وزارة التعليـــم العـــالي والبـحث العـلمي
المركـــز الجـــامعي عبد الحفيظ بوالصوف ميـــلة
معهد العلوم الإقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

المرجع : ...../2016

القسم: علوم التسيير
الميدان : العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية
الشعبة: علوم التسيير
التخصص : مالية و بنوك

مذكرة بعنـــــــــوان :

استخدام نماذج السلاسل الزمنية كأداة في التوقع بمؤشرات بورصة الأوراق المالية
دراسة حالة : سوق أبوظبي للأوراق المالية
من 1سبتمبر 2015 إلى 31 جانفي 2016

إعداد الطالبة:
رقيـة بوفنـش

إشراف الأستاذ:
فريد مشري

لجنة المناقشة :

اسم ولقب الأستاذ	الجامعة	الصفة
		رئيسا
		مناقشا
فريد مشري	المركز الجامعي بميلة	مشرفا ومقررا

السنة الجامعية: 2016/2015

الإهداء

أهدي هذا العمل المتواضع إلى:

جدتي أطال الله عمرها

الوالدين الكريمين حفظهما الله

إخوتي أمين وأبوبكر وأخواتي أمينة ووسيلة

كل زملائي وزميلاتي

التشكرات

الشكر لله أولا على توفيقه إيانا في إتمام هذا العمل ثم للأستاذ مشري فريد على قبوله الإشراف على هذه المذكرة وعلى توجيهاته وإرشاداته طيلة مدة إنجازها.

كما أتقدم بأسمى عبارات الشكر والتقدير للأستاذة الأفاضل أعضاء لجنة المناقشة على قبولهم هذا العمل المتواضع، ومن دون شك أن انتقاداتهم البناءة وملاحظاتهم القيمة ستكون لنا بمثابة دافع ومحفز للتحسين والتجديد.

الملخص

الملخص:

تعد نماذج السلاسل الزمنية من أهم التقنيات الكمية التي يمكن الاعتماد عليها في التوقع بمؤشرات بورصة الأوراق المالية، وذلك من أجل عقلنة قرارات المستثمرين بشكل الذي يمكنهم من البقاء والاستمرارية في البورصة.

من هذا المنطلق، قمنا بتطبيق إحدى أهم نماذج السلاسل الزمنية بهدف توضيح النموذج الأمثل الذي يعطي نتائج أكثر دقة عند التوقع بمؤشرات سوق أبو ظبي للأوراق المالية، ومن ثم ترشيد القرارات المتخذة.

إن تطبيق نماذج ARCH وARIMA سمح لنا من التأكد بأن هذه الأخيرة تمكن من اختيار النموذج الأمثل الذي يعطي نتائج دقيقة عند التوقع بمؤشرات سوق أبو ظبي للأوراق المالية.

الكلمات المفتاحية: نماذج السلاسل الزمنية، التوقع، مؤشرات بورصة الأوراق المالية، سوق أبو ظبي للأوراق المالية.

Résumé:

Les modèles des séries chronologiques sont les techniques quantitatives les plus importants qui peuvent être utilisés par les investisseurs pour prévoir les indications du marché de change d'une façon qui va leur permettre de continuer et rationnaliser leurs décisions.

de ce qui précède, nous avons appliqué l'un des modèles les plus importants afin de clarifier le modèle optimal qui donne des résultats plus précis en matière de prévisions des indications du marché de change d'Abu Dhabi .

L'application de modèles ARIMA ARCH ,nous a permis de confirmer que ce dernier est le modèle optimal qui donne résultats des plus précis concernant les indication du marché de change d'Abu Dhabi .

Mots clés: Les modèles des séries chronologiques ,Prévision , indications du marché de change, marché de change d'Abu Dhabi.

قائمة المختصرات

قائمة المختصرات

ARIMA	Autoregressive integrated moving average
ARMA	Autoregressive moving average
MA	moving average
AR	Autoregressive
ARCH	Autoregressive conditional heteroscedasticity

قائمة الجداول والأشكال

قائمة الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	رقم الصفحة
1	جدول تحليل التباين.....	37
2	المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للأشهر.....	73
3	الفروقات من الدرجة الأولى للسلسلة الزمنية x_t.....	75
4	معايير AKAIKE و SCHWARZ حسب قيم K.....	78
5	تقدير النموذج الثالث لاختبار ديكي. فولر المطور للسلسلة z_t.....	79
6	تقدير النموذج الثاني لاختبار ديكي. فولر المطور للسلسلة z_t.....	79
7	تقدير النموذج الأول لاختبار ديكي. فولر المطور للسلسلة z_t.....	80
8	تقدير معالم نموذج MA(24).....	81
9	تقدير معالم نموذج MA(20)	82
10	تقدير معالم نموذج AR(28)	83
11	تقدير نموذج الأمثل AR(17)	83
12	تقدير نموذج ARMA(28.24)	84
13	تقدير نموذج ARMA(17.20)	85
14	اختبارBox-Pierce واختبار Box-Ljung لنموذج MA(20)	87
15	اختبارBox-Ljung لنموذج AR(17)	89
16	اختبار Box-Ljung لنموذج ARMA(17.21).....	91
17	بواقي النموذج الأمثل.....	93
18	القيم المتوقعة باستعمال طريقة بوكس وجنكنز.....	95
19	مجالات الثقة للقيم المتوقعة.....	96
20	نتائج تقدير المعادلة السابقة.....	98

قائمة الأشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	رقم الصفحة
1	الهيكل التنظيمي لسوق أبو ظبي المالي.....	67
2	التمثيل البياني للسلسلة الزمنية y_t	72
3	التمثيل البياني للسلسلة الزمنية x_t	74
4	التمثيل البياني لدالتي الارتباط الذاتي الكلية والجزئية للسلسلة الزمنية z_t....	77
5	التمثيل البياني لدالة الارتباط الذاتي الكلية والجزئية للسلسلة بواقي نموذج MA(20)	86
6	التمثيل البياني لدالة الارتباط الذاتي الكلية و الجزئية لسلسلة بواقي نموذج AR(17)	88
7	التمثيل البياني لدالة الارتباط الذاتي الكلية و الجزئية لسلسلة بواقي نموذج ARIMA(17.20)	90
8	التمثيل البياني لدالة الارتباط الذاتي الكلية والجزئية لسلسلة مربع البواقي.....	97

قائمة المحتويات

قائمة المحتويات

الإهداء	
التشكرات	
الملخص	
قائمة المختصرات	**I**
قائمة الجداول والأشكال	**III**
قائمة المحتويات	**VI**
مقدمة	أ
الفصل الأول: الإطار المفاهيمي لبورصة الأوراق المالية والتوقع بمؤشراتها	**1**
تمهيد:	**2**
المبحث الأول: مفاهيم أساسية حول السوق المالي	**3**
المطلب الأول: تعريف ووظائف السوق المالي	**3**
المطلب الثاني: أقسام السوق المالي	**4**
المبحث الثاني: بورصة الأوراق المالية	**8**
المطلب الأول: تعريف ووظائف بورصة الأوراق المالية	**8**
المطلب الثاني: الأوراق المالية المتداولة في بورصة الأوراق المالية	**9**
المطلب الثالث: شروط التعامل في بورصة الأوراق المالية	**16**
المبحث الثالث: الأسس النظرية للتوقع بمؤشرات بورصة الأوراق المالية	**18**
المطلب الأول: مؤشرات بورصة الأوراق المالية	**18**
المطلب الثاني: التوقع بمؤشرات بورصة الأوراق المالية	**23**
خلاصة الفصل الأول:	**29**
الفصل الثاني: تحليل السلاسل الزمنية	**30**
تمهيد:	**31**
المبحث الأول: الأسس النظرية للسلاسل الزمنية	**32**
المطلب الأول: تعريف السلاسل الزمنية وأهداف دراستها	**32**
المطلب الثاني: مركبات السلاسل الزمنية وطرق الكشف عنها	**33**
المطلب الثالث: الأشكال النظرية لتفكيك السلاسل الزمنية وطرق تحديدها	**38**
المبحث الثاني: تحليل السلاسل الزمنية	**41**
المطلب الأول: تعريف تحليل السلاسل الزمنية وأهميته	**41**
المطلب الثاني: عناصر السلاسل الزمنية	**42**
المطلب الثالث: النماذج الخطية للسلاسل الزمنية	**44**
المبحث الثالث: طرق تحليل السلاسل الزمنية	**48**
المطلب الأول: منهجية بوكس وجنكنز لتحليل السلاسل الزمنية	**48**
المطلب الثاني: التوقع بواسطة نماذج ARCH	**55**
خلاصة الفصل الثاني:	**60**
الفصل الثالث: دراسة تطبيقية للتوقع بمؤشرات سوق أبو ظبي للأوراق المالية	**62**

تمهيد	**63**
المبحث الأول: تقديم سوق أبو ظبي للأوراق المالية	**64**
المطلب الأول: تعريف ومبادئ سوق أبو ظبي للأوراق المالية	**64**
المطلب الثاني: الهيكل التنظيمي لسوق أبو ظبي للأوراق المالية	**65**
المطلب الثالث: شروط ومزايا الإدراج في سوق أبو ظبي للأوراق المالية	**68**
المطلب الرابع: الأوراق المالية المتداولة في سوق أبو ظبي للأوراق المالية وكيفية حساب مؤشراته	**70**
المبحث الثاني: التوقع بمؤشرات سوق أبو ظبي للأوراق المالية باستخدام نماذج ARIMA وARCH	**72**
المطلب الأول: الكشف عن مركبات السلسلة الزمنية	**72**
المطلب الثاني: التوقع باستخدام طريقة بوكس و جنكنز	**76**
المطلب الثالث: التوقع باستخدام نماذج ARCH	**96**
خلاصة الفصل الثالث:	**100**
خاتمة	**101**

مقدمة

مقدمة

عرف الاقتصاد العالمي تحولات هامة وتغيرات سريعة ومتلاحقة مست مختلف الأنظمة الاقتصادية من بينها النظام المالي الذي يساهم بشكل كبير في تحقيق التنمية الاقتصادية، فاستمرار وتوسع النشاط الاقتصادي مرتبط بتوفير الموارد المالية الكافية في الوقت المناسب لتمويل الاستثمارات المختلفة.

من بين الأطراف الفاعلة في النظام المالي بورصة الأوراق المالية التي تطورت نظمها وأساليب التعامل فيها، الأمر الذي سمح لها بتأدية دور هام في استقطاب رؤوس الأموال المحلية والأجنبية وتنظيم تدفقاتها نحو الوحدات الاقتصادية التي تعاني من العجز المالي، خاصة في ظل التطورات التكنولوجية الكبيرة التي يسرت عملية التداول وإبرام الصفقات وتنفيذها عالميا في وقت قياسي.

في هذا السياق، تعد بورصة الأوراق المالية الهيئة الرسمية المسؤولة عن التنظيم والإشراف على التعامل بالأوراق المالية، وهو ما يجعلها مرآة عاكسة للوضعية الاقتصادية للدولة من جهة، ووضعية الشركات المقيدة فيها من جهة أخرى، فالمؤشرات المستخدمة فيها تعطي صورة عامة وسريعة عن تطور أدائها، ونشاطها الذي يمثل الجانب الأكبر من النشاط الاقتصادي.

إن سوق أبو ظبي للأوراق المالية على غرار الأسواق المالية الأخرى يحظى بأهمية كبيرة في المجال الاقتصادي، وهو ما يدفع إدارته إلى بذل جهودا كبيرة ومتواصلة في جميع المجالات المتعلقة ببنائه وتطويره وتحقيق الأهداف التي أسس من أجلها، وذلك إدراكا منها بدور هذا السوق في جمع المدخرات الوطنية وضرورة خلق سوق كفء جاذب للاستثمار تتوفر فيه العدالة والشفافية ويتحصل فيه المستثمرون على المعلومات والخدمات الضرورية، إلا أنه رغم الاستراتيجيات المعتمدة يواجه المستثمرون العديد من المخاطر التي تفرض عليهم الاعتماد على التقنيات والأساليب الكمية التي تجعل قراراتهم الاستثمارية أكثر عقلانية أهمها تقنيات التوقع.

في هذا الإطار، تعتبر نماذج السلاسل الزمنية من أهم النماذج الإحصائية المعتمد عليها في التوقع بمؤشرات بورصة الأوراق المالية التي تسمح باستكشاف المستقبل، من خلال معرفة التغيرات التي تطرأ على قيم هذه المؤشرات على درجة مقبولة من الدقة وباحتمالات خطأ في حدودها الدنيا.

إشكالية البحث

يواجه المستثمرون في سوق أبو ظبي للأوراق المالية مجموعة من المخاطر التي لا يمكن تجنبها بناءا على التقدير الشخصي، بل يتطلب ذلك استعمال تقنيات كمية من بينها تقنيات التوقع باستخدام نماذج السلاسل الزمنية التي يعتمد عليها في التوقع بمؤشرات بورصة الأوراق المالية من أجل ترشيد القرارات الاستثمارية المتخذة.

مما سبق يمكن صياغة إشكالية البحث على النحو التالي:

"إلى أي مدى يمكن الاعتماد على نماذج السلاسل الزمنية في التوقع بمؤشرات سوق أبو ظبي للأوراق المالية ؟ "

وتندرج ضمن هذه الإشكالية التساؤلات الفرعية التالية:

- ما هي نماذج السلاسل الزمنية التي يمكن الاعتماد عليها في التوقع بمؤشرات سوق أبو ظبي للأوراق المالية ؟

- ما هي المعايير المعتمد عليها في اختيار نماذج السلاسل الزمنية للتوقع بمؤشرات سوق أبو ظبي للأوراق المالية ؟
- ما هو النموذج الذي يعطي أدق النتائج عند التوقع بمؤشرات سوق أبو ظبي للأوراق المالية ؟

فرضيات البحث

للإجابة على إشكالية البحث يمكن صياغة الفرضيات التالية:
- يمكن الاعتماد على نماذج ARIMA وARCH في التوقع بمؤشرات سوق أبو ظبي للأوراق المالية.
- من المعايير المعتمد عليها في اختيار نماذج ARIMA وARCH في التوقع بمؤشرات سوق أبو ظبي للأوراق المالية الدقة والوقت.
- عدم كفاءة نماذج ARIMA في التوقع بمؤشرات سوق أبو ظبي للأوراق المالية.

أهمية البحث

يستمد هذا الموضوع أهميته من أهمية بورصة الأوراق المالية في دفع عجلة التنمية الاقتصادية من جهة، وأهمية التوقع باعتباره من التقنيات الكمية المهمة التي تساعد على اتخاذ القرارات الاستثمارية المثلى من جهة أخرى.

أسباب اختيار الموضوع

لقد تم اختيار هذا الموضوع بناءا على عدة أسباب هي:
- الميول الشخصي للمواضيع ذات العلاقة بالأسواق المالية.
- الرغبة في إثراء البحث العلمي في هذا الميدان.
- الاهتمام المتزايد ببورصة الأوراق المالية باعتبارها أهم الهيئات المالية المعتمد عليها في تمويل الاقتصاد.

أهداف البحث

نسعى من خلال هذا البحث للوصول إلى الأهداف التالية:
- توضيح تقنيات التوقع التي تعطي نتائج أكثر دقة.
- التأكد من مدى فعالية ودقة النتائج المعطاة من خلال محاكاة الواقع.
- إعداد نموذج يمكن الاعتماد عليه في التوقع بمؤشرات سوق أبو ظبي للأوراق المالية ومن ثم ترشيد القرارات المتخذة.

منهج البحث

من أجل الإجابة على الإشكالية المطروحة واختبار الفرضيات الموضوعة اعتمدنا على المنهج الوصفي في الجانب النظري المتعلق ببورصة الأوراق المالية والتوقع بمؤشراتها من جهة والسلاسل الزمنية من جهة أخرى، بالإضافة إلى استخدام منهج دراسة الحالة والمنهج الإحصائي فيما يتعلق بالدراسة التطبيقية من خلال جمع البيانات والمعلومات ومحاولة تحليلها ومناقشتها للوصول إلى نتائج يمكن تعميمها وذلك بالاعتماد على برنامجي:

- Econometric View

- Microsoft office Excel

الدراسات السابقة

يعد بحثنا جانبا من مواضيع أخرى تناولت محاور هامة ومختلفة منه، فيما يلي عرض لأهم الدراسات المتعلقة بموضوع البحث:

- رسالة دكتوراه نوقشت سنة 2014 بجامعة تلمسان تحت عنوان: محاولة التنبؤ بمؤشرات الأسواق المالية باستعمال النماذج القياسية ـــ دراسة حالة مؤشر سوق دبي المالي ـــ للباحثة أمينة دربال التي ركزت في دراستها على محاولة التنبؤ بمؤشر دبي المالي، وذلك بالاعتماد على مجموعة من النماذج القياسية بهدف الإلمام بالجوانب الفكرية للأساليب الحديثة، والاستفادة منها في تحديد معايير اختيار طرق التنبؤ بمؤشرات الأسواق المالية العربية، وكانت نتائج الدراسة على النحو التالي:

- بعد ترشيح عدة صيغ من نماذج ARCH المتناظرة وغير المتناظرة لتمثيل الأخطاء وبالاستعانة بمعايير قياسا الخطأ تبين أنه ليس هناك فرق بين هذه النماذج، وهو ما يدل على أن تأثير الصدمة في سوق دبي المالي يزداد بغض النظر عن إشارتها. بالرغم من أن نماذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس الأخطاء GARCH أعطت نتائج مرضية عند التنبؤ بعوائد مؤشر سوق دبي المالي إلا أن هذا النوع من النماذج لا يأخذ بعين الاعتبار الصفة الغير خطية والصفة العشوائية التي تتميز بها السلاسل المالية .
- مكن تطبيق نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية من الوصول إلى نتائج دقيقة قريبة من القيم الفعلية.

