جامعة محمد بوضياف بالمسيلة

كليةالعلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

قسم العلوم الاقتصادية

الرقم التسلسلي:.....

مذكرة مقدمة لنيل شهادة ماستر

تخصص: اقتصاد كمي فرع: العلوم الاقتصادية

آليات المفاضلة في التنبؤ بحجم المبيعات

دراسة حالة مؤسسة صناعة الأحذية ببوسعادة

خلال الفترة (جانفي2013 - ديسمبر2015)

إعداد الطالبة:

فا طمة لزرق

تاريخ المناقشة: 25 ماي 2016

أمام لجنة المناقشة المكونة من:

– د–جاب الله مصطفى	جامعة المسيلة	رئيسا.
– أ–بن لخضر السعيد	جامعة المسيلة	مشرفا ومقررا.
–أ–بن دقفل كمال	جامعة المسيلة	ممتحنا.

السنةالجامعية: 2015–2016

بسم الله الرحمن الرحيم

شكر

"اللهم لك الحمد حتى ترضى ، و لك الحمد إذا رضيت ، و لك الحمد بعد الرضا"

"الحمد لله الذي وفقنا إلى هذا وما كنا له مقرنين"

أتقدم بأسمى عباراتالشكر والتقدير للأستاذ المشرف :بن لخضر السعيد الذي لم يبخل علينا بالنصح و التوجيه،

كما نشكر الأساتذة الكرام(أعضاء لجنة المناقشة) على تكرمهم بمناقشة هذه الرسالة لإثراء الموضوع وإبراز مختلف النقائص

ونتوجه أيضا بالشكر إلى كل أساتذة الكلية، وكل من ساهم في هذا

العمل من أصدقاء سواء من قريب أو من بعيد.

اهداء:

بعد الصلاة والسلام على خير الأنام"محمد رسول الله"صلى الله عليه وسلم

أهدي هذا العمل المتواضع إلى من أمر الله بالإحسان إليهما والبر بهما إلى الوالدين الكريمين

إلى والدي الحبيب

إلى قدوتي الأولى ونبراسي الذي ينير دربي، إلى من علمني أن أصعد أمام المصاعب، إلى من أعطاني ومازال يعطيني بلا حدود، إليك يا من أفديك بروحي إلى أبي الذي أدعوا الله عز وجل أن يرزقه دوام الصحة والعافية.

إلى والدتي الغالية

ذلك النبع الصافي، منبع الحنان إلى شجرتي التي لا تذبل، إلى الظل الذي أوي إليه في كل حين، إلى أمي حفظها الله ورعاها.

إلى إخوتي: محمد, عمر, يوسف.

إلى أختي الغالية وزوجها وأولادها:طه الأمين, فيصل, والكتكوتة ندى.

إلى جداتاي وجداي أطال الله في عمرهم.

إلى عمي وزوجته وأولاده ,وإلى خالتي وزوجها وأولادها وزوجة ولدها ,وبناتها وأزواجهم وأولادهم.

إلى كل أخوالي وزوجاتهم وأولادهم كل بإسمه.

إلى جارتي العزيزة وزوجها وأولادها كل بإسمه وإلى كل الأقارب.

إلى أخواتي التي لم تلدهم أمي: بختة, مريم, هاجر,حليمة, اربيحة, أمال, يمينة, فاطنة, سعيدة, فاطمة, يمينة لبوخي,

إلى معلمتي العزيزة:ارقيوة مسعودة والى كل أساتذتي في التعليم الابتدائي, المتوسط والثانوي,

إلى كل صديقاتي وإلى كل طلبة سنة ثانية ماستر اقتصاد كمي.

إلى كل من يعرفني من قريب أو بعيد ووسعه قلبي ونسيه قلمي.

فاطـمة

فهارس

فهرس المحتويات

شكر	
إهداء	
فهرس المحتويات	
فهرس الأشكال والجداول	
مقدمة عامة	أ-ت
إشكالية البحث	أ
فرضيات البحث	أ-ب
أهداف البحث	ب
أسباب اختيار الموضوع	ب
المنهج المستخدم	ب
الدراسات السابقة	ب-ت
هيكل البحث	ت
الفصل الأول: الإطار النظري للتنبؤ بالمبيعات	
تمهيد	5
المبحث الأول: التنبؤ	6
المطلب الأول: مفهوم التنبؤ وأساليبه	6-11
المطلب الثاني: أهمية التنبؤ وخطواته	11-14
المطلب الثالث: أنواع التنبؤ	14-15
المطلب الرابع: الفرضيات التي يقوم عليها التنبؤ والعوامل المؤثرة فيه	15-16
المطلب الخامس: العلاقة بين التخطيط الاقتصادي والتنبؤ	17
المبحث الثاني: التنبؤ بالمبيعات	17
المطلب الأول: ماهية التنبؤ بالمبيعات	17-20
المطلب الثاني: أبعاد عملية التنبؤ بالمبيعات	20-21
المطلب الثالث: العوامل المؤثرة في التنبؤ بالمبيعات	21-22
المطلب الرابع: خطوات التنبؤ بالمبيعات ومتطلباته	23-25

فهرس المحتويات

المطلب الخامس: أهمية التنبؤ بالمبيعات وعلاقته بالتخطيط المبيعات	26-25
خلاصة الفصل	27
الفصل الثاني: نموذج الانحدار البسيط ونموذج السلاسل الزمنية	
تمهيد	29
المبحث الأول: نموذج الانحدار البسيط	30
المطلب الأول: مفهوم نموذج الانحدار البسيط وفرضياته	31-30
المطلب الثاني: طريقة المربعات الصغرى	33-32
المطلب الثالث: الارتباط:	36-33
المطلب الرابع: تحليل الانحدار البسيط	42-37
المبحث الثاني: نموذج السلاسل الزمنية	42
المطلب الأول: مفاهيم عامة حول السلاسل الزمنية	46-42
المطلب الثاني: الشكل النموذجي العام, وطرق اكتشاف وتحديد مركبات السلسلة الزمنية	50-46
المطلب الثالث: التنبؤ بنماذج الاستقطاب	54-50
المبحث الثالث: المفاضلة بين النموذج في التنبؤ بحجم المبيعات	54
المطلب الأول: الاختبارات الإحصائية وجودة التوفيق	58-55
المطلب الثاني: المعاينة الإحصائية لمعالم النموذج واختبار الفرضيات	72-58
المطلب الثالث: المعايير المختلفة للمفاضلة بين النموذجين	76-72
المطلب الرابع: المفاضلة بين النموذجين على أساس قاعدة "Theil" ووفقا لاختبارات دقة النتائج التنبئية	80-76
خلاصة الفصل	81
الفصل الثالث: دراسة حالة مؤسسة صناعة الأحذية ببوسعادة	
تمهيد	83
المبحث الأول : تعريف المؤسسة محل الدراسة	84
المطلب الأول: التعريف بالمؤسسة	84

فهرس المحتويات

المطلب الثاني: أهداف المؤسسة	85-84
المطلب الثالث: الهيكل التنظيمي للمؤسسة وطريقة التنبؤ بحجم المبيعات	86-85
المبحث الثاني: المفاضلة بين النموذجين في التنبؤ بحجم مبيعات المؤسسة	86
المطلب الأول : تحديد المتغيرات و المعطيات المستخدمة	87-86
المطلب الثاني: بناء النموذج والمفاضلة بينهما في التنبؤ بحجم المبيعات	105-88
خلاصة الفصل	106
خاتمة عامة	109-108
قائمة المراجع	
قائمة الملاحق	

فهرس الجداول والأشكال

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
(2-1)	أشكال بعض الدوال غير الخطية و تحويلاتها	41
(2-2)	الاختبارات الفردية لمعامل الانحدار	68
(2-3)	قواعد القرار لاختبار المعنوية باستخدام (t)	69
(2-4)	جدول تحليل التباين للانحدار البسيط	71

فهرس الجداول والأشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	الصفحة
(1-1)	خريطة العلاقة بين التنبؤ والتخطيط	17
(1-2)	العلاقة التبادلية بين التنبؤ بالمبيعات وتخطيط المبيعات	26
(2-1)	منحنى بياني لسلسلة زمنية حالة وجود مركبة الاتجاه العام	44
(2-2)	منحنى بياني لسلسلة زمنية حالة وجود المركبة الموسمية	44
(2-3)	منحنى بياني لسلسلة زمنية حالة وجود المركبة الدورية	45
(2-4)	منحنى بياني لسلسلة زمنية حالة وجود المركبة العشوائية	46
(2-5)	منطقة الرفض والقبول لقيم Z *الحرجة*	56

مقدمـــة عامة

من أجل التسيير الأمثل لمختلف وظائفها الإدارية تسعى المؤسسة لإتباع أحدث الأساليب العلمية في التسيير نظرا لما لهاته الأساليب من إيجابيات تجعل من العملية التسييرية عملا سهل الأداء، ولما تظهره من كفاءة في معالجتها لمختلف المشاكل التي تعترض عمل هاته الوظائف وبنتائج جد مرضية في مختلف المستويات الإدارية.

لذا كان من أولوية الأولويات أن تكون هناك أساليب علمية حديثة تستخدم في إدارة المبيعات أو بالأخص في تقدير حجم المبيعات وما يتبعه من تقدير جيد لأنشطة (أو متطلبات)باقي الوظائف، فمن الناحية العلمية والعملية يتاح لإدارة المبيعات العديد من الطرق أو النماذج الإحصائية المساعدة في التنبؤ بحجم المبيعات، ومن أكثر هذه الطرق أو النماذج استعمالا وشيوعا نماذج الانحدار التي تعتبر أن المبيعات دالة في متغير مستقل، و أيضا نجد نماذج السلاسل الزمنية التي تعتبر أن المبيعات دالة في الزمن، ولكلى النموذجين فرضياته التي يقوم عليها وكذا المبررات التي تستدعي استخدامه والظروف التي تسمح باستخدامه، وهنا تبرز الإشكالية التي يمكن ترجمتها على النحو التالي:

- **إشكالية البحث:** تتمحور إشكالية الموضوع في:

من بين نموذج الانحدار البسيط ونموذج السلاسل الزمنية أيهما يعطي تنبؤ أفضل لحجم المبيعات في الفترات اللاحقة؟

وانطلاقا من هذه الإشكالية يمكن طرح عدة تساؤلات هي:

- ماهي الطرق والأساليب للتنبؤ بالمبيعات؟
- ماهي الاعتبارات اللازمة للحكم على أفضلية النموذج المستخدم في التنبؤ بحجم المبيعات ؟
- من بين النموذجين ماهو النموذج الأنسب لعملية تقدير حجم مبيعات المؤسسة؟

- **فرضيات البحث:**

على ضوء العرض السابق لإشكالية الموضوع يمكن طرح الفرضيات التالية، واختبار مدى صحتها:

- يتم تصنيف طرق وأساليب التنبؤ إلى أساليب نوعية وأخرى كمية.
- أفضلية النموذج المستخدم في التنبؤ بحجم المبيعات تتوقف على مجموعة من الاعتبارات الإحصائية (كجودة النموذج، المعنوية الإحصائية، دقة القياس,...).
- في ظل المعلومات المتوفرة يعتبر أسلوب السلاسل الزمنية أكثر نجاعة من أسلوب الانحدار البسيط في عملية التنبؤ بحجم المبيعات.

-**أهداف البحث:** نهدف من خلال الموضوع إلى:

- محاولة إيضاح وتفسير النماذج والأساليب الكمية الفعالة في تسيير وإدارة المبيعات انطلاقا من التنبؤ والذي يعتبر أول خطوة لأية وظيفة إدارية.
- تحسين تقديرات المبيعات من خلال تحديد النموذج الأنسب للتقدير مما يضمن الابتعاد عن الأخطاء في تقدير حجم المباع.

- **أسباب اختيار الموضوع:** هناك عدة أسباب ودوافع أدت إلى اختيار الموضوع من أبرزها:

- تنمية معرفتنا العلمية في مجال أساليب التنبؤ.
- محاولة الربط بين ما يحدث في واقع المؤسسات الجزائرية والجانب النظري للموضوع.
- يوجد شيء من الإهمال لعملية التنبؤ في كثير من المؤسسات واعتماد مسيريها على الخبرة الشخصية أو الحنكة في التخمين عند التنبؤ بحجم المبيعات مع شيء من الجهل بالوسائل الإحصائية والتي يمكن أن تعطي نتائج أدق وأفضل.

المنهج المستخدم:

للإجابة على إشكالية الموضوع ومحاولة اختبار مدى صحة الفرضيات التي تقوم عليها الدراسة تم الاعتماد على المنهج الوصفي بأسلوب تحليلي في ما يتعلق بالجانب النظري للموضوع, أما فيما يتعلق بالجانب التطبيقي من الموضوع تم الاعتماد على منهج دراسة الحالة ، من أجل إسقاط الدراسة على الواقع العملي للمؤسسات الجزائرية.

- الدراسات السابقة:

- مذكرة ماجستير للطالبة عبلة مخرمش , **تقدير نموذج للتنبؤ بالمبيعات باستخدام السلاسل الزمنية**,مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير جامعة قاصدي مرباح , ورقلة, الجزائر,2006,والتي توصلت إلى أن:

أسلوب السلاسل الزمنية أحسن إن لم نقل الأدق في عملية التنبؤ بصفة عامة والتنبؤ بالمبيعات بصفة أخص, خاصة عند غياب العلاقات السببية بين المتغيرات أو توفر المعطيات الكافية حول المتغيرات المفسرة , كونها تحتاج إلى مجموعة كبيرة من المشاهدات.

- أ/عاشور بدار, **آليات المفاضلة بين النماذج في التنبؤ بحجم المبيعات (الاختيار بين نموذج الانحدار ونموذج السلاسل الزمنية في التنبؤ)** والذي توصل إلى أن:

*المواد الأولية المستخدمة في الإنتاج من البداهة أنها تتأثر بأحد أهم العوامل المؤثرة في السلسلة الزمنية أي أن إنتاج القمح (المادة الأولية للمؤسسة) له تأثر واضح بالموسمية ،يعد من أهم العوامل التي أدت إلى وجود نتائج جيدة في التنبؤ بحجم المبيعات بالنسبة لنموذج السلسلة الزمنية.

*المؤسسة لا تولي اهتمام واضح بالطريقة المتنبأ بها بحجم المبيعات للفترات اللاحقة حيث تم تبيان بها تستخدم نموذج شبيه لنموذج السلسلة الزمنية بسورة مبسطة وعدم اهتمامها بأي نموذج آخر قد يستخدم في التنبؤ مما صعب في تحديد المتغير المستقل بالنسبة لنموذج الانحدار البسيط أو التحديد غير الجيد له.

6- هيكل البحث:

بالاعتماد على ماتوفر لدينا من معلومات قسمنا هذا الموضوع إلى ثلاث فصول:

✓ **الفصل الأول : الإطار النظري للتنبؤ بالمبيعات** وتم تقسيمه إلى مبحثين:

المبحث الأول تم تخصيصه للتنبؤ **حيث تناولنا فيه مفهوم التنبؤ وأساليبه, أهميته وخطواته, أنواعه والفرضيات التي يقوم عليها, أما المبحث الثاني التنبؤ بالمبيعات فتناولنا فيه ماهية التنبؤ بالمبيعات, أبعاده, العوامل المؤثرة فيه, وخطواته وأهميته وعلاقته بتخطيط المبيعات .**

الفصل الثاني: نموذجي الانحدار البسيط والسلاسل الزمنية والمفاضلة بينهما ويتضمن:

المبحث الأول :تناولنا فيه مفهوم الانحدار البسيط الذي هو عبارة عند متغيرين أحدهما تابع والأخر مستقل , الفرضيات, طريقة المربعات الصغرى استعمالها في تقدير معادلة الانحدار للبسيط حيث نعتمد على المعادلة في دراسة واختبار هذا النموذج.

المبحث الثاني: تطرقنا إلى السلاسل الزمنية التي تعتمد على عنصر الزمن والشكل النموذجي لها وكيفية تقدير معادلتها بطريقة المربعات الصغرى العادية واستعمال المعادلة المتحصل عليها في الحكم على صلاحية النموذج أو عدمه.

المبحث الثالث: قمنا بعرض مختلف أساليب المفاضلة بين النموذجين السابقين وفقا إلى : الحكم على التنبؤات, قاعدة تايل, دقة النتائج التنبؤية (مؤشرات تامة,مؤشرات نسبية).

الفصل الثالث: المفاضلة بين النموذجين في التنبؤ بحجم المبيعات لمؤسسة صناعة الأحذية ببوسعادة تناولنا فيه مبحثين:المبحث الأول خصصناه للتعريف بمؤسسة صناعة الأحذية ببوسعادة, أما المبحث الثاني فتناولنا فيه المفاضلة بين النموذجين في التنبؤ بحجم مبيعات المؤسسة.

الفصل الأول

الإطار النظري للتنبؤ بالمبيعات

تمهيد:

يعد التخطيط الوظيفة الإدارية التي تسبق ما قبلها من الوظائف الإدارية، والذي يكون كمحاولة للتنبؤ بما سيكون عليه المستقبل ومحاولة الاحتياط له درءا لعواقب الأزمات الناجمة عن عدم التخطيط وعدم الاحتياط، كما أن التنبؤ يعد أحد عناصر عملية التخطيط إذ لا يمكن بناء خطة بدون تقديرات كبيانات معدة مسبقا تساعد في الإعداد المحكم للخطة، وبما أن أهم نشاط تعرف به المؤسسة أو يمثل واجهة المؤسسة في محيطها هو مبيعاتها أو ما توجد به في السوق، فبات من الأمور المهمة أن تعد تقديرات لمبيعاتها والتي على أساسها توضع باقي تقديرات الوظائف الأخرى من إنتاج وتموين وأفراد...الخ، في هذا الفصل نحاول في البداية توضيح مفاهيم حول التنبؤ بشكل عام بما في ذلك التنبؤ بحجم المبيعات .

المبحث الأول: التنبؤ الاقتصادي:

يعتبر التنبؤ من أهم المواضيع دراسة وأوفرها حظا في المتابعة، على المستوى الكلي عامة والاقتصادي خاصة ويرجع هذا الاهتمام للتطورات والتغيرات التي يشهدها محيط المؤسسة وتأثيرها عليه.

المطلب الأول: مفهوم التنبؤ و أساليبه:

أولا:مفهوم التنبؤ:

إن التنبؤ (Forecasting)هو فن وعلم التوقع بالأحداث المستقبلية، هو فن (Art) لأن الخبرة والحدس والتقدير الإداري (Managerial Judgment) له دور في التنبؤ وفي اختيار الأسلوب الملائم في التنبؤ، وهو علم (Science) لأنه يستخدم الأساليب والطرق الموضوعية الرياضية والإحصائية في التنبؤ مما يرفع من درجة الدقة ويقلص من التحيز.[1]

هو عملية عرض حالي لقيم مستقبلية باستخدام مشاهدات تاريخية بعد دراسة سلوكها في الماضي.[2]

التنبؤ العلمي :هو تقدير كمي للقيم المتوقعة للمتغيرات التابعة في المستقبل القريب بناءا على ما هو متوفر عليه من معلومات عن الماضي والحاضر[3] .

ثانيا:أساليب التنبؤ:

لا يمكن القول بأنه هناك تقنية من بين الطرق الخاصة بالتنبؤ بأنها فعالة إلا إذا حققت مجموعة من الشروط هي: الكلفة، الدقة، توفير البيانات اللازمة، الوقت المحدد لجمع المعلومات، توفر الإمكانيات اللازمة المادية والبشرية والمعنوية للقيام بعملية التنبؤ.

[1]– نجم عبود نجم، **مدخل إلى إدارة العمليات**، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان،الأردن،2007، ص:157.

[2] مولود حشمان، **نماذج وتقنيات التقدير قصير المدى**،ديوان المطبوعات الجامعية، بن عكنون، الجزائر،2002، ص:177.

[3] عبد القادر محمد عبد القادر عطية، **الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق**، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر، 2005، ص:696.

1-الأساليب النوعية(الوصفية): وهي تنقسم إلى :

1_1_ تقديرات مندوبي المبيعات:

إن العاملين في المبيعات يمثلون مصدراً مهماً للمعلومات لأنهم على اتصال مباشر بالسوق والزبائن، لهذا يمكن استطلاع آرائهم والاستفادة من تقديراتهم لما هو متوقع من الطلب في الفترة القادمة.

تتميز هذه الطريقة بأنها واقعية وعملية لأنها نابعة من واقع وظروف السوق ولكنها تعاب بالتالي:

- تحيز مندوبي البيع وعدم موضوعيتهم في وضع تصورات عن حجم المبيعات. المتوقعة، حيث يميلون إلى تخفيض الأرقام كي يستطيعوا تحقيقها بسهولة ونيل المكافآت والعمولات.
- جهل مندوبي المبيعات بالظروف الاقتصادية والسياسية العامة وكذلك العوامل الأخرى التي تؤثر على حجم المبيعات.[1]

1_2_ مسوحات الزبائن وبحوث السوق:

إن الزبون هو الذي يحدد الطلب لهذا فإن استطلاع آراء الزبائن يمكن أن يمثل مصدراً مهماً للمعلومات حول الطلب المتوقع، ومن عيوب هذه الطريقة تحيز الزبون ففي حالة الرغبة بالمنتج يعطي تقديراً عالياً لطلبه وفي حالة عدم الرغبة يعطي تقديراً منخفضاً، ومن عيوبه أيضاً ضعف استجابة الزبائن لهذه المسوح، وكلفة المسوح العالية، والحاجة إلى مهارات لإعداد وتنفيذ المسوح وبحوث السوق. [2]

1-3_ الحدس والخبرة:

وتعتبر من الأساليب الوصفية الأكثر شيوعا في القيام بعملية التنبؤ والمتعلقة بالقرارات اليومية لأنها قرارات سريعة النتائج ومدى الاستجابة عال، كما أن جمع البيانات مضيعة

[1] – نجم عبود نجم، مرجع سابق،ص:164.

[2] – نجم عبود نجم، المرجع نفسه، ص:165.

للوقت أين يكون متخذ القرار يعتمد كليا على خبرته أكثر من النماذج العلمية والإحصائية من مزاياها:

- نتائج التنبؤ تكون في وقت محدود نسبيا.
- انخفاض تكلفة القيام بعملية التنبؤ.
- تتميز قراراتها بالمرونة.

أما من عيوبها وجود تحيز الشخصي في عملية التقدير والتنبؤ لاتخاذ قرار معين.[1]

1_4_ أسلوب دلفي:

وفي ظل هذا الأسلوب يشترك عدد معين من الخبراء في تقدير الطلب على منتجات المشروع، إذ يقوم كل خبير بإرسال تقديراته للطلب، وبشكل فردي، ثم يقوم منسق المجموعة بجمعها ومقارنتها طلب استفسارات إضافية من الخبراء وإعادة إبداء الرأي، حتى التوصل إلى أعلى درجة اتفاق فيما بين الخبراء على تقدير حجم الطلب المتوقع.

من مزايا هذه الطريقة الاستفادة من آراء مجموعة كبيرة من الخبراء، وانخفاض التكاليف بسبب تبادل الآراء عن طريق المراسلة.

أما عيوبها فتتمثل في طول الإجراءات ووقت التنفيذ الطويل، وبذلك فهي تناسب التنبؤات التي تسبق بفترة طويلة اتخاذ القرار.[2]

1_5_ أسلوب لجنة الخبراء:

تعتمد هذه الطريقة على إعلان اجتماع رسمي بين عدد معين من الخبراء شخصيا لتقدير ظاهرة معينة وفق ما يلي:

- يتم اختيار شخص من قبل المنظمة ليقوم بدور المنسق ويكون على درجة كبيرة من الخبرة والمعرفة بالموضوع أو الظاهرة محل التنبؤ.

[1] – بوغازي فريدة وآخرون، **مداخلة بعنوان :فعالية استخدام التنبؤ في الجهاز الإداري** ، الملتقى الدولي السادس، جامعة20 أوت 1955، سكيكدة ، الجزائر، ص:3.

[2] _محمد ابديوي الحسين، **تخطيط الإنتاج ومراقبته**، ط2، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان،الأردن، 2004، ص:26.

– يقوم المنسق بتوجيه دعوة للاجتماع لعدد معين من المختصين والخبراء في هذا المجال

– بداية الاجتماع والإعلان عن كتابة استفسار عن الظاهرة محل التنبؤ على لوحة مخصصة لهذا الغرض أين يطلب من الأعضاء عدم تبادل الآراء أو إجراء مناقشات وتقديم فكرة رئيسية لكل عضو.

– بعد كتابة كل الأفكار على اللوحة تبدأ عملية المناقشة.

– تتم فيما بعد إجراء عملية التصويت والاختيار السري للفكرة الرئيسية التي تدعم الموضوع المتوقع أين يتم اتخاذ القرار حول الظاهرة محل التنبؤ في النهاية

من مزاياها:– الاستفادة من آراء مجموعة كبيرة من الخبراء.

– اتخاذ القرار خلال فترة زمنية قصيرة جدا أي عند نهاية الاجتماع.

أما من عيوبها ارتفاع التكلفة المادية نتيجة لحضور خبراء من أماكن مختلفة.

2–الأساليب الكمية:

تعتمد الأساليب الكمية على استخدام النماذج الرياضية في تحليل المتغيرات الخاصة بالمؤسسة أين يمكن أن توفر البيانات اللازمة عن الظاهرة واستخدام الطرق الإحصائية منها:

2_1_ طريقة المتوسطات المتحركة البسيطة:

وهي أكثر النماذج استخداما، حيث تستخدم عند التنبؤ بقيمة متغير ما لفترة زمنية، فهي عبارة عن سلسلة من الأوساط الحسابية لعدد محدود من البيانات الزمنية وتحسب بالعلاقة هي طريقة سهلة التطبيق لكن من عيوبه تأخذ كل المشاهدات بنفس الوزن.

2_2_ طريقة المتوسطات المتحركة المرجحة:

هذه الطريقة تعطي لكل مشاهدة تاريخية وزن معين في السلسلة الزمنية وهذا من نقائص الطريقة السابقة الوزن يترجم بمعامل الترجيح باعتبار إن السلسلة تتخللها تقلبات حادة خلال فترة زمنية محددة، أين تأخذ هذه التذبذبات بعين الاعتبار، وتعرف على أنها الوسط الذي يتم

تعديله بشكل مستمر مع مرور الفترات الزمنية عن طريق تغيير الأرقام التي يحسب على أساسه وذلك بإضافة رقم جديد وإسقاط رقم قديم.[1]

2_3_ طريقة التهدئة الاسية البسيطة:

وهذا الأسلوب يقلص المحددات التي تبرز في المتوسط المتحرك، لأنه يمكّن من احتساب التنبؤ لأية فترة أو سنة دون وجود أية فترة بدون تنبؤ ، كما أنه يقلص العمليات الحسابية والرياضية التي يتطلبها أسلوب المربعات الصغرى، ويقلص الحاجة إلى البيانات إلى الحد الأدنى حيث لا يتطلب إلا التنبؤ لفترة سابقة واحدة وبيانات الطلب الفعلي مع وزن واحد بتحديد قيمة ألفا(α%) بدلاً من عدة أوزان كما في المتوسط المتحرك المرجّح، ومن خلال هذا الوزن يمكن أن يعمل الأسلوب على إعطاء أهمية أكبر للسنة الحالية مع أهمية متناقصة تدريجياً للسنوات السابقة أو بالعكس عند تغيير هذا الوزن. [2]

2_4_ طريقة تحليل السلاسل الزمنية:

إن استخدام طريقة الانحدار الخطي البسيط غير كافية ففي لإظهار آثار بعض المؤثرات النوعية الهامة الخارجية والتي قد لا يكون لها دور كبير في تفسير قيمة المشاهدات، ومن ثمة يجب استخدام نموذج السلاسل الزمنية لتحليل البيانات بنوعيها الثابت التي تكون فيها البيانات متوازية حول وسط معين، وغير ثابت التي تكون فيه البيانات تتميز بوسط متحرك أو اتجاه عام.

تعتمد السلاسل الزمنية على النماذج التصادفية وأبسطها السير العشوائي لتستخدم الانحدار الذاتي للوسط المتحرك المتكامل المعروف باسم أريما والقيام بالتنبؤ الملائم واختبار درجة دقته، وأضحى استخدامه في مجال الإدارة لاتخاذ القرارات خاصة في سنوات التسعينات على أيدي بوكس وجينكنز اللذين استنبطا أفضل النماذج للتنبؤ منها :

- النماذج ذات المتغير الواحد (بمدخل واحد ومخرج واحد).

[1] _بوغازي فريدة وآخرون، مرجع سابق، ص:4 - 5.

[2] حسان المنتي، **التنبؤ وتطبيقاته في الإدارة والأعمال**، مذكرة لنيل شهادة الماجستير، إدارة أعمال، دمشق، سوريا، 2009، ص:17.

- النماذج الدالة المحولة (عدة مدخلات ومخرج واحد).
- نماذج الطوارئ.
- النماذج الدالة المحولة المتعددة للمتغيرات (عدة مدخلات وعدة مخرجات).[1]

المطلب الثاني:أهمية التنبؤ وخطواته

أولا:أهمية التنبؤ:

المنشأة لا تعمل في ظروف ساكنة، ولو كان الأمر كذلك لأصبح التخطيط عملية سهلة، لذلك كان لابد من التنبؤ بالمستقبل.

من مزايا عملية القيام بتنبؤات أنها تدفع الإدارة إلى النظر إلى المستقبل، وبالتالي أخذ الاحتياطات له مما يجعل اندفاع المنشأة إلى الأمام أكثر ثباتا وأمنا، كما تلقي التنبؤات الأضواء على الطريق الذي تسلكه المنشأة نحو تحقيق الأهداف، مما يساعد في وضع أسس أكثر فاعلية لعملية الرقابة.

ومن المزايا أيضا أن التنبؤات تعمل على ترابط أجزاء المنشأة وتكاملها والتنسيق بينها، فالتنبؤات كجزء من عملية التخطيط تشمل جميع المستويات التنظيمية وتغطي جميع وظائف المنشأة، فهناك تنبؤات تزود أساسا للخطط العامة والرئيسية والفرعية والفرعية المساعدة، وهناك تنبؤات تعتمد عليها الخطط التسويقية والإنتاجية والمالية والشرائية وخطط العلاقات العامة .

تعتمد معظم القرارات الإدارية سواء بشكل مباشر أو بشكل غير مباشر على شكل أو آخر من أشكال التنبؤ بالمستقبل، فالتنبؤ يمثل همزة الوصل بين المشروع أو المنشأة والظروف الخارجية المحيطة.

وبشكل خاص ذلك التنبؤ الذي يتعلق بالعوامل الموجودة خارج المشروع ولهذا تأثير على أعمال المشروع، فلا يستطيع المشروع مثلا تجاهل اتجاه سعر الفائدة في سوق المال، أو

[1] _بوغازي فريدة وآخرون، مرجع سابق، ص:5-6.

اتجاه عرض العمالة سواء في المستقبل القريب أو البعيد، كما أنه وبالضرورة لا يمكن تجاهل الطلب على السلعة(أو مجموعة السلع)التي ينتجها أو الخدمة أو مجموعة الخدمات التي يقدمها بالإضافة إلى هذا فان هناك علاقة وطيدة بين التنبؤ والتخطيط حيث أن التخطيط يعتمد إلى حد كبير على التنبؤ، ذلك أن التخطيط يبدأ حيث ينتهي

التنبؤ، فالتخطيط ينطوي على الاختيار بين البدائل المتاحة، ووظيفة التخطيط تهدف إلى تحقيق أهداف محددة لا يمكن أن تتحقق هذه الأهداف بدون التخطيط له من خلال ما سبق يمكن حصر أهمية التنبؤ في العناصر التالية:

أ –التنبؤ أساس للتخطيط.

ب –التنبؤ أساس القرار الإداري فهو يمثل همزة وصل بين المنشأة ومحيطها.

ج–يساعد التنبؤ على إيجاد الترابط والتكامل والتنسيق بين أجزاء المنشأة، فهو يشمل جميع المستويات التنظيمية ويغطي جميع الوظائف.

