكالية البحث إتبعت الدراسة مايلي:

المنهج التحليلي الوصفي فيما يتعلق بالجانب النظري للموضوع.

أما فيما يتعلق بالجانب التطبيقي تم الاعتماد على منهج دراسة الحالة وذلك من أجل إسقاط الدراسة على الواقع العملي للمؤسسات الجزائرية حيث تم اختيار مؤسسة الحليب ومشتقاته بسعيدة.

لقد تم تقسيم الجانب النظري إلى فصلين:

الفصل الأول:التنبؤ وتم تقسيمه إلى ثلاث مبحث، المبحث الأول خصص لعرض المفاهيم العامة حول التنبؤ أما المبحث الثاني تم التطرق فيه إلى مدخل للتنبؤ بالمبيعات والمبحث الثالث خصص لأبعاد التنبؤ بالمبيعات.

الفصل الثاني:خصص لأساليب التنبؤ تم تقسيمه إلى ثلاث مبحث

المبحث الأول:تناول الأساليب النوعية، أما المبحث الثاني فتطرق إلى أهم الأساليب الكمية. أما الثالث تضمن العوامل المؤثرة في التنبؤ.

أما الجانب الميداني فاحتوى على فصل واحد تمت فيه عملية إسقاط للجانب النظري على مؤسسة الحليب ومشتقاته بسعيدة.

صعوبات البحث:فيما يخص الصعوبات التي واجهت هذه الدراسة تمثلت فيما يلي:

-التعقيدات والغموض الذي يحمله الموضوع في حد ذاته.

-فيما يخص بالتربص صعوبة الحصول على المعلومات

الفصل الأول: التنبؤ

تمهيد:

الإدارة المعاصرة مطالبة بالتنبؤ بمبيعاتها المستقبلية بدقة بسبب ضبابية الظروف وتغيراتها المتسارعة وهذا باعتباره موجها لرسم معالم الطريق الذي يجب أن تسلكه إن أرادت التطور في ميدان نشاطها أو على الأقل المحافظة على موقعها الحالي في بيئة أعمالها، فعلى الرغم من تعقد الظروف وتسارع الأحداث في عالم اليوم الذي زاد من صعوبة وتعقيد عمليات التنبؤ بالمبيعات إلا أنه بالمقابل تطورت الأدوات والتقنيات العلمية المستعملة في هذا المجال.حيث أخذ موضوع التنبؤ في المجال الاقتصادي قسطاً وافراً من الدراسة والاهتمام نظرا لتطور المؤسسات الاقتصادية وكبرها حيث أصبح التنبؤ أداة فعالة أكثر علمية ودقة في توقع الأحداث المستقبلية مما ساعد على زيادة استعداد المؤسسات للتغيرات المتوقعة في المجالات المختلفة ومنها التغيرات في السوق وحجم الطلب على المنتجات.

I.1. مفاهيم عامة حول التنبؤ :

إن التطور الكبير الذي حدث في عملية التنبؤ من مجرد تخمين بسيط لما سيكون عليه المستقبل في الماضي إلى أحد الوسائل المهمة التي تمكن المؤسسة من معرفة مدى تأثير التغيرات التي تطرأ على العوامل والظروف المحيطة بها على مختلف الأنشطة التي تمارسها في يومنا الحالي أدى بنا إلى دراسته بشكل عميق.

I.1.1 . أهم تعار يف التنبؤ وخطواته :

1. **تعار يف التنبؤ** : توجد العديد من التعاريف للتنبؤ أهمها ما يلي:

- "التنبؤ هو عملية عرض حالي لقيم مستقبلية باستخدام مشاهدات تاريخية بعد دراسة سلوكها في الماضي". [1]

- يعرف على أنه "التخطيط ووضع الافتراضات حول أحداث المستقبل باستخدام تقنيات خاصة عبر فترات زمنية مختلفة وبالتالي فهو العملية التي يعتمد عليها المديرون أو متخذو القرارات في تطوير الافتراضات حول أوضاع المستقبل"[2].

- التنبؤ هو "انتقال من حالة عدم التأكد إلى حالة التأكد من شيء إلى حالة احتمالات محسوبة لأشياء متوقعة باستخدام ما لدى الإنسان من علم ومنطق وقدرة على البحث والتحليل واستخلاص النتائج". [3]

- نعني بالتنبؤ أنه "عملية إسقاط على المستقبل باستخدام بيانات الماضي لتحديد تقديرات كمية بالنسبة للمستقبل، سواء كان الطلب الكلي أو نوع معين من الطلب أو للطلب الكلي في السوق أو الطلب على المنتجات."[4]

- "التنبؤ هو تطبيق جيد في إمكانية تطوير احتمالية التنبؤ بالطاقة وقياسها ولابد من تقييم المخاطر في القرار". [5]

---

[1]: **مولود حشمان، نماذج وتقنيات التنبؤ قصير المدى**، ديوان المطبوعات الجامعية، 1998، ص77.

[2]: **نادرة أيوب، نظرية القرارات الإدارية**، دار زهران، 1997، ص177.

[3]: **صلاح الشنواني، التنظيم والإدارة في قطاع الأعمال**، مركز الإسكندرية للكتاب، الإسكندرية، مصر، 1999، ص391.

[4]: **د. فريد راغب النجار، إدارة الإنتاج والعمليات والتكنولوجيا**، مكتبة الإشعاع للطباعة والنشر، سنة 1997، ص252.

[5]: **جبرين علي هادي، إدارة العمليات**، عمان، دار الثقافة، 2010، ص201.

2. **خطوات عملية التنبؤ** :[1] يمكن أن نعرض خطوات التنبؤ تدريجيا كما يلي :

1. تحديد الغرض من القيام بالتنبؤ. وذلك لأن المعلومات الخاصة بالتنبؤ يستخدمها مديرو الوظائف المختلفة في مباشرتهم لوظائفهم واتخاذهم للقرارات الإدارية.

فمثلا التنبؤ بالإيراد السنوي قد يكون مفيد لمدير التسويق لتحديد الحصص لمندوبي البيع وأيضا مفيد لمدير إدارة الإنتاج والعمليات لاتخاذ القرارات المتعلقة بتحديد مستويات الإنتاج والاحتياجات من المواد والعمالة. لكن مدير إدارة 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. ولهذا لابد لنظام المعلومات أن يوفر إمكانية تعديل أرقام التنبؤ الذي يمكن أن يتم في أي جزء ليفي باحتياجات المديرين لمختلف الوظائف.

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

3. عرض البيانات التاريخية على رسم بياني لتحديد مدى وجود نمط معين لاتجاه البيانات سواء أظهرت وجود دورة معينة للبيانات أو وجود بيانات باتجاهات موسمية تمكن من توقع البيانات في المستقبل ويجب تخليص البيانات التاريخية من أي أحداث حدثت في الماضي وربما لا يتكرر حدوثها في المستقبل. فمثلا قد تكون البيانات الماضية قد تأثرت بوقوع عطل في النظام الآلي ولكن تم إصلاح هذا العطل ولن يتكرر، وبالتالي يكون من الصحيح التخلص من هذه البيانات المتعلقة بهذا الوقت، وينتج عن عرض البيانات التاريخية عبر فترة محددة فهم أحسن للسلوك السابق وتحسن التنبؤ.

4. اختيار نموذج للتنبؤ والذي قد يستخدم في المواقف الإدارية المختلفة وعلى مدير إدارة الإنتاج والعمليات تطبيق النموذج الذي يتماشى مع احتياجاته.

[1]: **سونيا محمد البكري، إدارة الإنتاج والعمليات**، المكتبة العالمية للنشر والتوزيع، 2005-2006، ص65-70.

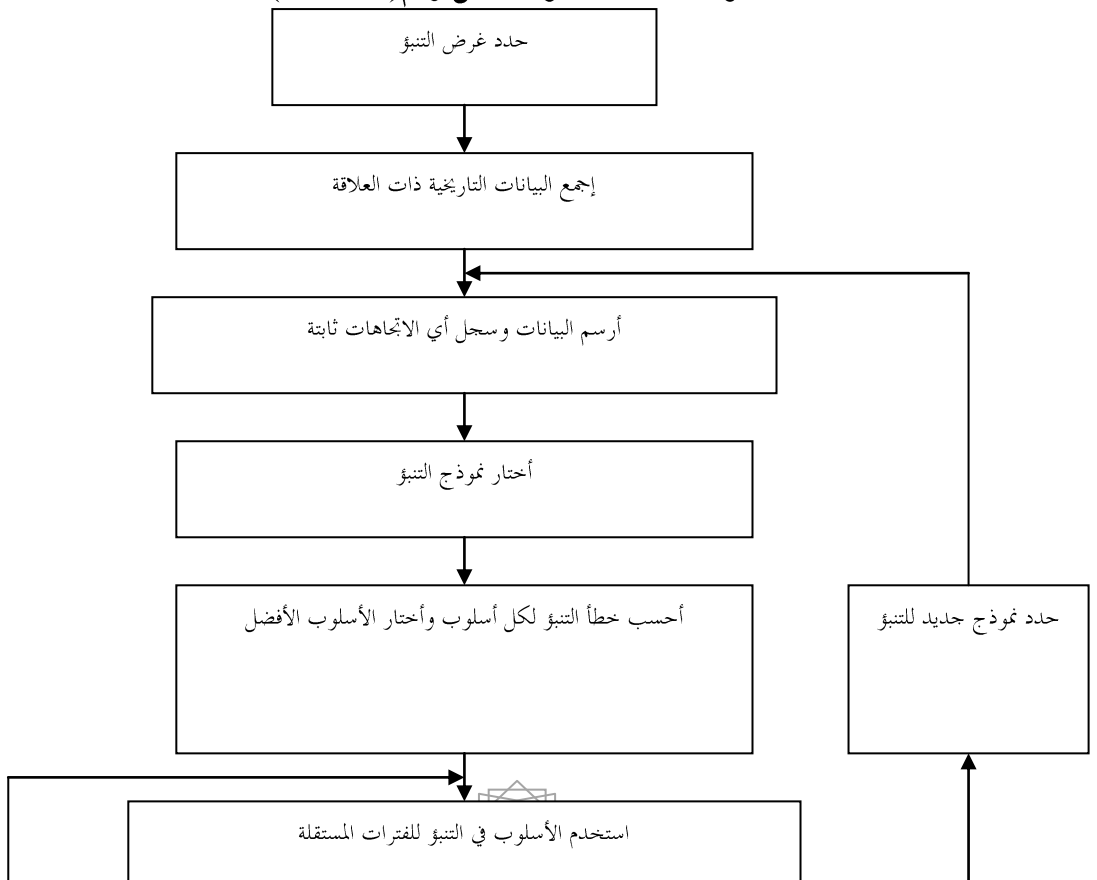
5. إجراء التجارب التي تظهر مدى صحة الطرق التي استخدمت للتنبؤ بالقيم الحقيقية التي ظهرت خلال الفترة الماضية. وعادة ما يستخدم الأسلوب الذي ينتج أصغر متوسط للخطأ، ونستخدمه للتنبؤ في الفترة القادمة.

6. يتم استخدام أسلوب التنبؤ للتنبؤ بقيم المتغيرات التابعة أثر حدوثها خلال فترة التنبؤ. ويلاحظ هنا أن استخدام الأساليب الإحصائية ممكن تطبيقها لإنشاء مستوى تحليل موثوق به.

7. إدماج التأثير الخاص بالمعلومات المتعلقة بالعوامل الداخلية والخارجية على النتائج التي تم 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. إذا 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 للخطوة الثالثة وتتكرر الدورة في كل مرة.والشكل التالي يوضح الخطوات السابقة:

خطوات عملية التنبؤ الشكل رقم(01-01):.



المصدر: سونيا محمد البكري، مرجع سابق، ص70

I .2.1 . مستويات التنبؤ وأنواعه:

1.مستويات التنبؤ: يقسم التنبؤ إلى:

أ. من حيث الفترة التي يغطيها التنبؤ:

1 . 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. [1]

[1]: **محمد صالح الحناوي، محمد توفيق ماضي، بحوث العمليات في التخطيط ومراقبة الإنتاج**، الدار الجامعية، مصر، 2001، ص5.

ويمكن أن تمتد الفترة التي يغطيها هذا النوع حتى السنة، ويستعمل التنبؤ قصير الأجل لعدة أغراض كتخطيط عمليات الشراء، مستويات الإنتاج وحجم الأعمال.

2. التنبؤ متوسط المدى:

يغطي هذا النوع من التنبؤات فترة زمنية تتراوح ما بين ثلاثة أشهر إلى ثلاثة سنوات وهذا النوع ذو فائدة كبيرة بالنسبة لمشاكل معينة مثل إمكانية التوسع في صناعة معينة، يستخدم لأغراض الموازنات النقدية وتحليل مختلف الخطط التشغيلية.....

3 . التنبؤ طويل المدى:

عادة ما يكون لفترة أكثر من خمس سنوات، ويستخدم في التخطيط للمنتجات الجديدة وتقدير المصاريف الرأسمالية، وكذا اختيار الموقع، وكذا ميدان البحث والتطوير، وهذا النوع من التنبؤ ليس واسع الاستعمال عكس الأنواع الأخرى

ب. من حيث مجال التطبيق:[1]

يحتاج التنبؤ عموما تقدير متغيرات أساسية هي: المناخ الدولي، المناخ المحلي، ظروف الصناعة والظروف المتعلقة بالمنشأة نفسها، وعادة لا يخضع المتغير الأول لتحكم إدارة المنشأة، كما أن مدى إخضاع الثلاث متغيرات الأخرى لتحكم المنشأة يتوقف على حجمها وقدراتها أو مركزها التنافسي.

تقسم العوامل التي تسعى الإدارة إلى التنبؤ بها وفقا لنشأتها إلى عوامل داخلية وأخرى خارجية، فبالنسبة 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 المنشأة وتنقسم إلى:

1.عوامل لا يمكن التنبؤ بها : حيث لا يمكن تحديد السياسات المقابلة لها مثل : الحروب، الكوارث الطبيعية، الأوبئة.

[1]: بدار عاشور,المفاضلة بين نموذج السلاسل الزمنية ونموذج الانحدار البسيط في التنبؤ بحجم المبيعات في المؤسسة الاقتصادية ,رسالة ماجستير,كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير,جامعة المسيلة,2005-2006,ص8

2. 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.

وينقسم نشاط التنبؤ إلى ثلاثة مستويات أولها التنبؤ بالطاقة الاستيعابية للسوق ككل والتي يوفرها المناخ الاقتصادي العام لكل العاملين في الصناعة، ثم التنبؤ بحجم مبيعات الصناعة، يليها التنبؤ بحجم مبيعات المنشأة المرتقبة.

2 . أنواع التنبؤ:

للتنبؤ أنواع مختلفة وفقا لعدد من المعايير ونذكر منها:

1.صيغة التنبؤ : وفقا لهذا المعيار نفرق بين تنبؤ النقطة وتنبؤ الفترة.

- تنبؤ النقطة**Prévision ponctuel**:

هو التنبؤ بقيمة وحيدة للمتغير التابع في سنة التنبؤ أو في كل فترة مقبلة، أي إعطاء قيمة واحدة متوقعة للمتغير التابع.[1]

$P(Z_{n+m} = Z_n(m)) = 0$ ، pour que $m > 0$ حيث:

ويعني أن احتمال التأكد من أن القيمة المستقبلية المراد التنبؤ عنها تساوي القيمة المعطاة من دالة التنبؤ وتساوي الصفر، أي أننا غير متأكدين إطلاقا، لهذا يفضل استخدام التنبؤ بمجال.[2]

- التنبؤ بمجال أو بفترة**Prévision intervalle**:

يتمثل في التنبؤ بمدى معين تقع بداخله قيمة المتغير التابع باحتمال معين، كأن يتحدد حد أقصى وحد أدنى يمكن أن تقع داخله القيمة المقدرة للطلب[3] كما يلي:

---

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

[2]: عدنان ماجد عبد الرحمان بري، طرق التنبؤ الإحصائي، الجزء الأول، السعودية، جامعة ملك سعود، 2002، ص63.

[3]: **سعيد عبد العزيز عثمان، دراسات جدوى المشروعات بين النظرية والتطبيق**، الإسكندرية، الدار الجامعية، 2002، ص60.

$$P(a\langle Z_{n+m}\langle b)=(1-a)$$

ومنه نتأكد من أن القيمة المستقبلية المراد التنبؤ بها تقع في المجال [a،b أي بين القيمتين a،b بدرجة تأكد أو احتمال (1-a)%.[1]

1.فترة التنبؤ :[2]

يمكن التفرقة بين نوعين من التنبؤ وفقا لهذا المعيار ويلاحظ أن كلا النوعين يتنبأ بالقيم المتوقعة للمتغير التابع في فترة موالية للفترة التي تم تقدير النموذج خلالها.

– **التنبؤ بعد التحقق**: يتوقع قيما للمتغير التابع في فترة متاح عنها بيانات فعلية، وهذا يتيح فرصة التأكد من مدى صحة التوقعات من خلال مقارنتها بالبيانات الفعلية المتاحة.

– **التنبؤ قبل التحقق**: هو يتوقع بقيم المتغير التابع في فترات مستقبلية لا تتاح عنها بيانات خاصة بالمتغير التابع.

1.درجة التأكد:[3] وفقا لهذا المعيار يمكن التفرقة بين التنبؤ المشروط والتنبؤ غير المشروط.

– **التنبؤ غير المشروط**: يتمثل في التنبؤ بقيم المتغير التابع بناءًا على معلومات فعلية متاحة عن المتغيرات التفسيرية، ومن ثم فإن كل أنواع التنبؤ بعد التحقق تعتبر تنبؤ غير مشروط.

– **التنبؤ المشروط**: قيم إحدى المتغيرات التفسيرية التي سوف يتم على أساسها توقع قيم المتغير التابع لا تكون معروفة على وجه التأكيد وإنما يتعين توقعها هي الأخرى أو تخمينها ومن ثم فإن دقة التنبؤ بقيمة المتغير التابع تكون مشروطة بمدى دقة القيم المفترضة للمتغير التفسيري.

4–درجة الشمول : ويعني عدد المعادلات المكونة للنموذج، وفيه قد يتم التنبؤ باستخدام إما نموذج مكون من معادلة واحدة أو نموذج مكون من عدد من المعادلات.[4]

4–أسلوب التنبؤ:[1] يوجد هناك مدخلان للتنبؤ:

---

[1]: عدنان ماجد عبد الرحمان بري، نفس المرجع، ص63.

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

[3]:عبد القادر محمد عبد القادر عطية، مرجع سابق، ص698.

[4]: نفس المرجع ، ص699.

أ.التنبؤ القياسي: هو يعتمد على نماذج انحدار ترتبط بين متغير أو عدد من المتغيرات التابعة وعدد آخر من المتغيرات المستقلة ومن أهم مزايا هذا المدخل أنه بالإضافة إلى مساعدته على التنبؤ بقيم بعض المتغيرات، يقدم تفسيرا للتغيرات في قيم المتغير التابع.

ب.تنبؤ السلاسل الزمنية: هو يعتمد على القيم الماضية لمتغير ما للتنبؤ بقيمه المستقبلية دون تقديم تفسير للتغير في قيم هذا المتغير.

I.3.1. خصائص الطرق السليمة للتنبؤ وأهميته:

خصائص الطرق السليمة للتنبؤ:[2] ويمكن إجمالها كما يلي:

1 الدقة في استخدام الوسائل الإحصائية.
2 المعرفة التامة من قبل رجال الإدارة للوسيلة المستخدمة للتنبؤ بالمبيعات ليتمكنوا من تطبيق نتائجها.
3 توافر المعلومات اللازمة والكافية لعملية التنبؤ.
4 صحة العلاقات المفترضة بين المتغيرات حتى يمكن الاستمرار في استخدام الوسيلة نفسها في المستقبل.

. **أهمية التنبؤ:** تكمن أهمية التنبؤ فيما يلي:**2**

- التنبؤ يمثل همزة وصل بين المنشأة ومحيطها.
- يساعد على إيجاد الترابط والتكامل والتنسيق بين أجزاء المنشأة.
- يضمن وإلى حد كبير 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.[3]

I .2. مدخل للتنبؤ بالمبيعات:

[1]: نفس المرجع، ص700.

[2]: محمد عبيدات، هاني الضمور، شفيق حداد، إدارة المبيعات والبيع الشخصي، عمان، دار وائل للنشر، 2001، ص188.

[3]: بوغازي فريدة، بوغليطة إلهام، سلامة وفاء، الملتقى الوطني السادس حول استخدام التقنيات الكمية في اتخاذ القرارات الإدارية بالمؤسسات الاقتصادية الجزائرية، جامعة 20 أوت 1955، سكيكدة.

إن التنبؤ بالمبيعات يمكن الشركة من تحديد متطلبات الازدهار والتقدم في المستقبل ويعتبر بمثابة الأداة أو الوسيلة التي من خلالها تستطيع الشركة استيعاب حالة عدم التأكد التي تتصف بها البيئة الخارجية ضمن خططها وأهدافها وعملياتها الأخرى.

I .1.2. تعريف التنبؤ بالمبيعات ومنهجيته:

1 . تعريف التنبؤ بالمبيعات:

1. "التنبؤ بالمبيعات هو تقدير لكمية أو قيمة المبيعات المتوقعة في المستقبل، والتي يمكن أن تتم في ظل الظروف الاقتصادية والاجتماعية المحتلمة."[1]

2."التنبؤ بالمبيعات هو محاولة لتقدير مستوى المبيعات المستقبلية وذلك باستخدام المعلومات المتوافرة عن الماضي والحاضر."[2]

3. "التنبؤ بحجم المبيعات يقصد به تقدير حجم المبيعات بوحدات نقدية أو مادية خلال فترة معينة مستقبلية، وتبعا لخطة تسويقية موضوعة في مجموعة من الظروف الاقتصادية والاجتماعية، وغيرها من العوامل الخارجية عن أوضاع المؤسسة وظروفها والتي يجري التنبؤ بمبيعاتها."[3]

4."يقصد بتقدير حجم مبيعات المؤسسة تقدير الأصناف والكميات المختلفة التي ترغب وتقدر المؤسسة على إتاحتها للبيع خلال عدد معين من السنوات."[4]

5."التنبؤ بحجم الطلب هو تقدير حجم وتوقيت الطلب الكلي على منتجات المنظمة على مدى فترات زمنية قادمة."[5]

6.هو "محاولة عقلانية لتقدير المتغيرات المستقبلية المحتملة بناءا على معرفة المتغيرات السلوكية وغير السلوكية لتلك الظاهرة."[1]

---

[1]: **غانم فنجان موسى، محمد صالح عبد العباس، إدارة المبيعات والإعلان**، بغداد، دار الحكمة للطباعة والنشر، 1990، ص320.

[2]: **طلعت أسعد عبد الحميد، مدير المبيعات الفعال**، مكتبة عين الشمس، القاهرة، 1997، ص143.

[3]: **محمد عبد الوهاب أحمد العزاوي، أساليب بحوث العمليات**، بغداد، 1984، ص23.

[4]:**عمر صخري،اقتصاد المؤسسة**،ديوان المطبوعات الجامعية،الجزائر،الطبعة الثانية، 1993، ص93

[5]:**أحمد سيد مصطفى، إدارة الإنتاج والعمليات**، بدون دار نشر، الطبعة الرابعة 1999، ص175

3. منهجية التنبؤ بالمبيعات:[2]

صياغة تقدير المبيعات تتمحور عموما حول المراحل التالية:

1.دراسة المحيط العام:

من الصعب تجاهل أو إلغاء المحيط الاقتصادي الذي تتواجد فيه المبيعات، لأن هذا المحيط يؤثر على:

إمكانية الشراء (في فترات الركود والأزمات، دخل الأفراد والمنشآت يتناقص).

–الرغبة في الشراء (توجد فترات مشجعة للشراء (تسهيل القروض)، وأخرى مهبطة للشراء (كثرة البطالة)).

ومن أجل التنبؤ بوضعية البلد الذي تنشط فيه المنشأة نطلع غالبا على:

– المحاسبة الوطنية التقديرية.

– الدراسات المرحلية المنجزة من طرف منشآت ومعاهد وطنية مختصة، هذه الدراسات تجرى مرات عدة في السنة، عن طريق سبر الآراء لمؤولي المنشأة، المستهلكين.حول تطور بعض العوامل الاقتصادية المهمة(الرغبة في الشراء، مستوى الطلابيات، مستوى الأسعار، مستوى المخزون...الخ).

–دراسات أكثر دقة تعد من طرف الوزارات(وزارة التخطيط، الصناعة التجارة الخارجية...) البنوك، غرف التجارة أو منشأة مختصة في الدراسات الاقتصادية.

– هذا النوع من التحليلات تسمح بمعرفة المحيط العام للمنافسة التجارية.

2. تقدير مستوى الأسواق المنشأة:

يعني التوقع بمستوى نشاط القطاع الذي تعمل فيه المنشأة، ويستعمل لذلك عدة أساليب أو تقنيات للتنبؤ، النتائج المحصل عليها تقارن مع التقديرات والدراسات المنجزة من طرف منشآت ومعاهد خارجية وكذلك المعطيات

[1]:**أموري هادي كاظم الحسناوي، طرق القياس الاقتصادي**، عمان، دار وائل للنشر،2002، ص368

[2] : Gervais, contrôle de gestion (par le système budgétaire, Paris, 1987, P 38.

المتحصل عليها من مصادر أخرى (الجرائد المختصة، أراء المختصين، معلومات حول المنافسة) وإذا كانت المعلومات الخارجية تظهر تغير ملحوظ في ميادين معينة يجب التفكير في طريقة من أجل التأقلم مع الوضع الجديد.

3.تقدير المبيعات حسب المنتوج:

حساب (التنبؤ–صفر): دائما وباستخدام أحد أساليب التنبؤ، في هذه المرحلة، يجب الحصول على محيط تجاري حسب المنتوج. متاح لدينا إحصائيات عامة وكثيرة (مبيعات تاريخية)، ولكن الخطر يكمن في مطابقة الماضي للمستقبل، لهذا لابد البحث عن المحيط العام والخاص بالمنشأة الذي يجعل المستقبل مختلف عن الماضي، وهذا يتطلب:

–ضبط العوامل التي لها تأثير على الاتجاه العام للمبيعات بالزيادة أو النقصان.
–توضيح نوع العلاقات التي تربط هذه العوامل بالاتجاه العام.
–الإحاطة بالقيمة التي تأخذها هذه العوامل في المستقبل.

ونحصل هكذا على اتجاه مصحح من التغيرات التقديرية للمحيط أو ما نسميه (التنبؤ–صفر).

4. مقارنة (التنبؤ–صفر) بأهداف المنشأة:

هذه المرحلة تتمثل في ترجمة مستوى النشاط الناتج عن التنبؤ–صفر إلى أهداف (حصص سوقية، حجم الفوائد المحصل عليها... الخ)، حساب الانحرافات لكل هدف على حدا، فإذا كانت الانحرافات كبيرة لابد من إجراء تعديلات.

5. التعديلات أو التصحيحات لتقليل الانحرافات:

في إطار عملية إعداد الموازنة العملية الإدارية في المؤسسة المحدودة نسبيا، الهيكلة وإستراتيجية التجارة تحدد في المخطط طويل الأجل، ويمثل أساسا لمعطيات المدى القصير، ومع ذلك ودون إعادة النظر في هذه المتغيرات، يمكن إجراء تغير تكتيكي يسمح بتحسين ما هو موجود ،هذه التحسينات التكتيكية نحصل عليها بالعمل على العوامل التالية:

–توزيع مستوى تكاليف الإشهار والدعاية.

-مستوى أسعار البيع المطبقة.
-تكاليف أخرى للتوزيع (تكاليف تخص قوى البيع، خدمات ما بعد البيع، مصلحة التعليب والتغليف، إدارة المبيعات...) هذه الأخيرة مرتبطة مباشرة بالهيكلة والإستراتيجية المعتمدة، لذلك من الصعب إجراء تعديلات عليها دون الرجوع إلى القرارات المتخذة على المدى البعيد. ولكن في المقابل، يمكن التغيير في الهوامش(تعديل أوتسريح بعض الممثلين، تعديلات في معدل عمولات البائعين...)

وعند الانتهاء من هذه التغييرات لابد الإحاطة بـــ:

-وقت التنفيذ.
-التأثير على العمليات المحددة مسبقا.

إذا كانت هذه التعديلات لا تمكننا من الوصول إلى الأهداف يجب مراجعة هذه الأخيرة، وهذا ما يستوجب إعادة النظر في الصياغة أو التفكير الذي أدى إلى التنبؤ-صفر ومدى صحته.