وقد ساعدتنا هذه الدراسة في تكوين فكرة واضحة عن موضوع البحث وتحديد إشكاليته وفرضياته، رغم اختلاف الحدود الزمنية والمكانية لدراستين والنماذج المعتمد عليها في عملية التوقع، والتي تطرقت إليها الباحثة بشكل مختصر سعيا منها لتوضيح جميع عناصر الموضوع.

- رسالة دكتوراه نوقشت سنة 2012 بجامعة الجزائر(3) تحت عنوان: دور صناديق الاستثمار في سوق الأوراق المالية ـــ دراسة تجربة مصر العربية ـــ للباحث صلاح الدين شريط الذي تناول في دراسته أهمية صناديق الاستثمار في جمهورية مصر العربية في توجيه الاستثمارات بسوق الأوراق المالية، ولقد توصلت الدراسة إلى النتائج التالية:

- يمكن لصناديق الاستثمار أن تؤدي دورا رئيسيا في دعم برنامج الخوصصة، وذلك من خلال تمويل الاستثمارات القائمة والجديدة منها عن طريق زيادة التمويل الداخلي للمشروعات وشراء الأسهم المطروحة.
- تخدم صناديق الاستثمار في المقام الأول المدخر الصغير الذي يسعى إلى تعظيم أرباحه وتقليل المخاطر.
- نجاح صناديق الاستثمار في تنفيذ برنامج الخوصصة وتطوير سوق المال.

وقد أفادتنا هذه الدراسة في بناء الجانب النظري المتعلق بالأسواق المالية وفهم أفضل لجوانبه رغم أن إشكاليتها تبدو بعيدة نوعا عن موضوع بحثنا؛ لأنها تضمنت جانبا آخر من هذا الأخير وهو تقييم أداء صناديق الاستثمار باعتبارها إحدى الأدوات المالية في بورصة الأوراق المالية.

- مذكرة ماجستير نوقشت سنة 2012 بجامعة ورقلة تحت عنوان: تحليل حركة أسعار الأسهم في بورصة الأوراق المالية ـــ دراسة حالة الأسهم المتداولة في بورصة عمان خلال الفترة الممتدة بين2001-2010 ـــ للباحث سليم جابو الذي تناول في دراسته تحليل حركة أسعار الأسهم في بورصة

عمان للأوراق المالية، وذلك من خلال القيام بدراسة للمتغيرات التي من شأنها أن تؤثر عليها من أجل التنبؤ بالحركة السعرية المستقبلية، وتتمثل أهم النتائج المتوصل إليها فيما يلي:

- خطت بورصة عمان للأوراق المالية خطوة كبيرة في إطار تطوير بنيتها التنظيمية بعد إدخال نظام التداول الالكتروني الذي ساهم في تحسين أدائها.
- تغير مؤشر بورصة عمان حسب الحركة المتوقعة للأسهم في الأجل القصير.
- حدوث تغيرات هيكلية في حركة أسعار الأسهم في بورصة عمان نتيجة تأثرها بالعديد من العوامل الداخلية والخارجية.

وتمت الإفادة من البحث في التعرف على الجانب النظري المتعلق بورصة الأوراق المالية الذي تطرق إليه الباحث بشكل عام مع تركيزه على تحديد أثر مجموعة من العوامل الداخلية والخارجية المؤثرة على حركة أسعار الأسهم والتوقع بها مستقبلا، ليختلف بذلك هذا البحث عن دراستنا التي هدفت إلى التوقع بالقيم المستقبلية لمؤشر سوق أبو ظبي للأوراق المالية.

- مذكرة ماجستير نوقشت سنة 2008 بجامعة الشلف تحت عنوان: تطبيق الأساليب الحديثة لتقنيات التنبؤ بالمبيعات في المؤسسة الاقتصادية ــ دراسة حالة المؤسسة الوطنية للصناعات الميكانيكية ولواحقها ORSIM ــ للباحثة حنان بن عوالي التي هدفت من خلال دراستها إلى وضع منهج علمي يعتمده مسيرو المؤسسات الاقتصادية في عملية اتخاذ القرار وجعل في متناول إدارتها أحسن الطرق التنبؤية وإبراز دورها الفعال في التقليل من المخاطر المستقبلية، وتتمثل أهم النتائج المتوصل إليها فيما يلي:

- يعد التنبؤ بالمبيعات أمرا ضروريا لاتخاذ معظم القرارات التسويقية.
- تحتاج المؤسسة الاقتصادية عند قيامها بعملية التنبؤ بالمبيعات إلى إطارات مؤهلة وملمة بمختلف الطرق والأساليب العلمية وكيفية استعمالها.
- يرتبط مستوى الدقة في التنبؤ بالمبيعات بالعديد من العوامل كطريقة المستخدمة في التنبؤ والفترة الزمنية التي سيتم فيها فضلا عن توفر البيانات والمعلومات.

وقد ساعدتنا هذه الدراسة في بناء الجانب النظري المتعلق ببعض تقنيات التوقع وأهم العراقيل التي يمكن مواجهتها عند تطبيقها، والتي حاولنا الاعتماد عليها في التوقع بمؤشرات السوق أبو ظبي للأوراق المالية لتوضيح أهميتها في اتخاذ القرارات الاستثمارية على مستوى الهيئات المالية على غرار المؤسسات الإنتاجية.

خطة البحث

للإجابة على الإشكالية واختبار الفرضيات تم تقسيم هذا البحث إلى ثلاثة فصول، مقدمة وخاتمة، حيث:

الفصل الأول: يتم فيه استعراض الإطار المفاهيمي لبورصة الأوراق المالية والتوقع بمؤشراتها، حيث يتم تقسيمه إلى ثلاثة مباحث، المبحث الأول يتضمن مفاهيم أساسية حول السوق المالي، أما المبحث الثاني فيخصص لدراسة بورصة الأوراق المالية في حين يتضمن المبحث الثالث الأسس النظرية للتوقع بمؤشرات بورصة الأوراق المالية.

الفصل الثاني: نتطرق فيه إلى دراسة السلاسل الزمنية العشوائية كأداة نعتمد عليها في القسم التطبيقي للتوقع بمؤشرات سوق أبو ظبي للأوراق المالية، حيث يشمل هذا الفصل ثلاثة مباحث، المبحث الأول

يتضمن الأسس النظرية للسلاسل الزمنية والمبحث الثاني تحليلها، أما المبحث الثالث فيتم فيه التعرف على طرق تحليل السلاسل الزمنية.
الفصل الثالث: يخصص هذا الفصل لدراسة الحالة ويتفرع إلى مبحثين، المبحث الأول تعطى فيه نظرة عامة حول سوق أبو ظبي للأوراق المالية، أما المبحث الثاني فيتم فيه تطبيق نماذج ARIMA وARCH في التوقع بمؤشرات سوق أبو ظبي للأوراق المالية ومقارنة القيم المتوقعة بالقيم الفعلية لتحديد النموذج الأفضل للتوقع في هذه الدراسة.

مجال الدراسة وحدودها

لقد اقتصرت دراستنا على توضيح كيفية استعمال نماذج ARIMA وARCH في التوقع بمؤشرات سوق أبو ظبي للأوراق المالية خلال الفترة الممتدة ما بين 1 سبتمبر2015 و31 جانفي 2016.

مصادر البحث

يعتمد إعداد هذا البحث على مصادر متنوعة وبلغات مختلفة، والتي تختص بمعالجة جوانب الموضوع بشكل مباشر وغير مباشر وتشمل الكتب، المذكرات والرسائل الجامعية، المجلات، الملتقيات والانترنت.

صعوبات البحث

من خلال إنجازنا لهذا البحث واجهتنا الصعوبات التالية:
- صعوبة ترجمة بعض المصطلحات.
- صعوبة الحصول على المعلومات الضرورية لإتمام البحث.
- صعوبة تطبيق نماذج ARIMA وARCH التي تعتمد في بعض مراحلها على الخبرة الشخصية.

الفصل الأول:

الإطار المفاهيمي لبورصة الأوراق المالية والتوقع بمؤشراتها

تمهيد:

تحظى بورصة الأوراق المالية باهتمام كبير ومتزايد في الدول المتقدمة والنامية على حد سواء، نظرا لدورها الهام في استمرار وتوسع النشاط الاقتصادي من خلال شبكة الخدمات المالية الواسعة والمتنوعة التي توفرها، بالإضافة إلى الدور الحيوي الذي تؤديه في تحقيق التنمية الاقتصادية، باعتبارها أحد المصادر المهمة لتمويل القطاعات التي تعاني من عجز في السيولة النقدية.

من جهة أخرى، تواجه معظم البورصات المالية العديد من مشاكل نتيجة تراجع الثقة المستثمرين فيها وخاصة بعد الهزات الكبيرة التي تعرضت لها هذه الأخيرة، الأمر الذي أدى إلى انهيار الثقة في النظام المالي.

في هذا الإطار، ومن أجل تفادي أو التقليل من مخاطر الاستثمار وتجنب الأزمات مستقبلا تزايد الاهتمام بتقنيات التوقع بمؤشرات بورصة الأوراق المالية، بهدف تتبعها والتوقع بما سيكون عليه السوق مستقبلا من أجل اتخاذ القرار الاستثماري المناسب.

ولإعطاء نظرة عامة عن التوقع بمؤشرات بورصة الأوراق المالية، سوف نقوم في هذا الفصل بدراسة المحاور التالية:

- المبحث الأول: مفاهيم أساسية حول السوق المالي.
- المبحث الثاني: بورصة الأوراق المالية.
- المبحث الثالث: الأسس النظرية للتوقع بمؤشرات بورصة الأوراق المالية.

المبحث الأول: مفاهيم أساسية حول السوق المالي

يعد السوق المالي هيئة تمويلية هامة لمختلف الأنشطة الاقتصادية، لدوره في تعبئة المدخرات وتوجيهها لتمويل مختلف المشاريع الإنتاجية، فهو بذلك يوفر فرص استثمارية هامة من خلال جذب رؤوس الأموال الأجنبية والمحلية التي تساهم في تحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية.

لتوضيح ما سبق قمنا بتقسيم هذا المبحث إلى ثلاث مطالب كما يلي:

- المطلب الأول: تعريف ووظائف السوق المالي.
- المطلب الثاني: أقسام السوق المالي.

المطلب الأول: تعريف ووظائف السوق المالي

لسوق المالي عدة تعاريف ووظائف تميزه عن الأسواق الأخرى، وهذا ما يتم التطرق إليه من خلال هذا المطلب.

الفرع الأول: تعريف السوق المالي

توجد عدة تعاريف للسوق المالي نذكر منها:

- السوق المالي هو: " المكان الذي يلتقي فيه البائعون والمشترون من ذوي الاهتمامات بالأدوات الرأسمالية والنقدية بغرض تداول الأصول المختلفة لفترات متباينة ".[1]
- السوق المالي هو: " الإطار الذي يجمع بائعي الأوراق المالية بمشتريها، وذلك بغض النظر عن الوسيلة التي يتحقق بها هذا الجمع أو المكان الذي يتم فيه، ولكن بشرط توفر قنوات اتصال فعالة بين المتعاملين في السوق تجعل الأثمان السائدة في لحظة زمنية معينة واحدة بالنسبة لأية ورقة مالية متداولة فيه ".[2]
- السوق المالي هو: السوق الذي يسمح للأعوان الاقتصادية ذات العجز المالي (الشركات الصناعية والتجارية، مؤسسات الائتمان وغيرها) بالحصول على التمويل من الأعوان الاقتصادية ذات الفائض المالي (المستثمرين من الأفراد والشركات).[3]

من خلال التعارف السابقة يمكن استخلاص أن السوق المالي هو: الإطار التنظيمي الذي يتم فيه إصدار وتداول الأوراق المالية بمختلف آجالها بين الوحدات ذات العجز المالي والوحدات ذات الفائض المالي بغرض تحقيق أهداف مختلفة.

الفرع الثاني: وظائف السوق المالي

يؤدي السوق المالي عدة وظائف تفسر أهميته الاقتصادية، والتي من خلالها يتمكن النظام المالي من تحقيق الاستثمار الأفضل للموارد المالية وتحقيق التوازن في توزيعها، وتتمثل هذه الوظائف فيما يلي:[4]

- تحديد السعر: فالسوق المالي يتيح للبائعين والمشترين إمكانية التفاوض لتحديد سعر الأصل المالي.
- توسيع قاعدة الملكية والمديونية لهيكل رأس مال شركات المساهمة.

---

[1] هوشيار معروف، **الاستثمارات والأسواق المالية**، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2009، ص 58.

[2] وليد صافي وأنس البكري، **الأسواق المالية والدولية**، دار المستقبل للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2003، ص 16.

[3] Dov ogien, **pratique des marché financiers**, Edition Dunod, 3 édition, paris, France, 2010, p175

[4] ارشد فؤاد التميمي، **الأسواق المالية: إطار في التنظيم وتقييم الأدوات**، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2010، ص ص 25- 26.

- إضفاء صفة السيولة والمرونة للأوراق المالية.
- تخفيض تكلفة الحصول على المعلومات المالية.
- توسيع قاعدة الخيارات لأصحاب المدخرات والثروات.
- تخفيض الضغط على النظام الائتماني والمساهمة في استقرار أسعار الفائدة من خلال إيجاد مصادر تمويلية بديلة.
- المساعدة على التخصيص الكفء للموارد.

المطلب الثاني: أقسام السوق المالي

يمكن تقسيم السوق المالي وفقا لعدة معايير من أهمها معيار الآجال، حيث ينقسم السوق المالي حسب هذا الأخير إلى:

الفرع الأول: السوق النقدي

يعد السوق النقدي أحد أهم أقسام السوق المالي الذي يؤدي دور كبير في المجال الاقتصادي، نظرا لدوره في تأمين سيولة النظام المالي من جهة، وتمكين البنك المركزي من الرقابة على الأحوال الائتمانية في البلاد من جهة أخرى.

وسوف نحاول من خلال هذا العنصر التعرف عليه، وذلك بالتطرق إلى تعريفه، أهميته وأقسامه.

1. تعريف السوق النقدي

يمكن تعريف السوق النقدي كما يلي:

- السوق النقدي هو: السوق الذي يمكن الشركات من اقتراض الأموال على المدى القصير لتمويل عملياتها الحالية.[1]
- السوق النقدي هو: الإطار الذي يتيح الفرصة لأصحاب العجز النقدي للتفاوض مع أصحاب الفوائض النقدية للحصول على الأموال اللازمة لتمويل استثماراتهم القصيرة الأجل، حيث تمثل الفئة الأولى المستثمرين في الأوراق المالية في حين تمثل الفئة الثانية مصدريها.[2]
- السوق النقدي هو: السوق الذي يتم فيه تداول أدوات الدين القصيرة الأجل التي تستحق في مدة تقل عن سنة واحدة.[3]

من خلال ما سبق نستنتج أن السوق النقدي هو: المكان الذي ينحصر التعامل فيه على الأوراق المالية القصيرة الأجل التي تغطي فترة زمنية تقل عن سنة.

2. أهمية السوق النقدي

تتمثل أهمية السوق النقدي فيما يلي:[4]

---

[1] Jeff madura, **financial markets and institution**, Florida Atlantic university, 9 edition, Now York ,USA ,2010, p5.

[2] Sunil parameswara, **fundamentals of financial instruments**, john wiley and sons, New York , USA, 2011, p 228.

[3] Frideric s.mishkin, **the economics of money: banking and financial markets**, Princeton universitypress, 9édition ,London , Great Britain ,2010, p29.

[4] محمد مطر، **إدارة الاستثمارات: الإطار النظري والتطبيقات العملية**، دار وائل للنشر والتوزيع، الطبعة السادسة، عمان، الأردن، 2013، ص199.