د–يساعد التنبؤ المنشأة على وضع أسس أكثر فاعلية في عملية الرقابة.[1]

ثانيا:خطوات التنبؤ:

التنبؤ يكون وفقا لخطوات محددة متعارف علها من شأنها أن تجعل هذا التنبؤ أقرب ما يكون إلى الصحة(أقرب إلى الفعلي) ويمكن أن نعرض خطوات التنبؤ تدريجيا كما يلي:

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

فمثلا التنبؤ بالإيراد السنوي قد يكون مفيد لمدير إدارة الإنتاج والعمليات لاتخاذ القرارات المتعلقة بتحديد مستويات الإنتاج والاحتياجات من المواد والعمالة، لكن مدير إدارة الإنتاج والعمليات قد لا يستفيد من الرقم الإجمالي للتنبؤ مثل: مدير التسويق ويحتاج إلى معلومات

[1] عاشور بدار، **آليات المفاضلة بين النماذج في التنبؤ بحجم المبيعات (الاختيار بين نموذج الانحدار ونموذج السلاسل الزمنية في التنبؤ)** ، مذكرة لنيل شهادة الماجستير، جامعة محمد بوضياف بالمسيلة، 2006، ص:10–11.

أكثر تفصيلا ليستطيع إعداد جداول الإنتاج التفصيلية بما يتفق مع احتياجات المستهلكين ولهذا لابد لنظام المعلومات أن يوفر إمكانية تعديل أرقام التنبؤ والذي يمكن أن يتم في أي جزء من المنظمة ليفي باحتياجات المديرين لمختلف الوظائف.

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

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

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

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

6– يتم فيها استخدام أسلوب التنبؤ بقيم المتغيرات التابعة إثر حدوثها خلال فترة التنبؤ ويلاحظ هنا استخدام الأساليب ممكن لإنشاء مستوى تحليل موثوق به.

7– يتم فيها إدماج التأثير الخاص بالعوامل الداخلية الخارجية على النتائج التي يتم الحصول عليها باستخدام أسلوب معين للتنبؤ.

8- يتم فيها متابعة نتائج تطبيق أسلوب التنبؤ عن طريق تسجيل الأداء الفعلي ومراقبة خطأ التنبؤ وعلى المدير أن يقرر على فترات ما إذا كانت عمليات التنبؤ الحالية تؤدي إلى تنبؤ مقبول، إذا كان الأمر كذلك فان الأسلوب الذي تم اختياره يستمر في تطبيقه، أما في حالة عدم قبول مقدار الخطأ لتجاوزه ما هو مسموح به في هاته الحالة نحتاج إلى أسلوب تنبؤ جديد وهنا نعود إلى الخطوة الثالثة وهكذا تتكرر الدورة في كل مرة.[1]

المطلب الثالث: أنواع التنبؤ:

يمكن أن نفرق بين أنواع عديدة من التنبؤات وفقا لعدد من المعايير:

أولا: صيغة التنبؤ: ونفرق هنا بين تنبؤ النقطة وتنبؤ الفترة، أما عن تنبؤ النقطة فهو يتمثل في التنبؤ بقيمة واحدة للمتغير التابع في كل فترة مقبلة ،وفيما يتعلق بتنبؤ الفترة فهو يتمثل في التنبؤ بمدى معين تقع داخله قيمة المتغير باحتمال معين .

ثانيا: فترة التنبؤ: يمكن التفرقة بين نوعين: التنبؤ بعد التحقق والتنبؤ قبل التحقق، ويلاحظ أن كلا النوعين يتنبأ بالقيم المتوقعة للمتغير التابع في فترة تالية للفترة التي تم تقدير النموذج خلالها، غير أن التنبؤ بعد التحقق يتوقع قيما للمتغير التابع في فترة متاح عنها بيانات فعلية، وهذا يتيح فرصة التأكد من مدى صحة التوقعات من خلال مقارنتها بالبيانات الفعلية المتاحة.

ثالثا: درجة التأكد: يمكن التفرقة وفقا لهذا المعيار بين نوعين من التنبؤ هما : التنبؤ المشروط والتنبؤ غير المشروط .

ويوجد هناك اختلاف بين الكتاب حول ما هو مقصود بالتنبؤ المشروط والتنبؤ غير المشروط، وسوف نأخذ بالتعريف القائل بأن التنبؤ غير المشروط يتمثل في التنبؤ بقيم المتغير التابع بناءا على معلومات فعلية متاحة عن المتغيرات التفسيرية، ومن ثم فإن كل أنواع التنبؤ بعد التحقق تعتبر تنبؤ غير مشروط .

[1] -**صونيا** محمد البكري، **إدارة الإنتاج والعمليات**، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر، 2001، ص-ص:67-71.

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

رابعا: درجة الشمول : وفي هذا الصدد قد يتم التنبؤ باستخدام نموذج انحدار مكون من معادلة واحدة أو باستخدام نموذج مكون من عدد من المعادلات .

خامسا:أسلوب التنبؤ : يوجد هناك مدخلان للتنبؤ العلمي: التنبؤ القياسي وتنبؤ السلاسل الزمنية وبالنسبة للتنبؤ القياسي فهو يعتمد على نماذج انحدار تربط بين متغير أو عدد من المتغيرات التابعة وعدد آخر من المتغيرات المستقلة .

ومن أهم مزايا هذا المدخل أنه بالإضافة إلى مساعدته على التنبؤ العلمي بقيم بعض المتغيرات، يقدم تفسيرا للتغيرات في قيم المتغير التابع ، أما عن تنبؤ السلاسل الزمنية فهو يعتمد على القيم الماضية لمتغير ما للتنبؤ بقيمه المستقبلية دون تقديم تفسير للتغير في قيم هذا المتغير. [1]

المطلب الرابع :الفرضيات التي يقوم عليها التنبؤ والعوامل المؤثرة فيه:

أولا: الفرضيات التي يقوم عليها التنبؤ:

يقوم التنبؤ على مجموعة من الفروض يمكن تلخيصها كالأتي:

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

_أن هناك نقاط غير واضحة في التنبؤ فنحن على سبيل المثال لا نستطيع التنبؤ بمستجدات التكنولوجيا التي لا تتوفر لدينا معلومات تشير إليها الآن.

[1] عبد القادر محمد عبد القادر عطية، مرجع سابق، ص-ص:696-700.

_أن التنبؤ يستخدم لوضع السياسات سواء كانت اجتماعية أو اقتصادية، وأن هذه السياسات نفسها إذا ما نفذت ستؤثر على المستقبل وتجري عليه تغيرات لم يتكلم عنها التنبؤ نفسه، مما يحدث الافتراق بين ما جاء في التنبؤ وما سيتحقق على أرض الواقع.[1]

ثانيا :العوامل المؤثرة على عملية التنبؤ:

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

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

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

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

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

6–درجة الاستقرار السياسي والاقتصادي :كلما كانت الأمور مستقرة كلما سهلت عملية التنبؤ، كلما كانت غير مستقرة تصعب عملية التنبؤ.

7–المنافسة :علينا معرفة حجم وقوة وعدد المنافسين ونوعية السمع التي يتعاملون بها وحصصهم.[2]

---

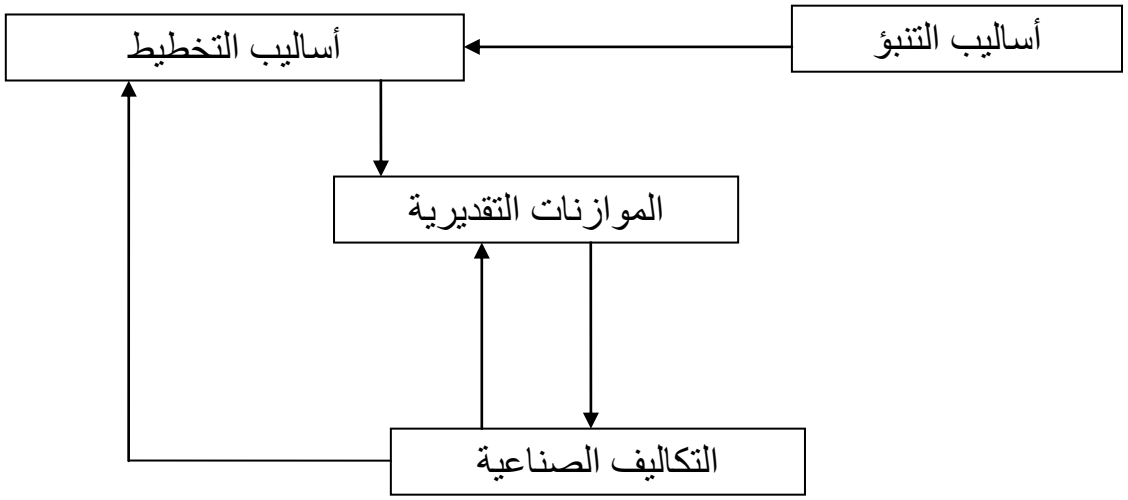
[1] رابح بلعباس، **فعالية التنبؤ باستخدام النماذج الإحصائية في اتخاذ القرارات** ، الملتقى الوطني حول صنع القرار في المؤسسة الاقتصادية، قسم العلوم التجارية، جامعة محمد بوضياف، المسيلة، الجزائر،2009، ص3–4.

[2] محمود جاسم الصميدي، **إستراتيجية التسويق مدخل كمي وتحليلي**، دار الحامد ، عمان، الأردنّ،2000 ،ص:169–170.

المطلب الخامس:العلاقة بين التخطيط الاقتصادي والتنبؤ:

التنبؤ يمثل توقع لحادثة معينة أو لموقف معين ،ذلك مثل التنبؤ بمبيعات السنة المقبلة ،لكن الخطة تمثل برنامج لتصرفات معينة ونتائج مرغوبة ،ويعتر التنبؤ احد الأركان الرئيسية لعملية التخطيط، ذلك لان التخطيط يبدأ حيث ينتهي التنبؤ ،ويمكن توضيح العلاقة بين التنبؤ والتخطيط والموازنة التقديرية بالرسم التالي:[1]

الشكل(1-1):خريطة العلاقة بين التنبؤ والتخطيط



المصدر: قادري رياض، **طرق وأساليب التنبؤ عن المبيعات**، مذكرة لنيل شهادة الماجستير، قسم التسويق، جامعة أبي بكر القايد، تلمسان، الجزائر،2011، ص:106.

المبحث الثاني:التنبؤ بالمبيعات:

المطلب الأول:ماهية التنبؤ بالمبيعات:

أولا:مفهوم التنبؤ بالمبيعات:

التنبؤ بالمبيعات هو محاولة لتقدير مستوى المبيعات المستقبلية وذلك باستخدام المعلومات المتوافرة عن الماضي والحاضر، وبالتالي فإن التنبؤ هو محاولة من المؤسسة لمعرفة المستقبل بعيون الماضي والحاضر.

[1] قادري رياض، **طرق وأساليب التنبؤ عن المبيعات**، مذكرة لنيل شهادة الماجستير، قسم التسويق، جامعة أبي بكر القايد، تلمسان، الجزائر،2011، ص:106.

والتنبؤ ليس حساب دقيق للمستقبل بقدر ما هو تقدير مبني على أسس فنية وعلمية، وبالتالي فهو أيضا ليس نوع من التخمين الذي لا يرتبط بنظام مرتب أو مقاييس موضوعية تحدد صورة المستقبل.[1]

يقصد بتقدير حجم مبيعات المؤسسة تقدير الأصناف والكميات المختلفة التي ترغب وتقدر المؤسسة على إتاحتها للبيع خلال عدد معين من السنوات.[2]

إذن التنبؤ بحجم المبيعات عبارة عن تقدير للكمية التي يمكن بيعها من منتوج ما خلال عدد معين من السنوات في المستقبل .

ثانيا:أساليب التنبؤ بالمبيعات:

يتكون من أسلوبين وهما:

1-أسلوب التنبؤات طويلة الأجل:

يعكس الطلب في التنبؤات طويلة الأجل التأثير الدائم والمستمر لتغيرات السعر والإعلان والجودة واستقرار السوق بعد الأخذ بعين الاعتبار المنافسين وإمكانية دخول منافسين جدد إلى السوق حيث قد يتبع المنافسون سياسة تخفيض الأسعار أو المضاربة والتي ستنخفض أسعار مبيعات الشركة أن لم يخفض هو الآخر سعره.

تعالج أو تدرس التنبؤات طويلة الأجل مدى النمو في حجم السكان والزيادة في الدخل والثروة ودرجة النمو في الإنتاج بصفة عامة.

كما توضح التنبؤات طويلة الأجل بعض التغيرات الأساسية كالتغير في العادات أو التكنولوجيا أو الظروف الاقتصادية الأخرى، وعادة ما تكون فترة التنبؤ طويلة الأجل أكثر من خمس سنوات .

يصلح التنبؤ طويل الأجل للمشروعات العامة (إنشاء طرق، وسائل، م واصلات، تركيبات هاتفية...الخ).

---

[1] طلعت أسعد عبد الحميد ، **مدير المبيعات الفعال**، مكتبة مؤسسة الأهرام،القاهرة،مصر،2000، ص:143.

[2] عمر صخري، **اقتصاد المؤسسة**، ديوان المطبوعات الجامعية، ط2، الجزائر، 1993، ص:93.

تكمن صعوبة التنبؤات طويلة الأجل في عدم أمكانية الحصول على معلومات أو أرقام دقيقة وذلك لطول الفترة وتأثير عوامل كثيرة على ذلك .

2_أسلوب التنبؤ قصير الأجل:

يغطي هذا الأسلوب فترة زمنية قصيرة وعادة ما تكون أقل من سنة، ويحقق التوازن ما بين المبيعات والإنتاج ويحدد نسبة المبيعات الشهرية إلى المبيعات السنوية .

ويعكس هذا الأسلوب التأثير المباشر لتغيرات السعر والجودة... وغير ذلك من العوامل على حجم المبيعات.

يمتاز هذا الأسلوب في إمكانية الحصول على دقة التنبؤ بأرقام المبيعات لفترات زمنية لاحقة لسهولة قياسه .

إن قرارات إدارة المبيعات بشأن الكمية التي يجب إنتاجها وتسويقها يجب أن تحدد من حيث وقت الإنتاج ووقت البيع ومكان البيع والطريقة التي سيتم البيع بها بفترات زمنية معينة وإظهارها إلى حيز الوجود إذا أرادت الإدارة أن يكون عملها سليما ودقيقا .[1]

ثالثا:أهداف التنبؤ بالمبيعات:

تقوم المؤسسات بعملية التنبؤ بحجم المبيعات بغرض تحقيق العديد من الأهداف أهمها:

- المساعدة في وضع الخطط البيعية المستقبلية .
- المساعدة في تخصيص الموارد الإنتاجية المتاحة للشركة على المجهودات المطلوبة للعملية البيعية .
- المساهمة في تحديد وظائف المنشأة وضمان استمرارها .
- تحديد جداول الإنتاج .
- تحديد حجم العمالة المطلوبة ونوعيتها .
- تقدير التكاليف والإيرادات المتوقعة.

[1] محمد عبيدات وآخرون، **إدارة المبيعات والبيع الشخصي** ،ط5، عمان، الأردن، 2008،ص- ص:192-194.

- الاستخدام كأداة لتقييم الأداء في المستقبل.
- توقع الصعوبات والعقبات التي يمكن أن تقابل النشاط البيعي في المستقبل . [1]

المطلب الثاني:أبعاد عملية التنبؤ بالمبيعات:

تنقسم عملية التنبؤ بالمبيعات إلى ثلاثة أبعاد رئيسية هي:التنبؤ الكلي بالنشاط الاقتصادي العام–التنبؤ بحجم المبيعات على مستوى القطاع– التنبؤ بحجم المبيعات على مستوى المنشأة

1–على مستوى الاقتصاد العام:

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

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

2–على مستوى القطاع:

تقوم العديد من المنشات بإعداد التنبؤ الخاص بها لمبيعات القطاع ككل اعتمادا على مجموعة من الأرقام القومية، مثل:إحصاءات الاستهلاك، والتجارة الخارجية، والإنتاج المحلي، والطاقة المتاحة...الخ .كما يتم متابعة التكنولوجية الخاصة بالإنتاج، ويتم التنبؤ بتأثير الصناعات الأخرى على منافسة صناعتها مثل تأثير المنسوجات القطنية وبالتالي فان التنبؤ يأخذ في الحسبان مدى وحجم الجهود المبذولة من الصناعات الأخرى، والجهود المبذولة صناعتها في الحصول على حصة سوقية مناسبة.

[1] طلعت أسعد عبد الحميد، **التسويق الفعال**، المتحدة للاعلان، القاهرة ،مصر، 1999، ص:144.

3-على مستوى المنشأة :

يعتبر التنبؤ بالمبيعات على مستوى المنشأة بأصنافها المختلفة ومناطقها المتعددة ،ومن الأمور اللازمة لإعداد الميزانيات التقديرية على مستوى المنشأة ككل.[1]

المطلب الثالث:العوامل المؤثرة في التنبؤ بالمبيعات:

إن عملية التنبؤ بأرقام دقيقة عن المبيعات أمر صعب ومعقد،فكل المؤسسات تسعى جاهدة لتحقيق ذلك، وهذا لأن أي خطأ في النتائج يؤثر بشكل جلي على مختلف أنشطة المؤسسة.

ويرجع ذلك ليس فقط إلى خطأ المستخدم أو للأسلوب المعتمد عليه بل إلى عوامل عديدة غير مستقرة يصعب معرفتها وتحديد تأثيرها بشكل دقيق وواضح، ويمكن حصر هذه العوامل في :عوامل داخلية وعوامل خارجية.

أولا:العوامل الخارجية:

وتتمثل في كل العوامل التي ليس للمؤسسة القدرة على السيطرة، التحكم والتأثير عليها و تلعب دورا في التأثير على عملية التنبؤ مع مرور الزمن وتتمثل في:

1_العوامل الاقتصادية :إن الدورات الاقتصادية، التي يشهدها اقتصاد أي دولة من رواج ،كساد يؤثر بشكل جلي في حجم نشاط المؤسسة، وبدوره يؤثر بشكل سلبي أو ايجابي على عملية التنبؤ بالمبيعات، من جهة أخرى فإن خطط وقرارات الدولة الممارسة من طرف منظماتها تؤثر في الطلب على السلع ومنه التأثير على التنبؤ بحجم المبيعات.

2-العوامل الديمغرافية: إن عملية التنبؤ بالمبيعات تتأثر بعدد السكان، جنسهم، توزيعهم كذلك سلوكهم وعاداتهم.

3-العوامل الاجتماعية: ويقصد بها، كل العوامل الاجتماعية التي تؤثر في التنبؤ بالمبيعات، من العادات الاجتماعية، التقاليد، الدخل القومي..الخ.

[1] قادري رياض،مرجع سابق،ص112-113.

4-العوامل الثقافية، التقنية والعلمية: تتضمن جميع العوامل التي لها علاقة بالمستوى الثقافي العلمي والتقني السائد في المجتمع، حيث يساعد هذا في تحديد نوعية السلع المطلوبة من أفراد المجتمع، فكلما زاد وعي المجتمع وارتقى مستواه التعليمي اثر ذلك في نوعية السلع المطلوبة وكذلك على عملية التنبؤ بها وارتقت نوعية السلع والخدمات المطلوبة.

5_العوامل الطبيعية: وتشمل جميع العوامل التي لها علاقة بالمناخ، التضاريس والتي يكون لها تأثير في الطلب على السلع و الخدمات، فطبيعة المناخ تحدد نوع السلعة والخدمة التي سوف يتم تسويقها.

ثانيا: العوامل الداخلية:

وتشمل جميع العوامل النابعة من داخل المؤسسة كالإمكانات المادية و البشرية المتاحة، والتي تؤثر في تحديد قدرتها على الاستجابة لتغيرات العوامل الخارجية، وطرح السلع والخدمات المطلوبة وتتمثل في:

- الإمكانيات المالية للمؤسسة.
- أساليب و منافذ التوزيع التي تعتمد عليها المؤسسة .
- سياسات التسعير، والإعلان في المؤسسة وسياسة المنح والأرباح للوكلاء والموزعين.
- قدرة المؤسسة على طرح سلعة جديدة أو تطوير السلعة الحالي تهدف مواجهة المنافسة .
- كفاية العاملين في المؤسسة بصفة عامة والقوى البيعية، وكفاية الأجهزة التي تتولى عملية التنبؤ بالمبيعات[1] .

[1] خليدة دلهوم، **أساليب التنبؤ بالمبيعات**، مذكرة لنيل شهادة الماجستير، جامعة الحاج لخضر، باتنة، الجزائر، 2009، ص:15.

المطلب الرابع:خطوات التنبؤ بالمبيعات ومتطلباته:

أولا: خطوات التنبؤ بالمبيعات:

1-تحميل المبيعات السابقة:

يتم تحميل المبيعات السابقة إلى مبيعات سنوية وربع سنوية وشهرية، كما يتم تحميلها حسب المنتجات ومناطق البيع والبائعين، ويساعد هذا التحميل في تحديد مدى انتظام نشاط المشروع، وما إذا كان هذا النشاط موسميا أو مستمرا على طول السنة، ويمكن الحصول على البيانات السابقة عن طريق إدارة الحسابات، ومن أجل ذلك يتحتم عليها إمساك الدفاتر والسجلات التحليلية اللازمة لتقديم البيانات السابقة دون بذل مجهود.

2-تحميل السوق لتحديد إمكانياته:

ويقصد بذلك تحديد نوع البضائع والكمية التي يتمكن السوق من استيعابيا، والواقع أن تحميل السوق يكتنفه الكثير من الصعاب، ويتطلب الكثير من الجهد والمال، ولكنه يعتبر عامل هاما لضمان دقة التنبؤ بالمبيعات.

3-تقييم الظروف العامة ومدى تأثيرها على المشروع:

إن تقييم الظروف العامة ومدى تأثيرها عمى المشروع تعتبر من الخطوات الهامة في التنبؤ الصحيح بالمبيعات المستقلة، وتتمكن المؤسسة من ذلك بإتباع أحد الاتجاهات الآتية:

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

4-دراسة إمكانيات المؤسسة:

ويقصد بذلك إمكانية المؤسسة الإنتاجية، وتتناول الدراسة النقاط التالية:

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

5-دراسة سعر البيع:

تعتبر دراسة سعر البيع من العوامل الأساسية لدراسة وإعداد الميزانية التقديرية للمبيعات ويرجع ذلك إلى أن تقدير المبيعات المنتظرة يعتمد إلى حد بعيد على السعر الذي يتحدد للبيع، وأن الميزانية التقديرية لابد وأن تشمل إلى جانب كمية المبيعات المقدرة لهذه المبيعات حتى تكون أساسا سليما لمقياس ولإمكان تحديد قيمة المبيعات التي تدرج في الميزانية التقديرية، يتم وبصفة مبدئية إعداد جداول تتضمن كمية المبيعات المتوقعة عند المستويات المختلفة من أسعار البيع.[1]

ثانيا:متطلبات عملية التنبؤ بالمبيعات :

عمليا هناك مجموعة من المتطلبات الواجب توفرها لإنجاز عملية التنبؤ بشكلها الصحيح كما يلي:

- الاهتمام بمختلف السجلات التاريخية الماضية المتعلقة بعملية التنبؤ بالمبيعات والإلمام بها .
- حصر العوامل التي أثرت على حجم المبيعات في السابق مثل الدخل و الدعاية وجودة السلعة والسعر.
- وضع تصور للنشاط المستقبلي للمبيعات .
- مراجعة وتصحيح التنبؤات والتقييم للتغذية العكسية في المستقبل.
- تحديد الطلب التابع والطلب المستقل، حيث إذا كان الطلب على سلعة معينة مرتبط بالطلب على سلعة أخرى يسمى ذلك بالطلب التابع لأن الطلب عليه يتوقف أو يعتمد.

[1] محمد الصيرفي، **إدارة المبيعات،دار الفكر الجامعي**، ط1، الاسكندرية، مصر، 2008، ص:120-121.

- الاهتمام والمعرفة الكاملة بالسلعة المنافسة والبديلة ومدى تطورها.
- مراعاة دورة حياة السلعة أثناء التنبؤ بالمبيعات وفي أي مرحلة من مراحل الدورة تكون السلعة حيث تكون المبيعات في أوجها في مرحلة التشبع حيث تمتاز هذه المرحلة بثبات نسبي للمبيعات، وفي هذه المرحلة لابد من الاستعانة بالخبراء من أجل خلق منافع جديدة للسلعة لزيادة الطلب عليها.
- معرفة مرونة الطلب والتي يعبر عنها بأنها نسبة التغير في المبيعات الناتجة عن تغير احد العوامل التي تؤثر على الطلب وهذه العوامل هي السعر والدخل والإعلانات .

مما سبق يتضح لنا أن على مدير التسويق فهم جميع هذه العناصر والتي تؤثر بشكل مباشر على زيادة أو نقصان الطلب مع أخذ بعين الاعتبار العوامل الأخرى التي تؤثر على التغير في الطلب .[1]

المطلب الخامس:أهمية التنبؤ بالمبيعات وعلاقته بالتخطيط المبيعات:

إن التنبؤ بالمبيعات يعد عملية أساسية ولها أولوية على جميع أنواع التنبؤات الأخرى ،فالتنبِؤ بالمبيعات طويلة الأجل يساعد على تخطيط النفقات الاستثمارية (الاستثمار المالي)، ويساعد على تخطيط المبيعات قصيرة الأجل.

والتنبؤ بالمبيعات في الأجل القصير يساعد على تحديد الكميات المطلوب إنتاجها، ومن ثم تحديد المستلزمات السلعية المطلوب توافرها، والقوى العاملة المطلوب وجودها.

إذا نستطيع القول أنه هناك علاقة بين التنبؤ بالمبيعات وتخطيط المبيعات إذ يعتمد تخطيط المبيعات –كما سبق ذكره–على النتائج المتحصل عليها من عملية التنبؤ بالمبيعات والتنبؤ بالمبيعات يعتمد هو أيضا على خطط المبيعات التي تم إعدادها في السابق، باعتبار أن تلك الخطط تمثل احد مصادر المعلومات التي تقوم الجهات الموكل لها مسؤولية

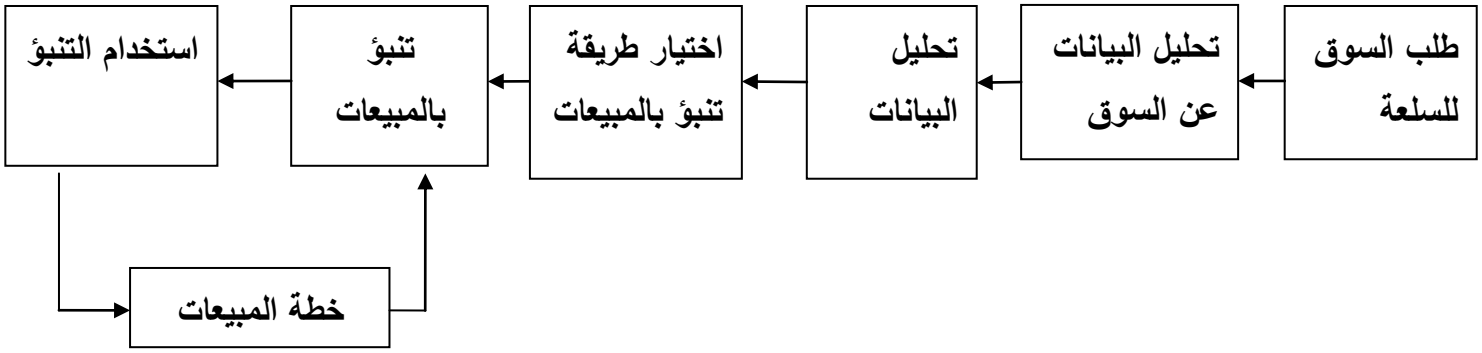
[1] محمد عبيدات وآخرون، مرجع سابق، ص:191-192.

التنبؤ، حيث تقوم بدارستها، وتحليلها، واعتمادها كمؤشر هام في التنبؤ بالمبيعات في المستقبل.

وبعرض الشكل التالي العلاقة المتبادلة بين التنبؤ بالمبيعات وتخطيط المبيعات، وتظهر منه أن نقطة البداية في عمليات بالمبيعات وتخطيطها تكون بدراسة السوق الذي تسوق فيه المنشأة سلعها.

ويتطلب هذا تجميع البيانات عن السوق وعن المتغيرات المؤثرة في الطلب على المبيعات، وبعدها يتم تحليل البيانات بهدف الحصول منها على مؤشرات تستخدم في عملية التنبؤ، وتقوم الجهة المكلفة بالتنبؤ باختيار إحدى طرق التنبؤ انطلاقا من المؤشرات المتحصل عليها، وبعد الانتهاء ن إعداد التنبؤ بالمبيعات يتم إعداد خطط المبيعات على ضوء نتائج التنبؤ.[1]

الشكل(2-1):العلاقة التبادلية بين التنبؤ بالمبيعات وتخطيط المبيعات



المصدر:عبلة مخرمش، **تقدير نموذج للتنبؤ بالمبيعات باستخدام السلاسل الزمنية**، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، الجزائر،2006، ص:20.

[1] عبلة مخرمش، **تقدير نموذج للتنبؤ بالمبيعات باستخدام السلاسل الزمنية** ، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، الجزائر،2006، ص:20.

خلاصة الفصل:

من خلال ما تم دراسته في هذا الفصل تبين لنا أن التنبؤ بالمبيعات عملية ضرورية تمكن المؤسسة من معرفة حاجيات زبائنها مستقبلا، بالاعتماد على وقائع حدثت في الماضي والحاضر.

وتطرقنا إلى أهم العوامل المؤثرة على عملية التنبؤ، بالإضافة إلى مختلف الأساليب المستخدمة في ذلك والتي قسمناها إلى أساليب نوعية تعتمد على الحدس والخبرة، وأساليب كمية تقوم على استخدام الأساليب الإحصائية والرياضية من بينها طرق السلاسل الزمنية .

الفصل الثاني
نموذجي الانحدار البسيط
والسلاسل الزمنية

تمهيد:

سنتناول في هذا الفصل دراسة أهم الطرق الإحصائية أو ما يسمى بالطرق الكمية في التنبؤ والتي تعتمد على أساليب علمية لتفسير أية ظاهرة وتستند إلى معالجة جميع المتغيرات المؤثرة من خلال نماذج رياضية قابلة للتقدير، مما يجعلها تتسم بالموضوعية وتكون نتائج التنبؤات بعيدة عن التأثر بالعوامل الذاتية، حيث سندرس مدخلين للتنبؤ هما التنبؤ الذي يعتمد على نماذج انحدار تربط بين متغير تابع و آخر مستقل والذي يسمى بالانحدار البسيط، أما المدخل الثاني فهو التنبؤ عن طريق السلاسل الزمنية فهي تعتمد على القيم الماضية لمتغير ما للتنبؤ بقيمه المستقبلية، وسنتطرق أيضا إلى كيفية المفاضلة بين هذان المدخلان .

المبحث الأول: نموذج الانحدار البسيط :

نموذج الانحدار البسيط هو من أبسط و أكثر النماذج شيوعا، وذلك لسهولة استخدامه وحساب معلمات وتطبيقاته،إلى جانب ذلك فإن أغلب العلاقات الاقتصادية تأخذ هذه الشكل من النماذج حيث يقتصر على علاقة خطية عشوائية تربط بين متغيرين فقط احدهما تابع والأخر مستقل.