6. تقييم موازنة المبيعات:

هذه المرحلة تتمثل في إجراء تعديلات على التنبؤ-صفر من أجل تحديد الكميات المتوقعة. الحصول على موازنة يتطلب تثمين المبيعات أي ضرب الكميات المتوقعة في السعر، غالبا السعر المستعمل هو آخر سعر بيع، يضاف إليه معامل التطور، مع الأخذ بعين الاعتبار معدل التضخم، شروط السوق، ورغبات المنشأة في السعر.

I .2.2 . خطوات التنبؤ بالمبيعات وأهم مستوياته الأساسية :

أولا: خطوات التنبؤ بالمبيعات[1]

يتبع التنبؤ بالمبيعات الخطوات التالية:

1. تحليل المبيعات السابقة:

يتم تحليل المبيعات السابقة إلى مبيعات سنوية وربع سنوية وشهرية كما يتم تحليلها حسب المنتجات ومناطق البيع والبائعين وحجم الطلابيات 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

[1]: **محمد الصيرفي، إدارة المبيعات**، دار الفكر الجامعي، الإسكندرية، 2008، ص121.

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. ويمكن التعبير عن تحليل السوق بصورة أخرى تتلخص في الإجابة على الأسئلة الآتية:

ما هي السلع المطلوب بيعها ؟ ولمن تباع هذه السلع؟ وأين تباع ؟ وكيف يمكن إتمام البيع ؟ وما هو السعر الذي يمكن أن تباع به ؟

والواقع إن تحليل السوق يكتنفه الكثير من الصعاب ويتطلب الكثير من الجهد والمال، ولكنه يعتبر بدون شك عاملا هاما لضمان دقة التنبؤ بالمبيعات لأغراض إعداد الميزانية التقديرية.

3. تقييم الظروف العامة ومدى تأثيرها على المشروع:

إن تقييم الظروف العامة ومدى تأثيرها على المشروع تعتبر دون شك من الخطوات الهامة في التنبؤ الصحيح بالمبيعات المستقلة. وتتمكن المنشأة من ذلك بإتباع الاتجاهات الآتية:

1. بأن تخصص المنشأة مجموعة من العاملين بها من بين المتخصصين في الدراسات الاقتصادية والإحصاء يعمل هذه الدراسات.

2. أو بأن تعتمد في هذا السبيل على خبرة رجال الإدارة العليا مع الاستعانة إلى حد ما ببعض البيانات الإحصائية البسيطة.

3. أو بأن تلجأ المنشأة إلى الاستعانة بالأجهزة الخارجية المتخصصة في إجراء الدراسات الاقتصادية.

وبطبيعة الحال نجد أن درجة التأثر بالظروف الاقتصادية العامة تختلف من منشأة لأخرى تبعا لحجم نشاطها ونطاق عملها ونوع المنتجات التي تتعامل فيها، ونوع العميل الذي يتعامل معها... الخ.

4. دراسة إمكانية المنشأة:

ويقصد بذلك إمكانية المنشأة الإنتاجية، ومدى سهولة حصولها على ما يلزمها من مواد. وتتناول الدراسة النقاط الآتية:

أ. مدى قدرة الآلات على الإنتاج.
ب. مدى توافر وكفاية العاملين.
ج. مدى توافر المواد الأولية والأدوات والمهمات.
د. مدى كفاية التمويل.

وكل من هذه العوامل له تأثير مباشر في توجيه التنبؤ بالمبيعات، كما قد يثير مشاكل تعوق التنفيذ إذ لم تؤخذ مقدما في الحسبان.

5. دراسة سعر البيع:

تعتبر دراسة سعر البيع من العوامل الأساسية لدراسة وإعداد الميزانية، التقديرية للمبيعات ويرجع ذلك إلى:

1. أن تقدير كمية المبيعات المنتظرة يعتمد إلى حد بعيد على السعر الذي يتحدد للبيع.
2. وأن الميزانية التقديرية لابد وأن تشمل إلى جانب كمية المبيعات القيمة المقدرة لهذه المبيعات، حتى تكون أساسا سليما للقياس.

ثانيا: المستويات الأساسية للتنبؤ بالمبيعات

هناك عدة مستويات أساسية للتنبؤ بالمبيعات وتتمثل في:

1. التنبؤ بالمستوى الاقتصادي العام.
2. التنبؤ بالسوق الكلي.
3. التوقع بنصيب المشروع من السوق.

وسوف نتناول كل من هذه المستويات بإيجاز كمايلي:

1. **التنبؤ بالمستوى الاقتصادي العام:** وهو ما يدعى بتقديرات الطلب والاستهلاك، ويتناول هذا النوع عدد من العوامل، مثل الأسعار وتوزيع الدخل والإنفاق الحكومي والإنفاق العائلي والادخار وغيرها.

ومن الأهمية بما كان في هذا الصدد أن يتم اختيار من يقوم بتوقع المؤشرات التي تؤثر على نشاطه،فبالنسبة مثلا لمشروع إنتاج إطارات السيارات نجد أنه عند التوقع بمبيعاته لابد وأن نميز بين عنصرين هما:[1]

أولا:المبيعات من الإطارات التي تستخدم في السيارات الجديدة،وهذه الأخيرة تؤثر بالحالة الاقتصادية العامة لأن هذه الحالة تُؤثّر بدون شك على مبيعات السيارات الجديدة.

ثانيا:المبيعات بغرض الإحلال، وهذه تتأثر بعدد السيارات التي بيعت منذ سنتين أو أكثر.

2. **التنبؤ بالسوق الكلي**: أو ما يعرف باسم التنبؤ على مستوى الصناعة حيث يساعد المؤسسة في التعرف على فرصتها 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.ولكن من المفيد للوصول إلى حجم السوق الكلي وتحديده يتضمن مستويين من التنبؤ هما:

1. السوق المحتمل: وهو أعلى مستوى للمبيعات يمكن أن تبلغه المؤسسة في سوق الصناعة.

2. التنبؤ بالسوق: وهو المستوى الذي يرجح الوصول إليه في سوق الصناعة ضمن مستوى معين من الجهود التسويقية لتلك المنشأة وفي نفس البيئة التسويقية.

3. التنبؤ بنصيب المشروع من السوق (مبيعات المشروع):

يتطلب معرفة حصة المؤسسة في السوق ومنه تحديد المستوى الذي يمكن أن تصله وفق إمكانياتها وبالتالي تتنبأ بالمبيعات التي تريد تحقيقها ويتضمن جانبين مهمين هما:

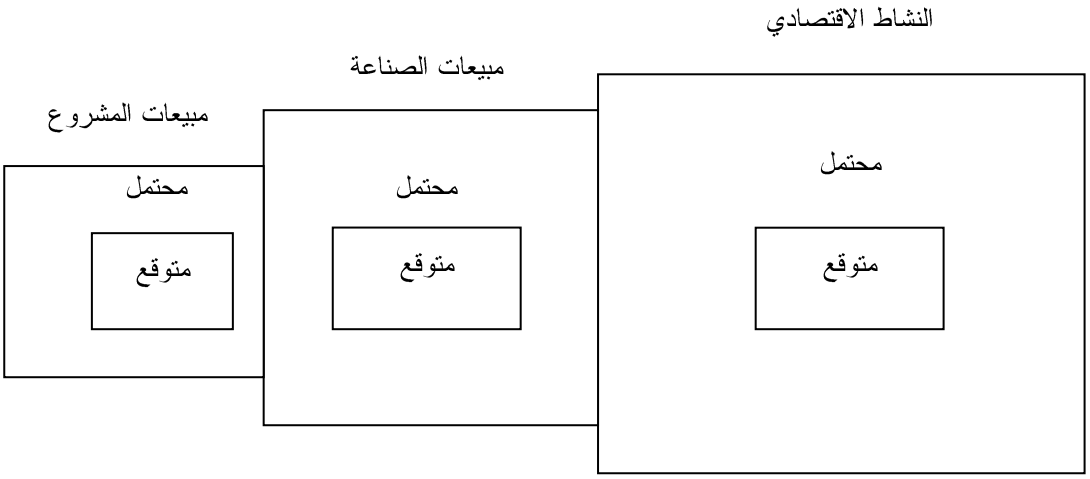
1. الطلب على منتجات المنشأة (حصة المنشأة في السوق): هو ذلك الجزء من طلب السوق أو سوق الصناعة الذي يقع على سلع المؤسسة.ويتأثر هذا الطلب بالمنافسة في السوق والجهود التي يبذلها هؤلاء المنافسون ولهذا فهو قد يزداد أو يقل نتيجة لذلك.

[1]:صلاح الدين كروش،التوقع بالمبيعات باستخدام نماذج إحصائية، رسالة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير،جامعة قسنطينة، 2006-2007 ص18

2. المبيعات المحتملة : هي تلك الحصة من السوق المحتمل التي يتوقع تمكن المؤسسة من الوصول إليها. وذلك بتحديد كافة طاقتها التسويقية المتاحة لأن المنشأة لا تعمل في ظل ظروف مثالية فهناك معوقات مادية أو بشرية تمنعنا من تغطية كامل الطلب الواقع على سلعها وأحيانا أخرى قد تكون المؤسسة قادرة على تغطية كامل الطلب الواقع على سلعها ولكن تتجنب هذا المستوى وتقوم بوضع تنبؤاتها بالمستوى الذي يتناسب وإمكانياتها المتاحة وكذلك مع أهدافها المرسومة فبعض الحالات تؤدي تغطية كامل الطلب إلى خفض أرباح المنشأة فتنفصل بعض المؤسسات في مثل هذه الظروف تقليص عرض سلعها وذلك من خلال تحليل نقطة التعادل في سوقها.

ولتوضيح هذه العلاقة بين المستويات الثلاثة لاحظ الشكل التالي:[1]

الشكل رقم(01-02): مستويات التنبؤ بالمبيعات



المصدر: محمد عبيدات، مرجع سابق، ص188

I .3.2. مداخل التنبؤ بالمبيعات وأهميته وأهدافه:

[1]: **محمد عبيدات، هاني الضمور، شفيق حداد، إدارة المبيعات والبيع الشخصي**، دار وائل للنشر، عمان، 2001، ص188.

1.مداخل التنبؤ بالمبيعات:[1]

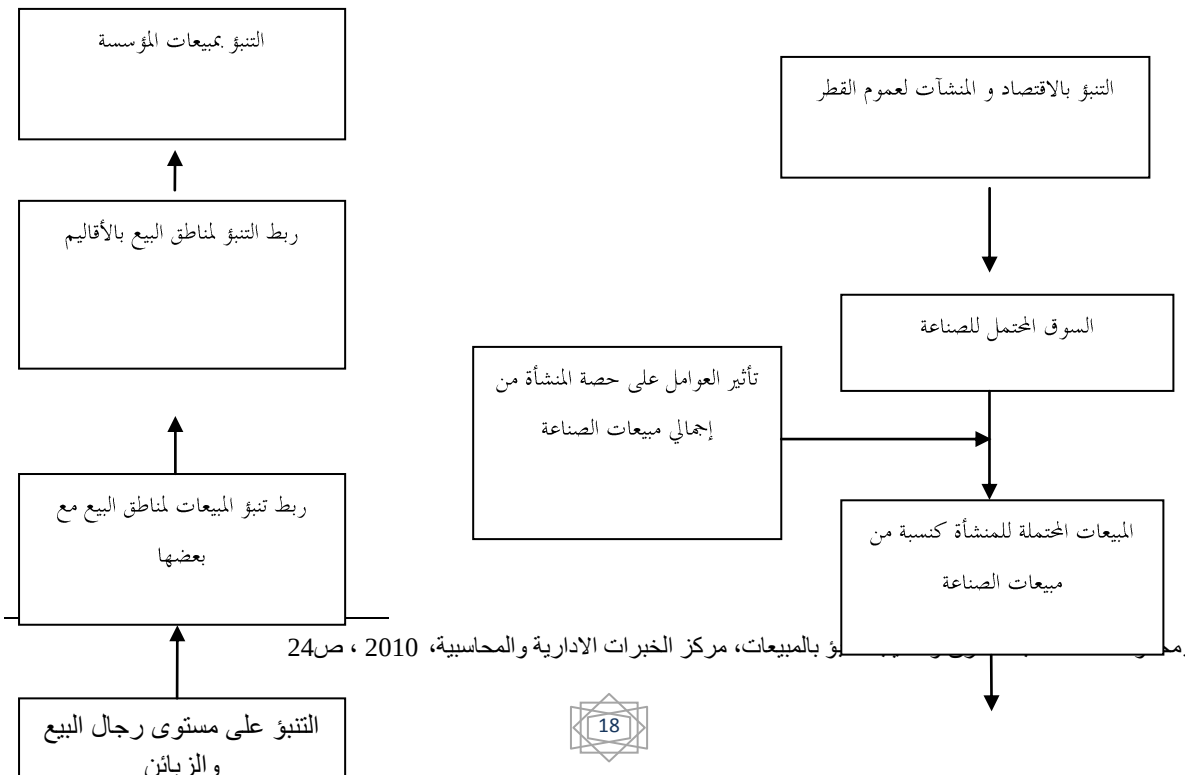
المقصود بمداخل التنبؤ هو الطريقة المعتمدة من قبل إدارة المبيعات لعملية البدء بالتنبؤ فهل من الأعلى إلى الأدنى أو البدء بالتنبؤ من الأدنى إلى الأعلى، حيث يعتمد المدخل الأول القيام بالتنبؤ من مستوى الاقتصاد والمنشآت بشكل عام على المستوى القومي(البلد) ثم تحديد السوق المحتمل للصناعة ثم المبيعات المحتملة وتحديد النسبة لمبيعات المنشأة من مبيعات الصناعة،وبعدها القيام بالتنبؤ لمبيعات المنشأة والتي يتوقع تحقيقها وفق الخطط الإستراتيجية المعتمدة وصولا إلى مستوى التنبؤ لمناطق البيع والأقاليم وحتى مستوى الزبائن.

في حين يأخذ المدخل الثاني نقطة البدء في التنبؤ بالمبيعات من الأدنى ومن مستوى التنبؤ على أساس الزبائن فرجال البيع فمناطق البيع فالأقاليم وصولا إلى مرحلة التنبؤ بمبيعات المؤسسة.

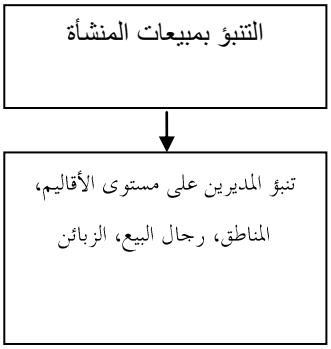
الشكل رقم(01-03):مداخل التنبؤ بالمبيعات

مدخل التنبؤ من الأدنى إلى الأعلى

مدخل التنبؤ من الأعلى إلى الأدنى



[1]:د.م[illegible]ؤ بالمبيعات، مركز الخبرات الادارية والمحاسبية، 2010 ، ص24



المصدر: د.محمود محمد الضابط، مرجع سابق.

2. أهمية التنبؤ بالمبيعات:

إن التنبؤ بالمبيعات يعد عملية أساسية ولها أولوية على جميع أنواع التنبؤات الأخرى.

-إيجاد عملية توازن ما بين طلب المستهلكين وعرض المنتجين [1]

-إعداد جداول الإنتاج والمخزون.
-إعداد جداول الشراء.
-تقدير احتياجات المالية.
-عمل الجدوى الاقتصادية لتحديد الأرباح.

كما يتيح التنبؤ معلومات ومؤشرات تسترشد بها الإدارة عموما وإدارة المبيعات وإدارة الإنتاج والعمليات بشكل خاص في تصميم الأهداف والإستراتيجيات الإنتاجية،كما تفيد تلك المعلومات والمؤشرات في عملية صنع قرارات الإنتاج والعمليات.

وتختلف هنا أهمية التنبؤ باختلاف الأجل الزمني أو الفترة الزمنية التي تغطيها بحيث:

1.بالنسبة للتنبؤ طويل الأجل:

[1]: محمد عبيدات، مرجع سابق، ص185.

-تقدير حجم المبيعات أو الطلب و بالتالي معرفة قدرة الاستثمارات في المباني والتجهيزات الرأسمالية.

-تخطيط المساحة اللازمة للمصنع وللمبنى الإنتاجي أو مبنى تقديم الخدمة على ضوء التغير التكنولوجي أو الفني المتوقع في أعداد والآلات وحجم القوة العاملة،وحجم وحدة المنتوج، فعلى مدى عدة سنوات صغرت أحجام منتجات مثل أجهزة الراديو والحاسوب والهواتف،ويؤدي التغير في حجم الطلب أو المنتوج إلى تغيرات في التخطيط المكاني لمساحات ومواقع الأداء وأماكن الانتظار والتخزين المؤقت بجوار أو بين الآلات خلال عملية الإنتاج.

-تحديد النوع أو الأنواع المناسبة من الطاقة المحركة بما يتناسب وخصائص الآلات المستخدمة ويسهم في ترشيد تكلفة العمليات.

-تخطيط القوى العاملة كما ونوعا على ضوء التغيرات الفنية وخصائص التجهيزات الآلية وطرق الإنتاج ودرجة الأداء الذاتي للآلات.

2.بالنسبة للتنبؤ متوسط وقصير المدى:

-تحديد معدلات الإنتاج(ضمن خطة الإنتاج) بما يقابل مستويات الطلب المتقلبة، وقد يتطلب الأمر شهورا عديدة لتغير الطاقة أو الطاقات الإنتاجية أو عمليات الإنتاج كاستجابة لذلك.

-جدولة عمليات الإنتاج بما يهيأ الكميات المناسبة من المنتج لمقابلة المبيعات المتوقعة في توقيتاتها المحددة.

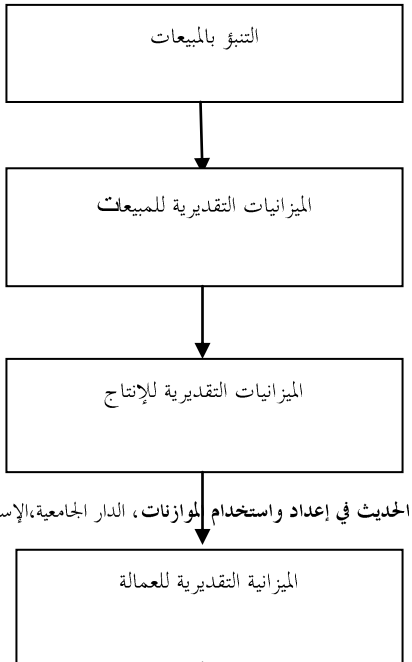
-جدولة الاحتياجات من العمالة للعمل في الوقت المحدد العادي أو الإضافي،فقد يختلف حجم الطلب من أسبوع لآخر أو من شهر لآخر أو فصل أو موسم لآخر مما يعني اختلاف حجم المباع أيضا،لذا يجب خفض أو زيادة العمالة المقابلة للتغيرات،وهنا يمكن استخدام عدة مداخل مثل التشغيل لساعات إضافية أو إنهاء خدمة العامل أو الموظف بشكل مؤقت أو دائم أو الاكتفاء بتعيين عمالة مؤقتة.

-جدولة الاحتياجات من المخزون كما ونوعا للفترات القادمة، وهنا تفيد التنبؤات قصيرة الأجل في تهيئة عناصر المخزن في التوقيت المناسب، وبالحجم والقدر المناسب لتغذية عمليات الإنتاج وفقا لجدولتها.

-التخطيط المالي فالتنبؤات الخاصة بالطلب أساس تصميم الموازنة المالية للوحدة الإنتاجية.

"تعتبر موازنة المبيعات حجر الزاوية في وضع الموازنة التشغيلية وهي تشتمل على المبيعات التقديرية لفترات الموازنة القادمة التي تعتبر المصدر الرئيسي لإيرادات المنشأة، وتعتبر موازنة المبيعات هي أساس إعداد موازنة الإنتاج والمواد والمشتريات والأجور والمصروفات الصناعية ومصروفات البيع والتوزيع ويلاحظ أن النجاح في نظام الموازنات يتوقف إلى حد كبير على مدى الدقة في التنبؤ بالمبيعات المستقبلية ولذا عادة ما يطلق على موازنة المبيعات بالموازنة الأم".[1]

الشكل رقم (01-04):العلاقة بين التنبؤ والميزانيات التقديرية



[1]:**محمد سامي راضي، وجدي حامد حجازي، المدخل الحديث في إعداد واستخدام الموازنات**، الدار الجامعية،الإسكندرية، مصر، بدون سنة نشر، ص77

المصدر:طلعت أسعد عبد الحميد، مرجع سابق، ص245

3. أهداف التنبؤ بالمبيعات:

تهدف عملية التنبؤ بالمبيعات إلى الكشف عن ميول المستهلكين المحتملين عند شراء سلعة ما والتعرف على القوة الشرائية لديهم من أجل ما يلي:

1. تحديد احتياجات الأسواق خلال فترات زمنية معينة.
2. تحديد الطلب المحتمل على السلع الجديدة للتأكد من الأرباح المنوي تحقيقها منها.
3. تحديد احتياجات السوق والطلب على السلع القديمة.
4. التعرف على الجهود التي يقوم بها مندوبي البيع.
5. التعرف على الطلب المحتمل في المناطق البيعية التي يعمل فيها المشروع.
6. تحديد مراكز البيع.
7. مراقبة نشاط إدارة المبيعات، ورجال البيع، وتحديد مدى كفايتهم في تنفيذ المهام المسندة إليهم.

8. تحديد الأرباح المتوقعة من المبيعات في نهاية الفترة الزمنية التي تغطيها عملية التنبؤ.
9. تحديد مناطق التوزيع الفعالة.

I .3. أبعاد التنبؤ بالمبيعات:

تتأثر عملية التنبؤ بالمبيعات بمجموعة من العوامل وهذا للوصول إلى الأبعاد والمتطلبات التي تسعى إليها.

I.3 1 أهم الاعتبارات التي تتحكم في اختيار طريقة التنبؤ بالمبيعات : [1].

يمكن القول بأن هناك اعتبارات عامة تؤخذ في الحسبان عند اختيار طريقة التنبؤ التي تناسب المشروع ونلخصها فيما يلي:

1. ظروف المنشأة :

تختلف المنشآت عن بعضها البعض، فنجد أن نشاطها قد يقتصر على السوق المحلية أو قد يمتد بحيث يشمل السوق القومية بصفة عامة، أو يتعدى حدود الدولة إلى دول أخرى. ولاشك أن حجم النشاط ونوع المنتجات وطريقة التصنيع وطريقة التوزيع تعتبر من أهم العوامل المحددة لهذا النشاط. وبالتالي لطريقة التنبؤ بالمبيعات.

2. تكاليف التنبؤ :

تختلف تكاليف التنبؤ بالمبيعات من طريقة لأخرى، ولذلك فإنه يراعي عند اختيار الطريقة المناسبة ضرورة الموازنة بين المزايا التي تحصل عليها المنشأة من إتباع طريقة معينة وبين التكاليف التي تتحملها في هذا السبيل.

3. توافر العاملين للتنبؤ :

[1]: محمد الصيرفي، مرجع سابق، ص120.

إن توافر العاملين اللازمين للقيام بعملية التنبؤ بالمبيعات يعتبر من العوامل المحددة لاختيار الطريقة المتبعة في بعض الحالات الخاصة. ومع ذلك يمكن القول بأنه، فيما عدا بعض النواحي الفنية التي تتطلب أفرادا ذوي خبرة معينة، يقوم رجال البيع بإعداد تنبؤات المبيعات كجزء من واجباتهم المعتادة.

4. مدى خبرة العاملين بإعداد الميزانية :

يجب أن تتناسب الطريقة المتبعة في إعداد التنبؤات مع خبرة العاملين في هذا السبيل. وقد أثبتت التجارب أن عدم تفهم العاملين للطريقة المتبعة، أو عدم إيمانهم بما تقدمه من نتائج يجعل هذه التنبؤات غير قيمة أو يضعف من أهميتها. لذلك فإنه يفضل عند البدء من استخدام نظام الميزانيات، أن يتبع في التنبؤ بالمبيعات طريقة مبسطة، ثم تندرج المنشأة بعد ذلك في استخدام الطرق الأكثر تعقيدا.

I .2.1. أبعاد عملية التنبؤ بالمبيعات واستخدامات بياناته :

1. أبعاد عملية التنبؤ بالمبيعات:[1]

تنقسم عملية التنبؤ بالمبيعات إلى ثلاثة أبعاد رئيسية هي:

- التنبؤ الكلي بالنشاط الاقتصادي العام.
- التنبؤ بحجم المبيعات على مستوى القطاع.
- التنبؤ بحجم المبيعات على مستوى المنشأة.

1. على مستوى الاقتصاد العام:

يحدد هذا النوع من التنبؤ المؤثرات العامة على النشاط الاقتصادي في المجتمع ككل، والتي تترك تأثيرا على المبيعات الكلية للصناعات ومبيعات المنشأة، مثل الدخل القومي، الإنفاق الحكومي، البطالة، الأسعار والدخول، الاستثمار القومي، العلاقات التجارية، حالات الرواج وحالات الكساد.

ويحتاج ذلك إلى دراية خاصة بعلوم الاقتصاد،والاقتصاد القياسي،والقراءات المستمرة للصحف الاقتصادية.

[1]:عبلة مخرمش ،مرجع سابق، ص13

2. على مستوى القطاع:

تقوم العديد من المؤسسات بإعداد التنبؤ الخاص بها لمبيعات القطاع ككل اعتمادا على مجموعة من الأرقام القومية، مثل: إحصاءات الاستهلاك، والتجارة الخارجية، والإنتاج المحلي، والطاقة المتاحة... الخ.

كما يتم متابعة التكنولوجية الخاصة بالإنتاج، ويتم التنبؤ بتأثير الصناعات الأخرى على منافسة صناعتها مثل تأثير المنسوجات القطنية، وبالتالي فإن التنبؤ بأخذ في الحسبان مدى وحجم الجهود المبذولة من الصناعات الأخرى، والجهود المبذولة صناعتها في الحصول على حصة سوقية مناسبة.

3.على مستوى المنشأة:

يعتبر التنبؤ بالمبيعات على مستوى المنشأة بأصنافها المختلفة ومناطقها المتعددة، من الأمور اللازمة لإعداد الميزانيات التقديرية على مستوى المنشأة ككل. وتختلف طول مدة التنبؤ من قطاع لآخر ومن صناعة لأخرى ومن منشأة لأخرى، نظرا لاختلاف الصناعات من حيث الظروف التي تعمل ضمنها، أو السلعة التي تقوم بإنتاجها، أو تسويقها، لهذا نجد منشآت تكون مدة التنبؤ بالمبيعات فيها تغطي سنة واحدة، وأخرى تزيد فيها هذه المدة عن السنة وقد تقل عن السنة في منشآت أخرى، فمثلا المنشآت التي تسوق السلع الرأسمالية كالعتاد، يكون التنبؤ فيها يغطي خمسة سنوات فما فوق، أما المنشأة التي تسوق السلع الموسمية كالمكيفات... الخ، فلا تزيد فترة التنبؤ فيها عن موسم واحد، لكن لابد التأكيد على أن أغلب المنشآت تعتمد التنبؤ لمدة سنة. وينتج مما تقدم أن هناك نوعان من التنبؤ بالمبيعات وفقا لمعيار المدة: وهما: التنبؤ قصير الأجل، التنبؤ طويل الأجل.

ولابد من التأكيد على نقطة مهمة يجب مراعاتها فيما يخص التنبؤ بالمبيعات وهي أنه كلما طالت المدة التي يغطيها التنبؤ كلما زاد الخطأ وعدم التأكد، ذلك أن العوامل المؤثرة في المبيعات تتغير بشكل كبير، وكذا المستجدات والظروف المستقبلية.