- يؤدي السوق النقدي دورا هاما في تخطيط السياسات النقدية للدولة، فبواسطته يتمكن البنك المركزي من المساهمة في تغيير أسعار الفائدة القصيرة الأجل، وذلك عن طريق التحكم في احتياطات البنوك التجارية التي تعتبر المكون الأساسي لهذا السوق، كما أنه بالتحكم المباشر في معدلات الفائدة القصيرة الأجل يمكنه التحكم بصورة غير مباشرة بمعدلات الفائدة طويلة الأجل.
- توفير سيولة مرتفعة للأوراق المالية القصيرة الأجل، وهو ما يؤدي إلى خفض تكلفة التمويل القصير الأجل، وبالتالي زيادة سرعة دوران رؤوس الأموال العاملة للمشروعات الاقتصادية على اختلاف أنشطتها ورفع طاقتها الإنتاجية، الأمر الذي يؤدي إلى الانتعاش والازدهار الاقتصادي.

3. أقسام السوق النقدي

يتكون السوق النقدي من سوقين أساسيين هما:[1]

- السوق الأولي : وهو السوق الذي يتم فيه الإصدار الأولي للأوراق المالية قصيرة الأجل.
- السوق الثانوي: وهو السوق الذي يجري فيه تداول الأوراق المالية قصيرة الأجل التي تم إصدارها في السوق الأولي بأسعار تتحدد حسب قانون العرض والطلب.

الفرع الثاني: سوق رأس المال

يساهم سوق رأس المال بشكل فعال في تحقيق التنمية الاقتصادية، وذلك عن طريق تعبئة المدخرات واستثمارها في المجالات التي تؤدي إلى خلق طاقات إنتاجية جديدة.

1. تعريف سوق رأس المال

يمكن تعريف سوق رأس المال كما يلي:

- سوق رأس المال هو: المكان التي يتم فيه إصدار وتداول الأوراق المالية الطويلة الأجل.[2]
- سوق رأس المال هو: السوق الذي يتم فيه إصدار وتداول أدوات الملكية والمديونية التي تستحق خلال سنة واحدة أو أكثر.[3]
- سوق رأس المال هو: سوق متخصص في الاستثمارات المالية الطويلة الأجل التي تتجاوز فترات سدادها السنة الواحدة، ويتم التعامل فيه بشكل أساسي بالأسهم والسندات.[4]

من خلال التعاريف السابقة نستنتج أن سوق رأس المال هو: الإطار الذي يتم فيه عرض وطلب الأوراق المالية الطويلة الأجل.

2. أهمية سوق رأس المال

تتمثل أهمية سوق رأس المال فيما يلي:[5]

- تمكين المدخرين من الاستثمار في القطاعات الاقتصادية المختلفة.

---

[1] محمود يونس وكمال أمين الوصال، **اقتصاديات نقود وبنوك وأسواق مالية**، قسم الاقتصاد كلية التجارة، الإسكندرية، مصر،2005، ص84.

[2] المرجع سابق، ص92.

[3] Frederic s. Mish kin**, the economics of money, banking, and financial markets**, Columbia university, 7 édition, Now York, USA, 2004, p 27.

[4] معروف هوشيار، مرجع سابق، ص68.

[5] عباس كاظم الدعمي، **السياسات النقدية والمالية وأداء سوق الأوراق المالية**، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2010، ص146.

- يساعد وجود سوق رأس المال كفء على تجنب الآثار التضخمية من خلال تمويل المشروعات دون الإفراط في خلق النقد.
- منح القروض بتكلفة مناسبة مقارنة بالاقتراض الخارجي.
- المساهمة في تطور الشركات ونموها.

3. أقسام سوق رأس المال

يمكن تقسيم سوق رأس المال إلى ما يلي:

أ. سوق الاقتراض طويل الأجل

يتضمن هذا السوق المؤسسات التي تتعامل بكافة القروض الطويلة والمتوسطة الأجل، سواء كانت مؤسسات مصرفية أو مؤسسات غير المصرفية، بحيث تكون العلاقة مباشرة في هذا السوق بين وحدات العجز ووحدات الفائض المالي.[1]

ب. سوق الأوراق المالية

وهو السوق الذي يتم التعامل فيه بالأوراق المالية بيعا وشراءا بين الأفراد والشركات المختلفة، وذلك عن طريق السماسرة أو الشركات العاملة في هذا المجال مما يساعد في تعبئة المدخرات، تنميتها وتهيئتها للمجالات الاستثمارية التي يحتاجها الاقتصاد،[2] وقد يكون هذا السوق منظما أو غير منظما.

فسوق الأوراق المالية المنظم (بورصة الأوراق المالية) هو: السوق الذي تتم عملياته في إطار محدد بقواعد صريحة معترف بها من طرف سلطة مؤهلة تحدد جميع الشروط المتعلقة بالعمليات التي تتم في إطارها باستثناء سعر، كمية وفترة التنفيذ.[3]

أما سوق الأوراق المالية غير المنظم فهو: السوق الذي يتميز بعدم وجود مكان محدد لإجراء التعاملات، وإنما يتم الاتصال بين المتعاملين وعقد الصفقات بالاعتماد على شبكة كبيرة من أجهزة الاتصال القوية كالخطوط الهاتفية وغيرها من وسائل الاتصال السريعة التي تربط بين المتعاملين.[4]

---

[1] زياد رمضان ومروان شموط، **الأسواق المالية**، الشركة العربية المتحدة للتسويق والتوريد، الإسكندرية، مصر، 2007، ص ص 81 ـــ 82.

[2] عصام حسين، **أسواق الأوراق المالية: البورصة**، دار أسامة للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2008، ص 18.

[3] فريد بولمطارد، **الحركة العشوائية للأسعار في أسواق رأس المال: دراسة حالة عينة من أسهم الاستثمارية بسوق الكويت 2008 ـــ 2009**، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في العلوم التجارية: تخصص مالية ومحاسبة معمقة، جامعة فرحات عباس، سطيف، الجزائر، 2010، ص5.

[4] مبارك بن سليمان آل فواز، **الأسواق المالية من منظور إسلامي**، جامعة الملك عبد العزيز، جدة، السعودية، 2010، ص9.

المبحث الثاني: بورصة الأوراق المالية

تؤدي بورصة الأوراق المالية دورا هاما في معظم اقتصاديات الدول، وذلك لما لها من أهمية كبيرة في مواجهة الطلب التمويلي وتلبية احتياجات المستثمرين في إقامة المشروعات الاقتصادية وتحقيق التنمية الاقتصادية.

ومن أجل ذلك خصص هذا المبحث لتبيان العناصر التالية:

- المطلب الأول: تعريف ووظائف بورصة الأوراق المالية.
- المطلب الثاني: الأوراق المالية المتداولة في بورصة الأوراق المالية.
- المطلب الثالث: شروط التعامل في بورصة الأوراق المالية.

المطلب الأول: تعريف ووظائف بورصة الأوراق المالية

تشهد بورصة الأوراق المالية على صعيد بنيتها تطورات عديدة شكلت عاملا في جذب العديد من المستثمرين وإتاحة فرصا للتعامل بمختلف الأوراق المالية، بالإضافة إلى مجموعة من الوظائف التي سنحاول التعرف إليها من خلال هذا المطلب.

الفرع الأول: تعريف بورصة الأوراق المالية

يمكن تعريف بورصة الأوراق المالية كما يلي:

- بورصة الأوراق المالية هي: " سوق منظمة تتداول فيها الأسهم والسندات وتتحدد فيها الأسعار وفقا للعرض والطلب، ويتم التداول بها على صورتين:

- عمليات آجلة: عقدها يتم مباشرة إلا أن تصنيفها مؤجل في موعد قائم.
- عمليات عاجلة: تتم فيها تصفية العملية مباشرة أو لأجل قريب ويتسلم البائع ثمن تسليم الأوراق المالية بها من المشتري".[1]

- بورصة الأوراق المالية هي: " سوق منظمة لتداول الأوراق المالية، يحكم المتعاملين فيها تشريعات ولوائح معينة، تقوم على إدارتها هيئة تتولى الإشراف على تنفيذ هذه اللوائح والتشريعات ".[2]

- بورصة الأوراق المالية هي: " المكان الذي تعقد فيه اجتماعات دورية في مواعيد معينة من أجل القيام بعمليات شراء وبيع الأوراق المالية ".[3]

من خلال التعاريف السابقة نستنتج أن بورصة الأوراق المالية هي: إحدى أهم آليات تجميع الموارد المالية وتوظيفها في المشروعات الاستثمارية، حيث يتم فيها التعامل بالأوراق المالية المتوسطة والطويلة الأجل بيعا وشراءا.

الفرع الثاني: وظائف بورصة الأوراق المالية

تؤدي بورصة الأوراق المالية وظيفتها التمويلية والاستثمارية بشكل عام من خلال قيامها بتسيير مهمة انتقال الموارد المالية من المدخرين إلى المستثمرين، الأمر الذي يترتب عليه زيادة حجم

---

[1] وليد صافي وأنس البكري، **الأسواق المالية الدولية**، دار المستقبل للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2009، ص222.

[2] علي توفيق الحاج وعامر علي الخطيب، **إدارة البورصات المالية**، دار الإعصار العلمي للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2012، ص18.

[3] فيصل محمود الشواوره، **الاستثمار في بورصة الأوراق المالية: الأسس النظرية والعلمية**، دار وائل للنشر، عمان، الأردن، 2008، ص 45.

الاستثمارات في الاقتصاد الوطني، وبالتالي زيادة دخول الأفراد وارتفاع مستوى معيشتهم، وبشكل أكثر تفصيلا يمكن حصر أهم وظائف البورصة فيما يلي:[1]

- جمع المدخرات المالية وتوجيهها نحو مختلف المشاريع الاستثمارية.
- تيسير سبل البيع والشراء بين المتعاملين والمحافظة على قدر معين من السيولة.
- نشر الوعي الاستثماري بين المدخرين والمستثمرين.
- ضمان استمرارية السوق من خلال إيجاد مشترين وبائعين دائمين.
- تخفيض تكاليف انتقال الأموال بين المستثمرين.
- المساعدة على التوقع باتجاهات الأسعار وحجم الاستثمار في المستقبل.
- توفير المعلومات وتحقيق عوائد لكل من المدخرين والمستثمرين.

المطلب الثاني: الأوراق المالية المتداولة في بورصة الأوراق المالية

تتوفر البورصة على أوراق مالية متنوعة من أسهم، سندات ومشتقات مالية، التي تسمح للمستثمرين بتنويع محافظهم المالية والحصول على السيولة في أي وقت، وذلك ببيعها على مستوى السوق الثانوية، فهي بهذا تؤدي دور جد مهم في الحياة الاقتصادية، مما يجعل وجودها ضروريا في أي اقتصاد.

الفرع الأول: الأسهم

تعتبر الأسهم أحد الأوراق المالية المتداولة في البورصة التي تتميز بعدة خصائص وتنقسم إلى عدة أنواع، وهذا ما سيتم توضيحه من خلال هذه العناصر.

1. تعريف الأسهم

للسهم مجموعة من التعاريف نذكر منها:

- السهم هو: " صك قابل للتداول يصدر عن شركة مساهمة ويعطي الحق للمساهم لتمثيل حصته في رأس مال الشركة ".[2]
- السهم هو: أحد أنواع القيم المتداولة تسمح للمشروعات الخاصة التي تمارس نشاطها من خلال شركة مساهمة بالحصول على المدخرات المالية عبر المشاركة برأسمالها.[3]

من خلال التعاريف السابقة يمكن القول أن السهم هو: أداة ملكية طويلة الأجل تمكن حاملها من الحصول على جزء من رأس مال الشركة المصدرة لها، وتسمح له بالتمتع بمجموعة من الحقوق

2. خصائص الأسهم

تتميز الأسهم بالخصائص التالية :[4]

- **تساوي قيمة السهم**: يجب أن تتساوى أسهم شركات المساهمة في قيمة، لتشكل في مجموعها رأس مال الشركة، وقد أوضحت القوانين التجارية الحد الأعلى والحد الأدنى لقيمة السهم الاسمية

---

[1] المرجع سابق، ص59.

[2] وليد صافي وأنس البكري، مرجع سابق، ص121.

[3] وسام ملاك، **البورصات والأسواق المالية العالمية: قضايا نقدية ومالية**، دار المنهل اللبناني ومكتبة رأس النبع للطباعة والنشر، بيروت، لبنان، 2003، ص87.

[4] أحمد بن محمد الخليل، **الأسهم والسندات وأحكامها في الفقه الإسلامي**، دار ابن الجوزي، المملكة العربية السعودية، دون سنة نشر، ص 463.

التي يصدر بها، والهدف الذي لأجله يجب أن تتساوى قيمة الأسهم هو تسهيل عمل الشركة، عملية توزيع الأرباح وتقدير الأغلبية في الجمعيات العامة للشركة بالإضافة إلى تنظيم سعر السهم في البورصة.

- **تساوي مسؤولية الشركاء**: أي أن مسؤولية الشركاء مقسمة عليهم بحسب قيمة السهم، فلا يسأل الشريك عن ديون الشركة إلا بحسب أسهمه التي يملكها مهما بلغت ديون الشركة أو خسارتها.

- **عدم قابلية السهم للتجزئة**: أي لا يجوز أن يتعدد مالكوا السهم أمام الشركة، فإذا انتقلت ملكية السهم إلى أكثر من شخص نتيجة لإرث أو هبة أو وصية فإن هذه التجزئة وإن كانت صحيحة إلا أنها لا تقبل اتجاه الشركة، ويتعين على هؤلاء أن يختاروا ممثلا واحدا لهم، وتسمح هذه الخاصية بالحصول على الحقوق وتوضيحها كما تيسر أداء الواجبات المتبادلة بين المساهم والشركة.

- **قابلية السهم للتداول**: أي إمكانية انتقال ملكية السهم من مساهم لآخر، وهو ما ييسر جمع رؤوس الأموال الضخمة في شركات المساهمة وانتشار الأسهم بين كل الطبقات الاجتماعية.

3. أنواع الأسهم

تنقسم الأسهم إلى عدة أنواع وفقا لمعايير مختلفة بسبب تعددها وتنوعها، ويمكن بيان ذلك على النحو التالي:

أ. أنواع الأسهم بحسب طبيعة حصة المساهم

وتتضمن الأنواع التالية:[1]

- **أسهم نقدية**: يسدد المساهم قيمتها نقدا وقد تكون محررة؛ أي مدفوعة بالكامل أو غير محررة أي مدفوعة جزئيا والقيمة المتبقية تمثل دينا على المساهم.

- **أسهم عينية**: يسدد المساهم قيمتها عينا في شكل عقارات أو آلات أو بضاعة، ويجب أن تكون محررة بالكامل وعادة ما تخصص للمؤسسين.

- **أسهم مختلطة**: يدفع جزءا من قيمتها نقدا وجزءا عينا.

- **حصص التأسيس**: هي صكوك قابلة للتداول بدون قيمة اسمية، وهي لا تمثل جزءا من رأس مال الشركة وتمنح صاحبها الحق في أرباح محددة ومحتملة.

ب. أنواع الأسهم بحسب الشكل التي تظهر به

وتتضمن ما يلي:[2]

- **أسهم اسمية:** وهي الأسهم التي يسجل عليها اسم حاملها لتثبت ملكيته لها، ويتم تداولها بطريقة التسجيل.

- **أسهم لحاملها**: وهي الأسهم التي يكتب عليها (لحاملها) فقط دون تسجيل الاسم، ويعتبر حامل السهم مالكا لها في نظر الشركة، وتتداول بطريقة الحيازة الفعلية.

- **أسهم للأمر أو الإذن**: وهي الأسهم التي يكتب عليها عبارة (الأمر) وتتداول بطريقة التظهير.

ج. أنواع الأسهم حسب الحقوق التي يتمتع بها صاحبها

وتشمل الأنواع التالية:[3]

---

[1] محمد وجيه حنيني، **تحويل بورصة الأوراق المالية: العمل وفق أحكام الشريعة الإسلامية دراسة تطبيقية**، دار النفائس للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2010، ص 40.

[2] شعبان محمد إسلام البرواري، **بورصة الأوراق المالية من منظور إسلامي: دراسة تحليلية نقدية**، دار الفكر، دمشق، سورية، 2002، ص 129.

[3] زاهر عبد الرحيم عاطف، **إدارة العمليات النقدية والمالية: بين النظرية والتطبيق**، دار الراية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2009، ص 247.

