الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique
Université Akli Mohand Oulhadj - Bouira -
Tasdawit Akli Muḥend Ulḥağ - Tubirett -
Faculté des Sciences Economiques,
Commerciales et des Sciences de Gestion

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة أكلي محند أولحاج
-البويرة-
كلية العلوم الإقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

الموضوع :

التنبؤ باستعمال السلاسل الزمنية

دراسة تحليلية

حالة الصندوق الجهوي للتعاون الفلاحي بسور الغزلان CRMA

خلال الفترة 01 /2013/01 -12/31/ 2019

مذكرة تندرج ضمن متطلبات الحصول على شهادة الماستر

تخصص : اقتصاد كمي

من إعداد الطالبة :

-العزازي إيمان

لجنة المناقشة :

أ.طابوش مولود	جامعة البويرة	رئيسا
د.بختي فريد	جامعة البويرة	مقررا ومشرفا
د.مولاي بوعلام	جامعة البويرة	عضوا مناقشا

السنة الجامعية: 2019-2020

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique
Université Akli Mohand Oulhadj - Bouira -
Tasdawit Akli Muḥend Ulḥağ - Tubirett -
Faculté des Sciences Economiques,
Commerciales et des Sciences de Gestion

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة أكلي محند أولحاج
-البويرة-
كلية العلوم الإقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

الموضوع :

التنبؤ باستعمال السلاسل الزمنية

دراسة تحليلية

حالة الصندوق الجهوي للتعاون الفلاحي بسور الغزلان CRMA

خلال الفترة 01 /2013/01 -12/31/ 2019

مذكرة تندرج ضمن متطلبات الحصول على شهادة الماستر

تخصص : اقتصاد كمي

من إعداد الطالبة :

-العزازي إيمان

لجنة المناقشة :

أ.طابوش مولود	جامعة البويرة	رئيسا
د.بختي فريد	جامعة البويرة	مقررا ومشرفا
د.مولاي بوعلام	جامعة البويرة	عضوا مناقشا

السنة الجامعية: 2019-2020

شكر و تقدير

أشكر الله رب العالمين الذي خلق و هدى و سدد الخطى فخرج هذا العمل بعونه و توفيقه نحمده حمدا كثيرا.

فإنني أتقدم بالشكر الجزيل و العرفان بالجميل لكل من مد يد العون و المساعدة لإتمام هذا العمل و في مقدمتهم أستاذي الفاضل الأستاذ : "بختي فريد" الذي شرفني بقبوله المتابعة و الإشراف على هذه المذكرة ، و الذي لمست عنده كل العناية و الاهتمام، إذ لم يبخل عليا طيلة هذه المدة بنصائحه القيمة و توجيهاته النيرة، ، وشكري الجزيل إلى كل من قدم لي يد العون و المساعدة وخاصة عمال الصندوق الجهوي للتعاون الفلاحي بسور الغزلان.

كما لا أنسى أساتذة قسم العلوم الاقتصادية تخصص اقتصاد كمي.

شكري إلى كل من حفزني على العمل ولو بابتسامة أو كلمة تشجيع، كما أتقدم إلى كل من ساهم من قريب أو من بعيد في إنجاز هذا العمل.

إيمان

إهداء

إلى من بلغ الرسالة و أدى الأمانة ..و نصح الأمة نبي الرحمة و نور العالمين

سيدنا محمد صلى الله عليه و سلم

إلى نبع الحنان وكل الحنان ...إلى من تفرح لفرحي وتحزن لحزني إلى بر الأمان

... أمي العزيزة

إلى الذي يحترق من أجل أن ينير لي درب الحياة إلى الذي كان يزيد في عزيمتي وقوتي

... أبي العزيز.

إلى إخوتي الذين أقاسمهم الماء والهواء، إلى نسرين وزوجها جلول و أولادهم دينا و عبد الإله وسمن

إلى مريم وزوجها أسامة و بلقيس إلى أخوتي أحمد.خنساء.عبد الغني ، إلى عمتي فتيحة و خالتي حميدة يحياوي .

والى أصدقائي : مريم وخولة، زينب ، نوال ،ثيللي وبالأخص صديقتي الرائعة التي كانت بمثابة السند:بلقاسمي رانيا

إلى كل هؤلاء أهدي ثمرة جهدي

إيمان

الملخص :

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل سلوك مداخيل الصندوق الجهوي للتعاون الفلاحي بسور الغزلان والتنبؤ بها خلال الفترة الممتدة من جانفي 2013 إلى غاية ديسمبر 2017 والتنبؤ بها في الفترتين 2018-2019، ولقد اعتمدنا في الدراسة على استخدام منهجيتي بوكس-جينكينز و هولت وينتر بعدما تعرفنا على الشكل النظري لكل طريقة.

الكلمات المفتاحية التنبؤ، السلاسل الزمنية، طريقة بوكس-جنكينز، طريقة هولت وينترز.

Abstract:.

This study aims to analyze the behavior of the income of the regional fund for agricultural cooperation in the fence of the gazelles and predict them during the period from January 2013 to December 2017, and predict them in the periods 2018-2019, and we have relied in the study on the use of the two methodologies Box-Jenkins and Holt Winter after we got acquainted with the shape Theoretical for each method.

key words:

Prediction, time series, Box-Jenkins method, Holt Winters method

الفهرس

شكر وتقدير .....

الإهداء.....

الملخص.....

الفهرس.....i– iv

قائمة الجداول و الأشكال و الملاحق.....vi

مقدمة .....أ - د

الفصل الأول: مدخل للتنبؤ بالسلاسل الزمنية

تمهيد.....2

المبحث الأول: ماهية التنبؤ 3

المطلب الأول: مفهوم التنبؤ. 3

الفرع الأول: التنبؤ باستخدام الاقتصاد القياسي 4

الفرع الثاني: التنبؤ باستخدام السلاسل الزمنية.....5

المطلب الثاني: أنواع التنبؤ. 6

المطلب الثالث:أساليب التنبؤ. 8

الفرع الأول: الأساليب النظامية.....8

الفرع الثاني: أساليب غير نظامية.....10

المبحث الثاني: ماهية السلاسل الزمنية. 11

المطلب الأول: مفهوم السلاسل الزمنية 12

الفرع الأول :تعريف السلاسل الزمنية: 12

الفرع الثاني:أنواع السلاسل الزمنية. 13

المطلب الثاني :مركبات السلسلة الزمنية.....20

الفرع الأول:العناصر المكونة للسلسة الزمنية 20

الفرع الثاني:الكشف عن مركبات السلسلة الزمنية. 24

المطلب الثالث:أنواع نماذج التنبؤ المعتمدة على تحليل السلاسل الزمنية..... 26
الفرع الاول: نماذج التنبؤ غير الاتجاهية..... 26
الفرع الثاني:نماذج التنبؤ الاتجاهية. 29
خلاصة.....31

الفصل الثاني:تقنيات التنبؤ بالسلاسل الزمنية

تمهيد..... 33
المبحث الأول: منهجية بوكس- جينكينز في بناء النماذج الخطية في السلاسل الزمنية 34
المطلب الأول:تقديم منهجية بوكس- جينكينز 34
الفرع الأول : السياق العرضي..... 35
الفرع الثاني :التشويش الأبيض(White noise) 35
الفرع الثالث:دالة الارتباط الذاتي AFC 35
الفرع الرابع: دالة الارتباط الذاتي الجزئي FACP 36
الفرع الخامس :منحنى دالة الارتباط الذاتي(Correlograme) 36
الفرع السادس:معاملات التحويل 37
المطلب الثاني :النماذج المستخدمة في منهجية بوكس جينكينز..... 37
الفرع الأول: نماذج الانحدار الذاتي(Autoregressive) من الدرجة AR(p) : p..... 37
الفرع الثاني:نماذج المتوسطات المتحركة (Moving Average) من الدرجة MA(q):q..... 38
الفرع الثالث:نماذج الانحدار الذاتي المتوسط المتحرك (Autoregressive- Moving Average)
..... 39
الفرع الرابع:نماذج الانحدار الذاتي التكاملي المتوسط المتحرك من الدرجة p.d.q..... 40
الفرع الخامس: النماذج المختلطة ذو المركبة الفصلية SARIMA (p.d.q)..... 40
المطلب الثالث:مراحل منهجية بوكس جينكينز 42
الفرع الأول:مرحلة التعرف (Identification)..... 42
الفرع الثاني:مرحلة تقدير النموذج..... 43

الفرع الثالث:مرحلة الفحص التشخيصي..... 43
الفرع الرابع: التنبؤ 46
المبحث الثاني: نماذج Holt winters 48
المطلب الأول: التمهيد الأسي. 48
المطلب الثاني:طرق التمهيد الأسي 51
الفرع الأول: التمهيد الأسي الأحادي Single exponontial smoothig..... 51
الفرع الثاني : التمهيد الأسي الثنائي Double exponontial smoothig 53
الفرع الثالث: طريقة هولت ونتر 56
المطلب الثالث: أنواع طرق Holt winters 58
الفرع الأول:طريقة هولت وينترز المضافة..... 58
الفرع الثاني:طريقة هولت و وينترز المضاعفة 59
الفرع الثالث:طريقة هولت وينتر المتضائلة 60
خلاصة 62

الفصل الثالث:عرض حال الصندوق الجهوي للتعاون الفلاحي

تمهيد..... 64
المبحث الأول : التعريف بمؤسسة التامين CRMA 65
المطلب الأول : الصندوق الجهوي للتعاون ألفلاحي..... 65
الفرع الأول: تعريف الصندوق الجهوي للتعاون الفلاحي 65
المطلب الثاني: مجال نشاط وأهداف الصندوق الجهوي للتعاون الفلاحي 66
الفرع الأول:مجال نشاط الصندوق الجهوي للتعاون الفلاحي..... 66
الفرع الثاني: أهداف الصندوق الجهوي للتعاون ألفلاحي 67
المطلب الثالث :الهيكل التنظيمي للصندوق الجهوي للتعاون الفلاحي بسور الغزلان..... 67
خلاصة.....73

الخاتمة.....77

قائمة المراجع.....81

قائمة الجداول والأشكال والملاحق

قائمة الجداول :

الرقم	عنوان الجداول	الصفحة
(1–2)	خصائص نماذج بوكس–جينكينز	06
(2–2)	خصائص التمهيد الأسي البسيط والثنائي والثلاثي	23

قائمة الأشكال :

الرقم	عنوان الشكل	الصفحة
(1–1)	مراحل البحث القياسي	06
(2–1)	منهجية مبسطة لاختبارات الجذر الوحدوي	23
(3–1)	الحالة التجميعية للسلاسل الزمنية	24
(4–1)	الحالة الجدائية للسلاسل الزمنية	24
(5–1)	منحنى معياري لسلسلة زمنية تتضمن مركبة الاتجاه العام	25
(6–1)	منحنى معياري لسلسلة زمنية تتضمن مركبة موسمية	26
(7–1)	منحنى معياري لسلسلة زمنية تتضمن مركبة دورية	27
(8–1)	منحنى معياري للتغيرات العشوائية في السلسلة الزمنية	28
(9–1)	النماذج المعتمدة على تحليل السلاسل الزمنية	36
(1–2)	مراحل منهجية بوكس–جينكينز	63
(2–2)	مراحل التمهيد	67
(1–3)	الهيكل التنظيمي للصندوق الجهوي للتعاون الفلاحي	75

المقدمة

المقدمة

يسعى الإنسان منذ وجوده على وجه الأرض إلى التعايش في جماعات وقد يبتعد قليلا ليحض ببعض الخصوصية لكنه سرعان ما ينظم إلى المجموعة عند الشعور بالخطر من هنا ظهرت فكرة التامين، التي تأتي من أن يتحمل جميع الأفراد المعرضين لنفس الخطر قيمة الخسارة، ولقد تطور انتشار التامين ونجاحه مع تطور علم الإحصاء والرياضيات، ويرتكز نظام التأمينات الاجتماعية أو ما يصطلح عليه بالضمان الاجتماعي على مبدأ التضامن الاجتماعي، حيث ينظم ذلك مجموعة من القوانين والتشريعات التي تعمل كلها في اتجاه واحد، وبالحديث عن تطور انتشار التامين وجب الحديث عن المؤسسة وأي مؤسسة هدفها هو الرقي وتبوء المراكز العليا لهذا يجب عليها السبق للأسواق باستغلال المعلومات المتحصل عليها من هذا المحيط والتنبؤ بمستقبل منتجاتها، مداخليها، ومبيعاتها في السوق والى أي مدى يمكن لها التغلب على المنافسين.

إن حجم المسؤولية الملقاة على أي شركة تامين، وبالخصوص الصندوق الجهوي للتعاون الفلاحي وضرورة الحفاظ على سمعته وتحقيق اكبر مدخول فرض عليه إثبات وجوده باستمرار ولذلك ارتأينا الاستعانة بالطرق الإحصائية للتنبؤ بمداخيل هذا الصندوق، والتي من خلالها نحاول الوصول إلى نتائج دقيقة وملموسة، هذه الطرق الإحصائية عرفت مؤخرا تطورا ملحوظا وتعددت مجالات استعمالها خاصة في عصرنا هذا من اجل اتخاذ أفضل القرارات الاقتصادية، تماشيا مع طبيعة الدراسة اخترنا التنبؤ مستعملين طريقة بوكس–جينكينز وهولت وينتر، حيث سنحاول إسقاط أو تطبيق هاتين الطريقتين على الدخل الشهري للصندوق الجهوي للتعاون الفلاحي بسور الغزلان ولاية البويرة، من شهر جانفي 2013 إلى غاية شهر ديسمبر 2017، والتحقق من نجاعة إحدى الطريقتين بمعنى أيهما أكثر مصداقية في التنبؤ علما أننا نملك البيانات الشهرية لسنتي 2018 و 2019.

مما تقدم سابقا يمكننا صياغة الإشكالية التالية:

ما مدى أهمية السلاسل الزمنية الخطية في التنبؤ من خلال منهجية بوكس–جينكينز مقارنة بالطرق التقليدية، وبطريقة هولت وينتر؟

من اجل الإجابة عن الإشكالية السابقة قمنا بصياغة بعض الأسئلة الفرعية التالية:

- ماهية طرق التنبؤ بالسلاسل الزمنية؟
- كيف يكون التنبؤ المستقبلي أكثر دقة ونجاعة ؟
- أي طرق التنبؤ أكثر فعالية من الطرق الأخرى ؟
- هل القيم المتحصل عليها في عملية التنبؤ بمداخيل الصندوق الجهوي للتعاون الفلاحي باستخدام منهجية بوكس جينكينز اصح من منهجية هولت وينتر؟

أ- فرضيات الدراسة :

لتسهيل الإجابة عن هذه التساؤلات المطروحة ارتأينا وضع الفرضيات التالية :

- إن مقدار نجاح منهجية بوكس-جينكينز في تقدير المداخيل المستقبلية لا يتوقف على قدرتها على التنبؤ وإنما على دقته.
- طريقة بوكس -جينكينز أكثر فعالية في تقدير حساب التنبؤات المستقبلية .

ب- أسباب اختيار البحث :

تم اختيار الموضوع لعدة اعتبارات ذاتية وموضوعية في نفس الوقت، فالدوافع الموضوعية يمكن صياغتها على النحو التالي:

- التعرف على أهم نماذج السلاسل الزمنية.
- التحكم في التقنيات الكمية وربطها بالتحليل الاقتصادي.

أما الاعتبارات الذاتية فهي:

- البحث في المواضيع ذات الطابع الاقتصادي الكمي لما لذلك من علاقة والتخصص المدروس.

ج- أهمية البحث:

تكمن أهمية الدراسة في النقاط الجوهرية التالية :

- تنمية معرفتنا في مجال السلاسل الزمنية.
- إبراز دور عملية التنبؤ في ترشيد القرارات وتفادي الخسائر المحتملة.
- محاولة التطوير الذاتي للمواضيع السابقة في هذا المجال.
- التعرف على نماذج السلاسل الزمنية الخطية للتنبؤ في الأمد القصير.
- دراسة تطبيقية لنموذج**BOX-JENKINZ** وهولت وينتر للتنبؤ بمداخيل الصندوق الجهوي للتعاون الفلاحي .

د- منهج البحث و الأدوات المستخدمة:

سوف نتبع لدراسة هذا الموضوع المنهج الوصفي التحليلي عند تعرضنا إلى الجانب النظري، كما سوف نتبع المنهج التجريبي باستخدام الأساليب الرياضية والإحصائية للاقتصاد القياسي في الجانب التطبيقي بتطبيق طريقة بوكس-جينكينز وهولت وينتر في حساب التنبؤات أما الأدوات المستخدمة فهو البرنامج الإحصائي EVIEWS 9 .

هـ- صعوبات الدراسة :

قد واجهتنا في إعداد هذه الدراسة عدة صعوبات من الناحية النظرية و التطبيقية المتعلقة بالموضوع، نذكر منها على سبيل المثال:

- صعوبات الحصول على البيانات الرسمية والمتعلقة بالموضوع.
- وباء كوفيد19 (COVID19) وصعوبة التنقل إلى المؤسسة المعنية بالدراسة.
- نقص المراجع.
- –نقص الدراسات القياسية السنوية.

و– حدود الدراسة :

تم ضبط مجالات الدراسة المكانية و الزمنية على النحو التالي:

–**الإطار المكاني** :من أجل التنبؤ بمداخيل مؤسسة التامين، تم اختيار الصندوق الجهوي للتعاون الفلاحي المتواجد بسور الغزلان.

– **الإطار الزمني** :يعتبر تحديد المجال الزمني للدراسة ضروريا من أجل الوصول إلى نتائج يمكن تقييمها و تأكيدها، ولذلك تم اختيار مدة الدراسة للفترة الممتدة من جانفي 2013 إلى ديسمبر 2017 للتنبؤ بالمداخيل .

ز– أقسام البحث :

الفصل الأول : نستعرض فيه تحليل نظري مفصل للتنبؤ، بدءا بإعطاء مفاهيم عامة وأساسية للتنبؤ، أنواع التنبؤ وسنعرج إلى مفاهيم السلاسل الزمنية، مركباتها وأنواع النماذج المعتمدة على تحليل السلاسل الزمنية.

الفصل الثاني : نركز فيه على تحليل نظري مفصل لبعض تقنيات التنبؤ ،نذكر أهمها بوكس– جينكينز والتمهيد الأسي حيث تطرقنا إلى مفهوم كلا المنهجيتين إلى جانب مراحل منهجية بوكس جينكينز واهم النماذج المعتمدة في هذه المنهجية، أما بخصوص التمهيد الأسي فلقد أسقطنا الضوء بصورة كبيرة على نماذج هولت وينتر حيث تطرقنا إلى أهم طرقها وبطبيعة الحال تطرقنا إلى طرق التمهيد الأسي.

الفصل الثالث : يتمحور هذا الفصل حول دراسة الصندوق الجهوي للتعاون الفلاحي بسور الغزلان CRMA.

الفصل الاول:

مدخل للتنبؤ بالسلاسل الزمنية

تمهيد

بما أن غالبية المتغيرات الاقتصادية والمالية مثل: المبيعات، معدلات الفائدة، أسعار الأسهم وعوائدها، الناتج المحلي ومكوناته، معدلات الفائدة وأسعار الصرف...جميعها تتغير مع الزمن، فإننا نهتم في تحليل السلاسل الزمنية بدراسة العلاقات بين هذه المتغيرات والعلاقات بين القيم الحالية والماضية لواحد أو أكثر من هذه المتغيرات.

إن دراسة طرق التنبؤ تتطلب منا دراسة تحليلية للسلاسل الزمنية ومركباتها وأنواعها بعد التطرق إلى بعض المفاهيم الأساسية حول التنبؤ، ولاشك إن للتنبؤ دور مهم وبارز في عملية اتخاذ القرارات ذلك أن التنبؤ ما هو إلا إسقاط للماضي على المستقبل من خلال الحاضر .

ولاختيار احد طرق التنبؤ فانه توجد عدة معايير تؤخذ بعين الاعتبار بعد تحديد الأهداف اللازمة لذلك.

وقمنا بتقسيم هذا الفصل إلى مبحثين:

- المبحث الأول: ماهية التنبؤ.
- المبحث الثاني: ماهية السلاسل الزمنية.

المبحث الأول: ماهية التنبؤ

تعتبر عملية التنبؤ إحدى أهم الطرق لنجاح أي منظمة مهما اختلف نوع نشاطها، فهو يعتبر من المسائل الضرورية الذي بدونه لا تستطيع هذه المنظمة الاستمرار بحال أفضل، ذلك آن التنبؤ يساعدها على معرفة ما يدور في بيئتها سواء داخليا أو خارجيا ومجابهة المخاطر التي تحوم بها قبل فوات الأوان، ومن ثم تخطيها أو إيجاد حلول مناسبة لها، ولا يتم التنبؤ إلا بإستراتيجية صحيحة فلا يمكن لأي كان التنبؤ، وإنما وجب توفر عدة مقومات ضرورية لنجاح هذه العملية، ويعتمد التنبؤ الاقتصادي بصورة أساسية على السلاسل الزمنية (Time series) من خلال دراسة تطور الظاهرة مع الزمن بوصفه عاملاً يظهر حاصل تأثير جميع العوامل المؤثرة في هذه الظاهرة.

المطلب الأول:مفهوم التنبؤ.

هو عملية عرض حالي لمعلومات مستقبلية باستخدام معلومات تاريخية بعد دراسة سلوكها في الماضي، كما أن التنبؤ نقطة أساسية وضرورية لجميع وسائل التسيير لأنه يمثل قراءة لما سيكون عليه المستقبل.[1]

وتعددت مفاهيم التنبؤ بتعدد الخبراء الاقتصاديين، نذكر من أهم هذه المفاهيم ما يلي:

- التنبؤ هو توقع لأحداث المستقبل كأن نتنبأ بكمية الإنتاج للعام المقبل مثلا، حيث تشمل عملية التنبؤ دراسات إحصائية للفترات الماضية ،وعلى أساسها نتوصل إلى وضع افتراضات للفترة المستقبلية.
- التنبؤ يمكن أن يكون تكهنا مستندا على تصورات شخصية للباحث أو الاقتصادي، وقد يكون مبنيا على معلومات وبيانات حقيقية عن سلوك الظاهرة في الماضي وذلك بتأثير عوامل معينة وسلوك حقيقي في الحاضر مع توقعات عن السلوك المستقبلي للظاهرة تلك.[2]

ومن اجل القيام بعملية التنبؤ بشكل دقيق لابد من إتباع الخطوات التالية:[3]

1- القيام بدراسة الظاهرة المعالجة، وذلك من خلال تحليل السلسلة الزمنية التي تشتمل قيم الظاهرة خلال فترات زمنية متتابعة.

2- إجراء مقارنة دقيقة من اجل اختبار السلسلة الزمنية من حيث مدتها (طول الفترة الزمنية).

---

[1] عاشور بدار،" آليات المفاضلة بين النماذج في التنبؤ بحجم المبيعات (الاختيار بين نموذج الانحدار ونموذج السلاسل الزمنية في التنبؤ) دراسة حالة مؤسسة ملبنة الحضنة بالمسيلة"،مجلة العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير،المسيلة،العدد13،سنة2013،ص203.

[2] فيصل شلوف واخرون ،**مشاكل الاقتصاد القياسي التحليلي (التنبؤ والاختبارات القياسية من الدرجة الثانية)**،الطبعة العربية الأولى ،الأهلية للنشر والتوزيع،المملكة الأردنية-عمان-،2006،ص23.

[3] بوقروج نسيمة،دراسة تنبؤية للمبيعات ،دراسة حالة الشركة الوطنية للتامين saa ،مذكرة تخرج لنيل الماستر الأكاديمي تخصص علوم اقتصادية فرع تقنيات كمية مطبقة،جامعة عبد الحميد بن باديس،مستغانم،دفعة 2013/2012،ص41.

3- إمكانية معرفة ما إذا كان النموذج المختار سيؤدي إلى إعطاء نتائج ذات مستوى أعلى أم أدنى.

4- كما أن اكتشاف نوع المتغيرات له أهمية كبيرة في عمليات التنبؤ الإحصائي، وذلك بالاستناد على الافتراض القائم على أن السلسلة الزمنية لن تغير من سلوكها خلال فترات زمنية لاحقة، إذ لا بد من الإلمام بطبيعة السلسلة الزمنية المراد دراستها وإجراء مقارنة منطقية للتعرف على طبيعة النمو والذي يساعدنا على اختيار النموذج الأمثل .

ويعتمد معيار التنبؤ على معيارين كمي ونوعي، الأسلوب النوعي يضم بدوره مجموعة من الطرق تقوم على الخبرة والرأي الشخصي، أما الأسلوب الكمي يعتمد على الأساليب والطرق الإحصائية.

ويضم:

الفرع الأول: التنبؤ باستخدام الاقتصاد القياسي

يهتم الاقتصاد القياسي بقياس العلاقة بين مختلف المتغيرات الاقتصادية والتنبؤ بالقيم المستقبلية للمتغير التابع أو الظاهرة موضوع البحث ،ويعتمد الاقتصاد القياسي في التطبيق على النظرية الاقتصادية، ومختلف الأساليب والطرق الإحصائية مثل الانحدار الذاتي، كما انه يساعد على تقديم تفسيرات عن التغيرات في قيم المتغير التابع .