2. استخدامات بيانات التنبؤ بالمبيعات:[1]

إن التوقع بالمبيعات ينبغي أن يكون مرشدا لتحسين الأداء، والتوقع بالمبيعات الذي يعد بعناية، ويتضمن درجة عالية من نسبيا من الدقة يمكن الاستفادة منه عددا من أنشطة المنظمة، ونبين فيما يلي أهم هذه الاستخدامات بإيجاز:

[1]:صلاح الدين كروش، مرجع سابق، ص12

-في ميدان الإنتاج:

تساعد عملية التوقع بالمبيعات في جدولة الإنتاج،فالإنتاج يختلف وفقا للكميات المطلوبة،كما أنه يرتب الالتزامات بالنسبة شراء المعدات والمواد،وكذلك فإن عدد عمال الإنتاج يمكن تحديده واتخاذ إجراءات الزيادة أو التخفيض في هذا العدد.يضاف إلى ذلك أن الشركة تستطيع تحديد الآلات التي سيتم تشغيلها.كما أن هناك

العديد من الأسئلة التي تتوقف الإجابة عليها على توافر بيانات المبيعات المتوقعة، ومن أمثلة ذلك:هل هناك حاجة لزيادة طاقة المصنع ؟ ، وهل سيتم ذلك عن طريق الشراء أو التأجير، ماهي الكمية التي يجب أن ينتجها بنفسه ؟ ، وماهي الكمية التي يوفرها من خلال الموردين ؟ ، هل الأرخص للمشروع تركيب معدات جديدة أو الإستمرار في الاعتماد على موردين آخرين؟.

-في مجال التمويل:

من المجالات الحرجة في أي مشروع من المشاريع توفير التمويل الكافي للمحافظة على يسر سير عملياته، ومعظم المشروعات لايكون لديها كميات كبيرة من الأموال الجاهزة للاستخدام، فهي تفضل تمويل العمليات العادية باستخدام أموالها الخاصة، أو الاقتراض من مصادر أخرى لتمويل الأنشطة و العمليات التي تمثل تقلبا أعلى من المستوى المعتاد،وذلك كالزيادة الموسمية أو غير المتوقعة،ويساعد التوقع بالمبيعات على تحديد حجم الأموال المطلوبة وأفضل المصادر من أجل الحصول عليها.

-في مجال البيع:

تستخدم إدارة التسويق رقم المبيعات المتوقع به في أكثر من مجال، حيث يمكن الاسترشاد به في تحديد الإعلان، عدد رجالات البيع،الحصول عليهم،تدريبهم،الإشراف عليهم.

ويبني مدير المبيعات تخطيطه على حجم الأعمال التي سيقوم بها في الفترة القادمة، فالتوقع السنوي يصبح أداة رئيسية في وضع إستراتيجية المبيعات، والتوقع الربع سنوي يعطي توجيها أكبر لعمل أي تغييرات في ضوء تغير الظروف واختلاف الواقع الفعلي على التوقع.كما أن التوقع الشهري يمكّن مدير المبيعات من التكيّف مع الواقع بسرعة مثل الاحتفاظ بمستوى المجهود الحالي أو زيادته،وتدعيم المناطق الضعيفة ومواجهة الظروف الطارئة وغير المتوقعة.

I .3.3 . متطلبات التنبؤ بالمبيعات وأهم العوامل المؤثرة على حجم المبيعات:

1. متطلبات التنبؤ بالمبيعات :[1]

عمليا، هناك مجموعة من المتطلبات الواجب توافرها لإنجاز عملية التنبؤ بشكلها الصحيح وكما يلي:

1. الاهتمام بمختلف السجلات التاريخية الماضية المتعلقة بعملية التنبؤ بالمبيعات والإلمام بها.

2. حصر العوامل التي أثرت على حجم المبيعات في السابق مثل الدخل والدعاية وجودة السلعة والسعر.

3. وضع تصور للنشاط المستقبلي للمبيعات.

4. مراجعة وتصحيح التنبؤات والتقييم للتغذية العكسية في المستقبل.

5. تحديد الطلب التابع والطلب المستقل.

6. الاهتمام والمعرفة الكاملة بالسلع المنافسة والبديلة ومدى تطورها.

7. مراعاة دورة حياة السلعة أثناء التنبؤ بالمبيعات.

8. معرفة مرونة الطلب والتي يعبر عنها بأنها نسبة التغيير في المبيعات الناتجة عن تغير أحد العوامل التي تؤثر على الطلب وهذه العوامل هي السعر والدخل والإعلانات ولقياس ذلك تستخدم المعادلات التالية :

التغير النسبي في الكمية المطلوبة / التغير النسبي في السعر.=مرونة السعر

التغير النسبي في الكمية المطلوبة / التغير النسبي في الدخل.=مرونة الدخل

التغير النسبي في الكمية المطلوبة / التغير النسبي في حجم الإنفاق على الإعلان=مرونة الإعلان

يعتبر الطلب مرن إذا كان عامل المرونة أكبر من واحد أي أن نسبة التغير في الكمية المطلوبة أكبر من نسبة التغير في أي من العوامل الثلاثة السابق ذكرها.

[1]: محمد عبيدات، مرجع سابق، ص189.

ويكون الطلب غير مرن إذا كان عامل المرونة أقل من واحد أي أن نسبة التغير في الكمية المطلوبة أقل من وهذا معناه أن نسبة التغير في الكمية المطلوبة يساوي نسبة التغير في (1)نسبة التغير في أي عامل مرونة يساوي أي من العوامل الثلاثة السابقة.

3. العوامل التي تؤثر على حجم المبيعات:[1]

إن عملية التنبؤ بأرقام دقيقة عن المبيعات أمر صعب ومعقد، فكل المؤسسات تسعى جاهدة لتحقيق ذلك وهذا لأن أي خطأ في النتائج يؤثر بشكل جلي على مختلف أنشطة المؤسسة ويرجع ذلك ليس فقط إلى خطأ المستخدم أو للأسلوب المعتمد عليه بل إلى عوامل عديدة غير مستقرة يصعب معرفتها وتحديد تأثيرها بشكل دقيق وواضح ونلخص هذه العوامل بالآتي:

أولا: العوامل الخارجية

1.عوامل البيئة التجارية :

أ. العوامل السياسية:

تعتبر الحروب وخلافات الدول وتقلبات الأوضاع السياسية الناتجة عن خلافات الكتل السياسية ذات أثر كبير ومباشر على عملية التخطيط والتنبؤ بالمبيعات.

ب. 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.

جـــ. الرقابة الحكومية على النشاط البيعي:

تفرض الحكومة أحيانا إجراءات وأنظمة على نوعية السلع المنتجة ومواصفاتها وأسعارها مما يؤثر على عملية التنبؤ بالمبيعات.

[1]: محمد عبيدات، مرجع سابق، ص186.

د. السكان:

تتأثر عملية التنبؤ بالمبيعات بعدد السكان وتوزيعهم الجغرافي حسب فئات الأعمار والجنس ونسبة النمو السكاني وعادات الاستهلاك والثقافة.

هـ. العوامل التقنية:

كما تؤثر العوامل التقنية على التنبؤ بالمبيعات نتيجة التطور التكنولوجي المستمر والذي يؤدي إلى خفض الأسعار نتيجة انخفاض التكاليف بالرغم من التعقيدات المصاحبة للتطور التقني.

و. 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 وكلها تؤثر على عملية التنبؤ بالمبيعات.

ثانيا: العوامل الداخلية التي تؤثر على حجم المبيعات والتنبؤ بها:

وهي العوامل التي يمكن التحكم فيها والسيطرة عليها من قبل إدارة المشروع وهي:

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

خلاصة:

إن التنبؤ بالمبيعات يعد عملية أساسية ولها أولوية، فالتنبؤ بالمبيعات طويلة الأجل يساعد على تخطيط النفقات الاستثمارية، ويساعد على تخطيط المبيعات قصيرة الأجل.والتنبؤ بالمبيعات في الأجل القصير يساعد على تحديد الكميات المطلوب إنتاجها، ومن ثم تحديد المستلزمات السلعية المطلوب توافرها والقوى العاملة المطلوب وجودها.

الفصل الثاني: أساليب التنبؤ بالمبيعات

أساليب التنبؤ بالمبيعات

تمهيد:

لقد تطورت وتنوعت أساليب وطرق التنبؤ بشكل كبير مما جعل اختيار الأسلوب الملائم مسألة صعبة تتطلب خبرة ودراية بهذه الأساليب واستخدامها وذلك لأن لكل أسلوب من أساليب التنبؤ ظروف أفضل للاستخدام والتكيف ليعطي نتائج أكثر دقة في التنبؤ. ويمكن تصنيف أساليب التنبؤ إلى مجموعتين : الأساليب النوعية والأساليب الكمية.

II.1. الأساليب النوعية Qualitative methods:

"هي الأساليب التي تعتمد في التنبؤ على الحس الذاتي والخبرة والتقدير الإداري. فقد يعتبرها البعض بمثابة الملجأ الأخير، وهذا ما يحدث عندما لا تعود الأساليب الكمية ملائمة للاستخدام وتشمل الأساليب النوعية عدة أساليب أهمها":[37]

II.1.1.تقديرات رجال البيع وآراء وتقديرات المديرين :

1.تقديرات رجال البيع:

تقوم هذه الطريقة على سؤال رجال البيع عن تقديراتهم المستقبلية عن اتجاه المبيعات في المنطقة التي يخدمها ومن الطبيعي أن يتأثر رجال البيع بأحكامهم وآرائهم الشخصية وبرد فعل المستهلك اتجاه المنتج واتجاه المبيعات، فمنهم المتفائل والمحافظ ومنهم الواقعي، ولذلك فإن تقديراتهم تحتاج إلى تعديل ومن ثم تعطى إلى لجنة مسؤولة عن وضع التنبؤ النهائي. وهذه اللجنة قد تضم مديري المبيعات في المنظمة والمدير المالي ومدير الإنتاج ومدير التسويق وغيرهم.[38]

وقد تتأثر تقديرات اللجنة بعوامل معينة قد تؤدي إلى تعديلات جديدة في المنتج، أو تقديم خطة لزيادة الإعلان، أو تخفيض سعر البيع لمواجهة المنافسة وتوزيع الدخل وزيادة القدرة الشرائية والاقتراض ومعدلات السكان والتوظف، لأن كل هذه العوامل تلعب دورا في مراجعة التنبؤ الأصلي لرجال البيع.[39]

2. آراء وتقديرات المديرين (لجنة من الخبراء) :

وفي هذه الطريقة يتم أخذ آراء وتقديرات مديروالإنتاج، التسويق، المالية... الخ والاعتماد عليها كأساس في التنبؤ على افتراض أن هؤلاء المديرين يتمتعون بالخبرة الماضية عن إنتاج ومبيعات المنتج. وهذه الطريقة يمكن أن تستخدم في التخطيط طويل الأمد وتطوير منتج جديد، ومن عيوب هذه الطريقة سيادة الرأي الواحد على بقية آراء الأفراد الآخرين.[40]

II.2.1.أسلوب دلفي وطريقة السيناريوهات :

1. أسلوب دلفي:

---

[1] : **نجم عبود نجم، مدخل إلى الأساليب الكمية نماذج وتطبيقات**، الوراق للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى 2004، ص327.

[2] : **علي رباعة، فتحي ذياب ،إدارة المبيعات**، دار صفاء للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، 1997، ص36.

[3] : ساهد عبد القادر، طرق ونماذج التنبؤ في الميدان الصناعي مع وضع نظام للتنبؤ، رسالة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير والعلوم التجارية، جامعة تلمسان، 2005-2006، ص99.

[40]: **نجم عبود نجم**، مرجع سابق، ص327.

تتضمن هذه الطريقة استخدام بعض الخبراء في محاولة لوضع تنبؤات الطلب المتوقعة وتفترض هذه الطريقة أن الأفراد المشتركين في عملية التنبؤ هم مجموعة من الخبراء في مجال السلعة محل التنبؤ، كما أنها تفترض أن الاعتماد على عدد من الآراء سوف يؤدي إلى تنبؤ لا يقل جودة عن التنبؤ الذي يمكن الوصول إليه باستخدام كل رأي على حدى، ولا يؤثر رأي واحد من هؤلاء الخبراء على بقية الأفراد، و بغرض تفادي الضغوط الاجتماعية والجماعية التي يمكن أن يولدها وجود الخبراء، في جماعة واحدة يتم الاحتفاظ بهؤلاء في أماكن متفرقة، ويطلب من كل فرد في موقعه أن يستجيب لمجموعة من الأسئلة والتي وضعت في قائمة الاستقصاء، وعقب انتهاء الفرد من ملء القائمة يقوم بتسليمها إلى فرد يدير الجماعة، ثم يقوم المدير بتلخيص آراء كل فرد من الجماعة وعرض آراء الآخرين معه في المجموعة، وهنا يقوم كل فرد بمراجعة تنبؤاته في ضوء التنبؤ الذي وضعه الآخرين، ويأمل الباحث أن يصل من خلال عدة دورات لقائمة الاستقصاء وأن يصل جميع الأفراد إلى اتفاق حول مقدار الطلب المتوقع، ويكون على الباحث أن يختار أحد هذه التقديرات وذلك بعد دراستها دراسة معمقة.[41]

2. طريقة السيناريوهات:

يمكن تعريفها على أنها وصف كتابي للأحداث والأوضاع المتوقعة في المستقبل اعتمادا على خبرات الشركة والفرضيات الأكثر ترجيحا لما سيحدث في المستقبل، تستخدم هذه الطريقة للتنبؤات متوسطة وطويلة الأجل.[42]

II.1. 3.مسوحات الزبائن ،المقارنة التاريخية والاستشارات والدراسات المقارنة:

1. مسوحات الزبائن وبحوث السوق :

إن الزبون هو الذي يحدد الطلب لهذا فإن استطلاع آراء الزبائن يمكن أن يمثل مصدرا مهما للمعلومات حول الطلب المتوقع. ومن عيوب هذه الطريقة تحيز الزبون ففي حالة الرغبة بالمنتج يعطي تقديرا عاليا لطلبه وفي حالة

عدم الرغبة يعطي تقديرا منخفضا، ومن عيوبه أيضا ضعف استجابة الزبائن لهذه المسموح، وكلفة المسموح العالية، والحاجة إلى مهارات لإعداد وتنفيذ المسوح وبحوث السوق.[43]

2. المقارنة التاريخية:

[41]: **عبد السلام أبو قحف، أساسيات التسويق**، الناشر قسم إدارة الأعمال، 1997، ص289.

[42]: خليدة دهوم، أساليب التنبؤ بالمبيعات، رسالة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة باتنة، 2008-2009، ص26

[43]: حسان المتني، التنبؤ وتطبيقاته في الإدارة والأعمال، رسالة ماجستير، كلية الاقتصاد، جامعة دمشق، 2009.

تعتمد هذه الطريقة على أنه باستقراء البيانات السابقة نستطيع بالتحليل الدقيق أن نصل إلى الظروف أو العوامل الموحدة التي تتكرر باستمرار. وهنا يجب أن يؤخذ في الحسبان دائما الاختلاف بين الظروف، وألا ننخدع بالتماثل الظاهري الذي قد يوجد بين الظروف المختلفة. ويلاحظ أن هذه الطريقة تستخدم عادة بنجاح أكبر في حالة التنبؤ بالأحوال الاقتصادية العامة عنها في حالة التنبؤات التجارية الخاصة.[44]

3. الاستشارات والدراسات المقارنة:

يمكن أحيانا الاستفادة من تجارب ومعلومات منشآت تعمل في نفس الصناعة بحيث تصلح كأساس للمقارنة في مجال إجراء التنبؤات المستقبلية كما تعد الاستشارات التي يمكن للمنشأة أن تحصل عليها من مصادر داخلية أو خارجية أسلوبا للتنبؤ، غير أن هذا الأسلوب يعتمد التصورات الشخصية والتي يمكن أن تتضمن درجة من التحيز مما يؤدي إلى اتخاذ قرارات لا تتفق مع الأهداف والتصورات التي تسعى المنشأة لتحقيقها.[45]

II.2. الأساليب الكمية:

وهي التي تستخدم الطرق البيانية والإحصائية والرياضية للوصول إلى التنبؤات التي عادة ما تكون أكثر دقة وأقل تحيزاً بالمقارنة مع الأساليب النوعية وذلك لأنها تعتمد على سلسلة زمنية من البيانات في تحديد نمط الطلب وإسقاطها على المستقبل من أجل التنبؤ ونعرض فيما يلي بعض هذه الأساليب والطرق:[46]

II.2.1. تحليل السلاسل الزمنية والتنبؤ باستخدام طرق المتوسطات المتحركة:

قبل التطرق إلى عملية التنبؤ لابد من عرض تعريف للسلسلة الزمنية ومختلف مكوناتها ثم التطرق إلى أشكال السلاسل الزمنية.

1. تعريف السلسلة الزمنية: هناك عدة تعار يف للسلسلة الزمنية ومن أبرزها ما يلي:

- "السلسلة الزمنية مجموعة مشاهدات حول ظاهرة ما أخذت بترتيب زمني معين عادة ما يكون فيه تساوي الفترات الزمنية مثل: الساعات، الأيام، الأشهر، أو السنوات."[47]

- "السلسلة الزمنية تعني سلسلة من الأرقام والقيم المسجلة حسب الزمن كالسنين أو الفصول أو الأشهر أو الأيام، أو أية وحدة زمنية، فهي بذلك عبارة عن سجل تاريخي متتالي يتم إعداده لبناء التوقعات المستقبلية."[48]

---

[44]: **د. سيد كاسب، د. محمد فهمي علي، أساسيات الاقتصاد الإداري**، القاهرة، 2009، ص50.

[45]: **أحمد شاكر العسكري، إدارة المبيعات مدخل كمي وسلوكي وإداري**، دار زهران للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى،بدون سنة نشر، ص147.

[46]: **نجم عبود نجم**، مرجع سابق، ص331.

[47]: **عوض منصور، عزام صبري، مبادئ الإحصاء**، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، ط1، 2000، ص239.

[48]: **عبد المجيد عبد الحميد البلداوي، الإحصاء للعلوم الإدارية والتطبيقية**، دار الشروق، عمان، الطبعة الأولى، بدون سنة نشر، ص561.

– "السلسلة الزمنية هي عبارة عن مجموعة من القيم المتتالية منظمة خلال فترة زمنية معينة، وهذه المشاهدات يتم تسجيلها خلال الفترة حسب فترات (تواريخ) متتالية وعادة ما تكون هذه الفترات الزمنية متساوية (من حيث الطول)."[49]

– "السلسلة الزمنية لأي ظاهرة عبارة عن مجموعة من المشاهدات مأخوذة على فترات زمنية وذلك نتيجة تعقب هذه الظاهرة فترة زمنية طويلة نسبيا وبصفة متتابعة وفي الغالب هذه الفترة الزمنية منتظمة. وهي كذلك تحتوي على متغيرين، أحدهم مستقل وهو الزمن والآخر تابع وهو قيمة الظاهرة."[50]

2.مركبات السلسلة الزمنية: هي العناصر المكونة للسلسلة الزمنية والمشكلة لها والمؤثرة فيها في نفس الوقت وتتمثل هذه العناصر في:

1. الاتجاه العام (T) :

يقصد به تطور السلسلة في الأجل الطويل، وقد يكون الاتجاه العام تزايديا إذا كانت قيمة الظاهرة تتزايد عبر الزمن، كما قد يكون تناقصيا إذا ما اتجهت قيمة الظاهرة إلى النقصان، وكذلك قد يأخذ الاتجاه العام شكل الخط المستقيم كما قد يأخذ شكل المنحنى، ويعكس الاتجاه العام تأثير العوامل طويلة الأجل على السلسلة الزمنية.[51]

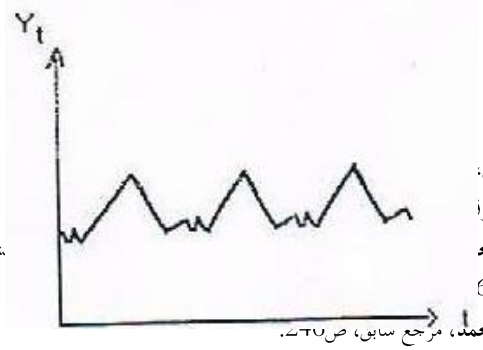
2. التغيرات الموسمية (S) Les variations saisonnières :

هي التغيرات الموسمية التي تحدث بانتظام في وحدات زمنية متعاقبة أو هي تقلبات تتكرر وعلى نفس الوتيرة كل سنة، والتي تنجم من تأثير عوامل خارجية ويرمز لها بـــ: S.[52]

وعادة تأخذ التغيرات الموسمية شكلا أكثر انتظاما من التقلبات الدورية ولذا تكون عملية التنبؤ بها أسهل (وأفضل).[53]

والشكل التالي يوضح حالة وجود مركبة موسمية في السلسلة الزمنية Y_t:

الشكل رقم(02-05): يوضح المركبة الموسمية.



[49]: نصيب رجم، الإحصاء التطبيقي:
[50]: مختار محمود الهاشمي، مقدمة الطر
[51]: امتثال محمد حسن، محمد علي مح
[52]: خليدة دلوم،مرجع سابق، ص65
[53]: امتثال محمد حسن، محمد علي محمد، مرجع سابق، ص٢٤٥.

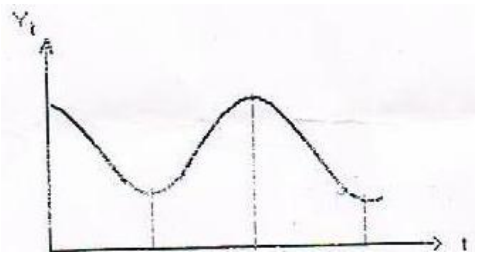
شر، ص363.

المصدر: خليدة دلهوم، أساليب التنبؤ بالمبيعات، رسالة ماجستير، جامعة باتنة، 2008-2009، ص65.

3.التغيرات الدورية (C):

تنعكس هذه المركبة في السلاسل الزمنية الطويلة الأجل، والتي تبرز إنتقال أثر الأحوال الاقتصادية مثلا : وهي تغيرات تشبه التغيرات الموسمية إلا أنها تتم في فترات أطول نسبيا من الفترات الموسمية، وعادة يتراوح طول الفترة بين ثلاث سنوات إلى عشر سنوات، وبالتالي يصعب التعرف على التقلبات الدورية ومقاديرها لأنها تختلف اختلافا كبيرا من دورة لأخرى سواء من حيث طول الفترة الزمنية للدورة أو اتساع تقلباتها ومداها ونرمز لها بالرمز: C.[54] والشكل التالي يوضح حالة وجود مركبة الدورات في السلسلة الزمنية y_t.

الشكل رقم(02-06): المركبة الدورية.



المصدر: جباري لطيفة، الطرق الرياضية للتحليل والتنبؤ بالمبيعات في الميدان الصناعي، رسالة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية والتسيير، جامعة تلمسان، 2008-2009، ص75.

4. التغيرات العشوائية (R) :

هي تغيرات شاذة وطارئة بمعنى أنه لا يمكن التنبؤ بوقوعها أو تحديد نطاق تأثيرها، حيث أنها تحدث نتيجة لأسباب عارضة لم تكن في الحسبان مثل: الزلازل، الفيضانات، اضطراب العمل... الخ.[55]

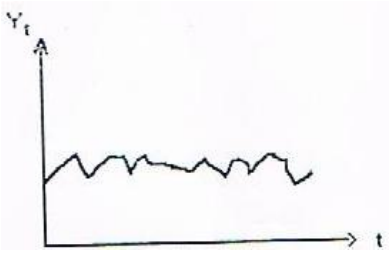
هي التغيرات التي تحدث عادة نتيجة لعوامل المصادفة، فهي طارئة غير قابلة للتحديد (كوارث طبيعية، ثورات...).[56] والشكل التالي يوضح ذلك:

---

[54]: **عبد المجيد عبد الحميد ا البلداوي، نجم عبد الله الحميدي، الأساليب الكمية التطبيقية في إدارة الأعمال، التألفي العلمي الثلاثي، الإدارة، بحوث العمليات، الإحصاء** ، عمان، دار وائل، 2008، ص227.

[55]: **عبد العزيز فهمي هيكل، طرق التحليل الإحصائي**، بيروت، دار النهضة، بدون سنة نشر، ص138.

الشكل رقم(02-07): المركبة العشوائية.



المصدر: عبلة مخرمش،تقدير نموذج للتنبؤ بالمبيعات باستخدام السلاسل الزمنية،رسالة ماجستير،جامعة ورقلة،2004 ، ص23.

الكشف عن تغيرات السلسلة الزمنية:

إن استعمال أدوات إحصائية حديثة للكشف عن تغيرات السلسلة الزمنية، يعطي إنتاج أدق ويزيد من قوة النموذج المستعمل للتنبؤ.

اختبار الكشف عن مركبة الاتجاه العام [57]: من بين الاختبارات للكشف عن مركبة الاتجاه العام نجد :

اختبار الإشارة sign test:يعتمد اختبار الإشارة على إشارة الفرو قات من الدرجة الأولى من موجبة وسالبة، كما يفترض هذا الاختبار التوزيع العشوائي للمعطيات.

شكل الاختبار:H_0:لايوجد اتجاه عام

H_1 : يوجد اتجاه عام

تكوين الاختبار:1.رمزه:V وهو يعني عدد الفرو قات الموجبة بينما nتمثل عدد الفرو قات غير الصفرية.

2.يستعمل لما ($n \geq 20$,α)

نرفض H_O:إذا كان $/Z/>Z_{\alpha/2}$

$|Z| = \frac{V - U_v}{6_v}$ حيث $U_v = \frac{n}{2}$ مع

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

[57]: ساهد عبد القادر، مرجع سابق، ص45.

$$6_v = \sqrt{\frac{n}{4}}$$

اختبار Daniels:

يعتبر هذا الاختبار من أقوى الاختبارات وهو يستعين بمعامل الارتباط لسبيرمان. يعتمد هذا الارتباط الخطي ترتيبين، الرتبي R_t والزمني t أي وبتعبير رياضي: $\begin{matrix} R_t = 1,T \\ t = 1,T \end{matrix}$ ، $R_t = f(t)$

ومنه فمعامل الارتباط النظري يعرف: $r_s = \frac{coV(R_t,t)}{\sqrt{Var(R_t).Var(t)}}$

أين: $Var(R_t) = Var(t)$ ويعادلان $\frac{(T^2-1)}{12}$

ويكون في حالة العينة وبسلسلة غير مكررة المشاهدات معطى بـــ:

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

ولتبسيط هذا المعامل يمكن إعطاءه في الشكل النهائي التالي:

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

حيث $\sum d_t^2$ يمثل مجموع مربعات الفرق بين الترتيب التصاعدي والزمني أي $d_t = (R_t - t)$

وكون r_s معامل ارتباط خطي فإن: $-1 \le r_s \le 1$

T : عدد المشاهدات.

صيغة هذا الاختبار:

H_0 : السلسلة عشوائية / لا يوجد اتجاه عام.

H_1 : يوجد اتجاه عام.

القرار: فبعد حساب معامل الارتباط r_s يتم رفض H_0، حسب العينة لما يكون:

- العينات الصغيرة $(T \le 30)$

$$|r_s| \rangle r_{x/2}$$

- العينات الكبيرة: $(T \ge 30)$

$$|Z| \rangle Z_{x/2}$$

$$Z = \frac{r_s - \mu_{r_s}}{6_{r_s}}$$

وبما أن: $\mu_{r_s} = 0$

$$6_{z_s} = \frac{1}{\sqrt{T-1}}$$

وبالتعويض:

$$Z = \frac{r_s}{6_{r_s}} = r_s\sqrt{T-1}$$

2. اختبار الكشف عن التغيرات الموسمية : وهنا نستعمل اختبار krusskall-Wallis

-شكله: H_0:لاتوجد فصلية

H_1 : يوجد فصلية

علاقته تعطى في الشكل التالي:

$$KW = \frac{12}{T(T+1)} + \sum_{i=1}^{P} \frac{R^2}{n} - 3(T+1)$$

R_i : مجموع رتب المشاهدات المقابلة للفصل i

n_i : تمثل عدد المشاهدات المقابلة للفصل i

P : عدد الملاحظات (الدورية) في السنة (الفصلية $P=4$، الشهرية $P=12$ ...).

فإذا كان $n_i>5$ وH_0 صحيحة يمكن إظهار أن

القرار:رفض H_0 إذا كان

$KW>x^2_{(p-1)}$

- أشكال السلسلة الزمنية:[58]

إن معرفة نوع العلاقة التي تربط بين مركبات السلسلة الزمنية كأن تكون تجميعية أو جدائية أو مختلطة، يلعب دور أساسي في تحليل السلسلة الزمنية.

1. **الحالة التجميعية** : وهذا يعني أن العلاقة التي تربط بين مركبات السلسلة الزمنية هي علاقة تجميعية أي : $X_t = T_t + S_t + C_t + R_t$

[58] : Vincent Giard, « gestion des production » 3ème «édition economica, Paris, 2003. P 774.