- **الأسهم العادية:** تمثل الأسهم العادية المصدر الرئيسي للتمويل الدائم للمشروع، حيث يتكون رأسمال الشركة المساهمة من عدة حصص متساوية تسمى بالأسهم، ويرجع ذلك إلى أن إصدار الأسهم لا يترتب عليه الشروع بدفع عائد ثابت لحملة الأسهم كما هو الحال بالنسبة لأنواع التمويل طويل الأجل. وتتمثل حقوق المساهم العادي فيما يلي:[1]

- الحصول على نصيبه من الأرباح عند توزيعها.
- الحصول على نصيبه من قيمة موجودات الشركة عند تصفيتها.
- الحضور في اجتماعات الهيئة العاملة للمساهمين والتصويت في القضايا المطروحة على هذه الهيئة.
- نقل ملكية السهم عن طريق البيع والإهداء أو الميراث.
- الأولوية في الاكتتاب عند طرح الشركة لأسهم جديدة.
- الترشح لعضوية مجلس الإدارة، إذا كان يملك الحد الأدنى المطلوب في الأسهم وحق انتخاب مجلس الإدارة ومساءلتهم.

- **الأسهم الممتازة:** يعد هذا النوع من الأسهم ورقة مالية هجينة تتميز بخصائص كل من الأسهم العادية والسندات، فهي تشبه الأسهم العادية باعتبارها تشكل حصة في ملكية الشركة وتشبه السندات فيما يخص تحديد أرباحها مسبقا.[2] وتتمثل حقوق أصحاب الأسهم الممتازة فيما يلي:[3]

- لأصحاب الأسهم الممتازة الأولوية في الحصول على الأرباح التي تقرر الشركة المصدرة توزيعها.
- غالبا ما يضع نظام الشركة المصدرة حدا أقصى لمقدار ما يوزع من الأرباح على أصحاب الأسهم الممتازة.
- تحظى الأسهم الممتازة بالأولوية في استرداد قيمتها أو جزء من هذه القيمة في حالة تصفية الشركة المصدرة.

الفرع الثاني: السندات

تعد السندات ثاني أهم الأوراق المالية المتداولة في بورصة الأوراق المالية بعد الأسهم العادية، لذلك سيتم من خلال هذا العنصر إعطاء تعريف لها مع ذكر أهم خصائصها وأنواعها.

1. تعريف السند

لسند عدة تعاريف منها:

- السند هو: " عبارة عن صك مديونية يثبت لحامله حق استرجاع ما قدمه من أموال على سبيل القرض، كما يثبت حقه في الحصول على الفوائد التي تترتب على هذه المديونية في المواعيد المحددة في الصك ".[4]

- السند هو: " عبارة عن عقد أو اتفاق بين المستثمر(المقرض) الذي يقرض بمقتضاه المنشأة (المقترض) مبلغا معينا تتعهد هذه الأخيرة بدورها برد أصل المبلغ وفوائد متفق عليها في تواريخ

---

[1] عبد القادر متولي، **الأسواق المالية والنقدية في عالم متغير**، دار الفكر، عمان، الأردن، 2010، ص147.
[2] شقيري نوري موسى وآخرون، **إدارة الاستثمار**، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2012، ص67.
[3] مروان عطون، **الأسواق النقدية والمالية: البورصات ومشكلاتها في عالم النقد والمال**، ديوان المطبوعات الجامعية، الطبعة الرابعة، الجزائر العاصمة، الجزائر، 2008، ص85.

[4] مصطفى كمال طه وشريف مصطفى كمال طه، **بورصات الأوراق المالية**، دار الفكر الجامعي، الإسكندرية، مصر، 2009، ص25.

محددة، وقد ينطوي العقد على شروط أخرى لصالح المقرض مثل رهن بعض الأصول الثابتة ضمانا للسداد، أو وضع قيود على إصدار سندات أخرى في تاريخ لاحق، كما قد يتضمن العقد شروطا لصالح المقترض مثل حق استرجاع السندات قبل تاريخ الاستحقاق ".[1]

- كما يعرف السند بأنه: " أداة دين الصادرة عن المقترض الذي يتعهد بسداد المبلغ المقترض بالإضافة إلى الفائدة خلال فترة زمنية محددة ".[2]

من خلال ما سبق نستنتج أن السندات هي: أداة دين طويلة الأجل تلزم الشركة المصدرة لها دفع قيمتها بالإضافة إلى الفوائد المترتبة عنها عند تاريخ الاستحقاق.

2. خصائص السندات

تتميز السندات بمجموعة من الخصائص تتمثل أهمها فيما يلي:[3]

- تمثل السندات ديونا في ذمة الجهة المصدرة لها (حكومة، شركات) بحيث يكون حاملها دائنا لتلك الجهة.
- السندات قابلة للتداول كالأسهم بطريقة القيد أو التسليم.
- السندات صكوك متساوية القيمة تصدر بقيمة اسمية لا تقبل التجزئة أمام الجهة المصدرة لها، ولحامليها حق استرجاع قيمتها الاسمية قبل أصحاب الأسهم سواءا كانت قصيرة أو متوسطة وطويلة الأجل.
- يعطي السند لحامله حق الحصول على فائدة ثابتة واسترداد قيمته في أجل الاستحقاق، بالإضافة إلى تمتعه بحقوق الدائن اتجاه مدينه وفقا للأحكام القانونية.

3. أنواع السندات

يمكن تصنيف السندات إلى:

- **سندات الحكومة:** ويقصد بها صكوك المديونية متوسطة وطويلة الأجل التي تصدرها الحكومة بهدف الحصول على موارد إضافية لتغطية العجز في موازنتها أو بهدف مواجهة التضخم.[4]
- **سندات الشركات:** وهي السندات التي تتصف بالعائد الثابت تصدرها منظمات الأعمال وفق عدة أشكال هي:

- **السندات المضمونة أو سندات الرهن**: والتي تكون قيمة إصدارها مضمونة بنوع معين من الملكية، ففي حالة عجز الشركة عن تسديد قيمتها يحق لحملة السندات بيع حقوق الملكية.
- **السندات غير المضمونة**: ويعتمد قبولها على القوة الإيرادية للشركة كضمان لعائدها، وقد تكون سندات ذات دخل إذ يتم دفع الفوائد عليها عند تحقيقها من قبل الشركة، وعليه إذا كانت

---

[1] منير إبراهيم هندي، **أدوات الاستثمار في أسواق رأس المال: الأوراق المالية وصناديق الاستثمار**، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، مصر، 2014، ص32.

[2] Moorad Choudhry, **The Bond and Money Markets: Strategy, Trading, Analysis**, the Bath Press, London, Great Britain, 2001, p 3.

[3] شعبان محمد إسلام البرواري، مرجع سابق، ص 129.

[4] منير إبراهيم هندي، **أساسيات الاستثمار وتحليل الأوراق المالية: الأسهم والسندات**، مركز الدلتا للطباعة، الإسكندرية، مصر، 2008، ص 12.

الأرباح غير كافية للتوزيع فلا يتم مطالبة الشركة بالفوائد ولا يمكن إشهار إفلاسها، وتكون مثل هذه السندات الأكثر خطورة وذات عائد مرتفع.[1]

- **السندات القابلة للتحويل**: هي السندات التي تعطي لحاملها حرية استبدال سنداته بأسهم عادية من أسهم الشركة المصدرة لهذه السندات، حيث يتم تحديد الوقت الذي يستطيع به صاحب السند استبدال أو تحويل السند إلى أسهم كما يتم تحديد عدد الأسهم المستبدلة لكل سند.
- **السندات القابلة للاستدعاء**: وهي السندات التي يحق للشركة التي أصدرتها تسديدها قبل حلول موعد الاستحقاق، وذلك في الوقت الذي تراه الشركة مناسبا.[2]

الفرع الثالث: المشتقات المالية

أدى التغير المستمر في البيئة الاقتصادية والمالية إلى ضرورة البحث عن أوراق مالية جديدة أقل تكلفة، أدنى مخاطر وأعلى عائد تسمى بالمشتقات المالية.

1. تعريف المشتقات المالية

للمشتقات المالية عدة تعاريف نذكر منها ما يلي:

- المشتقات المالية هي: " عبارة عن عقود مشتقة من عقود أصلية كالأسهم، السندات، الذهب والنفط، لذلك تسمى بالعقود خارج الميزانية ".[3]

- المشتقات المالية هي: " عقود تتم بين طرفين ويقتضي بموجبها تثبيت سعر سلعة ما في الوقت الحاضر على أن يتم تسليمها بهذا السعر الثابت في المستقبل ".[4]

- المشتقات المالية هي: عقود مالية قيمتها مشتقة من قيمة الأصول الأساسية تستخدم للحد من مخاطر المحفظة المالية.[5]

من خلال ما سبق نستنتج أن المشتقات المالية هي: عقود تشتق قيمتها من قيمة الأصول المعنية، والتي تعطي لأحد طرفي العقد الحق في أصل معين في تاريخ محدد وتلزم الطرف الآخر باحترام التزام مماثل.

2. خصائص المشتقات المالية

تتميز المشتقات المالية بعدة خصائص يمكن حصرها في النقاط التالية:[6]

- **طبيعة العمليات خارج الميزانية:** حيث جرى التطبيق العملي على إثبات قيم الأوراق المالية التقليدية كالأسهم والسندات داخل الميزانية كخصوم أو أصول مما يسهل التعرف على أرصدتها وتتبع تغيراتها بعكس الأدوات المالية المشتقة التي تقتضي طبيعة التعامل فيها بقيم نقدية ضئيلة بصورة لا تعكس ما تتضمنه من قيم نقدية، وهذا ما يجعل المجال مفتوح للتعرض لمخاطر عدم الإفصاح عن تلك القيم بالإضافة لمخاطر ضعف الرقابة عليها.

---

[1] دريد كامل آل شبيب، **إدارة المحافظ الاستثمارية**، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2010، ص106.
[2] شقيري نوري موسى وآخرون، مرجع سابق، ص72.
[3] دريد كامل آل شبيب، **إدارة البنوك المعاصرة**، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2012، ص216.
[4] سيد سالم عرفة، **إدارة المخاطر الاستثمارية**، دار الراية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2009، ص141.
[5] Jeff madura, **Financial markets and institutions**, South – western, 9édition, Ottawa, Canada, 2008, p 323.
[6] رجم محمد خميسي، **المنتجات المالية المشتقة: أدوات مستحدثة لتغطية المخاطر أم لصناعتها**، مداخلة في الملتقى العلمي الدولي حول الأزمة المالية والاقتصادية الدولية والحوكمة العالمية، أيام 20 ـــ 21 أكتوبر 2009، جامعة فرحات عباس، سطيف، الجزائر، 2009، ص 19

- **التعقيد:** لأنها غالبا ما يتم إبرامها للوفاء بأغراض خاصة للمستخدم النهائي لها، لذا ففي معظم الأحيان يكون هناك غموض حول كيفية استخدام أداة بعينها، تقييمها، وإمكانية تحقيقها للأغراض الاقتصادية.

- **السيولة:** بعض عقود المشتقات تتسم بدرجة سيولة عالية، حيث يسهل تسويتها إما عن طريق البيع أو الشراء في تاريخ الاستحقاق المحدد، أو عن طريق إبرام صفقة عكسية بواسطة بيوت التسوية، إلا أنه في الوقت نفسه قد يصعب أحيانا تسوية بعض أنواع عقود المشتقات مما ينتج عنه مشاكل في عملية تقييمها وتحديد المراكز المرتبطة بها.

- **عدم وضوح القواعد المحاسبية**: حيث لا يزال هناك نوع من الغموض المحيط بالمعالجة المحاسبية للآثار المترتبة على الدخول في عمليات المشتقات، ويرجع ذلك أساسا إلى التقدم السريع والنمو المتلاحق في مجال ابتكار واستخدام الأدوات المالية المشتقة، والذي لم تواكبه استجابة محاسبية مماثلة وسريعة لنتائج تلك الأنشطة.

3. أنواع المشتقات المالية

يمكن تقسيم المشتقات المالية إلى:

- **عقود المبادلات**: هي اتفاق بين طرفين لمبادلة موجودات أو سلسلة من التدفقات النقدية خلال مدة زمنية محددة مسبقا، فالتبادل بالأساس هو استبدال سلعة بسلعة أخرى في ظل وجود طرفين لكل منهما الرغبة في التنازل عن سلعته مقابل حصوله على سلعة الطرف الآخر.[1]

- **العقود المستقبلية:** هي اتفاقية بين مستثمر ومؤسسته لاستلام أو تسليم أصل في تاريخ الاستحقاق بسعر محدد مسبقا، وتختلف هذه الاتفاقية عن الاتفاقيات الأخرى من حيث إمكانية تحويلها، فكل طرف يمكنه أن يبيع حقه في الاستلام والتسليم خلال فترة سريان العقد.[2]

- **عقود الخيارات**: تمنح هذه العقود لحاملها الحق في شراء أو بيع ورقة مالية في تاريخ لاحق وبسعر محدد، حيث يكون لمشتري الاختيار الحق في التنفيذ من عدمه وذلك في مقابل مكافأة يدفعها للبائع الذي يطلق عليه محرر الاختيار، ويتضمن عقود الاختيار عدد من العناصر لابد من النص عليها في العقد وهي: الأصل محل الاختيار، سعر التنفيذ وتاريخ التنفيذ.[3]

المطلب الثالث: شروط التعامل في بورصة الأوراق المالية والهيئات المنظمة لها

تتطلب عملية دخول الشركات والمؤسسات الاقتصادية إلى بورصة الأوراق المالية جملة من الشروط تتعلق بالجانب المالي والقانوني، والتي تختلف من دولة إلى أخرى، ويتولى تنظيم هذه الأخيرة هيئتين مختلفتين.

الفرع الأول: شروط التعامل في بورصة الأوراق المالية

تتمثل شروط التعامل في بورصة الأوراق المالية في النقاط التالية:[4]

---

[1] حاكم الربيعي وآخرون، **المشتقات المالية: عقود المستقبليات، الخيارات والمبادلات**، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2011، ص18.

[2] حسني علي خربوش وعبد المعطي رضا أرشيد، **الأسواق المالية: مفاهيم وتطبيقات**، دار زهران للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2010، ص ص 175 ــ 176.

[3] مبارك بن سليمان آل فواز، مرجع سابق، ص97.

[4] عبد القادر بن عيسي، **أثر استخدام المشتقات المالية ومساهمتها في إحداث الأزمة المالية العالمية: دراسة حالة سوق الكويت للأوراق المالية في الفترة الممتدة 2006 ــ 2010**، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في علوم التسيير: تخصص مالية الأسواق، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، الجزائر، 2012، ص40.

- يشترط أن تكون الشركة التي ترغب في الدخول إلى البورصة من شركات الأموال، أي شركة مساهمة أو شركة التوصية بالأسهم.
- أن يكون قد مر على تأسيسها ونشاطها أكثر من 3 سنوات.
- أن تكون قد حققت الأرباح خلال السنتين الأخيرتين عند طلب الإدراج في بورصة الأوراق المالية مع توزيع الأرباح خلالهما.
- تكوين ملف الدخول وإيداعه لدى الجهات المتخصصة، مع الإشارة إلى أن الملف يجب أن يتضمن القانون الأساسي للشركة، فضلا عن تعريف نشاطها وتوضيح آفاقها المستقبلية.
- تقديم القوائم المالية الختامية كجدول حسابات النتائج والميزانية الختامية مصادق عليها من طرف محافظ الحسابات.

الفرع الثاني: الهيئات المنظمة لبورصة الأوراق المالية

يتفق العديد من الدول على أن تنظيم عملية البورصة يقسم إلى هيئتين:[1]

1. لجنة البورصة

هي مؤسسة متخصصة ذات طابع عام تقوم بالوظائف التالية:
- توفير الموارد المالية للمستثمر.
- السهر على إعلام المستثمرين.
- السهر على السير الحسن لبورصة الأوراق المالية.

2. مجلس الأسواق المالية

وهو عبارة عن سلطة مهنية متمتعة بالشخصية المعنوية، يتكون من ستة عشر عضوا معينين من طرف وزير الاقتصاد، يقومون بانتخاب أحدهم كرئيس للمجلس، أما تشكيلة الأعضاء فهي مكونة من مختلف أطراف السوق: عضوين من الشخصيات المعروفة في المجال المالي، ستة من وسطاء السوق اثنان منهم على الأقل من ممثلي شركات الاستثمار، ممثل من سوق البضائع، وثلاثة ممثلين لمصدري الأوراق المالية القابلة للتداول في السوق المنظم، ثلاثة ممثلين للمسيرين لحساب الغير، ممثل واحد للأجراء.

وتجدر الإشارة إلى أن هذا المجلس بصفته ممثلا للسلطة العامة يقوم بتحديد مبادئ التنظيم الخاصة بممولي خدمات الاستثمار، شركات السوق وغرفة المقاصة، بالإضافة إلى الإجراءات المتعلقة بالعروض العامة للبيع والشراء وسير العمل الإداري لمجلس الأسواق المالية.

[1] فريد بولمطارد، مرجع سابق، ص 15.