1-مفهوم الاقتصاد القياسي:

لقد استخدم لفظ الاقتصاد القياسي لأول مرة عام 1926 من طرف الاقتصادي « Ranger Frisch » ولكن يعتبر كورنو « Cournont » أبو الاقتصاد القياسي مثلما يعتبر ادم سميث أبو علم الاقتصاد الوضعي، حيث استخدم التحليل الكمي في أبحاثه بطريقة منظمة منذ تلك الفترة.[1]

ويعرف الباحث (Maddala)"القياس الاقتصادي على انه تطبيق طرق الإحصاء والرياضيات في تحليل المعطيات الاقتصادية لهدف التأكد الميداني من النظريات الاقتصادية ثم قبولها أو رفضها ".[2]

2-منهج البحث في الاقتصاد القياسي:

يمر أي بحث قياسي بأربعة مراحل يمكن إيجازها فيما يلي :[3]

- المرحلة الأولى: تعيين النموذج (Specification of the model)أو مرحلة وضع الفروض
- المرحلة الثانية: تقدير المعلمات(Estimation of model) أو مرحلة اختبار الفروض
- المرحلة الثالثة: تقييم المعلمات المقدرة للنموذج (Evaluation of the estimate).

[1] عبد القادر محمد عبد القادر بن عطية،**الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق** ،الدار الجامعية،مصر 2000،ص03.

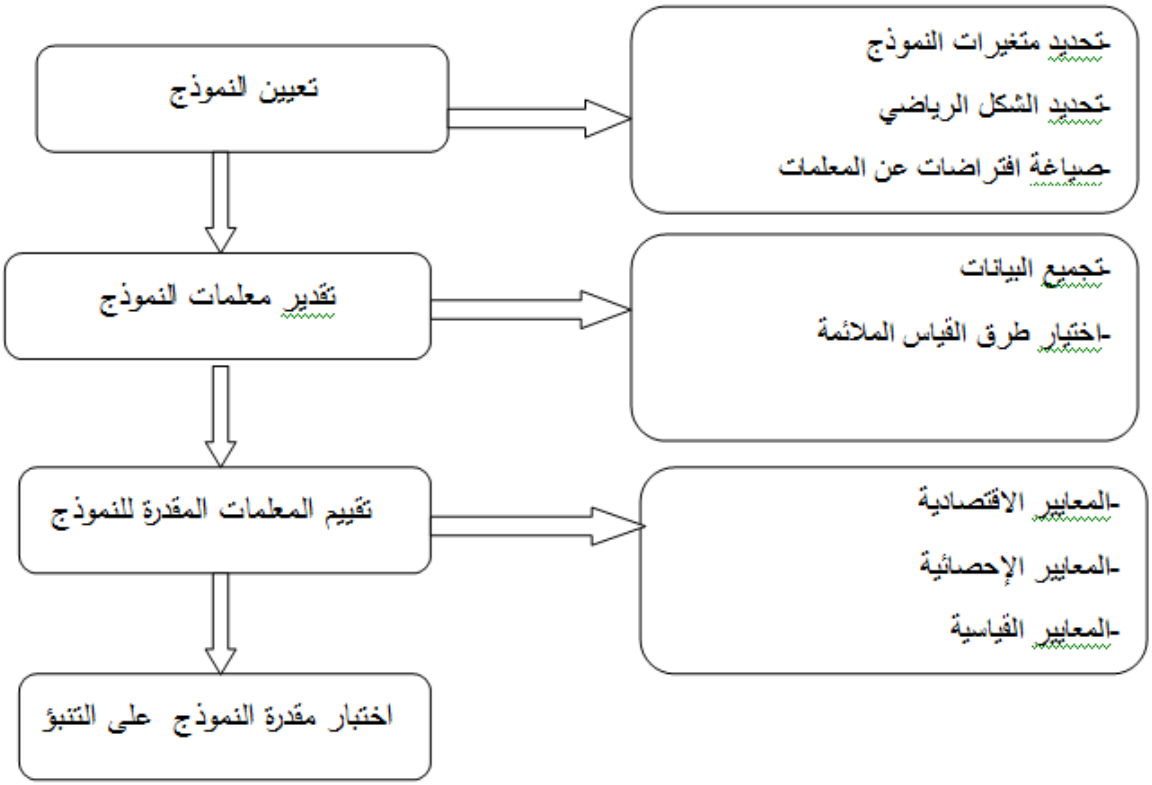
[2] صالح تومي،**مدخل لنظرية القياس الاقتصادي**،الجزء الاول،ديوان المطبوعات الجامعية ،الجزائر 1999،ص01.

[3] عبد القادر محمد عبد القادر بن عطية ,مرجع سابق,ص 16.

- المرحلة الرابعة:اختبار مقدرة النموذج على التنبؤ(Evaluation of the forecasting).

ويمكن شرح المراحل التي ذكرت بواسطة المخطط التالي:

الشكل(1-1): مخطط يمثل مراحل البحث القياسي.



المصدر: من إعداد الطالبة.

الفرع الثاني: التنبؤ باستخدام السلاسل الزمنية.

يرتكز التنبؤ في هذه الحالة على القيم الماضية لمتغير ما للتنبؤ بقيمته المستقبلية، دون تقديم تفسير للتغيرات في قيم المتغير، ويلجا في هذا النوع من التنبؤ في حالة التنبؤ قصير المدى، ونذكر بعض دواعي استعمال نماذج السلاسل الزمنية في عمليات التنبؤ القصير المدى وهي:

- غياب العلاقات السببية بين المتغيرات وصعوبة قياسها.
- عدم توفر المعطيات الكافية حول المتغيرات الشارحة.
- في حالة رفض نموذج القياس الاقتصادي اقتصاديا، إحصائيا وتنبؤيا باستعمال الوسائل الإحصائية المناسبة.

- بساطة تركيب هذه النماذج وسهولة تفسير نتائجها بالنسبة للمسيرين.[1]

ويمكن التفرقة بين ثلاثة أنواع عن طريق التنبؤ باستخدام السلاسل الزمنية:[2]

1- طريقة تمهيد بيانات السلاسل الزمنية.
2- نماذج المتوسط المتحرك المتكامل ذات الانحدار الذاتي والتي تعرف بمنهجية بوكس جينكينز (التي سنعرضها بالتفصيل في الفصل الثاني).
3- نماذج الانحدار الذاتي var.

أما عن الفرق بين التنبؤ القياسي والتنبؤ بواسطة السلاسل الزمنية :

فالتنبؤ القياسي يعتمد على نماذج الانحدار بين متغير أو عدد من المتغيرات التابعة وعدد آخر من المتغيرات المستقلة ومن أهم مزاياه انه بالإضافة إلى مساعدته على التنبؤ العلمي بقيم بعض المتغيرات، يقدم تفسيرا للتغيرات في قيم المتغير التابع، أما عن التنبؤ بواسطة السلاسل الزمنية فهو يعتمد على القيم الماضية لقيم متغير ما للتنبؤ بقيمه في المستقبل دون تقديم تفسير للتغير في قيم هذا المتغير.[3]

المطلب الثاني: أنواع التنبؤ

حسب Usunier، Bourbannais في كتابهما "Prévision des ventes théorie et pratique"

فإن التنبؤ هو مجموعة من الطرق المتنوعة التي تشترك في نقطة مهمة وهي التقليل من عدم التأكد الراجع إلى عدم معرفة ما يمكن أن يحدث في المستقبل.

ويمكن التفريق بين أنواع التنبؤ حسب ثلاث معايير أساسية وهي:[4]

1- **المدة:** وهو الأجل سواء كانت هذه المدة طويلة، قصيرة أو متوسطة، حسب نشاط المؤسسة.
2- **الدقة :** ويقصد بها التنبؤ على مستوى الاقتصاد الجزئي أو على المستوى الاقتصادي الكلي .
3- **التقنية:** ويقصد بها إما أن تكون نوعية من خلال الاعتماد على أراء وخبرات شخصية، أو

الكمية متعلقة بالطرق و النماذج الإحصائية المختلفة للتنبؤ.

وهذه المعايير مستقلة عن بعضها البعض فمن الممكن القيام بالتنبؤ القصير المدى باستخدام تقنية

[1] مولود حشمان ،**السلاسل الزمنية وتقنيات التنبؤ القصير المدى**،طبعة ثالثة منقحة ومزيدة،ديوان المطبوعات الجامعية،الجزائر،سنة2010،ص25.
[2] عبد القادر محمد عبد القادر بن عطية ,مرجع سابق,ص714.
[3] عبد القادر محمد عبد القادر بن عطية، مرجع سابق،ص799.
[4] Bourbonnais,Rusunier, théorie et pratique Prévision des ventes ,p20.

كمية أو غير ذلك، فإن تحديدنا لهذه الأبعاد يعطي لكل واحد منها قدر خاص من الزمن لكن يجب إدراك أن هذه الأبعاد تستعمل بطرق مختلفة، وهذا حسب المؤسسات ونوع الفرع والقطاع، وكذلك على أساس الظاهرة المدروسة.

وبهذا يمكن إبراز عدة أنواع من التنبؤ و نذكر أهمها كالآتي:

1- **حسب معيار فترة التنبؤ:** يمكن التفرقة بين نوعين من التنبؤ، تنبؤ بعد التحقق، و تنبؤ قبل التحقق، و كلا النوعين يتنبآن بالقيم المتوقعة للمتغير التابع في فترة موالية للفترة التي تم تقدير النموذج خلالها:[1]

أ- **التنبؤ بعد التحقق:** يتضمن التنبؤ بالتغير التابع في فترات زمنية تتوفر فيها بيانات تاريخية فعلية عن المتغيرات التفسيرية، ووفقا لهذا النوع من التنبؤ يكون لدينا قيمتين (المتوقعة و الفعلية) و هذا يتيح فرصا للتأكد من مدى صحة التوقعات من خلال المقارنة بين القيمتين.

ب-**التنبؤ قبل التحقق:** يتم فيه التنبؤ بقيم المتغير التابع في فترات زمنية مستقبلية لا تتاح عنها بيانات خاصة بالمتغير المستقل.

2- **حسب صيغة التنبؤ:** وفقا لهذا المعيار نفرق بين تنبؤ النقطة و تنبؤ بالمجال أو الفترة:

أ- **تنبؤ النقطة:** هو التنبؤ بقيمة وحيدة للمتغير التابع في سنة التنبؤ أو في كل فترة مقبلة، أي إعطاء قيمة واحدة متوقعة للمتغير التابع.[2]

ب-التنبؤ بمجال أو فترة: يتمثل في التنبؤ بمدى معين تقع بداخله قيمة المتغير التابع باحتمال معين، كأن يتحدد حد أقصى و حد أدنى يمكن أن تقع داخله القيمة المقدرة و المحتملة.[3]

3- حسب درجة التأكد: وفقا لهذا المعيار يمكن أن نفرق بين التنبؤ المشروط و غير مشروط:

أ- **التنبؤ غير مشروط:** يتمثل في التنبؤ بقيم المتغير التابع بناءا على معلومات مؤكدة متاحة عن المتغيرات التفسيرية، و عليه فإن كل أنواع التنبؤ بعد التحقق تعتبر تنبؤات غير مشروطة.[4]

ب-**التنبؤ المشروط:** يقصد به أن عملية التنبؤ بسلوك المتغير التابع خاضعة أو مشروطة بسلوك إحدى المتغيرات المستقبلية التفسيرية التي سيتم على أساسها التوقع، قيم المتغير التابع ولا تكون

---

[1] عبد القادر محمد عبد القادر بن عطية ، مرجع سابق،ص696.

[2] جلال عبد الفتاح الملاح ،**المحلل الاقتصادي لدراسة السوق ،أدوات تحليلية لدراسة الطلب و العرض و الأسعار (جامعة الملك فيصل السعودية)**،2003،ص244.

[3] سعيد عبد العزيز عثمان،**دراسات جدوى المشروعات بين النظرية و التطبيق**،الإسكندرية،الدار الجامعية ،2002ص 60.

[4] عبد القادرمحمد عطية ، المرجع السابق،ص698.

معروفة على وجه التأكيد ويتعين علينا معرفتها بطريقة ما أو تخمينها، ومن ثم فإن دقة التنبؤ بقيمة المتغير التابع تكون مشروطة بمدى دقة القيم المفترضة للمتغير التفسيري.[1]

4- حسب أسلوب التنبؤ: يوجد أسلوبين للتنبؤ، التنبؤ القياسي والتنبؤ باستخدام السلاسل الزمنية.

أ- **التنبؤ القياسي:** يعتمد على نماذج الانحدار الذاتي التي تربط بين متغيرات تابعة و متغيرات مستقلة و يساعد على تقديم تفسير للتغيرات في قيم المتغير التابع، و يستخدم التنبؤ في الآجال الطويلة.

ب-**التنبؤ باستخدام السلاسل الزمنية:** يعتمد على القيم الماضية لمتغير ما للتنبؤ بقيمته المستقبلية، دون تقديم تفسير للتغيرات في قيم هذا المتغير، ويستخدم للتنبؤ في الآجال القصيرة.[2]

المطلب الثالث: أساليب التنبؤ.

هناك العديد من الأساليب المتبعة في عملية التنبؤ، وتعتبر منهجية التنبؤ المتبعة واحد من المعايير المستخدمة في تقسيم أساليب التنبؤ، حيث حسب هذا المعيار نقسم أساليب التنبؤ إلى أساليب نظامية وأخرى غير نظامية سيتم إدراجها من خلال الأتي:

الفرع الأول: الأساليب النظامية

تعتمد على قاعدة صريحة بشأن جميع المتغيرات التفسيرية التي تفسر سلوك الظاهرة، واستنادا على النظرية الاقتصادية نقوم بتحديد جميع المتغيرات التي تدخل في تفسير الظاهرة على شكل نموذج رياضي قابل للتقدير، وتنقسم إلى مجموعتين نماذج سببية ونماذج غير سببية:3

1- **النماذج السببية:** يعتمد المتغير موضوع البحث على متغيرات تفسيرية تفسر سلوكه، وبالاعتماد على نظرية معينة في تفسير الظاهرة موضوع البحث يتم صياغة العلاقة على شكل نموذج رياضي قابل للتقدير، ومن أهم النماذج السببية:[4]

أ- **نماذج الاقتصاد القياسي:** تعتبر نماذج القياس الاقتصادي وسيلة ذات أهمية بالغة في تفسير بعض الظواهر الاقتصادية والتنبؤ بسلوكها المستقبلي لأغراض أهمها البرمجة والتخطيط الاقتصادي، فهي عبارة عن معادلة أو مجموعة معادلات تتشكل من متغيرات داخلية (تابعة)

---

[1] سعيد عبد العزيز عثمان،المرجع السابق ،ص 61.

[2] عبد القادر محمد عطية،المرجع السابق ،ص ص 700.699.

[3] سونيا البكري، **استخدام الأساليب الكمية للإدارة**، الدار الجامعية، القاهرة، مصر، 1997، ص 48.

[4]جمال حامد ،"أساليب التنبؤ"،جسر التنمية،المعهد العربي للتخطيط بالكويت،العدد الرابع عشر فبراير/شباط،السنة الثانية ،ص4.

وأخرى خارجية (مستقلة) بالإضافة إلى مجموعة معلمات ومقادير عشوائية، وتمثل هذه المعادلات نظاما كاملا لتشبيه مختلف نشاطات الاقتصاد الوطني،[1] وتتطلب هذه النماذج:[2]

- تحديد النظرية الاقتصادية الخاصة بموضوع البحث.
- صياغة نموذج رياضي.
- جمع البيانات الخاصة بمتغيرات النموذج.
- تقدير النموذج.
- اختيار النموذج.
- استخدام النموذج في التنبؤ.

ب- **نماذج المدخلات والمخرجات:** يتم تصوير العلاقة التبادلية بين مختلف القطاعات الاقتصادية خلال العملية الإنتاجية في جداول مدخلات ومخرجات ذلك في فترة زمنية معينة (سنة)، من خلال توضيح مدخلات كل قطاع في احتياجاته من مستلزمات الإنتاج لكل القطاعات الأخرى، تستخدم نماذج المدخلات والمخرجات في عملية التخطيط والتنبؤ.[3]

ج- **نماذج البرمجة الخطية:** تعتبر البرمجة الخطية من أهم النماذج الأمثلية، وتهتم بطريقة استخدام الموارد المتاحة في وصف العلاقة بين متغيرين أو أكثر من خلال تعظيم أو تصغير دالة الهدف، والتي تحتوي على متغيرات هيكلية يتم تحديد مستوياتها بشكل يحقق أكبر (أصغر) قيمة لدالة الهدف[4].

د- **نماذج المحاكاة:** لتفادي أية مشكلة قد تواجه الباحث عند إجراء التجارب على أي نظام حقيقي، يستخدم لذلك نماذج المحاكاة وهي نماذج رياضية تمثل، وتعكس جميع خصائص وسلوك النظام الحقيقي للتعرف على الآثار المحتملة لقرارات وسياسات اقتصادية معينة قد تأثر على المسار المستقبلي لبعض المتغيرات، كما يستخدم في المفاضلة بين عدد من السياسات الاقتصادية التي تحقق الهدف المنشود.[5]

---

[1] مولود حشمان ،المرجع السابق، ص13.

[2] سونيا البكري، المرجع السابق، ص 49.

[3] حسن عبد الله باشيوة،**بحوث العمليات وتطبيقاته**،دار اليازردي العلمية،الأردن،2011،ص468.

[4] معاني احمد الحكيم،"دراسة تحليلية للتنبؤ بانتاج الطاقة الكهربائية في محطة كهرباء الهارثة البخارية في محافظة البصرة للأعوام من 2011-2012"،مجلة دراسات البصرة،العدد الثالث عشر،ص229.

[5] محمد مفيد القوصي،**الرياضيات الإدارية**،مركز الكتاب الأكاديمي،جامعة دمشق،ص29.

2- **نماذج غير السببية:** تعتمد تلك النماذج على القيم التاريخية للمتغير المراد التكهن بقيمته المستقبلية ولا تحتاج إلى تحديد المتغيرات التي تفسر سلوكه، من أهم النماذج غير السببية:[1]

أ- **إسقاطات الاتجاه العام:** يعتبر إسقاطات الاتجاه العام من أكثر الطرق شيوعا في التنبؤات طويلة المدى للمتغيرات الاقتصادية و يعرف الاتجاه العام لسلسلة على انه النمط العام للتغير في قيم المتغير موضوع البحث مع تجاهل المتغيرات الأخرى سواء الموسمية، الدورية أو العشوائية، كما أن تذبذبات السلسلة الزمنية ناتجة عن مكوناتها التالية :[2]

- الاتجاه العام: الحركة العامة على المدى البعيد.
- التقلبات الموسمية: تقلبات منتظمة تكرر نفسها حسب فترة زمنية.
- التقلبات الدورية: حسب الدورة الاقتصادية.
- التقلبات العشوائية: بسبب عوامل الطبيعة وغيرها.

ب- النماذج الإحصائية للسلاسل الزمنية:[3]

ترتكز هذه النماذج على الجانب العشوائي في السلسلة الزمنية وتنقسم إلى:

- نماذج انحدار ذاتي AR.
- نماذج متوسطات متحركة MA.
- نماذج بوكس وجينكنز، يمكن التوفيق بين النموذجين AR وMA، بنموذج ARMA، حيث تمر هذه الطريقة بعدة مراحل قبل إجراء أي تنبؤ.
- نماذج الانحدار الذاتي المتجه(VAR)

الفرع الثاني: أساليب غير نظامية

تعتمد هذه الأساليب على التقدير الذاتي، ولا تحتاج إلى قاعدة أو تحديد المتغيرات التي تفسر سلوك المتغير موضوع الاهتمام، إنما تعتمد على الخبرة والتقدير الشخصي، وتنقسم إلى مجموعتين هما أساليب التناظر والأساليب المعتمدة على أراء ذوي الشأن والخبرة يتضحان من خلال ما يلي:[4]

1. **أساليب التناظر:** يتم التنبؤ بمسار متغير باستخدام المسار المحتمل لنفس المتغيرات في حالات

---

[1] عباس جواد الركابي وآخرون،**اتخاذ القرارات التربوية والإدارية بين الواقع والطموح**،دار المجد للنشر والتوزيع،المملكة الأردنية ،الطبعة الأولى ،2018،ص170.

[2] سونيا البكري، مرجع سابق، ص 135.

[3] سونيا البكري، مرجع سابق، 136 .

[4] صالح تومي، المرجع السابق، ص183.

متشابهة.

2. **الأساليب المعتمدة على أراء ذوي الشأن والخبرة:** تقسم هذه الأساليب إلى:

أ- **المسح الميداني والاستقصاء:** تهدف إلى التعرف على رأي ذوي الشأن والخبرة وتوقعاتهم في بعض الأنشطة الاقتصادية لغرض التنبؤ ببعض المؤشرات الاقتصادية.

ب-**ندوة الخبراء:** تتمثل في إجراء حوار بين عدد من الخبراء والمفكرين لتبادل الأفكار في المواضيع الاقتصادية التي تهم المجتمع بالدرجة الأولى وتقديم حلول لجميع المشكلات القائمة، وقد تؤدي هذه الطريقة إلى تصور محدد بشأن المستقبل.

ج- **طريقة دلفي:** من الطرق الشائعة في الولايات المتحدة واليابان، والأساس في تلك الطريقة هو الاعتماد على رأي عدد من الخبراء تم جمعهم بدقة والمزج والتنسيق بين آرائهم بشأن تنبؤاتهم للمواضيع البحث ثم التوصل لرأي واحد لجميع القضايا المطروحة.

د- **طريقة السيناريوهات:** السيناريو عبارة عن وصف للقوى المؤدية إلى وقوعها، ويعد هذا الوصف بناء على ترتيب منطقي لتسلسل الأحداث ومحاولة تحديد جميع الروابط القائمة بينها، باعتبار أن هذه الأحداث لا تقع منعزلة عن بعضها البعض، وأنها ترتبط من خلال عملية ديناميكية، أي أن السيناريو يتكون من عنصرين: الأحداث والتصرفات.[1]

وتجدر الإشارة هنا أن هناك من يسمي التنبؤ بالأسلوب النظامي تنبؤا علميا، لاعتماده على النماذج الرياضية، وامتلاكه منهجا علميا دقيقا، عكس التنبؤ باستخدام الأسلوب الثاني أين عملية التنبؤ تعتمد على الخبرة الهائلة والمعرفة العلمية والعملية في مجال الظاهرة المدروسة مما يجعل التنبؤ في هذه الحالة أقرب إلى الفن من العلم .

المبحث الثاني: ماهية السلاسل الزمنية.

من الأمور الطبيعية والواجبة للحكومات والمؤسسات والشركات التجارية منها والصناعية والتعليمية وغيرها بالتخطيط لمستقبلها لتحقيق الأهداف الخاصة والعامة وتقديم كافة الخدمات للوصول لحالة العدل والاستقرار للمجتمع، والعمل على اتخاذ قرارات التنبؤ بوقوع الأحداث قبل وقوعها في كافة أوجه النشاط التي تخص المجتمع، وتعتبر السلاسل الزمنية من أهم أساليب التنبؤ حول المستقبل، من خلال وقائع الأمس واليوم، كما تستخدم في استنتاج الدوارات المتكررة في البيانات الإحصائية.

[1] أمل لطفي أبو طاحون،**التخطيط التربوي واعتباراته الثقافيةوالاجتماعية والاقتصادية**،دار اليازوردي العلمية،2009،ص180.

ومن أهم السلاسل الزمنية تلك الخاصة بالمؤشرات الاقتصادية والمبيعات السنوية للشركات لكافة أوجه نشاطاتها والتعليم وحجم السكان ومشابه ذلك، ومن أمثلة السلاسل الزمنية: درجات الحرارة، المبيعات الشهرية (أو المداخيل)، كميات الإنتاج من إحدى السلع خلال سنوات متتالية.....الخ.

المطلب الأول:مفهوم السلاسل الزمنية .

تعتبر السلاسل الزمنية أحد أساليب القياس الاقتصادي المستخدمة في التوقع، و عملية دراسة وتحليل التوقع بحجم الإنتاج تتطلب الحصول على بيانات و إحصائيات عن الكمية المنتجة خلال الفترة محل الدارسة.