المطلب الأول: مفهوم نموذج الانحدار البسيط وفرضياته:

أولا: مفهوم نموذج الانحدار البسيط :

يستخدم الانحدار بشكل رئيسي لأغراض التنبؤ و التخطيط و التقدير و يهدف إلى التنبؤ بقيمة متغير معين إذا عرفت قيمة متغير آخر مرتبط به، مثل التنبؤ بالاستهلاك إذا عرف الدخل أو التنبؤ بالأرباح إذا عرفت المبيعات، أو المبيعات إذا عرفت مصاريف البيع.[1]

يعني تحل الانحدار قياس العلاقة بين متغير تابع ومتغير مستقل أو أكثر، وتحديد شكل هذه العلاقة فإذا كانت بين متغير مستقل واحد ومتغير تابع فإنه يطلق عليها اسم :تحليل الانحدار البسيط[2]

يعني البحث في العلاقة بين متغيرين فقط، المتغير التابع Y والمتغير المستقل X،

وشكل معادلة هذه العلاقة هي: $\mathbf{Yi = \alpha + \beta Xi + \mu i}$

حيث أن:

X: يدعى بالمتغير المستقل.

Y: يدعى بالمتغير المعتمد (أو التابع).

a: يدعى بالمعامل الثابت، ويصبح مساويا لقيمة Yعندما قيمة X تساوي صفر.

B: يدعى بميل الانحدار، ويمثل مقدار التغير في Y عد زيادة المتغير المستقل X بمقدار 1.

u : الحد العشوائي أو حد الخطأ .[1]

---

[1] فائق شقير واخرون، **مقدمة في الإحصاء**، ط1، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، 2000، ص:72.

[2] سمير محمد عبد العزيز، **الاقتصاد القياسي: مدخل في اتخاذ القرارات**، مكتبة الإشعاع للطباعة و النشر والتوزيع، الإسكندرية، مصر،1997 ، ص:207 .

ثانيا:فرضيات نموذج الانحدار البسيط :

بناء نموذج الانحدار البسيط يجب أن يكون مستوفيا لعدد من الفرضيات التي يمكن إجمالها فيما يلي:

1-الفرض الأول: تتعلق بالمتغير المستقل(X) ، ويفترض أن المعطيات التي جمعت بالنسبة إلى هذا المتغير قادرة على إظهار تأثيرها في تغير قيم المتغير التابع (Y)، بحيث تكون قيمة واحدة على الأقل من قيم المتغير المستقل مختلفة عن بقية القيم .

2-الفرض الثاني: هو أن الخطأ العشوائي μi يتبع التوزيع الطبيعي وكنتيجة فإن توزيع المعاينة لمعالم الانحدار تتبع أيضا التوزيع الطبيعي، بحيث يمكن إجراء اختبارات لمعنوية هذه المعالم ،ويمكن الإشارة إلى هذا التوزيع بالشكل التالي: $u_i \backsim N(0.\delta^2)$،

3-الفرض الثالث: إن الخطأ u_i هو متغير عشوائي، يأخذ قيما سالبة، موجبة أو معدومة، لكنها غير مشاهدة ،ويخضع لقوانين الاحتمال ،يكون وسطه أو توقعه الرياضي مساويا للصفر أي: $E(u_i) = 0$

4-الفرض الرابع: عدم الارتباط الذاتي للأخطاء، أو أن التباينات المشتركة لأخطاء الملاحظات المختلفة تكون معدومة أي أن : $\forall i \neq j, Cov(u_i u_j) = E(u_i u_j) = 0$

5-الفرض الخامس: تكون تباينات الأخطاء العشوائية u_i ثابتة وموجبة بالنسبة لكل ملاحظات العينة، أي تجانس تباينات الأخطاء لكل ملاحظات العينة أي أن :

$$V(u\ i) = \delta^2$$

[1] عبد الحميد عبد المجيد البلداوي، **الاحصاء للعلوم الإدارية والتطبيقية**، ط1،دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 1997، ص:490.

المطلب الثاني :طريقة المربعات الصغرى :

أولا – مفهوم طريقة المربعات الصغرى:

إذا كانت لدينا عينة (N) من الملاحظات Xi و Yi، فإنه بإمكاننا صيغة معادلة من الشكل:

$$Y_i = a + b X_i$$

نقول إن هدفنا هو الحصول على مقدرات للمعالم غير المعروفة a و b لهذه المعادلة.

يعرف J M Stigler طريقة المربعات الصغرى بأنها محرك التحليل الإحصائي الحديث ، وذلك بالرغم من محدوديتها، و حوادثها الطارئة، وتغيراتها المتعددة، فإنه ما زال يعتمد على امتدادها و توسيعاتها في التحليل الإحصائي وتبقى معروفة ومقيمة عند الجميع. [1]

طريقة المربعات الصغرى هي أسلوب لتوفيق" أفضل " خط مستقيم لعينة من المشاهدات (X)،(Y) وهو يتضمن تصغير مجموع مربعات انحرافات النقاط (الرأسية) عن الخط إلى أدنى حد ممكن $Min \sum(Y_i - \hat{Y}_i)^2$. [2]

ثانيا: خصائص طريقة المربعات الصغرى:

1-خاصية الخطية: مقدرات المربعات الصغرى العادية خطية في المتغير التابع حيث نلاحظ أن تلك المقدرات يمكن وضعها في صورة دالة أو تركيب خطي من قيم المتغير .

2-خاصية عدم التحيز: إن التحيز هو ذلك الفرق بين مقدرة ما ووسط توزيعها فإذا كان هذا الفرق مساوي للصفر فإننا نقول عن ذلك المقدر بأنه مقدر غير متحيز، أي أن وسطها يساوي القيمة الحقيقية للمعلمة .

3-خاصية الكفاءة وأصغر تباين: إن المقدر غير المتحيز وبأكبر تباين حول القيمة الحقيقية للمعلمة يكون ذا أهمية أقل من ذلك المقدر غير المتحيز وبأقل تباين ولكن لا يمكن

[1] تومي صالح ، **مدخل لنظرية القياس الاقتصادي**، ج1 ، ديوان المطبوعات الجامعية، بن عكنون، الجزائر، 1999 ، ص33 .

[2] دومنيك سلفتور، **الإحصاء والاقتصاد القياسين**، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، بدون سنة نش ، ص:138.

الحكم على خاصية أصغر تباين للمقدرتين لأننا نحتاج إلى مقارنتها بتباينات مقدرات أخرى ولهذا نبحث على خاصية أخرى تمكننا من ذلك.[1]

4-خاصية الاتساق: نقول عن المقدرة $\widehat{\boldsymbol{\beta}}$ بأنه مقدر متسق ل $\boldsymbol{\beta}$ إذا :كلما $n \to \infty$ فإن توزيع المعاينة ل $\widehat{\boldsymbol{\beta}}$ يقترب من الجهة الحقيقية $\boldsymbol{\beta}$، ونقول أن النهاية الاحتمالية للمقدر $\widehat{\boldsymbol{\beta}}$ هي $\boldsymbol{\beta}$ ونكتب:

$$P\lim_{n\to\infty} \hat{B} = B$$

وهذا الشرط غير كافي للحصول على مقدر متسق بل يجب أن تكون قيمتي التحيز والتباين تعادلان الصفر كلما اقتربت إلى ما لا نهاية.[2]

المطلب الثالث:الارتباط:

أولا :ماهية الارتباط:

1-مفهوم الارتباط :

هو العلاقة بين متغيرين سواء في قيمة مجموعة معينة موزعة حسب متغيرين كحالات فردية، أو موزعة في جدول تكراري يعبر عن مجموعة من الأفراد، وقد يكون الارتباط بين المتغيرين المراد قياس العلاقة بينهما في نفس الاتجاه، بمعنى أنه زيادة الأول تؤدي إلى زيادة الثاني هنا تسمى العلاقة الارتباطية الموجبة، والعكس تؤدي إلى العلاقة الارتباطية السالبة.[3]

يطلق على المعامل الذي يصف ويقيس درجة الاقتران بين متغيرين بمعامل الارتباط وتنحصر قيمته بين 1- و1+ فإذا كانت العلاقة طردية كاملة كانت1+ وإذا كانت العلاقة

[1] سحنون فاروق، **قياس اثر بعض المؤشرات الكمية للاقتصاد الكلي على الاستثمار الأجنبي المباشر** ، مذكرة لنيل شهادة الماجستير، جامعة فرحات عباس، سطيف، الجزائر، 2010، ص:143.

[2] تومي صالح، مرجع سابق، ص:45.

[3] عاشور بدار، مرجع سابق، ص:36.

عكسية كاملة كانت 1-[1]

2-أنواع الارتباط :

2_1_من حيث قوته:

- **ارتباط كامل:**(قيمته: 1- و 1+) وهذا يعني أن تغير أحد المتغيرين يتوقف كليا على تغير الآخر.
- **ارتباط جزئي:**وهذا يعني أنه يوجد ارتباط ولكن لي بقوة الارتباط السابق.

2-2-من حيث عدد المتغيرات التي توجد بعين الاعتبار:

- **ارتباط بسيط** :حيث ندرس العلاقة بين متغيرين فقط .
- **ارتباط متعدد:** حيث ندرس العلاقة بين أكثر من متغيرين .

2-3-من حيث العلاقة التي تربط المتغيرين:

- **ارتباط خطي**(علاقة على شكل خط في الانحدار).
- **ارتباط غير خطي**(علاقة غير خطية في الانحدار).

3-خصائص الارتباط:

-إذا كانت إشارة معامل الارتباط سالبة **(r < 0)** توجد علاقة عكسية بين المتغيرين، بمعنى أن زيادة أحد المتغيرين يصاحبه انخفاض في المتغير الثاني، والعكس.

-إذا كانت إشارة معامل الارتباط موجبة **(r > 0)** توجد علاقة طردية بين المتغيرين، بمعنى أن زيادة أحد المتغيرين يصاحبه زيادة في المتغير الثاني، والعكس.

-إذا كان معامل الارتباط قيمته صفرا **(r = 0)** دل ذلك على انعدام العلاقة بين المتغيرين .[2]

[1] سمير محمد عبد العزيز، مرجع سابق، ص:98.

[2] أماني موسى محمد، **التحليل الإحصائي للبيانات**، ط 1، معهد الدراسات والبحوث الإحصائية، جامعة القاهرة،2007، مصر،ص:64.

ثانيا :قياس الارتباط:

1-معامل الارتباط:

إن الهدف من حساب معامل الارتباط الخطي **r** هو معرفة درجة الارتباط بين المتغيرات وهو محصور بين1-و1+،وتعطى عبارة معامل الارتباط **r** على النحو التالي:

$$r = \frac{\sum (x-\bar{x})(y-\bar{y})}{\sqrt{\sum (x-\bar{x})^2}\sqrt{\sum (y-\bar{y})^2}}$$

2-معامل التحديد R^2:

هذا المعامل يقيس جودة النموذج، أي يوضح نسبة انحرافات قيمYالموضحة في النموذج بالنسبة للانحرافات الكلية، وهو محصور في المجال **[1,0]** ويرمز له بالرمز **R^2**، حيث هو مربع معامل الارتباط الخطي **r**، ويتم استخراج القيمة الجبرية كالتالي:

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

$$y_i - \hat{y}_i = e_i \Rightarrow \sum y_i - \sum \hat{y}_i = \sum e_i = 0 \Rightarrow \bar{y} = \bar{\hat{y}}$$

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

$$\sum_{i=1}^{n} (y_i - \bar{y})^2 = \sum_{i=1}^{n} (\hat{y} - \bar{\hat{y}})^2 + \sum_{i=1}^{n} e_i^2$$

$$SCT = SCE + SCR$$

بقسمة طرفي المعادلة على $\sum_{i=1}^{n}(y_i - \bar{y})^2$ نحصل على :

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

حيث نجد R^2:[1]

$$R^2 = 1 - \left(\frac{\sum_{i=1}^{n} e_i^2}{\sum_{i=1}^{n} (y_i - \bar{y})^2} \right)$$

ثالثا:معامل ارتباط الرتب:

معامل الارتباط الخطى لبيرسون يقيس مقدار قوة الارتباط بين متغيرين وذلك في حالة البيانات الكمية، لكن في بعض الأحيان يكون مطلوب إيجاد قوة الارتباط بين متغيرين على صورة بيانات وصفية يمكن وضعها في صورة ترتيبية، مثال على هذا تقديرات الطلاب في مادتين مختلفتين، فيكون من الصعب حساب معامل ارتباط بيرسون، لذلك نشأت الحاجة إلى إيجاد مقياس يعطى قوة الارتباط للبيانات الوصفية .

وهذا المقياس هو ما يسمى بمعامل ارتباط الرتب لسبيرمان، وهو يعطى مقياسا للارتباط في كل من البيانات الكمية والوصفية التي لها صفة الترتيب مثل تقديرات الطلاب، فإنه يمكن إعطاء رتب لها من حيث كبر التقدير وصغره وكذلك البيانات الكمية، لذلك(x) ، (y) تزيد وتنقص حسب زيادة ونقص كل من قيم المتغيرين(x) ، (y) نلاحظ أن رتب المتغيرين فإن حساب معامل الارتباط للرتب يقترب كثيرا من معامل ارتباط بيرسون، ولكن يمتاز عنه في السهولة والدقة خاصة عندما تكون أزواج القيم أقل من ١٥ ويعطى معامل ارتباط الرتب بالعلاقة التالية:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

حيث rs معامل ارتباط الرتب لسبيرمان، n تمثل عدد أزواج القيم (x ،y)، d هي الفرق بين رتب أزواج القيم (x,y) [2].

[1] بن احمد احمد، **النمذجة القياسية للاستهلاك الوطني للطاقة الكهربائية في الجزائر خلال الفترة(1988_2007)**، مذكرة لنيل شهادة الماجستير الجزائر، 2008، ص:61-62،

[2] أماني موسى محمد، مرجع سابق، ص:65.

المطلب الرابع:تحليل الانحدار البسيط:

أولا :الانحدار الخطي البسيط:

1- تقدير معلمات النموذج:

مما هو متعارف عليه أن هناك مجموعة من الطرق التي يمكن استعمالها لقياس وتقدير العلاقات بين المتغيرات الاقتصادية، إلا أن أهمها وأكثرها استعمالا طريقة المربعات الصغرى، والمبدأ الرئيسي لهذه الطريقة هو تصغير مجموع مربع انحرافات القيم المشاهدة عن وسطها الحسابي.

وهناك جملة من الأسباب التي أدت إلى شيوع استخدام هذه الطريقة وهي:

- ✓ تقدير المعلمات باستخدام طريقة المربعات الصغرى أكثر فعالية من الطرق الأخرى.
- ✓ سهولة حساب القيم العددية لهذه المقدرات.
- ✓ منطقية النتائج المتحصل عليها باستخدام طريقة المربعات الصغرى.
- ✓ سهولة فهم مبدأ عمل طريقة المربعات الصغرى.
- ✓ أغلبية الأساليب القياسية مبنية على طريقة المربعات الصغرى.

نرمز للقيم المقدرة لـ Y_i بـ $\hat{Y}_i$ حيث نفترض وجود علاقة بين X و Y مصاغة في شكل معادلة التالية: $Yi = a + bX_i + u_i$

تعتمد طريقة المربعات الصغرى على مبدأ تخفيض قيمة مجموع مربعات الانحرافات الناجمة عن معادلة الانحدار المستخدمة في إيجاد المعلمات أي:

$$Min \rightarrow \sum_{i=1}^{n} e_i^2 \qquad /e_i = Y_i - \hat{Y}_i$$

نسمي القيمة $\sum_{i=1}^{n} e_i^2$ بـ SCR حيث أن $\text{SCR}=\sum_{i=1}^{n} e_i^2 = \text{F(a،b)}$

الشرط اللازم لتدنيت SCR هو أن تكون المشتقة الجزئية لـa و b معدومة أي:

$$\begin{cases} \frac{\delta(\sum e_i^2)}{\delta a} = -2\sum(y-\hat{a}-\hat{b}x) = 2\grave{}\sum e_i = 0 \\ \frac{\delta(\sum e_i^2)}{\delta_b} = -2\sum(y-\hat{a}-\hat{b}x) = 2\grave{}\sum x e_i = 0 \end{cases}$$

بحل جملة المعادلتين نتحصل على مايلي:

$$\begin{cases} \hat{a} = \bar{y} - b\bar{x} \\ \hat{b} = \dfrac{\sum x_i y_i}{\sum x_i^2} \end{cases}$$

وعليه تكون معدلة الانحدار المقدرة بطريقة المربعات الصغرى كالتالي:[1]

$$\hat{y}_i = \hat{a} + \hat{b}x_i$$

2-اختبار المعنوية لمعلمات النموذج:

$$yi = a + bx_i + u_i$$

تعتبر العلاقة بين المتغير المستقل $\boldsymbol{x}$ والمتغير التابع $\boldsymbol{y}$ وذلك بوضع الفرضية H_0، التي تنص على عدم وجود علاقة بينهما، فتكون الفرضية H_1 عكس H_0، ولاختبار صحة إحدى الفرضيتين H_0 أو H_1 نستخدم اختبار ستيودنت (T) أو اختبار فيشر (F).

2_1_اختبار ستيودنت(T):

ويكون شكل الاختبار:

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

ويتم هذا الاختبار بحساب الاحصائية التالية: $T_c = \left|\frac{\hat{\beta}-\beta}{\delta_{\hat{\beta}}}\right|$ حيث:

$\delta_{\hat{\boldsymbol{\beta}}} = \delta_\varepsilon (x^t x)^{-1}$: الانحراف المعياري للمقدرة $\hat{\beta}$

حيث $\hat{\beta}$ القيمة المقدرة لـ β و $\delta_{\hat{\beta}}$:الانحراف المعياري لـ $\hat{\beta}$ وبما الفرضية H_0 تنص على انعدام β،فإن قيمة T تصبح $T_c = \left|\frac{\hat{\beta}}{\delta_{\hat{\beta}}}\right|$

[1] دومينيك سلفاتور، مرجع سابق، ص:147.

ويتم قبول أو رفض H_0 بمقارنة T المحصل عليها مع القيمة المجدولة عند درجة الحرية $(n-k)$

حيث: k هو عدد الوسائط، n:هو عدد المشاهدات

وقرار هذا الاختبار يكون كالأتي:

$T_c > T_t$ فإننا نرفض H_0 :إذن: $\hat{\beta} \neq 0$ ومنه المتغير له معنى(تأثير) في النموذج لأن $\hat{\beta}$ معنوي.

$T_c < T_t$ فإننا نقبل H_0: إذن:$\hat{\beta} = 0$ ومنه المتغير ليس له معنى في النموذج لأن $\hat{\beta}$ غير معنوي.

حيث T_t تمثل القيمة المجدولة عند درجة حرية $(n-k)$ وبدرجة معنوية $\alpha\%$[1]

2_2_اختبار فيشر(F):

يوضح لنا هذا الاختبار دلالة النموذج بصورة عامة، وكذلك حساب نسبة الانحرافات غير الموضحة بواسطة النموذج:

$$\begin{cases} H_0: \hat{\alpha} = \hat{\beta} = 0 \\ H_1: \hat{\alpha} \neq \hat{\beta} \neq 0 \end{cases}$$

ويتم الاختبار بحساب الاحصائية:

$$F((k-1).(n-k)) = \frac{\sum_{i=1}^{n} (\hat{y}_i - \bar{y})^2 \,/\, (k-1)}{\sum_{i=1}^{n} e_i^{\,2} \,/\, (n-k)} = \frac{SCE/1}{SCR/(n-2)}$$

حيث: : k هو عدد الوسائط (في حالة الانحدار الخطي البسيط: $k = 2$).

n:هو عدد المشاهدات.

نقوم بمقارنة القيمة F_c مع القيمة F_t عند درجة الحرية(1)،2 -n بمعنوية α=5%

قرار الاختبار:

[1] حسين علي بخيت، سحر فتح الله، **الاقتصاد القياسي**، دار اليازوري، عمان، الاردن، 2007، ص:82.

إذا كان $F_t < F_c$ فإننا نرفض H_0 أي أن المتغير x يفسر y

إذا كان $F_t > F_c$ فإننا نقبل H_0 أي أن x المتغير لايفسر y [1]

ثانيا:حالات اللاخطية للانحدار البسيط:

1_تشخيص خطية أو لا خطية النموذج:

يمكن تلخيص الاختلاف بين الانحدار الخطي البسيط و الانحدار غير الخطي البسيط في:

_أن المعامل الثابت لا يظهر بشكل مطلق تفصله عن الحد الثابت إشارة سالب (−)أو موجب(+).

_أن معامل الانحدار ليس مضروبا في المتغير المستقل و إنما هو على شكل أس(المعادلة الأسية)أو شكل أساس كما في حال الدالة القوى أو المعادلات المزدوجة:

- المتغير المستقل (X)لا يظهر بشكله البسيط و إنما يظهر على شكل أس أو أساس كما في النقطة السابقة بالنسبة لمعامل الانحدار أعلاه، أو بشكل لوغاريتمي كما في حال المعادلة النسبية اللوغارتمية التي شكلها $\frac{Y}{X} = a + blin\, X$

4-أن المتغير المعتمد (التابع) قد لا يظهر بشكله الاعتيادي و إنما بصيغ أخرى كما في المعادلة اللوغارتمية، و في أغلب الأحيان يتم تحويل المعادلات غير الخطية إلى معادلات خطية إما بإجراء عمليات رياضية أو بإعادة تعريف المتغيرات (كما سيتم التطرق إليه في النقطة الموالية).

[1] حسين علي بخيت، سحر فتح الله، مرجع نفسه، ص:91.

ثانيا –التحويل من اللاخطية إلى الخطية لمعادلات الانحدار:

كثيرا ما تحوي النظرية أو شكل الانتشار إلى وجود علاقة غير خطية و من الممكن تحويل بعض الدوال كثيرا ما تحوي النظرية أو شكل الانتشار إلى وجود علاقة غير خطية و من الممكن تحويل بعض الدوال غير الخطية إلى دوال خطية حتى نتمكن من تطبيق طريقة المربعات الصغرى، وتطبيق طريقة المربعات الصغرى على العلاقات الخطية المحولة تعطي تقديرات غير متحيزة للميل، و يوضح الجدول ادناه بعض أكثر الدوال شيوعا وتحويلاتها:[1]

الجدول(1–2): أشكال بعض الدوال غير الخطية و تحويلاتها.

الشكل	الدالة	التحويلة
لوغاريتمي مزدوج	$Y = a X^{b} e^{u}$	$Y^{*} = a^{*} + b X^{*} + e$
نصف لوغاريتمي	$Y = a + b X + ei$	$Y^{*} = a + b X + ei$
مقلوب	$Y = a + b/X + ei$	$Y = a + b Z + ei$
تربيعي	$Y = a + b_0 X + b_1 X^2 + ei$	$Y = a + b_1 X + b_2 u + ei$
حيث:	$Y^{*} = \ln Y, a^{*} = \ln a, X^{*} = \ln X, e = \ln e^{u}$	$Z = 1/X, u = X^2 \quad (e = 2.718)$

المصدر: دومنيك سلفتور، **الإحصاء والاقتصاد القياسين**، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، بدون سنة نشر ، ص189.

من الممكن هنا استخدام ما يسمى بمحول" بوكس–كوكس transformation "Box Cox لتحويل الصيغ المختلفة التي يمكن أن تأخذها العلاقات غير الخطية البسيطة بين(X) و (Y) ولتوضيح ذلك نفترض الصيغة العامة للعلاقة بين (X) و(Y) كما يلي:

$$Y^{\lambda 1} = a + b X^{\lambda 2} + e$$

$$Y^{\lambda 1} = \begin{cases} \dfrac{Y^{\lambda 1} - 1}{\lambda 1} & for\ \lambda 1 \neq 0 \\ \ln Y & for\ \lambda 1 = 0 \end{cases}, \quad Y^{\lambda 2} = \begin{cases} \dfrac{Y^{\lambda 2} - 1}{\lambda 2} & for\ \lambda 2 \neq 0 \\ \ln X & for\ \lambda 2 = 0 \end{cases}$$

[1] دومنيك سلفاتور، مرجع سابق، ص:189.

ومن ثم فإن هناك حالات كثيرة تصف العلاقة بين (X) و (Y) وفقا للمحولين السابقين.[1]

المبحث الثاني:نموذج السلاسل الزمنية:

تعتبر السلاسل الزمنية من بين أهم الوسائل الإحصائية، ويكمن ذلك في الأسباب التالية:

-غياب العلاقات السببية بين المتغيرات و كذا صعوبة قياس بعضها الأخر.

-عدم توفر المعطيات الكافية حول المتغيرات الشارحة، لكونها تحتاج إلى مجموعة كبيرة من المشاهدات في حالة رفض نموذج القياس الاقتصادي إحصائيا، كون هذه النماذج بسيطة التركيب و سهلة التفسير، وهذا يسمح للمسئولين غير المختصين في الميدان الاستعانة بها.

-إضافة إلى كل هذا، فإن النماذج الانحدارية و رغم استعمالها لمعلومات معتبرة و تطلبها لمجهودات علمية و بشرية جبارة، فإن نتائجها ليست دوما في مستوى هذه المجهودات.

المطلب الأول:مفاهيم عامة حول السلاسل الزمنية:

أولا:ماهية السلاسل الزمنية:

تعرف على أنها عبارة عن مجموعة من القيم المتتالية منظمة خلال فترة زمنية معينة، وهذه المشاهدات يتم تسجيلها خلال الفترة حسب فترات متتالية وعادة ما تكون هذه الفترات الزمنية متساوية من حيث الطول.[2]

السلسلة الزمنية تعني سلسلة من الأرقام و القيم المسجلة حسب الزمن كالسنين أو الفصول أو الأشهر أو الأيام، أو أية وحدة زمنية، فهي بذلك عبارة عن سجل تاريخي متتالي

[1] عبد القادر محمد عبد القادر عطية ، مرجع سابق، ص: 191.

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

يتم إعداده لبناء التوقعات المستقبلية[1].

تعتبر السلسلة الزمنية مستقرة إذا لم تتغير مستوياتها عبر الزمن، أي إذا ما توفرت فيها الخصائص التالية :

-ثبات متوسط القيم عبر الزمن.

-ثبات التباين عبر الزمن.

-أن يكون التغاير بين قيمتين لنفس المتغير معتمدة على الفجوة الزمنية بين القيمتين، وليس على القيمة الفعلية للزمن الذي يحسب عند التغاير(التغاير= Covariance).

ثانيا:مركبات السلسلة الزمنية:

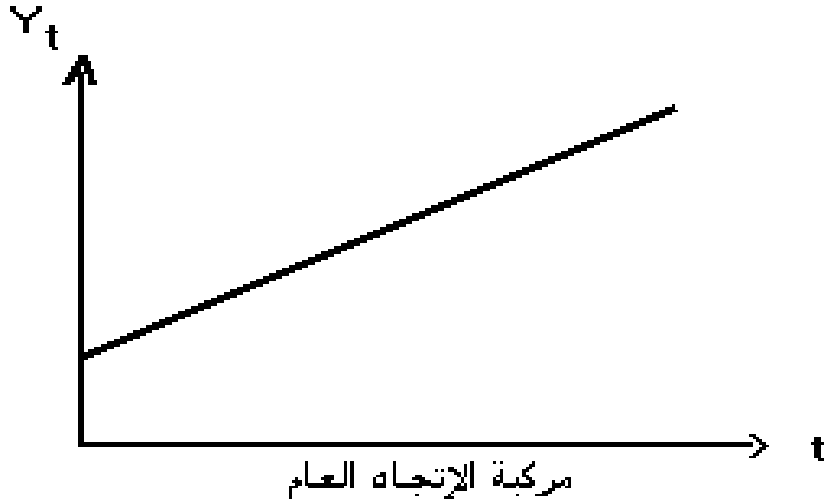
كل حد من حدود السلسلة الزمنية يتشكل نتيجة لتفاعل عدد كبير من العوامل المؤثرة في الظاهرة المدروسة وبالتالي عند رسم السلسلة الزمنية على محور أفقي يمثل الزمن ومحور عمودي يمثل قيم الظاهرة وبشكل عالي الدقة، تبرز لنا أربع عناصر مركبة للسلسة الزمنية والتي لا يمكن كشفها كلها بالملاحظة بحيث نجدها تحت تأثير هذه العناصر وبدرجات متفاوت، وهذه العناصر تعتبر العناصر المكونة للسلسلة الزمنية المشكلة لها والمؤثرة فيها في نفس الوقت والتي يمكن تقسيمها إلى أربع مجموعات:

1-الإتجاه العام(T) :

الاتجاه العام هو النمو الطبيعي للظاهرة، حيث يعبر عن تطور متغير ما عبر الزمن، سواء كان هذا التطور بميل موجب أو سالب، إلا أن هذا التطور لا يلاحظ في الفتًات القصيرة، بينما يكون واضحا في الفتًرات الطويلة، ويمكن توضيحه في الشكل البياني الآتي:

[1] عبد الحميد عبد المجيد البلداوي ، مرجع سابق ،ص 561

الشكل(1-2): منحنى بياني لسلسلة زمنية حالة وجود مركبة الاتجاه العام



المصدر: مولود حشمان، **نماذج وتقنيات التقدير قصير المدى**، ديوان المطبوعات الجامعية، بن عكنون، الجزائر،2002، ص28.

2 -المركبة الموسمية(S):

هي التغيرات التي تحدث بانتظام في وحدات زمنية متعاقبة والتي تنجم من تأثير عوامل خارجية، أوهي تقلبات توضيحه في الشكل البياني الآتي:[1]

الشكل(2-2): منحنى بياني لسلسلة زمنية حالة وجود المركبة الموسمية

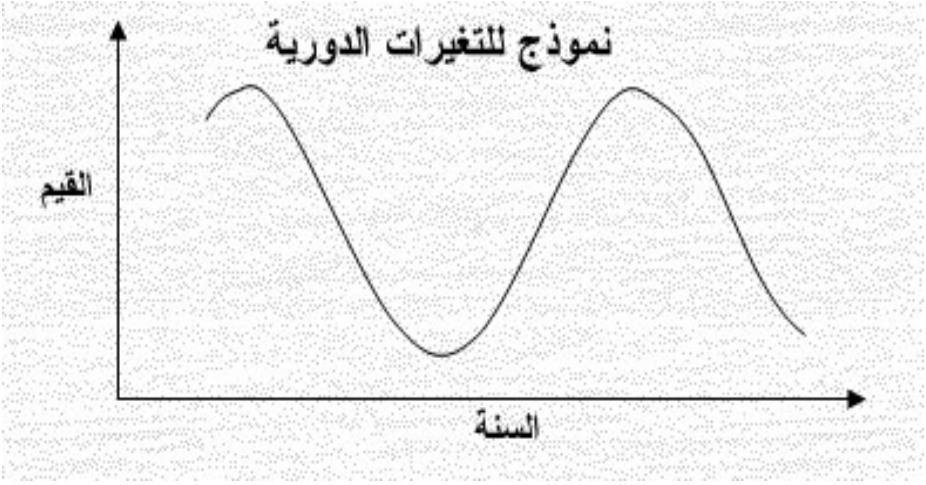
المصدر: مولود حشمان،مرجع سابق، ص28.

[1] نصيب رجم، مرجع سابق، ص:42.

3-المركبة الدورية (C):

وهي التغيرات التي تطرأ على قيم السلسلة الزمنية بصورة زمنية منتظمة أو غير منتظمة ويزيد أمدها عن السنة، كما تبين هذه المركبة أثر تطور النشاط الاقتصادي ، حيث تتناسب هذه المركبة مع مراحل الدورة الاقتصادي (ركود و انتعاش، رواج وكساد)، والشكل المقابل يمثل نموذج للتغير الموسمي لمبيعات أحد المنتجات البنكية على الشكل التالي:[1]

الشكل(3-2): منحنى بياني لسلسلة زمنية حالة وجود المركبة الدورية



المصدر: مولود حشمان، مرجع سابق، ص29.