2. **الحالة الجدائية** : وهذا يعني أن العلاقة التي تربط بين مركبات السلسلة الزمنية هي علاقة جدائية أي : $X_t = T_t.S_t.C_t.R_t$

3.الحالة المختلطة : وهي تعني وجود علاقة مختلطة جدائية وتجميعية بين المركبات أي :

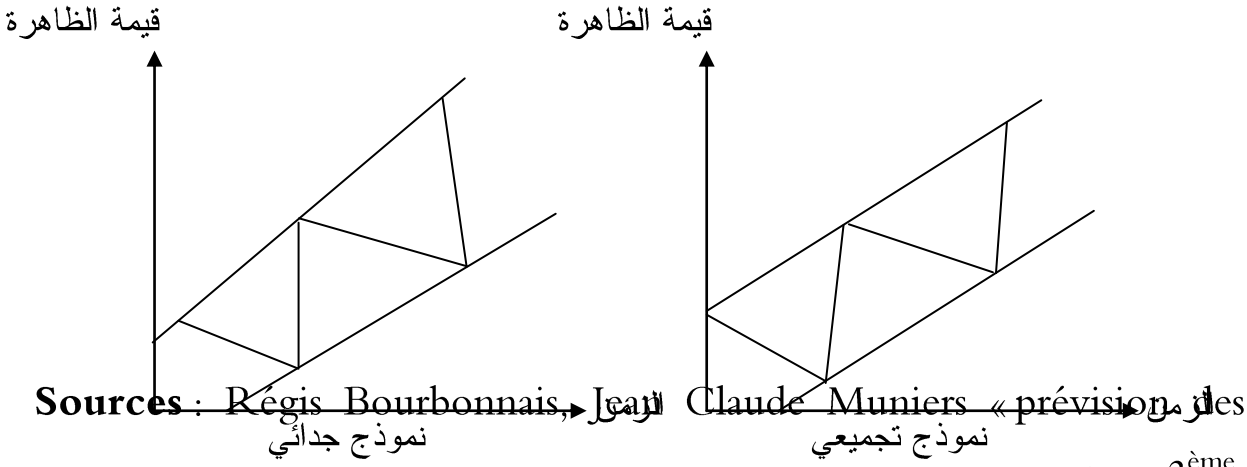
$$X_t = T_t(S_t + C_t) + R_t$$

– **اختبارات الكشف عن شكل السلسلة الزمنية:** نعرض طريقتين للكشف عن شكل السلسلة الزمنية.

1. الأسلوب البياني :[59]

من خلال هذه الطريقة يمكن التمييز بين الشكل الجدائي للسلسلة الزمنية والشكل التجميعي من خلال الشكل البياني للظاهرة فإذا تم حصر ذبذباتها بين خطين متوازين تكون العلاقة بين العناصر تجميعية. أما إذا حصل العكس وكانت الذبذبات غير محصورة بين خطين متوازيين أصبحت العلاقة بين المركبات جدائية كما هو موضح في الشكل التالي:

الشكل رقم(02–08): الشكل التجميعي والجدائي للسلسلة الزمنية.



Sources : Régis Bourbonnais, Jean Claude Muniers « prévision des ventes » 3ème Édition economica, Paris, 2001. P47.

2. اختبار Buys–Ballot :[60]

يعتمد Buys-Ballot على أخذ عينة ذات حجم كبير نوعا ما، ودراسة العلاقة بين الوسط الحسابي والانحراف المعياري، وذلك بتقدير معادلة الانحدار التالية باستخدام المربعات الصغرى:

$$\partial_i = \hat{a}_1 \overline{X}_i + \hat{a}_0 + \varepsilon_t$$

[59] : R. Bourbonnais, M. Terraza. Analyse des séries temporelles en économie.presses universitaires des frances.P24.
[60] :Ibid , P25.

حيث ∂_i الانحراف المعياري للمشاهدات الشهرية أو الفصلية لكل سنة.

$\overline{X}_i$: المتوسط الحسابي للمفردات الشهرية أو الفصلية لكل سنة.

$\hat{a}_1, \hat{a}_0$: معلمتان يتم تقديرهما بواسطة طريقة المربعات الصغرى MCO

نقوم باختبار معنوية $\hat{a}_1$ باستخدام اختبار Student وإذا تبين أنها تختلف جوهريا عن 0 فشكل السلسلة الزمنية هو الصيغة الجدائية أما إذا أحدث العكس وكان $\hat{a}_1$ لا يختلف عن 0 فإن شكل السلسلة الزمنية هو الصيغة التجميعية.

– دراسة الاستقرارية في السلاسل الزمنية:[61]

يمكن تعريف السلسلة الزمنية المستقرة على أنها "السلسلة الزمنية التي لا تحوي لا على اتجاه عام ولا على تغيرات موسمية".

أما عن التعريف الإحصائي للسلسة الزمنية المستقرة فهي السلسلة التي يكون متوسطها الحسابي وتباينها ثابتان عبر الزمن.

لتحويل سلسلة زمنية غير مستقرة يمكننا استخدام طريقة الفروق Δ_{x_i} ثم نجري الدراسة على السلسلة الجديدة، إذا ثبت أن السلسلة الزمنية بعد القيام بالتغيرات المطلقة السنوية الأولى مستقرة، فهذا يعني أنها مستقرة من الدرجة الأولى أي $1=\square$ وإذا اقتضت الضرورة يمكن دراسة السلسلة الزمنية من الدرجة الثانية $2=\square$ أي $\Delta^2_{x_t}$

في سنة 1982 قام الباحثان Nelson et Pousser إلى التفريق بين نوعين من السلاسل غير المستقرة وهي:

السلسلة الزمنية من النوع « TS « Trend Stationary

السلسلة الزمنية من النوع « DS « Diffrency Stationary.

– السلسلة الزمنية غير المستقرة من النوع TS: وهي السلاسل الزمنية التي تكون فيها الاتجاه العام واضح من خلال علاقة قد تكون خطية عادة حيث يعتمد وسطها الحسابي على الزمن ويكتب كالآتي :

$y_t = a_0 + a_{1t}t + \varepsilon_t$ حيث ε_t هي سلسلة للخطأ الأبيض وهي مستقرة وبالتالي لتحويل السلسلة TS إلى سلسلة مستقرة يجب تقدير معادلة الاتجاه العام ثم حساب البواقي ودراستها.[62]

[61]: جباري لطيفة، مرجع سابق، ص80.

– السلسلة الزمنية غير المستقرة من نوع DS: Processus de Marche aléatoire [63]

وتكتب هذه السلاسل على الشكل التالي: $y_t = f_t + \varepsilon_t$ وتكون فيها علاقة الاتجاه العام غير واضحة، كما يكون تباينها متغير عبر الزمن، لذا يستخدم طريقة الفروق لإرجاع استقراريتها ويوجد نوعين من السلاسل DS وهي:

1. السلسلة DS بانحراف (DS avec dérivé): وتكتب كالآتي: $y_t = y_{t-1} + \beta + \varepsilon_t$ وتطبق عليه طريقة الفروق للحصول على سلسلة مستقرة حيث: β عدد ثابت.
2. السلسلة DS بدون انحراف (DS sans dérivé): وتكتب صيغته كالآتي: $y_t = y_{t-1} + \varepsilon_t$ تطبق عليه طريقة الفروق للحصول على سلسلة مستقرة.

للكشف عن استقرار السلاسل الزمنية نعرض الاختبار التالي:

6. اختبار الجذور الوحدوية العليا لديكي–فولار Dicky–Fuller 1981 :

يعتبر اختبار ديكي فولار للكشف عن استقرار السلاسل الزمنية أهم الاختبارات الإحصائية الذي يبين إن كانت السلسلة مستقرة أم لا وذلك من خلال معرفة ما إذا كان هناك اتجاه عام أم لا عن طريق اختبار AF للجذور الوحدية unit root test وذلك سنة (1979)، بحيث يسمح هذا الاختبار بدراسة استقرارية السلسلة الزمنية، ومبدأ هذا الاختبار يعتمد على فرضية.

$H_0 : \Phi = 1$ فإذا تحققت هذه الفرضية في أحد النماذج التالية فالسلسلة غير مستقرة:

نموذج الانحدار الذاتي $[1]: y_t = \Phi_1 y_{t-1} + \varepsilon_t$

نموذج الانحدار الذاتي مع وجود ثابت $[2]: y_t = \Phi_1 y_{t-1} + B + \varepsilon_t$

نموذج الانحدار الذاتي مع وجود اتجاه عام $[3]: y_t = \Phi_1 y_{t-1} + bt + c + \varepsilon_t$

يفترض هذا الاختبار أن البواقي تحاكي خطأ أبيضا مسبقا وفي سنة 1981 جاء اختبار ADF ليأخذ بعين الاعتبار إمكانية عدم توفر هذه الفرضية.

من أجل ذلك يتم تقدير النماذج الآتية بطريقة المربعات الصغرى العادية:

النموذج [4] $\Delta y_t = p y_{t-1} - \sum_{j=2}^{p} \phi_j \Delta y_{t-j+1} + \varepsilon_t$

---

[62] : S.Lardic, V.Mignon, économétrie des séries temporelles macroéconomiques et financiéres, ed.Economica paris.2002. P123/124.

[63] : C.Hurlin, « économétrie appliquée des séries temporelles », Université de Paris Dauphine, 2003. P 36.

النموذج [5] $\Delta y_t = py_{t-1} - \sum_{j=2}^{p} \phi_j \Delta y_{t-j+1} + c + \varepsilon_t$

النموذج [6] $\Delta y_t = py_{t-1} - \sum_{j=2}^{p} \phi_j \Delta y_{t-j+1} + c + bt + \varepsilon_t$

حيث p معامل التأخير، وعليه تكون السلسلة مستقرة إذا كان p يختلف جوهريا عن 0.

ويمكن إثبات ذلك عن طريق اختبار الفرضيات التالية:

$$\rho = (\phi_1 - 1)(1 - \phi_1 - ... - \phi_{p-1})$$

حيث $\phi_1, \phi_{2,...,\phi_{p-1}}$ معلمات.

وبالتالي نجري الاختبار التالي:

$$H_0 : \phi_1 - 1 = 0$$

$$H_1 : \phi_1 - 1 \langle 0$$

ولقد قام ديكي فولار بدراسة التوزيع الإحصائي للمقدر ϕ_1 وذلك باستخدام طريقة Monté Carlo للمحاكاة وإعداد جدول للقيم الحرجة لـــ $(\hat{\phi}_1 - 1)$ أي τ_{tab} لتقارن مع τ_{cal} المحسوبة كالآتي: $\tau_{cal} = \frac{\hat{\phi}_1 - 1}{\hat{\delta}_{\hat{\phi}_1}}$

فإذا كان $\tau_{cal} \geq \tau_{tab}$ يعني ذلك وجود جذر الوحدوي وبالتالي قبول الفرضية H_0 وبالتالي فالسلسلة غير مستقرة.

وإذا كان $\tau_{cal} \leq \tau_{tab}$ يعني بأن السلسلة مستقرة.

ويتم حساب قيمة P من خلال اختيار القيمة التي تدني معيار أكايك Akaike 1979 ومعيار Schewarz 1978 حيث:

$$AIC(p) = n\log(\delta^2_{\hat{\varepsilon}_t}) + 2(3+p)$$

$$SC(p) = n\log(\delta^2_{\hat{\varepsilon}_t}) + (3+p)\log n$$

حيث: $\delta^2_{\hat{\varepsilon}_t}$ تباين الأخطاء العشوائية بعد التقدير.

n : عدد المشاهدات الفعلية.

2. التنبؤ باستخدام طرق المتوسطات المتحركة :[64]

[64]: جباري لطيفة، مرجع سابق، ص81.

الوسط الحسابي المتحرك بصفة عامة هو الوسط الذي يتم تعديله بشكل مستمر مع مرور الفترات الزمنية، عن طريق تغيير الأرقام التي تحسب على أساسها من خلال إضافة معلومة جديدة، أو إسقاط معلومة قديمة ومن بين طرق الأوساط المتحركة نذكر:

– طرق الأوساط المتحركة الحسابية البسيطة:

وتعتمد هذه الطريقة على حساب المتوسط الحسابي لعدة مستويات للسلسلة الزمنية، وأخذها لقيمته المتنبأ بها للفترة اللاحقة أي:

$$\hat{y}_{t+1} = \frac{1}{N}(y_t + y_{t-1} + \ldots + y_{t-N+1}$$

$$\hat{y}_{t+1} = \sum_{i=t}^{t-N+1} y_i$$

حيث:

$\hat{y}_{t+1}$: القيمة المتنبأ بها للفترة $t+1$.

y_i : القيمة الفعلية للظاهرة في الفترة i.

t : دليل الفترة.

– طرق الأوساط المتحركة المرجحة:

تقوم هذه الطريقة على أساس وضع أوزان مختلفة مرفقة للمستويات الحديثة لقيم الأساس N ويمكن التعبير عن ذلك رياضيا:

$$\hat{y}_t = K_{t-1}y_{t-1} + K_{t-2}y_{t-2} + \ldots + K_{t-N}y_{t-N}$$

$$\sum_{t-1}^{t-N} k_{t-1} = 1$$

حيث: K_{t-i} الوزن النسبي للفترة $t-i$.

إن استعمال هذه الطريقة يعتمد بطريقة كبيرة على الخبرة والتجريب.

II.2.2.التنبؤ باستخدام نماذج التلميس الآسي ونموذج الاتجاه العام مع إدخال أثر الموسمية:

1. التنبؤ باستخدام نماذج التلميس الآسي :

تعتبر نماذج التلميس الآسي أهم النماذج المستخدمة في التنبؤ،حيث تعتمد هذه الطرق على مميزات هي:

–التناقص المتزايد لأهمية المعلومات حسب زمنها.

-عدم القدرة على تخزين عدد كبير من المعلومات، التي يصعب الحصول عليها فتقنيات التلميس الآسي لا تحتاج إلى عدد كبير من المشاهدات التاريخية ويمكن التمييز بين عدة أنواع للتلميس الأسى نذكر من بينها:

. التلميس الآسي البسيط:

تعتمد هذه الطريقة عامة على إصلاح نقائص طريقة المتوسطات المتحركة لأنها تقوم بمنح الوزن النسبي لجميع المفردات بحيث يتناقص هذا الوزن النسبي كلما اتجهنا إلى مفردات قديمة، فهي تقوم بنمذجة للوزن النسبي أو معاملات الترجيح ويمكن توضيح فكرة التلميس الآسي رياضيا انطلاقا من المتوسطات المتحركة كما يلي:

$$\hat{y}_t = \frac{1}{N}(y_{t-1} + y_{t-2} + ..y_{t-N}) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

$$\hat{y}_{t+1} = \frac{1}{N}(y_t + y_{t-1} + y_{t-2} + ... + y_{t-N}) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

بطرح (2) من (1) لدينا:

$$N\hat{y}_{t+1} - N\hat{y}_t = y - y_{t-N}$$

$$\hat{y}_{t+1} = \hat{y}_t + \frac{1}{N}y_t - \frac{1}{N}y_{t-N}$$

نفرض أن آخر قيمة فعلية للطلب y_{t-N} هي التي تعتبر بصفة كبيرة على الطلب المتنبأ به للفترة t (مبدأ التلميس الآسي) $y_{t-N} = y_t$ وبالتالي تصبح العلاقة كالآتي:

$$\hat{y}_{t+1} = \hat{y}_t + \frac{1}{N}y_t - \frac{1}{N}\hat{y}_t$$

$$\hat{y}_{t+1} = \frac{1}{N}y_t + (1-\frac{1}{N})\hat{y}_t \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

بوضع $\alpha = \frac{1}{N}$ تصبح العلاقة كالآتي:

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

$$\hat{y}_{t+1} = \hat{y}_t + \alpha(y_t - \hat{y}_t) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (5)$$

حيث: $\alpha \in [0,1]$

$\hat{y}_{t+1}$: الطلب المتنبأ به للفترة $t+1$

y_t : الطلب الفعلي للفترة t

$\hat{y}_t$: الطلب المتنبأ به للفترة t

α: معامل الترجيح (معامل المسح، معامل التسوية) للفترة t

ومن خلال المعادلة (5) يتضح لدينا أن الطلب المتنبأ به ما هو إلا الطلب المقدر للفترة السابقة زائد نسبة من الفرق بين الطلب الفعلي والطلب المقدر للفترة السابقة.

وبالتعويض نجد: $y_t = \alpha y_{t+1} + \alpha(1-\alpha)y_{t-1} + \alpha(1-\alpha)^2 y_{t-2} + ... + \alpha(1-\alpha)^{n-1} y_{t-n-1}$

حيث: $\alpha + \alpha(1-\alpha)\alpha(1-\alpha)^2 + ... = 1$

نلاحظ أن هذه الطريقة تأخذ بعين الاعتبار جميع المستويات الفعلية السابقة من الفترة t ومعاملات ترجيح متناقصة ويسمى α بثابت التسوية، وهو محصور بين 0 و1 ويمكن تحديد قيمة α عن طريق اختيار قيمة له والتي تقوم بتدنية مجموع مربعات الفروق (المربعات الصغرى) بين الطلب الفعلي والمتنبأ به.

بالرغم من الأهمية الكبيرة لاستخدام نماذج التلمس الآسي إلا أنها تعاني من نقائص يمكن ذكر ما يلي:

- تعطي نماذج التلميس الآسي الأهمية الكبيرة للمشاهدات الأخيرة مثلا y_t لها أهمية أكبر من y_{t-1} وهكذا وهذا غير منطقي اقتصاديا لأنه قد يحدث العكس.
- غياب الأدوات الإحصائية والاختبارات الضرورية للتأكد من جودة النموذج.
- تستخدم هذه الطرق في الفترات القصيرة لا تتجاوز 3 أشهر.

2. التنبؤ باستخدام نموذج الاتجاه العام مع إدخال أثر الموسمية:[65]

يعتبر التنبؤ باستخدام نموذج الاتجاه العام أحد الطرق الشائعة الاستخدام في التنبؤ بالمبيعات، ويمكن استخدامها إلى جانب تحليل التغيرات الموسمية من أجل التنبؤ في المدى القصير.

1. التنبؤ باستخدام نموذج الاتجاه العام :

تقوم هذه الطريقة على إدخال أثر الاتجاه العام خلال الزمن من أجل تقدير الطلب المستقبلي خلال الفترات القادمة، حيث أن مستويات السلسلة الزمنية y_t عبارة عن دالة للزمن أي:

$y_t = f(t)$ تتطلب هذه الطريقة معرفة العلاقة بين قيم الظاهرة المدروسة والزمن حيث يتم استنباط شكل العلاقة من خلال سحابة النقط على الرسم البياني وأكثر الأشكال استخداما هو الشكل الخطي أي:

$$y_i = a + b_t + \varepsilon_t$$

حيث: y_i قيمة الظاهرة y في الفترة t

a: المعلمة التقاطعية وهي ثابتة خلال الزمن.

[65]: جباري لطيفة، مرجع سابق، ص88.

b : ميل معادلة الاتجاه العام.

ε_t : عنصر الخطأ العشوائي.

t : الزمن.

– تقدير معالم الاتجاه العام:

نستخدم في هذه المرحلة طريقة المربعات الصغرى (MCO) والتي يجب أن تحترم بعض الفرضيات لتكون غير متحيزة وتتصف بالكفاءة وهي ملخصة كالآتي:[66]

– أن يكون النموذج خطي عند المتغير المستقل.

– أن تكون عملية قياس البيانات للمتغير التابع والمستقل خالية من الأخطاء.

– التوقع الرياضي أو الوسط الحسابي للخطأ هو0. $E(\varepsilon_t) = 0$

– تباين عنصر الخطأ مستقل عن الزمن وثابت خلال الزمن.

– عنصر الخطأ يتبع التوزيع الطبيعي $\varepsilon_t \to N(0, \partial)$

– عدم وجود ارتباط ذاتي بين الأخطاء أي التباين المشترك للأخطاء معدوم

$$CoV = (\varepsilon_t - \varepsilon_{t'}) = 0$$

بعد التأكد من توفر هذه الفرضيات يتم تقدير نموذج الاتجاه العام بواسطة طريقة المربعات الصغرى MCO من خلال تصغير الفوارق أو الانحرافات كما يلي:

$$e_t = (y_t - \hat{y}_t)^2$$

$$Min\sum_{t=1}^{n} e_t^2 = \sum_{t=1}^{n} (y_t - y_t)^2$$

$$\sum_{t=1}^{n} e_t^2 = \sum_{t=1}^{n} (y_t - a - b_t)^2$$

$$\frac{\partial \sum_{t=1}^{n} e_t^2}{\partial b} = 0 \Leftrightarrow \sum_{t=1}^{n} y_t t = a\sum_{t=1}^{n} t + \sum_{t=1}^{n} t^2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

$$\frac{\partial \sum_{t=1}^{n} e_t^2}{\partial b} = 0 \Leftrightarrow \sum_{t=1}^{n} y_t t = an + \sum_{t=1}^{n} t \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

وبحل المعادلتين (1) و(2) نجد قيمة كل من المعلمتين a, b

– بعض نقائص والمشاكل القياسية لنموذج الاتجاه العام:[67]

[66] : J. Fourastie et S. Levey, « statistique appliquée a l'économie » 2ème édition, Messon, Paris, 1988 P22.

في ظل عدم تحقيق إحدى الفرضيات الموضوعة مسبقا في تقدير معادلة الاتجاه العام، والتي تؤثر على خصائص مقدرات المربعات الصغرى مما يؤدي إلى حصول مشاكل قياسية تؤثر على التنبؤ ومن بينها نذكر:

1. مشكلة الارتباط الذاتي للبواقي L'autocorrélation des erreurs :

يشير الارتباط الذاتي للبواقي إلى الحالة التي يكون فيها الخطأ في فترة زمنية معينة على علاقة بفترة أخرى، ويعتبر مشكلة قياسية لأنه يخل بالفرضية التي تقوم عليها طريقة المربعات الصغرى. وفي وجود مثل هذا المشكل تفقد طريقة المربعات الصغرى الكفاءة، لأن الانحراف المعياري لمعلمات الانحدار المقدرة يكون متحيز، مما يؤدي إلى اختبارات إحصائية مضللة، ويعتبر اختبار ديربن واطسن Durbin Watson أحد أهم الاختبارات الإحصائية للكشف عن الارتباط الذاتي من الدرجة الأولى للبواقي كما توجد طرق لتصحيح هذا المشكل للحصول على نتائج أكثر دقة.

- اختبار (D-W) Durbrin Watson: لإجراء هذا الاختبار لابد من أن تكون حجم العينة أكبر من 14 حتى يمكن إجراء الاختبار لأن الجدول الإحصائي الخاص به يبدأ من $n=15$. نقوم باختبار الفرضيتين التاليتين:

$H_0 : p = 0$ الفرضية العدمية.

$H_1 : p \neq 0$ الفرضية البديلة.

$\left.\begin{matrix} p>0 \\ p<0 \end{matrix}\right\}$ ارتباط ذاتي طردي.

* يتم تحديد (d^*) بالحسوبة[68] عكسي.

$$d^* = \frac{\sum_{t=1}^{n}(e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^{n} e_t^2}$$

وبالتعويض نحصل على العلاقة التالية:

$$d^* = 2(1-\hat{p}) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

وإذا قبلنا أن العلاقة تماثل علاقة المجتمع فتكتب العلاقة السابقة كالآتي:

$$d^* = 2(1-p) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

[67]: جباري لطيفة، مرجع سابق، ص92.

[68] : G.S Maddala, « introduction to econometrics », macmilian publishing company, New Yourk, 1992. P230.

حيث أن: p معامل الارتباط الذاتي للمجتمع.

من العلاقة (2) يمكن استخلاص النتائج التالية:

- إذا كان $p=0$ أي الارتباط الذاتي منعدم، فإن $d=2$ وهذا يعني أن الفرضية العدمية بشأن معامل الارتباط الذاتي للمجتمع $p=0$ تكافئ الفرضية $d=2$.
- إذا كان $p=1$ أي الارتباط الذاتي الحقيقي تام وموجب، $d=0$ وهذا يعني أنه إذا كانت $0\langle d\langle 2$ فإن الارتباط الذاتي يكون موجبا.
- إذا كان $p=-1$ أي الارتباط الذاتي الحقيقي تام وسالب، فإن $d=4$ وهذا يعني أنه إذا كانت $2\langle d\langle 4$ فإن الارتباط الذاتي يكون سالبا.

* تحديد d الجد ولية: يوجد جداول معدة للكشف عن d ويتم تحديدها عن طريق العوامل الثلاثة التالية:

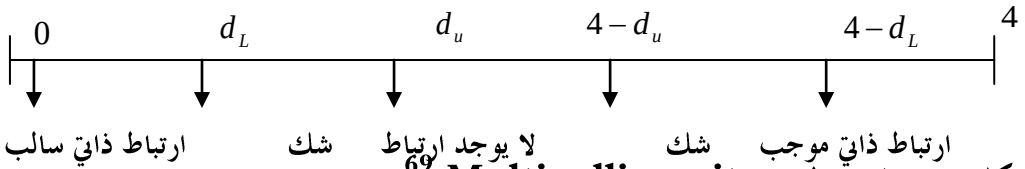
عدد المشاهدات n.

عدد المتغيرات التفسيرية $k-1$.

مستوى المعنوية $(1\%, 5\%)$.

تعطينا الجداول قيمتين لـــ d قيمة الحد الأعلى d_u وقيمة الحد الأدنى d_L.

* اتخاذ القرار:



2. مشكلة تعدد الارتباطات Multicollinearity:[69]

يشير اصطلاح الارتباط الخطي المتعدد إلى وجود ارتباط خطي بين عدد من المتغيرات التفسيرية في نموذج الانحدار، ومن ثم فإن مشكلة الارتباط الخطي لا توجد في حالة الانحدار البسيط وإنما توجد في حالة الانحدار المتعدد فقط.

تكون مشكلة الارتباط المتعدد الخطي في أقصى حد لها عندما يكون الارتباط بين المتغيرات التفسيرية تاما أي: $R_{x1x2}=\pm 1$ حيث x_1, x_2 متغيرين تفسيريين.

– اختبار الكشف عن تعدد الارتباطات:

من الاختبارات التي تستخدم في هذه الحالة بهدف التحقق من وجود تعدد الارتباطات اختبار الارتباط الجزئي.

[69]: جباري لطيفة، مرجع سابق، ص94.

1. اختبار الارتباط الجزئي :[70]

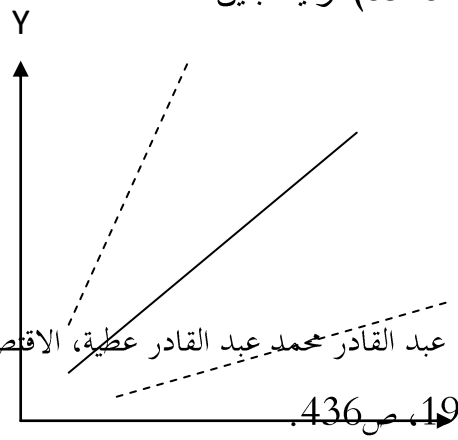
وفقا لهذا المعيار فإذا كان معامل التحديد $(R^2 y, x_1, x_2, ... x_n)$ كبيرا نسبيا، في حين أن مربعات معاملات الارتباط الجزئية بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة منخفضة نسبيا أي : $R^2 y, x_2, x_1, ..., x_n$ ، فهذا يعني أن هناك تداخل بين المتغيرات المستقلة يجعل أثرها مجتمعة على المتغير التابع كبير، في حين أن أثرها منفصلة على المتغير التابع ضعيف، ومن ثم مشكلة تعدد الارتباطات.

2. مشكلة عدم ثبات التباين Heteroscedasticity:

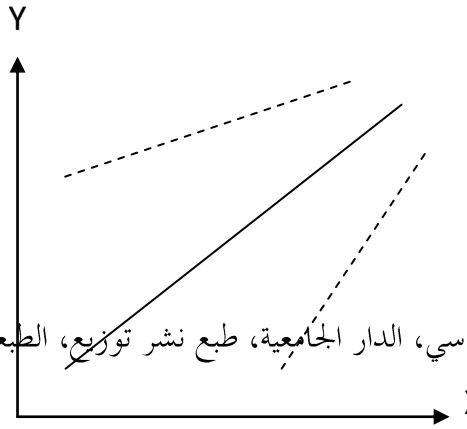
أ. **مفهوم مشكلة عدم ثبات التباين:** تتمثل مشكلة عدم ثبات التباين في تغير تباين الحد العشوائي مع قيم المتغير التفسيري.

وفي مثل هذه الحالة يأخذ شكل الانتشار أحد الأوضاع.