الفرع الأول: تعريف السلاسل الزمنية:

لقد تعددت تعار يف السلسلة الزمنية وجميعها تلتقي حول تغير ظاهرة ما عبر الزمن وسنورد فيما يلي مجموعة من التعاريف:

- هي مجموعه من المشاهدات المأخوذة عن متغير واحد أو أكثر مرتبة وفقا لزمن حدوثها في فترات زمنية متتابعة ومتساوية[1].
- السلسلة الزمنية هي مجموعة من القيم لمؤشر إحصائي معين مرتبة حسب تسلسل زمني بحيث كل فترة زمنية يقابلها قيمة عددية للمؤشر تسمى مستوى السلسلة.[2]
- هي متتالية لقيم متغير إحصائي خلال مجالات زمنية متساوية(أشهر، سنوات، أسابيع.....).[3]
- هي مجموعة من المعطيات لظاهرة ما مشاهدة عبر الترتيب التصاعدي للزمن.[4]
- السلسلة الزمنية هي مجموعة من المشاهدات والقياسات التي تؤخذ على إحدى الظواهر (اقتصادية،اجتماعية،طبيعية)على فترات زمنية متتابعة عادة ما تكون متساوية الطول.[5]
- هي مجموعة من المشاهدات المتكررة (Repated Observations) لنفس المتغيرة مثل معدل البطالة، أسعار الأسهم يمكن كتابة سلسلة زمنية في الشكل التالي :

$$(X_1, X_2 \ldots\ldots X_T) \text{ أو } \{X_t\}, \quad t = 1, 2 \ldots\ldots T,$$

[1]- عبد الرحمان الأحمد العبيد، **مبادئ التنبؤ الإداري**، جامعة الملك سعود للنشر العلمي والمطابع، المملكة العربية السعودية، 2003 ،ص 183.

[2] Hamdani Hocine, Statistique descriptive et expression graphique, O.P.U, Algérie, 1988, p. 299.

[3] عبد العزيز لشرابي، **طرق إحصائية للتوقع الاقتصادي**، ديوان المطبوعات الجامعية للنشر والتوزيع، الجزائر،2000،ص20.

[4].محمود مجمد سليم صالح، **مقدمة في الإحصاء**، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى،2008 ، ص299.

[5]سمير مصطفى الشعراوي،**مقدمة في التحليل الحديث للسلاسل الزمنية**،مركز النشر العلمي،جامعة الملك عبد العزيز جدة،الطبعة الأولى ،2005،ص5.

حيث يتم معاملةX_t على انها متغيرة عشوائية (Random Varyble)، ونميز بين السلاسل الزمنية المستقرة (Stationary Time Series) والسلاسل الزمنية الغير المستقرة (Stationary Time Non Series)[1].

الفرع الثاني:أنواع السلاسل الزمنية.

يتم التمييز بين نوعين من السلاسل الزمنية :

1- **السلاسل الزمنية المستقرة:** تتحقق استقرارية السلسلة الزمنية (y_t) عندما ينعدم الاتجاه العام أي اعتمادا على الرسم البياني للمشاهدات وكذلك إذا كان لها وسط حسابي وتباين ثابت خال من التأثيرات يقال أنها مستقرة عند تحقيق الشروط التالية:[2]

- –ثبوت الوسط الحسابي $E(x_t)=\mu$
- –ثبوت قيمة التباين$var(x_t)=\sigma^2$
- –امتلاك السلسلتين x_t,x_{t+k} على ارتباط ذاتي وتباين ذاتي مشترك معتمد على الازاحة k فقط.

أ. الإستقرارية التامة:

السلسلة الزمنية تامة السكون إذا كان توزيع الاحتمال التراكمي المشترك لأي مجموعة جزئية من المتغيرات التي تتكون منها السلسلة لا يتأثر بالإزاحة أي عدد من الوحدات الزمنية.3

وبالتالي فإن السلسلة t تامة السكون إذا كانت دالة الاحتمال التراكمي المشتركة للمتغيرات (yt1,yt2,……ytm) تساوي دالة الاحتمال التراكمي للمتغيرات(yt1+k,yt2+k,……ytm+k)

مما سبق يؤدي السكون التام بالضرورة إلى ثبات متوسط وتباين السلسلة إذا كانت العزوم من الدرجة الأولى والثانية موجودة4.

[1] j . H . Cockrane , « Time Series For Macooeconomic and Finance Graduate Sckool of BUSINESS ,University Of Ckicago,1997,2005,p08.

[2] ألاء عبد الستار حمودات ،"مقارنة بين نموذج التمهيد الآسي ونموذج اثر التداخل على الأسعار العالمية للتسعير" ،مجلة تكريت للعلوم الصرفة،2013،ص255

[3] - G,P, Nason: stationary and non-stationary time series, P3

[4] - G,P, Nason: Op.cit, P4.

ب. الإستقررية الضعيفة:[1]

تكون السلسلة ساكنة سكونا ضعيفا إذا كانت العزوم حتى الرتبة الثانية موجودة وتحقق الشروط التالية:

- التوقع أو المتوسط لا يعتمد على الزمنt.
- التباين لا يعتمد على الزمنt.
- التغاير بين أي متغيرين يعتمد فقط على الفجوة الزمنية التي تفصل بينهما.

بناءا على ما سبق فإن:

السلسلة الزمنية المستقرة: هي تلك السلسلة التي تتغير مستوياتها مع الزمن دون أن يتغير المتوسط فيها، وذلك خلال فترة زمنية طويلة نسبيا.[2]

2- **السلاسل الزمنية غير المستقرة:** وفيها مستوى المتوسط يتغير باستمرار سواء نحو الزيادة أو النقصان.[3]

ونميز بين نوعين من السلاسل الزمنية غير المستقرة :

أ- النموذج[4] DS (Difference stationary : هذه النماذج أيضا غير مستقرة وتبرز عدم إستقرارية عشوائية Stochastic، وتأخذ الشكل :

$Y_t=Y_{t-1}+\beta+\varepsilon_t$ ،ويمكننا جعلها مستقرة باستعمال الفر وقات أي:

$$\nabla^d y_t=\beta+\varepsilon_t$$

حيث :

β:ثابت حقيقي

[1] . حضري خولة ،استخدام السلاسل الزمنية من خلال منهجية بوكس جينكينز في اتخاذ القرار الإنتاجي "دراسة مطاحن رياض سطيف-وحدة تقرت- الفترة 2008-2013،أطروحة ماجستير،جامعة محمد خيضر بسكرة،كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير،2013-2014،ص43.

[2] تومي صالح،المرجع السابق، ص73.

[3] --E malinvaud : method statatistiques de l économetrie ,dunod, paris, 1981, p516 .

[4] شيخي محمد،طرق **الاقتصاد القياسي محاضرات وتطبيقات**،الطبعة الأولى ،دار الحامد،2011،ص206.

d: درجة الفرو قات، وغالبا تستعمل الفرو قات من الدرجة الأولى في هذه النماذج d=1 وتكتب من الشكل $\nabla Y_t=\beta+\varepsilon_t$ وتأخذ هذه النماذج شكلين:

1- إذا كان $\beta=0$:يسمى نموذج DS بدون مشتقة ويكتب من الشكل : $Y_t=Y_{t-1}+\varepsilon_t$، وبما ان ε_t تشويش ابيض، فان النموذج يسمى نموذج" السير العشوائي Model Walk Random "وهو كثير الاستعمال في دراسة الأسواق المالية.

2- إذا كان $\beta=0$: يسمى نموذج DS بوجود مشتقة ويكتب من الشكل: $Y_t=Y_{t-1}+\beta+\varepsilon_t$

ب- النموذج TS (Stationary Trend) :هذه النماذج غير مستقرة، وتبرز عدم إستقرارية تحديديه وتأخذ الشكل العام $Y_t=f(t)+\varepsilon_t$

حيث :

f(t): دالة كثير الحدود الزمن خطية أو غير خطية.

ε_t:تشويش ابيض.

وأكثر هذه النماذج يأخذ شكل كثير الحدود من الدرجة الأولى، ويكتب من الشكل:

$Yt=a_0+a_1t+\varepsilon_t$ وهذا النموذج غير مستقر لان متوسطه مرتبط بالزمن، لكننا نستطيع جعله مستقرا بتقدير المعالم a_0 ,a_1 بطريقة المربعات الصغرى العادية .

نستخلص من هذا كله شروط استقرار السلسلة (بالشكل الرياضي):[1]

$$\begin{cases} E(\varepsilon_t)=0 \\ V(\varepsilon_t)=\delta^2 \\ COV(X_t,X_{t-h})=V(h) \end{cases} \qquad \forall t,h\in T$$

اهم اختبارات الجذر الوحدوي:

إن اختبارات الجذر الوحدوي لا تعمل فقط على كشف مركبة الاتجاه العام، بل إنها تساعد على تحديد الطريقة المناسبة لجعل السلسلة مستقرة، ومن اجل التفريق بين هذه الاختبارات وجب المعرفة التامة للسلسلة TS و DS

[1] مولود حشمان: المرجع السابق، ص83.

اختبار ديكي- فولار Dickey-Fuller (DF) test

تعمل اختبارات ديكي- فولار (1979) Dickey-fuller , على البحث في الاستقرارية أو عدمها لسلسلة زمنية ما، وذلك بتحديد مركبة الاتجاه العام، سواء أكانت تحديديه أو عشوائية، لعرض هذا الاختبار نبدأ بنموذج السير العشوائي التالي الذي يسمى بنموذج الانحدار الذاتي من الدرجة الأولى AR(1) ، والذي يكتب على الشكل :

$$Y_t = Y_{t-1} + \varepsilon_T$$

حيث :

εT : حد الخطأ العشوائي، والذي يفترض فيه: وسط حسابي معدوم، تباين ثابت، وقيم غير مرتبطة (عندئذ يسمى حد الخطأ أو التشويش الأبيض)

يلاحظ أن معامل الانحدار يساوي الواحد 1، وإذا كان هذا هو الأمر في الواقع، فإن هذا يؤدي إلى وجود مشكلة الجذر الوحدوي الذي يعني عدم استقرار بيانات السلسلة، حيث يوجد هناك اتجاه في البيانات، لذا إذا قمنا بتقدير الصيغة التالية:

$$Y_t = \phi 1 + Y_{t-1} + \varepsilon_T$$

واتضح أن $\phi=1$ فإن المتغير Yt يكون له جذر وحدوي، ويعاني من مشكلة عدم الاستقرار وتعرف السلسلة التي يوجد لها جذر مساو للوحدة بسلسلة السير العشوائي Walk Time Series Random وهي إحدى الأمثلة للسلسلة غير المستقرة[1]. ويعتمد هذا الاختبار على ثلاثة نماذج :

النموذج (1) : $X_t = \varphi_1 X_{t-1} + \varepsilon_t$ (نموذج انحداري من الدرجة الأولى).

النموذج (2) : $X_t = \varphi_1 X_{t-1} + C + \varepsilon_t$ (نموذج انحداري ذو ثابت).

النموذج (3) : $X_t = \varphi_1 X_{t-1} + b_t + C + \varepsilon_t$ (نموذج انحداري ذو نزعة).

حيث : C :ثابت.

b_t :مركبة الاتجاه العام.

وفرضية هذا الاختبار هي:

[1] شيخي محمد، طرق **الاقتصاد القياسي محاضرات وتطبيقات**، المرجع السابق،ص206.

$$\left.\begin{array}{ll} \varphi = 1 & : H_0 \\ |\varphi| < 1 & : H_1 \end{array}\right\}$$

إذا كانت الفرضية H_0 محققة في إحدى النماذج السابقة فإن السياق ليس مستقر (عشوائي)، لذلك نستعمل اختبارات القيمة $(\varphi_1 - 1)$ بدلا من φ_1 ، وبالتعويض في المعادلات نستعمل ΔX_t بدلا من X_t أي $(X_t - X_{t-1})$ فتصبح النماذج كالتالي:

النموذج (1):

$$X_t = \varphi_1 X_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$X_t - X_{t-1} = \varphi X_{t\,t-1} - X_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$\Delta X_t = (\varphi_1 - 1) X_{t-1} + \varepsilon_t$$

النموذج(2):

$$\Delta X_t = (\varphi_1 - 1) X_{t-1} + C_t + \varepsilon_t$$

النموذج(3) :

$$\Delta X_t = (\varphi_1 - 1) X_{t-1} + C_t + b_t + \varepsilon_t$$

فتصبح الفرضية $H_0 : \varphi - 1 = 0$

ونقوم بالاختبار على النحو التالي :

– حساب $\hat{\varphi}_1$ القيمة التقديرية لـ φ_1 وذلك باستعمال طريقة المربعات الصغرى(MCO) للنموذج(1) و(2) و(3).

حساب t_c وذلك بطريقتين :

$$t_c = n(\hat{\varphi}_1 - 1) \qquad t_c = \frac{\hat{\varphi}_1 - 1}{\sigma \hat{\varphi}_1}$$

ثم نقارن t_c و t_t فإذا كانت : $t_t < t_c$

نقبل الفرضية H_0 ، يوجد جدر أحادي و السياق غير مستقر ، و العكس صحيح.

أما في حالة اختبار (DICKY–FULLER) المطور فإن النماذج السابقة تتغير و تصبح :

النموذج (4) $$\Delta X_t = (\varphi_1 - 1)X_{t-1} - \sum_{j=2}^{p} \varphi_j \Delta X_{t-j+1} + \varepsilon_t$$

النموذج (5) : $$\Delta X_t = (\varphi_1 - 1)X_{t-1} - \sum_{j=2}^{p} \varphi_j \Delta X_{t-j+1} + C_t + \varepsilon_t$$

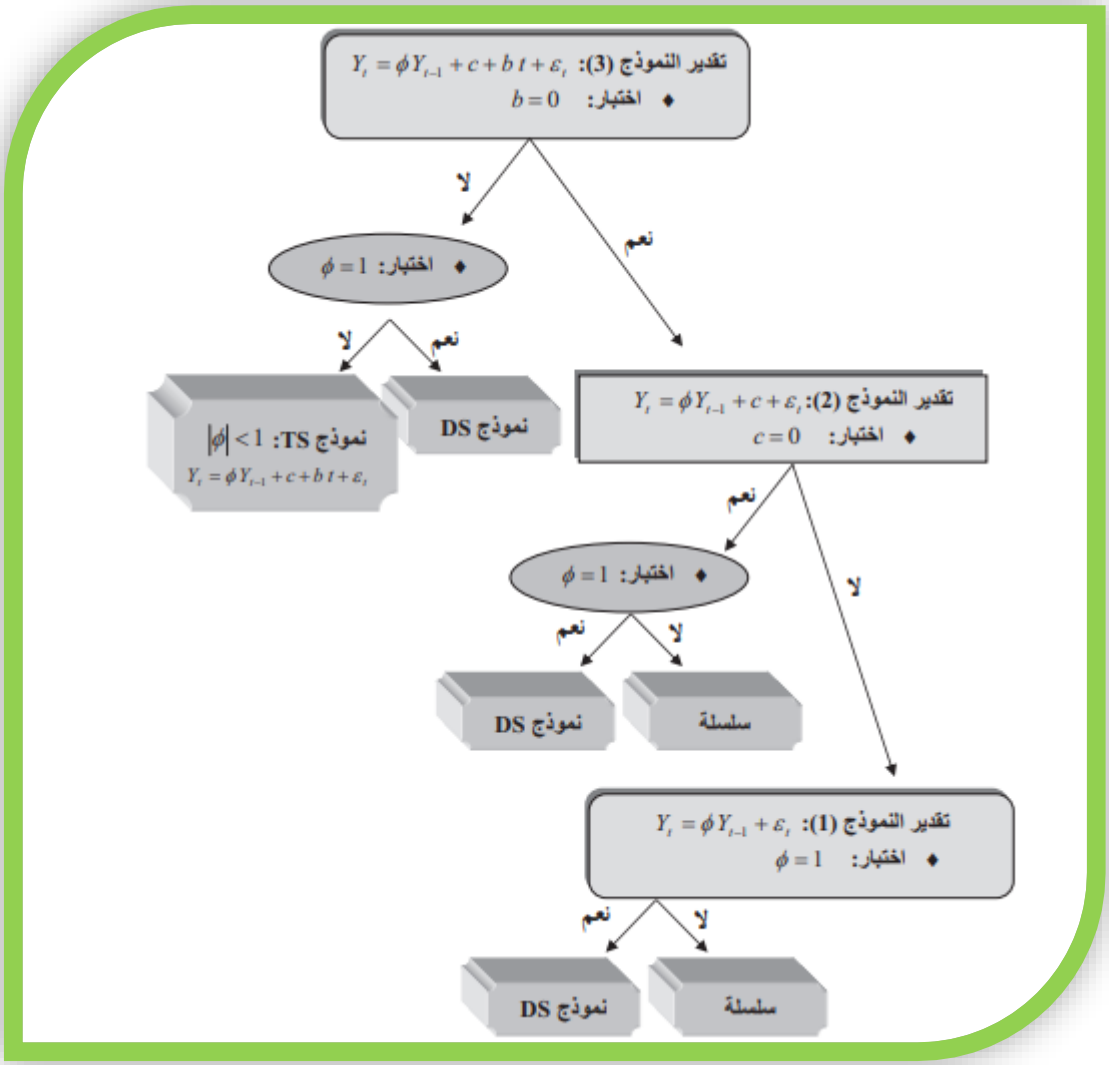
النموذج (6) : $$\Delta X_t = (\varphi_1 - 1)X_{t-1} \sum_{j=2}^{p} \varphi_j \Delta X_{t-j+1} + C_t + b_t + \varepsilon_t$$

ملاحظة :إن اختبارات ديكي فولار لا تعمل فقط على كشف مركبة الإتجاه العام، ولكنها تعمل على تحديد الطريقة المناسبة لجعل السلسلة الزمنية تستقر.[1]

وفيما يلي منهجية مبسطة لاختبارات الجذر الأحادي :

[1]Regis Bourbonnais ; "Econométrie", ed dunod 4éme, paris 2002, page 231.

الشكل (1-2): منهجية مبسطة لاختبارات الجذر الأحادي :



المصدر:شيخي محمد، شيخي محمد،طرق الاقتصاد القياسي محاضرات وتطبيقات،الطبعة الأولى ،دار الحامد،2011،ص211.

المطلب الثاني: مركبات السلسلة الزمنية

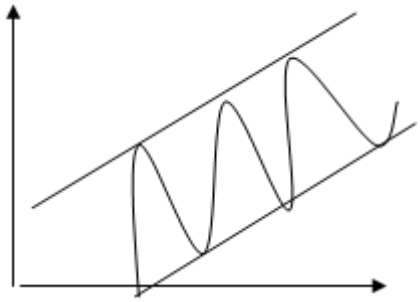
لكي نستطيع إجراء تحليل السلاسل الزمنية إلى مركباتها، يجب أن يكون لدينا نموذج لها، وهذا يعني أن نحدد العلاقة بين مكونات السلسلة الزمنية.[1]

وهناك نموذجان شائعا الاستخدام:

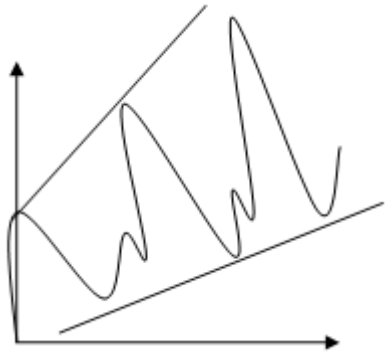
أ- نموذج الجمع : $y_t=t_t+s_t+c_t+I_t$

ب- نموذج الجداء : $y_t=t_t*s_t*c_t*I_t$

الشكل رقم(1-3) يمثل الحالة التجميعية



الشكل رقم(1-4) يمثل الحالة الجدائية



المصدر: مولود حشمان .نماذج وتقنيات التنبؤ قصير المدى .الجزائر1998، ص 38.

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

الفرع الأول: العناصر المكونة للسلسة الزمنية

1- لاتجاه العام TREND (T):[2]

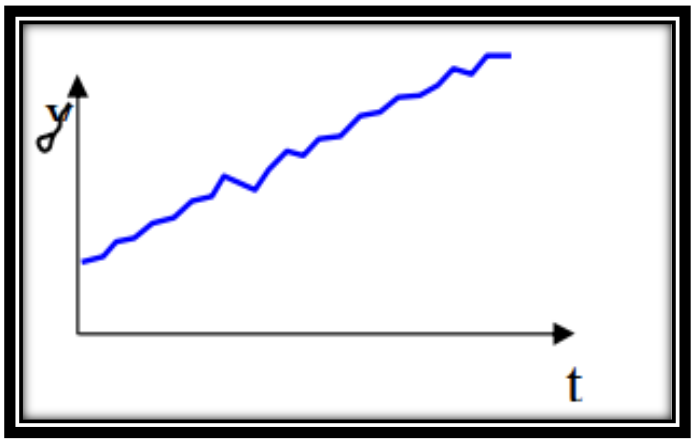
هو النمو الطبيعي للظاهرة، حيث يعبر عن تطور متغير ما عبر الزمن، سواء أكان هذا التطور بميل موجب أو سالب، إلا أن هذا التطور لا يلاحظ في الفترات القصيرة، بينما يكون واضحا في الفترات الطويلة ويرمز لها بالرمز T تكون مشاهدات السلسلة الزمنية تابعة للزمن الذي يحدد خاصيتها أو سميتها

[1] شيخي محمد،المرجع السابق ،ص199.

[2] سعدي شاكر حمودي،**مبادئ الإحصاء وتطبيقاتها**، الطبعة الأولى،دار الثقافة للنشر والتوزيع،عمان،2009،ص239.

الرئيسية، وهذه العلاقة الزمنية قد تأخذ أشكالا مختلفة والشكل البياني التالي يوضح حالة وجود مركبة اتجاه عام في السلسلة الزمنية: YT

الشكل رقم(1-5): منحنى معياري لسلسلة زمنية تتضمن مركبة الاتجاه العام.



المصدر: مولود حشمان، مرجع سبق ذكره، ص28

2-التغيرات الموسمية(S) SEASONAL VARIATIONS:

تشير هذه المركبة إلى التغيرات المتشابهة التي تظهر في الفصول المتناظرة خلال الأزمنة المختلفة التي أخذت فيها مشاهدات السلسلة.[1]

تعبر عن التطور في كل سنة وعادة ما يكون في شكل ارتفاعات وانخفاضات تسمى بالنتؤات وتكون شهرية أو فصلية.[2]

هي التغيرات التي تحدث بانتظام في وحدات زمنية متعاقبة والتي تنجم من تأثير عوامل خارجية، أو هي تقلبات قصيرة المدى تتكرر على نفس الوتيرة كل سنة، ويرمز لها ب (S)[3].

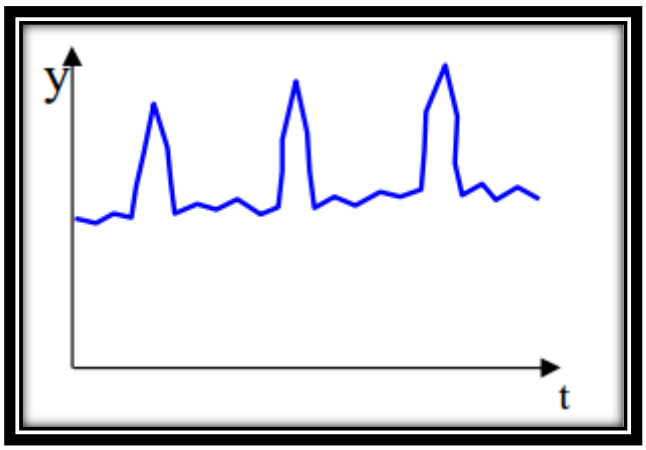
الشكل التالي يوضح حالة وجود مركبة موسمية في السلسلة الزمنية YT :

[1] محمد صبحي أبو صالح، عدنان محمد عوض: **مقدمة في الإحصاء**، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر،1984، ص275.

[2] بن قانة إسماعيل، دراسة قياسية لبعض متغيرات الاقتصاد الكلي الجزائري (1970-2001) والتنبؤ بها للفترة الممتدة بين (2002-2006)، أطروحة ماجستير، قسم، كلية الحقوق والعلوم الاقتصادية، جامعة ورقلة، الجزائر، منشورة، ص21.

[3] تحي حمدان،كامل فليل، **مبادئ الإحصاء**، دار المناهج للنشر والتوزيع،الأردن،2009 ، ص9

الشكل رقم(1-6): منحنى معياري لسلسلة زمنية تتضمن مركبة موسمية



المصدر: مولود حشمان، مرجع سبق ذكره، ص 28 .

3- التغيرات الدورية (C)cyclical variations:

تمثل التغيرات الناجمة عن تأثير القوى الدورية والتي تظهر دوريا من حين لآخر، ويظهر تأثيرها على قيم السلسلة الزمنية على شكل نتؤات.[1]

- هي مؤثرات صاعدة أو هابطة عن قيم الاتجاه العام للسلسلة الزمنية خلال فترات زمنية طويلة يطلق عليها دورة يتراوح طولها ما بين 3-15سنة.[2]

عموما مادامت التغيرات الدورية ناتجة عن الدورات الاقتصادية فإنها تتبع نفس مراحلها ألا و هي: مرحلة النمو أو الازدهار تتلوها مرحلة الانكماش ثم الركود وأخيرا مرحلة الكساد أو الأزمة.