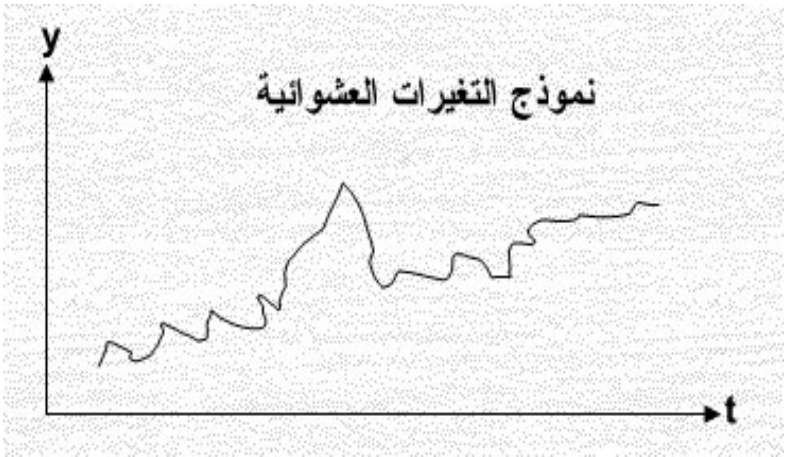
4-المركبة العشوائية I:

هي تعبر عن تلك التذبذبات غير المنتظمة، تتمثل في التغيرات التي لا يمكن ضبطها أو التي لا توجد لها علاقة بعنصر الزمن، وهي ناتجة عن عوامل غير منتظرة، في هذه الحالة تكون المركبة العشوائية ناتجة عن عوامل غير هامة ومستقلة ويمكن توضيحه في الشكل البياني الآتي:[2]

[1] مولود حشمان، مرجع سابق، ص:29.

[2] امتثال محمد حسن، مرجع سابق، ص:364.

الشكل(4-2): منحنى بياني لسلسلة زمنية حالة وجود المركبة العشوائية



المصدر: مولود حشمان، مرجع سابق، ص29.

المطلب الثاني:الشكل النموذجي العام ،وطرق اكتشاف وتحديد مركبات السلسلة الزمنية:

أولا: الشكل النموذجي العام للسلسلة الزمنية:[1]

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

$Y= f (Tt ،Ct ،St ، It)$

وفي هذا الصياغ يبرز نموذجين (عموما) لتجسيد العلاقة بين العناصر المتداخلة والتي بتفاعلها تتشكل السلسلة الزمنية، ويمكن أن نعتبر أن نموذج السلسلة الزمنية يظهر على شكل معادلة تحدد كيفية تعامل أو تفاعل المكونات فيما بينها، أي أنه يمكن كتابة قيمة الظاهرة بدلالة العوامل الأربعة وفقا للزمن بأحد النموذجين التاليين:

1-نموذج حاصل الجمع أو النموذج التجميعي:

يفترض هذا النموذج أن قيم الظاهرة تساوي مجموع مكوناتها الأربعة ويعني هذا الافتراض أن قيمة كل من هذه المكونات لا تؤثر ولا تتأثر بقيمة غيرها من المكونات، ويكتب على الصيغة التالية :

$Y =Tt +Ct + St + It$

[1] Borbonnais R. et Terraza M.، **Analyse de séeies temporelles en économie**، PUF، Pari ، 1998، p15.

2-نموذج حاصل الضرب أو النموذج الجدائي:

حيث يفترض أن قيم الظاهرة تساوي حاصل ضرب مكوناتها الأربعة، ويعني هذا أن مكونات السلسلة تعتمد على بعضها البعض عندما نكون بصدد معالجة هذا النوع من النماذج فإننا نفترض أن المكونات الرئيسية للسلسلة الزمنية تضرب في بعضها البعض لتكون السلسلة الزمنية ويكتب هذا النموذج على الصيغة:

$$Y = Tt \times Ct \times St \times It$$

ثانيا: طرق اكتشاف وتحديد مركبات السلسلة الزمنية:

نستعين بطريقتين لتحديد وكشف مركبات السلسلة الزمنية، تتمثل الطريقة الأولى في استعمال الأشكال والعروض البيانية أما الطريقة الثانية فتتمثل في استعمال الطريقة التحليلية من خلال الاختبارات الإحصائية :

1-الطريقة البيانية لتحديد وكشف مركبات السلسلة الزمنية:

إن استعمال الطريقة البيانية لتحديد وكشف مركبات السلسلة الزمنية يتطلب دقة كبيرة في عرض بيانات السلسلة الزمنية وذلك نظرا للصعوبة الكبيرة التي يلقاها الباحث في كشف مركباتها في كثير من الحالات، فبصفة عامة إذا كان اتجاه السلسلة الزمنية نحو الأعلى أو نحو الأسفل مع انتظام وتقارب في ذبذباتها يمكن القول أن شكل السلسلة الزمنية تجميعي متزايد أو متناقص حيث أن النموذج الموافق لهذا الشكل هو كالتالي:

$Yt = a + bt + St + et$ أو $Yt = Xt + St + et$

بحيث: Yt المتغير التابع أو الظاهرة المدروسة، $Xt = a + bt$ مركبة الاتجاه العام، St المركبة الفصلية أو الموسمية ، et المركبة العشوائية.

أما إذا كانت تذبذبات أو تغيرات السلسلة الزمنية في تزايد مع الزمن ، فيمكن القول أن شكل السلسلة الزمنية هو شكل مضاعف ويكتب نموذج السلسلة في هذه الحالة على الشكل:

$Yt = Xt \times St \times (1 + et)$ أو $Yt = Xt \times St \times et$

غير أنه وبصفة عامة يصعب تحديد وكشف مركبات السلسلة الزمنية عن طريق العرض البياني ما عدا المركبة الموسمية التي تظهر جليا بالعين المجردة[1].

2-الطريقة التحليلية لتحديد وكشف مركبات السلسلة الزمنية:

نظرا لعدم وضوح الطريقة البيانية ، نستعين بالطريقة التحليلية لكشف مركبات السلسلة الزمنية ونتطرق الى طريقتين وهما:

2-1-اختبار دانيال للكشف عن مركبة الاتجاه العام:

تستعمل هذه الطريقة للكشف عن مركبة الاتجاه العام إن وجدت، وسميت بالاختبارات الحرة لأن المتغير العشوائي μt لا يخضع لأي توزيع احتمالي علما أنه من بين فرضيات طريقة المربعات الصغرى العادية أن المتغير العشوائي يخضع للتوزيع الطبيعي

$$\mu t \rightarrow N(0،s^2)$$

ومن بين الاختبارات الحرة اختبار تعاقب الإشارات ويستعمل للكشف عن مدى عشوائية السلسلة الزمنية ويدعى باختبار العشوائية ، فإذا كانت السلسلة الزمنية عشوائية معنى ذلك أنه لا توجد مركبة الاتجاه العام والعكس صحيح.

ونظرا لبساطة هذا الاختبار فإننا نكتفي بأحد الاختبارات الهامة وهو اختبار معامل الارتباط الرتبي، وهو من أحسن الاختبارات الإحصائية الحرة و بالتالي سنركز عليه في الكشف عن مركبة الاتجاه العام، ولتطبيق هذا الاختبار نتبع الخطوات التالية:

- وضع رتب لقيم السلسلة من أصغر قيمة إلى أكبر قيمة.
- حساب معامل الارتباط الرتبي بين عنصر الزمن (T) ورتب قيم السلسلة الزمنية (Rt):

$$r = \frac{cov\,(Rt.T)}{SDt - SDRt}$$

وحسب علاقة سبيرمان نكتب علاقة معامل الارتباط الرتبي بالشكل:

[1] بدار عاشور، مرجع سابق، ص:66.

$$r = 1 - \frac{6\sum dt^2}{n(n^2-1)}$$

حيث:: $Dt = T - Rt$

- نقارن بين القيمة المحسوبة لمعامل الارتباط الرتبي والقيمة المجدولة لنفس المعامل فإذا كانت القيمة المحسوبة أكبر من القيمة المجدولة فإننا نقول أن السلسلة الزمنية تحتوي على مركبة الاتجاه العام بالإضافة إلى المركبة العشوائية، وإذا كانت القيمة المحسوبة أقل من القيمة المجدولة فإن هذا يدل على عدم وجود مركبة الاتجاه العام في السلسلة الزمنية[1].

ملاحظة :لتطبيق هذا الاختبار لا بد أن نفرق بين حالتين:

فإذا كانت القيمة المحسوبة أكبر من القيمة المجدولة فإن السلسلة تحتوي $n \leq 30$ حالة العينات الصغيرة على مركبة اتجاه عام **/r/≥ *ra* /2** .

وإذا كانت القيمة المحسوبة أصغر من القيمة المجدولة فإن السلسلة الزمنية لا تحتوي على اتجاه عام.

حالة العينات الكبيرة : $n > 30$ حيث أن **/t/ > ta /2** في هذه الحالة السلسلة الزمنية تحتوي على مركبة اتجاه عام علما أن: $t = \frac{r-ur}{SDr}$ وفي حالة $ur = 0$ فإن:

$t = \frac{r-ur}{SDr} = r\sqrt{n_1}$ لأن:

$$SDr = \frac{1}{\sqrt{n_1}}$$

2-2-اختبار كريسكال واليس الكشف عن المركبة الموسمية:

لكشف المركبة الموسمية نستعمل أحد الاختبارات الإحصائية الأكثر تداولا وهو اختبار "كريسكال- واليس :""Krusskall-Wallis" ويرمز له بالرمزKW وتعطى علاقته كما يلي :

[1] سعيد هتهات، **دراسة اقتصادية وقياسية لظاهرة التضخم في الجزائر** ، مذكرة لنيل شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية، جامعة قاصدي مرباح،ورقلة، الجزائر،2006 ، ص:136.

$$KW = \frac{12}{n(n-1)} \sum \frac{Rt^2}{m_i} - 3(n+1)$$

حيث أن هذا المقدار يتبع توزيع كاي مربع x^2 بدرجات حرية $df = p - 1$ (حيث p يمثل عدد فصول السنة).

علما أن: Ri: تمثل رتب قيم الظاهرة أو قيم المتغير المدروس المقابلة للفصل (i).

mi :تمثل عدد القيم أو المشاهدات المقابلة للفصل (i)، وتكون في أغلب الأحيان عدد السنوات ، فإذا كانت $mi > 5$ مع عدم وجود مركبة فصلية فإن $KW \rightarrow x^2\ (p-1)$

أما إذا كانت $KW > x^2\ (p-1)$ فإن السلسلة الزمنية تحتوي على المركبة الموسمية.

p *دورية المركبة الموسمية* ، فإذا كانت السنة مقسمة إلى ثلاثيات فإن $p=4$[1]

المطلب الثالث:التنبؤ بنماذج الاستقطاب

أولا –تقدير معلمات نموذج الاتجاه العام:

في هذه الحالة نقتصر على نموذج السلسلة الزمنية التي تحتوي على مركبتين فقط(مركبة الاتجاه العام والمركبة العشوائية) ، ويمكن التعبير عن السلسلة الزمنية التي تنمو بمقدار مطلق ثابت عبر الزمن بالعلاقة أو النموذج التالي: $y_t = f(t, u_t)$

ومع أن العلاقة خطية بين المتغير المستقل والمتغير التابع فإن النموذج يكتب بالشكل:

$$Y_t = \alpha + bT + \varepsilon_t$$

حيث: α و β معلمتان يمكن تقديرهما بطريقة المربعات الصغرى ،et المتغير العشوائي الذي يعبر عن جميع العوامل التي تؤثر في المتغير التابع ولكن محصلتها تساوي الصفر (لأن هذه العوامل ضعيفة كما فرضنا)، (Yt) المتغير التابع أو قيم الظاهرة المدروسة،و (T) المتغير المستقل ويمكن التعبير عنه إما بالسنوات أو بالفصول أو بالأشهر،...الخ.

وللقيام بعملية التنبؤ نقوم بوضع صيغة كل من المعلمتين انطلاقا من المعادلات الطبيعية وباستعمال طريقة المربعات الصغرى العادية كما رأينا ذلك في المبحث السابق:

[1] سعيد هتهات، المرجع نفسه، ص136.

$$Min\sum_{t=1}^{T}e_t^2=\sum_{t=1}^{T}(y_t-\hat{a}-\hat{b}.t)^2$$

وكون $Min\sum_{t=1}^{T}e_t^2$ تتوافق مع نقطة انعطاف صغرى أين تكون المشتقة الأولى لها بالنسبة للمعلمتين معدومة حيث:

$$\frac{\partial\sum_{t=1}^{T}e_t^2}{\partial\hat{a}}=-2\sum_{i=1}^{T}(y_t-\hat{a}-\hat{b}.t)=0$$

$$=\sum_{t=1}^{T}y_t-T\hat{a}-\hat{b}\sum_{t=1}^{T}t=0$$

ومنه المعادلة لحساب المقدرة هي:

$$\sum_{t=1}^{T}y_t=T\hat{a}+\hat{b}\sum_{t=1}^{T}t$$

ومنه وبعملية بسيطة نجد أن : $\hat{a}=\bar{y}-\hat{b}\bar{t}$

حيث $\bar{y}=\frac{1}{T}\sum_{t=1}^{T}y_t$ و $\bar{t}=\frac{1}{T}\sum_{t=1}^{T}t=\frac{T+1}{2}$

بنفس الطريقة لحساب المقدرة $\hat{b}$:

$$\frac{\partial\sum_{t=1}^{T}e_t^2}{\partial\hat{b}}=-2\sum_{t=1}^{T}(y_t-\hat{a}-\hat{b}.t)t=0$$

$$=\sum_{t=1}^{T}y_t t-\hat{a}\sum_{t=1}^{T}t-\hat{b}\sum_{t=1}^{T}t^2=0$$

$$\sum_{t=1}^{T}y_t t=\hat{a}\sum_{t=1}^{T}t+\hat{b}\sum_{t=1}^{T}t^2$$

بتعويض $\hat{a}$ بقيمتها المحسوبة أعلاه:[1]

$$\sum_{t=1}^{T}y_t t=(\bar{y}-\hat{b}\bar{t})\sum_{t=1}^{T}t+\hat{b}\sum_{t=1}^{T}t^2$$

$$=\bar{y}\sum_{t=1}^{T}t-\hat{b}\bar{t}\sum_{t=1}^{T}t+\hat{b}\sum_{t=1}^{T}t^2$$

بضرب المقدارين الأولين في الطرف الأيمن في T والقسمة عليه نحصل على مقادير جديدة بدلالة الأوساط الحسابية بمعنى:

[1] شرابي عبد العزيز، **طرق احصائية للتوقع الاقتصادي**، ديوان امطبوعات الجامعية، بن عكنون،الجزائر،2000، ص:43-44.

$$\sum_{t=1}^{T} y_t t - T\bar{y}\bar{t} = \hat{b}\left(\sum_{t=1}^{T} t^2 - T\bar{t}^2\right)$$

ومنه $\hat{b} = \dfrac{\sum_{t=1}^{T} t y_t - T\,\bar{y}\,\bar{t}}{\sum_{t=1}^{T} t^2 - T\,\bar{t}^2}$ يمكن التعبير أيضاً عنها بدلالة انحراف القيّم عن أوساطها الحسابية كما يلي:

$$\hat{b} = \frac{\sum_{t=1}^{T} (t - \bar{t})(y_t - \bar{y})}{\sum_{t=1}^{T} (t - \bar{t})}$$

ثانيا:مدى صلاحية النموذج:

لا يمكن الحكم على مدى صلاحية النموذج إلا بعد استخدام الاختبارات الإحصائية (اختبار ستودنت student tests) إلى جانب الأدوات الإحصائية الأخرى .

ولتحديد مدى صلاحية النموذج الانحداري بصفة عامة ونموذج الاتجاه العام بصفة خاصة، نستعمل بعض الأدوات الإحصائية من بينها إحصائية" ستودنت "لاختبار معنوية معلمات النموذج كل واحدة على حدى، وإحصائية" ستودنت "هي عبارة عن النسبة بين قيمة المعلمة وانحرافها المعياري:

$$t = \frac{\hat{\beta} - \beta}{SD_{\hat{\beta}}} \quad \rightarrow t\left(\frac{\alpha}{2}; n-k\right)$$

حسب الفرضيتين التاليتين:

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

حيث أن: n عدد المشاهدات أو حجم العينة، وK عدد المعلمات المقدرة، و $n-K$ عدد درجات الحرية ، وα يمثل مستوى المعنوية.

بحيث إذا كانت $t_{cat} > t_{tab}\left(\frac{\alpha}{2}; n-k\right)$ ففي هذه الحالة تكون للمعلمة $\boldsymbol{\beta}$ مدلولية وبالتالي نرفض فرضية H_0 والنموذج صالح ،أما إذا كانت $t_{cat} < t_{tab}$ نقبل فرضية H_0 وبالتالي ليس للمعلمة معنوية ومنه النموذج غير صالح.

كما يمكن تحديد مجال الثقة للقيمة المتنبأ بها للفترات اللاحقة عند مستوى معنوية يتم تحديده، بحيث نحتاج إلى تباين خطا التقدير للمتغير المعياري بالعلاقة:

$$V\ (Z\theta) = V(\mathrm{lt})\left(1 + \frac{1}{n}\right) + (\theta - t^2)^2 V(b)$$

ويكتب مجال الثقة لهذا التنبؤ بالشكل $\left(\hat{Y} \pm t\frac{\alpha}{2}{:}SD_{Z\theta}\right)$ [1]

ثالثا: التنبؤ بالنماذج الخاضعة للتغيرات الموسمية:

لتقدير معلمات النموذج نستعمل طريقة المربعات الصغرى بالاستعانة بجدول" بويس بالو Buys Ballot".

ليكن الشكل التجميعي التالي:

$Yt = a + bt + St + et$ أو $Yt = Xt + St + et$

بحيث: Yt المتغير التابع أو الظاهرة المدروسة، $Xt = a + bt$ مركبة الاتجاه العام، St المركبة الفصلية أو الموسمية ، et المركبة العشوائية.

مع ملاحظة أنه من بين شروط النموذج أن مجموع التغيرات الموسمية يساوي الصفر أي:

$$\sum_{j=0}^{m} \mathrm{S_j} = 0$$

لتسهيل تقدير معلمات النموذج نضع التغيرات التالية: $t = (j + m(i-1))$

j :هو رقم جزء السنة (رقم الشهر أو السداسي ...).

m:عدد أجزاء السنة (عدد الأشهر ، عدد الثلاثيات،...)

i : رقم السنة.

$$\boldsymbol{dj = \alpha + S_j \ \Rightarrow\ \sum aj = \sum a + \sum sj}$$

$$\left(\Sigma \boldsymbol{sj = 0}\ \text{لأن}\right) \quad \Rightarrow \quad \boldsymbol{\sum aj = m\,a + 0} \quad \Rightarrow \quad \boldsymbol{a = \frac{\sum aj}{m}}$$

وبالتالي فإن النموذج يكتب بالشكل التالي:

$$\boldsymbol{Y_{i.j} = b\left(j + m(i-1)\right) + a_j + e_{i.j}}$$

[1] عبد الحميد عبد المجيد البلداوي، مرجع سابق، ص:584.

نلاحظ أنه أصبح لدينا معلمتين b و a_j نقوم بتقديرهما باستعمال طريقة المربعات الصغرى العادية:

$$\sum_i \sum_j e_{i.j}^2 = \sum_i \sum_j [Y_{i.j} - b\left(j + m(i-1)\right) - a_j]^2 = min$$

حتى نتمكن من تطبيق طريقة المربعات الصغرى العادية:[1]

$$\frac{\partial \sum \sum e_{ij}^2}{\partial a_j} = 0 \quad \rightarrow \quad (I)$$

$$\frac{\partial \sum \sum e_{ij}^2}{\partial b} = 0 \quad \rightarrow \quad (II)$$

بعد الاشتقاق نتحصل على:

$$b = \frac{12 \sum \left[i.\overline{Y_i} - n\left(\frac{n+1}{2}\right).\overline{\overline{Y}} \right]}{m.n.(n^2-1)}$$

$$a = \overline{\overline{Y}} - b\left(\frac{m.n+1}{2}\right)$$

$$S_j = \overline{Y}_j - \overline{\overline{Y}} - b\left(j - \frac{(m+1)}{2}\right)$$

المبحث الثالث: المفاضلة بين النموذج في التنبؤ بحجم المبيعات:

سنحاول تبيان كيفية بناء كلى النموذجين و كيفية استخدامهما في التنبؤ بحجم المبيعات للفترات اللاحقة، حيث و من خلال الاختبارات الإحصائية لمعلمات النموذج ثم للنموذج ككل، ثم نحاول استخدام كل نموذج في التنبؤ، ثم نحاول ومن خلال مجموعة من المعايير الإحصائية الخروج بحكم حول أي نموذج يمكن الاعتماد عليه في التنبؤ بحجم المبيعات بدلا من الآخر، من خلال مجموعة من المعايير والتي سنعرضها في هذا المبحث.

[1] نصيب رجم، مرجع سابق، ص:50.

المطلب الأول:الاختبارات الإحصائية وجودة التوفيق:

أولا:الاختبارات الإحصائية:

1-مفهوم الفرضية الإحصائية:

هي عبارة عن إدعاء أو تخمين معين حول معلمة من معالم المجتمع ويكون المطلوب اختبار صحة هذا الادعاء أو التخمين وهناك نوعين من الفروض :

إن الفرضية التي يأمل الباحث أن يرفضها تسمى بفرضية العدم (الفرضية المبدئية) ويرمز لها بالرمز H_0 ، ورفضنا لهذه الفرضية يؤدى إلى قبول فرضية بديلة عنها تسمى الفرضية البديلة ويرمز لها بالرمز H_1 .[1]

2_الاختبارات الإحصائية لمتوسط المجتمع μ: :

إن متوسط المجتمع μ يساوي قيمة معينة μ_0 بفرض أن تشتته معلوم σ^2 يأخذ الفرضيتين:

$$\begin{cases} H_0 : \mu = \mu_0 \\ H_i : \mu \neq \mu_0 \end{cases}$$

من نظرية النهاية المركزية نعلم أن توزيع $\bar{X}$ هو التوزيع النظامي تقريبا بمتوسط $\mu = \mu_0$ وتشتت $\sigma_{\bar{X}}^2 = \frac{\sigma^2}{n}$ حيث أن: $\bar{X}$ تمثل المتوسط الحسابي لمجتمع لعينة حجمها n من مجتمع حجمه N و σ^2 الانحراف المعياري للعينة .

فإذا أخذنا α مستوى الأهمية، فمن الممكن إيجاد قيمتين حرجتين:

$\bar{X}_1$ و $\bar{X}_2$ بحيث يمثل المجال $\bar{X}_1 < \bar{X} < \bar{X}_2$ منطقة الرفض.

كذلك يمكن تحديد منطقة الرفض بدلالة قيم المتحول المعياري Z المبين بالعلاقة :

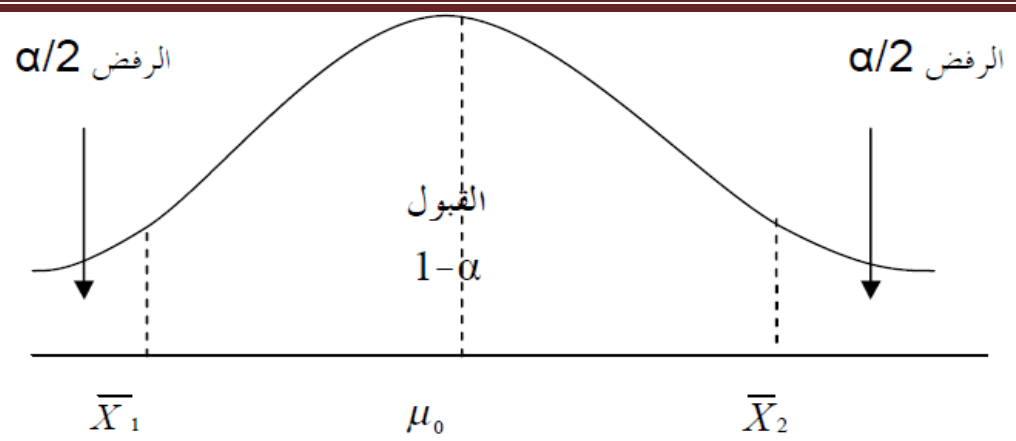
$$Z = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} \ldots (3-1)$$

وبمستوى أهمية α تكون قيم Z الحرجة توافق $\bar{X}_1$ و $\bar{X}_2$ بحيث:

$$Z_{\frac{\alpha}{2}} = \frac{\bar{X}-\mu}{\frac{\alpha}{\sqrt{n}}} \text{ و } -Z_{\frac{\alpha}{2}} = \frac{\bar{X}-\mu}{\frac{\alpha}{\sqrt{n}}}$$

كما في الشكل التالي:

[1] سمير خالد الصافي، **دورة في البرنامج الإحصائيSPSS** ، الجامعة الإسلامية ، غزة، فلسطين، 2008، ص:28.



الشكل(5-2): منطقة الرفض والقبول لقيم Z *الحرجة*

لإجراء الاختبار الإحصائي فإننا نتبع الخطوات التالية :

2_1_ صياغة فرض العدم : $H_0: \mu = \mu_0$

2_2_ صياغة الفرض البديل وهو احد الحالات التالية :

$$H_1: \mu \neq \mu_0$$

أو $H_1: \mu < \mu_0$

أو $H_1: \mu > \mu_0$

2-3- نختار مستوى الأهمية a.

2-4-تحديد منطقة الرفض:[1]

$Z < -Z\alpha_{/2}$ من أجل $\mu < \mu_0$

$Z > Z\alpha_{/2}$ من أجل $\mu > \mu_0$

$Z < -Z\alpha_{/2}$ و $Z > Z\alpha_{/2}$ من أجل $\mu \neq \mu_0$

2-5-نحسب $\overline{X}$ من العينة ذات الحجم n من المجتمع ذو الحجم N ثم نستنتج:

$$Z = \frac{\overline{X} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

2-6- اتخاذ القرار:

نتخذ القرار بناءاً على قيمة احصاءة الاختبار

نرفض H0 إذا وقعت قيمة احصاءة الاختبار في منطقة الرفض

لا نرفض H0 إذا وقعت قيمة احصاءة الاختبار في منطقة القبول

ثانيا -اختبار جودة التوفيق بواسطة معامل التحديد :

[1] بدار عاشور، مرجع سابق، ص:92.

في معادلة خط الانحدار: $Y = a + bX + u$ تساعد البواقي على قياس مدى تمثيل المعادلة المفروضة (في النموذج) لمشاهدات العينة ، حيث أن القيمة الكبيرة للبواقي تعني أن التمثيل غير جيد والقيمة الصغيرة لهذه البواقي تعني تمثيلا جيدا للنموذج.

لدينا:

$$y_i - \bar{y} = \hat{y}_i - \bar{y} + e_i \dots (3-2)$$

وبتربيع طرفي المعادلة $(2-3)$ نجد:

$$\sum(y_i - \bar{y})^2 = \sum(\hat{y}_i - \bar{y})^2 + \sum e_i^2 \ (3-3)$$

حيث: $\sum (y_i - \bar{y})^2$: هو مجموع مربعات الإنحرافات الكلية في المتغير التابع ويرمز لها بـ SST

$\sum(\hat{y}_i - \bar{y})^2$: هو مجموع مربعات الإنحرافات المفسرة ويرمز لها بـ SSE

$\sum e_i^2$: هو مجموع مربعات البواقي ويرمز له بـ SSR

ويمكن إعادة صياغة $(3-3)$ كالتالي:

$$SST = SSE + SSR$$

وبقسمة طرفي المعادلة على SST نجد:

$$1 = \frac{SSE}{SST} + \frac{SSR}{SST}$$

ومنه نعرف معامل التحديد كمايلي:[1]

$$R^2 = r^2 = \frac{SSE}{SST} = 1 - \frac{SSR}{SST}$$ أي أن $R^2 = \frac{SSE}{SST}$.

وهو معامل التحديد الذي يقيس ويشرح نسبة الانحرافات الكلية أو التغيرات التي تحدث في المتغير التابع والمشروحة بواسطة تغيرات المتغير المستقل x .

ومدام SSR محصور بين الصفر وقيمة SST (قانون المربعات الصغرى) فإن R^2 يكون معرفا وينتمي إلى $0 \leq R^2 \leq 1$

ولما يكون SSR=0*، فهذا معناه أن* R^2 *يأخذ أكبر قيمة له وهي الواحد، أي عند جميع نقاط المشاهدات* $(X_i . Y_i)$ *على الخط المقدر:* $\hat{Y}_i = \hat{\alpha} + \hat{b}X_i$ *ويكون التوفيق أحسن ما يمكن.*

[1] تومي صالح، مرجع سابق، ص:49.

أما إذا كانت $SSE = 0$ أي أن ($SST = SSR$) فإن R^2 يأخذ أصغر قيمة له وهي الصفر (أي أن لاتوجد علاقة خطية بين المتغير التابع Y والمتغير المستقل X وهذا معناه أن لا تشرح ، ويمكن أيجاد العلاقة بين R^2 و $\hat{b}$ كما يلي:

$$R^2 = \frac{SSE}{SST} = \frac{\hat{B}\sum x_i^2}{\sum y_i^2} = \frac{\hat{B}\sum x_i y_i}{\sum y_i^2}$$

يعتبر هذا المعيار من أهم المعايير التي توضح هل أن المتغير المستخدم كمتغير مفسر (مستقل) يمثل أو يشرح المتغير المفسر(التابع) تمثلا ذا جودة في توفيق ذلك، لذلك يمكن الاعتماد عليه كمعيار للمفاضلة بين النموذجين، للحكم على أي منهما يصلح لتفسير ظاهرة المبيعات بشكل بجودة توفيق أعلى.[1]

المطلب الثاني :المعاينة الإحصائية لمعالم النموذج واختبار الفرضيات:

أولا:المعاينة الإحصائية لمعالم النموذج و فترات الثقة:

1- المعاينة الإحصائية لمعالم النموذج:

بمعرفة توزيع المعلمتين $\hat{\alpha}$ و $\hat{b}$ يمكن تحديد مجالات الثقة وإجراء اختبار الفرضيات الموضوعة حول معالم الانحدار (a) و (b) على التوالي، وتقترح مجالات الثقة مجالات للقيم التي يمكن أن تحتوي عليها معالم الانحدار الحقيقية، مع كل مجال ثقة نضع مستوى إحصائي للمعنوية، فبوجود مستوى المعنوية نشكل(نكون)هذه المجالات، حيث أن احتمال احتواء المجال المذكور على معلمة الانحدار الحقيقية يكون الواحد الصحيح (1) مطروحا منه مستوى المعنوية (a) أي (1- a) و يسمى مستوى الثقة، وتستعمل مجالات الثقة على أي الخصوص لاختبار الفرضيات الإحصائية حول معنوية معالم الانحدار المقدرة

والاختبار الشائع هو فرضية العدم$(H0)$ وتقترح فرضية العدم بأنه لا يوجد أثر على النموذج من قبل متغير مستقل ما، ونظرا لأن الباحثين يأملون قبول النموذج فإن فرضية العدم توضع عادة لإثبات رفضها إذا أمكن ذلك.

فمثلا نأخذ دالة المبيعات (Y)المشروحة بدلالة مصاريف التوزيع (X)، وننتظر من المبيعات ومصاريف التوزيع أن يكونا مرتبطين إيجابيا ، ولاختبار صحة هذه العلاقة نضع :[2]

$H0: B=0$

[1] تومي صالح ، مرجع سابق، ص 50.
[2] عبد القادر محمد عبد القادر عطية، مرجع سابق، ص:148.

ونأمل رفض $H0$ بإيجاد القيمة التقديرية لـ $\hat{B}$ والتي تكون أكبر من الصفر ، حتى نقبل النموذج ، إن أحد الأهداف الأولية للقياس الاقتصادي هو تحليل البيانات والمقارنة الآنية لعدة نماذج ، وعمليا تعتبر عملية صعبة ، فنختبر النماذج عادة بالتسلسل من أجل الوصول إلى تقييم كل نموذج مثلما وضع تحت الدراسة ،

يعني أن كل نموذج يجب أن يخصص في شكل قابل لاختبار الفرضيات ميدانيا ، وإذا كانت البيانات غير متسقة مع النموذج يكون هذا الأخير مرفوضا ونقبل النموذج البديل ، ولهذا فإن اختبار الفرضيات يناسب نموذجا واحدا ، وتدل نتائج هذه الاختبارات إما على قبول النموذج أو رفضه، كما أن اختيار مستوى المعنوية(a %) يكون عادة عشوائيا ، ويعتمد على نوع النهاية التي نريد الوصول إليها من النموذج .[1]

2-فترات الثقة (a):

تمثل هذه طريقة بديلة للنظر إلى $\hat{B}$، بمعنى آخر يمكن القول إلى أي مدى ممكن تحريك توزيع" ستودنت " (t) إلى اليسار أو إلى اليمين قبل أن تصل إلى قيمة " ستودنت " (t)الحرجة تأسيسا على ذلك يمكن وصف $\hat{B}$ بأنها عبارة عن تقدير نقطة يقابلها تقدير فترة ويعطي ذلك مدى معين تتراوح فيه قيمة (B) بين حدين :

حد أدنى وحد أعلى، مثلا بفرض أن قيمة (B) عبارة عن قيمة معينة وكان تقديرها كما يلي $\hat{B} \pm 0.08$.