شكل (02-09) تزايد تباين الحد



شكل (02-10) تناقص تباين الحد



المصدر: د. عبد القادر محمد عبد القادر عطية، الاقتصاد القياسي، الدار الجامعية، طبع نشر توزيع، الطبعة الثانية، 1998، ص436.

فيلاحظ من الشكلين أن تغير المتغير التفسيري X_t يؤدي لتغير المتغير التابع Y_t ويؤدي أيضا لتغير تباين الحد العشوائي، حيث يتناقص تباين الحد العشوائي مع تزايد قيمة المتغير التفسيري بالشكل(10) بصورة منتظمة. ومن ثم يقال أن العلاقة بين المتغير التفسيري X وتباين الحد العشوائي δ_e^2 خطية عكسية. أما في حالة الشكل (9) فإن التباين الحد العشوائي يزداد مع زيادة قيمة المتغير التفسيري X بصورة منتظمة أيضا، ولذا يقال أن العلاقة بين X ، δ_e^2 خطية طردية، وعموما يمكن التعبير عن العلاقة بين تباين الحد العشوائي والمتغير التفسيري في هذه الحالة بالصيغة التالية:[71]

$$\delta_{e.j}^2 = \alpha_0 + \alpha_1 X_j + W_j$$

[70]: عبد القادر محمد عبد القادر عطية، مرجع سابق، ص421.

[71]: عبد القادر محمد عبد القادر عطية، مرجع سابق، ص437.

حيث $\alpha_1 \langle 0$ حالة الشكل (9)، $0 \langle \alpha_1$ في حالة الشكل(10).

ب.اختبارات الكشف عن مشكلة عدم ثبات التباين: يوجد هناك معايير عديدة للكشف عن هذه المشكلة نتعرض لأهم اختبار منها:

- **اختبار White 1980**:[72] من خصائص هذا الاختبار.

- لا يتطلب معلومات سابقة عن أسباب مشكلة عدم ثبات التباين.
- لا يعتمد على افتراض اعتدال التوزيع.
- يصلح عادة العينات كبيرة الحجم، أي يصلح للعينات من الحجم 30 فأكثر.

وتتمثل خطوات إجراء هذا الاختبار فيما يلي:

- تقدير دالة الانحدار الأصلية باستخدام طريقة المربعات الصغرى العادية.

$$Y_t = \hat{B}_1 + \hat{B}_2 X_{2t} + \hat{B}_3 X_{3t} + e_1$$

- الحصول على قيم البواقي e_t على النحو التالي:

$$e_t = Y_t - \hat{B}_1 - \hat{B}_2 X_{2t} - \hat{B}_3 X_{3t}$$

- تقدير انحدار مساعد بين $\left(e_t^2\right)$ من ناحية، والمتغيرات

$$(X_2, X_3), (X_3^2), (X_2^2), (X_3), (X_2)$$

من ناحية أخرى، أي تقدير الصيغة:

$$e_t^2 = \hat{\alpha}_1 + \hat{\alpha}_2 X_{2t} + \alpha_3 X_{3t} + \alpha_4 X_{2t}^2 + \alpha_5 X_{3t}^2 + \alpha_6 X_{2t} X_{3t} + V_t \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

- نقوم بتقدير $\left(n.R^2\right)$ حيث n حجم العينة، $\left(R^2\right)$ معامل التحديد غير المعدل للانحدار المساعد للمعادلة (1).
- نقوم باختبار فرضية العدمية: $\alpha_2 = \alpha_3 = \ldots = 0$، وذلك بمقارنة $\left(n.R^2\right)$ مع Khi-deux عند مستوى معين 5 % أو 10 %، ودرجات حرية = عدد المعلمات الانحدارية في صيغة الانحدار المساعد للمعادلة (1).

إذا كان: $n.R^2 \langle \chi^2_{5,0.05}$ نرفض فرضية العدمية، وتوجد مشكلة عدم ثبات التباين، وإذا كان العكس لا توجد مشكلة ثبات التباين.

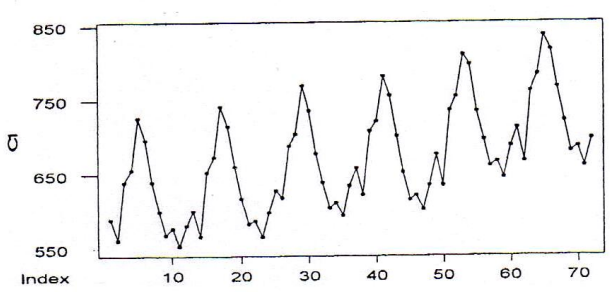
2. التنبؤ بإدخال أثر الموسمية :[73]

[72]: ساهد عبد القادر، مرجع سابق، ص72.

[73]: جباري لطيفة، مرجع سابق، ص96.

يتميز الطلب على سلعة ما بخاصية الموسمية بحيث يزيد أو ينقص الطلب الفعلي عن خط الاتجاه العام بسبب التغيرات الموسمية والشكل التالي يوضح ذلك:

الشكل(02-11):الطلب الفعلي المتصف بالموسمية



المصدر: جباري لطيفة، مرجع سابق، ص96.

من أجل إدخال أثر الموسمية في دراسة هذه السلسلة الزمنية لابد من تحديد شكل هذه السلسلة الزمنية، (جدائي أم تجميعي) ليتم بعد ذلك تفكيك السلسلة وعزل مركباتها.

1.نزع التغيرات الموسمية La dessaisonalisation: يعتبر موضوع نزع التغيرات الموسمية مهما قبل مباشرة دراسة أي سلسلة زمنية بحيث عزلها ليتم إضافتها عند القيام بعملية التنبؤ.

1. في حالة النموذج التجميعي : إذا كانت السلسلة الزمنية في حالة تجميعية فإن عملية نزع المركبات الموسمية باستخدام الانحدار الخطي وفق المراحل التالية :

أ. المرحلة (1): تقدير معادلة الاتجاه العام باستخدام نموذج الانحدار الخطي: $T_t = \hat{a} + \hat{b}_t$

ب. المرحلة (2): حساب البواقي $\hat{e}_t$ بين السلسلة الفعلية y_t ومركبة الاتجاه العام: $\hat{e}_t = y_t - T \quad T_t$.

ج. المرحلة (3): حساب المعاملات S^p عن طريق جمع الفروق لنفس الشهر أو الفصل ثم حساب متوسطها الحسابي، فإذا كان عدد السنوات 3 فيتم تحديد المعاملات كالآتي:

$$S_1^p = \left[\hat{e}_{j1} + \hat{e}_{j2} + \hat{e}_{j3}\right]/3$$

حيث: e_{j1} الباقي المتعلق بالشهر (الموسم) j في السنة 1.

وبنفس الطريقة تحسب $S_1^p, S_2^p, ..., S_{12}^p$.

د. المرحلة (4): يجب تسوية المعاملات $S_1^p, S_2^p, ..., S_{12}^p$ وفق مبدأ الاحتفاظ بالحيز Principe de la conservation des aires حيث ينص على وجوب أن يكون المتوسط الحسابي الخام يساوي المتوسط الحسابي السنوي بعد تصحيح المركبة الموسمية CVS وبالتالي يجب تسوية المعاملات الموسمية ليصبح مجموعها يساوي الصفر، فإذا كان: $S = S_1^p + S_2^p + ... + S_{12}^p$ فإن المعاملات $S_1^p, S_2^p, ..., S_{12}^p$ هي المعاملات الموسمية أما إذا كان $S \neq 0$ فإن المعاملات الموسمية هي: $S_1 = S_1^p - S/12; S_2 = S_2^p - S/12; ..., S_{12} = S_{12}^p - S/12$

.

هـــ. المرحلة (5): حساب السلسلة (CVS)، وهي سلسلة خالية من المركبة الموسمية عن طريق حساب الفرق بين السلسلة الخام والمعامل الموسمي لكل شهر (فصل).

2. في حالة النموذج الجدائي : يتم نزع المركبة الموسمية في هذه الحالة وفق المراحل التالية :

أ. المرحلة (1): يتم في هذه المرحلة تحديد مركبة الاتجاه العام باستخدام المتوسطات المتحركة فإذا كان الأساس من الدرجة 12 يتم حسابه كالآتي: $MM_{12} = [\frac{1}{2}y_1 + y_2 + y_3 + ... + \frac{1}{2}y_{13}]/12$ وبنفس الطريقة يتم تحديد قيمة MM_{12}، مع ملاحظة أنه لا يتم حساب القيم في 6 أشهر الأولى و6 أشهر الأخيرة.

ب. المرحلة (2): حساب قيمة المعامل S_{12}^p حيث: $S_{12}^p = \frac{y_t}{MM_{12}}$ أما بالنسبة للأشهر الأولى والأخيرة فيستخدم نفس المعامل للسنة الماضية.

ج. المرحلة (3): تسوية المعاملات وفق مبدأ الاحتفاظ La conservation des aires بحيث يجب أن يساوي متوسطها الحسابي 1 أي مجموعها يساوي 12 في حالة المعطيات الشهرية وذلك حسب: $S = S_1^p + S_2^p + ... + S_{12}^p$ ونقوم بتسويتها كالآتي:

$$S_1 = 12\frac{S_{1p}}{S}; S_2 = 12\frac{S_2^p}{S}; ...; S_{12} = 12\frac{S_{12}^p}{S}$$

د. المرحلة (4): حساب CVS عن طريق قسمة المشاهدات الفعلية على المعاملات الموسمية الخاصة بكل شهر.

II.3.2.التنبؤ من خلال استخدام منهجية Box et Jenkins:[74]

توصل Box – Jenkins سنة 1970 في الولايات المتحدة الأمريكية إلى منهجية معالجة السلاسل الزمنية وكيفية استعمالها في مجال التنبؤ وذلك بالاعتماد على دالة الارتباط، واستخدام مبدأ المتوسطات

[74]: جباري لطيفة، مرجع سابق، ص99.

المتحركة ومبدأ الانحدار الذاتي هذا التحليل يخضع السلسلة الزمنية إلى العشوائية، ومنه يجب التطرق إلى الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي وذلك قبل الخوض في تحليل النماذج العشوائية.

1. دالة الارتباط الذاتي البسيطة :

تهتم هذه الدالة بدراسة العلاقة بين السلسلة ذاتها أي الكشف عن الارتباطات بحسب معاملات الارتباط ابتداء من الدرجة 1 إلى الدرجة k، حيث $\frac{n}{6} \le k \le \frac{n}{3}$. أما إذا كان $n \ge 30$ فإن $k = \frac{n}{5}$.

ويحدد الارتباط الذاتي من الدرجة k بالعلاقة التالية حيث: n عدد المشاهدات

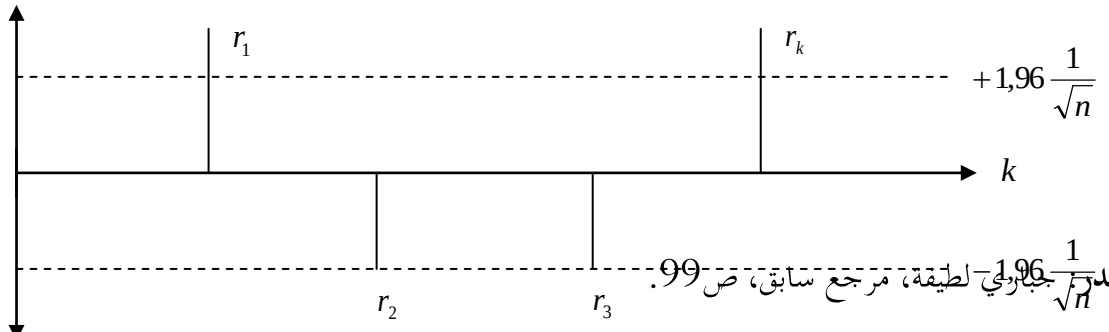
$$r(k) = \frac{\sum_{t=k+1}^{n} (y_t - \bar{y})(y_{t-k} - \bar{y}_2)}{\sum_{t=k+1}^{n} (y_t - \bar{y}_1)^2 \sum_{t=k+1}^{n} (y_{t-k} - \bar{y}_2)^2}$$

$$\bar{y}_1 = \frac{1}{n-k} \sum_{t=k+1}^{n} y_t$$

حيث: $\bar{y}_2 = \frac{1}{n-k} \sum_{t=k+1}^{n} y_{t-k}$

والشكل التالي يمثل ما يعرف بيان الارتباط الذاتي.

الشكل رقم(02-12): بيان الارتباط الذاتي لمعلمات الارتباط الذاتي البسيط.



المصدر: جبارى لطيفة، مرجع سابق، ص99.

بهدف الإبقاء على المعاملات التي تختلف جوهريا عن 0 يمكن استخدام اختبار معنوية للمعاملات r_k وذلك باستخدام اختبار Student التالي:

$$t_{cal} = \frac{|r_k|}{\sqrt{1-r_k^2}} \sqrt{n-2}$$

وتحدد قيمة t_{tab} الجد ولية، وذلك عن طريق:

معنوية $\alpha = 5\%$.

درجات حرية $n-2$.

إذا كان $t_{cal} \rangle t_{tab}$ فهذا يعني أن المعامل r_k يختلف جوهريا عن 0.

أثبت Quenouille 1947 أنه إذا كان حجم العينة $n \rangle 30$ فإن معامل الارتباط الذاتي يخضع لتوزيع طبيعي وسطه الحسابي 0 وانحرافه المعياري $\frac{1}{\sqrt{n}}$، وبالتالي تكون فترة الثقة كالآتي:

$$IC r_{kk} = \pm 1.96 \frac{1}{\sqrt{n}}$$

ويتم التمثيل البياني للحد الأعلى والحد الأدنى مثل الشكل السابق ومن خلاله يتم معرفة معاملات الارتباط الذاتي التي تختلف جوهريا عن 0. وبالتالي فدالة الارتباط الذاتي تساعد على:

- تكشف مدى وجود الارتباط بين المشاهدات للظاهرة المدروسة.
- تكشف مدى استقرارية السلسلة الزمنية فإذا وقعت معظم المعاملات داخل حدود الثقة تكون مستقرة.
- تكشف عن أسباب عدم الاستقرار كالاتجاه العام بحيث تتناقص المعاملات خارج مجال الثقة دلالة على وجود اتجاه عام، أو الموسمية من خلال ظهور معامل ارتباط يختلف جوهريا عن 0 كل 12 شهر فهذا يعني وجود موسمية.

2. دالة الارتباط الذاتي الجزئي Fonction d'autocorélation :

يمثل معامل الارتباط الذاتي العلاقة بين قيم متتالية لمتغير ما خلال فترتين مع ثبات قيم الفترات الأخرى، ويرمز له بـــ r_{kk} بحيث يتم استبعاد القيم التي تقع القيمتين المطلوبتين حيث إذا أردنا حساب معامل الارتباط بين y_t, y_{t-k} يجب استبعاد القيم: $y_{t-1}, y_{t-2}, ..., y_{t-k+1}$

ولحساب معامل الارتباط الجزئي نستعين بحساب المصفوفات، لتكن المصفوفة r_k المتمثلة بالنسبة $k-1$ معاملات الارتباط الذاتي لـــ y_t كما يلي:

$$r_k = \begin{vmatrix} 1 \ldots\ldots r_1 \ldots\ldots r_{k-1} \\ \ldots\ldots 1 \ldots\ldots \\ r_{k-1} \ldots\ldots\ldots\ldots 1 \end{vmatrix} k \in N$$

وبالتالي يكون معامل الارتباط الذاتي بين y_k ، y_t كالآتي: $r_k^* = \frac{|r_k^*|}{|r_k|}$

حيث: $|r_k^*|$ محدد المصفوفة r_k.

3. كثيرات الحدود المستخدمة في منهجية بوكس – جنكيز :

قبل التطرق بالتفصيل إلى منهجية بوكس – جنكيز لابد من التعرف أولا على نماذج ARMA تفترض هذه النماذج أن الحاضر هو امتداد للماضي، أي أنها لا تفترض أن y_{t-1} لها تأثير أكبر من y_{t-2} و y_t لها تأثير أكبر من y_{t-1}، كما تفترض نماذج التلميس الأسي. وعليه فإن نموذج الارتباط الذاتي يعطى بالعلاقة التالية:[75]

– نماذج الارتباط الذاتي (p) AR:

$$AR(1): \ y_t = \theta y_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$AR(2): \ y_t = \theta_1 y_{t-1} + \theta_2 y_{t-2} + \varepsilon_t$$

.....

$$AR(p): \ y_t = \theta_1 y_{t-1} + \theta_2 y_{t-2} + ... + \theta_p y_{t-p} + \varepsilon_t$$

حيث $\theta_1, \theta_2, ..., \theta_p$ معلمات مقدرة قد تكون موجبة أو سالبة.

ε_t الخطأ العشوائي أو الضجيج الأبيض أو الاضطراب الأبيض ترجمة من Bruit Blanc وهو يتبع توزيعا طبيعيا بوسط حسابي 0 وانحراف معياري ∂_{ε_t} ثابت عبر الزمن.[76]

نماذج المتوسطات المتحركة (q)Moving average MA:

تكون هذه النماذج معرفة بواسطة حد الاضطراب الأبيض ε_t حتى الدرجة q، "حيث يتضمن منهجية بوكس –جينكيز البحث عن سلسلة الخطأ الأبيض ε_t، عن طريق البحث المعامل α والذي يسمح بالمرور من ε_t إلى y_t".[77]

وتكون الصيغة لهذه النماذج كالآتي:

$$MA(1): \ y_t = \varepsilon_t - \alpha \varepsilon_{t-1}$$

$$MA(2): \ y_t = \varepsilon_t - \alpha_1 \varepsilon_{t-1} - \alpha_2 \varepsilon_{t-2}$$

.....

$$MA(q): \ y_t = \varepsilon_t - \alpha_1 \varepsilon_{t-1} - \alpha_2 \varepsilon_{t-2} - ... - \alpha_q \varepsilon_{t-q}$$

تتميز نماذج المتوسطات المتحركة بالخصائص التالية:

– دالة الارتباط الجزئية لا تنعدم بسرعة في حالة الاستقرار وتبقى مستمرة في التناقص.

– q معاملات الأولى من معاملات الارتباط الذاتي البسيط هي تختلف جوهريا عن 0.

[75] : G. Chevillon, « pratiques des séries temporelles », université d'oxford, Londres, 2004. P37.

[76] : Taladidia Thiombiano, « Econométrie des models dynamiques », édition l'harmattan, Paris, 2002. P42.

[77] : Bernard rapacchi, « Analyse des séries chronologique », centre de calcul de Grenoble, 1993. P 9.

3. النماذج المختلطة (p.q.) ARMA :

في بعض الأحيان تتميز بعض السلاسل الزمنية بخاصيتين معا الخواص المميزة لنماذج AR(p) بدرجة p وخواص نماذج المتوسطات المتحركة MA(q) بدرجة q وتكون هذه النماذج كالتالي:[78]

$$ARMA(1,1): \ y_t = \theta_1 y_{t-1} + \varepsilon_t - \alpha_1 \varepsilon_{t-1}$$

$$ARMA(2,1): \ y_t = \theta_1 y_{t-1} + \theta_2 y_{t-2} + \varepsilon_t - \alpha_1 \varepsilon_{t-1}$$

.....

$$ARMA(p.q.): \ y_t = \theta_1 y_{t-1} + ... + \theta_p y_{t-p} + \varepsilon_t - \alpha_1 \varepsilon_{t-1} - ... - \alpha_q \varepsilon_{t-q}$$

نلاحظ أن: إذا كان $S_i \ p = 1, q = 0 \Rightarrow ARMA(1,0) = AR(1)$

$$S_i \ p = 0, q = 1 \Rightarrow ARMA(0,1) = MA(1)$$

وفيما يلي الجدول التالي الذي يبين خصائص دالة الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الذاتي الجزئية للنماذج السابقة:

الجدول رقم(02-01): خصائص دالة الارتباط الذاتي البسيطة والجزئية.

نوع النموذج	دالة الارتباط الذاتي البسيطة	دالة الارتباط الذاتي الجزئية
$AR(p)$	غير منعدمة ومستمرة في التناقص	فقط p الأوائل هي التي تختلف جوهريا عن 0
$MA(q)$	فقط q الأوائل هي التي تختلف جوهريا عن 0	غير منعدمة ومستمرة في التناقص
$ARMA(p, q)$	غير منعدمة وتستمر في التناقص	غير منعدمة وتستمر في التناقص

المصدر: R. Bourbonnais, J.C.Usunier 1998, (op.cit). P 89.

3. **شروط استخدام نماذج AR, MA, ARMA** : تستخدم نماذج الانحدار الذاتي، والمتوسطات المتحركة والنماذج المختلطة في السلاسل الزمنية والتي تكون عامة مستقرة من حيث الاتجاه، ومصححة من التغيرات الموسمية CVS.

مراحل تحليل السلسلة الزمنية وفق منهجية بوكس جنكيز:

[78] : S. Lardic, V. Mignon, op: cit. P 36.

يمكن تلخيص مراحل التحليل باستخدام منهجية بوكس – جينكيتز في المراحل التالية:

1. **مرحلة التعرف L'identification**:

تعتبر هذه المرحلة أصعب المراحل في تحليل السلاسل الزمنية باستخدام منهجية بوكس – جينكيتز إذ يتم من خلال هذه المرحلة تحديد نوع النموذج الذي يجب استخدامه ضمن النماذج العشوائية مثل MA(q)، AR(p)، ARIMA(q,d,p)، ARMA(p.q.) وأيضا تحديد الدرجات p, d, q، وتمثل على التوالي :

درجات الانحدار الذاتي، عدد الفروق المطبقة لإرجاع استقرار السلسلة، ودرجات المتوسطات المتحركة وذلك بعد:[79]

- نزع الموسمية: وهذا حسب نوع السلسلة إذا كانت تجميعية أو جدائية.
- نزع أثر الاتجاه العام: وذلك حسب نوع السلسلة الزمنية إذا كانت (DS, TS).

وذلك من خلال اختبار ADF إذا حصلنا على الاستقرار من خلال الفروق d مرة فإنها تصبح متكاملة من الدرجة d. ولتحديد الدرجات p.q. فيجب الاستعانة بخصائص دالة الارتباط الذاتي البسيطة والجزئية.

- إذا كان في الرسم البياني للارتباط الذاتي البسيط q الأوائل تختلف جوهريا عن 0 بالإضافة إلى تناقص بطيء لبيان الارتباط الذاتي الجزئي تكون هذه السلسلة من النوع MA(q).
- إذا كان في ارسم البياني للارتباط الذاتي الجزئي p الأوائل تختلف عن 0 بالإضافة إلى تناقص بطيء لبيان الارتباط الذاتي البسيط q تكون هذه السلسلة من النوع AR(p).
- إذا كان بين الارتباط الذاتي البسيط والجزئي يتناقصان ويستمران في التناقص، فتكون السلسلة الزمنية من النوع ARMA(p.q.) ويتم تعيين قيمتين p.q. اعتمادا على التجربة والخطأ، وتحدد نماذج ARMA التي تكون عندها p.q. تختلف جوهريا ويختار النموذج الذي يدني معيار أكايك للتفضيل الآتي :

$$AIC(p) = n\log(\delta^2_{\hat{\varepsilon}_t}) + 2(p+q)$$

2. **مرحلة تقدير النموذج** : ويتم ذلك حسب نوع السلسلة الزمنية للنموذج.

– تقدير معلمات النموذج AR(p):

[79] : S.Lardic, V. Mignon, op.cit, P 53.

يتم ذلك بطريقة المربعات الصغرى وذلك من خلال تدنية الفرق بين المستوى الفعلي y_t والمقدرة $\hat{y}_{t-p}$.

لكن طريقة المربعات الصغرى تتميز بمشاكل قياسية (الارتباط الذاتي بين البواقي، عدم ثبات التباين، تعدد العلاقات الخطية) كما تم الإشارة إليها سابقا، وبالتالي يمكن استخدام معادلات Yule-Walker الآتية لتقدير نماذج AR(p):

$$(p): AR\begin{cases} r_1 = \theta_1 + \theta_2 r_1 + \ldots + \theta_p r_{p-1} \\ r_2 = \theta_2 r_1 + \theta_2 + \ldots + \theta_p r_{p-2} \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ r_p = \theta_1 r_{p-1} + \theta_2 r_{p-2} + \ldots + \theta_p \end{cases}$$

حيث: $r_1, r_2, \ldots$ معلمات الارتباط الذاتي.

وتستخدم هذه الجملة في تقدير أي معلمات نموذج انحدار الذاتي من أي درجة.

- تقدير معلمات النموذج ARMA(p, q), MA(p):

تعتبر أصعب النماذج لعدم ملاحظة سلسلة الخطأ الأبيض، وفي هذا الخصوص اقترح بوكس-جينكيز أحد الطرق الإحصائية لتقدير معلمات هذه النماذج، مثلا لتقدير نموذج ARMA(1,1).

$$ARMA(1,1): y_t - \theta_1 y_{t-1} = \varepsilon_t - \alpha_1 \varepsilon_{t-1} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

وندخل معامل التأخير D فيكتب النموذج (1) كالآتي: $(1-\theta_1 D) y_t = (1-\alpha_1 D)\varepsilon_t$

$$y_t = \frac{1}{1-\theta_1 D}(1-\alpha_1 D)\varepsilon_t \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

ولدينا $v_t = \frac{1}{1-\theta D}\varepsilon_T$ وبالتالي تصبح العلاقة (2) كالآتي:

$$y_t = v_t - \alpha_1 v_{t-1} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

نضع $v_0 = 0$ قيمة ابتدائية لـــ v_t ونحصل على:

$$t_1 : v_1 = y_1$$

$$t_2 : v_2 = y_2 + \alpha v_1$$

3. مرحلة اختبار النموذج Testes de Validation :

بعد عملية التقدير تأتي مرحلة الاختبار جودة النموذج والتي ترتبط ارتباطا مباشرا بمرحلة التعرف، وتكون هذه الاختبارات كالآتي:

1.اختبار معنوية المعلمات المقدرة: ونستخدم اختبار ستيودنت، للتعرف من اختلاف المعلمات عن 0 أم لا، وذلك من خلال قسمة المعلمة المقدرة على انحرافها المعياري وتقارن بالقيمة الجد ولية التي توافق مستوى المعنوية: α ودرجات الحرية $n-k$.

2. اختبار الخطأ الأبيض Tests de bruit blanc : من أجل التأكد من أن البواقي ε_t يحاكي تشويشا أبيضا أو خطأ أبيض، بمعنى أن الأخطاء مستقلة فيما بينها من أجل هذا الغرض نستخدم إحصائية : Box-Pierce, Ljung-Box سلسلة (سيرورة) الخطأ الأبيض تكون على النحو التالي :

$$p_1 = p_2 = ... = p_h = 0$$

ثم نجري اختبار الفرضيات التالي:

الفرضية العدمية: $H_0 : p_1 = p_2 = ... = p_h = 0$

الفرضية البديلة: H_1 يوجد على الأقل p_i يختلف جوهريا عن 0.

ثم نستخدم العلاقة التالية التي تعطي إحصائية Ljung-Box Q'.

$$Q' = n(n+2)\sum_{k=1}^{h}\frac{\hat{p}_k^2}{n-k}$$

حيث: $\hat{p}_k^2$ قيمة الارتباط الذاتي من الدرجة k.

h معامل التأخر.

تتبع Q' توزيع χ^2 (Chi-deux) بدرجة حرية h ومعنوية α والتي يتم على أساسها استخراج قيمة Q'_{tab} وبالتالي تقارن مع Q'_{cal} ونرفض بموجبها الفرضية القائلة بأن سلسلة البواقي تحاكي تشويشا أو خطأ أبيضا إذا كانت $Q'_{tab} \langle Q'_{cal}$.

الخطأ الأبيض يتبع التوزيع الطبيعي:

لإثبات هذه الفرضية نستخدم اختبار Jarque-Bera 1984: ويتم ذلك من خلال معامل $B_1^{\frac{1}{2}}$ Skeweness الذي يساوي: $B^{\frac{1}{2}} = \frac{\mu_3}{\mu_2^{\frac{3}{2}}}$ ومعامل Kurtosis B_2 والذي يساوي: $B_2 = \frac{\mu_4}{\mu_2^2}$ وليكن $\mu_k = \frac{1}{n}\sum(x_t - \bar{x})^k$ العزم المركزي من الرتبة k.

إذا كان $B_1^{\frac{1}{2}}$ و B_2 يخضع لتوزيع طبيعي إذا S تعطى بالعلاقة:

$$S = \frac{n}{6}B_1 + \frac{n}{24}(B_2 - 3)^2$$

S يتبع توزيع χ^2 (Chi-deux) حيث 2 درجة الحرية.