يقاس طول الدورة بالفترة الممتدة بين مرحلتي ازدهار متتاليين أو مرحلتي ركود متتاليين.[3]

يرمز لها بالرمز (C)

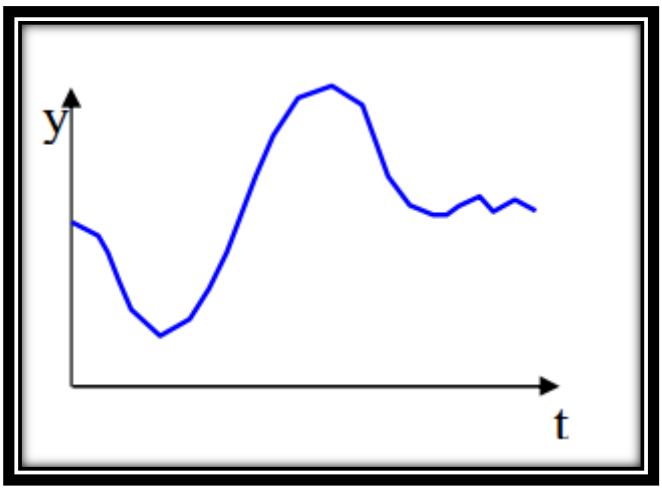
والشكل البياني التالي يوضح حالة وجود مركبة الدورات في السلسلة الزمنية:yt

[1]. معتوق أحمد، **الإحصاء الرياضي والنماذج الإحصائية**، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 2007، ص165.

[2] إبراهيم علي إبراهيم عبد ربه: **مبادئ علم الإحصاء**، الدار الجامعية، الإسكندرية، ط 02 ،2008، ص489.

[3]. عبد الرحمان الأحمد العبيد،المرجع السابق، ص185.

الشكل رقم(1-7): منحنى معياري لسلسلة زمنية تتضمن مركبة دورية.



المصدر : مولود حشمان، مرجع سبق ذكره، ص28.

4- التغيرات العشوائية (L) Randon or stochastic variations

التغيرات العرضية أو العشوائية هي تغيرات طارئة تحدث نتيجة حوادث فجائية غالبا لا تكون في الحسبان، وبالتالي لا تحدث هذه التغيرات مفعولها طبقا لقاعدة ثابتة على قيم السلسلة الزمنية، فقد يكون التأثير تارة بالزيادة وتارة بالنقصان وعلى فترات قصيرة، وفجائية عوامل حدوثها تجعل من الصعوبة التنبؤ بها وتقديرها من حيث حجمها واتجاهها، ومن أهم عوامل حدوثها: الحروب، الفيضانات، الزلازل.....الخ.[1]

هي التغيرات التي تحدث عادة نتيجة لعوامل المصادفة فهي طارئة غير قابلة للتحديد[2]

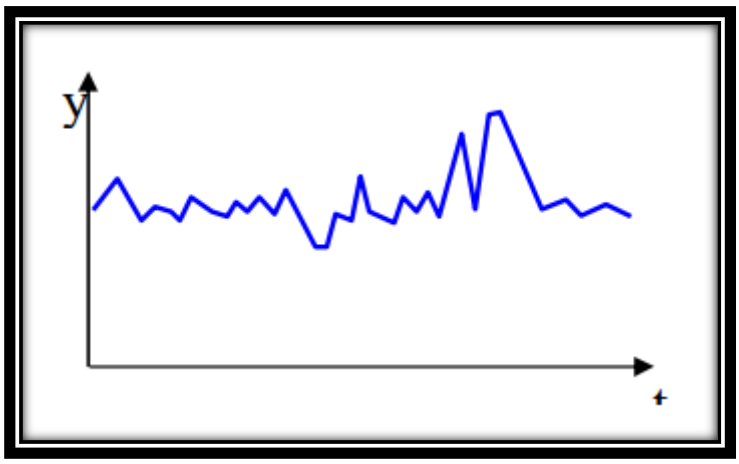
ويرمز لها بالرمز (L)

والشكل التالي يوضح حالة وجود مركبة عشوائية في السلسلة الزمنية:yt

[1] - Michel Gervais , control de gestion et planification de le entreprise ,Economica Edition ,3éme édition ,1989, P252.

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

الشكل رقم(1-8):منحنى يبين التغيرات العشوائية في السلسلة الزمنية



المصدر : مولود حشمان، مرجع سبق ذكره، ص28

الفرع الثاني:الكشف عن مركبات السلسلة الزمنية.

بالإمكان إبراز مركبات السلسلة الزمنية بطريقتين أولها تحليل المعلومات بيانيا أي من خلال استعمال

العروض والأشكال البيانية أما الثانية فتتمثل في استعمال التحليل من خلال الاختبارات الإحصائية الحرة.

الطريقة البيانية(تحليل المعلومات بيانيا Plot):

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

طريقة الاختبارات الإحصائية (statistical tests):

في كثير من الأحيان، يعتبر فيها الاختبار البياني لوحدة غير كافي للكشف الدقيق عن مركبات السلسلة مما يستلزم أدوات إحصائية أخرى لهذا الغرض.

منها اختبار دانيال لكشف(مركبة الاتجاه العام) حيث يعتبر هذا الأخير من أهم المركبات التي تكون

[1] شيخي محمد،**طرق الاقتصاد القياسي**، مرجع سابق، ص196.

منحنى السلسلة الزمنية.....هناك أيضا اختبار كريكسال واليس (Kruskall–Wallis)لكشف(المركبة الموسمية)على الرغم من فعالية هذه الاختبارات الكلاسيكية(لكن قد تعتبر غير فعالة بالمقارنة مع اختبار الجذر الوحدوي الذي يمكننا من معرفة وجود اتجاه عام أو مركبة موسمية.[1]

1–تحديد واكتشاف مركبة الاتجاه العام:[2]

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

أ–اختبار دانيال لكشف مركبة الاتجاه العام:

يعتبر هذا الاختبار أقوى بكثير من الاختبار البياني، وهو يستعين بمعامل الارتباط سيبرمان حيث يعتمد هذا المعامل على قياس الارتباط الخطي بين ترتيبيتين،[3]ويعرف معامل الارتباط بـ:

$$\boldsymbol{RS} = 1 - \frac{\boldsymbol{6\sum D^2 i}}{\boldsymbol{t(T2-1)}}$$

حيث تمثلDالفرق بين التريب التصاعدي والزمني.

ب–اختبار نقاط الانعطاف: (Turing point)

في هذا الاختبار لا نهتم بنقاط انعطاف المنحنى بحد ذاتها بل بعدد مرات الصعود والنزول للمنحنى وبعدد مرات تغير الاشارة من الموجب إلى السالب، من خلال حساب الفروقات من الدرجة الاولى.

حيث Yt تمثل السلسلة قيد الاختبار.

الاختبارات غير الحرة: تتمثل هذه الطريقة في افتراض وجود مركبة الاتجاه العام في السلسلة إضافة إلى العشوائية مع افتراض معرفة التوزيع الاحتمالي للأخطاء أي : $Y_T=f(t, \mu_T)$

حيث:

$$\mu t \rightarrow (0, \sigma\text{^}2)$$

بعد تحديد شكل الدالة$Y_T=f(t, \mu_T)$ يتم اختبار معنوية معلمة الاتجاه العام باستخدام إحصائية ستيودنت أو الانحراف المعياري.

[1] شيحي محمد ،مرجع سابق، ص199.

[2] مولود حشمان،المرجع السابق ،ص ص26،23.

[3] مكيد علي،**الاقتصاد القياسي**،ديوان المطبوعات الجامعية،الجزائر،2007، ص279.

2-الكشف عن المركبة الفصلية (الموسمية):[1]

أ- الاختبارات الحرة:

اختبار KrusKall-Wallis: يستعمل خصيصا لكشف الفصلية، ولا بد من إزالة الاتجاه العام قبل محاولة الكشف عن المركبة الفصلية، وصيغة الاختبار:

$$KW = \frac{12}{T(T+1)} \sum_{i=1}^{p} \frac{Hi}{Ni} - 3(T+1)$$

حيث:

$$K\omega \longrightarrow \chi^2(P-1)$$

ب-الاختبارات غير الحرة:

- **الطريقة الانحدارية:** تتمثل في افتراض وجود المركبة الفصلية في السلسلة بـ ρ من المؤشرات ويتم التعبير عنها بنفس العدد من المتغيرات التمثلية التي يتم تقدير معالمها ثم اختبارها إحصائيا.
- **دالة الارتباط الذاتي:** تعتمد على فكرة الارتباط بين المشاهدات وفي فترات مختلفة، وتظهر الفصلية في هذه الدالة في شكل قمم وانخفاضات في فترات زمنية تعادل ρ أي تظهر القمة في دورة تعادل ρ وكذلك الانخفاض.

المطلب الثالث: أنواع نماذج التنبؤ المعتمدة على تحليل السلاسل الزمنية.

بصفة عامة يمكن تقسيم نماذج السلاسل الزمنية إلى مجموعتين :

- **المجموعة الأولى:** نماذج التنبؤ غير الاتجاهية noTrend Forecasting Models

-**المجموعة الثانية:** نماذج التنبؤ الاتجاهية .

الفرع الأول: نماذج التنبؤ غير الاتجاهية.

وهذه المجموعة تضم أربعة مجموعات فرعية :

1- نماذج التنبؤ بقيمة ثابتة (Single – Forecast Models)[2]:واهم هذه النماذج : نموذج الوسط الحسابي للعينة (simple mean model)، نموذج وسيط العينة (simple median model)، نموذج منتصف مدى العينة(simple midrange model)، ويعتبر نموذج التنبؤ المعتمد على الوسط

[1] مولود حشمان، المرجع السابق، ص97.

[2] Backam, R. H., " Applied Statistical Time Series Analysis", Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1988, p 98.

الحسابي هو كثر استخداما نظرا لخصائصه المميزة من الناحية الرياضية، اما نموذج وسيط العينة فهو شائع الاستخدام في الحالات التي تتضمن فيها السلسلة الزمنية قيم شاذة Outliers، في حين ان نموذج منتصف المدى فيفضل استخدامه في الحالات التي يكون فيها حجم العينة صغير.

2-نماذج التنبؤ التحديثية(Updating Forecasting Models)[1]:

تعتبر هذه النماذج أكثر دقة وواقعية من نماذج التنبؤ بقيمة ثابتة، اذ أنه يصعب الاعتماد على قيمة واحدة فقط للقيم التي ستكون عليها الظاهرة في المستقبل، هذا بالإضافة إلى الشروط التي تتطلبها هذه الطريقة يصعب توافرها في الواقع العملي. وتضم نماذج التنبؤ التحديثية:

أ-نماذج التنبؤ التحديثية بقيمة واحدة غير ثابتة(One – Step Ahead Forecasting Models): وتضم هذه النماذج نفس النماذج السابقة مع اختلاف واحد وهو أنه يتم تحديث (او اعادة توفيق) النموذج مع كل مشاهدة جديدة في السلسلة الزمنية

ب- نماذج المتوسطات المتحركة (Moving Average models)

ج- نماذج المتوسطات المتحركة الموزونة (المرجحة)Weighted Moving Average .

3-نماذج التمهيد الاسي (Exponential Smoothing Methods)[2]:

إن بداية ظهور نماذج التمهيد الأسى، وإستخدامها في التنبؤ، في كان منتصف الخمسينات، وذلك يد على من كلا Brown في عام 1956 ثم، Holt في عام 1957 ثم، Magee في عام1958، ومنذ ذلك الحين وأصبح لهذه الطرق العديد من التطبيقات في مختلف جوانب الحياة العملية، وتعتبر نماذج التمهيد الأسى أحد أشكال طرق المتوسطات المتحركة، السابق الإشارة إليها، ولكن الاختلاف بينهما يكمن أن في المتوسطات المتحركة تعتمد على أوزان متساوية لقيم السلسلة الزمنية، في أن حين طرق التمهيد الأسي تعطى أوزان ترجيحية، بحيث تكون للبيانات الحديثة أوزان أكبر من البيانات الأقدم، وهذا يعد أكثر منطقية ويتوافق مع الهدف من التنبؤ، الأمر الذي جعل هذه النماذج أكثر دقة وإعتمادية، وبالتالي اكثر إستخداما في الواقع العملي، وذلك بالمقارنة بنماذج المتوسطات المتحركة، هذا بالإضافة إلى أنها تعتمد على الخطأ في التنبؤ في الفترات السابقة .

يعد اكثر هذه الطرق :

[1] Backam, R. H, OP.CIT.P107.
[2] Wei, W. W., "Time Series Analysis: Univariate And Multivariate Methods", New York: Addison-Wesley, 1989, pp 461-463.

أ- طريقة التمهيد الاسي الفردية(Single Exponential Smoothing)

ب-طريقة التمهيد الاسي الفردية التفاعلية :

Adaptive – Response Rate Single Exponential Smoothing (ARRSES)

وبصفة عامة تتسم نماذج التمهيد الأسي بالبساطة والسهولة وإنخفاض التكاليف، وإن كانت أقل دقة بالمقارنة بالطرق الأخرى الأكثر تعقيدا مثل نماذج الإنحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة التكاملية والتي تعرف بنماذج ARIMA.

4-نماذج الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة التكاملية Autoregressive Integrated Moving Average Models (ARIMA) :

يعتبر العالمان G. Jenkins، G. Box هما أول من قدما هذا الأسلوب في مجال تحليل السلاسل الزمنية، وذلك في كتابهما الشهير Time Series Analysis: Forecasting & Control عام 1970[1].

وقد في بين هذا الكتاب طريقة التطبيق العملي لهذه النماذج، في مختلف المجالات الاقتصادية وغير الاقتصادية[2] بناء النموذج الخطي للتنبؤ طبقا لهذا التحليل يمر بأربعة مراحل أساسية:

المرحلة الأولى : تحديد النموذج Model Specification : يقصد به: تحديد رتبة كل من نموذج الانحدار الذاتي AR(P) ، ورتبة نموذج المتوسطات المتحركةMA(q) باعتبارهما النموذجين اللذين يتكون منهما نموذج (ARIMA)[3]

المرحلة الثانية: تقدير المعلمات الخاصة بالنموذج المقترح في الخطوة السابقة Model Estimation

يتم تحديد هذه المعلمات باستخدام إحدى طرق التقدير الآتية[4]:

أ- طريقة المربعات الصغرى الخطية Linear Least Square Method سواء الشرطية أو غيرالشرطية

[1] Box, G. And Jenkins, G., "Time Series Analysis: Forecasting and Control", San Francisco: Holden-Day, 1970

[2] Rasha M. El-Souda "Time Series Identification", Unpublished Master's Thesis, Faculty Of Economics And Political Sciences, Cairo University, 2000, PP. 18-19.

[3]James, D. H., "Time Series Analysis", Princeton University Press, 1994, p 561.

[4] Abraham, B. and Ledolter J., "Statistical methods for forecasting", John Wiley & Sons, 2005, pp 178-192.

ب-طريقة المربعات الصغرى غير الخطية Non-Linear Least Square Method.

ج- طريقة الإمكان الأعظم Maximum Likelihood Method :وهي الطريقة الاكثر شيوعا في التطبيق.

المرحلة الثالثة : إختبار جودة النموذج

المرحلة الرابعة :التنبؤ(Forecasting): تمثل هذه المرحلة التطبيق العملي للنموذج المقترح، حيث يتم الحصول على القيم المتوقعة للظاهرة محل الدراسة.

ويتعرض نموذج BOX-JENKINZ لمجموعة من الانتقادات اهمها:[1]

- صعوبة التعرف على النموذج.
- يتطلب عدد كبير من المشاهدات لكي يمكن بناء نموذج جيد.
- عدم وجود أسلوب تلقائي لتحديث النموذج في حالة الحصول على بيانات جديدة.

الفرع الثاني:نماذج التنبؤ الاتجاهية.

وتضم هذه المجموعة النماذج التالية:

1- النماذج الخطية.

2- **النماذج غير الخطية:** وتضم هذه النماذج عدد كبير من الدوال، غالبا ما يتم تقسيمها إلى خمس مجموعات من الدوال:[2]

أ- العائلة الأسية Exponential Family .

ب-عائلة قوى الأس Power Family.

ج- عائلة الكثافة – العائد yield density models.

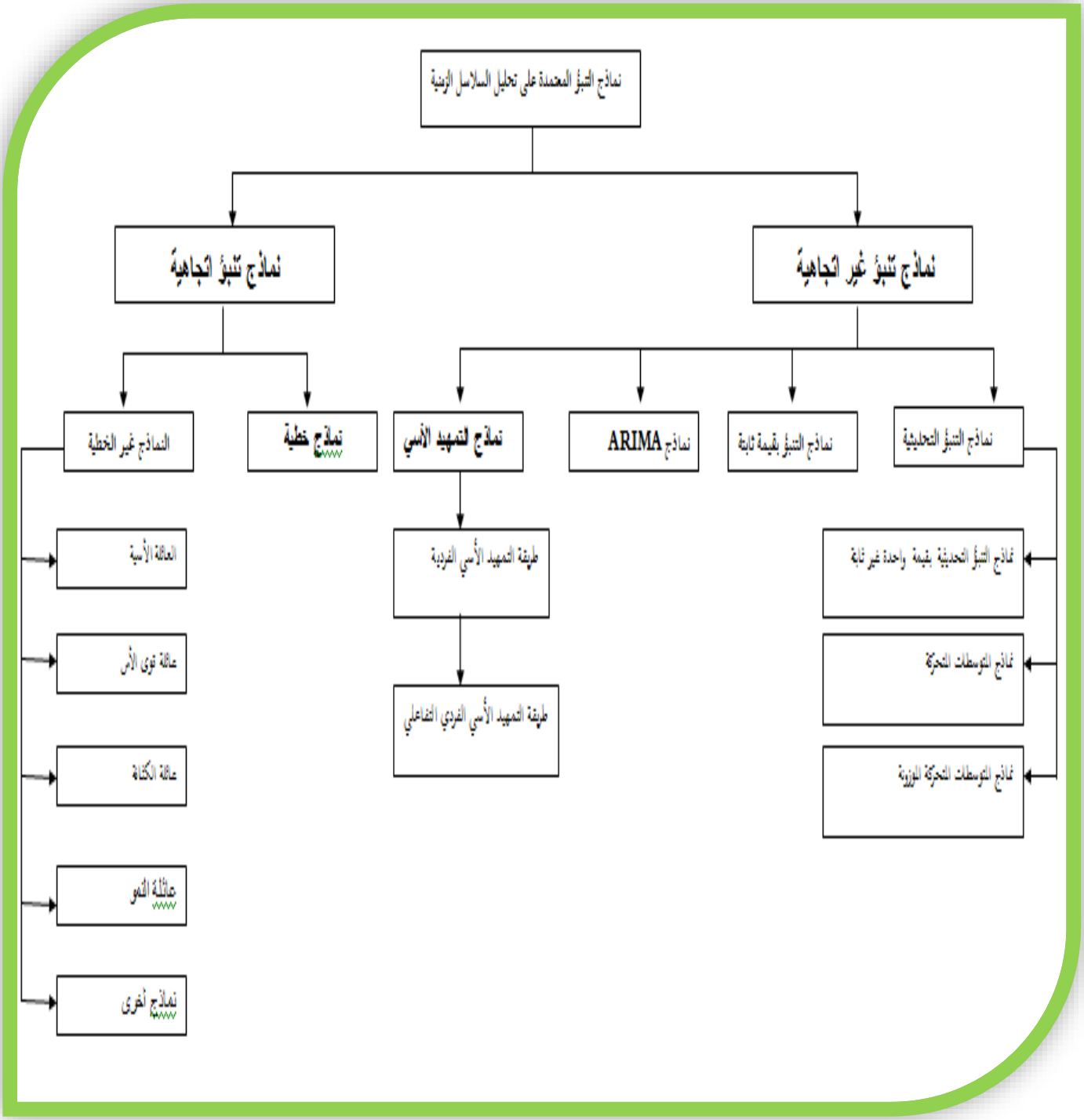
د- عائلة النمو growth family.

هـ-نماذج اخرى Miscellaneous Family .

[1] Granger, P. E. and Ricky, C. K., "Introduction To Time- Series", Mcgraw – Hill Book Co. N.Y.,1994, PP:458-460.

[2] Hyams, D., and Wood, F. S., Fitting Equations to Data, John Wiley & Sons, New York. Library Of Congress, 1980, p 134

الشكل رقم(1-9): يبين نماذج التنبؤ المعتمدة على تحليل السلاسل الزمنية.



المصدر:من اعداد الطالبة

خلاصة

يعتبر التنبؤ السبب الاساسي لبقاء اي منظمة، والتنبؤ وفق الطرق الاحصائية يسمح باستخدام طرق تسعى في مجملها الى التوصل لقيم مستقبلية لمداخيل (او مبيعات) مؤسسة ما، انطلاقا من بيانات ماضية، اي من السلاسل الزمنية لنفس المنظمة وذلك بواسطة طرق او اساليب خاصة بالتنبؤ سنوردها في الفصل الثاني.

الفصل الثاني:

تقنيات التنبؤ بالسلاسل الزمنية

تمهيد

لقد أصبح استعمال الطرق الإحصائية أمرا ضروريا لتحليل المتغيرات بطريقة دقيقة وسليمة، بهدف معرفة سلوكها الماضي للتنبؤ بسيرورتها المستقبلية من اجل بناء خطط مستقبلية مبنية على أسس صحيحة، وللعلم فان هنالك نماذج عديدة لتحليل السلاسل الزمنية منها ما هو تقليدي ومنها ما هو حديث ومن بين هذه النماذج نماذج بوكس–جينكينز وهولت وينتر، هاتين الأخيرتين تهتمان بتحليل السلاسل الزمنية، إضافة على قدرتهما على التنبؤ بسلوك الظاهرة كل طريقة بأسلوبها الخاص وبشروط خاصة .

ولقد ارتأينا في هذا الفصل دراسة كل منهجية على حدا حيث قسمنا هذا الفصل لمبحثين كل مبحث يشمل إحدى الطريقين :

- المبحث الأول: منهجية بوكس– جينكينز في بناء النماذج الخطية في السلاسل الزمنية.
- المبحث الثاني: نماذج Holt winters.

المبحث الأول: منهجية بوكس- جينكينز في بناء النماذج الخطية في السلاسل الزمنية

هناك طرق كمية تعتمد على الأساليب الإحصائية في تحليل وقياس المتغيرات من خلال البيانات المتوفرة، إلا انه توجد طريقة أكثر استعمال لتحليل السلاسل الزمنية آلا وهي منهجية Box –Jenkins التي تعتبر أكثر دقة وتأقلما مع مختلف المؤسسات.

المطلب الأول:تقديم منهجية بوكس- جينكينز

لقد أعدت هذه المنهجية من طرف كل من Box وزميله .Jenkinz بالولايات المتحدة الأمريكية في كتابهما الشهير(Time Series Analysis Forecasting And Control) الذي نشر سنة 1976، لتصبح فيما بعد من أكثر الطرق استخداما في تحليل السلاسل الزمنية والتنبؤ بها[1]، ولقد وضح العالمان طريقة التطبيق العملي لمعالجة السلاسل الزمنية خاصة المعقدة منها وفي الحالات التي يكون فيها النموذج الابتدائي غير مطروح مسبقا، حيث تمتاز بالدقة، وتعتمد نماذج بوكس- جينكينز على دالة الارتباط الذاتي واستخدام مبدأ المتوسطات المتحركة ومبدأ الانحدار الذاتي وتشترط هذه المنهجية استقرارية السلسلة بمعنى أن يكون المتغير التابع له متوسط وتباين ثابتين خلال الفترة الزمنية موضع الدراسة، آما إذا كانت السلسلة غير ساكنة يتعين إجراء التعديلات اللازمة حتى تستقر.2

طريقة بوكس- جينكينز هي طريقة بسيطة في مبادئها ومعقدة عند تطبيقها[3].

تعتمد على دراسة نظامية للسلاسل الزمنية انطلاقا من مواصفاتها،من اجل تحديدها ضمن نماذج Arima، وتحديد النموذج الملائم للظاهرة المدروسة.[4]

ومبدأ هذه الطريقة يرتكز على فكرة أن معظم السلاسل الزمنية يمكن اعتبرها كمتوسطات عريضة، ويمكن وصفها استنادا إلي نماذج مرجعية، غير انه يفترض في السلسلة الزمنية بأنها تحدث بنموذج عرضي إلي جانب فعالية هذه الطريقة ودقة نتائجها نجدها تشترط:

-سلسلة زمنية طويلة تحتوي على الأقل 50مشاهدة.

---

[1] عميش عائشة (واخرون) :" استخدام منهجية بوكس جينكينز للتنبؤ بمعدلات التضخم في الجزائر خلال الفترة (1970-2016)"،مجلة الابداع ،المجلد 9/العدد 1 ،2019،ص ص 488-489.

[2] John Hanke and Arthur Reitsch, understanding Business Statistics, Richard D Irwin Inc, Boston, 1991,p718

[3] GUY MELARD , METHODES DE PREVISION A COURT TERME, EDITION ELLIPSES,PARIS, 1991 ,P 347.

[4] هيشر محمد تيجاني،بدراوي يحي ،"تطبيق منهجية بوكس جينكينز لنمذجة مؤشر المبيعات" ،مجلة التنمية الاقتصادية،العدد6 ديسمبر2018،ص159.