المبحث الثالث: الأسس النظرية للتوقع بمؤشرات بورصة الأوراق المالية

إن تعقد الظروف وتسارع الأحداث في عالم اليوم وانعكاساتها على أداء البورصات أدى إلى الاهتمام بتقنيات التوقع بمؤشرات بورصة الأوراق المالية، خاصة مع انتشار الأدوات العلمية التي تساعد المستثمر على التوقع ورسم معالم الطريق السليم الذي يجب أن يسلكه إن هو أراد التطور في ميدان نشاطه، أو على الأقل المحافظة على موقعه الحالي في بيئة أعماله.

وهو ما سيتم توضيحه في هذا المبحث من خلال التطرق للعنصرين التاليين:

- المطلب الأول: مؤشرات بورصة الأوراق المالية.
- المطلب الثاني: التوقع بمؤشرات بورصة الأوراق المالية.

المطلب الأول: مؤشرات بورصة الأوراق المالية

تعد مؤشرات بورصة الأوراق المالية من الأدوات المهمة التي يعتمد عليها المستثمرون لتحديد توقيت تنفيذ استثماراتهم والتعرف على اتجاهات البورصة، فهي بمثابة مقياس لدرجة تطور الاقتصاد بصفة عامة والسوق بصفة خاصة.

الفرع الأول: تعريف وأنواع مؤشرات بورصة الأوراق المالية

تتمثل أهم تعاريف وأنواع مؤشرات بورصة الأوراق المالية فيما يلي:

1. تعريف مؤشرات بورصة الأوراق المالية

يمكن تعريف مؤشرات بورصة الأوراق المالية كما يلي:

- مؤشرات بورصة الأوراق المالية هي: أداة إحصائية تستخدم لقياس الاتجاه العام لأسعار الأوراق المالية جميع الشركات المدرجة في البورصة أو عينة منها، والتي غالبا ما يتم اختيارها بطريقة يمكن من خلالها للمؤشر أن يعكس واقع هذه البورصة، ويتم عادة التعبير عن المؤشر وتغيراته من خلال عدة النقاط أو النسب المئوية.[1]

- مؤشرات بورصة الأوراق المالية هي: تقنية تسمح بإعطاء نتيجة عددية بالاعتماد على علاقة رياضية تبين تطور الكميات والأسعار خلال الزمن، للتعرف على أداء بورصة الأوراق المالية أو قطاع اقتصادي معين أو محفظة مالية.[2]

- مؤشرات بورصة الأوراق المالية هي: أداة تستعمل للتعرف على اتجاهات بورصة الأوراق المالية وقياس التغيرات في الأسعار ومحاولة التوقع بها.[3]

من خلال ما سبق يمكن القول أن مؤشرات بورصة الأوراق المالية هي: تقنية تعطي نظرة شاملة على تطور الأسعار في بورصة الأوراق المالية في وقت معين، من أجل التعرف على اتجاهات السوق لمختلف القطاعات الاقتصادية ومن ثم التعرف على الوضعية الاقتصادية للدول.

---

[1] سهيل مقابلة، **كيف تستثمر بسوق الأسهم: حالة سلطنة عمان**، المكتبة الوطنية، عمان، الأردن، 2012، ص 148.

[2] صلاح الدين شريط، **دور صناديق الاستثمار في سوق الأوراق المالية: دراسة تجربة جمهورية مصر العربية**، رسالة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية: فرع نقود ومالية، جامعة الجزائر، الجزائر، 2011 – 2012، ص 144.

[3] حسين قبلان، **مؤشرات أسواق الأوراق المالية: دراسة حالة مؤشر سوق دمشق للأوراق المالية**، مجلة العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، العدد 11، دمشق، سورية، 2011، ص 94.

2. أنواع مؤشرات بورصة الأوراق المالية

تتعدد أنواع المؤشرات باختلاف الغرض من إعدادها، وتتمثل أهم هذه المؤشرات فيما يلي:[1]

أ. مؤشر السوق

وهو مؤشر الذي يقيس الأداء الإجمالي للسوق، يعتمد عليه المستثمرون للمقارنة بين كفاءة مختلف الأسواق، ومن ثم اتخاذ القرارات الاستثمارية المناسبة التي تسمح لهم بتحقيق أعلى عائد.

ب. مؤشر حجم السوق

ويتم حسابه بالاعتماد على إحدى طريقتين:

- حساب إجمالي قيمة الأوراق المالية وهو ما يعرف بمؤشر القيمة السوقية.
- حساب إجمالي عدد الشركات المقيدة في سوق الأوراق المالية محل الاعتبار وهو ما يعرف بمؤشر عدد الشركات.

ج. مؤشر سيولة السوق

وهو المؤشر الذي يحدد مدى إمكانية بيع وشراء الأوراق المالية في السوق، ويقاس بتطبيق إحدى طريقتين:

- حساب إجمالي قيم الأوراق المالية التي تم تداولها في السوق لمدة سنة وهو ما يعرف بمؤشر حجم التداول.
- حساب النسبة المئوية لتداول أسهم شركة معينة أو مجموعة من الشركات داخل قطاع معين منسوب إلى إجمالي القيمة السوقية للأسهم المتداولة.

د. مؤشر درجة تركز السوق

ويحدد هذا المؤشر ما إذا كان حجم التداول متمركزا في عدد محدود من الشركات أم موزعا على عدد كبير منها، وعادة ما يقاس ذلك بحساب حصة أكبر عشرة شركات من إجمالي رأس المال السوقي وإجمالي قيمة التداول.

الفرع الثاني: استخدامات وكيفية بناء مؤشرات بورصة الأوراق المالية

تحظى مؤشرات بورصة الأوراق المالية بمكانة هامة نظرا لتعدد استخداماتها، الأمر الذي أدى إلى اختلاف أساليب تحديدها حتى تكون ممثلة لجميع الأوراق المالية المتداولة.

1. استخدامات مؤشرات بورصة الأوراق المالية

لمؤشرات بورصة الأوراق المالية استخدامات عديدة نذكر منها:[2]

- **إعطاء فكرة سريعة عن أداء المحفظة**: من خلال المؤشرات يمكن للمستثمر المقارنة بين التغير في عائد محفظة أوراق المالية والتغير الذي طرأ على مؤشر السوق، وذلك دون حاجة إلى متابعة أداء كل ورقة على حدى، وإذا كانت استثماراته في صناعة معينة لها مؤشر خاص بها فإنه يكون من الأفضل له متابعة ذلك المؤشر.

---

[1] نجاح عبد العليم وعبد الوهاب أبو الفتوح، **أصول المصرفية والأسواق المالية الإسلامية**، عالم الكتب الحديث للنشر والتوزيع، إربد، الأردن، 2014، ص ص 241– 242.

[2] عصام حسين، مرجع سابق، ص ص 39 – 40.

- **الحكم على أداء المديرين المحترفين**: وفقا لفكرة التنوع يمكن للمستثمر الذي يمتلك محفظة من الأوراق المالية المختارة عشوائيا أن يحقق عائدا يعادل تقريبا عائد السوق (متوسط معدل العائد على الأوراق المالية في السوق) الذي يعكس المؤشر، وهذا يعني أن المدير المحترف الذي يستخدم أساليب متقدمة في التنويع بإمكانه أن يحقق عائدا أعلى من متوسط عائد السوق.
- **التوقع بالحالة المستقبلية للسوق**: إذا أمكن للمحلل المالي معرفة طبيعة العلاقة بين بعض المتغيرات الاقتصادية وبين التغيرات التي تطرأ على المؤشرات (ما يعرف بالتحليل الأساسي) فإنه بإمكانه التوقع بما ستكون عليه السوق مستقبلا، كما أن إجراء تحليل فني وتاريخي للمؤشرات التي تحدد وضعية السوق قد تحدد نمط التغيرات التي تطرأ عليه، وهذا ما يسمح له بالتوقع بالتطورات المستقبلية لاتجاه حركة الأسعار في السوق.
- **تقدير مخاطر المحفظة**: يمكن استخدام المؤشرات لتقدير المخاطر النظامية لمحفظة الأوراق المالية التي تمثل العلاقة بين معدل العائد لأصول خطرة ومعدل العائد لمحفظة هذه الأصول.

2. كيفية بناء مؤشرات بورصة الأوراق المالية

هناك عدة شروط لبناء المؤشرات في بورصات الأوراق المالية وأهمها:

أ. ملائمة العينة

حتى تكون العينة ملائمة يجب توفر الشروط التالية:
- حجم العينة: حيث كلما زاد حجم العينة كلما كان المؤشر أكثر تمثيلا لواقع السوق.
- اتساع العينة: ونعني به التوازن في التمثيل، أي يجب أن تتضمن العينة مؤسسات من مختلف القطاعات الممثلة للاقتصاد.
- مصدر العينة: ونقصد مصدر المعلومات المتعلق بسعر الأسهم الداخلة في حساب المؤشر،

ب. الأوزان النسبية

وهي القيمة النسبية للسهم الواحد داخل العينة،[1] وهناك أربعة مداخل شائعة لتحديد الوزن النسبي للسهم الواحد داخل مجموعة الأسهم التي يقوم عليها المؤشر وهذه المداخل هي:
- **مدخل الوزن على أساس السعر:** بالنسبة لمدخل الوزن على أساس السعر يوجد سهم واحد لكل منشاة مختارة لبناء المؤشر يتحدد وزنه أليا على أساس نسبة سعر السهم إلى مجموع أسعار الأسهم الفردية التي يقوم عليها المؤشر، ويدعى هذا المجموع بالقيمة المطلقة للمؤشر وتجدر الإشارة إلى أنه يعاب على هذا المدخل أن الوزن النسبي يقوم على سعر السهم وحده، في حين أن سعر السهم قد لا يكون مؤشرا على أهمية المنشاة أو حجمها، يضاف إلى ذلك أن استخدام هذا المدخل من شأنه أن يتسبب في خطأ في حساب المؤشر إذا ما حدث اشتقاق الأسهم.[2]
- **مدخل الأوزان على أساس القيمة:** تحسب هذه المؤشرات بإعطاء وزنا للسهم على أساس القيمة السوقية الكلية لعدد الأسهم العادية لكل منشاة ممثلة في المؤشر، وهو ما يعني تجنب العيب الأساسي في مدخل السعر إذ لم يعد السهم هو المحدد الوحيد للوزن النسبي، فالمنشآت التي تتساوى القيمة

---

[1] محمد الهاشمي حجاج، **اثر الأزمة العالمية على أداء الأسواق المالية العربية : دراسة حالة سوق الدوحة للأوراق المالية خلال الفترة 2007-2008**، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في علوم التسيير: تخصص مالية الأسواق، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، الجزائر،2011–2012، ص ص32–33.

[2] أمينة دربال، **محاولة التنبؤ بمؤشرات الأسواق المالية العربية باستعمال النماذج القياسية : دراسة حالة مؤشر دبي المالي** ، رسالة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية، تخصص: نقود، بنوك ومالية، جامعة أبي بكر بلقايد، تلمسان، الجزائر، 2014، ص 33.

السوقية لأسهمها العادية يتساوى وزنها النسبي داخل المؤشر بصرف النظر عن سعر السهم أو عدد الأسهم المصدرة، الأمر الذي يسمح بتفادي الأخطاء في حساب المؤشر.[1]

- **مدخل الأوزان المتساوية:** وذلك بإعطاء قيمة نسبية متساوية لكل سهم داخل المؤشر، ويعاب على هذا المؤشر بأنه يعطي أوزان متساوية للأسهم متجاهلا التباين في حجم المؤسسات التي أصدرتها وأهميتها الاقتصادية، وإمكانية عدم التساوي في الأوزان النسبية بعد السنة الأولى بسبب التغير في الأسعار.[2]

- **مدخل الوزن على أساس الأسعار النسبية:** تقوم فكرة هذا المدخل على أساس تحديد السعر النسبي لكل سهم يتكون منه المؤشر، حيث يتم حساب السعر النسبي بقسمة سعر سهم اليوم على سعر سهم الأمس، أي حساب الوسط الهندسي للأسعار الذي يضرب في أساس المؤشر للحصول على قيمته.[3]

الفرع الثالث: طرق حساب المؤشر وأهم المؤشرات في العالم

تختلف طرق وأساليب حساب مؤشرات بورصة الأوراق المالية، مما أدى إلى اختلاف خصائصها من بورصة لأخرى في مختلف دول العالم.

1. طرق حساب المؤشر

تتمثل طرق حساب قيمة مؤشرات بورصة الأوراق المالية فيما يلي:[4]

أ. مؤشرات تعتمد في حسابها على المتوسط الحسابي

عادة ما تكون محل مقارنة بأداء محافظ الأوراق المالية التي يقوم بتكوينها المستثمرين، ويتم حساب العائد على هذه المحافظ على أساس المتوسط الحسابي.

ب. مؤشرات تعتمد في حسابها على المتوسط الهندسي

تتصف هذه المؤشرات بتقبلها بسرعة شديدة بالمقارنة بالمؤشرات التي يتم حسابها على أساس المتوسط الحسابي مما يجعلها أقل استخداما.

2. أهم المؤشرات في البورصات العالمية

من أهم المؤشرات المتداولة في البورصات العالمية نذكر ما يلي:

- **مؤشر داو جونز للصناعة:** يعتبر مؤشر" داو جونز" الصناعي مؤشرا خاصا بسوق نيويورك يتم حسابه بواسطة المتوسط الحسابي للأسعار كل نصف ساعة، وهو من أقدم المؤشرات وأشهرها ظهر سنة 1897 وكان يضم 12 سهما فقط، 10 أسهم من أسهم مؤسسات السكك الحديدية وسهمين من أسهم المؤسسات الصناعية التي شكلت آنذاك الأسهم الأكثر نشاطا في بورصة نيويورك، وبعد مرور أربعة سنوات تضمن مؤشر " داو جونز " عشرين سهما، وفي عام 1928 ارتفع حجم العينة ليصل إلى 30 سهما ومنذ ذلك التاريخ لم يضف أي سهم للعينة.[5]

---

[1] عصام حسين، مرجع سابق، ص 42.
[2] أمينة دربال، مرجع سابق، ص 33.
[3] المرجع سابق، ص 34
[4] عصام حسين، مرجع سابق، ص55
[5] غنية الجوزي، **أهمية اعتماد البورصة كوسيلة تقييم مردودية المؤسسة وتمويل تطورها: دراسة حالة مجمع صيدال**، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في علوم التسيير: تخصص مالية المؤسسة، جامعة الجزائر 3، الجزائر، 2011– 2012، ص 59.

- **مؤشر ستاندرد اندبور:** يحتوي على500 ورقة مالية تمثل 70% من القيمة السوقية للأسهم المداولة في بورصة نيويورك (400 شركة صناعية، 40 شركة منافع عامة، 20 شركة نقل، 40 شركة في مجال المال والبنوك والتأمين).[1]

وفيما يلي بعض مؤشرات البورصات في أهم الدول الأوروبية والأسيوية:[2]

- **FT 30**: يجمع هذا المؤشر 30 ورقة مالية الأكثر أهمية في بورصة لندن في انكلترا.
- **FTSE100**: المؤشر الأكثر شهرة ويحتوي على 100 ورقة مالية تمثل 70% من إجمالي رسملة البورصة في انكلترا.
- **مؤشر CAC 40**: يتكون من 40 ورقة مالية للشركات الأكثر أهمية في بورصة باريس في فرنسا.
- **مؤشر DAX**: يضم 30 شركة الأكثر تميزا المتداولة في بورصة فرانكفورت في ألمانيا.
- **مؤشر NIKKEI**: يحتوي على 225 ورقة مالية تمثل حوالي 70% من رسملة بورصة طوكيو في اليابان.

المطلب الثاني: التوقع بمؤشرات بورصة الأوراق المالية

من أصعب المشكلات التي تواجه المستثمر في بورصة الأوراق المالية اتخاذ القرارات المثلى، التي تتطلب استعمال الأساليب الكمية والتي من بينها تقنيات التوقع بمؤشرات بورصة الأوراق المالية.

الفرع الأول: تعريف التوقع وأهميته

يعتبر التوقع من أهم التقنيات المعتمد عليها في عملية التخطيط، لذلك يحظى بأهمية كبيرة نظرا لدوره الهام في ترشيد وعقلنة قراراتهم الاقتصادية.

1. تعريف التوقع

لتوقع عدة تعاريف نذكر منها:

- التوقع هو: " عبارة عن عملية فهم وتقويم للواقع عن طريق بناء نموذج رياضي إحصائي يقوم على فرضيات ويوضح العلاقات السببية بين المتغيرات التي تحكم الظاهرة المدروسة بقدر من الثقة واليقين ".[3]
- التوقع هو: " الحصول على المستويات المستقبلية للظاهرة المدروسة، من خلال إحلال قيم مفترضة محل المتغيرات التفسيرية في النموذج ثم حساب قيمة الظاهرة في الفترة المستقبلية ".[4]

وتقوم عملية التوقع على الفرضيتين التاليتين:[5]

- النموذج المقدر يطابق الواقع إلى حد كبير.
- الظروف العامة المحيطة بالظاهرة المدروسة تبقى على حالها في الفترة المستقبلية.