فإن هذا التقدير قيمة يطلق عليه تقدير فترة ويتوقع في مثل هذه الحالة أن تكون قيمة $\hat{B}$ بدرجة احتمال معين بين الحد الأدنى $\hat{B} - 0.08$ ،والحد الأعلى $\hat{B} + 0.08$.

و بالإمكان زيادة احتمال وجود (B) بزيادة طول الفترة ، حيث أن زيادة طول الفترة التي تقدر وجود (B) فيها يزيد من الثقة بزيادة درجة الاحتمال في وجود القيمة الفعلية في تلك الفترة، ولذلك يطلق عليها فترة الثقة .

وبناءا على ما سبق يمكن تعريف فترة الثقة على أنها الفترة التي توجد القيمة الفعلية لـ (B) فيها بين حدين أعلى و أسفل باحتمال معين ويعتمد تحديد فترة الثقة على طبيعة التوزيع الذي تخضع له هذه القيمة المقدرة، ومن هنا يمكن استخدام توزيع" ستودنت" (t) للبرهنة على فترة الثقة للمعامل (B) كما يلي :

[1] بدار عاشور، مرجع سابق ، ص:95.

$$P\left(-t\alpha_{/2} \leq t \leq +t\alpha_{/2}\right) = (1-\alpha) \dots \dots (3-4)$$

حيث أن: P تشير للاحتمال .

$t\alpha_{/2}$ نحصل عليها من جدول توزيع "ستودنت" (t) عند مستوى معنوية $\alpha/2$ وبدرجات حرية

$(df = n - k)$ حيث: n حجم العينة و k عدد معلمات النموذج($k=2$ هنا في نموذج الانحدار البسيط).

و عند تعريف t^* التي تأخذ الصيغة :

$$t^* = \frac{\hat{\beta} - \beta}{Se(\beta)} \dots \dots (3-5)$$

إذن بالتعويض في المعادلة (3-4) نحصل على :

$$P\left(-t\alpha_{/2} \leq \frac{\hat{\beta} - \beta}{Se(\beta)} \leq +t\alpha_{/2}\right) = (1-\alpha) \dots \dots (3-6)$$

وبإعادة ترتيب المعادلة (3-6) نحصل على :

$$P\left(\hat{\beta} - t\alpha_{/2} Se(\beta) \leq \beta \leq +\hat{\beta} + t\alpha_{/2} Se(\beta)\right) = (1-\alpha) \dots \dots (3-7)$$

حيث أن (B) تمثل القيمة الحقيقية (الفعلية).[1]

إن المعادلة (3-7) تزودنا ب [100(1-a)] والتي تمثل نسبة فترة الثقة للمعامل (B) .

ويمكن إعادة صياغة المعادلة (3-7) كما يلي :

$$\hat{B} \pm t_{df}^{\alpha/2} Se(\beta) \dots \dots (3-8)$$

$$\hat{B} \pm t_{df}^{\alpha/2} \sqrt{\frac{\sigma_u^2}{\sum X_i^2}}$$

ويمكن وضع فترة الثقة بالصيغة العامة والتي تكون فيها درجة الثقة (95 %) كما يلي:

$$P\left(\hat{B} - t_{df}^{0.025} Se(\hat{B}) to \hat{B} + t_{df}^{0.025} Se(\hat{B})\right) = 0.95 \dots\dots (3-9)$$

[1] بدار عاشور، مرجع سابق ، ص:96.

ثانيا –اختبار الفرضيات حول معالم النموذج:

1–اختبار Z لمعنوية المعاملات المقدرة:

يعتمد اختبار قيمة Z لقياس معنوية المعلمات المقدرة على التوزيع الطبيعي و لا يستخدم إلا إذا توفر أحد الشرطين :

عندما يكون تباين المجتمع الإحصائي معلوما، أي أن $Var\ (u\ i\ ) = \sigma_{\mu 0}^2$ أي عندما تتوفر القيمة الفعلية لتباين المجتمع بغض النظر عن حجم العينة موضع الدراسة.

عندما يكون حجم العينة موضع الدراسة أكبر من 30 مشاهدة $n > 30$، حيث عند دراسة أغلب العلاقات الاقتصادية تكون قيمة تباين المجتمع غير معروفة ، وذلك لأن معرفتها تتطلب معرفة القيمة العشوائية $\sigma_{\mu 0}^2$ التي يصعب معرفتها، لكن يمكن استخدام التقدير غير المتحيز لهذا التباين أي أن:

$$\sigma_{\mu 0}^2 = \frac{\sum e_i^2}{\mathrm{n} - \mathrm{k}} \dots\dots (3 - 10)$$

حيث أن n حجم العينة، و k عدد المتغيرات الداخلة في النموذج المدروس و $(n\text{-}k)$ تمثل درجة الحرية df ومنها نحصل على تقدير التباين لمعاملات النموذج (a)و(B).

وتأسيسا على ذلك بالإمكان إجراء الاختبار Z ، بإتباع الخطوات التالية :

1–1–تحديد الفرضية بشكل واضح:

فرضية العدم:$\mathrm{H}_0 : \mathrm{B} = 0$

الفرضية البديلة:$H_1 = \mathrm{B} \neq 0$

كذلك بالنسبة للمعلمة (α).

وطبقا لهذه الفرضية فإن المتغير العشوائي يتبع التوزيع الطبيعي أي أن:[1]

$$u_{\mathrm{i}} \rightarrow \mathrm{N}(0{،}\sigma_{\mathrm{u}}^2)$$

يعني ذلك أن المتوسط الحسابي للمتغير العشوائي يكون مساويا للصفر، وأن تباينه يكون ثابت ومساوي للواحد أي $\sigma_{\mu 0}^2 = 1$ ،وبهذا فإن:

1–2–اختبار القيمة المعيارية ل Z تأخذ الصيغة التالية:

$$Z^* = \frac{\mathrm{Xi} - \mu}{\sigma} (3 - 12)$$

[1] مجيد علي حسن، عفاف عبد الجبار، **الاقتصاد القياسي :النظرية والتطبيق**، ط1، دار وائل ، عمان ،الأردن،1998 ص:213.

Xi: قيم التابع المراد تحويله إلى وحدات معيارية .

u :الوسط الحسابي للمتغير

σ :يمثل الخطأ المعياري

إن صيغة التحويل للمتغيرات المستخدمة في توزيع مقدرات المربعات الصغرى $\hat{\alpha}$ و $\hat{b}$ تأخذ الصيغة:

$$Z^{*}_{(\hat{a})} = \frac{\hat{a} - a}{\sigma_{(\hat{a})}} = \frac{\hat{a} - a}{Se(\hat{a})} \quad , N(0.1)$$

$$Z^{*}_{(\hat{b})} = \frac{\hat{b} - b}{\sigma_{(\hat{b})}} = \frac{\hat{b} - b}{Se(\hat{b})} \quad , N(0.1).$$

في الجانب التطبيقي $\sigma^2_{(b_0)}$غير معلومة، لكن يمكن تقديرها باستخدام تقدير الخطأ المعياري $Se(bi)$.

3-1- باستخدام الصيغ أعلاه يمكن اختبار أي فرضية تتعلق بالقيم الفعلية لقيم المعاملات المتعلقة بالمجتمع الإحصائي (a) و(b).

قد تكون فرضية العدم القائلة بأن المعامل الحقيقي لـ :(b) مساوية إلى قيمة معينة ولتكن b^* سوف تكون فرضية العدم والفرض البديل بصورة أدق بالصيغة التالية:

فرضية العدم: $H_0: B = B^*$

الفرضية البديلة: $H_1 = B \neq B^*$

وعند القيام بإجراء الاختبار نتبع مايلي:

باستخدام صيغة التحويل نعوض عن ل b^* مع فرضية العدم في المعادلة ثم نحسب قيمة Z^*المحسوبة كما يلي:

$$Z^*_{(\hat{b})} = \frac{\hat{b} - b^*}{\sigma(\hat{b})}$$

-ولاختبار قيمة Z^* المحسوبة نتبع مايلي:

اختيار مستوى المعنوية الذي يقرر على أساسها قبول أو رفض فرضية العدم، والمتعارف عليه في الدراسات القياسية والتطبيقية استخدام مستويات المعنوية (5 %) أو(1 %)

ولعدم معرفتنا بالقيم الفعلية لقيم معامل المجتمع الإحصائي، فإننا نجري اختبار ذو طرفين ويعني ذلك أن المنطقة الحرجة ستكون في طرفي منحنى التوزيع الطبيعي، معنى ذلك أن كل طرف يأخذ نصف احتمال مستوى المعنوية $(a \backslash 2)$

وبما أن فرضية العدم تعني أن القيمة الفعلية للمعامل(b) لا تختلف معنويا عن الصفر أي (b=0) فإن صيغة Z^* تأخذ الشكل الآتي :

والملاحظ في الدراسات القياسية تأخذ القيمة الجدولية، أي القيمة الحرجة مساوية عادة وبشكل تقريبي إلى 2 أي $(Z^* \approx 2)$

واختصارا إذا كانت قيمة $Z^* > 2$ معنى ذلك نرفض فرضية العدم ونقبل الفرضية البديلة، أي أنه يوجد علاقة بين المتغيرين الداخلين في النموذج موضوع الدراسة.

وعندما تكون قيمة $Z^* < 2$ معنى ذلك نقبل فرضية العدم و نرفض الفرضية البديلة، أي أنه لا توجد علاقة بين المتغيرين في النموذج المدروس وأن (b) لا تمثل هذه العلاقة بشكل صحيح .[1]

إذن يمكن الحكم على معلمات النموذج ومدى معنويتها أي مدى تمثيلها لمعلمات المجتمع باستخدام التوزيع الطبيعي، هذا المعيار يمكن أن يستخدم في المفاضلة بين نموذج الانحدار البسيط ونموذج السلاسل الزمنية من خلال اختبار معلمات كل نموذج ويتم الحكم على مدى صلاحية أحد النموذجين للتقدير:

نموذج السلاسل الزمنية(الحالة العامة بمركبة الاتجاه العام) $Y_t = \alpha + \beta\, T_t$

نموذج الانحدار البسيط $Y_i = \alpha + b\, X_i$

حيث يتم اختبار مدى تمثيل كل عينة لقيم المجتمع الذي تنتمي إليه بحيث نختبر معلمات نموذج السلاسل الزمنية أولا وفقا للفرضيات: [2]

فرضية العدم: $H_0: B_{(t)} = 0$

الفرضية البديلة: $H_1: B_{(t)} \neq 0$

ونفس الشيء بالنسبة للمقدار الثابت (a)، ثم يتم الحكم على معلمات هذا النموذج .

ثم يتم اختبار معلمات نموذج الانحدار البسيط وفقا للفرضيات :

فرضية العدم: $H_0: B_{(x)} = 0$

[1] مجيد علي حسن ، مرجع سابق، ص:216.

[2] عبد المجيد عبد الحميد البلداوي، مرجع سابق،ص:515.

الفرضية البديلة:$H_{\mathrm{i}} = \mathrm{B}_{(x)} \neq 0$

ويتم الحكم على معلمات هذا النموذج ومدى تمثيلها للمجتمع.

وهنا يتم المفاضلة بين النموذجين في التنبؤ بحجم المبيعات من الخلال النموذج الذي تكون لمعلماته معنوية أعلى يكون فيه تحقق الفرضية الابتدائية بشكل كافي جدا، وذلك بإتباع الخطوات المعتمدة في الاختبار.

2-اختبار"ستودنت "(t) لمعنوية المعاملات المقدرة :

في كثير من الحالات يكون حجم العينة المدروسة أقل من 30 مشاهدة ($n<30$) ولا يمكن الحصول على تباين المجتمع (يكون مجهولا) لصعوبة الحساب، يتم الاعتماد على توزيع" ستودنت" (t).

ولتحديد قيمة t^* نستخدم الصيغة المحولة، أي تحويل قيمة (X) إلى وحدات من (t) تشبه تلك المستخدمة في اختبارZ إلا أن قيمة (t) تعتمد على درجات الحرية (df) في تباين العينة S_X^2 بدلا من التباين الحقيقي للمعلمات σ_{X}^2 ويمكن كتابتها في الصيغة المحولة كما يلي :

$$t^* = \frac{\mathrm{X_i} - \mathrm{u}}{\mathrm{S_X}}$$

حيث أن: $S_{\mathrm{X}}^2 = \frac{\sum \mathrm{X_i^2}}{\mathrm{n}-1}$ أو $S_{\mathrm{X}} = \sqrt{\frac{\sum \mathrm{X_i^2}}{\mathrm{n}-1}}$

عندئذ يجري اختبار قيمة" ستودنت"(t) ذات الطرفين، وذلك لعدم معرفتنا بالقيم الحقيقية

للمعاملات، وهذا يتطلب الخطوات التالية:[1]

2-1-وضع الفرضية بشكل واضح:

-نضع الفرضية الابتدائية: $H_0: \mu = \mu_0$

-نضع الفرض البديل:$H_1: \mu \neq \mu_0$

2-2-اختبار مستوى المعنوية (α=0.05) أو(α=0.01)

2-3-تكوين قاعدة القرار:

-نرفض فرضية العدم: $|t^*| \geq \mathrm{t^c}$

[1] مجيد علي حسن، مرجع سابق، ص:218.

-لا نقبل الفرض البديل: $|t^*| \leq t^c$

عند مستوى معنوية α ودرجات حرية $df = n-k$

2-4-تحديد قيمة t^* المحسوبة.

2-5-تحديد قيمة t^c الجدولية.

2-6-مقارنة t^c الجدولية مع t^* المحسوبة .

2-7-وضع تفسير لصلاحية النموذج.

إذن يمكن تحديد المنطقة الحرجة التي تشمل على طرفين أحدهما موجب والأخر سالب، وعند اعتبار مستوى المعنوية ($a = 0.05$) فإنها توزع على الطرفين الموجب والسالب أي أن :

$\frac{\alpha}{2} = \frac{0.05}{2} = 0.025$ لكل طرف، لذلك فإن إيجاد قيمة t^c الجدولية تتغير ببطء عندما تكون درجات الحرية أكبر من (8) (أي أن $df > 8$)

3-اختبار معنوية معامل الانحدار:

تعتمد المعايير الإحصائية بالدرجة الأساسية على الانحراف المعياري في حالة أخذ عينة من المجتمع، أو الخطأ المعياري عند اخذ عينة من المجتمع الإحصائي، وللتأكد من دقة الاختبارات الإحصائية لمعاملات النموذج، وذلك لأن الانحراف المعياري يمثل الجذر التربيعي لتباين المعاملات (b) و(a) أي أن :

$$Se_{(\hat{b}i)} = \sqrt{v\alpha r(\hat{b}i)} \dots\dots (3-19)$$

ويعتبر هذا المعيار من المعايير المهمة في دراسة قياس العلاقات الاقتصادية وذلك للتعرف على معنوية التقديرات ومدى مطابقتها مع منطوق النظرية الاقتصادية و تمثيلها للمجتمع الذي تنتمي إليه.

وتجري عملية الاختبار بمقارنة الخطأ المعياري (أو الانحراف المعياري) (Se) مع تقديرات معالم النموذج $\hat{a}$ و $\hat{b}$ كما يلي:[1]

عندما تكون قيمة (Se) أقل من نصف قيمة المعامل المقدرة فإن ذلك يشير إلى معنوية المقدرات الإحصائية للمعامل أي: $S_{e(\hat{b}_i)} \leq \frac{\hat{b}}{2}$ معناه قبول الفرضية البديلة

[1] علي لزعر، مرجع سابق، ص:125.

$H_i: B \neq 0$ يعني أن المتغير المستقل الذي يرتبط به المعامل المقدر له تأثيرات واضح على المتغير التابع، لذلك يكون من الضروري إدخاله إلى النموذج.

وتعني قبول الفرضية البديلة أنه يوجد هناك علاقة بين المتغير التابع والمتغير المستقل بحيث أن النموذج المدروس يأخذ العلاقة:

$$Y\,i = a + b\,X\,i \ldots\ldots (3\text{-}20)$$

عندما تكون قيمة الخطأ المعياري (Se) أكبر من نصف قيمة المعلمة المقدرة فإن ذلك يشير إلى عدم معنوية المقدرات الإحصائية للمعامل أي أن: $S_{e(\hat{b}_i)} \geq \frac{\hat{b}}{2}$، معناه قبول فرض العدم ورفض الفرضية البديلة مما يؤدي إلى عكس كافة النتائج الموجودة في الحالة الأولى.

يشير ذلك إلى أن العلاقة*(3-20)* ستصبح:

$$Y\,i = a + b\,X\,i \rightarrow Y\,i = a \ldots\ldots (3\text{-}21)$$

مما يعني أن الخط سيكون موازيا للمحور الأفقي على بعد (a).

وبالتماثل يمكن اختبار قيمة كما يلي (a) :

عندما تكون قيمة(Se) أقل من نصف قيمة المعامل المقدرة فإن ذلك يشير إلى معنوية المقدرات الإحصائية للمعامل أي :

مما يدل على المعنوية الإحصائية للمعامل المقدر(a)، ويدل ذلك على رفض فرضية العدم وقبول الفرض البديل.

عندما تكون قيمة الخطأ المعياري (Se) أكبر من نصف قيمة المعلمة المقدرة فإن ذلك يشير إلى عدم معنوية المقدرات الإحصائية للمعامل أي أن :

معنى ذلك قبول فرضية العدم و رفض الفرضية البديلة، أي أن خط الانحدار يمر بنقطة الأصل، لأن العلاقة*(3-20)* ستصبح من الشكل :

$$Y\,i = a + b\,X\,i \rightarrow Y\,i = b\,X\,i \ldots\ldots (3\text{-}22)$$

ولإجراء اختبار معنوية معاملات الانحدار المقدرة (a) و(b) عند مستوى معنوية (a) باستخدام التوزيع (t) نتبع الخطوات التالية :

3-1-نضع الفرضية:

-فرضية العدم: $H_0: B = 0$

-الفرضية البديلة: $H_i = B \neq 0$

نفس الشيء بالنسبة للمعلمة (a)

3-2-نختار مستوى المعنوية(a)

3-3-نحدد القيمة المحسوبة ل t^*:

بالنسبة لـ (b): $t^*_{(\hat{b})} = \frac{\hat{b}}{Se_{(\hat{b})}}$

بالنسبة لـ(a): $t^*_{(\hat{a})} = \frac{\hat{a}}{Se_{(\hat{a})}}$

3-4-نحدد القيمة الجدولية t^c بالبحث في الجدول، عند درجات حرية : $df=n-k+1$ ومستوى معنوية (a) .

3-5-مقارنة t^* مع t^c بحيث:

-نرفض فرضية العدم عندما : $|t^*| \geq t^c$ ونقبل الفرض البديل.

-نقبل فرضية العدم عندما : $|t^*| \leq t^c$ ونرفض الفرض البديل.

عموما يلاحظ قيمةt^* إذا كانت تقع في المنطقة الحرجة أو لا، ثم نقرر رفض أو قبول فرضية العدم ومن ثم يتم الحكم على أن المتغير المستقل (X) له دور مهم في تفسير التغيرات التي تحدث في المتغير التابع أم لا، ثم الاستنتاج إذا كانت قيمة (a) أو (b) لها معنوية إحصائية أو لا .

ومن ثم يتم الحكم من خلال المعلمات المقدرة (a) و (b) وإعطاء حكم عن صلاحية النموذج أو لا من و خلال اختبار الفرضيات.[1]

ويمكن تلخيص خطوات الاختبار الفردية لمعاملات نماذج الانحدار في الجدول التالي:

[1] مجيد علي حسن .مرجع سابق،232.

الجدول رقم(2-2): الاختبارات الفردية لمعامل الانحدار.

الفرضية البديلة	قاعدة القرار	تحديد قيمة t^c
$H_i: B \neq 0$	- نرفض فرضية العدم عندما : $\lvert t^* \rvert \geq t^c$	$P\left(\lvert t^* \rvert \geq t^c\right) = \alpha$
$H_i: B > 0$	- نرفض فرضية العدم عندما : $\lvert t^* \rvert \geq t^c$	$P\left(\lvert t^* \rvert \geq t^c\right) = \alpha$
$H_i: B < 0$	- نرفض فرضية العدم عندما : $\lvert t^* \rvert \leq t^c$	$P\left(\lvert t^* \rvert \geq t^c\right) = \alpha$

المصدر: مجيد علي حسن، عفاف عبد الجبار، **الاقتصاد القياسي :النظرية والتطبيق** ، دار وائل ، عمان ،الأردن، الطبعة1، 1998 ص:235.

ولتلخيص قواعد القرار لاختبار المعنوية باستخدام (t) نأخذ الجدول التالي:

الجدول رقم(2-3): قواعد القرار لاختبار المعنوية باستخدام (t)

نوع الفرضية	فرضية العدم H_0	الفرضية البديلة H_i	قاعدة القرار : نرفض فرضية العدم عندما:
اختبار ذي الطرفين	$H_0: B = 0$	$H_i: B \neq 0$	$\lvert t^* \rvert > t_{\alpha/2}.dF$
اختبار الطرف الأيمن	$H_0: B \leq 0$	$H_i: B > 0$	$\lvert t^* \rvert > t_{\alpha/2}.dF$
اختبار الطرف الأيسر	$H_0: B \geq 0$	$H_i: B < 0$	$\lvert t^* \rvert < -t_{\alpha/2}.dF$

المصدر: مجيد علي حسين، مرجع سابق، ص235.

مع ملاحظة مايلي :

$|t|$: القيمة المطلقة ل(t).

$t_{\frac{\alpha}{2}}$: القيمة الحرجة لـ(t) عند مستوى معنوية (α)أو$\alpha/2$.

df:*درجات الحرية(n-2)* لمتغيرين في النموذج.

إذن بنفس طريقة قبول أو رفض النموذج المستخدم في تفسير الظاهر(الانحدار البسيط أو السلاسل الزمنية) يتم الاختيار باستخدام التوزيع (t) بنفس طريقة المفاضلة باستخدام التوزيع(Z) للحكم على معالم كل نموذج، ومن ثم يتم اختيار النموذج الذي له معالم لها أعلى معنوية إحصائية.

4 -اختبار المعنوية للمعالم باستخدام توزيع" فيشر"(F):

إن اختبار معنوية(أثر)المتغير المستقل (X) (H0 : B = 0) يمكن أن يكون في شكل توزيع فيشر F حيث:

لدينا التوزيع الطبيعي المعياري:

$$\frac{\hat{b}-b}{\mathrm{Se}_{(\hat{b})}} \rightarrow \mathrm{N}(0.1)$$

وبتربيع البسط والمقام يصبح لدينا توزيع x^2 كما يلي:

$$\frac{(\hat{b}-b)^2}{\mathrm{Se}^2{}_{(\hat{b})}} \rightarrow x^2_{(1)}$$

ومادام ($SSR/S_e^2 \rightarrow x^2_{(\mathrm{n}-1)}$) ومستقل عن $\hat{b}$ يمكن الوصول إلى:

$$\frac{\chi^2_{(1)}/1}{\chi^2_{n-1}/n-2} = \frac{(\hat{b}-b\ )^2 \sum x_i^2}{\sum e_i^2/n-2} = \frac{(\hat{b}-b)^2 \sum x_i^2}{S_{ei}^2} \rightarrow F_{1,n-2} \ldots\ldots (3-23)$$

إذا كانت الفرضية($H_0: \mathrm{B} = 0$) صحيحة ينتج:

$$F = \frac{b^2 \sum x_i^2}{\sum e_i^2/n-2} = \frac{(n-2)b^2 \sum x_i^2}{SSR} \rightarrow F_{1,n-2} \ldots\ldots (3-24)$$

واعتمادا على المعادلات:

$$R = r^2 = 1 - \frac{SSR}{SSt} \ldots\ldots (3-25)$$

$$R = \hat{b}^2 \frac{\sum x_i^2}{\sum y_i^2} = \frac{\hat{b} \sum x_i^2 y_i^2}{\sum y_i^2} \ldots\ldots (3-26)$$

يمكن أن نجد:

$$F = \frac{b^2 \sum x_i^2}{\sum e_i^2 / n-2} = \frac{SSE/1}{SSR/(n-2)} \rightarrow F_{1,n-2} \ldots\ldots (3-27)$$

ونقول أننا نرفض الفرضية الإبتدائية $H_0: B = 0$ بمستوى معنوية(α) إذا كانت:[1]

$$F_{1,n-2} = \frac{b^2 \sum x_i^2}{SSR/(n-2)} > F_{\alpha.(1,n-2)}$$

حيث أن: $F_{\alpha.(1،n-2)}$ هي القسيمة الجدولية، وتؤخذ من جدول" فيشر"F.

ونقبل الفرضية البديلة إذا حدث العكس أي:

$$F_{1,n-2} = \frac{b^2 \sum x_i^2}{SSR/(n-2)} \leq F_{\alpha.(1,n-2)}$$

وبالمقارنة مع التوزيع (t) نجد العلاقة التالية:

$$\left(\frac{\hat{b}\sqrt{\Sigma x_i^2}}{\sqrt{SSR/(n-2)}} \right)^2 = \left(\frac{\hat{b}}{S_{ei}/\sqrt{\Sigma x_i^2}} \right)^2 \rightarrow (t_{n-2})^2 \rightarrow F_{1,n-2} \ldots (3-28)$$

وهما اختباران متطابقان (تصلح هذه النتيجة(العلاقة) لما نختبر المعالم الفردية لنموذج الانحدار فقط).

ولإيجاد العلاقة الخاصة بالتوزيعF وt مع معامل التحديد R^2 نعود للمعادلة (3-25) :

$$R = r^2 = 1 - \frac{SSR}{SST}$$

حيث يمكن إيجاد:

$$SSE = R^2.SSt = R^2.\sum y_i^2$$

$$SSR = (1-R^2).SSt = (1-R^2).\sum y_i^2$$

وبالتعويض في المعادلة (3-27) نجد :

$$F = \frac{R^2/1}{(1-R^2)/n-2} = \frac{R^2}{(1-R)^2}.(n-2) \rightarrow F_{1,n-2} \ldots\ldots (3-29)$$

بالمعادلة(3-28) يمكن كتابة: t و F ونظرا للعلاقة الموجودة بين

[1] بدار عاشور، مرجع سابق، ص:106.

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \rightarrow t_{n-2} \dots\dots (3-30)$$

إذن وكما تم تعيين الصيغ الخاصة ب و : SSR و SST و SSE يمكن إجراء اختبار فيشر F وبشكل مبسط وفقا للجدول المعروف بجدول تحليل التباين كما يلي :

جدول رقم(4-2): جدول تحليل التباين للانحدار البسيط

مصدر التباين	المجموع المربع	درجات الحرية df	متوسط مجموع المربعات	F:فيشر
الانحدار البسيط	SSR	(k-1)=1	MSSR=SSR/1	$F^* = \frac{MSSR}{MSSE}$
البواقي	SSE	(n-k)=n-2	MSSE=SSE/n-2	
المجموع	SST	n-1	-	

المصدر:عاشور بدار، آليات **المفاضلة بين النماذج في التنبؤ بحجم المبيعات (الاختيار بين نموذج الانحدار ونموذج السلاسل الزمنية في التنبؤ)**، مذكرة لنيل شهادة الماجستير، جامعة محمد بوضياف بالمسيلة، 2006، ص:108.

حيث يتم إجراء الاختبار كما يلي:

4-1-نضع الفرضيات:

-فرضية العدم: $H_0: B = 0$

-الفرضية البديلة:$H_i = B \neq 0$

4-2-نختار مستوى المعنوية (α).

4-3-نحدد القيمة الجدولية F^C من جداول التوزيع F عند مستوى معنوية (α) ودرجات حرية n-2 و k-1 بمعنى $F_{\alpha.(1.n-2)}$ الجدولية.

4-4-إجراء الاختبار بحيث:

إذا كانت $F^C > F^*$ فإننا :نرفض فرضية العدم ونقبل الفرضية البديلة مما يدل على معنوية المعلمة $\hat{b}$ وخطية الانحدار.

إذا كانت $F^C < F^*$ فإننا :نقبل فرضية العدم ونرفض الفرضية البديلة مما يدل على أن معنوية المعلمة $\hat{b}$ معدومة وعدم صلاحيتها كمعلمة للتنبؤ في النموذج.

إذن يمكن الحكم على أحد النموذجين (نموذج الانحدار البسيط ونموذج السلاسل الزمنية)في التنبؤ من خلال اختبار F وفقا للمراحل السابقة بحيث نختار النموذج الذي تكون

لمعلماته معنوية أكثر (أعلى)أي لها ثقة كمعلمة لتقدير معلمات النموذج، ومن ثم يتم الحكم على أي نموذج نستخدم في التنبؤ بحجم المبيعات للفترات اللاحقة.[1]

المطلب الثالث:المعايير المختلفة للمفاضلة بين النموذجين

أولا –بناء نموذج الانحدار البسيط و استخدامه في التنبؤ:

من أجل صياغة نموذج الانحدار البسيط ولكي يكون صلاحا لاستخدامه في التنبؤ بالظاهرة Y (المبيعات) يجب المرور بالخطوات التالية :

1–التحديد الدقيق للظاهرتين X و Y وطرق قياسهما، فمثلا إذا كانت هنا تمثل مصاريف التوزيع Y مثل المبيعات، فيجب من البداية تحديد مفهوم مصاريف التوزيع وماذا تشمل وكيف يتم تخصيصها على الوحدات وغيرها، وكذا كيفية حسابها، وكذلك المبيعات هل بالحجم (الكمية) أو بالقيمة أو غيرها.

جمع البيانات الإحصائية حول X و Y مع مراعاة الدقة، بحيث يحب أن لا يقل حجم البيانات عن 6 إلى 8 مرات عدد العوامل المدرجة في النموذج ففي حالة نموذج الانحدار البسيط فإن عدد المستويات لكل من X و Y يجب أن لا يقل عن مستوى .

3–اختيار شكل المعادلة المناسبة ويتم ذلك على أساس التحليل النوعي قبل كل شيء أي التحليل المنطقي لطبيعة الظاهرتين المدروستين والعلاقة الموضوعية بينهما، لهذا يجب في البداية تحديد شكل المعادلة وفقا للتحليل الاقتصادي، كما يمكن الاستعانة بالتمثيل البياني للمستويات X وY وملاحظة شكل سحابة النقاط ومن ثم يتم اختيار الشكل المناسب .

4–تقدير معلمات معادلة الانحدار، حيث يتم عادة استخدام طريقة المربعات الصغرى باعتبارها تعطي أفضل التقديرات(حيث تطرقنا لهذه الخطوة بالتفصيل في المبحث الأول).

5–التحقق من دقة النموذج واختبار معنويته، إذ يمكن القول بأن التوقعات تتعلق أساسا بدقة النموذج أي مدى مطابقته للواقع، وبالتالي فإن بناء النموذج والتأكد من دقته يعتبر المرحلة الحاسمة، عمليا يتم ذلك بحساب معامل التحديد ومعامل الارتباط باستخدام العلاقات التالية:

حساب معامل التحديد: $r^2 = \frac{\text{SSE}}{\text{SST}} = 1 - \frac{\sum e_i^2}{\sum (y_i - \bar{y})^2}$

ثم حساب معامل الارتباط بحيث: $\text{r} = \sqrt{r^2}$

[1] بدار عاشور ، مرجع سابق، ص:108.