– خبرة ومهارة الباحث فيما يخص عملية الكشف عن النموذج الدقيق جدا.[1]

وقبل التطرق إلى مراحل و نماذج منهجية بوكس -جينكينز والتي سندرجهما في المبحثين التاليين سنتطرق لبعض المفاهيم الأولية:

مفاهيم أولية:

الفرع الأول: السياق العرضي

السياق العرضي والذي نرمز له بالرمز$(x_t / t \in T)$ ، حيث t تمثل الزمن، وهو عبارة عن عائلة من المتغيرات العشوائية مرتبة عبر الزمن ،ولتحديد التوزيع الاحتمالي لهذا السياق، يجب معرفة التوزيع الاحتمالي لكل العائلات الجزئية المنتهية $(x_t,x_{t+1},\ldots,x_{t+k})$. [2]

الفرع الثاني: التشويش الأبيض(white noise)

إذا كان الخطأ العشوائي يشكل تشويشا ابيض، بمعنى أن ε موزعا توزيعا طبيعيا ويحقق شروط الفرضيات الكلاسيكية، ويسمح بالحصول على متتالية من المتغيرات العشوائية ذات متوسط معدوم وتباين ثابت، وعند رسم دالة الارتباط الذاتي يكون المنحنى محصور كليا داخل مجال ثقته.[3]

حيث:[4]

$$E(\varepsilon_t)=0$$

$$E(\varepsilon_t^2)=\sigma^2$$

$$E(\varepsilon_t, \varepsilon_{t-k})=0 \ \forall k\neq 0$$

الفرع الثالث:دالة الارتباط الذاتي AFC[5]

من اجل الارتباطات بين المتغير X_t وقيمه السابقة x_t .... x_{t+1} , x_{t+2} تعرف الارتباطات الذاتية والتي تعطى بالعلاقة التالية :

$$p = \frac{cov(xt \ldots\ldots xt+h)}{\sqrt{v(xt)}\sqrt{v(xt+h)}}$$

حيث:

---

[1] أموري هادي كاضم ألحسناوي،**طرق القياس الاقتصادي**،الطبعة الأولى،دار وائل للنشر والتوزيع،عمان،2002 ،ص 396.

[2] M.david , J-C Michoud, La prévision: approche empirique d'une méthode statistique, Ed Masson, Paris, France, 1989, p 33.

[3] R.Bourbonnais، M ,Terraza,Analyse des série temporelles en économie= Ed Presses Universitaires de France (PUF) 1998 , P 80.

[4] Michel Tenenhaus, Méthodes statistiques en gestion, Dunod, Paris,France, 1996, p 286.

[5] ليندة تيندرات،استخدام طريقة بوكس جينكينزلتنبؤ بمبيعات مؤسسة دراسة حالة مؤسسة مطاحن سيدي ارغيس بام البواقي،مذكرة مكملة ضمن متطلبات شهادة الماستر الاكاديمي ،تخصص علوم اقتصادية،فرع اقتصاد قياسي ،دفعة 2014-2015،ص35.

p(h): تسمى دالة الارتباط الذاتي للنموذج ومنحناها البياني يسمى Correlograme

وتسمح هذه الدالة بحساب معاملات الارتباط الذاتي بين المشاهدات لفترات مختلفة، فإذا كانت p قريبة من1+ فمعناه وجود ارتباط قوي وموجب بين المشاهدات التي تفصلها فجوة زمنية قدرهاk.

فأما إذا كانت p قريبة من1− فمعناه وجود ارتباط قوي سالب بين المشاهدات التي تفصلها فجوة زمنية قدرها k.

الفرع الرابع:دالة الارتباط الذاتي الجزئي1 FACP

تقيس دالة الارتباط الذاتي الجزئي، الارتباط بين القيم المتتالية لمتغير ما خلال فترتين مع ثبات الفترات الأخرى ، ويتم الحصول على معاملات PACF من معادلة الانحدار الذاتي للسلسة موضوع البحث وتتمثل العلاقة في:

$$p_{kk}=\frac{cov\{(yt-yt*)(yt+k-yt*+k)}{var(yt-yt*)}$$

حيث أن y^*_{t+k} y^*_t و متغيرات نحصل عليها من انحدار y_{t+k} وy_t (كل على حدة) على سلسلة المتغيرات.

الفرع الخامس :منحنى دالة الارتباط الذاتي(Correlograme)

هذا المنحنى هو تمثيل بياني لدالة الارتباط الذاتي AFCودالة الارتباط الذاتي الجزئي PAFCويسمح لنا هذا التمثيل :

-الكشف عن وجود المركبة الموسمية.

-الكشف عن وجود ارتباط المتغيرات الداخلية .

-اختبار استقرار السلسة .

-تحديد وسائط النموذج .

[1] خليدة دلهوم ،اساليب التنبؤ بالمبيعات،مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير ،تخصص علوم تجارية،فرع تسويق،جامعة الحاج لخضر باتنة,دفعة 2008-2009،ص93.

وحتى نقول عن السلسلة أنها مستقرة لابد أن تحاكي تشويشا أبيضا جميع النقاط تقع ضمن مجال الثقة .

الفرع السادس:معاملات التحويل

وتتمثل في المعاملات الآتية:[1]

-معامل التأخر

نسمي معامل التأخر (B) المعروف كما يلي: $BX_t = X_{t-1}$

وفي الحالة العامة هذا المعامل يكتب بالشكل : $B^h X_t = X_{t-1}$

إذن : $\left(\sum_{i=1}^{h} a_i B^i\right) X_t = \sum_{i=1}^{h} a_i X_{t-1}$

-معامل التقدم

نسمي معامل التقدم (F) المعروف كما يلي : $X_{t+1} F X_t$ وفي الحالة العامة هذا المعامل يكتب بالشكل : $X_{t+1} = F^n X_t$

إذن: $\left(\sum_{i=1}^{n} a_i F^i\right) X_t = \sum_{i=1}^{n} a_i X_{t+1}$

المطلب الثاني :النماذج المستخدمة في منهجية بوكس جينكينز.

ان التنبؤ باستعمال السلاسل الزمنية يتطلب نمذجتها، لهذا الغرض اقترح بوكس جنكيز مجموعة من النماذج العشوائية المستقرة تسمى بنماذج الانحدار الذاتي (AR)Autoregressive والمتوسطات المتحركة (MA) Moving Average, أما النماذج المختلطة فهي تشمل النوعين المذكورين والتي تسمى بنماذج الانحدار الذاتي والمتوسط المتحركARMA .

Moving Average Models Autoregressive

الفرع الأول: نماذج الانحدار الذاتي(Autoregressive) من الدرجة p : $AR(p)^2$

يقال للعمليات التي يمكن اخضاعها للشكل :

$y=\varepsilon_t+\pi_1 y_{t-1}+\pi_2 y_{t-1}+\ldots\ldots+\pi_p y_{t-1}$ بعمليات الانحدار الذاتي $t=0,t-1,t-2$

(autoregressive) من الرتبة p، وقد جرت الاعراف الاحصائية في مجال السلاسل الزمنية على كتابة هذه العمليات في صورة نموذج خاص بمعلمات معينة نميزها عن غيرها من المعلمات وهي :

---

[1]-Regis Bourbonnais, opt.cit, p23.

[2]. سمير مصطفى شعراوي: **مقدمة في التحليل الحديث للسلاسل الزمنية**، مركز النشر العلمي، المملكة العربية السعودية، ط1، ص174.

$$y_t=\varepsilon_T+\phi_1 y_{T-1}+\phi_2 y_{T-2}+\ldots+\phi_P y_{T-P} \qquad t=0,1,2\ldots$$

كما جرت الاعراف الاحصائية على الاشارة الى هذه العمليات بالرمز AR(P) وتسمى ϕ_1, ϕ_2, ϕ_P بالمعالم الرئيسية للنموذج او معاملاته.

ويتميز نموذج AR(P) بما يلي :[1]

–دالة ترابط ذاتي تمتد لا نهائيا وتتكون من خليط من التخامدات الاسية والتخامدات الجيبية

–دالة ترابط ذاتي جزئي تتكون من اصفار بقيم التخلفات k›p اي

$$\phi_{11}=\phi_{22}=\phi_{33}=\ldots\ldots\phi_{pp}\neq 0$$

$$\phi_{p+1,p+1}=\phi_{q+2.q+}2=\ldots=0$$

ويسمى هذا قطعا في دالة الترابط الذاتي الجزئي بعدد التخلف k›p

الفرع الثاني:نماذج المتوسطات المتحركة (Moving Average) من الدرجة q:MA(q)[2]

في الواقع هنالك العديد من الظواهر الطبيعية والاقتصادية والاجتماعية يمكن تمثيلها (ربما بعد اخذ الفروق الاولى او الثانية)بنفس الصورة الخطية ولكن باستخدام عدد محدود من الثوابت ψ_J كالاتي :

$Y_t=\varepsilon_t+\psi_{t-1}+\psi_{t-2}+\ldots\ldots\psi_{t-q}$ ويقال للعمليات التي يمكن اخضاعها لهذا النموذج بعمليات المتوسطات المتحركة (Moving Average) من الرتبة q، وقد جرت الأعراف الإحصائية في مجال السلاسل الزمنية إلى كتابة هذه العمليات في صورة نموذج خاص بمعلمات معينة تميزها عن غيرها من العمليات وهي:

$$Y_t=\varepsilon_t-\emptyset_1\varepsilon_{t-1}-\emptyset_2\varepsilon_{t-2}-\ldots-\emptyset_q\varepsilon_{t-q}$$

كما جرى العرف الاحصائي على الاشارة الى هذه العمليات بالرمز MA(q) وتسمى الثوابت $\emptyset_1$، $\emptyset_2$، $\emptyset_q$ بالمعالم الرئيسية للنموذج .

ويتميز نموذج MA(q)بما يلي[3] :

––دالة ترابط ذاتي تمتد لا نهائيا وتتكون من خليط من التخامدات الاسية والتخامدات الجيبية.

[1] عدنان عبد الماجد بري ،مرجع سابق،ص57.

[2] سمير مصطفى شعراوي، **مقدمة في التحليل الحديث للسلاسل الزمنية**، مرجع سابق،ص201.

[3] عدنان عبد الماجد بري ،مرجع سابق،ص ص 58.57.

– دالة ترابط ذاتي جزئي تتكون من اصفار بقيم التخلفات k›q.

$p_1=p_2=p_3=....p_q\neq 0$

$p_{q+1,q+1}=p_{q+2,q+2}= ....=0$

ويسمى هذا قطعا في دالة الترابط الذاتي الجزئي بعدد التخلف k›q

نلاحظ الازدواجية بين نموذجي MA و AR

الفرع الثالث:نماذج الانحدار الذاتي المتوسط المتحرك (Autoregressive- Moving Average)

هناك عائلة كبيرة من النماذج التي يطلق عليها نماذج الانحدار الذاتي المتوسط المتحرك (Autoregressive- Moving Average) [1] والتي أثبتت الأبحاث الكبيرة في مختلف الميادين التطبيقية على تفوقها الهائل على الطرق التقليدية في التنبؤ.

ونعرف نموذج الانحدار الذاتي المتوسط المتحرك من الدرجة (p,q)يرمز له بالرمز ARMA(p,q) لمتسلسلة زمنية مشاهدة $\{ Z_1 ,Z_2 ,Z_{n-1},Z_n \}$يكتب على الشكل :

$$Z_t= \sigma+ \phi_1 z_{T-1}+ \phi_1 z_{T-2}+.....+ \phi_P z_{T-P} +a_t- Ø_1 a_{t-1}- Ø_2 a_{t-2}-.....- Ø_q a_{t-q}$$

حيث$a_t \sim WN(0,\sigma^2)$ متسلسلة الضجة البيضاء و $-\infty‹ \sigma‹+\infty$ معلم ثابت يمثل المستوي وϕ_1 ,

$\Phi_2,.... \phi_p$ هي معالم الانحدار الذاتي ،.$Ø_1$, $Ø_2.... Øq$ هي معالم المتوسط المتحرك.

ويتميز نموذج ARMA بما يلي :[2]

–دوال الترابط الذاتي والترابط الذاتي الجزئي للنموذج المختلط تمتد لا نهائيا وتتكون من خليط من التخامدات الاسية والتخامدات الجيبيه التي تمتد الى الصفر كلما زاد التخلف k.

–عندما تكون k›q-p دالة الترابط الذاتي تتحدد من جزء الانحدار الذاتي للنموذج.

–عندما تكون k›p-q دالة الترابط الذاتي الجزئي تتحدد من جزء المتوسط المتحرك للنموذج.

[1] عدنان ماجد عبد الرحمان بري،مرجع سابق ص 26.

[2] عدنان ماجد عبد الرحمان بري ،مرجع سابق ص58.

الفرع الرابع:نماذج الانحدار الذاتي التكاملي المتوسط المتحرك من الدرجة p.d.q

تشمل هذه النماذج كما يظهر في الكتابة اللاتينية أعلاه على القسم الانحداري ذي الدرجة (p)وقسم المتوسطات المتحركة من الدرجة (q)التي تكتب في الشكل العام التالي:

$$y_t=\varepsilon_T+ \phi_1 y_{T-1}+ \phi_2 y_{T-2}+\ldots\ldots+ \phi_P y_{T-P}$$

ويسمى هذا النوع من النماذج بنماذج الانحدار الذاتي المتوسط المتحرك المعدل ويرمز لها بالرمز ARIMA(p.d.q)، وهي نوع من النماذج المتجانسة غير مستقرة لان $\theta(\beta),\phi(\beta)$ جذريها قد يكون اكبر من الواحد (ليس دائما) ويوجد كذلك جذر يساوي واحد [1] (1).

إذن (X_t) لنموذج غير مستقر، وحتى نحصل على شرط الاستقرارية نقوم بما يلي:

نضع $y_t=(1-\beta)^d X_t$

Δ^d : معامل الفروقات من الدرجة "d" حيث $\Delta^d=(1-\beta)^d X_t$

فيصبح النموذج كما يلي : $\theta(\beta)\varepsilon_t=\phi(\beta)y_t$ ومنه تتحصل على السلسلة الجديدة (y_t) مستقرة .

الفرع الخامس: النماذج المختلطة ذو المركبة الفصلية SARIMA (p.d.q)

إذا كانت السلسلة المراد دراستها تحمل المركبة الفصلية يجب تفكيك السياقARIMA بطريقة تجعلنا نشكل نموذج مقبول يمكن أن يمثل السلسلة ويكون على النحو التالي:[2]

$$\Delta^d\phi_p(\beta)\nabla_s^d\phi_p(\beta^s)X_t=\theta_q(\beta)\theta_q(\beta^s)\varepsilon_t$$

حيث ε_t : صدمات عشوائية.

$$(1-\beta)^d=\Delta^d$$

$$(1-\beta^s)=\nabla_s$$

s : تمثل الفترة الفصلية حسب طبيعة المعطيات

4 =s: في حالة المعطيات الفصلية

12 =s: في حالة المعطيات الشهرية

النموذج $\Delta^d\nabla_s^d X_t$ هو مستقر لان جذور كثيري الحدود: $\phi_p(\beta)$ و$\phi_p(\beta^s)$ تختلف عن الواحد.[3]

وفيما يلي جدول يبين أهم خصائص نماذج بوكس–جينكينز:

---

[1] –صالح تومي ،مرجع سبق ذكره، ص 177 .

[2]-Michoud j-c, David M, La prevision empirique d'une methode statistique, Paris, 1989, P54.

[3]– مولود حشمان، مرجع سبق ذكره، ص 124.

جدول رقم (2-1) :يبين خصائص نماذج بوكس- جينكينز.

النموذج	دالة الارتباط الذاتي AFC	دالة الارتباط الذاتي الجزئي PAFC
AR(1)	تناقص بشكل أسي	ارتباط ذاتي جزئي واحد معنوي
AR(2)	تناقص بشكل أسي أو جيبي	ارتباطان ذاتيان جزئيان معنويان
.....	.....	.....
AR(P)	مزيج أسي أو/و جيبي متخامد نحو الصفر	تنعدم معاملات الارتباط الذاتي الجزئي ،عندما K>P
MA(1)	ارتباط ذاتي واحد معنوي	تتناقص بشكل أسي
MA(2)	ارتباطان ذاتيان معنويان	تتناقص بشكل أسي أو جيبي
.....	.....	.....
	تنعدم معاملات الارتباط الذاتي الجزئي، عندما K>q	مزيج اسي او/و جيبي منخامد نحو الصفر
ARMA(p,q)	مزيج أسي او/و جيبي متخامد نحو الصفر	مزيج اسي او/و جيبي منخامد نحو الصفر

المصدر:عماد عبد الجليل علي اسماعيل، "استخدام نماذج بوكس جينكينز في التنبؤ بمنافع نظام التأمينات الاجتماعية بالمملكة العربية السعودية"، مجلة الدراسات المالية والتجارية،العدد الثالث، 2009،ص71.

المطلب الثالث:مراحل منهجية بوكس جينكينز

توجد هنالك أربعة خطوات يتعين إتباعها حتى يمكن إتباع منهجية بوكس- جينكنز في التنبؤ وهي تتمثل في:[1]

1-مرحلة التعرف (Identification) .

2-مرحله تقدير معالم النموذج (Estimation) .

3- مرحلة الفحص التشخيصي(Daignostic) .

4-مرحلة التنبؤ (Predicton) .

الفرع الأول:مرحلة التعرف (Identification)[2].

تعتبر مرحلة التعرف أهم وأصعب مرحلة في تحليل بوكس -جنكينز، إذ يتم على أثرها تحديد نوع النموذج الذي يجب استخدامه ضمن نماذج ARIMA (q,d,p) وأيضا تحديد p,d,q، وهي رتب الانحدار الذاتي ،عدد الفروق المطبقة لإرجاع السلسلة مستقرة، ودرجات المتوسطات المتحركة على الترتيب ويتم ذلك بعد:

-نزع التغيرات الموسمية:وهذا وفقا للنموذج التجميعي أو الجدائي للسلسلة الزمنية.

-نزع الاتجاه العام: وهذا وفقا لنوع السلسلة(DS,TS) وذلك وفقا للنتائج المتحصل عليها من اختبار ADF وإذا تم الحصول على سلسلة مستقرة بعد تطبيق الفروق(d) مرة تصبح النماذج متكاملة من الدرجة d.

أما فيما يخص تحديد الدرجات p,q فيجب الاستعانة بخصائص دالة الارتباط الذاتي البسيطة والجزئية، فإذا كان شكل الارتباط يقع داخل حدود فترة الثقة 95%منذ البداية، فان معامل الارتباط الذاتي(ACF) لا يختلف جوهريا عن الصفر فهذا يعني أن السلسلة مستقرة ومتكاملة من الرتبة الصفر في هذه الحالة نجري تحليلاتنا على القيم الأصلية للمتغير Yt، دون إجراء تحويلات عليها، أما إذا اتضح أن شكل الارتباط الذاتي يقع خارج مجال الثقة 95% في فترة طويلة ومعاملات الارتباط الذاتي تختلف معنويا عن الصفر من اجل kكبير نسبيا، فان السلسلة Yt تكون غير مستقرة، في هذه الحالة يجب إجراء الفر وقات من الدرجة الأول ثم نجري عليها نفس التحليل مرة أخرى حتى نصل إلي سلسلة مستقرة، بعد

[1] عبد القادر محمد عبد القادر عطية ، مرجع سبق ذكره ، ص 739.

[2] ليندة تندرات،مرجع سابق،ص ص 38.37.

الحصول على الاستقرار فانه يمكن دراسة الارتباطات الذاتية والارتباطات الذاتية الجزئية للسلسلة المستقرة لتساعدنا على تمييز نوعية السلوك الخاص بالانحدار الذاتي أو المتوسط المتحرك أو لكليهما معا .

كما يمكن تحديد الدرجات p و q باستخدام معيار المعلومات AIC (Akaike أو معيار المعلومات SBC (Schwarz بحيث يتم اختيار النموذج ARMA(p,q) الذي له أقل قيمة لمعياري المعلومات المذكورين[1].

الفرع الثاني:مرحلة تقدير النموذج2

بعد الانتهاء من مرحلة التعرف على النموذج بتحديد الدرجات ضمن نماذج ARIMA يمكننا الانتقال إلي المرحلة الموالية والمتمثلة في تقدير معالم النموذج (والتي تتمثل في تقدير المعامل ϕ, θ).

حيث :
$$\phi = \phi_1, \phi_2, \ldots\ldots, \phi_p$$
$$\theta = \theta_1, \theta_2, \ldots\ldots, \theta_q$$

وذلك باستعمال طريقة المعقولية العظمى التي تعتمد على مبدأ تصغير مربعات البواقي
$$\min(\emptyset.\theta) = \sum_{t=1}^{n} \varepsilon_t^2$$
حيث : $\varepsilon_t = X_t - \widehat{X}_t$ و $\varepsilon_t \rightarrow N(0.\delta_2)$

$\widehat{X}_t$: المشاهدة في اللحظة t معطاة من النموذج المقدر، كما يمكننا أيضا تقدير المعاملات باستعمال طريقة المربعات الصغرى (**MCO**) .

الفرع الثالث:مرحلة الفحص التشخيصي

بعد التعرف على النموذج وتقدير معالمه، لابد من اختبار مدى صلاحية وقوه النموذج الإحصائية التنبؤية ومدى توافق النموذج المختار في مرحلة التعرف والمقدر في مرحلة التقدير مع المعطيات المتوفرة، ويعني الفحص التشخيصي فحص النماذج المختلفة بعد تقديرها للتعرف على أيها أكثر ملائمة لوصف البيانات محل الاعتبار.[3]

---

[1] مروان درويش،"استخدام منهجية بوكس جينكينز للتنبؤ بالتدفقات النقدية في البنوك الفلسطينية دراسة حالة بنك فلسطين"،مجلة جامعة القدس المفتوحة للبحوث الادارية والاقتصادية,المجلد الثالث،حزيران 2018،ص157.

[2]:أ موري كاضم ألحسناوي،**طرق القياس الاقتصادي**،مرجع سبق ذكره،ص 3

[3] عبد القادر عبد القادر محمد عطية،مرجع سابق ،ص732.

و الاختبارات التي تطبق على النموذج وهي: [1]

1- مقارنة النماذج:[2]

نوعية أي نموذج يحتوي على k معلم يكون انطلاقا من سلسلة مستقرة ذات الطول n يمكن قياسها بمساعدة معيارين:

- معيار **AKAIKE**
- معيار **Schwartz**

هذان المعياران معرفين بالعلاقتين :

$$AIC = -2\log(L) + 2K$$
$$BIC = -2\log(L) + K.\log(n)$$

حيث :

L : الدالة المعقول.

N: عدد مشاهدات السلسلة الزمنية.

ويمكن أن نعرف AIC كما يلي : $AIC = \hat{\delta}^2 EXP\left\{\frac{2(K)}{N}\right\}$

حيث:

K: يمثل عدد المعالم المقدرة.

مع العلم أن كل من المعيارين AICوBIC يسمح بقياس قيمة النموذج كما يساعد في اختيار النموذج الذي يتميز بأصغر انحراف للبواقي

أ- دراسة البواقي :

تعرف البواقي (ε_t)بالعلاقة : $\varepsilon_t = \theta(\beta)^{-1}\phi(\beta)(1-\beta)^d X_t = X_t - X_{t-1}$

حيث: X_t هو التنبؤ للقيمة X_{t-1} في الفترة t-1

كما يمكن التأكد من أن X_t تشكل صدمات عشوائية، وذلك بالقيام بالاختبارين الآتيين:

- **اختبار Box Pierce:**

[1] سعيد هتهات، **دراسة اقتصادية و قياسية لظاهرة التضخم في الجزائر** ، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية، .جامعة ورقلة، الجزائر،2005.ص170.

[2] مزيدي ثيللي، استخدام نماذج السلاسل الزمنية للتنبؤ باستهلاك الطاقة الكهربائية دراسة حالة سونلغاز وحدة البويرة خلال الفترة 10-2009/12-2017، مذكرة تخرج ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر في العلوم الاقتصادية (غير منشورة)، تخصص اقتصاد كمي، جامعة اكلي محند اولحاج ، لبويرة،2017-2018،ص 64.

يعتمد على توضيح نماذج الصدمات العشوائية وتكون صيغته كما يلي : $\begin{cases} H_0 : p(h) = 0 \\ H_1 : p(h) \neq 0 \end{cases}$

ومن اجل إجراء هذا الاختبار نلجأ إلى حساب : $\varphi = n\sum_{R=1}^{h} P^2(h)$

حيث: $\varphi \rightarrow X^2_{\lambda-p-q}$

مع العلم أن p(h) تمثل الارتباط الذاتي للبواقي (ε_t)

λ:عدد المشاهدات التي تحدد بالعلاقة $\lambda = \min(n/2.3\sqrt{n})$

p: درجة نموذج الانحدار الذاتي : **AR**

q: درجة نموذج المتوسطات المتحركة :**MA**

فإذا كانت : $\varphi > X^2_{\lambda-p-q}$ نرفض H_0: وبالتالي(ε_t) لا تمثل صدمات عشوائية .