---

[1] بن أعمر بن حسين، **فعالية الأسواق المالية في الدول النامية: دراسة قياسية**، رسالة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية: تخصص نقود، بنوك ومالية، جامعة أبي بكر بلقايد، تلمسان، الجزائر،2012 – 2013، ص 67.

[2] محمد الهاشمي حجاج، مرجع سابق، ص ص 34– 35.

[3] صلاح الدين كروش، **التوقع بالمبيعات باستخدام نماذج إحصائية: دراسة تطبيقية بشركة الاسمنت حامة بوزيان**، دار الراية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2005، ص4.

[4] لامية بوحصان، **استخدام السلاسل الزمنية للتوقع بمعدلات التضخم**، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في علوم التسيير: تخصص تقنيات كمية، جامعة فرحات عباس، سطيف، الجزائر، 2009 ــ 2010، ص59.

[5] عبد العزيز شرابي، **تقنيات التوقع**، مطبوعات جامعة منتوري، قسنطينة، الجزائر، 2002، ص11.

من خلال ما سبق يمكن استخلاص أن التوقع هو: عملية تقدير الأحداث مستقبلية بالاعتماد على الأدوات العلمية والبيانات الإحصائية وذلك في ظروف عدم التأكد.

2. أهمية التوقع بمؤشرات بورصة الأوراق المالية

تتمثل أهمية التوقع بمؤشرات بورصة الأوراق المالية فيما يلي:[1]

- تمكين المتعاملين من التعامل بكفاءة.
- مساعدة المستثمرين في تحديد الخيار المناسب من خلال المقارنة بين العائد المتوقع والمخاطرة المتوقعة.
- ترشيد المسيرين والمستثمرين لتقليل من التكاليف.
- محاولة تحديد التوجه العام لاتجاه السلسلة الزمنية لأسعار الأسهم للفترة القادمة.
- تعتبر الركيزة الأساسية بالنسبة للمحلل في دراسة السوق.
- محاولة بناء قواعد ومعطيات تساهم في توفير المعلومة المالية وتخفيض تكلفتها.

الفرع الثاني: أساليب التوقع ومعايير اختيارها

تختلف أساليب التوقع باختلاف الظواهر الاقتصادية والتجارية، لذلك وجدت عدة معايير يتم على أساسها المفاضلة بين مختلف تقنيات التوقع لاختيار الطريقة التي تتناسب مع إمكانياتها من جهة، وتسمح لها بتحقيق أدق النتائج من جهة أخرى.

1. أساليب التوقع

لقد تزايد الاهتمام بعملية التوقع سواء على مستوى الكلي للاقتصاد أو على مستوى المؤسسات، مما أدى إلى تنوع أساليب التوقع، الأمر الذي استوجب تصنيف هذه الأساليب أو التقنيات بناءا على مجموعة من المبادئ المتمثلة على الخصوص فيما يلي:

- المعرفة الكاملة لجميع تقنيات التوقع.
- وضوح معيار التصنيف.
- تكامل وعدم تداخل مجموعات التصنيف.
- انفتاح التصنيف على إمكانية احتواء تقنيات جديدة.

أ. الأساليب النظامية

من خصائص الأسلوب النظامي في التوقع أنه إذا طبق على نفس المعلومات من جانب أشخاص مختلفين، فمن الممكن أن يتوصلوا إلى نفس النتائج، حيث لا يتأثر التوقع باستخدام الأسلوب النظامي بأي اعتبارات ذاتية.

وتنقسم هذه الأساليب إلى مجموعتين هما:[2]

- **النماذج السببية:** يعتمد المتغير موضوع الدراسة على متغيرات مفسرة لسلوكه، فبناءا على نظرية معينة في تفسير الظاهرة موضوع البحث يتم صياغة العلاقة على شكل نموذج رياضي قابل للتقدير، مثال على ذلك تفسير استهلاك الأسر من سلعة معينة بدخول تلك الأسر Y وسعر السلعة P ، وبالاستناد لنظرية الطلب يتم صياغة النموذج $c=a+b.y+cp$، ثم تقدير معلمات النموذج a,b,c

[1] Leighton Vaughan, **Information efficiency in financial and betting markets**, Cambridge university press, New York, USA, p 114.

[2] Winfiend pohmerie and David veredas,**High frequency financial econometrics** :recent development, Springer science,Hamburg, Germany, 2008, p6

باستخدام الطرق الإحصائية مثل طريقة المربعات الصغرى. وفيما يلي بعض أنواع النماذج الشائعة الاستخدام في التوقع:

- **نماذج الاقتصاد القياسي:** تستعمل هذه النماذج لرصد سلوك بعض المتغيرات في الماضي، ثم التوقع بسلوكها المستقبلي كما أنها تفيد في تحليل السياسة الاقتصادية للدولة وكذا اتخاذ القرار على المستوى الجزئي أو الكلي، ويمر أي نموذج قياسي بأربع مراحل يمكن إيجازها فيما يلي:
  - المرحلة الأولى: تعيين النموذج أو مرحلة وضع الفروض؛
  - المرحلة الثانية: تقدير معلمات النموذج أو مرحلة اختبار الفروض؛
  - المرحلة الثالثة: تقييم المعلمات المقدرة للنموذج؛
  - المرحلة الرابعة: اختبار القدرة التوقعية للنموذج؛
- **نماذج البرمجة الخطية:** تهتم هذه النماذج بإيجاد الحل الأمثل لبعض المشاكل والمتمثل في تعظيم أو تدنية دالة معينة وفق قيود محددة.
- **النماذج الانحدارية:** ويقصد بها صياغة علاقة بين ظاهرة معينة y ومجموعة من المتغيرات المفسرة لها $X_1, X_2, \dots \dots \dots X_n$ ثم تصوير هذه العلاقة في شكل نموذج إحصائي ويطلق عادة على المرحلة الأولى من هذه العملية التي تبدأ من تحديد قائمة هذه العوامل إلى صياغة النموذج بـ "تحليل الانحدار" بينما يطلق على المراحل الموالية والخاصة بتقدير جودة النموذج وإجراء مختلف اختبارات المعنوية الإحصائية بـ "تحليل الارتباط".

- **النماذج غير السببية:** تعتمد هذه النماذج على القيم الماضية للمتغير المراد التوقع بقيمته المستقبلية ولا تحتاج إلى تحديد المتغيرات التي تفسر سلوكه، من أهم النماذج غير السببية ما يلي:

- **نماذج الاتجاه العام:** تعتبر نماذج الاتجاه العام من أكثر الطرق شيوعا في التوقعات طويلة المدى للمتغيرات الاقتصادية، ويعرف الاتجاه العام لسلسلة على أنه النمط العام للتغير في قيم المتغير موضوع الدراسة مع تجاهل المتغيرات الأخرى سواء الموسمية، الدورية أو العشوائية.
- **النماذج الإحصائية للسلاسل الزمنية:** تختلف هذه النماذج عن النماذج الانحدارية من حيث البنية والهدف؛ كون هذه النماذج تقوم بتفسير المتغير التابع بسلوك نفس المتغير في الماضي من خلال استعمال النماذج الانحدارية والمتوسطات المتحركة وفق طريقة بوكس- جينكنز.

ب. الأساليب غير النظامية

تعتمد هذه الأساليب على الخبرة والتقدير الذاتي ولا تحتاج إلى معرفة المتغيرات التي تفسر سلوك الظاهرة موضوع الدراسة، تنقسم هذه الأساليب إلى مجموعتين هما:[1]

- **أساليب التناظر:** يتم التوقع بمسار متغير ما باستخدام المسار المحتمل لنفس المتغيرات في حالات متشابهة مثل التعرف على أثر زيادة أسعار الفائدة على التضخم، وذلك من خلال التعرف على أثر زيادة أسعار الفائدة في اقتصاد بلد مشابه جدا لخصائص اقتصاد البلد المراد دراسته.

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

[1] صلاح الدين كروش، مرجع سابق، ص 58.

- **طريقة السيناريوهات:** هي وصف لوضع مستقبلي ممكن أو محتمل أو مرغوب فيه، مع توضيح لملامح المسار أو المسارات التي يمكن أن تؤدي إلى هذا الوضع المستقبلي وذلك انطلاقًا من الوضع الراهن أو من وضع ابتدائي مفترض.
- **التنبؤ باستخدام طريقة الخبراء(طريقة دلفي):** إن التنبؤ يعتمد على تفعيل خبرة الإنسان في موضوع ما وأشهر طريقة في هذا المجال هي طريقة دلفي، حيث تعتمد هذه الطريقة على توجيه أسئلة محددة إلى مجموعة من الخبراء مثل : هل ترتفع أسعار المحروقات في الأشهر المقبلة؟ وغيرها من الأسئلة الممكنة، وتتميز هذه الطريقة عن بقية الطرق التي تعتمد على تقديرات الخبراء في التنبؤ وإعطاؤهم مجموعة من البدائل الممكنة لظاهرة معينة، ثم يطلب منهم ترتيبها حسب أولوية حدوثها مستقبلا ويراعى أن تتم الإجابة في سرية.

لاستخدام تقديرات الخبراء في التنبؤ نتبع الخطوات التالية:

- ✓ تحديد موضوع التنبؤ بدقة والبدائل الممكنة.
- ✓ تحديد مجموعة الخبراء.
- ✓ الحصول على تقديرات الخبراء.
- ✓ تحليل نتائج تقديرات الخبراء.

2. معايير اختيار أساليب التوقع

إن دقة النتائج التي تعطيها كل طريقة توقع ليست المعيار الوحيد لاختيار أنسبها، فهناك عدة معايير أخرى يعتمد عليها في تحديد أنسب طريقة منها:[1]

أ. الفترات الزمنية

هناك جانبين في الفترات الزمنية يؤخذان بعين الاعتبار لاختيار طريقة توقع معينة، الجانب الأول يتمثل في فترة الإسقاط في المستقبل وبالتالي اختيار الطريقة الأكثر ملائمة لذلك، فبصفة عامة الطرق الكيفية تستعمل أكثر في التوقعات طويلة المدى، بينما الطرق الكمية تستعمل أكثر في التوقعات المتوسطة والقصيرة المدى، أما الجانب الثاني فيتمثل في تحديد الفترات الزمنية التي تتضمنها عملية التوقع، فهناك طرق يمكنها التوقع بفترتين زمنيتين وطرق أخرى يمكنها التوقع بعدة فترات مستقبلية.

ب. القانون الذي يتحكم في مسار الظاهرة

إن أغلبية أساليب التوقع تعتمد على فرضية أساسية حول طبيعة المركبات الأساسية التي تتحكم في مسار الظاهرة المدروسة والمتمثلة في المركبة العشوائية، مركبة الاتجاه العام، المركبة الموسمية والمركبة الدورية، فهناك طرق يمكن استعمالها في حالة وجود المركبة العشوائية فقط وطرق أخرى يمكن استعمالها في حالة وجود مركبة الاتجاه العام أو المركبة الموسمية .....الخ.

ج. التكلفة

عموما هناك ثلاث عناصر أساسية في حساب التكلفة الإجمالية المتعلقة بتطبيق طريقة توقع معينة والمترتبة أساسا عن استعمال لحاسوب في تطبيق طرق التوقع، والمتمثلة أساسا فيما يلي:

- تكلفة التطوير وإعداد البرمجيات.
- تكلفة التخزين.

---

[1] ساعد مرابط، **التوقع بالمبيعات على المدى القصير باستعمال طريقة بوكس وجنكنز: دراسة حالة المؤسسة الوطنية لصناعة اللوالب والسكاكين والصنابير وحدة عين الكبيرة سطيف**، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في علوم الاقتصادية: تخصص تسيير المؤسسات، جامعة منتوري، قسنطينة، الجزائر، 2001 ــ 2002، ص ص45 ــ 47.

- تكلفة الاستغلال.

د. الدقة

يعتبر معيار الدقة من أهم المعايير المستخدمة في اختيار طريقة توقع معينة، فالطريقة الأفضل هي التي تعطي أقل الانحرافات للقيم المتوقعة عن القيم الفعلية، ويمكن اخذ الخطأ المعياري للتوقع كمعيار لقياس دقته، ومن الأحسن أن لا يتجاوز الخطأ الحدود المعقولة 5% وفي أسوأ الأحوال 10%.

ه. سهولة التطبيق

يرتبط هذا المعيار بعامل الزمن أي طول المجال الزمني المعتمد منذ لحظة التفكير بعملية التوقع إلى غاية إعدادها فعلا، بالإضافة إلى درجة التعقيد التي تتميز بها الطريقة وسهولة فهمها دون اللجوء إلى خبراء أو تكوين في الميدان.

الفرع الثالث: دقة التوقع

تتوقف دقة التوقع على عدة عوامل أساسية يجب توفرها للحكم على صحة ودقة عملية التوقع، وهي:[1]

- نوع البيانات المستخدمة في عملية التوقع ومدى ملائمتها للقيام بها.
- الظروف المحيطة التي تطغى على البيانات المستخدمة في عملية التوقع، وعليه لا يمكن الاعتماد على أية نتائج لعملية التوقع ما لم تأخذ في الحسبان الظروف السابقة.
- مدى ملائمة ودقة الأسلوب الإحصائي المستخدم في عملية التوقع إذ لا يمكن أن تكون النتائج ايجابية ودقيقة ما لم يتم استخدام أسلوب علمي إحصائي سليم يتناسب مع طبيعة البيانات المستخدمة.

[1] Winfiend pohmerie ; David veredas, op.cit, p6.

خلاصة الفصل الأول:

من خلال ما تم التطرق إليه في هذا الفصل تتضح أهمية السوق المالي بصفة عامة وبورصة الأوراق المالية بصفة خاصة في تحقيق التنمية الاقتصادية وتوسيع النشاط الاقتصادي، واللذان يعتمدان بشكل مباشر ومستمر على توفرهما و تطورهما.

من هذا المنطلق، تزايد اهتمام المستثمرين بتطبيق التقنيات الكمية التي تشكل قاعدة أساسية لعملية التخطيط واتخاذ القرارات الاستثمارية الرشيدة، ورسم مختلف السياسات الاستثمارية التي تسمح بمواكبة التغيرات والمستجدات ومواجهة المخاطر المستقبلية.

في هذا الإطار، تعتبر تقنيات التوقع بمؤشرات بورصة الأوراق المالية من أهم التقنيات التي تساعد المستثمرون على تحقيق الأرباح وتعظيمها أو التقليل من الخسائر المتوقعة بالشكل الذي يضمن لهم التطور في ميدان نشاطهم أو على الأقل المحافظة على موقعهم في بيئة أعمالهم.

الفصل الثاني:
تحليل السلاسل الزمنية العشوائية

تمهيد:

تعد الدراسات المستقبلية للظواهر الاقتصادية من الميادين المعرفية الهامة، فهي تساعد على معرفة طبيعة التغيرات الطارئة عليها وتحديد الاتجاهات المختلفة لتطورها مستقبلا على درجة مقبولة من الصواب والدقة وباحتمالات خطأ في حدودها الدنيا، الأمر الذي يؤدي إلى ترشيد وعقلنة القرارات المتخذة.

في هذا الإطار، يعتبر تحليل السلاسل الزمنية من أهم الأساليب الإحصائية المستخدمة في التوقع بالقيم المستقبلية للظاهرة المدروسة بناءا على المعطيات السابقة لها، وذلك بالاعتماد على العديد من النماذج من أهمها نماذج "بوكس وجنكنز" ARIMA.

إن استعمال نماذج "بوكس وجنكنز" يمثل أول معالجة رياضية جادة ومحكمة للتوقع الإحصائي القصير المدى باستخدام نماذج السلاسل الزمنية؛ لأنها تعتمد على منهج واضح ومحدد يسمح باختيار نموذج التوقع المناسب من بين نماذج "بوكس وجنكنز".

إلا أنه رغم انتشار استعمال نماذج "بوكس وجنكنز" لا تناسب هذه التقنية الظواهر الديناميكية المرتبطة بالزمن والمتميزة بعدم ثبات التباين في كثير من الحالات، الأمر الذي دفع إلى الاعتماد على النماذج غير الخطية التي تأخذ عدم ثبات التباين المشروط بعين الاعتبار ومن بينها نماذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس تباينات الأخطاء ARCH.

ونظرا لأهمية كل من نماذج ARIMA وARCH سوف نقوم في هذا الفصل بالتطرق للأسس النظرية للسلاسل الزمنية بصفة عامة ثم دراسة النماذج الخطية ARIMA والنماذج غير الخطية ARCH بغرض الاعتماد عليهما في الدراسة التطبيقية في التوقع بقيم مؤشر سوق أبو ظبي للأوراق المالية.