حيث عند استخدام نموذج الانحدار البسيط نستخدم مباشرة صيغة بيرسون:

$$r = \frac{n\sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{\left[n\sum X^2 - \left(\sum X\right)^2\right].\left[n\sum Y^2 - \left(\sum Y\right)^2\right]}}$$

يجب عند اختيار معنوية معامل الارتباط r للتأكد من معنويته الاحصائية، ونستخدم من أجل ذلك الصيغة التالية عند العينات الصغيرة (n<30) :

$$t_{cal} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \dots\dots (3-31)$$

وفي حالة العينات الكبيرة (n>30) نستخدم الصيغة التالية :

$$t_{cal} = r\sqrt{n-1} \dots\dots (3-32)$$

ثم تستخرج $ttab$ الجدولية من توزيع" ستودنت" $(n-2)$ درجات حرية df ومستوى معنوية $a\%$ ، فإذا كانت $|t_{cal}|$ أكبر من ttab نقول أن(r) معنوي ولم يكن نتيجة الصدفة وذلك باحتمال قدره $(100 - a)\%$.[1]

5-استخدام معادلة الانحدار الخطي البسيط في التنبؤ:

هناك حالتان :إما أن يكون المتغير المستقل (X) الخاص بفترة التنبؤ والذي سنرمز له ب: XPR معطى، وبالتالي العملية تصبح بسيطة، حيث نقوم بالتعويض بقيمته في المعادلة المقدرة ومن ثم يتم الحصول على مستوى(Y) المتنبأ به و الذي نرمز له بالرمز YPR .

إما أن قيمة XPR غير معلومة وبالتاليXPR هي نفسها محل توقع، ويتم التنبؤ بها بإحدى طرق التنبؤ حيث عادة وفي أغلب الأحيان يتم استخدام معادلة الاتجاه العام (إذا كانت السلسلة الزمنية لـ (X) بها اتجاه عام)، لنحصل بذلك على (Y) نعوض بقيمته في نموذج الانحدار المقدر بواسطة XPR المقدرة بواسطة نموذج السلسلة الزمنية (عن طريق مركبة الاتجاه العام).

ومن أجل تحديد المجال الذي يمكن أن يقع ضمنه المستوى المتنبأ به لـ (Y)، علينا أولا حساب الخطأ المعياري للتوقع والذي يحسب وفقا لإحدى الصيغ التالية بالنسبة لمعادلة الانحدار الخطية البسيطة:

[1] شرابي عبد العزيز، مرجع سابق، ص: 109.

$$S_{\hat{y}_{...}} = \sqrt{\frac{\sum (Y - \hat{Y})^2}{n-2}} \cdot \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{(X_{PR} - \bar{X})}{\sum (X_{PR} - \bar{X})^2}} \quad ....(3-33)$$

أو:

$$S_{\hat{y}_{t+\tau}} = \sqrt{\frac{\sum Y^2 - a\sum Y - b\sum XY}{n-2}} \cdot \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{\left(\tau + \frac{n-1}{2}\right)^2}{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}} \quad .....(3-34)$$

والتي تستخدم في حالة التنبؤ وفقا لنموذج السلاسل الزمنية.

حيث: τ تشير إلى عدد الخطوات الزمنية للتنبؤ (فإذا أردنا التنبؤ للفترة القادمة تكون $(\tau - 1)$ حيث:

كما تستخدمσ عادة عند المجتمع الإحصائي، بينما نستخدم الرمز S عند العينات.

ثانيا –بناء نموذج السلاسل الزمنية واستخدامه في التنبؤ:

وكما تم التطرق سابقا لهذا النموذج رأينا أن أهم مركبة(مؤثر)في هذا النموذج هي مركبة الاتجاه العام وخاصة في المدى الطويل، إذن يمكن الاعتماد عليها أساسا في بناء التنبؤات المستقبلية (كما قد تضاف المركبة الموسمية كما رأينا في التنبؤ بنماذج الاستقطاب حيث يتم إضافة العامل الموسميSj في التنبؤ)، فبعد كشفنا على مركبة الاتجاه العام نقوم بتقدير معلمات مركبة الاتجاه العام ، ومن أجل استخدام معادلة الاتجاه العام في التنبؤ لا بد من إضافة الخطوات التالية:

حساب معامل التحديد r^2 الذي يبين النسبة المئوية من تغير الظاهرة المدروسة (Y) والذي يمكن تفسيره بتغير الزمن(T) ، وكذا معامل الارتباط (r) للتعرف عن شدة العلاقة وطبيعتها بين (Y) و (T)، اللذان يحسبان ويقيمان كما تم التطرق إليه في النقطة السابقة مباشرة.[1]

نستخدم المعادلة المقدرة في التنبؤ للفترة المطلوبة وذلك بالتعويض عن (T) في معادلة الاتجاه المقدرة بالقيمة المقابلة له في فترة التنبؤ، ينبغي الإشارة إلى أن عدد خطوات التنبؤ(التي نرمز لها بالرمزτ) يجب أن لا تتجاوز سدس إلى خمس عدد مستويات السلسلة الزمنية التي على أساسها تم تقدير معادلة الاتجاه العام.

وبصفة عامة كلما كانت فترة التنبؤ قصيرة كلما زاد احتمال الحصول على تنبؤات

[1] شرابي عبد العزيز، مرجع سابق،ص:91.

دقيقة، وكلما كانت فترة التنبؤ طويلة كلما تضاعفت إمكانيات حصول مستجدات في الشروط و الظروف المحيطة بالظاهرة المدروسة ، وبالتالي تكون نتائج التنبؤ أقل دقة.

ثالثا –المفاضلة بين النموذجين وفقا للحكم على التنبؤات:

إذن بتحديد قيمة t dF ، α %والتي هي قيمة (t) عند مستوى المعنوية α% ودرجات حرية V = df = n - k ومن ثم يتم تحديد المجال للقيم المتنبأ بها $\widehat{Y}_{PR}$ بنموذج الانحدار البسيط وكذا بنموذج السلاسل الزمنية وبتثبيت درجات الحرية ومستوى المعنوية نقوم باختبار النموذج الذي يعطي قيمة متنبأ بها ذات مجال أضيق(خاصة إذا كان مستوى المعنوية منخفض وعلى وجه الأمثلية نفضل مجال أضيق بدرجات عالية من الثقة، إذن يتم اختيار النموذج (من بين النموذجين الانحدار البسيط ونموذج السلاسل الزمنية) الذي يعطي قيمة $\widehat{Y}_{PR}$ التي لها مجال أضيق (مسموح به للتوقع) إذن كابتعاد عن اللبس نختار القيمة الأقل للمدى أي المجال الأضيق كمعيار للمفاضلة بين النموذجين، هذا لأن قيمة الخطأ المعياري للتنبؤ(S) التي يتم ضربها في t dF،α % تؤثر في مدى المجال إذ تضاف أو تطرح من و إلى قيمة المبيعات المتنبأ بها وفقا للنموذجين وبما أننا نفضل دائما أقل خطأ معياري كامتداد لفكرة تصغير مربع الانحرافات(الأخطاء) فإننا هنا أيضا نرجع إلى هذا المعيار(أقل خطأ للتقدير (التنبؤ)) الذي يعطي أضيق مجال .

المطلب الرابع:المفاضلة بين النموذجين على أساس قاعدة "Theil"ووفقا لاختبارات دقة النتائج التنبئية:

أولا:المفاضلة بين النموذجين على أساس قاعدة "Theil":

1–مضمون قاعدة"Theil"

تهتم قاعدة "Theil"بفكرة الاختيار بين نموذجين انطلاقا من حساب البواقي لكل نموذج، بحيث تحاول الإجابة على التساؤل التالي:

إذا كانت لدينا سلسلتان مختلفتان من المتغيرات المفسرة، كيف نقرر بأن إحداهما هي التي تفسر المتغير التابع أحسن تفسير ؟

تحاول هذه الطريقة أو القاعدة الإجابة على هذا التساؤل من خلال الافتراضات التالية :

النموذج الأول: $Y = B_1X_1 + \mu$

النموذج الثاني: $Y = B_2X_2 + \mu$

بحيث:B1 (K1,1)، X1(n ،K1)
B2 (K2, 1) ,X2 (n,K2)
μ (n،1) ،Y (n ,1)
وفقا للفرضيات التالية:

ثابتان غير عشوائيان X_1،X_2
رتبة $K_1 = (X_1)$ ، رتبة $K_2 = (X_2)$

2- الاختيار بين النموذجين وفقا لقاعدة"Theil":

بتطبيق طريقة المربعات الصغرى على كلى النموذجين نحصل على التقديرين الترتيب: [1]

$$\hat{B}_1 = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_{i1} y_i}{\sum_{i=1}^{n} {x_{i1}}^2}$$

$$\hat{B}_2 = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_{i2} y_i}{\sum_{i=1}^{n} {x_{i2}}^2}$$

أما البواقي فمجموع مربعاتها هو:

حيث يتم تقدير Y_i وفقا لـ: X_1 :

$$\sum_{i=1}^{n} e_{i1}^2 = \sum_{i=1}^{n} (Y_i - \hat{Y}_{i(X_1)})^2$$

حيث يتم تقدير Y_i وفقا لـ: X_2

$$\sum_{i=1}^{n} e_{i2}^2 = \sum_{i=1}^{n} (Y_i - \hat{Y}_{i(X_2)})^2$$

كما لدينا الصيغ التالية (التوقع لمجموع البواقي):

$$E\left(\sum_{i=1}^{n} e_{i1}^2\right) = (n - k_1)\sigma_1^2$$

[1] جمال فروخي، **نظرية الاقتصاد القياسي**، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 1993، ص:103.

$$E\left(\sum_{i=1}^{n} e_{i2}^2\right) = (n - k_2)\sigma_2^2$$

كما نصطلح على تعريف S_i^2 كما يلي:

$$S_1^2 = \frac{\sum e_{i1}^2}{n - k_1}$$

$$S_2^2 = \frac{\sum e_{i2}^2}{n - k_2}$$

والتي تمثل متوسط المجموع المربع للبواقي، ويتم اختيار النموذج وفقا لقاعدة القرار لـ : "Theil" كما يلي:

إذا كانت $S_1^2 > S_2^2$ فإننا نختار النموذج الأول لأن له أقل متوسط مجموع مربع البواقي .

إذا كانت: $S_1^2 < S_2^2$ فإننا نختار النموذج الثاني لأن له أقل متوسط مجموع مربع البواقي.

هذه الطريقة في اتخاذ القرار تعتمد على المشاهدات لعينة واحدةY،(X1) وY ،(X2)

وبذلك يمكن أن تقود إلى نتائج سيئة حول النموذج.

أحد التعديلات على طريقة الاختيار هذه هو أخذ عدة معاينات على كل نموذج ولكل عينة(m) نحسب :

بالنسبة للنموذج الأول : S_{1m}^2

بالنسبة للنموذج الثاني: S_{2m}^2

فإذا أخذنا عينة عن كل نموذج (M) ونحسب :

للنموذج الأول:

$$\overline{S}_1 = \frac{\sum_{m=1}^{M} S_{1m}^2}{M}$$

للنموذج الثاني:

$$\overline{S}_2 = \frac{\sum_{m=1}^{M} S_{2m}^2}{M}$$

وتحسينا لطريقة أو قاعدة الاختيار لـ"Theil" نعتمد على أخذ $\bar{S}_1$ و$\bar{S}_2$ من S_1 وS_2 كما يلي:

إذا كانت : $\bar{S}_2 > \bar{S}_1$ فإننا نختار النموذج الأول لأن له أقل متوسط مجموع مربع البواقي للعينات .

إذا كانت : $\bar{S}_2 < \bar{S}_1$ فإننا نختار النموذج الثاني لأن له أقل متوسط مجموع مربع البواقي للعينات.[1]

ثانيا:المفاضلة بين النموذجين وفقا لاختبارات دقة النتائج التنبئية:

تنقسم اختبارات دقة النتائج التنبئية للنموذج إلى قسمين : مؤشرات نسبية تأخذ قيم نسبية، بحيث لا تأخذ بعين الاعتبار طبيعة النموذج أو ركيبته، أو كل ما يؤثر فيه، فقط تم بعنصر البواقي أو خطأ التقدير،وهي عموما كما يلي:

1-المؤشرات التامة (المطلقة):

1-1-متوسط القيم المطلقة للأخطاء:

$$\mathbf{MAE} = \frac{\sum|\mathbf{e_i}|}{\mathbf{n}}.$$

1-2-مربع الأخطاء المطلقة:

$$\boldsymbol{MSE} = \frac{\sum \boldsymbol{e_i}^2}{\boldsymbol{n}}$$

حيث نحسب MSE لكل نموذج ونعتبر النموذج الدقيق هو النموذج الذي يتمتع بأقل MSE ويستخدم الاختباران لمعرفة القوة التنبئية للنموذج المستخدم.

[1] جمال فروخي، المرجع نفسه، ص:106 .

2-المؤشرات النسبية:

2-1-النسبة المطلقة لمتوسط الأخطاء:

$$MAPE = \frac{\sum(\frac{|e_i|}{Y_i})}{n}$$

حيث نحسب مجموع متوسط نسبة كل قيمة مطلقة مقدرة إلى القيمة الفعلية ونقسم المجموع على عدد بيانات الظاهرة، والنموذج ذو الأقل نسبة مطلقة للأخطاء يعتبر هو النموذج الأدق.

2-2-نسبة متوسط الأخطاء:

$$MPE = \frac{\sum(\frac{e_i^2}{Y_i})}{n}$$

تستخدم هذه الصيغة لمعرفة التحيز في الأخطاء نحو الموجب أو السالب، وكلما كانت القيمة قريبة من الصفر فإن هذا يشير إلى دقة النموذج في التنبؤ.

إذن هذه المعايير تهتم إلى حد كبير بحد الخطأ العشوائي في التنبؤ بحيث تعطي الأفضلية للنموذج ذو المؤشر الأقل (في مختلق المؤشرات السابقة الذكر) ، فيتم الاعتماد عليه في التنبؤ بحجم المبيعات مباشرة إذا كان ذو قيمة أقل للمؤشرات سالفة الذكر(أي بأقل خطأ).[1]

[1] بدار عاشور، مرجع سابق، ص:118.

خلاصة الفصل:

بالاعتماد على مجموعة المعايير المحددة سلفا يتم الحكم على أي النموذجين صالح دون الآخر للتنبؤ بحجم المبيعات للفترات اللاحقة، ومن أجل تطبيق مختلف هذه المعايير و التوضيح الجيد لها سنحاول أخذ أحد الأمثلة من الواقع و التي من خلالها يتم التجسيد الفعلي لكيفية استخدام النموذجين في التنبؤ و إجراء مختلف الخطوات السالفة الذكر ومن ثم الحكم على صلاحية أحد النموذجين للتنبؤ بحجم المبيعات في المؤسسة ، وهذا ما سيتم تناوله في الفصل الثالث.

الفصل الثالث

دراسة حالة مؤسسة صناعة الأحذية ببوسعادة

تمهيد:

بعد عرض أهم الأساليب الإحصائية والقياسية المستخدمة في عملية التنبؤ بالمبيعات من الناحية النظرية، و من أجل التطبيق العملي لأساليب المفاضلة بين نموذجي الانحدار البسيط ونموذج السلسلة الزمنية قمنا باختيار أحد المؤسسات بولاية المسيلة لتطبيق هذه الأساليب على المعطيات الفعلية لسلسلة مبيعات مؤسسة صناعة الأحذية ببوسعادة، للحصول على صورة مستقبلية لوضعية مبيعاتها، لذلك سوف سنتطرق في هذا الفصل إلى المبحثين التاليين:

- **المبحث الأول** :التعريف بمؤسسة صناعة الأحذية ببوسعادة .
- **المبحث الثاني** : المفاضلة بين النموذجين في التنبؤ بحجم مبيعات المؤسسة.

المبحث الأول :تعريف المؤسسة محل الدراسة:

المطلب الأول:التعريف بالمؤسسة:

جاءت فكرة إنشاء وحدة صناعة الأحذية كنتيجة للإستراتيجية المتبعة من طرف الحكومة الجزائرية،قصد تنمية الاقتصاد الوطني،على أساس بناء قاعدة صناعية صلبة، عبر خلق استثمارات ضخمة تهدف إلى تعزيز التشابك الصناعي بين مختلف القطاعات الاقتصادية والأعوان الاقتصاديين.

دخلت الوحدة في الإنجاز فعليا في ديسمبر 1986بتكلفة إنجاز قدرها: 16.000.000 دولار وبلغت الطاقةالإنتاجية1.404.000زوج/سنويا، أما الطابع القانوني للوحدة فهو شركة مساهمة رأسمالها يقدر بـ: 290.000.000 د.ج.

وتعتبر وحدة صناعة الأحذية إحدى المؤسسات حيث أنها تتكفل بما يحتاجه القطاع العسكري من الأحذية في كل التراب الوطني، فحوالي 80% من إنتاجها موجه لهذا القطاع.

أما التموين بالمواد الأولية فهي تستورد نسبة 38%،وتتكون هذه المواد من الخيط ومواد أخرى، وتعتبر زبونا مهما بالنسبة لإسبانيا وإيطاليا وألمانيا فيما يخص المواد الأولية.

ويكتسي نشاط المؤسسة طابع إنتاجي تسويقي، فهي تقوم بالإنتاج حسب الطلب،وتعتبر موردا للعديد من المؤسسات، وبهذا فهي تحضي بمكانة وطنية كبيرة وتعتبر زبونا عالميا مهما.

المطلب الثاني:أهداف المؤسسة:

أنشئت المؤسسة الوطنية لصناعة الأحذية من أجل إنتاج الأحذية، بجميع أشكالها وأحجامها، لذلك فهي تسعى دائما من أجل تحقيق الأهداف المرسومة ونذكر منها:

- تحقيق نتيجة صافية تقدر بـ236.000.000 دج خلال سنة2015 .

-محاولة العداد للوضع الاستراتيجي بتغيير الذهنيات عن طريق دورات و تدريبات للعمال وتكوينهم -وضع برامج تدريبية مستمرة-

-تخفيض تكاليف الطاقة-الماء، الكهرباء، الغاز- وهذا ما لم تستطع تحقيقه في السنوات الماضية.

-توفير الطلبيات في وقتها وتطبيق معايير الجودة للحصول على شهادة الايزو.

-جلب العملة الصعبة عن طريق التصدير.

-توفير كميات كبيرة من السلع ذات الطابع العالي من الاستهلاك.

-محافظة المؤسسة على الشهرة والسمعة الحسنة التي تتمتع بها في الأوساط التجارية.

-التقليص من فاتورة الاستيراد التي تؤثر سلبا على تحقيق طموحات المؤسسة.

المطلب الثالث:الهيكل التنظيمي للمؤسسة وطريقة التنبؤ بحجم المبيعات:

أولا:الهيكل التنظيمي للمؤسسة:

تتعدد الموارد البشرية في المؤسسة ويمكن تقسيمها إلى:

-**المدير**: يرتكز دوره الأساسي في الإشراف على الوحدة.

-**الأمانة العامة**: وهي تابعة مباشرة إلى المدير، حيث تقوم بطبع القرارات والمذكرات التنظيمية الصادرة عن المدير وكذا تسجيل البريد الصادر والبريد الوارد.

-**رئيس العمليات التجارية والمالية**: ويتمثل دوره في متابعة كل العمليات المالية للمؤسسة وكذا متابعة عمليا وتسويقا.

-**رئيس الوحدة**: يقوم بتسيير كل شؤون التخزين والإنتاج الخاص بمنتوج الأحذية .

-**عمال الإنتاج**: ويكمن دورهم في إنتاج المنتوج كل حسب الورشة التي ينتمي إليها.

-**عمال التخزين**: ويقوموا بتخزين المنتوج.

-**زبائن المؤسسة**:تتعامل المؤسسة مع عدد كبير من المتعاملين، وتقسم المؤسسة الزبائن إلى نوعين أساسين:

زبائن ممتازين: ويشمل كل المتعاملين الدائمين مع المؤسسة وبكميات كبيرة من كل أنحاء الوطن.

زبائن عاديين: ويشمل المتعاملين مع المؤسسة بصفة متقطعة نسبيا .

ثانيا:طرق التنبؤ بحجم المبيعات في المؤسسة:

يتم التنبؤ بالمبيعات باستخدام الطرق الوصفية، حيث يتم تقدير حجم المبيعات من المنتجات المختلفة بناء على خبرة المدير ورئيس العمليات المالية والتجارية، وبناءا على حصيلة المبيعات في السنوات السابقة.

المبحث الثاني:المفاضلة بين النموذجين في التنبؤ بحجم مبيعات المؤسسة.

المطلب الأول : تحديد المتغيرات و المعطيات المستخدمة:

أولا –تحديد متغيرات النموذجين:

بما أن المؤسسة تعتمد على نموذج السلسلة الزمنية للمبيعات بشكل مبسط، سنحاول استخدام نموذج آخر يمكن أن يساعد في التنبؤ بحجم المبيعات ، وهو نموذج الانحدار البسيط حيث تتأثر مبيعات المؤسسة بمجموعة من العوامل بتأثير متفاوت، وقد اعتمدنا على مصاريف النقل التي تتحملها المؤسسة حيث يمكن الحصول على معطيات كاملة لثلاث سنوات حول هذا المتغير مما يبرر استخدامه كمتغير مستقل.

ثانيا:تحديد المعطيات المستخدمة:

في دراسة هذه الحالة نأخذ مبيعات المؤسسة بالأشهر لثلاث سنوات كنموذج للسلسلة الزمنية للمبيعات وأيضا مصاريف النقل كمتغير مستقل (وحدة القياس هي الكيلو دينار حيث :واحد كيلو دينار يساوي 1000 ألف دج) كما هو موضح في الجدول التالي:

الجدول (1-1): حجم مبيعات المؤسسة ومصاريف النقل:

	2013		2014		2015	
	حجم المبيعات	مصاريف النقل	حجم المبيعات	مصاريف النقل	حجم المبيعات	مصاريف النقل
جانفي	3007	915	6900	4945	9845	5400
فيفري	4404	2500	4403	2570	11223	8356
مارس	3056	1123	6770	4534	10160	7600
أفريل	4060	2343	4123	2600	8903	6200
ماي	5598	3000	4828	1200	7968	5490
جوان	3810	915	4554	2800	5422	4100
جويلية	4658	2700	6008	4960	4560	3900
أوت	3390	1115	6423	3560	5602	3500
سبتمبر	4660	3370	4908	1250	6287	4560
أكتوبر	5020	3600	6456	3420	7885	5400
نوفمبر	2829	814	3360	1915	6009	4700
ديسمبر	6623	4600	8356	6300	8133	4500

المصدر:من اعداد الطالبة بالاعتماد على معطيات من المؤسسة

المطلب الثاني: بناء النموذج والمفاضلة بينهما في التنبؤ بحجم المبيعات:

أولا:تقدير نموذج الانحدار البسيط:

عند بناء نموذج انحدار بسيط نعتمد على حجم المبيعات متغير تابع أودالة في مصاريف النقل واعتمادا على الجدول(1−1) وباستخدام برنامج *eviews8* توصلنا إلى مايلي:

الجدول(2−3): : تقدير نموذج الانحدار البسيط لحجم المبيعات Y:

Dependent Variable: Y
Method: Least Squares
Date: 05/20/16 Time: 12:37
Sample: 2013M01 2015M12
Included observations: 36

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2100.440	297.4102	7.062435	0.0000
X	1.029293	0.072742	14.14982	0.0000

R-squared	0.854836	Mean dependent var	5838.917
Adjusted R-squared	0.850566	S.D. dependent var	2119.528
S.E. of regression	819.3387	Akaike info criterion	16.30882
Sum squared resid	22824741	Schwarz criterion	16.39680
Log likelihood	-291.5588	Hannan-Quinn criter.	16.33953
F-statistic	200.2175	Durbin-Watson stat	1.771719
Prob(F-statistic)	0.000000		

المصدر: من إعداد الطالبة باستخدام برنامج Eviews8

ومنه فالمعادلةهي:

$$Y=2100.440 +1.029\ X$$

$$(7.06)^* \quad (14.14)$$

$$R^2 = 0.85 \quad N= 36 \quad F= 200.217$$

$$DW=1.771 \quad prop=0.000$$

Tهي عبارة عن قيم إحصائية (*):

R^2:معامل التحديد .

N: عدد المشاهدات.

DW: إحصائية ديربين واتسون

F: إحصائية فيشر

Prop: احتمال الخطأ.

1-الدراسة الاقتصادية:

بالنسبة للمقدرة a أخذت القيمة الموجبة وهذا يتوافق مع افتراض ومنطق النظرية الاقتصادية وهي تمثل الحد الأدنى للمبيعات لما تكون مصاريف النقل تساوي الصفر.

بالنسبة للمقدرة B أخذت القيمة الموجبة وهذا يتوافق مع افتراض ومنطق النظرية الاقتصادية أي كلما زادت مصاريف النقل بوحدة واحدة زادت المبيعات بـ 1.02. وحدة.

النموذج مقبول من الناحية الاقتصادية وبالتالي يتم اختباره من الناحية الإحصائية.

2-الدراسة الإحصائية: سيتم اختبار النموذج من خلال اختبار معنوية المعالم باستخدام إحصائية ستودنتTواختبار المعنوية الكلية للنموذج باستخدام إحصائية *فيشر*F و R^2 معامل التحديد.

2-1-اختبار معنوية المعالم: : تستخدم إحصائية ستودنت T لتقييم معنوية معالم النموذج، ومن ثم تقييم تأثير المتغيرات المفسرة على المتغير التابع باختبار الفرضيات الخاصة بالمعلمات المقدرة على النحو التالي:

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

يمكن توضيح نتائج اختبار ستودنت للنموذج المقدر من خلال العلاقة الذي نوضح من خلالها القيمة الجدولية وهذا بالاعتماد على جدول ستودنت (الملحق)عند مستوى معنوية $\frac{\alpha}{2}$وبدرجة حرية (n-k) تساوي:

$$T_{n-k}^{\frac{\alpha}{2}} = T_{36-2}^{\frac{0.05}{2}} = T_{34}^{\frac{0.05}{2}} = 1.95$$

نقارن قيمة $\boldsymbol{t_{cal}}$ مع قيمة $\boldsymbol{t_{tab}}$ للحد الثابت والزمن فنجد:

بالنسبة للحد الثابت: $\boldsymbol{t_{tab}} = 1.95 < \boldsymbol{t_{cal}} = 7.062$

بالنسبة لمصاريف النقل: $t_{tab} = 1.95 < t_{cal} = 14.149$

ومنه فإننا نرفض H_0 ومنه الحد الثابت ومصاريف النقل لهما معنوية إحصائية في النموذج، وبالتالي مصاريف النقل لها تأثير على المتغير التابع حجم المبيعات.

2-2- اختبار المعنوية الكلية للنموذج: نستعمل كل من معامل التحديد واختبار فيشر لدراسة المعنوية الكلية للنموذج.

- **معامل التحديد(R^2):** القيمة المتحصل عليها لمعامل التحديد تقدر ب: $R^2 = 0.85$

تدل القيمة 0.85 أي 85 % من المتغير التابع مفسرة من طرف المتغير المستقل (مصاريف النقل) والتي يمكن على أساسها الحكم على وجود علاقة قوية ، أما بقية النسبة فهي تمثل مجموعة العوامل غير مدرجة في النموذج.

-اختبار فيشر F:

يمكننا اختبار المعنوية الكلية للنموذج وهذا بالاعتماد على اختبار فيشر حيث نجد F الجدولية عند α=5% كما يلي(الملحق):

$$F_{n-k-1}^{k} = F_{36-1-1}^{1} = F_{34}^{1} = 4.17$$

في المقابل القيمة المحسوبة F_{cal} المتحصل عليها من الانحدار والمقدرة ب: 200.217 هي كما نلاحظ أنها أكبر من الجدولية وهذا يدل على المعنوية الكلية للنموذج.

3-الدراسة القياسية:

3-1-اختبار الارتباط الذاتي للأخطاء:

نستعمل اختبار D-W ونقوم بإختبار الفرضيات التالية:

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

لدينا قيمة D-Wالمحسوبة من الجدول(2-3)أعلاه تساوي: 1.77 المحسوبة والقيمة الجدولية، التي يتم استخرجها من جدول D-W (الملحق 15)أخذين بعين الاعتبار عدد

المشاهدات وعدد المتغيرات المستقلة، ومن خلالها يتم استخراج الحدين الأعلى والأدنى، ومن خلالهما يتم تحديد مساحة القبول والرفض بين 0 و4 كمايلي:

0	dl	du	2	4−du	4−dl	4
وجود ارتباط ذاتي سالب للأخطاء	**منطقة غير محسومة**	**عدم وجود ارتباط ذاتي للأخطاء**		**منطقة غير محسومة**	**وجود ارتباط ذاتي للأخطاء**	

من جدول*D-W* نستخرج قيمته المجدولة عند *N=36* ودرجة حرية *K=1*)*K* عدد المتغيرات المفسرة) نجد: *dl=1.41* و*du=1.52* ، ومنه فإن القيمة المحسوبة تقع في منطقة عدم وجود ارتباط ذاتي للأخطاء وهذا ما يوضحه الشكل أدناه:

0	1.41	1.52	2	2.48	2.59	4
وجود ارتباط ذاتي سالب للأخطاء	**منطقة غير محسومة**	**عدم وجود ارتباط ذاتي للأخطاء**		**منطقة غير محسومة**	**وجود ارتباط ذاتي للأخطاء**	

3-2-اختبار عدم تجانس التباين: لإجراء هذا الاختبار سوف يتم الاعتماد على اختبار وايت للكشف عن هل هناك عدم تجانس التباين أم لا، والذي يعتمد بالدرجة الأولى على تقدير انحدار مساعد بين e_i^2 من جهة والمتغيرات المفسرة من جهة أخرى، ومن ثم يتم اختبار الفرضيات التالية:

$$\begin{cases} \mathrm{H}_0: \beta_0 = \beta_1 = \grave{\beta}_1 = 0 \\ H_1: \beta_0 \neq \beta_1 \neq \grave{\beta}_1 = 0 \end{cases}$$

ووفقا لهذا الاختبار وباستعمال البرنامج الإحصائي (eviews8) تحصلنا على النتائج التالية:

الجدول(3−3): :اختبارعدم تجانس التباين"وايت":

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	0.232953	Prob. F(2,33)	0.7935
Obs*R-squared	0.501185	Prob. Chi-Square(2)	0.7783
Scaled explained SS	0.535708	Prob. Chi-Square(2)	0.7650

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 05/20/16 Time: 13:42
Sample: 2013M01 2015M12
Included observations: 36

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	271847.0	603960.5	0.450107	0.6556
X^2	-0.025827	0.038515	-0.670576	0.5072
X	218.5824	321.7447	0.679366	0.5016

R-squared	0.013922	Mean dependent var	634020.6
Adjusted R-squared	-0.045841	S.D. dependent var	995460.4
S.E. of regression	1018021.	Akaike info criterion	30.58427
Sum squared resid	3.42E+13	Schwarz criterion	30.71623
Log likelihood	-547.5169	Hannan-Quinn criter.	30.63033
F-statistic	0.232953	Durbin-Watson stat	2.065662
Prob(F-statistic)	0.793482		

المصدر: من إعداد الطالبة باستخدام برنامج Eviews8

نقوم باستخراج القيمة الجدولية عند مستوى معنوية 5% ودرجات حرية k=2 حيث هذه الأخيرة تعطى بالعلاقة التالية:

$$X^2_{\text{k.0.05}} = X^2_{\text{2.0.05}} = 5.991$$

ومقارنتها مع القيمة المحسوبة المستخرجة من الجدول(3−3) والتي تساوي:

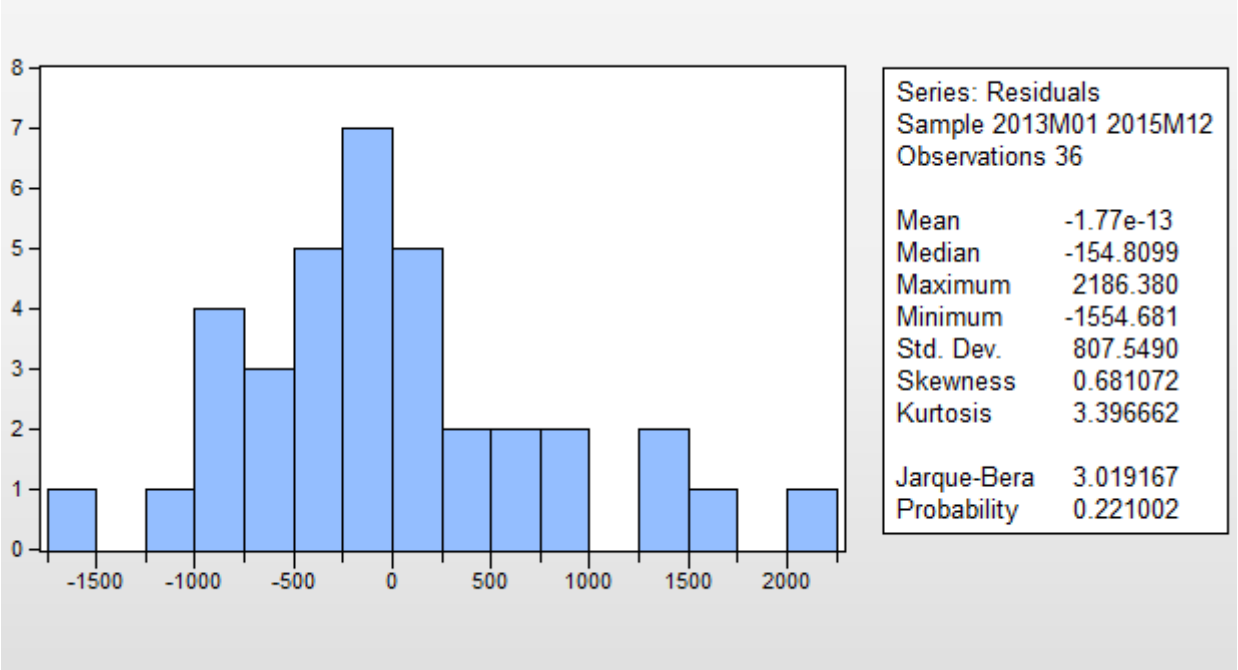
$$\text{WH= n}R^2\text{= 0.501}$$

نلاحظ أن القيمة الجدولية أكبر من القيمة المحسوبة، نقبل بفرضية العدم وهذا يعني ثبات التباين.