إذا كان $S \rangle \chi^2_{1-\alpha}$ حيث 2 درجة الحرية، $1-\alpha$ مستوى المعنوية نرفض الفرضية العدمية H_0 إذن الخطأ الأبيض لا يتبع التوزيع الطبيعي.

3. التنبؤ باستخدام نماذج ARMA : بعد التحقق من جودة النموذج من خلال الاختبارات الإحصائية، يتم استخدام النموذج حسب منهجية موضوعة لبوكس-جينكيز تختلف حسب نوع النموذج إذا كان (AR, MA, ARIMA) وفق المراحل التالية :[80]

1. كتابة النموذج.
2. نضع $t = T + h$ حيث h أفق التنبؤ أي عدد فترات التنبؤ بعد آخره فترة لـــ t.
3. تعويض القيم المستقبلية لـــ y_t بتنبؤاتها، ووضع الأخطاء المستقبلية تساوي الصفر والأخطاء الماضية نعوضها ببواقي عملية التقدير.

ونكتب النموذج كالآتي:

-نموذج AR(p): ويكتب النموذج وفق العلاقة التالية:

$$\hat{y}_{T+h} = \hat{\theta}_1 y_{T+h-1} + ... + \hat{\theta}_p y_{T+h-p}$$

ويكون التنبؤ في هذا النموذج على فترتين كالتالي: $\hat{y}_{T+1} = \hat{\theta} y_{T+1}$ $\hat{y}_{T+2} = \hat{\theta} y_{T+2}$

وبالتالي بعد الفترة p يكون للنموذج علاقة بالفترة السابقة فقط، لذا ينصح باستخدامه للتنبؤ في المدى القصير.

-نموذج MA(q) وتكتب صيغة النموذج كالآتي: $\hat{y}_{T+h} = 0 - \hat{\alpha}_1 \varepsilon_{T+h-1} - ... - \hat{\alpha}_p \varepsilon_{T+h-p}$

تعوض الأخطاء ε_t في هذا النموذج ببواقي عملية التقدير e_t ويكون التنبؤ في هذا النموذج وفق فترتين: $\hat{y}_{T+1} = 0 - \hat{\alpha}_1 e_T$، ولا يمكن التنبؤ أعلى من الدرجة q لذلك تعتبر النماذج MA(q) ذات ذاكرة ضعيفة، وتستخدم في التنبؤ للفترات التي تكون أقل من درجتها.

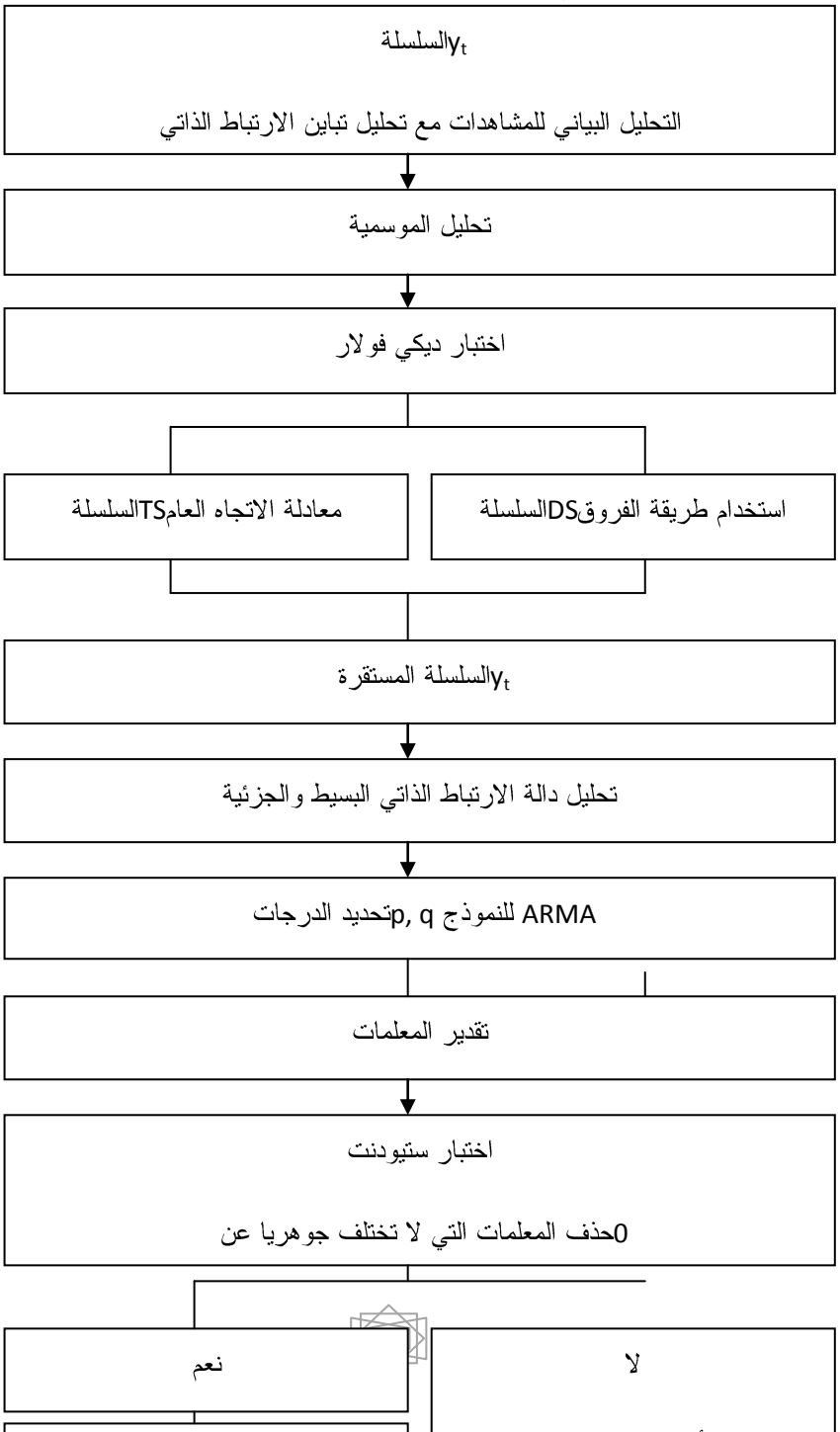
-نموذج ARMA(p.q.) : ويكون النموذج كالآتي:

$$\hat{y}_{T+h} = \hat{\theta}_1 y_{T+h-1} + ... + \hat{\theta}_p y_{T+h-p} - \hat{\alpha}_1 \varepsilon_{T+h-1} - ... - \hat{\alpha}_p y_{T+h-p}$$

[80]: مولود حشمان، مرجع سابق، ص177.

ويمكن تلخيص منهجية Box-Jenkins في الشكل التالي:

الشكل رقم(02-13): منهجية Box-Jenkins



المصدر: R. Bourbonnais, J.C.Usunier 1998, op.cit, P 91.

عند القيام بالتنبؤ باستخدام نماذج ARMA تتم إضافة مركبة الاتجاه العام من خلال إضافة الفرق بين آخر مستوى والذي قبله إذا كانت سلسلة الفروق. أما بالنسبة للمركبة الموسمية، فيتم إضافتها عن طريق ضرب السلسلة الزمنية في المعاملات الموسمية إذا كانت جدائية، وإضافتها إذا كانت تجميعية وبالتالي نحصل على تنبؤات تأخذ في الاعتبار المركبات الموسمية الاتجاه العام والمركبة العشوائية. ويتم المفاضلة بين نماذج التنبؤ من خلال الإحصائية التالية RMSE:[81]

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{N}\sum (y_t - \hat{y}_t)^2}$$

حيث N : عدد المشاهدات.

$\hat{y}_t$: القيمة المقدرة لـــ y_t .

II.3.العوامل المؤثرة في التنبؤ:

هناك عدة مؤثرات تجعلنا نختار من خلالها أسلوب التنبؤ ورغم ذلك فإننا نقع في عدة أخطاء وهذا ما سنراه في الأتي:

[81] : Root Mean Square Error.

II.1.3. العوامل التي تؤثر في اختيار أسلوب التنبؤ :[82]

أولا: الأفق الزمني.

إن الأساليب النوعية تستخدم للتنبؤ طويل الأمد بينما الأساليب الكمية تستخدم للتنبؤات قصيرة الأمد. وهناك جانب مهم يتعلق بالأفق الزمني يتمثل في عدد الفترات التي يراد التنبؤ بها فبعض الأساليب (كالمتوسط المتحرك والتهدئة الأسية) يكون ملائما للتنبؤ لفترة واحدة، والبعض الآخر (كالمربعات الصغرى) ملائم للتنبؤ لعدة فترات في المستقبل.

ثانيا: نمط البيانات.

إن غالبية أساليب التنبؤ تفترض نوعا من نمط بيانات التنبؤ، فمثلا بعض السلاسل الزمنية تكون ذات نمط موسمي، والبعض الآخر قد ينسق ببساطة مع القيمة المتوسطة، لهذا يكون من المهم ملائمة النمط المفترض في البيانات مع الأسلوب الملائم.

ثالثا: الكلفة.

هناك ثلاثة عناصر مباشرة للكلفة يتم تحمله عند استخدام أسلوب التنبؤ هي: الاختبار والتطوير لأسلوب التنبؤ، إعداد وتوفير البيانات والعملية الفعلية للتنبؤ، يضاف إلى ذلك أيضا كلفة الفرصة البديلة لاستخدام أساليب أخرى لم يتم استخدامها. وقد كشفت الدراسات العديدة عن تأثير الكلفة في اختيار واستخدام هذه الأساليب.

رابعا: البساطة وسهولة التطبيق.

إن المبدأ العام في مجال التنبؤ وتطبيق أساليب هو أن الأساليب المستخدمة يجب أن تكون مفهومة من صانع القرار. فلأن المدير هو المسؤول عن قراراته لهذا فإن التنبؤات التي لا تكون مفهومة من قبله وثقته بها محدودة فلا يمكن أن يعول عليها الكثير، ومما يرتبط بهذا العامل مراعاة الفوارق الأساسية بين دور المستفيد من

[82]: **نجم عبود نجم**، مرجع سابق، ص351.

التنبؤ ودور المعد للتنبؤ، فليس غريبا أن القدرة الفنية المتخصصة لمعد التنبؤ هي العنصر الأساسي لاختيار أسلوب التنبؤ.

خامسا: الدقة.

يعتبر عنصر دقة التوقعات الممكن الحصول عليها نتيجة استخدام أسلوب تنبؤ معين، أحد العوامل الهامة في اختيار الأسلوب المناسب ولاشك أنه كلما زادت دقة التنبؤات كلما ارتفعت تكاليف التنبؤ بوجه عام. ومن أجل هذا يحتاج الأمر أن يحدد صانع القرار مستوى الدقة المناسب للتنبؤات الخاصة بالظاهرة موضع الدراسة وبالتالي اختيار الأسلوب المناسب.

II.2.3. أخطاء التنبؤ:[83]

إن خطأ التنبؤ يتحدد كفرق عددي بين الحصيلة المتوقعة (التنبؤ) والحصيلة الفعلية (الطلب) أي أن:

خطأ التنبؤ = التنبؤ – الطلب الفعلي

إن التنبؤ الأفضل هو الذي يكون فيه الخطأ مساويا للصفر أو قريبا من ذلك والعكس صحيح حيث كلما زاد الخطأ قلت أهمية وفاعلية أسلوب أو نموذج التنبؤ، ويمثل قياس فاعلية التنبؤ خطوة مهمة في تقييم أسلوب التنبؤ وهناك مقاييس عديدة يمكن استخدامها لهذا الغرض وإن كان لكل مزاياه في الحالات المختلفة.

أولا: متوسط الخطأ.

وهو مقياس التحيز ويعتبر أحد مقاييس الدقة في التنبؤات، ويتم احتساب هذا المقياس وفق الصيغة الآتية:

متوسط الخطأ (التحيز) = مجموع (التنبؤ – الطلب الفعلي) / عدد الفترات

وكلما اقترب متوسط الخطأ من الصفر كان التنبؤ أكثر دقة لأن هذا يعني أن التنبؤ كان متطابقا مع الطلب الفعلي أو قريبا من ذلك. إلا أن ثمة مشاكل تواجه هذا المقياس وتقلل من أهميته في الاستخدام ومنها أن أخطاء التنبؤ الموجبة تلغي أخطاء التنبؤ السالبة في المجموع مما يخفي أخطاء التنبؤ.

ثانيا: متوسط مربع الخطأ.

[83]: نجم عبود نجم، مرجع سابق، ص354.

وهذا المقياس يتجاوز أثر الإزالة في المقياس السابق لهذا فإنه يستخدم على نطاق واسع ويحسب.

متوسط مربع الخطأ = مجموع (التنبؤ – الطلب الفعلي)^2 / عدد الفترات – 1

ثالثا: متوسط الانحرافات المطلقة.

وهو من المقاييس الواسعة الانتشار، فبدلا من استخدام تربيع الخطأ أو الانحراف (التنبؤ – الطلب) لتجاوز إزالة القيم الموجبة للقيم السابقة في أخطاء التنبؤ، يتم استخدام القيمة المطلقة للخطأ ويرمز له |الخطأ| أو |التنبؤ – الطلب| وبهذه الطريقة تحول القيمة السالبة للخطأ إلى قيمة موجبة، ويحسب هذا المقياس:

متوسط الانحرافات المطلقة = مجموع التنبؤ – الطلب الفعلي / عدد الفترات

رابعا: علامة التعقيب.

متوسط أخطاء التنبؤ المتراكمة

متوسط الانحرافات المطلقة

إن التنبؤ يمكن أن يستخدم عموما عندما تكون الأخطار ناجمة عن التغيرات العشوائية، وفي هذه الحالة يكون التنبؤ ملائما لهذا فإن معيار التقييم للتنبؤ عند الاختيار هو التأكد من أن الأخطاء الناجمة عن التنبؤ هي أخطاء عشوائية. ويتم تقييم التنبؤ في هذه الحالة باستخدام الأدنى لأخطاء التنبؤ للسيطرة عليها. وهذه الطريقة سهلة الاستخدام وتركز على نسبة أخطاء التنبؤ المتراكمة إلى القيمة المناظرة للانحرافات المطلقة. وتحسب علامة التعقيب بإحدى الطريقتين.

علامة التعقيب =

أو

علامة التعقيب = مج (التنبؤ – الطلب الفعلي) / مج |التنبؤ – الطلب الفعلي|

ولأغراض التطبيق فإن الإدارة تستخدم حد أعلى وحد أدنى (كمخطط الرقابة) في علامة التعقيب. فإذا كان التنبؤ في كل فترة يتجاوز الحد الأعلى أو الأدنى، فهذا يعني أن التنبؤ بحاجة إلى تعديل. وعادة ما تستخدم الإدارة قيمة حرجة كعلامة تعقيب. ومن ثم يتم احتساب علامة التعقيب لكل فترة فإذا تجاوزت القيمة الحرجة فهذا يكون مؤشرا وعلامة دالة على حاجة التنبؤ إلى التعديل والتنبؤ الأفضل يكون عندما تأخذ علامة التعقيب قيمة صفر أو ما يقترب منه.

خلاصة:

من خلال دراستنا لأساليب التنبؤ الكمية والنوعية يمكننا القول بأن الطرق التي تستخدم السلاسل الزمنية في التنبؤ هي أهم الطرق التي تعطي نتائج قريبة من الواقع وتكتسي أهمية كبيرة في بحثنا وأقوى هذه الطرق هي طريقة بوكس-جينكيتز التي تعتمد على مجموعة من المراحل تتبع في إطار منهجية محددة للوصول إلى النموذج المناسب. و بالرغم من أهمية هذه المنهجية ونتائجها الدقيقة عادة إلا أنها لاتخلو من النقائص كبقية النماذج مما يفتح المجال دائما إلى تعديلات وإضافات لتحسين وتدارك الأخطاء الماضية.

الفصل الثالث

تمهيد:

بهدف تطبيق ما جاء في القسم النظري، سنقوم بدراسة مؤسسة الحليب ومشتقاته ORLAIT.

وسنقوم في هذا الفصل بتقديم المؤسسة وكل ما يتعلق بها وهذا في المبحث الأول.والمبحث الثاني دراسة لمركبات السلسلة وإستقراريتها. أما في المبحث الثالث فقمنا بتطبيق أسلوب Box-Jenkins للتنبؤ بمبيعات المؤسسة.

III .1. نظرة عامة حول المؤسسة: [1]

III .1.1 . نشأة مؤسسة إنتاج الحليب ومشتقاته:

أنشئت المؤسسة بأمر رقم 69-63 وهي في شكل مؤسسة عمومية ذات طابع تجاري وصناعي تتمتع بالشخصية المعنوية والاستقلالية المالية، نلاحظ أن الديوان الوطني للحليب تحت سلطة وزارة الفلاحة وقد تم تقسيم هذا الديوان حسب النواحي التالية:

- الناحية الشرقية OROLAIT.
- الناحية الوسطى: OROLAC.
- الناحية الغربية: OROLAIT.

في 12-12-1981 أنشئ الديوان الغربي للحليب ومشتقاته OROLAIT في إطار إعادة تأهيل المؤسسات بمرسوم رقم 81-354 وهذا الديوان كانت له مجموعة من المهام الرئيسية كمعالجة الحليب ومشتقاته وبعد الإصلاحات الاقتصادية في ما 1990، تحررت المؤسسة من ناحية التسيير والتمويل وإقامة المشاريع الاستثمارية واختيار الموردين وأصبح الديوان مؤسسة عمومية اقتصادية في شكل أسهم تنتمي لقطاع التغذية ومزودة برأس مال يقدر بـــ 40000000 دينار جزائري ويحتوي على الوحدات التالية:

- وحدة الإنتاج بوهران.
- وحدة الإنتاج بسيدي بلعباس.
- وحدة الإنتاج بمستغانم.
- وحدة الإنتاج بسعيدة.
- وحدة الإنتاج بمعسكر.
- وحدة الإنتاج ببشار.
- وحدة الإنتاج بتلمسان.
- وحدة الإنتاج بتيارت.

[1] :معطيات مؤسسة الحليب ومشتقاته وحدة سعيدة

III .2.1. لمحة تاريخية عن وحدة سعيدة:

تقع وحدة سعيدة "المنبع" بالمنطقة الصناعية، حيث دخلت ميدان الإنتاج في فيفري 1988 بقدرة إنتاجية تقدر بـــ 55000 لتر في اليوم.

كانت هذه الوحدة تابعة إلى المؤسسة الأم OROLAIT بوهران إلى غاية 1998 أصبحت هذه الوحدة تسمى بوحدة المنبع للحليب وهي وحدة مستقلة رأس مالها يقدر بـــ 197.000.000.00 دج ويتمثل إنتاجها في الحليب ومشتقاته، كما تتسع مناطق التوزيع إلى كل من وهران، مشرية، عين الصفراء، فرندة، البيض، سيق، المحمدية.

تنقسم الوحدة إلى ثلاثة بنايات:

1. المخزن الخاص بالمواد الأولية ومواد التغليف.
2. الورشة الخاصة بالإنتاج مقسمة إلى خمسة أقسام:

-ورشة إعادة التركيب.
-ورشة التعقيم أو البسترة.
-ورشة التكييف أو التعليب.
-قسم التنظيم.
-غرفة التبريد.

3. البناية الإدارية:

تشغل الوحدة 2 × 8 سا يوميا كل فوج متكون من 17 عامل مقسم إلى 2 تقنيين و15 منفذا.

عدد العمال الإجمالي هو 86 عاملا موزعين كما يلي:

الجدول رقم(03-02): الطاقة العمالية للوحدة.

الهيكل	العدد
- المديرية والإدارة العامة والمراقبة والتسيير.	5

- المحاسبة والمالية.	5
- الإنتاج.	23
- الصيانة.	7
- التموين.	3
- البيع.	17
- مصلحة الاستقبال.	3
- المخبر.	2
- الأمن.	11

المصدر: من وثائق المؤسسة.

III.1.3.شرح الهيكل التنظيمي العام للمؤسسة: يضم هذا الهيكل 6 مصالح رئيسية تابعة لها مصالح ثانوية.

1. المديرية التقنية: وتضم أربعة مصالح ثانوية.

أ. **مصلحة الإنتاج:** وهذه المصلحة بدورها تضم ورشتين:

- **ورشة التحضير:** ويتم في هذه الورشة خلط المادة الأولية "مسحوق الحليب" بالماء وبعض المستلزمات الضرورية.

- **ورشة التعقيم:** في هذه المرحلة يتم تعقيم الحليب أو ما يعرف بعملية البسترة.

إضافة إلى الورشتين السابقتين هناك غرفتين للتبريد تفصلان بينهما الغرفة الأولى مخصصة لتخزين مشتقات الحليب التي تحتاج إلى برودة شديدة وهي منتجات ذات مدة صلاحية طويلة، أما الغرفة الثانية فدرجة البرودة فيها متوسطة ويتم فيها تخزين المنتجات التي تتلف في مدة قصيرة جدا.

ب. مصلحة الصيانة: تسهر هذه المصلحة على:

- ضمان المحافظة على وسائل الإنتاج.

- ضمان الصيانة والتشغيل المتواصل لكل التجهيزات المرتبطة والمشاركة في الإنتاج.

- تحقيق الأهداف المسطرة ضمن برنامج الصيانة المعدة سابقا.

- إعداد وتنسيق ومراقبة الصيانة السنوية للوحدة.

وتضم مكتبا للدراسات وورشة لعملية الصيانة المجهزة بالوسائل اللازمة لها.

ج. المخبر:

يقوم باستقبال حليب المربين وإجراء تحليلات للتأكد من مدى مطابقته للمعايير المطلوبة سواء تعلق الأمر بنسبة الماء أو درجة الحموضة.

د. مصلحة تجميع واستقبال الحليب:

دورها استقبال حليب المربين وتسييرهم إداريا حيث تعادل مساهمة المربين بالحليب الطبيعي بـــ 25 % من الإنتاج الكلي ويتم تسييرهم و تنظيمهم بالتعاون مع المخبر.

أ. مصلحة المحاسبة العامة:

والتي تعني بضبط العمليات والحسابات المالية التجارية وفقا لأصول المحاسبة المتعارف عليها، ومن أهم مهامها:

- مراقبة ومتابعة الصندوق وتوجيه المداخيل إلى البنك.
- مراقبة خزينة المؤسسة.
- تبرير نفقات ومدا خيل المؤسسة.
- القيام بعملية الجرد، الترحيل إلى دفتر الأستاذ وتسجيل العمليات يوميا.
- إعداد قوائم الحسابات الختامية كالميزانية، جدول حسابات النتائج والتي تمكن من تحليل وضعية التسيير داخل المؤسسة.

ب. المحاسبة التحليلية:

والتي تم الشروع في تطبيقها نظرا للنقائص الناتجة عن المحاسبة العامة، فبواسطة المحاسبة التحليلية يتم تصنيف التكاليف وتحليلها، وحساب التكلفة النهائية بدقة.

3. الإدارة العامة:

وظيفتها الرئيسية هي تسيير المستخدمين وتنقسم إلى المصالح الآتية:

أ. تسيير المستخدمين:

تهتم هذه المصلحة بشؤون المستخدمين وتأهيلهم كما أنها تسهر على ضمان حقوق وواجبات العمال في إطار ما يعرف بعلاقات العمل.

ب. مصلحة التكوين:

دورها يتمثل في تكوين إطارات المؤسسة أو إطارات أخرى غير تابعة للمؤسسة (التكوين المهني، المتربصين... الخ).

ج. المصلحة الاجتماعية:

تسهر هذه الأخيرة على حل كل مشاكل العمال الاجتماعية والمهنية، وتشرف على تلبية متطلباتهم، كما تقوم بالتأمين على كافة العمال داخل الوحدة.

4. مديرية البيع:

تنقسم هذه المديرية إلى المصالح الآتية:

أ. مصلحة تسيير المبيعات:

ويتلخص دورها في الاستقبال والبيع وتسيير هذه العمليات إداريا.

ب. مصلحة البيع:

تهتم ببيع منتوج الحليب ومشتقاته وتسيير موزعي الحليب سواء داخل الولاية أو خارجها.

ج. مصلحة الفوترة:

يتلخص دورها في إعداد الفواتير لكل المبيعات سواء تعلق الأمر بالحليب أو مشتقاته.

د. مصلحة النزاعات القضائية:

تهتم بكل النزاعات القضائية التي تخص الوحدة سواء تعلق الأمر بالموزعين أو العمال، فأحيانا يخل أحد الموزعين بالعقد الذي يربطه بالوحدة فهنا يأتي دور هذه المصلحة في متابعة قضائيا.

و. مصلحة النقل:

المهمة الأساسية لهذه المصلحة تتمثل في توفير وسائل النقل سواء نقل المواد الأولية أو المنتجات أو قطع الغيار.

5. مديرية التموين :

تقوم بتموين الوحدة بكل مستلزمات الإنتاج من غبرة الحليب، مادة دسمة، مواد التغليف...

إذ تحصل على المادة الأولية الغبرة عن طريق المؤسسة الأم وهذا عبر مؤسسة أنشئت لغرض تموين الوحدات بالمواد الأولية، حيث ترسل الوحدة الكمية المطلوبة وتقوم تلك المؤسسة بشرائها والتفاوض مع الشركات

الأجنبية مباشرة، أما فيما يخص مواد التغليف من نوع الكيس فإنها كانت تجلب من إسبانيا ثم انطلق إنتاجها محليا بمركب المدية وهي ذات جودة متوسطة ولكنها تتحسن مع مرور الوقت.

وتنقسم هذه المديرية إلى مصلحتين:

- مصلحة تسيير المخزون:

تهتم بتسيير وإدارة المدخلات والمخرجات للمواد الأولية المختلفة، مواد التغليف، مواد التنظيف، قطع الغيار، وبالتالي فهذه المصلحة تتعامل مع كل أقسام الوحدة.

– مصلحة الشراء:

تهتم بكل ما يتعلق بشراء المواد الأولية وكل مستلزمات الإنتاج.

6. مصلحة الأمن والنظافة :

تقوم بمراقبة المعدات وأمن العمال كما أنها مسؤولة عن مراقبة دخول وخروج العمال والشاحنات وتقوم بالحفاظ على نظافة الوحدة.

7. مصلحة الوسائل العامة :

تسهر على توفير كل المستخدمات المكتب ومستلزمات التنظيف.

III .2. التنبؤ بمبيعات المؤسسة:

III .1.2. تحليل السلسلة الشهرية للمبيعات:

1. دراسة وصفية لبيانات السلسلة الجدول رقم (03-03): كمية المبيعات الشهرية من الحليب المبستر لمؤسسة ORLAIT

بسعيدة (من 2007 إلى 2012

Vt	t	Vt	T	Vt	T

57028717	1	28827365,70	1	13901266,95	1
49130348	2	26475429,80	2	1697890,15	2
55903750	3	28142439	3	16235233,40	3
51826049	4	24883866,55	4	16840874,80	4
49160841	5	27944291,05	5	17213188,10	5
43994048	6	26769435,35	6	16407140,40	6
48018307	7	28310786,90	7	17290116,15	7
90679378	8	42969277,30	8	15671573,65	8
53511019	9	43886259,90	9	30416189,70	9
67862294	10	32158229,45	10	30904070,30	10
57981380	11	30099672,75	11	23758651,60	11
64895295	12	30585580,60	12	23971860,85	12
65594729	1	34506434	1	24679068,25	1
52402063	2	33190145,80	2	26331774	2
60392024	3	33547299,15	3	24870804,35	3
59351325	4	26552377,15	4	25136144,40	4
56633997	5	27110284,75	5	26349087,10	5
45766431	6	28746064,75	6	26166132,15	6
79438781	7	34352463,50	7	25879222,45	7

8	28129752,65	8	58074374,20	8	84232111
9	60426669,95	9	38237225,65	9	66811952
10	26611927,70	10	43646615,05	10	73374792
11	28851528,60	11	30308094,20	11	69469889
12	27562283,80	12	50049156,10	12	74875741

المصدر: معطيات المؤسسة.

السلسلة الموجودة لدينا تتمثل في المبيعات الشهرية للحليب المبستر لشركة إنتاج الحليب ومشتقاته بسعيدة والمحددة بـــ 72 مشاهدة ممتدة من جانفي 2007 إلى ديسمبر 2012.

2.الكشف عن مركبات السلسلة الزمنية :

1. الكشف عن الاتجاه العام :

نعتمد في ذلك على اختبار الإشارة.