وإذا كانت : $\varphi < X^2_{\lambda-p-q}$ نقبلH_1: وبالتالي(ε_t) تمثل صدمات عشوائية

- **اختبار Lujing-Box**

إحصائية Lujing-Box معرفة كما يلي:

$$\varphi^* = n(n+2)\sum_{h=1}^{\lambda} \frac{\rho^2(h)}{n-h}$$

حيث :

λ: تحدد بنفس الطريقة السابقة .

n : عدد المشاهدات.

$p(h)$: الارتباط الذاتي للبواقي (ε_t)

وفرضية هذا الاختبار هي:

H_0: تمثل صدمات عشوائية

H_1: لا تمثل صدمات عشوائية

فإذا كانت:

$\varphi > X^2_{\lambda-p-q}$نرفض H_0 وبالتالي(ε_t) لا تمثل صدمات عشوائية .

$\varphi < X^2_{\lambda-p-q}$نقبل H_1وبالتالي(ε_t) تمثل صدمات عشوائية .

ولمعرفة فيما إذا كانت هذه الصدمات العشوائية (ε_t) تخضع للتوزيع الطبيعي أم لا نقوم بالاختبار الآتي:

-اختبار التوزيع الطبيعي

من اجل التحقق من أن البواقي($\varepsilon_t, t \in z$) نتبع التوزيع الطبيعي يمكن الاستعانة باختبار **béera_jarque**

الذي يعتمد على معاملي **Skewness** (التناظر) و **Kurtosis** (التفلطح)

حيث أن: معامل **Skewness** يعطي بالعلاقة: $\beta_1^{1/2} = \frac{u_3}{n_2^{3/2}}$

معامل **Kurtosts**يعطى بالعلاقة: $\beta_2 = \frac{u_4}{n_2^2}$

مع العلم أن قيمة u_s: العزم الممركز من الرتبة "S" يساوي $u_s = 1/n\sum_{j=1}^{n}(xj - \overline{x})$

فإذا كانت *(n>30)*: $\beta_1^{1/2} \to N(0\sqrt{6/n})$

$\beta_2 \to N(0\sqrt{24/n})$

إذن : $V_2 = \left|\frac{\beta_2 - 3}{\sqrt{24/n}}\right|, V_1 = \left|\frac{\beta_1^{1/2} - 0}{\sqrt{6/n}}\right|$

ثم نقوم بمقارنة V_1و V_2 مع القيمة 1.96عند مستوى المعنوية (5%)،حيث إذا كان: $\begin{cases} |V_1| < 1.96 \\ |V_2| > 1.96 \end{cases}$

نقبل فرضية التوزيع الطبيعي للبواقي (ε_t).

الفرع الرابع: التنبؤ[1]

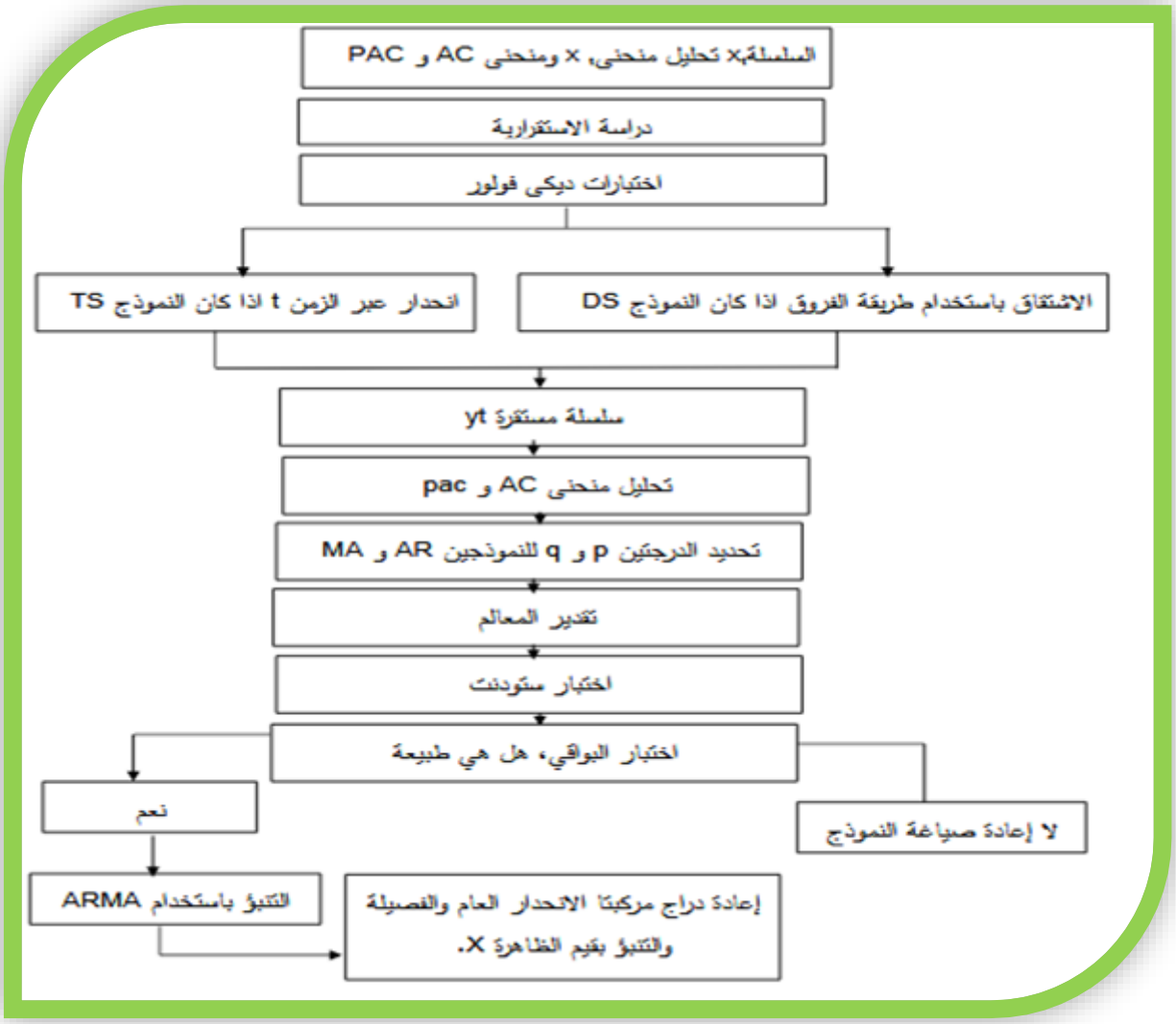
بعد اختيار النموذج الأمثل تأتي آخر مرحلة وهي "التنبؤ "حيث تكون درجات النموذج (p.d.q)محددة، وهنا يتم إدراج الاتجاه العام والمركبة الموسمية (ان وجدتا)، ثم نقوم بتعويض كل القيم السابقة لمتغير السلسلة الزمنية المدروسة،في حين يتم تعويض الأخطاء المستقبلية بالأصفار أما السابقة بالبواقي.

للتأكد من دقة التنبؤ يتم تجربته على القيم الأخيرة للسلسلة ثم مقارنتها بالقيم الحقيقية لها ويتم ذلك بعدة اختبارات مثل: اختبار chow

ويمكن تلخيص أهم الخطوات المتعلقة بطريقة بوكس-جينكنز والتي سبق ذكرها في الشكل المختصر الآتي:

[1] حضري خولة،استخدام منهجية بوكس جينكينز في اتخاذ القرار الانتاجي،دراسة حالة مطاحن رياض سطيف-وحدة تقرت الفترة (2008-2013)،رسالة مقدمة كجزء من متطلبات نيل شهادة ماجيستير في علوم التسيير،تخصص الأساليب الكمية في التسيير،جامعة محمد خيضر بسكرة، ص59.

الشكل رقم (2-1): يبين مراحل منهجية بوكس-جينكينز.



Source :bourbonnais regis ,econometrie,6eme ,ed,duand,paris ,2014,p248

المبحث الثاني: نماذج holt winters

يعد موضوع التمهيد الأسي للتنبؤ بالسلاسل الزمنية من التقنيات الإحصائية والاستدلالية المهمة التي تعالج التشويش أو الأخطاء العشوائية، ويعرف التمهيد بأنه عملية صقل أو تنعيم البيانات ,وهو نوع من أنواع التقدير الذي أثبت نجاحه من خلال دراسة الحالات التي تعتمد أو تتغير مع الزمن، ويعتبر العالم Holt C.Cفي عام(1958) أول من وضع هذا الأسلوب، إذ يعد من الأساليب الجيدة في التمهيد الأسي للتنبؤ بالسلاسل الزمنية، وقد تطورت هذه الطرائق وتعددت وأصبحت بأشكال عدة لذا وجب اختيار الطريقة الأكثر ملائمة.

المطلب الأول: التمهيد الأسي.

يعود فضل تأسيس طريقة التمهيد الأسي للباحث Holtفي سنة 1957وكذلك للباحث Brownسنة 1962.

ويشير مصطلح التمهيد (smoothing) إلى التمهيد خارج التقلبات العشوائية التي تحدث عندما نحسب المتوسط، بينما يشير الأسي exponentiel إلى نوع التعبير الذي بواسطته سنحدد الأوزان المختلفة.[1]

يعتمد أسلوب التمهيد الآسي على فكرة أن المعلومات القديمة اقل أهمية من المعلومات الحديثة ولهذا يجب أن تعطي وزنا اقل.[2]

أ-مبادئ التمهيد الأسي :[3]

-الانخفاض المتزايد لقيمة المعلومة مع الزمن.

-تلخيص المعلومات:حيث أن الاستعمال الكلي لسلسلة زمنية ما صعب جدا،ومن هنا تقنيات التمهيد الأسي تعمل على تصغير حجم السلسلة الزمنية في شكل بعض المعلمات.

-التحديث المستمر للمعلمات بفضل بعض الحسابات البسيطة نسبيا.

---

[1] محمد عباس عبد عون الشمري،"نموذج التمهيد الأسي المزدوج ودوره في إعداد موازنة المبيعات بالتطبيق في شركة الوسام لمنتجات الألبان"،المجلة العراقية للعلوم الادارية ،المجلد 9،العدد35،ص 239.

[2] علي هادي جبرين،**ادارة العمليات**،دار الثقافة للنشر والتوزيع،عمان الاردن،2006،ص207.

[3] قليل محمد الصغير،محاضرات في السلاسل الزمنية موجهة لطلبة الليسانس والماستر في ميدان العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير،جامعة مصطفى اسطمبولي معسكر،قسم العلوم الاقتصادية 2018-2019، ص28.

ب-صياغة نموذج التمهيد الأسي:

تسمح طريقة التمهيد الأسي بموازنة الملاحظات إحداها على الأخرى، بإعطاء أوزانا أكثر أهمية للبيانات الأكثر حداثة، حيث تكون الأوزان متناقصة مع البعد في الماضي، ويعبر عن هذا الاتزان بالمعامل الذي

يحدد الوزن المعطى للحاضر بالنسبة للماضي، بإتباع النمذجة التالية:

$$\hat{x}_t=S_t=\hat{x}_{t-1}+a(x_{t-1}-\hat{x}_{t-1})$$

حيث :

$\hat{x}_t$:القيمة المتنبأ بها في الزمن t.

x_{t-1}:أخر قيمة محققة في الزمن t-1.

a: معامل التلميس وهي دائما محصورة بين الواحد والصفر.

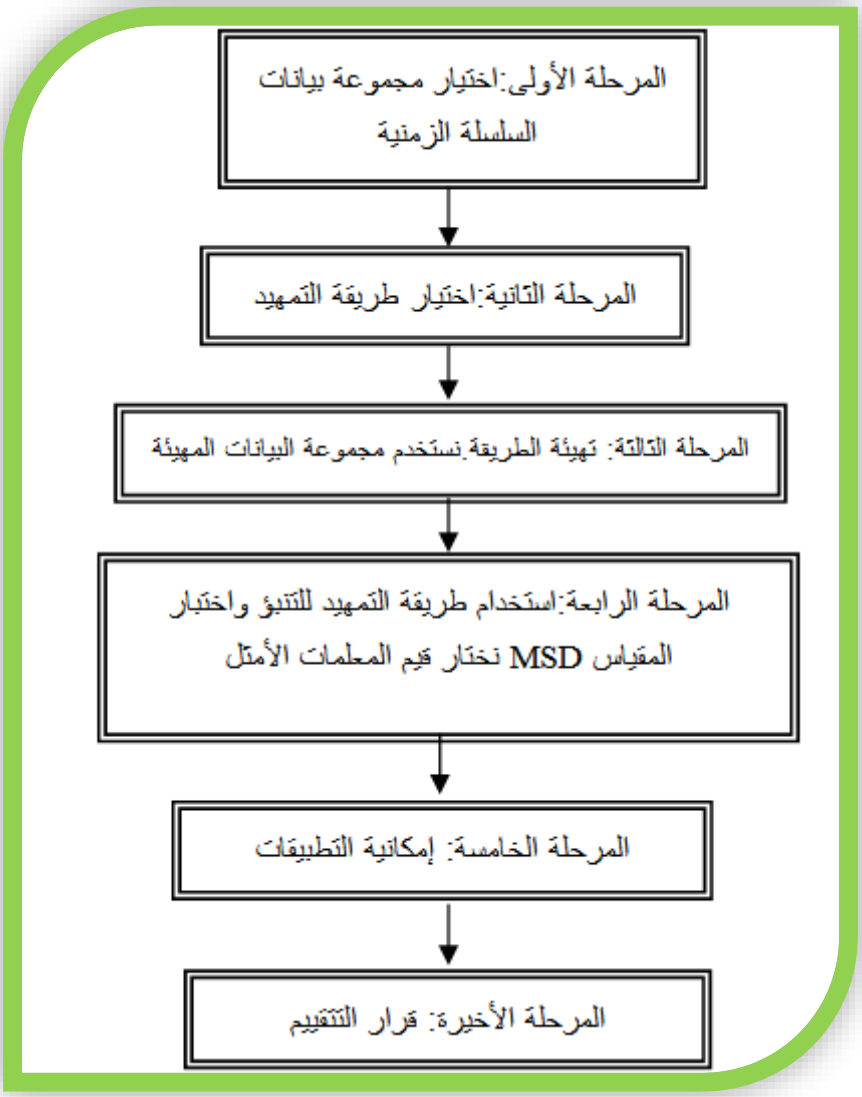
ويمكن إجراء تعديلات على المعادلة كالتالي:

$$\hat{x}_t=ax_{t-1}+(1-a)\ \hat{x}_{t-1}$$

وبهذا الشكل، يظهر التلميس الأسي كمتوسط متزن لآخر قيمة محققة وآخر قيمة ملمسه.

وفيما يلي شكل يبين مراحل التمهيد للتنبؤ

شكل (2-2):يبين مراحل التمهيد



فاضل عباس الطائي،"التنبؤ بنماذج arima باستخدام طرائق التمهيد الأسي مع التطبيق"،المجلة العراقية للعلوم الإحصائية، العدد14، 2008، ص178.

المطلب الثاني:طرق التمهيد الأسي

الفرع الأول: التمهيد الأسي الأحادي(single exponontial smoothig [1])

هذا النموذج يعطي أوزانا مختلفة لقيم الظاهرة القديمة تتناقص بمعدل متوالية هندسية،بمعنى إنها تعطي أوزانا للبيانات الحديثة تكون اكبر من أوزان البيانات القديمة ،وذلك للبيانات التي بها اتجاهية فقط.

وجدير بالذكر أن استخدام نموذج التمهيد الأسي المفرد في التنبؤ يكون لسنة واحدة فقط، ومن المعلوم أن قيمة معامل التمهيدي a تلعب دورا مؤثرا في مقدار التنبؤ النهائي، وأيضا في تقليل قيمة الخطأ للنموذج.

لتكن السلسلة الزمنية ذات T عدد حقيقي ($X_1....X_T$) مؤشرة تاريخيا بـ: t=1....T.

لنفرض أننا في الفترة T، ونريد التوقع لقيمة X_{T+h} ونكتب: $\hat{X}_T(h)$ قيمة التوقع و $h \in N^*$

الذي يسمى مدى التنبؤ.

α المتوقعة بطريقة التمهيد الأسي البسيط، مع ثابت التمهيد الأسي $\hat{X}_t(h)$ القيمة

هي:[2] $(1 > \alpha > 0)$ حيث:

$$\hat{X}_t(h) = (1-\alpha)\sum_{j=0}^{T-1}\alpha^j X_{t-j}$$

وصف الطريقة:

هدفها هو الحصول في الزمن T على قيمتها التنبؤية في الزمن T+1.

الفكرة الأساسية للتمهيد الأسي بسيطة جدا، و تتمثل في ربط آخر ملاحظة متوفرة X_T

وآخر التنبؤ الذي يحسب عند الزمن T−1.

عند الزمن T لدينا: $\hat{X}_T = \hat{X}_{T-1}$

إذن: $\hat{X}_{T+1} = \alpha X_T + (1-\alpha)\hat{X}_T$

[1] محمد االشويرف،"التنبؤ بالكميات المنتجة من النفط الخام في ليبيا باستخدام النماذج المحددة(نماذج التمهيد الأسي)خلال الفترة 1972-2013"،مجلة العلوم الاقتصادية والسياسية،العدد الخامس،يونيو 2015،ص11.

[2] Christian Gourieroux, Alain Monfort. « Série temporelles et modèles dynamiques », 2eme édition, ECONOMICA. 1995, page 105.

$\alpha \in [1,0]$ ثابت التمهيد المحصور بين 0 و 1، α حيث:

: التوقع عند اللحظة $\widehat{X}_{T+1}$ (T+1).

: التوقع عند اللحظة $\widehat{X}_T$ T.

: ملاحظة عند الزمن X_T T.

الدلائل[1]:

$$\widehat{X}_{T+1} = \alpha X_t + (1-\alpha)\left[\alpha X_{t-1} + (1-\alpha)\hat{X}_{T-1}\right]$$

$$= \alpha X_{T-1} + \alpha(1-\alpha)X_{T-1} + (1-\alpha)^2 \widehat{X}_{T-1}$$

كما تعطى العبارة العامة التالية:

$$\widehat{X}_{T+1} = \alpha X_t + \alpha(1-\alpha)X_{T-1} + \alpha(1-\alpha)^2 X_{T-2} + (1-\alpha)^3 \widehat{X}_{T-2}$$

$$\widehat{X}_{T+1} = \sum_{j=0}^{t-1}(1-\alpha)^j \alpha X_{T-j} + (1-\alpha)^j \widehat{X}_T$$

$$= \sum_{j\geq 0}(1-\alpha)^j \alpha X_{T-j}$$

حيث أن : $\sum(1-\alpha)^j \alpha = 1$

لأن : $1 > X > -1, \qquad 1 + X + X^2 + ... = (1-X)^{-1}$

و عليه : $\sum_{j\geq 0}(1-\alpha)^j \alpha = \sum_{j\geq 0}(1-\alpha)^j = \frac{\alpha}{[1-(1-\alpha)]} = 1$

وصف طريقة التمهيد الأسي البسيط:

اختيار التنبؤ الأولي:

نعتمد في حل هذه المشكلة على الاختيارات التالية :

[1] سرحان فاتح، تحليل ونمذجة كمية توزيع المياه الصالحة للشرب بالمؤسسة العمومية الجزائرية للمياه حالة:وحدة التوزيع بالجزائر العاصمة (مذكرة غير منشورة)،المعهد الوطني للتخطيط والإحصاء INPS،2016،ص73.

– نأخذ $\widehat{X}_1 = X_1$: وهي ملائمة للسلسلة الأكثر تأثيرا.

– نأخذ من أجل $\widehat{X}_1$: معدل كل المعطيات، وتطبق خاصة في السلاسل التي تتذبذب حول قيمة ثابتة.

– نأخذ من أجل $\widehat{X}_1$ معدل لبعض المعطيات الأولى إذا كان محصور بين 1 و2.

– نستعمل التقريب إذا كان التنبؤ الأولي محدد بصفة مثلى.

الاختيار الأمثل لثابت التمهيد:

من أجل الاختيار الأمثل لـ α نمر عبر المراحل التالية

1– نختار واحدة من معايير متوسط مربع الخطأ MSE(moyen des Carrée erreurs)

أو نختار معايير متوسط الخطأ المطلق MAE(moyenne absolu Erreur)

حيث:

$$\mathrm{MSE}(e) = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} e_i^2$$

$$\mathrm{MAE}(e) = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} |e_i|$$

2– اختيار التوقع الأولي.

3– من أجل كل قيمة لـ α مختارة، نقوم بـ: مجموع حسابات التمهيد الأسي بتطبيق المخطط التالي

من أجل T= t .....1 نقوم بـ $e_t \leftarrow X_T - \widehat{X}_T$

$$\widehat{X}_{T+1} \leftarrow \alpha e_t + \widehat{X}_T$$

في النهاية نحسب قيمة المعيار السابق

الفرع الثاني : التمهيد الأسي الثنائي(double exponontial smoothig)

وهي طريقة خاصة ومكيفة للسلاسل الزمنية المحتوية على مركبة الاتجاه العام.

– طريقة التمهيد الأسي المضاعف تحسب في البداية تمهيدا أسيا يقوم على قيم التمهيد الأسي البسيط[1].

– تطبيق التمهيد الأسي البسيط على سلسلة زمنية يحتوي مركبة الاتجاه العام تعطينا نتائج منهجيا أقل من الاتجاه العام.

و نفس النتائج عند إعادة تطبيق هذه الطريقة على الاتجاه العام المطور، لذلك نستعمل في هذه الحالة طريقة التمهيد الأسي المضاعف.

وطريقة التمهيد الأسي المضاعف للسلسلة الزمنية تكون من الشكل:

$$X_T = a_t + b_t t + \xi_t$$

وكما يدل عليه اسمه فإن تقنية التمهيد الأسي المضاعف تتضمن القيام بتمهيدين على السلسلة X_t.

نفرض أننا نتواجد في المجال المحلي و نقوم بحساب القيمة الممهدة للنموذج التحديدي.

$$X_T = a_t + b_t t$$

معادلات التمهيد الأسي المضاعف هي:

معادلاته هي: الكتابة المعبرة عن $\hat{X}$ هي:

$$\widehat{X}_T = \alpha X_{T-1} + (1-\alpha)\widehat{X}_{T-1}$$

بطريقة التمهيد الأسي البسيط. X_{t+1} قيمة السلسلة الممهدة الموافقة للتنبؤ $\widehat{X}_T$ حيث

$$\widehat{\widehat{X}}_T = \alpha \widehat{X}_T - \widehat{\widehat{X}}_{T-1}$$

: القيمة الملاحظة بالتمهيد الأسي المضاعف. $\widehat{\widehat{X}}$

[1]Regis Bourbonnais, opt.cit,p 54.

و عليه فالتنبؤات تحسب بالمعادلة التالية:

$$X_{T-1,T}^{m} = a_t + b_t \cdots\cdots\cdots (01) \qquad (t = 2 \cdots n+1)$$

حيث:

$$a_t = 2\hat{X}_T - \hat{\hat{X}}_T$$

$$b_t = \frac{1}{\overline{\alpha}}\left(\hat{X}_T - \hat{\hat{X}}_T\right) \qquad \overline{\alpha} = \frac{1-\alpha}{\alpha}$$

المعادلة (01) تصبح:

$$X_{n,n+h}^{m} = a_{n+1} + b_{n+1} \times h. \qquad (h = 2.3 \cdots)$$

ومنه فالتنبؤ بالتمهيد الأسي المضاعف عبارة عن مستقيم ذو قيمة أصلية وميل للقيمتين الأخيرتين a_t وb_t .

استعمال التمهيد الأسي المضاعف:

في الزمن t =1 لدينا:

$$\hat{X}_1 = \alpha X_0 + (1-\alpha)\hat{X}_0$$

$$\hat{\hat{X}}_1 = \alpha\hat{X}_1 + (1-\alpha)\hat{\hat{X}}_0$$

مع العلم أن: $\hat{\hat{X}}_0, \hat{X}_1, \hat{X}_0, X_0$ غير معلومة، إذن فالحسابات تبدأ من t=2 في حالة عدم تحديد $\hat{X}_1$ و $\hat{\hat{X}}_1$

توجد عدة إجراءات أولية و مختلفة للتمهيد الأسي المضاعف.