3-3-اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي:

من أجل التأكد من أن النموذج يتبع توزيعا طبيعيا نقوم باستعمال احصائية Jarque-Bera والتي يتم استخراجها باستخدام برنامج والموضحة في الشكل أدناه:

الشكل(1-3): اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي:



المصدر: من إعداد الطالبة باستخدام برنامج Eviews8

يظهر من خلال الشكل أعلاه أن البواقي تتبع توزيعا طبيعيا ولإثبات هذا نقارن قيمة **P-value** مع *مستوى المعنوية a=0.05* حيث:**P-value**=0.22 وهي اكبر من مستوى المعنوية 0.05 وبالتالي نرفض الفرضية الصفرية ، وبذلك النموذج يوزع توزيع طبيعي.

ثانيا: تقدير نموذج السلاسل الزمنية:

عند بناء نموذج السلاسل الزمنية نعتمد على حجم المبيعات متغير تابع أو دالة في الزمن واعتمادا على الجدول(1-1) وباستخدام برنامج *eviews8* توصلنا إلى مايلي:

1_تقدير معادلة السلاسل الزمنية:

الجدول(4-3): تقدير نموذج السلاسل الزمنية لحجم المبيعاتY :

Dependent Variable: Y
Method: Least Squares
Date: 05/20/16 Time: 16:43
Sample: 2013M01 2015M12
Included observations: 36

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3745.194	564.4825	6.634739	0.0000
@TREND	119.6413	27.73722	4.313386	0.0001

R-squared	0.353677	Mean dependent var	5838.917
Adjusted R-squared	0.334668	S.D. dependent var	2119.528
S.E. of regression	1728.854	Akaike info criterion	17.80226
Sum squared resid	1.02E+08	Schwarz criterion	17.89023
Log likelihood	-318.4406	Hannan-Quinn criter.	17.83296
F-statistic	18.60530	Durbin-Watson stat	1.190261
Prob(F-statistic)	0.000131		

المصدر: من إعداد الطالبة باستخدام برنامج Eviews8

ومنه فالمعادلة هي:

Y=3745.194+119.641@TREND

(6.63)* (4.31)

R^2 =0.35 N= 36 F= 18.605

DW= 1.19 Prop= 0.0000

حيث أن:

@TREND: هي عبارة عن الزمن T.

2-الدراسة الاقتصادية:

من خلال الملحق لدينا:α=3745.194 وهذا يمثل الحد الأدنى للمبيعات لما يكون T=0

بالنسبة لمقدرة الزمن B نلاحظ أن إشارتها موجبة أي أن العلاقة طردية بين الزمن والمبيعات وهذا يتوافق مع النظرية الاقتصادية أي كلما زاد الزمن بشهر واحد زادت المبيعات ب 119.641، ومنه النموذج مقبول من الناحية الاقتصادية.

3-الدراسة الإحصائية: سيتم اختبار النموذج من خلال اختبار معنوية المعالم باستخدام إحصائية ستودنتTواختبار المعنوية الكلية للنموذج باستخدام إحصائية *فيشر*F و R^2 معامل التحديد.

3-1-اختبار معنوية المعالم: تستخدم إحصائية ستودنت Tلتقييم معنوية معالم النموذج، ومن ثم تقييم تأثير المتغيرات المفسرة على المتغير التابع باختبار الفرضيات الخاصة بالمعلمات المقدرة على النحو التالي:

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

يمكن توضيح نتائج اختبار ستودنت للنموذج المقدر من خلال العلاقة الذي نوضح من خلالها القيمة الجدولية وهذا بالاعتماد على جدول ستودنت عند مستوى معنوية $\frac{\alpha}{2}$وبدرجة حرية (n-k) تساوي:

$$T_{n-k}^{\alpha/2} = T_{36-2}^{0.05/2} = T_{34}^{0.05/2} = 1{،}95$$

نقارن قيمة $\boldsymbol{t_{cal}}$ **مع قيمة** $\boldsymbol{t_{tab}}$ للحد الثابت والزمن فنجد:

بالنسبة للحد الثابت: $\boldsymbol{t_{tab}} = 1.95 < \boldsymbol{t_{cal}} = 6.63$

بالنسبة للزمن: $\boldsymbol{t_{tab}} = 1.95 < \boldsymbol{t_{cal}} = 4.313$

ومنه فإننا نرفض H_0 إذن: $\beta \neq 0$ ومنه الحد الثابت والزمن لهما معنوية احصائية في النموذج لأن β معنوي.

3-2- اختبار المعنوية الكلية للنموذج: نستعمل كل من معامل التحديد واختبار فيشر لدراسة المعنوية الكلية للنموذج.

- **معامل التحديد(R^2):** القيمة المتحصل عليها لمعامل التحديد تقدر ب:

$$R^2 = \mathbf{0.35}$$

تدل القيمة 0.35 أي35 % من المتغير التابع مفسرة من طرف المتغير المستقل (الزمن) والتي يمكن على أساسها الحكم على وجود علاقة ضعيفة .

-اختبار فيشرF:

يمكننا اختبار المعنوية الكلية للنموذج وهذا بالاعتماد على اختبار فيشر حيث نجد Fالجدولية عند α =5%كما يلي:

F_{n-k-1}^{k}= $F_{36-1-1}^{1} = F_{34}^{1} = 4.00$

في المقابل القيمة المحسوبة F_{cal} المتحصل عليها من الانحدار والمقدرة ب:18.60 هي كما نلاحظ أنها أكبر من الجدولية مما يدل على وجود علاقة معنوية بين المتغير التابع والمتغيرات المفسرة وعليه فإن للنموذج ككل معنوية إحصائية.

4-الدراسة القياسية:

4-1-اختبار الارتباط الذاتي للأخطاء:

نستعمل اختبار D-W ونقوم بإختبار الفرضيات التالية:

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

لدينا قيمة D-Wالمحسوبة تساوي:1.19 المحسوبة والقيمة الجدولية من جدولD-W عند N=36 ودرجة حرية K=1(K عدد المتغيرات المفسرة) نجد: dl=1.41 و du=1.52 ، *ومنه فإن القيمة المحسوبة تقع في منطقة وجود ارتباط ذاتي للأخطاء وهذا ما يوضحه الشكل أدناه:*

4	2.59	2.48	2	1.52	1.41
0					

وجود ارتباط ذاتي سالب للأخطاء	**منطقة غير محسومة**	**عدم وجود ارتباط ذاتي للأخطاء**		**منطقة غير محسومة**	**وجود ارتباط ذاتي للأخطاء**

ولمعالجة هذا المشكل نقوم بإضافة فترة إبطاء واحدة للنموذج فنتحصل على:

الجدول(5-3): *جدول تقدير المبيعات* Y بعد إدخال فترة إبطاء واحدة:

Dependent Variable: Y
Method: Least Squares
Date: 05/20/16 Time: 17:08
Sample (adjusted): 2013M02 2015M12
Included observations: 35 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2370.515	812.3268	2.918179	0.0064
@TREND	68.22033	33.26742	2.050665	0.0486
Y(-1)	0.402078	0.161320	2.492430	0.0181

R-squared	0.432212	Mean dependent var	5919.829
Adjusted R-squared	0.396725	S.D. dependent var	2093.302
S.E. of regression	1625.884	Akaike info criterion	17.70731
Sum squared resid	84591948	Schwarz criterion	17.84062
Log likelihood	-306.8779	Hannan-Quinn criter.	17.75333
F-statistic	12.17952	Durbin-Watson stat	2.066392
Prob(F-statistic)	0.000117		

المصدر: من إعداد الطالبة باستخدام برنامج Eviews8

لوجود متغير متأخر لا نستطيع استعمال اختبار durbin watson لذلك لا بدا من استعمال اختبار H.nibrud الذي يمكن حسابه كما يلي:

$$h= \hat{\varphi} \sqrt{\frac{n}{1-n(S_{\hat{b}})^2}}$$

$$\hat{\varphi} = (1 - \frac{Dw}{2})$$

ومنه: $\hat{\varphi} = \left(1 - \frac{\mathbf{2.066}}{2}\right) = -0.033$

نتحصل على قيمة h بعد تعويض النتائج السابقة:

$$h = -0.033\sqrt{\frac{35}{1-35(0.161)^2}} = -0.640$$

بمقارنة القيمة المحسوبة مع القيمة الجدولية عند مستوى معنوية 5% حيث:

$$h_{\text{tab}}^{\alpha/2} = h_{59}^{0.05/2} = Z^{0.025} = 1.96$$

نلاحظ أن القيمة المحسوبة أقل من القيمة الجدولية وبتالي نقبل فرضية العدم ونرفض الفرضية البديلة، أي عدم وجود ارتباط ذاتي بين الأخطاء.

4-2-اختبار عدم تجانس التباين: لإجراء هذا الاختبار سوف يتم الاعتماد على اختبار وايت للكشف عن هل هناك عدم تجانس التباين أم لا، والذي يعتمد بالدرجة الأولى على تقدير انحدار مساعد بين e_i^2 من جهة والمتغيرات المفسرة من جهة أخرى، ومن ثم يتم اختبار الفرضيات التالية:

$$\begin{cases} H_0: \beta_0 = \beta_1 = \grave{\beta}_1 = 0 \\ H_1: \beta_0 \neq \beta_1 \neq \grave{\beta}_1 = 0 \end{cases}$$

ووفقا لهذا الاختبار وباستعمال البرنامج الإحصائي (eviews8) تحصلنا على النتائج التالية:

الجدول(6-3): اختبار عدم تجانس التباين"وايت":

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	0.925489	Prob. F(5,29)	0.4788
Obs*R-squared	4.816320	Prob. Chi-Square(5)	0.4387
Scaled explained SS	2.740606	Prob. Chi-Square(5)	0.7399

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 05/20/16 Time: 17:13
Sample: 2013M02 2015M12
Included observations: 35

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	822731.1	4292426.	0.191670	0.8493
@TREND^2	-7303.741	7421.804	-0.984092	0.3332
@TREND*Y(-1)	-18.47123	60.75618	-0.304022	0.7633
@TREND	405069.9	252088.0	1.606859	0.1189
Y(-1)^2	0.087522	0.146868	0.595920	0.5559
Y(-1)	-647.7218	1408.351	-0.459915	0.6490

R-squared	0.137609	Mean dependent var	2416913.
Adjusted R-squared	-0.011079	S.D. dependent var	2861240.
S.E. of regression	2877046.	Akaike info criterion	32.73723
Sum squared resid	2.40E+14	Schwarz criterion	33.00386
Log likelihood	-566.9015	Hannan-Quinn criter.	32.82927
F-statistic	0.925489	Durbin-Watson stat	1.345356
Prob(F-statistic)	0.478756		

المصدر: من إعداد الطالبة باستخدام برنامج Eviews8

نقوم بحساب احصائية وايت عند مستوى معنوية 5% ودرجات حرية k=5 حيث هذه الأخيرة تعطى بالعلاقة التالية:

$$X^2_{\text{k.0.05}} = X^2_{\text{5.0.05}} = 11.07$$

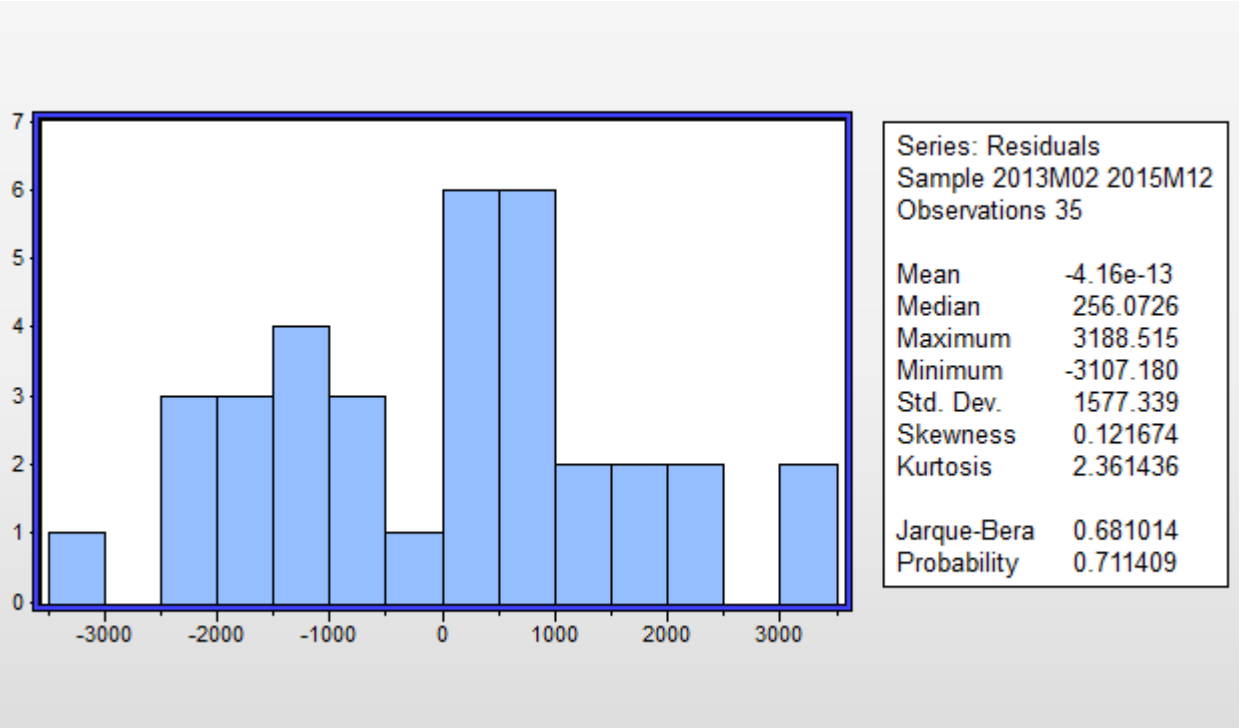
$$\text{WH} = 4.816$$

نلاحظ أن القيمة الجدولية أكبر من القيمة المحسوبة، نقبل فرضية العدم وهذا يعني ثبات التباين.

3-اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي:

من أجل التأكد من أن النموذج يتبع توزيعا طبيعيا نقوم باستعمال إحصائية *Jarque-* Bera *والتي يتم استخراجها باستخدام برنامج والموضحة في الشكل أدناه:*

الشكل(2-3): اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي:



المصدر: من إعداد الطالبة باستخدام برنامج Eviews8

يظهر من خلال الشكل أعلاه أن البواقي تتبع توزيعا طبيعيا ولإثبات هذا نقارن قيمة **P-value** مع *مستوى المعنوية* $a=0.05$ حيث: **P-value**=0.711 وهي اكبر من مستوى المعنوية 0.05 وبالتالي نرفض الفرضية الصفرية ، وبذلك النموذج يوزع توزيع طبيعي.

ثالثا:المفاضلة بين النموذجين على أساس الحكم على التنبؤات:

بعد تقدير معادلة نموذج الانحدار البسيط والسلاسل الزمنية نقوم بالمفاضلة بينهما على أساس الحكم على التنبؤات كما يلي:

الجدول(3-7): المفاضلة بين النموذجين على أساس الحكم على التنبؤات:

النماذج	معيار Akaike	معيار Schwarz	معيار $\overline{R}^2$
نموذج الانحدار البسيط	16.30	16.39	% 85
نموذج السلاسل	17.70	17.84	%39

الزمنية			

المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على نتائج برنامج Eviews8

من خلال المقارنة يلاحظ أن النموذج الأفضل هو النموذج الأول وذلك لأنه عند مستويات الأقل للمعياريين وبالتالي عند مستوى أقل للأخطاء، كما أن معامل التحديد المعدل للنموذج الأول أكبر من معامل التحديد المعدل للنموذج الثاني، ولذل سوف يتم الاعتماد على النموذج الأول في الحكم على التنبؤات.

رابعا:المفاضلة بين النموذجين على أساس اختبارTHEIL:

باستخدام برنامج (eviews8) نحصل على:

الجدول (8-3): اختبارTHEIL لنموذج الانحدار البسيط:

Forecast: YF	
Actual: Y	
Forecast sample: 2013M01 2015M12	
Included observations: 36	
Root Mean Squared Error	796.2541
Mean Absolute Error	613.2785
Mean Abs. Percent Error	11.18303
Theil Inequality Coefficient	0.064464
Bias Proportion	0.000000
Variance Proportion	0.039191
Covariance Proportion	0.960809

المصدر: من إعداد الطالبة باستخدام برنامج Eviews8

الجدول (9-3): اختبارTHEIL لنموذج السلاسل الزمنية:

Forecast: YF	
Actual: Y	
Forecast sample: 2013M01 2015M12	
Adjusted sample: 2013M02 2015M12	
Included observations: 35	
Root Mean Squared Error	1700.399
Mean Absolute Error	1341.777
Mean Abs. Percent Error	24.23646
Theil Inequality Coefficient	0.138128
Bias Proportion	0.000008
Variance Proportion	0.269135
Covariance Proportion	0.730857

المصدر: من إعداد الطالبة باستخدام برنامج Eviews8

من خلال الجدولين نلاحظ أن قيمة تايل لنموذج الانحدار البسيط قريبة للصفر من قيمة تايل لنموذج السلاسل الزمنية ومنه فإن النموذج الأفضل هو نموذج الانحدار البسيط.

خامسا:المفاضلة بين النموذجين على أساس وفقا لاختبارات دقة النتائج التنبئية:

1-حساب المؤشرات لنموذج الانحدار البسيط:

الجدول (10-3): حساب المؤشرات لنموذج الانحدار البسيط:

	المؤشر	كيفية حسابه
المؤشرات التامة	متوسط القيم المطلقة للأخطاء	$MAE = \frac{\sum\|e_i\|}{n} = \frac{22078.03}{36} = 613.27$
	مربع الأخطاء المطلقة	$MSE = \frac{\sum e_i^2}{n} = \frac{22824741}{36} = 634020.58$
المؤشرات النسبية	النسبة المطلقة لمتوسط الأخطاء	$MAPE = \frac{\sum(\frac{\|e_i\|}{Y_i})}{n} = \frac{4.025}{36} = 0.11$
	نسبة متوسط الأخطاء	$MPE = \frac{\sum(\frac{e_i^2}{Y_i})}{n} = \frac{3933.961}{36} = 109.27$

- متوسط القيمة المطلقة للأخطاء لنموذج الانحدار البسيط هو:**613.27**
- مربع الأخطاء المطلقة هو لنموذج الانحدار البسيط هو:**634020.58**
- النسبة المطلقة لمتوسط الخطاء لنموذج الانحدار البسيط هي:**0.11** أي:**11%**
- نسبة متوسط الأخطاء لنموذج الانحدار البسيط هي: **109.27%**.

2-حساب المؤشرات لنموذج السلاسل الزمنية:

الجدول (10-3): حساب المؤشرات لنموذج السلاسل الزمنية:

	المؤشر	كيفية حسابه
المؤشرات التامة	متوسط القيم المطلقة للأخطاء	$MAE = \frac{\sum \lvert e_i \rvert}{n} = \frac{45099.80}{35} = 1288.56$
	مربع الأخطاء المطلقة	$MSE = \frac{\sum e_i^2}{n} = \frac{84591948}{35} = 2416912.8$
المؤشرات النسبية	النسبة المطلقة لمتوسط الأخطاء	$MAPE = \frac{\sum(\frac{\lvert e_i \rvert}{Y_i})}{n} = \frac{8.586}{35} = 0.245$
	نسبة متوسط الأخطاء	$MPE = \frac{\sum(\frac{e_i^2}{Y_i})}{n} = \frac{15818.76}{35} = 451.96$

- متوسط القيمة المطلقة للأخطاء لنموذج السلسلة الزمنية هو: 1288.56
- مربع الأخطاء المطلقة هو لنموذج السلسلة الزمنية هو: 2416912.8
- النسبة المطلقة لمتوسط الخطاء لنموذج السلسلة الزمنية هي: 0.245 أي: 24.5%
- نسبة متوسط الأخطاء لنموذج السلسلة الزمني هي : 451.9%

3-المفاضلة بين النموذجين:

الجدول (11-3): المفاضلة بين النموذجين:

	المؤشر	نموذج الانحدار البسيط	الترجيح	نموذج السلاسل الزمنية
المؤشرات التامة	متوسط القيم المطلقة للأخطاء	613.27	>	1288.56
	مربع الأخطاء المطلقة	634020.58	>	2416912.8
المؤشرات النسبية	النسبة المطلقة لمتوسط الأخطاء	%11	>	%24.5
	نسبة متوسط الأخطاء	%109.27	>	%451.9

تقتضي كل مؤشرات دقة قياس النتائج التنبئية بأن النموذج الذي يتمتع بقيمة أقل لكل مؤشر هو النموذج الأفضل (من حيث دقة القياس)، ويظهر من الجدول أن نموذج الانحدار البسيط للمبيعات يتمتع بأقل القيم للمؤشرات الأربعة وعلى العكس من ذلك في نموذج الانحدار البسيط، مما يجعلنا نفضل استخدام نموذج الانحدار البسيط على السلسلة الزمنية للمبيعات ، أي أن نموذج الانحدار البسيط أفضل من نموذج السلسلة الزمنية في التنبؤ بحجم المبيعات ، وفقا لمؤشرات دقة القياس.

إذن تشير جميع معايير المفاضلة الثلاثة إلى أفضلية نموذج الانحدار البسيط للمبيعات الذي يفسر المبيعات وفقا لمصاريف النقل في تقدير المبيعات على نموذج السلاسل الزمنية و الذي يفسر المبيعات كتابع للزمن، إذن نرشح نموذج الانحدار البسيط للمبيعات كنموذج أفضل من نموذج السلاسل الزمنية في التنبؤ بحجم المبيعات لمؤسسة صناعة الأحذية ببوسعادة.

إذن نقوم بالتنبؤ بحجم المبيعات للمؤسسة لسنة 2016 للشهرين الأولين حيث نقوم بالتعويض

في المعادلة التالية: Y=2100.440 +1.029 X

شهر جانفي:X=1380: Y=2100.440 (1380)= 3520.46 +1.029

شهر فيفري: X=874: Y=2100.440 +1.029(874)= 2999.78

خلاصة الفصل:

باستخدام كلى النموذجين وفقا للخطوات السالفة ، ثم بإخضاع كلى النموذجين لمعايير المفاضلة المختلفة فانه بإمكاننا تحديد أي النموذجين أنسب للتنبؤ بحجم المبيعات دون النموذج الآخر،كما يجب الانتباه إلى أن النتيجة التي تعطيها معايير المفاضلة ليست نتيجة يجب اعتمادها بصورة نهائية في التنبؤ بحجم المبيعات للفترات اللاحقة و بشكل دائم ، إذ يجب إعادة النظر في ذلك بصفة دورية.

خاتمة عامة

تهدف عملية التنبؤ بالمبيعات إلى تحديد كمية المبيعات مستقبلا فضلا عن تكوين الحكم الأمثل عن بعض الأحداث المستقبلية، وكنتيجة للمتغيرات السريعة والمتلاحقة أصبح التنبؤ يعني الفصل بين النجاح والفشل وخاصة أنه لا يمكن الاعتماد فقط على التخمين في تحديد مسارات العمل المستقبلي، فالطرق أو الأساليب الكمية تساعد في إعداد أفضل التوقعات عن الأحداث المستقبلة لكن بشرط توافر الفهم والإدراك المشترك بين كل من معد ومستخدم التنبؤ.

نتائج الدراسة:

على المستوى النظري:

- التنبؤ بالمبيعات عملية ضرورية ومهمة في مختلف المستويات التنظيمية داخل المؤسسة فهو المحور الأساسي والفعال الذي له دور مهم في توجيه الخطط والبرامج والسياسات داخل المؤسسة.
- يتم تصنيف طرق وأساليب التنبؤ إلى أساليب نوعية وأخرى كمية.
- تحتاج المؤسسة الاقتصادية عند قيامها بعملية التنبؤ بالمبيعات إلى إطارات قادرة على ذلك وكذا إلمامهم الجيد بمختلف الطرق والأساليب العلمية وكيفية استخدامها .
- من خلال هذا البحث يتضح أن الأساليب الإحصائية للتنبؤ بالمبيعات تعتمد في دراستها على السلاسل الزمنية والانحدار البسيط.

على المستوى التطبيقي:

-المؤسسة لا تولي اهتمام واضح بالطريقة المتبأ بها بحجم المبيعات للفترات اللاحقة حيث تم تبيان أنها تستخدم نموذج السلسلة الزمنية بسورة مبسطة وعدم اهتمامها بأي نموذج آخر قد يستخدم في التنبؤ مما صعب في تحديد المتغير المستقل بالنسبة لنموذج الانحدار البسيط أو التحديد غير الجيد له.

-التحديد الجيد للمتغير المستقل المؤثر في المبيعات قد يمكن أن يكون من أسباب كفاءة أو عدم كفاءة نموذج الانحدار البسيط في التنبؤ بحجم المبيعات حسب ما هو متوفر من معطيات على مستوى المؤسسة.

-في ظل المعلومات المتوفرة لدينا تم التوصل إلى أن الانحدار البسيط أكثر نجاعة من أسلوب السلاسل الزمنية في عملية التنبؤ بحجم المبيعات.

– بالنسبة للمفاضلة بين النموذجين فمن المستحسن القيام بالمفاضلة عند بداية كل دورة وفقا لما هو متاح من معطيات حول المتغيرات.

-اختبار الفرضيات:

- **الفرضية الأولى :** فرضية صحيحة وهذا ما تم اثباته من خلال نتائج الجانب النظري للبحث.
- **الفرضية الثانية:** صحة الفرضية الثانية حيث اعتمدنا في الجانب التطبيقي عدة اختبارات كجودة النموذج ودقة القياس للحكم على أفضلية النموذج المستخدم في التنبؤ بحجم المبيعات.
- **الفرضية الثالثة:**فرضية خاطئة وهذا ماتم إثباته في نتائج الجانب التطبيقي.

الاقتراحات:

من خلال النتائج المتوصل إليها والنقائص الموجودة في المؤسسة يمكن اقتراح الحلول التالية:

- العناية أكثر بتطبيق الأساليب العلمية في التنبؤ والتقديرات، فإذا اهتمت الإدارة بالتنبؤ بمبيعاتها فإنه يكون في إمكانها أن تحول أساليب التنبؤ بالمبيعات إلى أداة قوية في رسم سياسة البيع.
- توفير المعطيات اللازمة لكلى النموذجين تسهيلا لعملية بناء كل نموذج ثم القيام بعملية المفاضلة وفقا للمعايير المحددة.
- اعتماد أنظمة أرشفة جيدة للمعطيات (للوثائق) لغرض سهولة الحصول عليها و سهولة استخدامها لبناء النماذج التنبؤية.

قائمة المراجع

قائمة المراجع:

الكتب:

1. البكري صونيا محمد، إدارة الإنتاج والعمليات، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر، 2001.
2. تومي صالح، مدخل لنظرية القياس الاقتصادي، الجزء الأول، ديوان المطبوعات الجامعية، بن عكنون, الجزائر, 1999 .
3. حسين علي بخيت, سحر فتح الله, الاقتصاد القياسي, دار اليازوري, عمان ,الاردن, 2007.
4. حشمان مولود, نماذج وتقنيات التقدير قصير المدى, ديوان المطبوعات الجامعية ,بن عكنون, الجزائر, 2002.
5. دومنيك سلفتور، الإحصاء والاقتصاد القياسين, ديوان المطبوعات الجامعة، الجزائر, بدون سنة نشر.
6. سمير محمد عبد العزيز, الاقتصاد القياسي, مكتبة الإشعاع, الإسكندرية , مصر, 1997.
7. شرابي عبد العزيز, طرق إحصائية للتوقع الاقتصادي, ديوان المطبوعات الجامعية, بن عكنون, الجزائر ,2000.
8. صخري عمر, اقتصاد المؤسسة, ديوان المطبوعات الجامعية , ط2, الجزائر ,1993.

الصميدي محمود جاسم ، إستراتيجية التسويق مدخل كمي وتحليلي، دار الحامد ، عمان، الأردنّ, 2000 .

9. الصيرفي محمد, إدارة المبيعات, دار الفكر الجامعي, ط1, الاسكنرية, مصر, 2008.
10. طلعت أسعد عبد الحميد ، مدير المبيعات الفعال، مكتبة مؤسسة الأهرام, القاهرة , مصر ,2000
11. طلعت أسعد عبد الحميد, التسويق الفعال, المتحدة للإعلان, القاهرة ,مصر ,1999.
12. عبد الحميد عبد المجيد البلداوي, الإحصاء للعلوم الإدارية والتطبيقية, ط1, دار الشروق للنشر والتوزيع, عمان, الأردن, 1997.

13. عبيدات محمد وآخرون, إدارة المبيعات والبيع الشخصي , ط5, عمان, الأردن ,2008.

14. عطية عبد القادر محمد عبد القادر, الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق, الدار الجامعية , الإسكندرية, مصر, 2005 .

15. فائق شقير وآخرون, مقدمة في الإحصاء, ط1, دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة عمان, 2000.

16. فروخي جمال, نظرية الاقتصاد القياسي, ديوان المطبوعات الجامعية, الجزائر,1993.

17. مجيد علي حسن، عفاف عبد الجبار، الاقتصاد القياسي :النظرية والتطبيق ، دار وائل ، عمان، الأردن, الطبعة1، 1998 .

18. محمد ابديوي الحسين, تخطيط الإنتاج ومراقبته,ط 2, دار المناهج للنشر والتوزيع, عمان,الأردن, 2004.

19. نجم عبود نجم , مدخل إلى إدارة العمليات , دار المناهج للنشر والتوزيع, عمان , الأردن,2007.