لذلك سوف نقوم في هذا الفصل بدراسة المحاور التالية:

- المبحث الأول: الأسس النظرية للسلاسل الزمنية.
- المبحث الثاني: تحليل السلاسل الزمنية.
- المبحث الثالث: طرق تحليل السلاسل الزمنية.

المبحث الأول: الأسس النظرية للسلاسل الزمنية

تحظى دراسة السلاسل الزمنية باهتمام متزايد في مختلف المجالات، فهي تسمح بقياس التغيرات التي تطرأ على الظواهر المدروسة والتعرف على اتجاهها من خلال القيام بعملية التوقع.

ومن أجل توضيح هذا العنصر تم تقسيم هذا المبحث إلى المطالب التالية:

- المطلب الأول: تعريف السلاسل الزمنية وأهداف دراستها.
- المطلب الثاني: مركبات السلاسل الزمنية وطرق الكشف عنها.
- المطلب الثالث: الأشكال النظرية لتفكيك السلاسل الزمنية وطرق تحديدها.

المطلب الأول: تعريف السلاسل الزمنية وأهداف دراستها

ترتبط الظواهر الاقتصادية وغيرها بالزمن، ويمكن ترتيب قيمها وفقا لزمن حدوثها على شكل سلاسل الزمنية، والتي يعتمد عليها في تحليل الظاهرة المدروسة والتوقع بقيمها المستقبلية في حالة عدم توفر المعطيات الكافية عن العوامل المؤثرة فيها أو غياب العلاقة السببية بين المتغيرات.

الفرع الأول: تعريف السلاسل الزمنية

توجد عدة تعاريف للسلاسل الزمنية نذكر منها:

- السلسلة الزمنية هي: مجموعة من القيم أو المشاهدات الخاصة بظاهرة معينة خلال فترات زمنية متساوية ومتتالية.[1]
- السلسلة الزمنية هي: مجموعة من المشاهدات تم قياسها على نفس المتغير خلال عدد من الفترات الزمنية المتعاقبة.[2]
- السلسلة الزمنية هي: علاقة دالية بين قيم الظاهرة المدروسة والزمن.[3]

من خلال التعاريف السابقة نستنتج أن السلاسل الزمنية هي: عدد من القيم المسجلة لمتغير إحصائي في فترات زمنية مختلفة.

الفرع الثاني: أهداف دراسة السلاسل الزمنية

تتمثل أهم أهداف دراسة السلاسل الزمنية فيما يلي:[4]

- **وصف السلسلة الزمنية**: وذلك عن طريق تمثيلها بيانيا، إذ يتضح من الرسم البياني اتجاهها، طبيعة التغيرات فيها ومدى ترابط قيمها.
- **بناء نماذج رياضية**: من أهم أهداف دراسة السلاسل الزمنية بناء النماذج الرياضية التي تصف الظواهر المدروسة وتوضح العوامل المؤثرة عليها.
- **التوقع**: تستخدم السلاسل الزمنية للتوقع بالقيم المستقبلية في ظل ظروف مشابهة للوضع الحالي.
- **اتخاذ القرارات**: من خلال التوقع بالقيم المستقبلية للظاهرة موضع الدراسة على أساس سلوكها في الماضي والحاضر.

المطلب الثاني: مركبات السلاسل الزمنية وطرق الكشف عنها

---

[1] عبد النور موساوي ويوسف بركان، **الإحصاء 1**، دار العلوم للنشر والتوزيع، عنابة، الجزائر، 2009، ص126.

[2] Perter. j brockwell, **Time series: theory and methods**, Springer science,7édition , New York, USA, 2006, p 1.

[3] Yves Aragon, **Séries temporelles avec R: Méthodes et cas**, Springer science, Paris, France, 2011, p 1.

[4] لحسن عبد الله باشيوة، **الإحصاء وتطبيقاته على الحزمة الإحصائية**، دار الوراق للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2013، ص 25.

يقصد بمركبات السلسلة الزمنية العناصر والمميزات الأساسية المكونة لتطورها العام، والتي يتم فيما يلي التطرق إليها بالإضافة إلى طرق الكشف عنها.

الفرع الأول: مركبات السلاسل الزمنية

تتكون السلاسل الزمنية من أربعة مركبات هي:

1. مركبة الاتجاه العام (T)

وهو عبارة عن مقدار التغير أو الثبات في قيم ظاهرة ما خلال فترة زمنية معينة، والهدف من قياسه هو تحديد العوامل المؤثرة على الظاهرة والتغير الطارئ عليها، والذي يعد الأساس في عملية التوقع باتجاهها مستقبلا.[1]

2. المركبة العشوائية (U)

وهي عبارة عن مجموعة من التغيرات التي تطرأ على الظاهرة بصفة عشوائية "عرضية " ولا تتكرر في أوقات محددة.[2]

3. المركبة الموسمية (S)

تتمثل في التغيرات التي تتكرر خلال مجالات زمنية متساوية آخذة شكلا ثابتا في معظم الأحيان، والمرتبطة غالبا بالظروف الطبيعية، العادات، التقاليد والمواسم...إلخ.[3]

4. المركبة الدورية (C)

وهي تغيرات طويلة الأجل تتكرر صعودا أو نزولا على خط الاتجاه العام للسلسلة الزمنية، وتحدث هذه التغيرات بشكل منتظم نتيجة تأثر الظاهرة المدروسة بعوامل دورية.[4]

الفرع الثاني: الكشف عن مركبات السلاسل الزمنية

من بين الطرق المعتمد عليها في الكشف عن مركبات السلاسل الزمنية نذكر ما يلي:

1. تحليل المعلومات بيانيا

يتم في هذه الطريقة دراسة وتحليل الظروف التي تتولد عنها السلسلة الزمنية، فيتمثل الاتجاه العام في تلك المركبة التي تدفع بالمنحنى نحو الزيادة إذا كان الميل موجبا أو إلى الأسفل إذا كان الميل سالبا، بينما تنعكس المركبة الدورية في الشكل البياني على شكل قمم أو انخفاضات بشكل منتظم، أما المركبة العشوائية فتظهر في التذبذب الحاصل على مستوى السلسلة، في حين تتضح المركبة الموسمية من خلال الانتظام المتكرر كل موسم سواء كان شهرا أو فصلا.[5]

2. الاختبارات الإحصائية

في كثير من الحالات لا يكون الاختبار البياني كافيا لوحده للكشف عن مركبات السلسلة الزمنية مما يستلزم استعمال أدوات إحصائية التي نذكر منها ما يلي:

---

[1] حسين ياسين طعمه، إيمان حسين حنوش، **أساليب الإحصاء التطبيقي**، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2009، ص ص 397 — 398.

[2] محمد صبحي أبو صالح وعدنان محمد عوض، **مقدمة في الإحصاء: مبادئ تحليل باستخدام Spss**، دار المسيرة للطباعة والنشر، عمان، الأردن، 2015، ص325.

[3] عبد النور موساوي و يوسف بركان، مرجع سابق، ص8.

[4] محمد عبد العال النعيمي وحسن ياسين طعمه، **الإحصاء التطبيقي**، دار وائل للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2008، ص373.

[5] مولود حشمان، **نماذج وتقنيات التنبؤ القصير المدى**، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر العاصمة، الجزائر، 2002، ص16.

أ.الكشف عن مركبة الاتجاه العام

توجد عدة اختبارات إحصائية للكشف عن مركبة الاتجاه العام من أهمها نذكر ما يلي:[1]

- **اختبار دانيال:** يستعين هذا الاختبار بمعامل الارتباط لسبيرمان الذي يقيس الارتباط الخطي بين الترتيبين التصاعدي R_t والزمني t.

ويعرف معامل الارتباط بالعلاقة الرياضية التالية:

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

حيث:

n: حجم العينة.

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

$$d_t = \left(R_t - t\right)$$

وكون r_s معامل الارتباط الخطي فإن:

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

تتمثل صيغة الاختبار فيما يلي:

H_0: السلسلة عشوائية.

H_1: يوجد اتجاه عام في السلسلة الزمنية.

ويتخذ القرار رفض الفرضية H_0 وحسب حجم العينة كما يلي:

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

حيث:

$$Z \rightsquigarrow N(0,1)$$

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

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

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

بالتعويض نجد:

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

[1] المرجع السابق، ص ص27 ــ 29.

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

H_0: وجود اتجاه عام.

H_1: توزيع عشوائي.

ولتكن:

Y_t: قيم السلسلة في الفترة t.

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

يتم حساب الفرو قات كما يلي:

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

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

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

حيث أن:

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

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

ثم تحسب قيمة Z_C كما يلي:

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

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

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

ب. الكشف عن المركبة الموسمية

في كثير من الحالات يمكن الكشف عن المركبة الموسمية ببساطة عند معرفة موضوع السلسلة الزمنية، إلا أنه يتعذر كشفها في بعض السلاسل الشديدة التذبذب، لذلك تستعمل الاختبارات الإحصائية للكشف عنها، والتي نذكر منها:

- **التمثيل البياني وجدول" Buys-Ballot "**: وهو جدول ذو مدخلين يتم في أحدهما (الأسطر) ترتيب قيم السلسلة الزمنية حسب السنوات، في حين يتضمن المدخل الثاني (الأعمدة) ترتيب قيمها حسب الفصول أو الأشهر، وبعد ترتيب القيم في الجدول يتم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات

[1] Richard Chandler and Marian Scot, **Statistical Methods for Trend Detection and Analysis**, Wiley publication, London, Great Britain, 2011, p 33.

المعيارية السنوية أو الفصلية أو الشهرية، ثم ترتيب القيم الفصلية لكل سنة تنازليا بحيث تظهر المركبة الموسمية بانتظام في الفصل الذي يحتل المرتبة الأولى.[1]

- **تحليل التباين واختبار فيشر**: يرتكز هذا الاختبار على عنصرين هما:[2]

- الدورية معلومة وتكون مساوية لـ 12 في حالة في حالة المعطيات الشهرية و4 في حالة المعطيات الفصلية.
- يفترض عدم وجود مركبة الاتجاه العام في السلسلة.

وتتمثل الفرضية الأساسية لهذا الاختبار فيما يلي:

H_0: لا توجد مركبة موسمية.

H_1: توجد مركبة موسمية.

وللقيام بهذا الاختبار تستعمل إحصاءة فيشر وجدول تحليل التباين التالي: [3]

الجدول رقم (1): جدول تحليل التباين.

التباين	تباين العوالم	درجة الحرية	مجموع المربعات
$V_p = \frac{S_p}{p-1}$	تباين العامل الموسمي	$p-1$	$S_p = n\sum^{p}\left(\overline{Y}_j - \overline{Y}\right)^2$
$V_A = \frac{S_A}{n-1}$	تباين العامل السنوي	$n-1$	$S_A = p\sum_{i=1}^{n}\left(\overline{Y}_i - \overline{Y}\right)^2$
$V_R = \frac{S_R}{(p-1)(n-1)}$	تباين البواقي	$(p-1)(n-1)$	$S_R = \sum_i\sum_j\left(Y_{ij} - \overline{Y}_i - \overline{Y}_j - \overline{Y}\right)^2$
$V_T = \frac{S_T}{np-1}$	التباين الكلي	$(np)-1$	$S_T = S_P + S_A + S_R$

المصدر: Régis Bourbonnais, Michel Terraza, Op.cit, p 18

حيث:

n: عدد السنوات.

p: عدد الفصول.

Y_{ij}: قيم السلسلة الزمنية.

$$\overline{Y} = \frac{1}{pn}\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{p}Y_{ij}$$

[1] Régis Bourbonnais et Michel Terraza, **Analyse des séries temporelles en économie**, Edition Dunod, 3 édition, Paris, France, 2007, p p 15-16.

[2] Carl Pearson, **Handbook of Applied Mathematics: Selected Results and Methods**, library of congress, 2édition New York, USA, 2012, p 1251.

[3] Régis Bourbonnais, Michel Terraza, Op.cit, p 18.

$$\overline{Y}_j = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} Y_{ij}$$

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

ومن أجل اتخاذ القرار يتم حساب قيمة إحصاءة فيشر المعرفة بالصيغة الرياضية التالية:[1]

$$F_c = \frac{V_p}{V_R}$$

ومقارنتها مع القيمة الجدولية: $F_{\alpha,(V_1,V_2)}$

حيث:

$$V_1 = p-1$$

$$V_2 = (n-1)(p-1)$$

ويكون القرار رفض الفرضية H_0 إذا كانت: $F_c > F\alpha,(v_1,v_2)$ ، وهو ما يعني أن السلسلة الزمنية تتضمن مركبة موسمية.

- **اختبار Kurskall–Wallis:** يتمثل شكل هذا الاختبار فيما يلي:[2]

H_0: لا توجد مركبة موسمية.

H_1: توجد مركبة موسمية.

ومن أجل القيام بهذا الاختبار تستعمل الإحصاءة المعطاة في الشكل الرياضي التالي:

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

حيث:

R_i: يمثل مجموع رتب المشاهدات المقابلة للفصل i.

n_i: عدد المشاهدات المقابلة للفصل i.

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

T: عدد المشاهدات.

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

المطلب الثالث: الأشكال النظرية لتفكيك السلاسل الزمنية وطرق تحديدها

إن الكشف عن مركبات السلسلة الزمنية يكون بهدف معرفة العلاقة التي تربط بينها، والتي تمثل الشكل النظري للسلسلة الزمنية.

الفرع الأول: الأشكال النظرية لتفكيك السلاسل الزمنية

[1] Carl Pearson, op.cit, p 1251.

[2] مولود حشمان، مرجع سابق، ص ص32 – 33.

تتمثل الأشكال النظرية للسلاسل الزمنية فيما يلي:

1. الشكل التجميعي

يفترض هذا الشكل أن قيم الظاهرة تساوي مجموع مركباتها الأربعة، ويمكن التعبير عن هذا النموذج رياضيا بالعلاقة الآتية:

$$Y_t = T + C + S + U$$

ويستعمل هذا النموذج في الحالتين التاليتين:[1]

- حدوث أحد المركبات لا يؤثر على حدوث المركبات الأخرى.
- تماثل وحدة قياس جميع المركبات ووحدة قياس المركبة Y_t.

2. الشكل الجدائي

يفترض هذا الشكل أن قيم الظاهرة تساوي حاصل ضرب مركباتها الأربعة، ويمكن التعبير عن هذا النموذج رياضيا بالعلاقة الآتية:[2]

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

إن النموذج الجدائي هو النموذج الأكثر استعمالا وذلك يرجع إلى:[3]

- إعطاء الأهمية النسبية لكل مركبة.
- سهولة تطبيقه.
- التعبير عن قيمة الاتجاه العام في صورة قيمة عددية.

وتجدر الإشارة إلى أنه يمكن تحويل النموذج التجميعي إلى النموذج الجدائي بإدخال اللوغاريتم كما يلي:[4]

$$\ln\left[T(t)\right] + \ln\left[S(t)\right] + \ln\left[C(t)\right] = \ln\left[Y_t\ (t)\right]$$

3. الشكل المختلط

يجمع الشكل المختلط بين الشكل التجميعي والشكل الجدائي، ويعرف بالعلاقة الرياضية التالية:

$$Y_t = \left(T \times S\right) + C + \left(S \times U\right)$$

الفرع الثاني: طرق تحديد شكل السلسلة الزمنية

توجد عدة طرق لتحديد شكل السلسلة نذكر منها:[5]

1. طريقة المقطع الجانبي

تتمثل هذه الطريقة في مطابقة الفصول مع بعضها البعض من أجل التحقق من توفر خاصية التوازي، ويمكن التمييز بين حالتين:

---

[1] جيلالي جلاطو، **الإحصاء الوصفي: تطبيقات عملية**، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2003، ص169.

[2] حسن ياسين طعمه وإيمان حسين حنوش، مرجع سابق، ص397.

[3] إبراهيم علي إبراهيم عبد ربه، **مبادئ علم الإحصاء**، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر، 2008، ص ص343 ـــ 344.

[4] Taladidia Thiombiano, **Econométrie des séries temporelles: cours et exercices,** l'hrmattan, Paris, France, p 41.

[5] Jean- Louis Monino et autres, **Statistique descriptive**, Edition Dunod, 3 édition ,Paris, France, 2007, p p 180 - 184.

- خطوط المقاطع متوازية خلال فترة زمنية معينة وهذا يعني أن النموذج تجميعي.
- خطوط المقاطع غير متوازية خلال فترة زمنية معينة وهذا يعني أن النموذج جدائي.

2. طريقة جدول Bays-Ballot

تتمثل هذه الطريقة في مراجعة العلاقة بين المتوسط والانحراف المعياري لكل سنة من السنوات، والمعرفة بالصيغة الرياضية التالية:

$$\sigma_Y = a\overline{Y} + b$$

حيث:

$\bar{y}$: المتوسط الحسابي لكل سنة.