. $\hat{\hat{x}}_1 = \hat{x}_1$ و $\hat{x}_1 = x_1$ الإجراء السهل يعتمد على اختيار

. $\hat{x}_1 = \hat{\hat{x}}_1 = x_1$ و عليه فإن:

. a_t , b_t باستعمال المعادلات $\hat{x}_1, \hat{\hat{x}}_1$ في تقريب أخر نبحث عن استنتاج من أجل t=1.

$$t=1\begin{cases} a_1 = 2\hat{x}_1 - \hat{\hat{x}}_1 \\ b_1 = \dfrac{1}{\overline{\alpha}}\left(\hat{x}_1 - \hat{\hat{x}}_1\right) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \hat{x}_1 = a_1 - \overline{\alpha} b_1 \\ \hat{\hat{x}}_1 = a_1 - 2\overline{\alpha} b_1 \end{cases}$$

(للسلسلة) $x_t = a_t + b_t t + \varepsilon_t$ هما الترتيب الأصلي و الميل على الترتيب لـ b_t و a_t لأن

نقوم بتقديرها بطريقة المربعات الصغرى وذلك انطلاقا من المعطيات السابقة X_t من أجل

$t = 1 \cdots\cdots\cdots n$

غير أن هذا الإجراء يكون متعاكسا مع التمهيد الأسي المضاعف الذي يطبق على السلاسل الخطية.

الفرع الثالث: طريقة هولت ونتر

هذه الطريقة تعتبر من أحسن طرق التمهيد وذلك يرجع لقدرتها على معالجة السلاسل الزمنية ذات المركبتين, الفصلية و الاتجاه العام وكذا المركبة العشوائية.

وتعمل على إدخال المركبة الفصلية مباشرة في النموذج دون إزالتها

الشكل الجدائي:[1]

السلسلة تكتب في هذه الحالة كالتالي:

$$X_T = (a_t + b_t)S_t + \varepsilon_t$$

لدينا ثلاث تمهيدات مختلفة ومحققة هي :

حيث α: تمهيد المتوسط مع معامل التمهيد α_t $(\alpha \in [0,1])$

حيث β: تمهيد الاتجاه العام مع معامل التمهيد b_t $(\beta \in [0,1])$

حيث γ: تمهيد الفصلية مع معامل التمهيد s_t $(\gamma \in [0,1])$

الشكل التجميعي: السلسلة الزمنية تكتب في هذه الحالة كالتالي:

$$X\ t = a_t + b_1 t + S_t + \varepsilon_t$$

-المعادلات:

معادلات الثوابت: S_t, b_t, a_t.

تمهيد المتوسط: $a_t = \alpha(x_t - S_{t-m}) + (1-\alpha)(a_{t-1} + b_{t-1})$

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

[1] عدنان ماجد عبد الرحمان بري، **طرق التنبؤ الإحصائي**، المرجع السابق، ص231.

تمهيد الفصلية: $S_t = \gamma(x_t - a_t) + (1-\gamma) S_{t-m}$

التنبؤ على المدى (h) فترة هو:

$$\hat{X}_{t+h} = (a_t + h b_t) + S_{t-m+h}$$

. $1 \le h \le m$ إذا كان:

$$\hat{X}_{t+h} = (a_t + h b_t) + S_{t-2m+h}$$

. $m+1 \le h \le 2m$ إذا كان:

في هذه الحالة مبدأ حفظ المجالات يستلزم: $\sum_{i=1}^{m} S_i = 0$.

تكون مثلى كما هو الحال في الطرق بدون الفصلية حيث نأخذ γ, β, α الثوابت

اصغر مجموع مربعات الأخطاء المتوقعة بين القيمة الملاحظة في السلسلة الزمنية و القيمة المحتملة.

وفيما يلي جدول يبين خصائص كل طريقة بشكل مختصر:

جدول رقم (2-2) :يبين خصائص التمهيد الأسي البسيط والتمهيد الأسي الثنائي والثلاثي.

التمهيد الأسي البسيط	التمهيد الأسي الثنائي	التمهيد الأسي الثلاثي
- تتطلب حسابات قليلة وقتا قصيرا. -تستخدم في السلاسل الزمنية القصيرة (طولها اقل من 50مشاهدة).	-هي طريقة خاصة ومكيفة للسلاسل الزمنية التي تحتوي على مركبة الاتجاه العام -يميزه عن التمهيد الأسي البسيط بكونه يعالج السلاسل المحتواة على مركبة الاتجاه العام	-بإمكانه معالجة السلاسل الزمنية ذات المركبتين الاتجاه العام والفصلية وكذا المركبة العشوائية -تعمل على إدخال المركبة الفصلية مباشرة في النموذج دون إزالتها

المصدر:من إعداد الطالبة.

المطلب الثالث: أنواع طرق holt winters

الفرع الأول:طريقة هولت وينترز المضافة[1]

بشكل عام تعتبر هذه الطريقة هي المناسبة للتنبؤ بالسلاسل الزمنية التي يمكن كتابتها على الشكل التالي:

$$Yt=(\beta 0+\beta 1t)+SNt+IRt$$

حيث أن

SNt :يمثل مركب الموسمية

IRt:يمثل المركب العشوائي

كما ويفضل استخدام هذه الطريقة عندما تكون التغيرات الموسمية ثابتة على طول السلسلة الزمنية، وفيما يلي معادلة التنبؤ ومعادلات التمهيد الخاصة بهذه الطريقة

$$\hat{y}t+h/t=Lt+hbt+S_{t-m+hs}+\ldots\ldots\ldots$$

$$Lt=\alpha(Yt-St-m)+(1-\alpha)(Lt-1+bt-1)\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

$$bt=\beta(Lt-Lt-1)+(1-\beta)bt-1\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

$$St=\gamma(Yt-Lt-1-bt-1)+(1-\gamma)St-m\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

حيث ان:

Yt:القيم الحقيقية للسلسلة الزمنية عند الزمن t.

L_t:تقدير المستوى للسلسلة الزمنية عند الزمن t.

Tt:تقدير الاتجاه (الميل) للسلسلة الزمنية عند الزمنt

St:تقدير الموسمية للسلسة الزمنية عند الزمن t

a :معامل التمهيد للمستوى $(0\leq\alpha\leq 1)$.

[1] خلود جمال عوض الله، استخدام نماذج sarima ,holt-winters في التنبؤ بالسلاسل الزمنية الموسمية ، مذكرة ماجيستير، جامعة الأزهر (غزة)، كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية ، قسم الإحصاء التطبيقي، ص54.

β معامل التمهيد للاتجاه العام $(0\leq\beta\leq1)$.

γ : معامل التمهيد للموسمية $(0\leq\gamma\leq1)$

m:طول الفترة الموسمية.

ويمكن صياغة معادلات التمهيد السابقة باستخدام الأخطاء المصححة كما يلي:

$$Lt=Lt-1+bt-1+\alpha et$$

$$bt=bt-1+\alpha\beta et$$

$$St=St-m+\gamma et$$

حيث أن:

$$et=Yt-(Lt-1+bt-1+St-m)=Yt-\hat{Y}t/t-1$$

وقبل حساب التنبؤات يتوجب معرفة القيم الابتدائية والتي يمكن حسابها كالتالي:

الفرع الثاني:طريقة هولت و وينترز المضاعفة[1]

بشكل عام تعتبر هذه الطريقة هي المناسبة للتنبؤ بالسلاسل الزمنية التي يمكن كتابتها على الصورة التالية:

$$Yt=(\beta0+\beta1t)*SNt*IRt$$

كما ويفضل استخدام هذه الطريقة عندما تكون التغيرات الموسمية متزايدة على طول السلسلة الزمنية أي آن التغيرات الموسمية تتناسب مع مستوى السلسلة،وفيما يلي معادلة التمهيد الخاصة بهذه الطريقة :

$$\hat{y}t+h/t=(Lt+hbt)St-m+hm$$

حيث أن:

$$Lt=\alpha(Yt/St-m)+(1-\alpha)(Lt-1+bt-1)$$

$$bt=\beta(Lt-Lt-1)+(1-\beta)bt-1$$

[1] Holt, C.C. (1957)."Forecasting trends and seasonals by exponentially weighted averages, Carnegie Institute of Technology, Pittsburgh ONR memorandum , no. 52.

$$St=\gamma(Yt/Lt-1+bt-1)+(1-\gamma)St-m$$

إيجاد القيم الأولية لطريقة هولت وينتر المضاعفة[1]:

إن كل طرائق التمهيد الأسي تحتاج للقيم الأولية للمركبات للبدء بالخوارزمية، ولإيجاد تنبؤ طريقة holt-winters multiplicative نحتاج للقيم الأولية للمستوى (level) l_t، والاتجاه b_t (trend)، والمركبة الموسمية s_t، حيث نحتاج على الأقل إلى بيانات موسم كامل، لذلك نقوم بإعطاء قيم أولية إلى المستوى والاتجاه عند الزمن s بالصيغة الآتية:

$$L_{s=}\frac{1}{s}(y_1+y_2+\dots\dots\dots+y_s)$$

نلاحظ أن هذه المعادلة عبارة عن متوسط متحرك من الرتبة s، حيث نتخلص بذلك من الموسمية في البيانات .

أما بغرض إعطاء قيم أولية إلى الاتجاه، من الملائم اخذ موسمين كاملين (2s period) ويحسب بالصيغة الآتية:

$$b_s=\frac{1}{S}\left[\frac{Y_{S+1}-Y_1}{S}+\frac{Y_{S+2}-Y_2}{S}+\dots+\frac{Y_{S+S}-Y_S}{S}\right]$$

ويلاحظ أن كل حد من حدود هذه المعادلة عبارة عن تقدير الاتجاه على موسم كامل، حيث أن التقدير الأولي إلى b_S تعطى كمتوسط إلى S من الحدود، وأخيرا فان المركبة الموسمية يتم إعطاؤها قيما أولية باستخدام النسبة إلى أول مجموعة بيانات إلى متوسط أول سنة وبحسب الصيغة الآتية:

$$S_1=\frac{Y1}{LS}\quad S_2=\frac{Y2}{LS}\dots\dots\dots\dots S_S=\frac{Ys}{LS}.$$

الفرع الثالث:طريقة هولت وينتر المتضائلة[2]

غالبا تعتبر هذه الطريقة احد الطرق الأكثر دقة للتنبؤ بالسلاسل الموسمية والتي تسمى بهولت وينترز باتجاه متضائل وموسمية مضاعفة والتي يمكن صياغة المعادلات الخاصة بها على الشكل التالي:

$$\hat{Y}_{t+h/t}=(L_t+(\varphi+\varphi_2+\dots+\varphi^h)b_t)S_{t-m+hm+}\dots\dots\dots\dots$$

[1] صفاء يونس الصفاوي، "مقارنة بين طريقتي التنقية المكيفة وهولت-وينترس المضاعفة للتنبؤ المستقبلي بقيم السلسلة الزمنية الموسمية، تنمية الرافدين، العدد 99، 2010، ص06.

[2] Taylor, J. W. (2003)."Exponential Smoothing with a Damped Multiplicative Trend", International Journal of Forecasting, Vol. 19, Pp. 715-725.

$$L_t=\alpha(Y_t/S_{t-m})+(1-\alpha)(L_{t-1}+\varphi b_{t-1})\ldots\ldots\ldots\ldots$$

$$b_t=\beta(L_t-L_{t-1})+(1-\beta)\varphi b_{t-1}\ldots\ldots\ldots\ldots$$

$$S_t=\gamma(Y_t/L_{t-1}+\varphi b_{t-1})+(1-\gamma)S_{t-m}\ldots\ldots\ldots\ldots$$

حيث ان $h_m^+=\lfloor(h-1)mod\ m\rfloor+1$

جدول (2-3): : معادلات التنبؤ والتمهيد لطرق التمهيد الأسي

Trend	Seasonal N	Seasonal A	Seasonal M
N	$\hat{y}_{t+h\|t}=\ell_t$ $\ell_t=\alpha y_t+(1-\alpha)\ell_{t-1}$	$\hat{y}_{t+h\|t}=\ell_t+s_{t-m+h_m^+}$ $\ell_t=\alpha(y_t-s_{t-m})+(1-\alpha)\ell_{t-1}$ $s_t=\gamma(y_t-\ell_{t-1})+(1-\gamma)s_{t-m}$	$\hat{y}_{t+h\|t}=\ell_t s_{t-m+h_m^+}$ $\ell_t=\alpha(y_t/s_{t-m})+(1-\alpha)\ell_{t-1}$ $s_t=\gamma(y_t/\ell_{t-1})+(1-\gamma)s_{t-m}$
A	$\hat{y}_{t+h\|t}=\ell_t+hb_t$ $\ell_t=\alpha y_t+(1-\alpha)(\ell_{t-1}+b_{t-1})$ $b_t=\beta^*(\ell_t-\ell_{t-1})+(1-\beta^*)b_{t-1}$	$\hat{y}_{t+h\|t}=\ell_t+hb_t+s_{t-m+h_m^+}$ $\ell_t=\alpha(y_t-s_{t-m})+(1-\alpha)(\ell_{t-1}+b_{t-1})$ $b_t=\beta^*(\ell_t-\ell_{t-1})+(1-\beta^*)b_{t-1}$ $s_t=\gamma(y_t-\ell_{t-1}-b_{t-1})+(1-\gamma)s_{t-m}$	$\hat{y}_{t+h\|t}=(\ell_t+hb_t)s_{t-m+h_m^+}$ $\ell_t=\alpha(y_t/s_{t-m})+(1-\alpha)(\ell_{t-1}+b_{t-1})$ $b_t=\beta^*(\ell_t-\ell_{t-1})+(1-\beta^*)b_{t-1}$ $s_t=\gamma(y_t/(\ell_{t-1}+b_{t-1}))+(1-\gamma)s_{t-m}$
A_d	$\hat{y}_{t+h\|t}=\ell_t+\phi_h b_t$ $\ell_t=\alpha y_t+(1-\alpha)(\ell_{t-1}+\phi b_{t-1})$ $b_t=\beta^*(\ell_t-\ell_{t-1})+(1-\beta^*)\phi b_{t-1}$	$\hat{y}_{t+h\|t}=\ell_t+\phi_h b_t+s_{t-m+h_m^+}$ $\ell_t=\alpha(y_t-s_{t-m})+(1-\alpha)(\ell_{t-1}+\phi b_{t-1})$ $b_t=\beta^*(\ell_t-\ell_{t-1})+(1-\beta^*)\phi b_{t-1}$ $s_t=\gamma(y_t-\ell_{t-1}-\phi b_{t-1})+(1-\gamma)s_{t-m}$	$\hat{y}_{t+h\|t}=(\ell_t+\phi_h b_t)s_{t-m+h_m^+}$ $\ell_t=\alpha(y_t/s_{t-m})+(1-\alpha)(\ell_{t-1}+\phi b_{t-1})$ $b_t=\beta^*(\ell_t-\ell_{t-1})+(1-\beta^*)\phi b_{t-1}$ $s_t=\gamma(y_t/(\ell_{t-1}+\phi b_{t-1}))+(1-\gamma)s_{t-m}$
M	$\hat{y}_{t+h\|t}=\ell_t b_t^h$ $\ell_t=\alpha y_t+(1-\alpha)\ell_{t-1}b_{t-1}$ $b_t=\beta^*(\ell_t/\ell_{t-1})+(1-\beta^*)b_{t-1}$	$\hat{y}_{t+h\|t}=\ell_t b_t^h+s_{t-m+h_m^+}$ $\ell_t=\alpha(y_t-s_{t-m})+(1-\alpha)\ell_{t-1}b_{t-1}$ $b_t=\beta^*(\ell_t/\ell_{t-1})+(1-\beta^*)b_{t-1}$ $s_t=\gamma(y_t-\ell_{t-1}b_{t-1})+(1-\gamma)s_{t-m}$	$\hat{y}_{t+h\|t}=\ell_t b_t^h s_{t-m+h_m^+}$ $\ell_t=\alpha(y_t/s_{t-m})+(1-\alpha)\ell_{t-1}b_{t-1}$ $b_t=\beta^*(\ell_t/\ell_{t-1})+(1-\beta^*)b_{t-1}$ $s_t=\gamma(y_t/(\ell_{t-1}b_{t-1}))+(1-\gamma)s_{t-m}$
M_d	$\hat{y}_{t+h\|t}=\ell_t b_t^{\phi_h}$ $\ell_t=\alpha y_t+(1-\alpha)\ell_{t-1}b_{t-1}^{\phi}$ $b_t=\beta^*(\ell_t/\ell_{t-1})+(1-\beta^*)b_{t-1}^{\phi}$	$\hat{y}_{t+h\|t}=\ell_t b_t^{\phi_h}+s_{t-m+h_m^+}$ $\ell_t=\alpha(y_t-s_{t-m})+(1-\alpha)\ell_{t-1}b_{t-1}^{\phi}$ $b_t=\beta^*(\ell_t/\ell_{t-1})+(1-\beta^*)b_{t-1}^{\phi}$ $s_t=\gamma(y_t-\ell_{t-1}b_{t-1}^{\phi})+(1-\gamma)s_{t-m}$	$\hat{y}_{t+h\|t}=\ell_t b_t^{\phi_h}s_{t-m+h_m^+}$ $\ell_t=\alpha(y_t/s_{t-m})+(1-\alpha)\ell_{t-1}b_{t-1}^{\phi}$ $b_t=\beta^*(\ell_t/\ell_{t-1})+(1-\beta^*)b_{t-1}^{\phi}$ $s_t=\gamma(y_t/(\ell_{t-1}b_{t-1}^{\phi}))+(1-\gamma)s_{t-m}$

المصدر: (Hyndman & Athanasopoulos),2014

خلاصة:

بعدما عرضنا في هذا الفصل الجانب النظري لطريقتي بوكس–جينكنز وهولت وينتر ودرسنا كل طريقة على حدا مبرزين أهم مركبات كلا الطريقتين والاهمية البالغة لهما في التنبؤ، مما يترتب على ذلك مساعدة المؤسسات بكل أشكالها، سنقوم في الفصل الثالث بدراسة حالة الصندوق الجهوي للتعاون الفلاحي بسور الغزلان CRMA.

الفصل الثالث:

عرض حال الصندوق الجهوي للتعاون الفلاحي بسور الغزلان CRMA

تمهيد

تكتسي دراسة السلاسل الزمنية أهمية كبيرة لما تقدمه من معلومات حول العناصر الأساسية التي تتميز بها ظاهرة ما عبر الزمن، ومن خلال متابعة تغيراتها وتطورها العام، يمكننا بصورة جيدة من معرفة كيفية تطورها مستقبلا كما يساعدنا في تحديد مختلف العوامل المؤثرة علي هذه الظاهرة .

وعلى ضوء ما تم التطرق إليه في الفصلين السابقين سنحاول إسقاط تلك المفاهيم النظرية وتجسيدها ميدانيا وذلك من خلال قيامنا بالتربص في الصندوق الجهوي للتعاون الفلاحي بسور الغزلان سنتطرق في هذا الفصل إلى دراسة حالة الصندوق الجهوي للتعاون الفلاحي من خلال التطرق الى اهم مايميزه، تعريفه، الهيكل التنظيمي الخاص به، ...الخ.

المبحث الأول: التعريف بمؤسسة التامين CRMA

في هذا المبحث ستقع دراستنا على الصندوق الجهوي للتعاون الفلاحي من خلال التعريف بهذا الصندوق الهيكل التنظيمي له .

المطلب الأول : الصندوق الجهوي للتعاون ألفلاحي[1]

في هذا المطلب سنتطرق إلى ما يلي: تعريف الصندوق الجهوي للتعاون ألفلاحي إمكانياته، مجال نشاطه، و أهدافه.

قبل تعريف الصندوق الجهوي للتعاون الفلاحي لابد من الإشارة إلى تعريف الصندوق الوطني للتعاون الفلاحي له :

تم إنشاء الصندوق الوطني للتعاون الفلاحي سنة 1972 و ذلك بأمر رقم 72-64 المؤرخ في1972/12/02 الذي يأمر بإدماج كل من :

-الصندوق المركزي لإعادة التامين للتعاونيات الفلاحية المنشأ عام 1907 (CCRMA).

-الصندوق المركزي للتعاون الاجتماعي الفلاحي المنشأ في 1949 (CCMSA).

-صندوق التعاون الفلاحي و التقاعد المنشأ سنة 1958 (CMRA) .

ثم تم إدماج هذه الصناديق في صندوق واحد و الذي هو الصندوق الوطني للتعاون الفلاحي مقره في الجزائر في فكتور هيغو .

من سنة 1972 إلى سنة 1995 كانت مهام الصندوق الوطني للتعاون الفلاحي تقتصر على التأمينات الاقتصادية و التأمينات الاجتماعية و بعد صدور المرسوم التنفيذي 95-97 في 1995/04/01 تم توسيع نشاط الصندوق إلى العمليات البنكية و إلى التخصص أكثر في القطاع الفلاحي.

الفرع الأول: تعريف الصندوق الجهوي للتعاون الفلاحي

يمكن تعريف الصندوق الجهوي للتعاون الفلاحي بسور الغزلان استنادا إلى المادة الثالثة من المرسوم التنفيذي 95-97، حيث تعتبر الصناديق التعاضدية الفلاحية شركات مدنية لأشخاص ذات طابع تعاضدي ورأسمال متغير وليس غرض مربح.

لذلك فان الصندوق الجهوي لتعاون الفلاحي بسور الغزلان هو صندوق يعمل على توفير التعاون بين الفلاحين و كذلك في مجال تامين العتاد، جرارات، شاحنات ،سيارات و هذا ينطبق على جميع الصناديق.

[1] وثائق خاصة بالصندوق لمصلحة الموارد البشرية

كما تجدر الإشارة إلى انه في سنة 2006 تم تقسيم الصندوق عن البنك ،حيث أصبح الصندوق يعمل في مجال تقديم التعاون الفلاحي، أما البنك فيعمل على إيداع الأموال و قرضها و هذا في مجال الفلاحة، فانطلاقا مما يقدمه البنك للفلاح يعمل الصندوق على تامين ما منح للفلاح من طرف البنك .
يقع الصندوق الجهوي للتعاون الفلاحي بسور الغزلان في شارع 8 خوماري سليمان حيث يحيطه يسارا مقر البريد و المواصلات ومن الجهة اليمنى السجن العمومي كما أن للصندوق فروع أخرى في بلدية ديرة و برج خريص.

المطلب الثاني: مجال نشاط وأهداف الصندوق الجهوي للتعاون الفلاحي[1]

الفرع الأول:مجال نشاط الصندوق الجهوي للتعاون الفلاحي

يعمل الصندوق الجهوي للتعاون الفلاحي بسور الغزلان على ضمان حقوق الفلاحين و حمايتها من كل الأخطار وذلك من خلال إبرام عقد تامين بين المؤمن و المؤمن له، الصندوق الجهوي للتعاون الفلاحي و الشخص أو الفلاح ومن بين التأمينات التي يقوم بها الصندوق الجهوي للتعاون الفلاحي بسور الغزلان نجد :

- التامين على الإنتاج الفلاحي كالأخطار التي تتسبب في تلف المحاصيل و كذلك تلف البيوت البلاستيكية و من بين الأخطار نجد الحرائق، الانفجارات، الفيضانات، البرد، الثلج .
- التامين على الإنتاج الحيواني تتعلق بالأخطار التي تصيب المواشي الدواجن و النحل .
- التامين على السيارات حيث يقوم المؤمن له بتامين سيارته من الأضرار الممكن حدوثها كانكسار الزجاج السرقة و الحرائق .
- التامين على الأخطار البسيطة يتعلق هذا بسرقة الممتلكات و السلع المخزنة .
- التامين الشخصي و هذا التامين خاص بدوي النقل العمومي .
- التامين على المسؤولية المدنية يقوم بهذا النوع من التامين الأشخاص المنخرطين في الأندية الرياضة و الجمعيات و الأطباء البيطريون .
- التامين على الإخطار الصناعية و التقنية هذا التامين خاص بأصحاب المهن و الحرفيين بحيث يضمن لهم العتاد.

3- إمكانيات الصندوق الجهوي للتعاون الفلاحي[2]

من إمكانيات الصندوق الجهوي للتعاون الفلاحي بسور الغزلان نجد :

[1] معلومات مقدمة من طرف مؤسسة CRMA

[2] معلومات مقدمة من طرف مؤسسة CRMA

-الإمكانيات البشرية يوجد بالصندوق :

-16 عامل.

-1 عاملة نظافة.

-متربصة.

الفرع الثاني: أهداف الصندوق الجهوي للتعاون الفلاحي

يسعى الصندوق الجهوي للتعاون ألفلاحي بسور الغزلان إلى تحقيق الأهداف التالية :

- ترويج الثقافة التأمينية.
- التقليص من الأخطار القطاع الفلاحي.
- تنمية و تطوير المشاريع الفلاحية التي تهدف إلى تنمية الاقتصاد الوطني.
- جلب الاستثمار للقطاع الفلاحي بضمان التامين الفلاحي من جميع الجوانب.
- عصرنه تسيير التأمينات الفلاحية.

المطلب الثالث :الهيكل التنظيمي للصندوق الجهوي للتعاون الفلاحي بسور الغزلان

إن الصندوق الجهوي للتعاون الفلاحي بسور الغزلان هو عبارة عن مجموعة من المصالح، بالإضافة إلى مكتبين مكتب خاص بالأمانة، و الأخر خاص بنائب المدير.