20. نصيب رجم, الإحصاء التطبيقي, دار العلوم للنشر والتوزيع ،الجزائر، 2004 .

الملتقيات , الدورات والمداخلات:

22_بلعباس رابح، فعالية التنبؤ باستخدام النماذج الإحصائية في اتخاذ القرارات، الملتقى الوطني حول صنع القرار في المؤسسة الاقتصادية، قسم العلوم التجارية، جامعة محمد بوضياف, المسيلة، الجزائر،2009 .

23_بوغازي فريدة وآخرون ,مداخلة بعنوان :فعالية استخدام التنبؤ في الجهاز الإداري,الملتقى الدولي السادس,جامعة20 أوت 1955,سكيكدة ,الجزائر.

24_سمير خالد الصافي, دورة في البرنامج الإحصائيSPSS, الجامعة الإسلامية ,غزة, فلسطين, 2008.

المذكرات:

25_بدار عاشور, آليات المفاضلة بين النماذج في التنبؤ بحجم المبيعات (الاختيار بين نموذج الانحدار ونموذج السلاسل الزمنية في التنبؤ), مذكرة لنيل شهادة الماجستير, جامعة محمد بوضياف بالمسيلة, 2006.

26_بن أحمد أحمد, النمذجة القياسية للاستهلاك الوطني للطاقة الكهربائية في الجزائر خلال الفترة(1988_2007), مذكرة لنيل شهادة الماجستير الجزائر,2008.

27_حسان المتني, التنبؤ وتطبيقاته في الإدارة والأعمال, مذكرة لنيل شهادة الماجستير, إدارة أعمال, دمشق, سوريا, 2009.

28_خليدة دلهوم, أساليب التنبؤ بالمبيعات, مذكرة لنيل شهادة الماجستير, جامعة الحاج لخضر, باتنة, الجزائر, 2009.

29_سحنون فاروق, قياس اثر بعض المؤشرات الكمية للاقتصاد الكلي على الاستثمار الأجنبي المباشر, مذكرة لنيل شهادة الماجستير, جامعة فرحات عباس ,سطيف, الجزائر,2010.

30_سعيد هتهات, دراسة اقتصادية وقياسية لظاهرة التضخم في الجزائر, مذكرة لنيل شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية, جامعة قاصدي مرباح, ورقلة, الجزائر,.2000

31_عبلة مخرمش, تقدير نموذج للتنبؤ بالمبيعات باستخدام السلاسل الزمنية, مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير, جامعة قاصدي مرباح, ورقلة, الجزائر, 2006.

32_قادري رياض, طرق وأساليب التنبؤ عن المبيعات, مذكرة لنيل شهادة الماجستير, قسم التسويق, جامعة أبي بكر القايد, تلمسان, الجزائر,2011.

المراجع بالغة الأجنبية:

33_Borbonnais R. et Terraza M., Analyse de séeies temporelles en économie, PUF, Pari , 1998

الملاحق

قائمة الملاحق

الملحق (1): حجم مبيعات المؤسسة ومصاريف النقل:

	2013		2014		2015	
	حجم المبيعات	مصاريف النقل	حجم المبيعات	مصاريف النقل	حجم المبيعات	مصاريف النقل
جانفي	3007	915	6900	4945	9845	5400
فيفري	4404	2500	4403	2570	11223	8356
مارس	3056	1123	6770	4534	10160	7600
أفريل	4060	2343	4123	2600	8903	6200
ماي	5598	3000	4828	1200	7968	5490
جوان	3810	915	4554	2800	5422	4100
جويلية	4658	2700	6008	4960	4560	3900
أوت	3390	1115	6423	3560	5602	3500
سبتمبر	4660	3370	4908	1250	6287	4560
أكتوبر	5020	3600	6456	3420	7885	5400
نوفمبر	2829	814	3360	1915	6009	4700
ديسمبر	6623	4600	8356	6300	8133	4500

الملحق(2): تقدير نموذج الانحدار البسيط لحجم المبيعات Y:

Dependent Variable: Y
Method: Least Squares
Date: 05/20/16 Time: 12:37
Sample: 2013M01 2015M12
Included observations: 36

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2100.440	297.4102	7.062435	0.0000
X	1.029293	0.072742	14.14982	0.0000

R-squared	0.854836	Mean dependent var	5838.917
Adjusted R-squared	0.850566	S.D. dependent var	2119.528
S.E. of regression	819.3387	Akaike info criterion	16.30882
Sum squared resid	22824741	Schwarz criterion	16.39680
Log likelihood	-291.5588	Hannan-Quinn criter.	16.33953
F-statistic	200.2175	Durbin-Watson stat	1.771719
Prob(F-statistic)	0.000000		

الملحق(3): :اختبارعدم تجانس التباين"وايت":

Heteroskedasticity Test: White

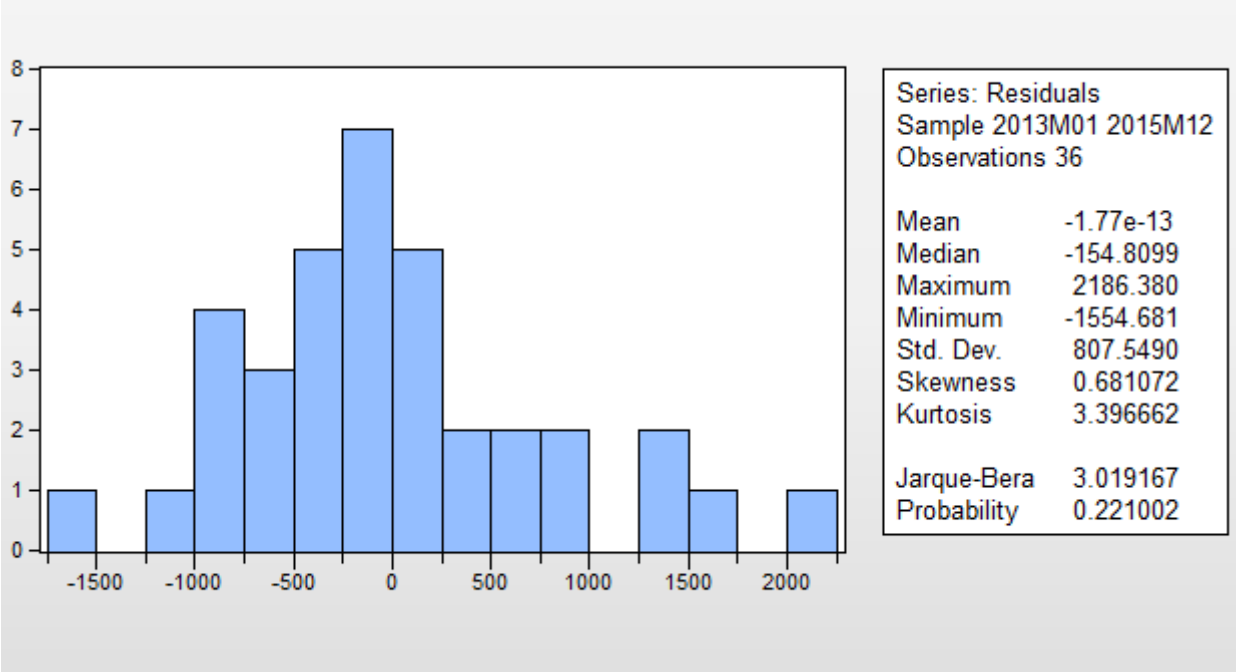
F-statistic	0.232953	Prob. F(2,33)	0.7935
Obs*R-squared	0.501185	Prob. Chi-Square(2)	0.7783
Scaled explained SS	0.535708	Prob. Chi-Square(2)	0.7650

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 05/20/16 Time: 13:42
Sample: 2013M01 2015M12
Included observations: 36

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	271847.0	603960.5	0.450107	0.6556
X^2	-0.025827	0.038515	-0.670576	0.5072
X	218.5824	321.7447	0.679366	0.5016

R-squared	0.013922	Mean dependent var	634020.6
Adjusted R-squared	-0.045841	S.D. dependent var	995460.4
S.E. of regression	1018021.	Akaike info criterion	30.58427
Sum squared resid	3.42E+13	Schwarz criterion	30.71623
Log likelihood	-547.5169	Hannan-Quinn criter.	30.63033
F-statistic	0.232953	Durbin-Watson stat	2.065662
Prob(F-statistic)	0.793482		

الملحق(4): اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي:



الملحق (5): تقدير نموذج السلاسل الزمنية لحجم المبيعات Y :

Dependent Variable: Y
Method: Least Squares
Date: 05/20/16 Time: 16:43
Sample: 2013M01 2015M12
Included observations: 36

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3745.194	564.4825	6.634739	0.0000
@TREND	119.6413	27.73722	4.313386	0.0001

R-squared	0.353677	Mean dependent var	5838.917
Adjusted R-squared	0.334668	S.D. dependent var	2119.528
S.E. of regression	1728.854	Akaike info criterion	17.80226
Sum squared resid	1.02E+08	Schwarz criterion	17.89023
Log likelihood	-318.4406	Hannan-Quinn criter.	17.83296
F-statistic	18.60530	Durbin-Watson stat	1.190261
Prob(F-statistic)	0.000131		

الملحق(6): جدول تقدير المبيعات Y بعد إدخال فترة إبطاء واحدة:

Dependent Variable: Y
Method: Least Squares
Date: 05/20/16 Time: 17:08
Sample (adjusted): 2013M02 2015M12
Included observations: 35 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2370.515	812.3268	2.918179	0.0064
@TREND	68.22033	33.26742	2.050665	0.0486
Y(-1)	0.402078	0.161320	2.492430	0.0181

R-squared	0.432212	Mean dependent var	5919.829
Adjusted R-squared	0.396725	S.D. dependent var	2093.302
S.E. of regression	1625.884	Akaike info criterion	17.70731
Sum squared resid	84591948	Schwarz criterion	17.84062
Log likelihood	-306.8779	Hannan-Quinn criter.	17.75333
F-statistic	12.17952	Durbin-Watson stat	2.066392
Prob(F-statistic)	0.000117		

الملحق(7): اختبار عدم تجانس التباين"وايت":

Heteroskedasticity Test: White

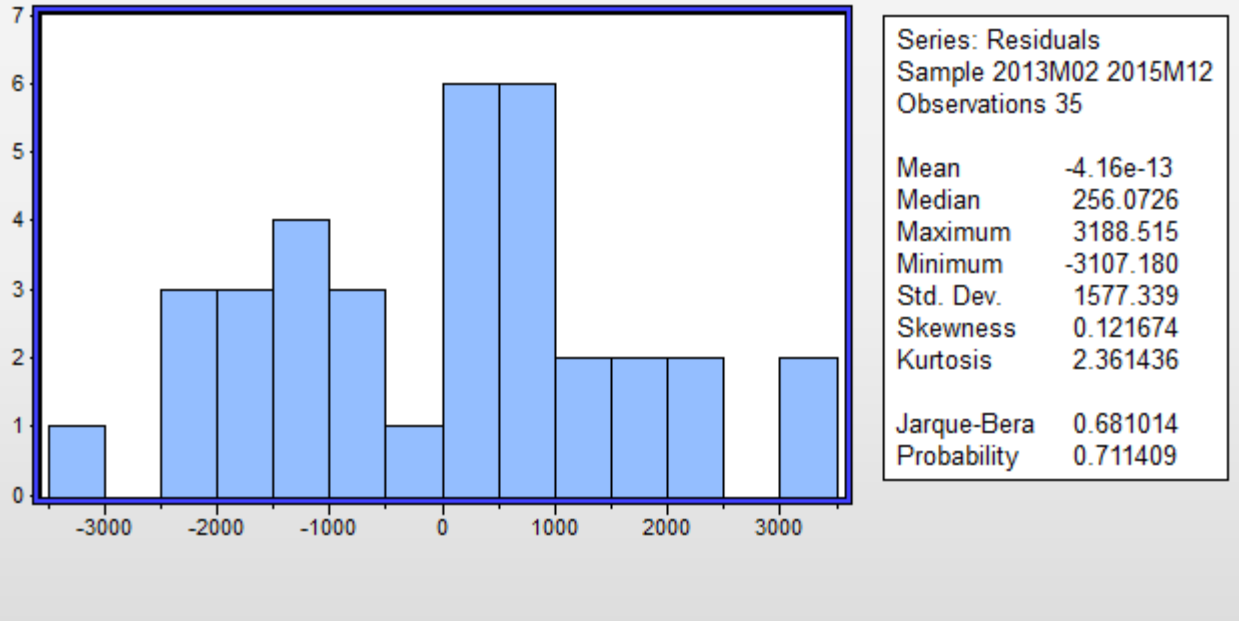
F-statistic	0.925489	Prob. F(5,29)	0.4788
Obs*R-squared	4.816320	Prob. Chi-Square(5)	0.4387
Scaled explained SS	2.740606	Prob. Chi-Square(5)	0.7399

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 05/20/16 Time: 17:13
Sample: 2013M02 2015M12
Included observations: 35

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	822731.1	4292426.	0.191670	0.8493
@TREND^2	-7303.741	7421.804	-0.984092	0.3332
@TREND*Y(-1)	-18.47123	60.75618	-0.304022	0.7633
@TREND	405069.9	252088.0	1.606859	0.1189
Y(-1)^2	0.087522	0.146868	0.595920	0.5559
Y(-1)	-647.7218	1408.351	-0.459915	0.6490

R-squared	0.137609	Mean dependent var	2416913.
Adjusted R-squared	-0.011079	S.D. dependent var	2861240.
S.E. of regression	2877046.	Akaike info criterion	32.73723
Sum squared resid	2.40E+14	Schwarz criterion	33.00386
Log likelihood	-566.9015	Hannan-Quinn criter.	32.82927
F-statistic	0.925489	Durbin-Watson stat	1.345356
Prob(F-statistic)	0.478756		

الملحق(8): اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي:



الملحق(9): المفاضلة بين النموذجين على أساس الحكم على التنبؤات:

النماذج	معيار Akaike	معيار Schwarz	معيار $\overline{R}^2$
النموذج الأول	16.30	16.39	%85
النموذج الثاني	17.70	17.84	%39

الملحق (10): اختبار THEIL لنموذج الانحدار البسيط:

Forecast: YF	
Actual: Y	
Forecast sample: 2013M01 2015M12	
Included observations: 36	
Root Mean Squared Error	796.2541
Mean Absolute Error	613.2785
Mean Abs. Percent Error	11.18303
Theil Inequality Coefficient	0.064464
Bias Proportion	0.000000
Variance Proportion	0.039191
Covariance Proportion	0.960809

الملحق (11): اختبار THEIL لنموذج السلاسل الزمنية:

Forecast: YF	
Actual: Y	
Forecast sample: 2013M01 2015M12	
Adjusted sample: 2013M02 2015M12	
Included observations: 35	
Root Mean Squared Error	1700.399
Mean Absolute Error	1341.777
Mean Abs. Percent Error	24.23646
Theil Inequality Coefficient	0.138128
Bias Proportion	0.000008
Variance Proportion	0.269135
Covariance Proportion	0.730857

الملحق (12): حساب المؤشرات لنموذج الانحدار البسيط:

	المؤشر	كيفية حسابه
المؤشرات التامة	متوسط القيم المطلقة للأخطاء	$MAE = \frac{\sum\|e_i\|}{n} = \frac{22078.03}{36} = 613.27$
	مربع الأخطاء المطلقة	$MSE = \frac{\sum e_i^2}{n} = \frac{22824741}{36} = 634020.58$
المؤشرات النسبية	النسبة المطلقة لمتوسط الأخطاء	$MAPE = \frac{\sum(\frac{\|e_i\|}{Y_i})}{n} = \frac{4.025}{36} = 0.11$
	نسبة متوسط الأخطاء	$MPE = \frac{\sum(\frac{e_i^2}{Y_i})}{n} = \frac{3933.961}{36} = 109.27$

الملحق (13): حساب المؤشرات لنموذج السلاسل الزمنية:

	المؤشر	كيفية حسابه
المؤشرات التامة	متوسط القيم المطلقة للأخطاء	$MAE = \frac{\sum\|e_i\|}{n} = \frac{45099.80}{35} = 1288.56$
	مربع الأخطاء المطلقة	$MSE = \frac{\sum e_i^2}{n} = \frac{84591948}{35} = 2416912.8$
المؤشرات النسبية	النسبة المطلقة لمتوسط الأخطاء	$MAPE = \frac{\sum(\frac{\|e_i\|}{Y_i})}{n} = \frac{8.586}{35} = 0.245$
	نسبة متوسط الأخطاء	$MPE = \frac{\sum(\frac{e_i^2}{Y_i})}{n} = \frac{15818.76}{35} = 451.96$

الملحق (14): المفاضلة بين النموذجين:

	المؤشر	نموذج الانحدار البسيط	الترجيح	نموذج السلاسل الزمنية
المؤشرات التامة	متوسط القيم المطلقة للأخطاء	613.27	>	1288.56
	مربع الأخطاء المطلقة	634020.58	>	2416912.8
المؤشرات النسبية	النسبة المطلقة لمتوسط الأخطاء	%11	>	
	نسبة متوسط الأخطاء	%109.27	>	%451.9

الملحق(15):جدول توزيع ستودنت:

2. TABLE DE LA LOI DE STUDENT

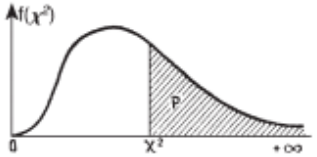
Valeurs de T ayant la probabilité P d'être dépassées en valeur absolue

ν	P = 0,90	0,80	0,70	0,60	0,50	0,40	0,30	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01
1	0,158	0,325	0,510	0,727	1,000	1,376	1,963	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657
2	0,142	0,289	0,445	0,617	0,816	1,061	1,386	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925
3	0,137	0,277	0,424	0,584	0,765	0,978	1,250	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841
4	0,134	0,271	0,414	0,569	0,741	0,941	1,190	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604
5	0,132	0,267	0,408	0,559	0,727	0,920	1,156	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032
6	0,131	0,265	0,404	0,553	0,718	0,906	1,134	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707
7	0,130	0,263	0,402	0,549	0,711	0,896	1,119	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499
8	0,130	0,262	0,399	0,546	0,706	0,889	1,108	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355
9	0,129	0,261	0,398	0,543	0,703	0,883	1,100	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250
10	0,129	0,260	0,397	0,542	0,700	0,879	1,093	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169
11	0,129	0,260	0,396	0,540	0,697	0,876	1,088	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106
12	0,128	0,259	0,395	0,539	0,695	0,873	1,083	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055
13	0,128	0,259	0,394	0,538	0,694	0,870	1,079	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012
14	0,128	0,258	0,393	0,537	0,692	0,868	1,076	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977
15	0,128	0,258	0,393	0,536	0,691	0,866	1,074	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947
16	0,128	0,258	0,392	0,535	0,690	0,865	1,071	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921
17	0,128	0,257	0,392	0,534	0,689	0,863	1,069	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898
18	0,127	0,257	0,392	0,534	0,688	0,862	1,067	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878
19	0,127	0,257	0,391	0,533	0,688	0,861	1,066	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861
20	0,127	0,257	0,391	0,533	0,687	0,860	1,064	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845
21	0,127	0,257	0,391	0,532	0,686	0,859	1,063	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831
22	0,127	0,256	0,390	0,532	0,686	0,858	1,061	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819
23	0,127	0,256	0,390	0,532	0,685	0,858	1,060	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807
24	0,127	0,256	0,390	0,531	0,685	0,857	1,059	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797
25	0,127	0,256	0,390	0,531	0,684	0,856	1,058	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787
26	0,127	0,256	0,390	0,531	0,684	0,856	1,058	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779
27	0,127	0,256	0,389	0,531	0,684	0,855	1,057	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771
28	0,127	0,256	0,389	0,530	0,683	0,855	1,056	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763
29	0,127	0,256	0,389	0,530	0,683	0,854	1,055	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756
30	0,127	0,256	0,389	0,530	0,683	0,854	1,055	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750
∞	0,12566	0,25335	0,38532	0,52440	0,67449	0,84162	1,03643	1,28155	1,64485	1,95996	2,32634	2,57582

Nota. — ν est le nombre de degrés de liberté.

الملحق(16):جدول توزيع كاي مربع:

3. TABLE DE LA LOI DU CHI-DEUX
Valeurs de χ^2 ayant la probabilité P d'être dépassées

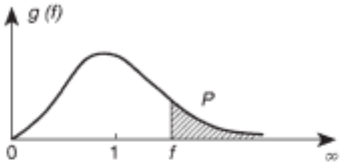


ν	$P = 0{,}90$	0,80	0,70	0,50	0,30	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01
1	0,0158	0,0642	0,148	0,455	1,074	1,642	2,706	3,841	5,412	6,635
2	0,211	0,446	0,713	1,386	2,408	3,219	4,605	5,991	7,824	9,210
3	0,584	1,005	1,424	2,366	3,665	4,642	6,251	7,815	9,837	11,345
4	1,064	1,649	2,195	3,357	4,878	5,989	7,779	9,488	11,668	13,277
5	1,610	2,343	3,000	4,351	6,064	7,289	9,236	11,070	13,388	15,086
6	2,204	3,070	3,828	5,348	7,231	8,558	10,645	12,592	15,033	16,812
7	2,833	3,822	4,671	6,346	8,383	9,803	12,017	14,067	16,662	18,475
8	3,490	4,594	5,527	7,344	9,524	11,030	13,362	15,507	18,168	20,090
9	4,168	5,380	6,393	8,343	10,656	12,242	14,684	16,919	19,679	21,666
10	4,865	6,179	7,267	9,342	11,781	13,442	15,987	18,307	21,161	23,209
11	5,578	6,989	8,148	10,341	12,899	14,631	17,275	19,675	22,618	24,725
12	6,304	7,807	9,034	11,340	14,011	15,812	18,549	21,026	24,054	26,217
13	7,042	8,634	9,926	12,340	15,119	16,985	19,812	22,362	25,472	27,688
14	7,790	9,467	10,821	13,339	16,222	18,151	21,064	23,685	26,873	29,141
15	8,547	10,307	11,721	14,339	17,322	19,311	22,307	24,996	28,259	30,578
16	9,312	11,152	12,624	15,338	18,418	20,465	23,542	26,296	29,633	32,000
17	10,085	12,002	13,531	16,338	19,511	21,615	24,769	27,587	30,995	33,409
18	10,865	12,857	14,440	17,338	20,601	22,760	25,989	28,869	32,346	34,805
19	11,651	13,716	15,352	18,338	21,689	23,900	27,204	30,144	33,687	36,191
20	12,443	14,578	16,266	19,337	22,775	25,038	28,412	31,410	35,020	37,566
21	13,240	15,445	17,182	20,337	23,858	26,171	29,615	32,671	36,343	38,932
22	14,041	16,314	18,101	21,337	24,939	27,301	30,813	33,924	37,659	40,289
23	14,848	17,187	19,021	22,337	26,018	28,429	32,007	35,172	38,968	41,638
24	15,659	18,062	19,943	23,337	27,096	29,553	33,196	36,415	40,270	42,980
25	16,473	18,940	20,867	24,337	28,172	30,675	34,382	37,652	41,566	44,314
26	17,292	19,820	21,792	25,336	29,246	31,795	35,563	38,885	42,856	45,642
27	18,114	20,703	22,719	26,336	30,319	32,912	36,741	40,113	44,140	46,963
28	18,939	21,588	23,647	27,336	31,391	34,027	37,916	41,337	45,419	48,278
29	19,768	22,475	24,577	28,336	32,461	35,139	39,087	42,557	46,693	49,588
30	20,599	23,364	25,508	29,336	33,530	36,250	40,256	43,773	47,962	50,892

الملحق(17): جدول توزيع فيشر:

4. TABLE DE LA LOI DE FISHER-SNEDECOR

Valeurs de F ayant la probabilité P d'être dépassées ($F = s_1^2/s_2^2$)



ν_2	$\nu_1 = 1$		$\nu_1 = 2$		$\nu_1 = 3$		$\nu_1 = 4$		$\nu_1 = 5$	
	$P = 0{,}05$	$P = 0{,}01$	$P = 0{,}05$	$P = 0{,}01$	$P = 0{,}05$	$P = 0{,}01$	$P = 0{,}05$	$P = 0{,}01$	$P = 0{,}05$	$P = 0{,}01$
1	161,4	4052	199,5	4999	215,7	5403	224,6	5625	230,2	5764
2	18,51	98,49	19,00	99,00	19,16	99,17	19,25	99,25	19,30	99,30
3	10,13	34,12	9,55	30,81	9,28	29,46	9,12	28,71	9,01	28,24
4	7,71	21,20	6,94	18,00	6,59	16,69	6,39	15,98	6,26	15,52
5	6,61	16,26	5,79	13,27	5,41	12,06	5,19	11,39	5,05	10,97
6	5,99	13,74	5,14	10,91	4,76	9,78	4,53	9,15	4,39	8,75
7	5,59	12,25	4,74	9,55	4,35	8,45	4,12	7,85	3,97	7,45
8	5,32	11,26	4,46	8,65	4,07	7,59	3,84	7,01	3,69	6,63
9	5,12	10,56	4,26	8,02	3,86	6,99	3,63	6,42	3,48	6,06
10	4,96	10,04	4,10	7,56	3,71	6,55	3,48	5,99	3,33	5,64
11	4,84	9,65	3,98	7,20	3,59	6,22	3,36	5,67	3,20	5,32
12	4,75	9,33	3,88	6,93	3,49	5,95	3,26	5,41	3,11	5,06
13	4,67	9,07	3,80	6,70	3,41	5,74	3,18	5,20	3,02	4,86
14	4,60	8,86	3,74	6,51	3,34	5,56	3,11	5,03	2,96	4,69
15	4,54	8,68	3,68	6,36	3,29	5,42	3,06	4,89	2,90	4,56
16	4,49	8,53	3,63	6,23	3,24	5,29	3,01	4,77	2,85	4,44
17	4,45	8,40	3,59	6,11	3,20	5,18	2,96	4,67	2,81	4,34
18	4,41	8,28	3,55	6,01	3,16	5,09	2,93	4,58	2,77	4,25
19	4,38	8,18	3,52	5,93	3,13	5,01	2,90	4,50	2,74	4,17
20	4,35	8,10	3,49	5,85	3,10	4,94	2,87	4,43	2,71	4,10
21	4,32	8,02	3,47	5,78	3,07	4,87	2,84	4,37	2,68	4,04
22	4,30	7,94	3,44	5,72	3,05	4,82	2,82	4,31	2,66	3,99
23	4,28	7,88	3,42	5,66	3,03	4,76	2,80	4,26	2,64	3,94
24	4,26	7,82	3,40	5,61	3,01	4,72	2,78	4,22	2,62	3,90
25	4,24	7,77	3,38	5,57	2,99	4,68	2,76	4,18	2,60	3,86
26	4,22	7,72	3,37	5,53	2,98	4,64	2,74	4,14	2,59	3,82
27	4,21	7,68	3,35	5,49	2,96	4,60	2,73	4,11	2,57	3,78
28	4,20	7,64	3,34	5,45	2,95	4,57	2,71	4,07	2,56	3,75
29	4,18	7,60	3,33	5,42	2,93	4,54	2,70	4,04	2,54	3,73
30	4,17	7,56	3,32	5,39	2,92	4,51	2,69	4,02	2,53	3,70
40	4,08	7,31	3,23	5,18	2,84	4,31	2,61	3,83	2,45	3,51
60	4,00	7,08	3,15	4,98	2,76	4,13	2,52	3,65	2,37	3,34
120	3,92	6,85	3,07	4,79	2,68	3,95	2,45	3,48	2,29	3,17
∞	3,84	6,64	2,99	4,60	2,60	3,78	2,37	3,32	2,21	3,02

الملحق(18): جدول توزيع دربين واتسون:

6. TABLE DE DURBIN-WATSON
Risque $\alpha = 5$ %

n	$k=1$		$k=2$		$k=3$		$k=4$		$k=5$	
	d_1	d_2	d_1	d_2	d_1	d_2	d_1	d_2	d_1	d_2
15	1,08	1,36	0,95	1,54	0,82	1,75	0,69	1,97	0,56	2,21
16	1,10	1,37	0,98	1,54	0,86	1,73	0,74	1,93	0,62	2,15
17	1,13	1,38	1,02	1,54	0,90	1,71	0,78	1,90	0,67	2,10
18	1,16	1,39	1,05	1,53	0,93	1,69	0,82	1,87	0,71	2,06
19	1,18	1,40	1,08	1,53	0,97	1,68	0,86	1,85	0,75	2,02
20	1,20	1,41	1,10	1,54	1,00	1,68	0,90	1,83	0,79	1,99
21	1,22	1,42	1,13	1,54	1,03	1,67	0,93	1,81	0,83	1,96
22	1,24	1,43	1,15	1,54	1,05	1,66	0,96	1,80	0,86	1,94
23	1,26	1,44	1,17	1,54	1,08	1,66	0,99	1,79	0,90	1,92
24	1,27	1,45	1,19	1,55	1,10	1,66	1,01	1,78	0,93	1,90
25	1,29	1,45	1,21	1,55	1,12	1,66	1,04	1,77	0,95	1,89
26	1,30	1,46	1,22	1,55	1,14	1,65	1,06	1,76	0,98	1,88
27	1,32	1,47	1,24	1,56	1,16	1,65	1,08	1,76	1,01	1,86
28	1,33	1,48	1,26	1,56	1,18	1,65	1,10	1,75	1,03	1,85
29	1,34	1,48	1,27	1,56	1,20	1,65	1,12	1,74	1,05	1,84
30	1,35	1,49	1,28	1,57	1,21	1,65	1,14	1,74	1,07	1,83
31	1,36	1,50	1,30	1,57	1,23	1,65	1,16	1,74	1,09	1,83
32	1,37	1,50	1,31	1,57	1,24	1,65	1,18	1,73	1,11	1,82
33	1,38	1,51	1,32	1,58	1,26	1,65	1,19	1,73	1,13	1,81
34	1,39	1,51	1,33	1,58	1,27	1,65	1,21	1,73	1,15	1,81
35	1,40	1,52	1,34	1,58	1,28	1,65	1,22	1,73	1,16	1,80
36	1,41	1,52	1,35	1,59	1,29	1,65	1,24	1,73	1,18	1,80
37	1,42	1,53	1,36	1,59	1,31	1,66	1,25	1,72	1,19	1,80
38	1,43	1,54	1,37	1,59	1,32	1,66	1,26	1,72	1,21	1,79
39	1,43	1,54	1,38	1,60	1,33	1,66	1,27	1,72	1,22	1,79
40	1,44	1,54	1,39	1,60	1,34	1,66	1,29	1,72	1,23	1,79
45	1,48	1,57	1,43	1,62	1,38	1,67	1,34	1,72	1,29	1,78
50	1,50	1,59	1,46	1,63	1,42	1,67	1,38	1,72	1,34	1,77
55	1,53	1,60	1,49	1,64	1,45	1,68	1,41	1,72	1,38	1,77
60	1,55	1,62	1,51	1,65	1,48	1,69	1,44	1,73	1,41	1,77
65	1,57	1,63	1,54	1,66	1,50	1,70	1,47	1,73	1,44	1,77
70	1,58	1,64	1,55	1,67	1,52	1,70	1,49	1,74	1,46	1,77
75	1,60	1,65	1,57	1,68	1,54	1,71	1,51	1,74	1,74	1,77
80	1,61	1,66	1,59	1,69	1,56	1,72	1,53	1,74	1,51	1,77
85	1,62	1,67	1,60	1,70	1,57	1,72	1,55	1,75	1,52	1,77
90	1,63	1,68	1,61	1,70	1,59	1,73	1,57	1,75	1,54	1,78
95	1,64	1,69	1,62	1,71	1,60	1,73	1,58	1,75	1,56	1,78
100	1,65	1,69	1,63	1,72	1,61	1,74	1,59	1,76	1,57	1,78

k est le nombre de variables exogènes (constante exclue).
n est la taille de l'échantillon.

تم بحمد الله