– **اختبار الإشارة (Sign test)**: يعتمد اختبار الإشارة على إشارة الفروقات من الدرجة الأولى 1 من موجبة وسالبة كما يفترض هذا الاختبار التوزيع العشوائي للمعطيات.

1. نفترض أن :

H_0 : لا يوجد اتجاه عام.

H_1 : يوجد اتجاه عام.

2. حساب الفرو قات من الدرجة الاولى لهذه السلسلة (الجدول رقم 3-3)

جدول رقم (3-4): الفرو قات من الدرجة الأولى.

ΔWt	t	ΔWt	t	ΔWt	T
6979560,9	49	1265081,9	25	-	1
-7898369	50	-2351935,9	26	- 12203376,8	2
6773402	51	1667009,2	27	14537343,25	3
-4077701	52	-3258572,45	28	605641,4	4
-2665208	53	3060424,5	29	372313,3-	5
5166793	54	-1174855,7	30	806047,7	6
4024259	55	1541351,55	31	882975,75	7
42661071	56	14658490,4	32	-1618542,5	8
-37168359	57	916982,6	33	14744616,05	9
14351275	58	-17728030,45	34	487880,6	10
-9880914	59	-2058556,7	35	-7145418,7	11
6913915	60	485907,85	36	213209,25	12
699434	61	3920853,4	37	707207,4	13
-13192666	62	-1316288,2	38	1652705,75	14
				-1460969,65	

7989961	63	357153,35	39	265340,05	15
-1040699	64	-6994922	40	1212942,7	16
-2717328	65	557907,6	41	-1822954,95	17
-10867566	66	1635780	42	-286909,7	18
33672350	67	5606398,75	43	22505530,2	19
4793330	68	23721810,7	44	32296917,3	20
-17420159	69	-19837148,55	45	-33814742,25	21
6562840	70	5409388,4	46	2239600,9	22
-3904903	71	-13338519,85	47	-1289244,8	23
5405852	72	19741061,9	48		24

المصدر: من إعدادنا، بالاعتماد على معطيات المؤسسة.

عدد الفرو قات الموجبة:

$$V = 41$$

عدد الفرو قات غير الصفرية:

$$n = 71$$

لدينا:

$$|Z| = \frac{V - U_v}{6_v}$$

$$U_v = \frac{n}{2} = \frac{71}{2} = 35{,}5$$

$$6_v = \sqrt{\frac{n}{4}} = \sqrt{\frac{71}{4}} = 4,213$$

$$|Z| = \frac{41 - 35,5}{4,213} = 1,30$$

عند: $\alpha = 5\%$

نجد: $Z_{\alpha/2} = 1,96$

القيمة المحسوبة أقل من القيمة الجد ولية ومنه نقبل بالفرضية H_0 أي السلسلة خالية من الاتجاه العام.

3.الكشف عن المركبة الفصلية :

بما أن البيانات التي لدينا بالأشهر فإننا نستعمل الأشهر بدل الفصول. نعتبر أن المبيعات لها تغيرات شهرية للكشف عن المركبة الموسمية نستعمل أحد الاختبارات الإحصائية الأكثر تداولا وهو اختبار Krusskall–Wallis والذي تعطى علاقته كما يلي: $Kw = \frac{12}{T(T+1)} \sum_{i=1}^{P} \frac{R_i^2}{n_i} - 3(T+1)$

1. نفترض أن : H_0 : لا يوجد فصلية. H_1 : يوجد فصلية.

2. استخراج رتب المشاهدات المقابلة للشهر:

الجدول رقم (3–5): استخراج رتب أشهر السلسلة الزمنية للمبيعات الممتدة من جانفي 2007 إلى ديسمبر 2012.

الشهر	المشاهدة	الرتبة	الشهر	المشاهدة	الرتبة	الشهر	المشاهدة	الرتبة
1	13901266,9	2	1	28827365,70	30	1	57028717	57
2	1697890,15	1	2	26475429,80	19	2	49130348	49
3	16235233,4	4	3	28142439	27	3	55903750	55
4	16840874,8	6	4	24883866,55	13	4	51826049	52

50	49160841	5	25	27944291,05	5	7	17213188,1	5
46	43994048	6	22	26769435,35	6	5	16407140,4	6
48	48018307	7	28	28310786,90	7	8	17290116,15	7
72	90679378	8	43	42969277,30	8	3	15671573,65	8
54	53511019	9	45	43886259,90	9	34	30416189,70	9
66	67862294	10	37	32158229,45	10	36	30904070,30	10
58	57981380	11	32	30099672,75	11	9	23758651,60	11
63	64895295	12	35	30585580,60	12	10	23971860,85	12
64	65594729	1	41	34506435	1	11	24679068,25	1
53	52402063	2	38	33190145,80	2	17	26331774	2
61	60392024	3	39	33547299,15	3	12	24870804,35	3
60	59351325	4	20	26552377,15	4	14	251336144,4	4
56	56633997	5	23	27110284,75	5	18	26349087,10	5
47	45766431	6	29	28746064,75	6	20	26166132,15	6
70	79438781	7	40	34352463,50	7	15	25879222,45	7
71	84232111	8	59	58074374,20	8	26	28129752,65	8
65	66811952	9	42	38237225,65	9	62	60426669,95	9
68	73374792	10	44	43646614,05	10	21	26611927,70	10
67	69469889	11	33	30308094,20	11	31	28851528,60	11
69	74875741	12	51	50049156,10	12	24	27562282,80	12

المصدر: بالاعتماد على معطيات المؤسسة تم إعداد الجدول.

3. إعادة تنظيم الرتب:

الجدول رقم (3–6): تنظيم الرتب.

السنة / الشهر	2007	2008	2009	2010	2011	2012	$\sum R_i$
1	2	11	30	41	57	64	205
2	1	17	19	38	49	53	177
3	4	12	27	39	55	61	198
4	6	14	13	20	52	60	165
5	7	18	25	23	50	56	179
6	5	20	22	29	46	47	169
7	8	15	28	40	48	70	209
8	3	26	43	59	72	71	274
9	34	62	45	42	54	65	302
10	36	21	37	44	66	68	272
11	9	31	32	33	58	67	230
12	10	24	35	51	63	69	252

المصدر: من إعدادنا

لدينا: عدد القيم أو المشاهدات المقابلة لكل شهر = 6 أي أن:

$$n_1 = n_2 = n_3 = ... = n_{12} = 6$$

عدد القيم الكلية أو حجم العينة تساوي $T = 72$

ومنه:

$$KW = \frac{12}{72(72+1)}\left[\frac{(205)^2 + (177)^2 + (198)^2 + (165)^2 + (179)^2 + (169)^2 + (209)^2 + (274)^2 + (302)^2 + (272)^2 + (230)^2 + (252)^2}{6}\right]$$
$$- 3(72+1) = 11,281$$

نقارن القيمة المحسوبة بالقيمة الجد ولية عند درجة معنوية $\alpha = 5\%$ ودرجة حرية $P = 12 - 1 = 1$.[1]

القرار: قبول H_0 أي لا توجد فصيلة لأن قيمة $KW = 11,281$ أقل من قيمة $\chi^2_{11,5\%}$.

III.2.2. دراسة استقرارية السلسلة:

– اختبار استقرارية السلسلة:

نستعمل اختبار ديكي فولار الموسع Augnented Dichy and Fuller من أجل التأكد من استقرارية السلسلة الزمنية الذي يقترح ثلاث نماذج وهي كالآتي:

$$[1]: vt_t = \Phi_1 vt_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$[2]: vt_t = \Phi_1 vt_{t-1} + B + \varepsilon_t$$

$$[3]: vt_t = \Phi_1 vt_{t-1} + bt + c + \varepsilon_t$$

حيث أن:

vt_t: مبيعات الحليب المبستر في الزمن t

B: ثابت

[1]: من جدول che deux $\chi^2_{11,5\%} = 19,675$

ε_t : الخطأ الأبيض في الفترة t

الجدول رقم (3–6): نتائج اختبار ADF لسلسلة مبيعات الحليب المبستر

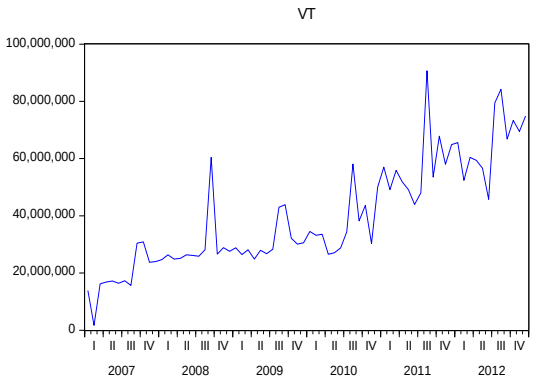
الاختبار	قيمة t المحسوبة	القيمة النظرية عند $x=0,05$
ADF	**0,96**	**2,91**

المصدر: برنامج Eviews 7.0.

بالمقارنة نجد أن القيمة المحسوبة أقل من القيمة الجدولية إذا تقبل $(H_0 = \theta = 1)$ ومنه فالسلسلة الزمنية غير مستقرة.

من خلال الشكل التالي نستنتج أن السلسلة من نوع DS.

الشكل رقم(3–14): منحنى التغيرات الشهرية لمبيعات الحليب المبستر.



المصدر: برنامج Eviews 7.0.

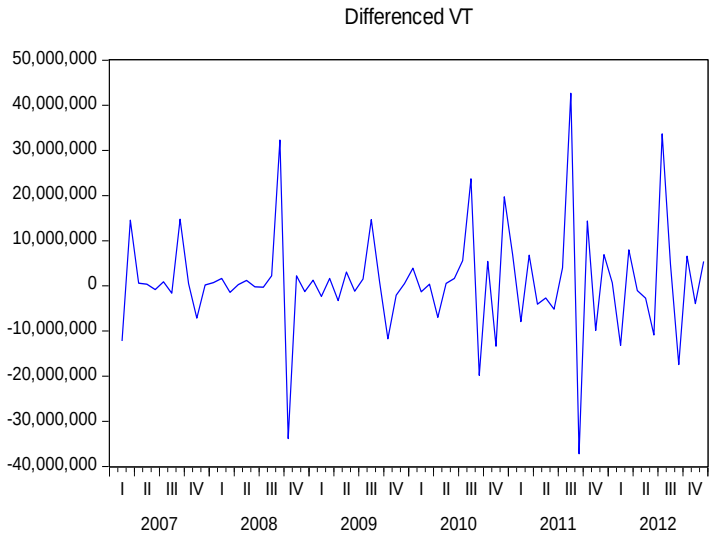
– إزالة عدم استقرارية السلسلة:

أحسن طريقة لتحويله ا إلى السلسلة مستقرة هي طريقة الفروق المعطاة بالعلاقة التالية:

$deltaVt_t = Vt_t - Vt_{t-1}$.

من الشكل التالي نستنتج أنها مستقرة.

الشكل رقم(3–15): المنحنى البياني لسلسلة الفروق الأولى



المصدر: برنامج Eviews 7.0.

ثم نقوم بعد ذلك باختبار استقرارية السلسلة الزمنية ذات الفروق الأولى كما هو مبين في الجدول التالي:

الجدول رقم (3–7): اختبار ADF للفروق الأولى لمبيعات الحليب المبستر.

الاختبار	قيمة t المحسوبة	القيمة النظرية عند $x=0,05$
ADF	**3,03**	**2,91**

المصدر: برنامج Eviews 7.0.

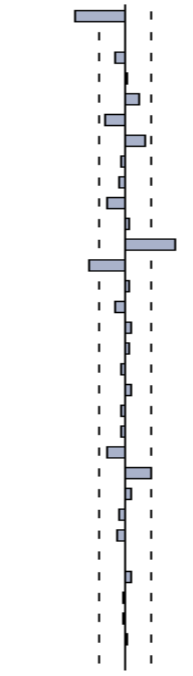
من الجدول نلاحظ أن القيمة الجدولية أقل من القيمة المحسوبة إذ تقبل H_1 ومنه فالسلسلة الزمنية مستقرة من الدرجة الأولى.

3.2.III. تطبيق طريقة Box–Jenkins:

– **التعرف على النموذج:** يبين الشكل التالي التمثيل البياني لدوال الارتباط الذاتي بالنسبة لسلسلة الفروق من الدرجة الأولى لمبيعات الحليب.

الشكل رقم(3-16): المنحنى البياني لدالة الارتباط الذاتي من الدرجة الأولى

Date: 06/04/13 Time: 10:27
Sample: 2007M01 2012M12
Included observations: 71



	Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
1			1	-0.456	-0.456	15.411	0.000
2			2	-0.002	-0.265	15.411	0.000
3			3	-0.086	-0.283	15.979	0.001
4			4	0.015	-0.253	15.996	0.003
5			5	0.120	-0.050	17.134	0.004
6			6	-0.174	-0.223	19.537	0.003
7			7	0.176	-0.013	22.050	0.002
8			8	-0.049	0.043	22.245	0.004
9			9	-0.050	-0.040	22.451	0.008
10			10	-0.163	-0.314	24.697	0.006
11			11	0.041	-0.405	24.842	0.010
12			12	0.448	0.269	42.483	0.000
13			13	-0.329	0.136	52.159	0.000
14			14	0.037	0.067	52.287	0.000
15			15	-0.082	0.031	52.915	0.000
16			16	0.046	-0.052	53.114	0.000
17			17	0.041	-0.044	53.273	0.000
18			18	-0.030	0.105	53.360	0.000
19			19	0.054	-0.042	53.656	0.000
20			20	-0.045	-0.093	53.859	0.000
21			21	-0.035	0.021	53.984	0.000
22			22	-0.163	-0.107	56.796	0.000
23			23	0.239	-0.023	62.983	0.000
24			24	0.052	-0.131	63.279	0.000
25			25	-0.061	0.018	63.705	0.000
26			26	-0.068	-0.030	64.238	0.000
27			27	-0.006	0.047	64.243	0.000
28			28	0.062	0.098	64.712	0.000
29			29	-0.009	0.060	64.723	0.000
30			30	-0.013	-0.064	64.744	0.000
31			31	0.010	-0.020	64.757	0.000
32			32	-0.001	-0.023	64.757	0.001

المصدر: برنامج Eviews 7.0.

من خلال الرسم البياني السابق وبالتدقيق في معاملات $\hat{\theta}_q(ACF)$، وفي معاملات $\hat{\theta}_p(PACF)$ وكل قيمة لـــ $\hat{\theta}_q$ و $\hat{\theta}_p$ تقع خارج مجال ثقتها أو القريبة منه والتي يجب أخذها بعين الاعتبار أثناء تشكيل النموذج، فقيم $\hat{\theta}_q$ تدل على النموذج $MA(q)$ وقيم $\hat{\theta}_p$ تدل على النموذج $AR(p)$ وعلى هذا الأساس يمكننا اقتراح النماذج التالية: $AR(1)$، $MA(1)$، $ARIMA(1,1,12)$، $AR(11)$، $MA(12)$.

– **التقدير**: نقوم بتقدير النماذج الثلاث، باستعمال البرنامج Eviews 7.0.

تقدير النموذج AR(1)، AR(11).

نقترح نموذج الانحدار الذاتي الآتي:

$$deltaVt_t = C + \hat{\theta}_1 deltaVt_{t-1} + \hat{\theta}_1 deltaVt_{t-11}$$

وبإجراء عملية التقدير لهذا النموذج نتحصل على النتائج التي يلخصها الجدول الآتي:

الجدول رقم(3-8): تقدير واختبار AR(1)، AR(11)

Dépendent Variable: DELTAVT				
Method: Least Squares				
Date: 05/29/13 Time: 20:52				
Sample (adjusted): 2008M01 2012M12				
Included observations: 60 after adjustments				
Convergence achieved after 9 iterations				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	821766.1	996206.3	0.824895	0.4129
AR(1)	-0.471182	0.119269	-3.950567	0.0002
AR(11)	-0.040149	0.127688	-0.314429	0.7543

المصدر: مخرجات البرمجية Eviews ver 7.

من إحصائية (t-statistic) نقول أن AR(1) معنوية إحصائيا.

وذلك لأن القيمة المطلقة لها أكبر من القيمة الجدولية $1,96$[1] أي $|-3,950| \rangle 1,96$

[1] : من جدول student

أما C و$AR(11)$ غير معنوية إحصائيا لأن القيمة المطلقة لها أقل من القيمة الجدولية 1,96 أي:

$$|0,824| < 1,96$$

$$|-0,314| < 1,96$$

من أجل تحسين النموذج نقوم بحذف الحدود الغير معنوية السابقة $AR(11)$, c من النموذج فنتحصل على نتائج تقدير جديدة نلخصها في الجدول الموالي

جدول رقم(3–9):تقدير واختبار معنوية معالم النموذج

Dependent Variable: DELTAVT

Method: Least Squares

Date: 05/29/13 Time: 21:16

Sample (adjusted): 2007M03 2012M12

Included observations: 70 after adjustments

Convergence achieved after 3 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(1)	−0.449624	0.106763	-4.211419	0.0001

المصدر: مخرجات البرمجية eviews ver 7

نلاحظ من الجدول السابق أن $AR(1)$ معنوية احصائيا، وذلك بالنظر الى احصائية (t–statistic)

على ان القيمة المطلقة اكبر من القيمة الجدولية كمايلي:

$$|-4,211| \rangle 1,96$$

ومنه فإن نموذج الانحدار الذاتي الأمثل فيكتب من الشكل التالي:

$$deltavt_t = -0{,}449\, deltavt_{t-1} + \varepsilon_t$$

تقدير النموذج: MA(1) .MA(12)

$$Deltavt_t = c + \varepsilon_t + \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \theta_{12}\, \varepsilon_{t-12}$$

نقترح النموذج التالي :

حيث تشير Cإلى الحد الثابت

و بإجراء عملية التقدير نتحصل على النتائج التي يلخصها الجدول التالي:

الجدول رقم(3-10):تقدير واختبار MA(1).MA(12)

Dependent Variable: DELTAVT				
Method: Least Squares				
Date: 05/29/13 Time: 21:57				
Sample (adjusted): 2007M02 2012M12				
Included observations: 71 after adjustments				
Convergence achieved after 18 iterations				
MA Backcast: 2006M02 2007M01				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.

C	861121.8	978226.0	0.880289	0.3818
MA(1)	-0.528182	0.093710	-5.636361	0.0000
MA(12)	0.448122	0.083691	5.354467	0.0000

المصدر:مخرجات البرمجية eviews 7

-من احصائية (t-statistic) نقول ان MA(1).MA(12) معنوية احصائيا،وذلك لأن القيمة المطلقة لها أكبر من القيمة الجدولية 1,96 أي

$$|-5,636| > 1,96$$

$$|5,354| > 1,96$$

أما C غير معنوية احصائيا لأن القيمة الاحصائية لها أقل من القيمة الجدولية

$$|0,880| < 1,96$$

من أجل تحسين النموذج نقوم بحذف الحدود الغير معنوية السابقة C من النموذج فنحصل على النتائج الموضحة في الجدول التالي:

الجدول رقم(3-11):تقدير و اختبار معنوية معالم النموذج

Dependent Variable: DELTAVT				
Method: Least Squares				
Date: 05/29/13 Time: 22:14				
Sample (adjusted): 2007M02 2012M12				
Included observations: 71 after adjustments				
Convergence achieved after 16 iterations				
MA Backcast: 2006M02 2007M01				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MA(1)	-0.509268	0.093937	-5.421352	0.0000
MA(12)	0.462526	0.085330	5.420443	0.0000

المصدر: مخرجات البرنامج eviews 7

نلاحظ من الجدول السابق أن $MA_{(12)}$.$MA_{(1)}$ معنوية احصائيا لأن القيمة الإحصائية لها أكبر من الجدولية.

$$|-5,421|\rangle 1,96$$

$$|-5,420|\rangle 1,96$$

ومن ثم فإن نموذج المتوسطات المتحركة الأمثل هو كمايلي :

$$Deltavt_t=-0,509\varepsilon_{t-1}+0,462\varepsilon_{t-12}+\varepsilon_t$$

-تقدير النموذج المختلط ARIMA(1 ,1 ,12)

باستعمال برنامج eviews 7 نتحصل على نتائج تقدير النموذج المختلط $ARIMA_{(1\ ,1\ ,12)}$

جدول رقم (3-12): تقدير واختبار معنوية معالم النموذج المختلط

Dependent Variable: DELTAVT

Method: Least Squares

Date: 05/29/13 Time: 07:56

Sample (adjusted): 2007M03 2012M12

Included observations: 70 after adjustments

Convergence achieved after 14 iterations

MA Backcast: 2006M03 2007M02

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	975730.8	1129206.	0.864086	0.3906
$AR_{(1)}$	-0.540662	0.104593	-5.169181	0.0000
$MA_{(12)}$	0.859823	0.032742	26.26037	0.0000

المصدر:مستخرج من برنامج eviews 7

وبنفس الطريقة نقول أن $AR_{(1)}.MA_{(12)}$ معنوية و c غير معنوية.

-من أجل تحسين النموذج نقوم بحذف الحدود الغير معنوية c من النموذج فنحصل على الجدول التالي:

الجدول رقم(3-13): تقدير واختبار معالم النموذج لتحسينه

Dependent Variable: DELTAVT

Method: Least Squares

Date: 05/29/13 Time: 23:20

Sample (adjusted): 2007M03 2012M12

Included observations: 70 after adjustments

Convergence achieved after 8 iterations

MA Backcast: 2006M03 2007M02

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(1)	-0.537054	0.104318	-5.148245	0.0000
MA(12)	0.859489	0.032916	26.11174	0.0000

المصدر:مخرجات البرمجية eviews 7

نلاحظ من الجدول أن $MA(12).AR(1)$ معنوية احصائيا لأن القيمة الإحصائية لها أكبر من الجدولية :

$|-5,148|\rangle 1,96$

$|-26,111|\rangle 1,96$

ومنه فإن النموذج المختلط يكون كما يلي :

$$Deltavt_t=-0,537deltavt_{t-1}+0,859\varepsilon_{t-12}$$

-**اختبار جودة النموذج** : ويتم ذلك عن طريق

أ.اختبار معنوية المعالم:وهذا بإستخدام ستيودنت إذ يتضح أن معاملات النموذج تختلف جوهريا عن الصفر، فمعامل الانحدار الذاتي يختلف جوهريا عن الصفر $(1,96<5,148)$، وأيضا معامل المتوسطات المتحركة $(1,96<26,111)$

ب.هل البواقي تتبع خطأ أبيض ؟:

لمعرفة هل البواقي تتبع خطأ أبيض يجب استخدام احصائية Ljung-box والشكل التالي يبين ذلك

الشكل رقم(3-17):معاملات التوزيع الطبيعي

Date: 06/04/13 Time: 10:41
Sample: 2007M01 2012M12
Included observations: 60

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.176	0.176	1.9636	0.161
		2	0.247	0.222	5.8640	0.053
		3	0.116	0.046	6.7386	0.081
		4	0.011	-0.071	6.7466	0.150
		5	0.007	-0.024	6.7503	0.240
		6	0.069	0.087	7.0768	0.314
		7	0.096	0.097	7.7193	0.358
		8	0.101	0.050	8.4493	0.391
		9	0.006	-0.079	8.4517	0.489
		10	0.006	-0.038	8.4540	0.585
		11	-0.058	-0.043	8.7060	0.649
		12	-0.008	0.033	8.7111	0.727
		13	-0.175	-0.174	11.123	0.600
		14	-0.135	-0.129	12.587	0.559
		15	-0.139	-0.059	14.173	0.512
		16	-0.184	-0.086	17.023	0.384
		17	-0.044	0.060	17.189	0.442
		18	-0.091	-0.036	17.920	0.461
		19	-0.115	-0.100	19.129	0.449
		20	-0.226	-0.202	23.884	0.247
		21	-0.137	0.005	25.661	0.220
		22	-0.152	0.012	27.919	0.178
		23	-0.034	0.079	28.032	0.215
		24	-0.114	-0.135	29.365	0.207
		25	-0.030	-0.057	29.463	0.245
		26	-0.153	-0.135	32.029	0.192
		27	-0.059	0.030	32.426	0.217
		28	-0.045	0.056	32.665	0.248

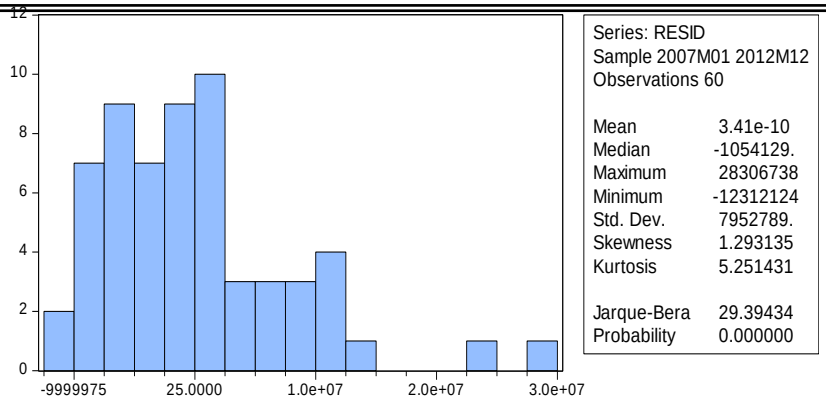
المصدر:مستخرج من برنامج eviews

من الشكل نلاحظ أن كل الحدود تقع داخل مجال الثقة وهذا مؤشر على غياب الارتباط الذاتي للبواقي، كما نلاحظ أن احتمالات احصائية Ljung-box أكبر من 5% وبالتالي قبول فرضية أن البواقي تتبع توزيع خطأ أبيض.

ج.هل الخطأ الأبيض يتبع توزيع طبيعي؟

من أجل معرفة هل بواقي الخطأ الأبيض تتبع توزيع طبيعي نستعمل اختبار jarque-bera الذي يجمع بين اختبار skewness والذي نرمز له v_1 واختبار kurtosis والذي نرمز له بv_2 ونبين ذلك في الشكل التالي:

الشكل(3-18) : المدرج التكراري لسلسلة البواقي



المصدر:مستخرج من برنامج eviews

من الشكل البياني:

$$V_t = \frac{B_1^{1/2} - 0}{\sqrt{\frac{6}{n}}} = \frac{1{,}293135 - 0}{\sqrt{\frac{6}{72}}} = 0{,}107$$

لدينا:$V_1<1,96$ ومنه نقبل الفرضية العدمية التي تنص على أن الخطأ الأبيض يتبع التوزيع الطبيعي.

$$V_2 = \frac{|B_2-3|}{\sqrt{\frac{24}{n}}} = \frac{|5{,}251431 - 3|}{\sqrt{\frac{24}{72}}} = 3{,}899$$

بما أن V_2: [illegible] التوزيع الطبيعي،

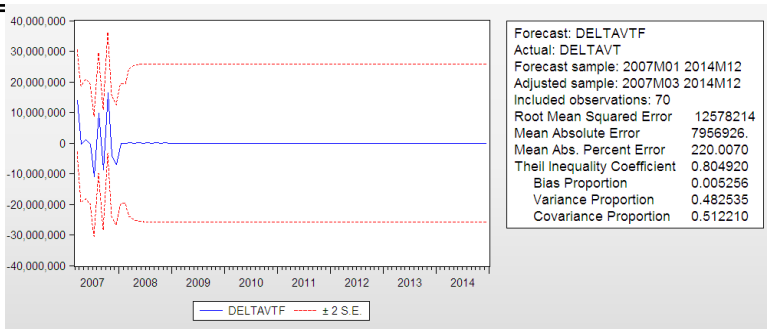
وللفصل في الإختلاف الواقع بين نتائج الاختبارين سوف نستخدم اختبار jarque-Bera والذي يجمع بين الإختبارين وكانت النتائج كالآتي:

وبالتالي الخطأ الأبيض لا يتبع التوزيع الطبيعي.

التنبـــــــــــــــــــــــؤ:

بعد استنتاج النموذج يمكن استخدامه في التنبؤ كالآتي:

الشكل رقم (3–19):منحنى يمثل قيم التنبؤ



المصدر:مخرجات eviews

من خلال ملاحظة RMSE[1] نجد أنه كبير جدا لهذا فهو غير معنوي، ومنه نتأكد أن الأخطاء العشوائية تتبع توزيع طبيعي وبالتالي فهناك مشكل في النموذج المدروس.