1-المدير:

و هو أعلى مرتبة على مستوى الصندوق الجهوي للتعاون الفلاحي، إذ انه يشرف على جميع المصالح و من مهامه :

- اتخاذ القرارات المناسبة و الإمضاء على الوثائق.
- التنسيق بين جميع المصالح.
- توجيه العمال الجدد.
- المحافظة على الاستقرار المهني و خلق جو عمل ملائم.
- الحفاظ على جميع حقوق العاملين.

2-نائب المدير:

هو اقل مرتبة من المدير كما انه يقوم بمهام المدير عند غيابه.

3-الأمانة:

تعتبر الأمانة من اقرب المصالح للمدير بعد نائب المدير في الصندوق الجهوي للتعاون الفلاحي فهي تعتبر قناة الوصول و قناة الخروج لكل عمل بالصندوق و من مهامها نجد:

- تسجيل البريد الصادر و البريد الوارد.

- استقبال الزبائن و ترتيب الوثائق.
- استقبال و توجيه المكالمات الموجهة للمدير و المصالح الأخرى.
-إعداد الفاكس المكالمات و تحديد المواعيد.
-التكفل بالرسائل التي تصل الصندوق و الرسائل المعدة للبحث.

4- مصلحة الإنتاج:

هي مصلحة هامة جدا في الصندوق حيث يتم على مستواها أول علاقة للزبون بالصندوق و تتمثل مهام هذه المصلحة فيما يلي :

- ضمان تغطية كل الأخطار التي قد تصيب القطاع الفلاحي غابات الزراعة الغذائية ... و هذا بتأمينها و كذلك تقوم بضمان العتاد السيارات .

5- مصلحة المحاسبة:

تقوم هذه المصلحة بالمهام التالية :

- أعداد الميزانيات التقديرية و العمل على تحقيقها.
- أعداد السجل اليومي لكل ما قامت به المصالح.
- أعداد الحصائل المالية الفصلية السداسية و السنوية.
- تسجيل القيود المحاسبية الخاصة بالمداخيل.
- مراقبة الحسابات و صحة العمليات اليومية التي تقوم بها كل مصلحة.
- مراقبة الأرصدة و الصكوك.

6- مصلحة الإعلام الآلي:

يشرف على هذه المصلحة تقني سامي في الإعلام الآلي و يقوم بما يلي :

- إصلاح أي عطب أو عطل يصيب أجهزة الإعلام الآلي في الصندوق.
- برمجة الأجهزة لمختلف مصالح الصندوق الجهوي للتعاون الفلاحي بسور الغزلان.
- السهر على سير الحسن لأجهزة المعلوماتية.

7- مصلحة الحوادث:

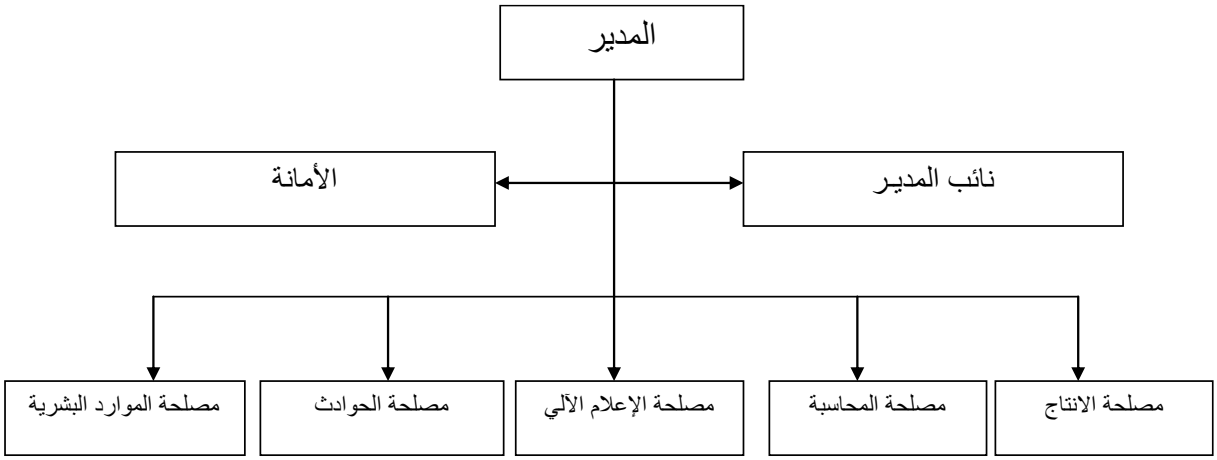
تهتم هذه المصلحة بدراسة نوعين من الملفات و هي الملفات الخاصة بحوادث المرور السيارات و الملفات الخاصة بالحوادث التي تصيب الأشخاص ،كما تقوم هذه المصلحة بتحديد حجم التعويضات لكل الخسائر الناتجة عن الحوادث ففي حالة وقوع حادث مرور يكون لتعويض مادي، أما في حالة وفاة أي شخص في الحادث تقوم المصلحة بتعويض الأشخاص الأقرب للشخص الوفي.

8- مصلحة الموارد البشرية:

تهتم هذه المصلحة بكل الأمور الخاصة بالعمال في الصندوق الجهوي للتعاون الفلاحي حيث تقوم بالمهام التالية:

- مراقبة العمال من حيث دخولهم و خروجهم.
- ضمان الدخل للعمال كل شهر.
- استقبال طلبات العطل السنوية و المرضية

الشكل (3-1) :الهيكل التنظيمي للصندوق الجهوي للتعاون ألفلاحي



المصدر :وثائق خاصة بالصندوق

خلاصة

الصندوق الجهوي كغيره من المؤسسات الاقتصادية له دور كبير في إنعاش الجانب الاقتصادي للمنطقة التي يكون جزءا لا يتجزأ منها، فهو يعمل على ضمان حقوق الفلاحين وحمايتها من الأخطار.

وتختلف درجات التامين باختلاف درجة الخطر، وما يساعد الصندوق الجهوي للتعاون الفلاحي بسور الغزلان على إتمام مهامه، إمكانيته البشرية والمادية

الخاتمة

الخاتمة:

تعاني المؤسسات الاقتصادية بعض المشاكل الإدارية نظرا للتطور السريع الذي تواجهه، لذا كان لزاما عليها الاعتماد على بعض الأساليب الإحصائية الدقيقة والنماذج العلمية للوصول إلى الحلول المناسبة، وهنا ظهرت الحاجة الماسة لوجود هذه النماذج والأدوات العلمية للمساعدة في اتخاذ القرار، وبناءا على ذلك أردنا في هذا البحث دراسة تنبؤية في المدى القصير لطرق السلاسل الزمنية، ونظرا لعدم توفر المعطيات، استغلينا الجانب النظري فقط لهذه الدراسة .

فقد تم التعرف على طريقتين من طرق التنبؤ بواسطة السلاسل الزمنية وهما: طريقة بوكس–جينكينز وطريقة هولت وينتر، حيث انه من السهل على متخذ القرار بناءا على المعلومات المتوفرة القيام بعملية التنبؤ

في موضوعنا اخترنا الصندوق الجهوي للتعاون الفلاحي بسور الغزلان وأردنا القيام بعملية التنبؤ على المدى القصير ، حتى تتم عملية التنبؤ بصفة علمية ودقيقة لابد من توفر المعلومات اللازمة للقيام بعملية التنبؤ وما تتضمنه من تصميم فعَّال لنظام المعلومات، كذلك الإلمام بالأساليب العلمية وكيفية استخدامها في عملية التنبؤ، وكذا توفر الإطارات القادرة على القيام بالتنبؤ.

بالرغم من إيجابيات هذه النماذج كونها تملك مقدرة تنبؤية جيدة، ما تزال معظم المؤسسات الجزائرية تعتمد على الأساليب المبسطة والتقليدية في عملية التنبؤ، وذلك رغم معرفتها بأهمية استخدام طرق القياس الكمية ووسائل الإقناع الإحصائية، حيث يقتصر استعمال هذا النوع من النماذج فقط على الدراسات البحثية والدراسات الجامعية وهذا نظرا لصعوبة تطبيقها نتيجة عدم استيعاب بعد هذه الطريقة التنبؤية

أ– نتائج البحث:

- يعتبر التنبؤ أمرا ضروريا لاتخاذ معظم القرارات.
- بعد تعرضنا لأفضل طرق التنبؤ (بوكس–جنكيز) و (هولت–وينتر) رأينا الأهمية البالغة لهاتين الطريقتين حيث أنها تفيد في حساب القيم التنبؤية للسنة القادمة مما يترتب على ذلك مساعدة متخذي القرار.
- يستخدم في الوقت الحالي مجموعة من الأساليب للتنبؤ والتي يمكن تقسيمها إلى
- **أساليب نوعية:** والتي تعتمد على الخبرة والحكم الشخصي وعلى حدس متخذ القرار
- **أساليب كمية:** والتي يمكن أن نميز فيها بين مجموعتين:
- **المجموعة الأولى:** وتتضمن النماذج السببية والتي نطلق علها نماذج الانحدار، حيث يعتمد المتغير موضوع الدراسة على متغيرات تفسيرية توضح سلوكه في شكل نموذج رياضي قابل

للتقدير، والتي نميز فيها أيضا بين نوعين : نماذج الانحدار البسيط وترتكز على دراسة العلاقة بين متغير تابع ومتغير مستقل واحد فقط، ونماذج الانحدار المتعدد والتي تستخدم إذا كان هناك أكثر من عامل مستقل .المجموعة الثانية : وتشمل نماذج السلاسل الزمنية حيث تعتمد على القيم التاريخية للمتغير المراد التنبؤ بقيمته المستقبلية، ولا تحتاج إلى تحديد المتغيرات التي تفسر سلوكه

- ضرورة الاعتماد على الطرق الكمية للتنبؤ نظرا لاستنادها على المنهج العلمي و استخدامها لوسائل الإقناع الرياضية والأدوات الإحصائية عكس الطرق النوعية المعتمدة على الحدس والخبرة.

ب- المقترحات :

يمكننا تقديم بعض الاقتراحات التي يمكن أن تعود بالفائدة على المؤسسة وستكون اقتراحاتنا انطلاقا من الجانب النظري نظرا لصعوبة وتعذر عمل الجانب التطبيقي وهي:

- إقامة مصلحة خاصة تقوم بالدراسات التنبؤية للمداخيل حيث تعتمد في مجال عملها على الطرق العلمية الحديثة.
- القيام بالدورات التكوينية لفائدة الإطارات و العمال قصد الاطلاع على أهم التطورات الحاصلة في مجال عملهم؛
- وضع نظام معلوماتي إحصائي شامل يعمل على دراسة وتحليل كل المعطيات المتعلقة بمجال عمل المؤسسة مع الحرص على أن يكون تحت تصرف العمال و القائمين على الدراسات التطبيقية داخل المؤسسة؛
- المتابعة المستمرة لتطورات السوق و إعداد الدراسات اللازمة للاحتياجات المطلوبة؛
- الإطلاع على احدث التطورات الخاصة في مجال التسيير و التنبؤ.
- تطوير أساليب وطرق التنبؤ لأنها الوسيلة التي يستعين بها المخطط في رسم صورة المستقبل، وكلما ارتفعت كفاءة العمليات التنبؤية كانت الصورة قريبة للواقع المنشود الذي تطلبه المؤسسة.
- تطوير أساليب التدريب الإحصائية و منهجية إعداد الخطط وصياغة القرارات التي تتواكب مع التطورات الحديثة
- إعطاء الجانب الكمي المكانة التي تليق به في المؤسسة الاقتصادية.
- القيام بدورات تكوينية لفائدة الموظفين فيما يخص الجانب الكمي وخاصة السلاسل الزمنية والتنبؤ.

وفي الأخير نأمل أن نكون قد استوفينا جل نواحي البحث في الموضوع ووفقنا في تقديمه على الشكل الذي يساعد أصحاب القرار في المؤسسة على الوصول إلى اتخاذ تدابير من شانها الرفع من مستوى عمل المؤسسة.

ج- آفاق البحث:

من خلال دراستنا للموضوع، الذي نأمل أننا وفقنا إلى حد ما في انجازه و ذلك رغم الصعوبات التي واجهناها، إلا أنه يبقى مجرد محاولة قد تكون صائبة تحتاج إلى إضافة أو خاطئة تحتاج إلى تعديل، ورغم هذه الصعوبات فإن هذا الموضوع سيفتح الباب واسعا لغيري للتعمق أكثر في هذا النوع من الدراسات في المستقبل و التي ستكون نقطة انطلاق لبحوث و دراسات جديدة.

قائمة المراجع

الكتب

I. العربية:

1. فيصل شلوف واخرون ،**مشاكل الاقتصاد القياسي التحليلي (التنبؤ والاختبارات القياسية من الدرجة الثانية)**،الطبعة العربية الأولى ،الأهلية للنشر والتوزيع،المملكة الاردنية-عمان-،2006
2. عبد القادر محمد عبد القادر بن عطية،**الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق** ،الدار الجامعية،مصر 2000
3. صالح تومي،**مدخل لنظرية القياس الاقتصادي**،الجزء الاول،ديوان المطبوعات الجامعية ،الجزائر 1999
4. مولود حشمان ،**السلاسل الزمنية وتقنيات التنبؤ القصير المدى**،طبعة ثالثة منقحة ومزيدة،ديوان المطبوعات الجامعية،الجزائر ،سنة2010
5. جلال عبد الفتاح الملاح ،**المحلل الاقتصادي لدراسة السوق ،أدوات تحليلية لدراسة الطلب و العرض و الأسعار (جامعة الملك فيصل السعودية)**،2003
6. سعيد عبد العزيز عثمان،**دراسات جدوى المشروعات بين النظرية و التطبيق**،الإسكندرية،الدار الجامعية ،2002
7. سونيا البكري، **استخدام الأساليب الكمية للإدارة**، الدار الجامعية، القاهرة، مصر، 1997
8. حسن عبد الله باشيوة،**بحوث العمليات وتطبيقاته**،دار اليازردي العلمية،الاردن،2011،ص468
9. حمد مفيد القوصي،**الرياضيات الإدارية**،مركز الكتاب الاكاذديمي،جامعة دمشق
10. عباس جواد الركابي وآخرون،**اتخاذ القرارات التربوية والإدارية بين الواقع والطموح**،دار المجد للنشر والتوزيع،المملكة الأردنية ،الطبعة الأولى ،2018
11. امل لطفي ابو طاحون،**التخطيط التربوي واعتباراته الثقافيةوالاجتماعية والاقتصادية**،دار اليازوردي العلمية،2009
12. عبد الرحمان الأحمد العبيد، **مبادئ التنبؤ الإداري**، جامعة الملك سعود للنشر العلمي والمطابع، المملكة العربية السعودية، 2003
13. عبد العزيز لشرابي، **طرق إحصائية للتوقع الاقتصادي**، ديوان المطبوعات الجامعية للنشر والتوزيع، الجزائر،2000
14. محمود مجمد سليم صالح، **مقدمة في الإحصاء**، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى،2008
15. سمير مصطفى الشعراوي،**مقدمة في التحليل الحديث للسلاسل الزمنية**،مركز النشر العلمي،جامعة الملك عبد العزيز جدة،الطبعة الأولى ،2005

16. شيخي محمد،طرق **الاقتصاد القياسي محاضرات وتطبيقات**،الطبعة الاولى ،دار الحامد،2011
17. سعدي شاكر حمودي،**مبادئ الإحصاء وتطبيقاتها**، الطبعة الأولى،دار الثقافة للنشر والتوزيع،عمان،2009
18. محمد صبحي أبو صالح، عدنان محمد عوض: **مقدمة في الإحصاء**، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر،1984
19. تحي حمدان،كامل فليل، **مبادئ الإحصاء**، دار المناهج للنشر والتوزيع،الأردن،2009
20. معتوق أحمد، **الإحصاء الرياضي والنماذج الإحصائية**، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 2007
21. إبراهيم علي إبراهيم عبد ربه: **مبادئ علم الإحصاء**، الدار الجامعية، الإسكندرية، ط 02 ،2008
22. علي لزعر، **الإحصاء وتوفيق المنحنيات**، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 2000
23. مكيد علي،**الاقتصاد القياسي**،ديوان المطبوعات الجامعية،الجزائر،2007
24. أموري هادي كاضم ألحسناوي،**طرق القياس الاقتصادي**،الطبعة الأولى،دار وائل للنشر والتوزيع،عمان،2002
25. علي هادي جبرين،**ادارة العمليات**،دار الثقافة للنشر والتوزيع،عمان الأردن،2006

II. **الفرنسية**

1. Bourbonnais,Rusunier, théorie et pratique Prévision des ventes
2. Hamdani Hocine, Statistique descriptive et expression graphique, O.P.U, Algérie, 1988
3. E malinvaud : method statatistiques de l économetrie ,dunod, paris, 1981
4. Regis Bourbonnais ; "Econométrie", ed dunod 4éme, paris 2002
5. Michel Gervais , control de gestion et planification de le entreprise ,Economica Edition ,3éme édition ,1989
6. GUY MELARD , METHODES DE PREVISION A COURT TERME, EDITION ELLIPSES,PARIS, 1991 .
7. M.david , J-C Michoud, La prévision: approche empirique d'une méthode statistique, Ed Masson, Paris, France, 1989

8. R.Bourbonnais، M ,Terraza,Analyse des série temporelles en économie= Ed Presses Universitaires de France (PUF) 1998
9. Michel Tenenhaus, Méthodes statistiques en gestion, Dunod, Paris,France, 1996,
10. Michoud j-c, David M, La prevision empirique d'une methode statistique, Paris,1989
11. Christian Gourieroux, Alain Monfort. « Série temporelles et modèles dynamiques », 2eme édition, ECONOMICA. 1995

III. الانجليزية

1. j . H . Cockrane , « Time Series For Macooeconomic and Finance Graduate Sckool of BUSINESS ,University Of Ckicago,1997,2005
2. G,P, Nason: stationary and non-stationary time series
3. Backam, R. H., " Applied Statistical Time Series Analysis", Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1988
4. Wei, W. W., "Time Series Analysis: Univariate And Multivariate Methods", New York: Addison-Wesley, 1989
5. Box, G. And Jenkins, G., "Time Series Analysis: Forecasting and Control", San Francisco: Holden-Day, 1970
6. Rasha M. El-Souda "Time Series Identification", Unpublished Master's Thesis, Faculty Of Economics And Political Sciences, Cairo University, 2000
7. James, D. H., "Time Series Analysis", Princeton University Press, 1994
8. Abraham, B. and Ledolter J., "Statistical methods for forecasting", John Wiley & Sons, 2005
9. Granger, P. E. and Ricky, C. K., "Introduction To Time- Series", Mcgraw – Hill Book Co. N.Y.,1994
10. Hyams, D., and Wood, F. S., Fitting Equations to Data, John Wiley & Sons, New York. Library Of Congress
11. John Hanke and Arthur Reitsch, understanding Business Statistics, Richard D Irwin Inc, Boston, 1991

12. Holt, C.C. (1957)."Forecasting trends and seasonals by exponentially weighted averages, Carnegie Institute of Technology, Pittsburgh ONR memorandum

IV. المذكرات

1. بوقروج نسيمة،دراسة تنبؤية للمبيعات ،دراسة حالة الشركة الوطنية للتامين saa ،مذكرة تخرج لنيل الماستر الأكاديمي تخصص علوم اقتصادية فرع تقنيات كمية مطبقة،جامعة عبد الحميد بن باديس،مستغانم،دفعة 2012-2013.
2. حضري خولة ،استخدام السلاسل الزمنية من خلال منهجية بوكس جينكينز في اتخاذ القرار الانتاجي "دراسة مطاحن رياض سطيف-وحدة تقرت-الفترة 2008-2013،اطروحة ماجستير،جامعة محمد خيضر بسكرة،كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير،2013-2014.
3. بن قانة إسماعيل، دراسة قياسية لبعض متغيرات الاقتصاد الكلي الجزائري (1970-2001) والتنبؤ بها للفترة الممتدة بين (2002-2006)، أطروحة ماجستير، قسم، كلية الحقوق والعلوم الاقتصادية، جامعة ورقلة، الجزائر ،2004-2005.
4. ليندة تيندرات،استخدام طريقة بوكس جينكينز لتنبؤ بمبيعات مؤسسة دراسة حالة مؤسسة مطاحن سيدي ارغيس بام البواقي،مذكرة مكملة ضمن متطلبات شهادة الماستر الاكاديمي ،تخصص علوم اقتصادية،فرع اقتصاد قياسي ،دفعة 2014-2015.
5. خليدة دلهوم ،اساليب التنبؤ بالمبيعات،مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير ،تخصص علوم تجارية،فرع تسويق،جامعة الحاج لخضر باتنة,دفعة 2008-2009.
6. خلود جمال عوض الله، استخدام نماذج sarima ,holt-winters في التنبؤ بالسلاسل الزمنية الموسمية ، مذكرة ماجيستير، جامعة الأزهر (غزة)، كلية الاقتصاد والعلوم الادارية ، قسم الإحصاء التطبيقي،2016
7. سرحان فاتح، تحليل ونمذجة كمية توزيع المياه الصالحة للشرب بالمؤسسة العمومية الجزائرية للمياه حالة:وحدة التوزيع بالجزائر العاصمة (مذكرة غير منشورة)،المعهد الوطني للتخطيط والاحصاء INPS،2016
8. سعيد هتهات، دراسة اقتصادية و قياسية لظاهرة التضخم في الجزائر ، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية، .جامعة ورقلة، الجزائر،2004-2005.
9. مزيدي ثيللي، استخدام نماذج السلاسل الزمنية للتنبؤ باستهلاك الطاقة الكهربائية دراسة حالة سونلغاز وحدة البويرة خلال الفترة 10-2009/12-2017، مذكرة تخرج ضمن متطلبات نيل

شهادة الماستر في العلوم الاقتصادية (غير منشورة)، تخصص اقتصاد كمي، جامعة اكلي محند اولحاج ، لبويرة،2017-2018.

٧. المجلات

العربية:

1. عاشور بدار،" آليات المفاضلة بين النماذج في التنبؤ بحجم المبيعات (الاختيار بين نموذج الانحدار ونموذج السلاسل الزمنية في التنبؤ) دراسة حالة مؤسسة ملبنة الحضنة بالمسيلة"،مجلة العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير،المسيلة،العدد13،سنة2013.
2. جمال حامد ،"أساليب التنبؤ"،جسر التنمية،المعهد العربي للتخطيط بالكويت،العدد الرابع عشر فبراير/شباط،السنة الثانية
3. معاني احمد الحكيم،"دراسة تحليلية للتنبؤ بانتاج الطاقة الكهربائية في محطة كهرباء الهارثة البخارية في محافظة البصرة للأعوام من 2011-2012"،مجلة دراسات البصرة،العدد الثالث عشر
4. الاء عبد الستار حمودات ،"مقارنة بين نموذج التمهيد الآسي ونموذج اثر التداخل على الاسعار العالمية للتسعير" ،مجلة تكريت للعلوم الصرفة،2013
5. عميش عائشة (واخرون) :" استخدام منهجية بوكس جينكينز للتنبؤ بمعدلات التضخم في الجزائر خلال الفترة (1970-2016)"،مجلة الابداع ،المجلد 9/العدد 1 ،2019
6. هيشر محمد تيجاني،بدراوي يحي ،"تطبيق منهجية بوكس جينكينز لنمذجة مؤشر المبيعات" ،مجلة التنمية الاقتصادية،العدد6 ديسمبر 2018
7. عماد عبد الجليل علي إسماعيل، "استخدام نماذج بوكس جينكينز في التنبؤ بمنافع نظام التأمينات الاجتماعية بالمملكة العربية السعودية"، مجلة الدراسات المالية والتجارية،العدد الثالث، 2009
8. مروان درويش،"استخدام منهجية بوكس جينكينز للتنبؤ بالتدفقات النقدية في البنوك الفلسطينية دراسة حالة بنك فلسطين"،مجلة جامعة القدس المفتوحة للبحوث الادارية والاقتصادية,المجلد الثالث،حزيران 2018
9. محمد عباس عبد عون الشمري،"نموذج التمهيد الاسي المزدوج ودوره في اعداد موازنة المبيعات بالتطبيق في شركة الوسام لمنتجات الالبان"،المجلة العراقية للعلوم الادارية ،المجلد 9،العدد35
10. صفاء يونس الصفاوي، "مقارنة بين طريقتي التنقية المكيفة وهولت-وينترس المضاعفة للتنبؤ المستقبلي بقيم السلسلة الزمنية الموسمية، تنمية الرافدين، العدد 99، 2010

11. فاضل عباس الطائي،"التنبؤ بنماذج arima باستخدام طرائق التمهيد الاسي مع التطبيق"،المجلة العراقية للعلوم الاحصائية، العدد14، 2008

12. محمد الشويرف،"التنبؤ بالكميات المنتجة من النفط الخام في ليبيا باستخدام النماذج المحددة(نماذج التمهيد الاسي)خلال الفترة 1972-2013"،مجلة العلوم الاقتصادية والسياسية،العدد الخامس،يونيو 2015

الانجليزية:

1. Taylor, J. W. (2003)."Exponential Smoothing with a Damped Multiplicative Trend", International Journal of Forecasting, Vol. 19,