نقوم بإعداد التوقعات للمبيعات الشهرية للمنتوج محل الدراسة لمدة سنتين، حيث تحصلنا على النموذج وفق العلاقة التالية:

$$Deltavt_t = -0,537 deltavt_{t-1} + 0,859\varepsilon_{t-12}$$

ومنه نتائج التنبؤ بالنسبة لمبيعات الحليب البستر لسنتي 20014-2013 موضحة في الجدول التالي:

الجدول رقم (3-14):نتائج التنبؤ بمبيعات الحليب المبستر

2013	التنبؤ	2014	التنبؤ
جانفي	1,88E-11	جانفي	1,08E-14
فيفري	-1,01E-11	فيفري	-5,82E-15
مارس	5,43E-12	مارس	3,12E-15
أفريل	-2,91E-12	أفريل	-1,68E-15
ماي	1,57E-12	ماي	9,01E-16
جوان	-8,41E-13	جوان	-4,84E-16
جويلية	4,51E-13	جويلية	2,60E-16
أوت	-2,42E-13	أوت	-1,40E-16
سبتمبر	1,30E-13	سبتمبر	7,50E-17
اكتوبر	-6,99E-14	اكتوبر	-4,03E-17
نوفمبر	3,76E-14	نوفمبر	2,16E-17
ديسمبر	-2,02E-14	ديسمبر	-1,16E-17

المصدر:برنامج eviews

[1]:Root Mean Square Error

خلاصة:

في هذا الفصل قمنا بإسقاط الجانب النظري المتمثل في طرق التنبؤ بالمبيعات على إحدى المؤسسات الجزائرية ووقع الاختيار على مؤسسة الحليب ومشتقاته بسعيدة.

فبعد أن درسنا المؤسسة وكيفية تنبئها بمبيعات المستقبلية التي تقوم بالاعتماد على ما سبق من أحداث فعليه، قمنا باختيار إحدى الطرق الإحصائية التي تدخل أثر الاتجاه العام والتغيرات الموسمية والعشوائية وهي طريقة بوكس-جينكيتز، وهذا للتنبؤ بمبيعات المؤسسة

الخاتمة العامة:

من خلال دراستنا لموضوع التنبؤ بالمبيعات وجدنا أنه الموجه الأول لضمان السير الحسن للمؤسسات، وذلك لمساعدته على اتخاذ القرارات الدقيقة والصارمة بتقديمه لمعلومات ونتائج دقيقة،وتعتبر أساليب التنبؤ من أهم الأساليب الكمية المعتمدة في التسيير الناجع للمؤسسة ومن أجل ذلك حاولنا تطبيق إحدى الطرق المهمة في التنبؤ بالمبيعات وهي طريقة بوكس-جينكيتز على مؤسسة الحليب ومشتقاته وقد تم الحصول على مجموعة من النتائج، وانطلاقا من هاته النتائج سوف نورد جملة من التوصيات والتي نراها صائبة في سبيل الاستفادة من هاته النماذج وغيرها الأكثر تطورا لهذه المؤسسة و للمؤسسات الأخرى.

أ.النتائـــــــــــــــــج:

– تتمثل أهمية التنبؤ بالمبيعات في دورها في توجيه الخطط والبرامج والسياسات داخل المؤسسة، ومهما كان الأسلوب المتبع في التنبؤ بالمبيعات فهناك العديد من العوامل المؤثرة فيه قد تكون من داخل المؤسسة مثل كفاءة العاملين المكلفين بالتقدير أو خارجية مثل العوامل الاقتصادية، الاجتماعية و غيرها.

_الأساليب الكمية هي أفضل بكثير من الأساليب النوعية وهذا لدقة نتائجها.

-أسلوب السلاسل الزمنية أحسن إن لم نقل الأدق في عملية التنبؤ بصفة عامة و التنبؤ بالمبيعات بصفة خاصة.

وحسب ما توفر لنا من معطيات فإن طريقة بوكس و جينكيتز تعتبر الطريقة الوحيدة التي يمكن تطبيقها في كل الحالات ولا تتطلب معلومات كثيرة، فقط معطيات حول ماضي الظاهرة .

-المؤسسة لا تولي اهتمام واضع بالطريقة المتنبأ بها بحجم المبيعات للفترات اللاحقة، حيث أن المسؤول القائم بمهمة التوقع بالمبيعات يقوم بإجراء عمله انطلاقا من الدورات الماضية.

– على المؤسسة التغيير في خططها لضمان الإستمرارية وذلك إما بتحسين جودتها أو بتخفيض الأسعار أو بحملة إعلامية ناجحة.

ب- التوصيات:

-اعتماد أنظمة أرشفة جيدة للوثائق لغرض سهولة الحصول عليها.

-الاهتمام أكثر بعملية التنبؤ بحجم المبيعات كون نتائج هذه الأخيرة تؤدي إلى تنبؤات جيدة بالنسبة للوظائف الأخرى مما يتيح التنسيق الجيد بين الوظائف المختلفة داخل المؤسسة.

-العمل على تكوين الإطارات المتخصصة في النمذجة والقياس الاقتصادي،أو الاستفادة منهم، خاصة منها التي تتميز بالتعقيد على غرار نماذج بوكس-جينكيتر،وليس كما رأينا في شركة الحليب ومشتقاته بسعيدة وغيرها من المؤسسات الجزائرية التي تسير تسييرا عشوائيا وتلقائيا في كثير من الأحيان.

-ضرورة الاهتمام من طرف جامعتنا ومراكز تكويننا بتعميم استعمال الكمبيوتر و البرمجيات المختلفة، واستعمالها في جميع أطوار التدريس وذلك في أقرب فرصة،وهذا حتى يتسنى لسوق العمل الاستفادة منها،إذ لايعقل أن نستمر بعيدين عن استعمال التكنولوجيات الحديثة، والتي من خلالها نربح عاملي الوقت والتكلفة.

قائمة المصادر والمراجع

قائمة المراجع:

. أولاً: الكتب

1.باللغة العربية:

1. **أحمد سيد مصطفى،إدارة الإنتاج والعمليات**،بدون دار نشر، الطبعة الرابعة ،1999
2. **أحمد شاكر العسكري، إدارة المبيعات مدخل كمي وسلوكي وإداري** ، دار زهران للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، بدون سنة نشر.
3. امتثال محمد حسن، محمد علي محمد، الاستدلال الإحصائي، الدار الجامعية، الإسكندرية ، بدون سنة نشر.
4. **أموري هادي كاظم الحسناوي،طرق القياس الاقتصادي**،عمان،دار وائل للنشر،2002.
5. **جبرين علي هادي، إدارة العمليات**، عمان، دار الثقافة، 2010، ص201.
6. جلال عبد الفتاح الملاح، المدخل الاقتصادي لدراسة السوق، أدوات تحليلية لدراسة الطلب والعرض والأسعار، السعودية، جامعة ملك فيصل، 2003.
7. **سعيد عبد العزيز عثمان، دراسات جدوى المشروعات بين النظرية والتطبيق** ، الإسكندرية، الدار الجامعية، 2002.
8. **سونيا محمد البكري، إدارة الإنتاج والعمليات**، المكتبة العالمية للنشر والتوزيع، 2005-2006.
9. **سيد كاسب، د. محمد فهمي علي، أساسيات الاقتصاد الإداري**، القاهرة، 2009.
10. **صلاح الشنواني، التنظيم والإدارة في قطاع الأعمال**، مركز الإسكندرية للكتاب، الإسكندرية، مصر، 1999.
11. **طعلت أسعد عبد الحميد، مدير المبيعات الفعال**، مكتبة عين الشمس، القاهرة، 1997.
12. **عبد السلام أبو قحف، أساسيات التسويق**، الناشر قسم إدارة الأعمال، 1997.
13. **عبد العزيز فهمي هيكل، طرق التحليل الإحصائي**، بيروت، دار النهضة، بدون سنة نشر.
14. **عبد القادر محمد عبد القادر عطية، الحديث في الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق** ، الدار الجامعية، الإسكندرية، 2008-2009.
15. **عبد المجيد عبد الحميد البلداوي، الإحصاء للعلوم الإدارية والتطبيقية**، دار الشروق، عمان، الطبعة الأولى، بدون سنة نشر.

16. **عبدالمجيد عبد الحميد ا البلداوي، نجم عبد الله الحميدي، الأساليب الكمية التطبيقية في إدارة الأعمال، التألفي العلمي الثلاثي، الإدارة، بحوث العمليات، الإحصاء** ، عمان، دار وائل، 2008.

17. **عدنان ماجد عبد الرحمان بري، طرق التنبؤ الإحصائي،** الجزء الأول، السعودية، جامعة ملك سعود، 2002.

18. **علي رباعة، فتحي ذياب ،إدارة المبيعات** ، دار صفاء للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، 1997.

19. **علي لزعر، الإحصاء وتوفيق المنحنيات،** الجزائر، ديوان المطبوعات الجامعية، 2000،

20. **عمر صخري،إقتصاد المؤسسة**،ديوان المطبوعات الجامعية،الجزائر،الطبعة الثانية، 1993

21. **عوض منصور، عزام صبري، مبادئ الإحصاء،** دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، ط 1، 2000.

22. **غانم فنجان موسى، محمد صالح عبد العباس، إدارة المبيعات والإعلان** ، بغداد، دار الحكمة للطباعة والنشر، 1990.

23. **فريد راغب النجار، إدارة الإنتاج والعمليات والتكنولوجيا،** مكتبة الإشعاع للطباعة والنشر، سنة 1997.

24. **محمد الصيرفي، إدارة المبيعات،** دار الفكر الجامعي، الإسكندرية، 2008.

25. **محمد سامي راضي، وجدي حامد حجازي، المدخل الحديث في إعداد وإستخدام الموازنات،** الدار الجامعية،الإسكندرية، مصر بدون سنة نشر.

26. **محمد صالح الحناوي، محمد توفيق ماضي، بحوث العمليات في التخطيط ومراقبة الإنتاج** ، الدار الجامعية، مصر، 2001.

27. **محمد عبد الوهاب أحمد العزاوي، أساليب بحوث العمليات،** بغداد، 1984.

28. محمد عبيدات، هاني الضمور، شفيق حداد، إدارة المبيعات والبيع الشخصي، عمان، دار وائل للنشر، 2001.

29. **محمد عبيدات، هاني الضمور، شفيق حداد، إدارة المبيعات والبيع الشخصي** ، دار وائل للنشر، عمان، 2001.

30. **مختار محمود الهاشمي، مقدمة الطرق الإحصائية،** بيروت، النهضة العربية، 1982.

31. **مولود حشمان، نماذج وتقنيات التنبؤ قصير المدى،** ديوان المطبوعات الجامعية، 1998.

32. **نادرة أيوب، نظرية القرارات الإدارية،** دار زهران، 1997.

33. **نجم عبود نجم، مدخل إلى الأساليب الكمية نماذج وتطبيقات** ، الوراق للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى 2004.

34. **نصيب رجم، الإحصاء التطبيقي**، دار العلوم للنشر والتوزيع، عنابة، الجزائر، 2004.

باللغة الأجنبية:

1 Bernard rapacchi, « Analyse des séries chronologique », centre de calcul de Grenoble, 1993..

2 -C.Hurlin, « économétrie appliquée des séries temporelles », Université de Paris Dauphine, 2003.

3 -G. Chevillon, « pratiques des séries temporelles », université d'oxford, Londres, 2004.

4 -G.S Maddala, « introduction to econometrics », macmilian publishing company, New Yourk, 1992.

5 -Gervais, contrôle de gestion (par le système budgétaire, Paris, 1987

6 J. Fourastie et S. Levey, « statistique appliquée a l'économie » 2ème édition, Messon, Paris, 1988

7 -R. Bourbonnais, M. Terraza. Analyse des série temporelles en économie.presses universitaires des frances.

8 -S.Lardic, V.Mignon, économétrie des séries temporelles macroéconomiques et financiéres, ed.Economica paris.2002.

9 -Taladidia Thiombiano, « Econométrie des models dynamiques », édition l'harmattan, Paris, 2002..

10 -Vincent Giard, « gestion des production » 3ème «édition economica, Paris, 2003.

ثانياً: الملتقيات:

1/- بوغازي فريدة، بوغليطة إلهام، سلامة وفاء، الملتقى الوطني السادس حول استخدام التقنيات الكمية في اتخاذ القرارات الإدارية بالمؤسسات الاقتصادية الجزائرية، جامعة 20 أوت 1955، سكيكدة.

2/- محمود محمد الضابط، طرق وأساليب التنبؤ بالمبيعات،مركز الخبرات الإدارية والمحاسبية، 2010

ثالثاً: الرسائل والأطروحات الجامعية.

1- حسان المتني، التنبؤ وتطبيقاته في الإدارة والأعمال، رسالة ماجستير، كلية الاقتصاد، جامعة دمشق، 2009.

2-بدار عاشور,المفاضلة بين نموذج السلاسل الزمنية ونموذج الإنحدارالبسيط في التنبؤ بحجم المبيعات في المؤسسة الاقتصادية ,رسالة ماجستير,كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير,جامعة المسيلة,2005- 2006

3-خليدة دلهوم، أساليب التنبؤ بالمبيعات، رسالة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة باتنة، 2008-2009.

4-ساهد عبد القادر، طرق ونماذج التنبؤ في الميدان الصناعي مع وضع نظام للتنبؤ، رسالة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير والعلوم التجارية، جامعة تلمسان، 2005-2006.

5-صلاح الدين كروش،التوقع بالمبيعات باستخدام نماذج إحصائية، رسالة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير،جامعة قسنطينة،2006-2007 .

6-عبلة مخرمش،تقدير نموذج للتنبؤ بالمبيعات بإستخدام السلاسل الزمنية،رسالة ماجستير، جامعة ورقلة،2004.

الملاحق

الملحق رقم(01): إختبار ديكي فولار لسلسلة الفروق

Null Hypothesis: D(VT) has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 11 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-3.031663	0.0377
Test critical values :	1% level	-3.546099	
	5% level	-2.911730	
	10% level	-2.593551	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(VT,2)
Method: Least Squares
Date: 05/20/13 Time: 21:36
Sample (adjusted): 2008M02 2012M12
Included observations: 59 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(VT(-1))	-4.934769	1.627743	-3.031663	0.0040
D(VT(-1),2)	3.177367	1.541501	2.061217	0.0450
D(VT(-2),2)	2.728319	1.419330	1.922258	0.0608
D(VT(-3),2)	2.288467	1.301080	1.758898	0.0852
D(VT(-4),2)	1.855343	1.180833	1.571216	0.1230
D(VT(-5),2)	1.543349	1.051435	1.467850	0.1489
D(VT(-6),2)	1.139167	0.918358	1.240439	0.2211
D(VT(-7),2)	0.812694	0.774553	1.049242	0.2995
D(VT(-8),2)	0.581891	0.617911	0.941706	0.3513
D(VT(-9),2)	0.205451	0.468254	0.438761	0.6629
D(VT(-10),2)	-0.314644	0.316846	-0.993049	0.3259
D(VT(-11),2)	-0.419100	0.147121	-2.848679	0.0065
C	3742554.	1673479.	2.236392	0.0302

R-squared	0.888730	Mean dependent var	79638.04
Adjusted R-squared	0.859703	S.D. dependent var	22339845
S.E. of regression	8367674.	Akaike info criterion	34.90943
Sum squared resid	3.22E+15	Schwarz criterion	35.36719
Log likelihood	-1016.828	Hannan-Quinn criter.	35.08812
F-statistic	30.61732	Durbin-Watson stat	2.218945
Prob(F-statistic)	0.000000		

الملحق رقم(01): إختبار ديكي فولار لسلسلة الفروق

Null Hypothesis: D(VT) has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 11 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-3.031663	0.0377
Test critical values :	1% level	-3.546099	
	5% level	-2.911730	
	10% level	-2.593551	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(VT,2)
Method: Least Squares
Date: 05/20/13 Time: 21:36
Sample (adjusted): 2008M02 2012M12
Included observations: 59 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(VT(-1))	-4.934769	1.627743	-3.031663	0.0040
D(VT(-1),2)	3.177367	1.541501	2.061217	0.0450
D(VT(-2),2)	2.728319	1.419330	1.922258	0.0608
D(VT(-3),2)	2.288467	1.301080	1.758898	0.0852
D(VT(-4),2)	1.855343	1.180833	1.571216	0.1230
D(VT(-5),2)	1.543349	1.051435	1.467850	0.1489
D(VT(-6),2)	1.139167	0.918358	1.240439	0.2211
D(VT(-7),2)	0.812694	0.774553	1.049242	0.2995
D(VT(-8),2)	0.581891	0.617911	0.941706	0.3513
D(VT(-9),2)	0.205451	0.468254	0.438761	0.6629
D(VT(-10),2)	-0.314644	0.316846	-0.993049	0.3259
D(VT(-11),2)	-0.419100	0.147121	-2.848679	0.0065
C	3742554.	1673479.	2.236392	0.0302

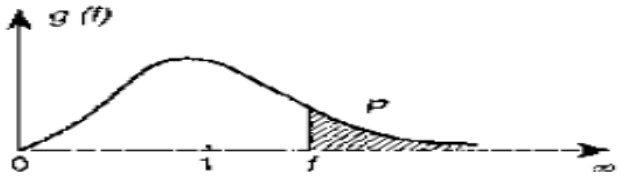
R-squared	0.888730	Mean dependent var	79638.04
Adjusted R-squared	0.859703	S.D. dependent var	22339845
S.E. of regression	8367674.	Akaike info criterion	34.90943
Sum squared resid	3.22E+15	Schwarz criterion	35.36719
Log likelihood	-1016.828	Hannan-Quinn criter.	35.08812
F-statistic	30.61732	Durbin-Watson stat	2.218945
Prob(F-statistic)	0.000000		

الملحق رقم (3):

Table de la loi de Ficher-Snedecor جدول توزيع فيشر (3

4. TABLE DE LA LOI DE FISHER-SNEDECOR

Valeurs de F ayant la probabilité P d'être dépassées ($F = s_1^2/s_2^2$)

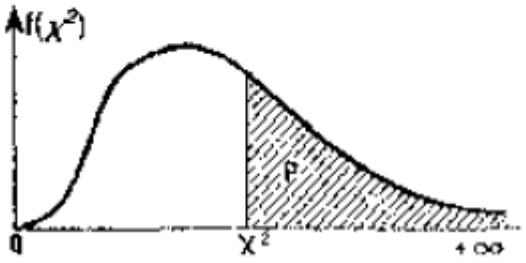


ν_2	$\nu_1 = 1$		$\nu_1 = 2$		$\nu_1 = 3$		$\nu_1 = 4$		$\nu_1 = 5$	
	$P = 0{,}05$	$P = 0{,}01$	$P = 0{,}05$	$P = 0{,}01$	$P = 0{,}05$	$P = 0{,}01$	$P = 0{,}05$	$P = 0{,}01$	$P = 0{,}05$	$P = 0{,}01$
1	161,4	4052	199,5	4999	215,7	5403	224,6	5625	230,2	5761
2	18,51	98,49	19,00	99,00	19,16	99,17	19,25	99,25	19,30	99,30
3	10,13	34,12	9,55	30,81	9,28	29,46	9,12	28,71	9,01	28,24
4	7,71	21,20	6,94	18,00	6,59	16,69	6,39	15,98	6,26	15,52
5	6,61	16,26	5,79	13,27	5,41	12,06	5,19	11,39	5,05	10,97
6	5,99	13,74	5,14	10,91	4,76	9,78	4,53	9,15	4,39	8,75
7	5,59	12,25	4,74	9,55	4,35	8,45	4,12	7,85	3,97	7,45
8	5,32	11,26	4,46	8,65	4,07	7,59	3,84	7,01	3,69	6,63
9	5,12	10,56	4,26	8,02	3,86	6,99	3,63	6,42	3,48	6,06
10	4,96	10,04	4,10	7,56	3,71	6,55	3,48	5,99	3,33	5,64
11	4,84	9,65	3,98	7,20	3,59	6,22	3,36	5,67	3,20	5,32
12	4,75	9,33	3,88	6,93	3,49	5,95	3,26	5,41	3,11	5,06
13	4,67	9,07	3,80	6,70	3,41	5,74	3,18	5,20	3,02	4,86
14	4,60	8,86	3,74	6,51	3,34	5,56	3,11	5,03	2,96	4,69
15	4,54	8,68	3,68	6,36	3,29	5,42	3,06	4,89	2,90	4,56
16	4,49	8,53	3,63	6,23	3,24	5,29	3,01	4,77	2,85	4,44
17	4,45	8,40	3,59	6,11	3,20	5,18	2,96	4,67	2,81	4,34
18	4,41	8,28	3,55	6,01	3,16	5,09	2,93	4,58	2,77	4,25
19	4,38	8,18	3,52	5,93	3,13	5,01	2,90	4,50	2,74	4,17
20	4,35	8,10	3,49	5,85	3,10	4,94	2,87	4,43	2,71	4,10
21	4,32	8,02	3,47	5,78	3,07	4,87	2,84	4,37	2,68	4,04
22	4,30	7,94	3,44	5,72	3,05	4,82	2,82	4,31	2,66	3,99
23	4,28	7,88	3,42	5,66	3,03	4,76	2,80	4,26	2,64	3,94
24	4,26	7,82	3,40	5,61	3,01	4,72	2,78	4,22	2,62	3,90
25	4,24	7,77	3,38	5,57	2,99	4,68	2,76	4,18	2,60	3,86
26	4,22	7,72	3,37	5,53	2,98	4,64	2,74	4,14	2,59	3,82
27	4,21	7,68	3,35	5,49	2,96	4,60	2,73	4,11	2,57	3,78
28	4,20	7,64	3,34	5,45	2,95	4,57	2,71	4,07	2,56	3,75
29	4,18	7,60	3,33	5,42	2,93	4,54	2,70	4,04	2,54	3,73
30	4,17	7,56	3,32	5,39	2,92	4,51	2,69	4,02	2,53	3,70
40	4,08	7,31	3,23	5,18	2,84	4,31	2,61	3,83	2,45	3,51
60	4,00	7,08	3,15	4,98	2,76	4,13	2,52	3,65	2,37	3,34
120	3,92	6,85	3,07	4,79	2,68	3,95	2,45	3,48	2,29	3,17
∞	3,84	6,64	2,99	4,60	2,60	3,78	2,37	3,32	2,21	3,02

الملحق رقم(4):

2-) توزيع كاي تربيع Table de la loi du Chi Deux

3. TABLE DE LA LOI DE CHI-DEUX
Valeurs de χ^2 ayant la probabilité P d'être dépassées



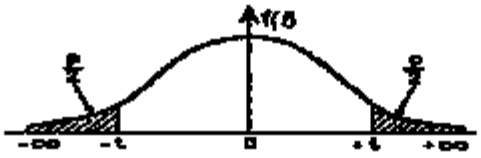
ν	P = 0,98	0,80	0,70	0,50	0,30	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01
1	0,0158	0,0642	0,148	0,455	1,074	1,642	2,706	3,841	5,412	6,635
2	0,211	0,446	0,713	1,386	2,408	3,219	4,605	5,991	7,824	9,210
3	0,584	1,005	1,424	2,366	3,665	4,642	6,251	7,815	9,837	11,345
4	1,064	1,649	2,195	3,357	4,878	5,989	7,779	9,488	11,668	13,277
5	1,610	2,343	3,000	4,351	6,064	7,289	9,236	11,070	13,388	15,086
6	2,204	3,070	3,828	5,348	7,231	8,558	10,645	12,592	15,033	16,812
7	2,833	3,822	4,671	6,346	8,383	9,803	12,017	14,067	16,662	18,475
8	3,490	4,594	5,527	7,344	9,524	11,030	13,362	15,507	18,168	20,090
9	4,168	5,380	6,393	8,343	10,656	12,242	14,684	16,919	19,679	21,666
10	4,865	6,179	7,267	9,342	11,781	13,442	15,987	18,307	21,161	23,209
11	5,578	6,989	8,148	10,341	12,899	14,631	17,275	19,675	22,618	24,725
12	6,304	7,807	9,034	11,340	14,011	15,812	18,549	21,026	24,054	26,217
13	7,042	8,634	9,926	12,340	15,119	16,985	19,812	22,362	25,472	27,688
14	7,790	9,467	10,821	13,339	16,222	18,151	21,064	23,685	26,873	29,141
15	8,547	10,307	11,721	14,339	17,322	19,311	22,307	24,996	28,259	30,578
16	9,312	11,152	12,624	15,338	18,418	20,465	23,542	26,296	29,633	32,000
17	10,085	12,002	13,531	16,338	19,511	21,615	24,769	27,587	30,995	33,409
18	10,865	12,857	14,440	17,338	20,601	22,760	25,989	28,869	32,346	34,805
19	11,651	13,716	15,352	18,338	21,689	23,900	27,204	30,144	33,687	36,191
20	12,443	14,578	16,266	19,337	22,775	25,038	28,412	31,410	35,020	37,566
21	13,240	15,445	17,182	20,337	23,858	26,171	29,615	32,671	36,343	38,932
22	14,041	16,314	18,101	21,337	24,939	27,301	30,813	33,924	37,659	40,289
23	14,848	17,187	19,021	22,337	26,018	28,429	32,007	35,172	38,968	41,638
24	15,659	18,062	19,943	23,337	27,096	29,553	33,196	36,415	40,270	42,980
25	16,473	18,940	20,867	24,337	28,172	30,675	34,382	37,652	41,566	44,314
26	17,292	19,820	21,792	25,336	29,246	31,795	35,563	38,885	42,856	45,642
27	18,114	20,703	22,719	26,336	30,319	32,912	36,741	40,113	44,140	46,963
28	18,939	21,588	23,647	27,336	31,391	34,027	37,916	41,337	45,419	48,278
29	19,768	22,475	24,577	28,336	32,461	35,139	39,087	42,557	46,693	49,588
30	20,599	23,364	25,508	29,336	33,530	36,250	40,256	43,773	47,962	50,892

الملحق رقم(5):

جدول توزيع ستودنت (Table de la loi de Student)

2. 1 LE DE LA LOI DE STUDENT

Valeurs de T ayant la probabilité P d'être dépassées en valeur absolue



ν	P = 0,90	0,80	0,70	0,60	0,50	0,40	0,30	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01
1	0,158	0,325	0,510	0,727	1,000	1,376	1,963	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657
2	0,142	0,289	0,445	0,617	0,816	1,061	1,386	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925
3	0,137	0,277	0,424	0,584	0,765	0,978	1,250	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841
4	0,134	0,271	0,414	0,569	0,741	0,941	1,190	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604
5	0,132	0,267	0,408	0,559	0,727	0,920	1,156	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032
6	0,131	0,265	0,404	0,553	0,718	0,906	1,134	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707
7	0,130	0,263	0,402	0,549	0,711	0,896	1,119	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499
8	0,130	0,262	0,399	0,546	0,706	0,889	1,108	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355
9	0,129	0,261	0,398	0,543	0,703	0,883	1,100	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250
10	0,129	0,260	0,397	0,542	0,700	0,879	1,093	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169
11	0,129	0,260	0,396	0,540	0,697	0,876	1,088	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106
12	0,128	0,259	0,395	0,539	0,695	0,873	1,083	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055
13	0,128	0,259	0,394	0,538	0,694	0,870	1,079	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012
14	0,128	0,258	0,393	0,537	0,692	0,868	1,076	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977
15	0,128	0,258	0,393	0,536	0,691	0,866	1,074	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947
16	0,128	0,258	0,392	0,535	0,690	0,865	1,071	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921
17	0,128	0,257	0,392	0,534	0,689	0,863	1,069	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898
18	0,127	0,257	0,392	0,534	0,688	0,862	1,067	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878
19	0,127	0,257	0,391	0,533	0,688	0,861	1,066	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861
20	0,127	0,257	0,391	0,533	0,687	0,860	1,064	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845
21	0,127	0,257	0,391	0,532	0,686	0,859	1,063	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831
22	0,127	0,256	0,390	0,532	0,686	0,858	1,061	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819
23	0,127	0,256	0,390	0,532	0,685	0,858	1,060	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807
24	0,127	0,256	0,390	0,531	0,685	0,857	1,059	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797
25	0,127	0,256	0,390	0,531	0,684	0,856	1,058	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787
26	0,127	0,256	0,390	0,531	0,684	0,856	1,058	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779
27	0,127	0,256	0,389	0,531	0,684	0,855	1,057	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771
28	0,127	0,256	0,389	0,530	0,683	0,855	1,056	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763
29	0,127	0,256	0,389	0,530	0,683	0,854	1,055	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756
30	0,127	0,256	0,389	0,530	0,683	0,854	1,055	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750
∞	0,12566	0,25335	0,38532	0,52440	0,67449	0,84162	1,03643	1,28155	1,64485	1,95996	2,32611	2,57582

Nota. - ν est le nombre de degrés de liberté.