σ_y: المتوسط الحسابي لكل سنة.

a وb: معاملات دالة الانحدار.

ويمكن التمييز بين حالتين:

- **النموذج التجميعي**: الانحراف المعياري ليس دالة للمتوسط ويكون ميل معادلة المربعات الصغرى قريبا من الصفر.
- **النموذج الجدائي**: الانحراف المعياري دالة للمتوسط ويكون ميل معادلة المربعات الصغرى مختلفا عن الصفر.

المبحث الثاني: تحليل السلاسل الزمنية

يعتبر تحليل السلاسل الزمنية من أهم أساليب الاستدلال الإحصائي حول المستقبل بناءا على أحداث الماضي والحاضر.

ولتوضيح هذا العنصر قمنا بتقسيم هذا المبحث إلى ثلاث مطالب، وهي:

- المطلب الأول: تعريف تحليل السلاسل الزمنية وأهميته.
- المطلب اثاني: عناصر تحليل السلاسل الزمنية.
- المطلب الثالث: النماذج الخطية للسلاسل الزمنية.

المطلب الأول: تعريف تحليل السلاسل الزمنية وأهميته

يمكن توضيح تعريف تحليل السلاسل الزمنية وأهميته من خلال ما يلي:

الفرع الأول: تعريف تحليل السلاسل الزمنية

توجد عدة تعاريف لتحليل السلاسل الزمنية نذكر منها:

- تحليل السلاسل الزمنية هو: " عملية فصل مركبات السلسلة الزمنية عن بعضها البعض، بهدف تحديد تأثير كل منها على قيم الظاهرة المدروسة ".[1]
- تحليل السلاسل الزمنية هو: دراسة البيانات الإحصائية التي سجلت خلال فترات زمنية متعاقبة بغرض معرفة التغير الذي طرأ على الظاهرة وأسبابه.[2]

من خلال التعاريف السابقة نستنتج أن تحليل السلاسل الزمنية هو: تحديد المركبات الأساسية للسلسلة الزمنية، العلاقة بينها وأثرها على السلسلة بغية الاستفادة منها لأغراض النمذجة فيما بعد.

الفرع الثاني: أهمية تحليل السلاسل الزمنية

تتجلى أهمية التحليل الإحصائي للسلاسل الزمنية المختلفة من خلال ما يلي:[3]

- تحديد النموذج الرياضي المناسب للسلسلة الزمنية.
- دراسة أساليب قياس التغيرات المختلفة التي تتضمنها السلسلة الزمنية والتعرف على طبيعتها ومقدارها واتجاهها.
- فصل قيم المتغيرات المؤثرة على السلسلة الزمنية.

المطلب الثاني: عناصر تحليل السلاسل الزمنية

من بين العناصر التي يعتمد عليها في تحليل السلاسل الزمنية ما يلي:

الفرع الأول: السياق العشوائي

إن أغلب المعطيات سواء في المالية أو التسويق أو على مستوى الاقتصاد الجزئي يتم تمثيلها على شكل سلاسل زمنية، حيث أن كل مشاهدة تمثل تحقيق وحيد لمتغير عشوائي، ومجموع هذه المتغيرات يشكل ما يسمى بالسياق العشوائي.[4]

---

[1] حسن طعمه وايمان حسين حنوش، مرجع سابق، ص396.

[2] Soren Bisgaard and Murat Kulahci, **Time Series Analysis and Forecasting by Example**, Wiley publication, London, Great Britain, 2011, p22.

[3] إبراهيم علي إبراهيم عبد ربه، مرجع سابق، ص 436.

[4] Dor.Eric**, Econométrie**, Edition Pearson, Paris, France, 2005, p 7.

الفرع الثاني: الاستقرارية

تكون السلسلة الزمنية مستقرة إذا كان كل من وساطها الحسابي، تباينها وتباينها المشترك ثابت عبر الزمن، وغالبا ما تنتج عدم الاستقرارية عن تغير المتوسط أو التباين أو كليهما معا،[1] ويتم تعديل السلاسل الزمنية غير المستقرة بالاعتماد على إحدى الطرق التالية:

1. تثبيت التباين

توجد عدة طرق لتحويل البيانات بهدف تثبيت التباين، وتعتبر التحويلة اللوغاريتمية وتحويلة الجذر التربيعي من أكثر التحويلات استخداما.[2]

2. إزالة مركبة الاتجاه العام

لإزالة مركبة الاتجاه العام من السلسلة الزمنية يمكن الاعتماد على طريقتين أساسيتين هما:

أ.الفروقات من الدرجة الأولى

وتتم هذه العملية بتطبيق المعادلة التالية:[3]

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

ب. الطريقة الانحدارية

إذا كان لدينا النموذج التالي:[4]

$$Y_t = \alpha + \beta t \quad + \varepsilon_t$$

يتم استعمال طريقة المربعات الصغرى العادية لتقدير المعادلة السابقة وإزالة مركبة الاتجاه العام من السلسلة الأصلية للحصول على سلسلة خالية من الاتجاه العام ε_t.

3. إزالة المركبة الموسمية

يوجد العديد من الطرق لإزالة المركبة الموسمية أهمها:[5]

أ. طريقة الفروق الموسمية

إذا كانت السلسلة الفصلية أو الشهرية تتضمن المركبة الموسمية فإن عملية تحويلها إلى سلسلة مستقرة تتم بالطريقة التالية:

$$\widetilde{Y}_t = (1 - L)^d \left(1 - L^i\right)^S Ln\left(Y_t\right)$$

حيث:

$\widetilde{Y}_t$: السلسلة الخالية من المركبة الموسمية.

d: درجة التفريق.

S: درجة التفريق الموسمي.

i: تواتر السلسلة.

L: معامل التأخير.

---

[1] Soren Bisgaard, Murat Kulahci, op.cit, p 48.

[2] عبد القادر محمد عبد القادر، **الحديث في الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق**، الدار الجامعية، القاهرة، مصر، 2008– 2009، ص 674.

[3] Richard Chandler, Marian Scot, op.cit, p 33.

[4] عبد القادر محمد عبد القادر، مرجع سابق، ص ص675 – 676.

[5] Dor.Eric, op.cit, p 171.

ب. الطريقة الانحدارية

إذا كانت السلسلة الزمنية المدروسة ذات مركبة موسمية دورتها $p = 4$ ومركبة عشوائية ولها شكل تجميعي فإنه يتم التعبير عن الموسمية بالمتغيرات التمثيلية كالآتي:[1]

- إذا كانت المشاهدة خاصة بالفصل الأول فإن $D_{1t} = 1$.
- إذا كانت المشاهدة خاصة بالفصل الثاني فإن $D_{2t} = 1$.
- إذا كانت المشاهدة خاصة بالفصل الثالث فإن $D_{3t} = 1$.
- إذا كانت المشاهدة خاصة بالفصل الرابع فإن $D_{4t} = 1$.

ويمكن نمذجة الموسمية في الشكل العام وحساب المؤشر الموسمي الرابع كما يلي:

- الحالة التجميعية:

$$Y_t = \alpha + \sum_{j=1}^{p-1} \beta_j D_{jt} + \varepsilon_t$$

- الحالة الجدائية:

$$Y_t = \prod_{j=1}^{p-1} \beta_j^{D_{jt}}$$

الفرع الثالث: دالة الارتباط الذاتي

توضح دالة الارتباط الذاتي الارتباط الموجود بين المشاهدات في فترات مختلفة، ويعرف معامل الارتباط الذاتي بالعلاقة التالية:[2]

$$\Gamma_k = \frac{\sum_{t=1}^{n-k} \left(Y_t - \overline{Y}\right)\left(Y_{t+k} - \overline{Y}\right)}{\sum_{t=1}^{n} \left(Y_t - \overline{Y}\right)^2}$$

الفرع الرابع: دالة الارتباط الذاتي الجزئية

من أجل التأخرات $k > p$ يعرف الارتباط الذاتي كما يلي:[3]

$$\mathrm{P}_k = \phi_1 \mathrm{P}_{k-1} + \phi_2 \mathrm{P}_{k-2} + \ldots\ldots + \phi_p \mathrm{P}_{k-p}.$$

لحل جملة المعادلات السابقة نعوض القيم $\mathrm{P}_1, \mathrm{P}_2, \mathrm{P}_3, \ldots\ldots, \mathrm{P}_p$ بالقيم المتتالية لـ p وبتكرار نفس العملية على كل القيم المتتابعة لـ p تنتج لدينا السلسلة $\phi_1, \phi_2, \phi_3, \ldots\ldots\ldots \phi_k$ التي تسمى بدالة الارتباط الذاتي الجزئية.

الفرع الخامس: الصدمات العشوائية

الصدمات العشوائية هي عبارة عن مجموعة من المتغيرات العشوائية لنموذج عشوائي مستقر، بحيث:[4]

---

[1] مولود حشمان، مرجع سابق، ص ص 98 ــ 99.

[2] Raquel Prado and Mike West, **Time Series: Modeling, Computation, and Inference**, CRC press, New York, USA, 2010, p 7.

[3] Helmut Lutkepohl and Markus Kratzig, **Applied Time Series Econometrics**, Cambridge university press, New York, USA, 2010, p 12.

[4] Damodar. Gujarati, **Econométrie**, Traduit par Bernard Bernier, Edition De Boeck, Bruxelles, Belgique, 2004, p 789.

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

$k \neq 0$ $\quad Var(\varepsilon_t) = \sigma_\varepsilon^2$

$\forall t$ $\quad Cov(\varepsilon_t, \varepsilon_{t-k}) = 0$

المطلب الثالث: النماذج الخطية للسلاسل الزمنية

إن الهدف من دراسة السلاسل الزمنية هو بناء نماذج خطية للظاهرة العشوائية واستعمالها في ميدان التوقع، ولتحقيق هذا الغرض يجب اختيار النموذج المناسب من بين مجموعة بوكس وجنكنز المتمثلة في نماذج المتوسطات المتحركة، النماذج الانحدارية والنماذج المختلطة.

الفرع الأول: نماذج المتوسطات المتحركة MA(q)

1. تعريف نماذج MA(q)

تقوم نماذج المتوسطات المتحركة بتفسير قيم المتغير Y_t عن طريق المشاهدات الماضية للأخطاء العشوائية، و يتم التعبير عنها رياضيا كما يلي:[1]

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

2. شروط استقرارية نماذج MA(q)

إن نماذج المتوسطات المتحركة $MA(q)$ هي نماذج مستقرة، وبالتالي شروط الاستقرارية لا تفرض أي قيد على المعالم $\theta_1, \theta_2, \ldots\ldots\theta_q$.[2]

3. شروط انعكاسية نماذج MA(q)

تكون نماذج MA(q) قابلة للانعكاس يجب أن تكون جذور المعادلة المتجانسة $\Theta(L)\varepsilon_t = 0$ أكبر من الواحد بالقيمة المطلقة،[3] حيث:

$$\Theta(L)\varepsilon_t = \varepsilon_t - \theta_1\varepsilon_{t-1} - \theta_2\varepsilon_{t-2} - \ldots - \theta_q\varepsilon_{t-q}$$

4. دالة الارتباط الذاتي لنماذج MA(q)

تكتب دالة الارتباط الذاتي لهذه النماذج على الشكل الآتي:

$$\mathrm{P}_k = \frac{\gamma_k}{\gamma_0} = \frac{-\theta_k + \theta_1\theta_{k+1} + \ldots\ldots + \theta_{q-k}\theta_q}{1 + \theta_1^2 + \ldots\ldots\ldots + \theta_q^2} \qquad 0 < k \leq q$$

$$\mathrm{P}_k = 0 \qquad k > q$$

وتنعدم دالة الارتباط لنموذج $MA(q)$ بعد فجوة زمنية q.[4]

---

[1] Peter J. Brockwell and Richard A. Davis**, Time Series: Theory and Methods**, **Springer** science, New York, USA, 2013, p 89.

[2] Douglas C. Montgomery and all, **Introduction to Time Series Analysis and Forecasting**,Wiley publication, London, Great Britain, 2011, p 223.

[3] Ngai Hang Chan, **Time Series: Applications to Finance**, Wiley publication, London, Great Britain, 2011, p 23.

[4] Ruey S. Tsay, **Analysis of Financial Time Series**, Wiley publication, 3édition ,London, Great Britain, Third edition, 2010, p 22.

5. دالة الارتباط الذاتي الجزئية لنماذج MA(q)

تعرف دالة الارتباط الذاتي الجزئية لنماذج $MA(q)$ كما يلي: [1]

$$\psi_{kk} = \frac{-\theta_1^{k}\left(1-\theta_1^{2}\right)}{1-\theta_1^{2(k+1)}}$$

الفرع الثاني: نماذج الانحدار الذاتي AR(p)

1. تعريف نماذج AR(p)

يقال أن سلسلة زمنية ما تتولد بناءا على نموذج انحدار ذاتي من الرتبة p إذا أمكن التعبير عن المشاهدة الحالية للسلسلة كدالة خطية في المشاهدات السابقة لها بالإضافة إلى حد الخطأ العشوائي للفترة الحالية. ويكتب هذا النموذج على الشكل:[2]

$$Y_t = \mu + \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \phi_3 Y_{t-3} + \ldots\ldots\ldots\ldots + \phi_p Y_{t-P} + \varepsilon_t$$

حيث:

Y_t: تمثل قيم المتغير Y المتوقع بها.

$\phi_1, \phi_2, \phi_3, \ldots\ldots\ldots, \phi_P$: معاملات الارتباط الذاتي.

2. شروط استقرارية نماذج AR(p)

يكون هذا النموذج مستقرا إذا كانت جذور كثير الحدود $\Phi(L)$ أكبر من الواحد بالقيمة المطلقة،[3] حيث:

$$\Phi(L)Y_t = \mu + \varepsilon_t$$

3. دالة الارتباط الذاتي لنماذج AR(p)

باستخدام علاقة الانحدار الذاتي يمكن إيجاد صيغة الارتباط الذاتي الآتية:

$$P_k - \phi_1 P_{k-1} - \phi_2 P_{k-2} - \ldots\ldots\ldots - \phi_P P_{k-P} = 0$$

إن المعادلة السابقة تمثل معادلة Yule-Walker التي تعطى حلولها على الشكل التالي:

$$P_k = A_1 \lambda_1^k + \ldots\ldots\ldots + A_p \lambda_p^k$$

حيث:

$\frac{1}{\lambda_1}, \frac{1}{\lambda_2}, \ldots\ldots\ldots, \frac{1}{\lambda_P}$: جذور العبارة الجبرية $\Phi_P(L) = 0$.

$A_1, A_2, \ldots\ldots, A_P$: ثوابت محددة بالشروط الابتدائية.

وعليه يمكن القول أن دالة الارتباط الذاتي لنموذج $AR(p)$ تتناقص أسيا أو جيبيا.[4]

4. دالة الارتباط الذاتي الجزئية لنماذج AR(p)

تحسب دالة الارتباط الذاتي الجزئية لنماذج $AR(p)$ انطلاقا من جملة *Yule-Walker* التالية:

---

[1] Helmut Lutkepohl, Markus Kratzig, op .cit, p 25.

[2] Ngai Hang Chan, op.cit, p 25.

[3] Raquel Prado,Mike West , op.cit, p 34.

[4] Ngai Hang Chan, op.cit, p 29.

$$\begin{cases} P_1 = \phi_1 + \phi_2 P_1 + \ldots\ldots\ldots\ldots + \phi_p P_{p-1} \\ P_2 = \phi_1 P_1 + \ldots\ldots\ldots\ldots + \phi_p P_{p-2} \\ \vdots \\ \vdots \\ P_p = \phi_1 P_{p-1} + \phi_2 P_{p-2} + \ldots\ldots + \phi_p \end{cases}$$

حيث تمثل حلول هذه الجملة والمتمثلة في قيم المعالم $\phi_1, \phi_2, \ldots\ldots \phi_p$ ما يسمى بدالة الارتباط الذاتي الجزئية لهذه النماذج، والتي يمكن إثبات أنها تنعدم بعد الفجوة الزمنية p.[1]

الفرع الثالث: النماذج المختلطة ARMA(p,q)

1. تعريف نموذج ARMA(p,q)

تكتب الصيغة الرياضية لهذا النموذج على الشكل التالي:[2]

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

2. شروط استقرارية نماذج ARMA(p,q)

يكون السياق العشوائي ARMA(p,q) مستقرا إذا كانت كل جذور المعادلة المتجانسة $\Phi(L)Y_t = 0$ أكبر من الواحد بالقيمة المطلقة، أما شرط الانعكاس فيتحقق إذا كانت كل جذور المعادلة المتجانسة $\Theta(L)\varepsilon_t = 0$ أكبر من الواحد بالقيمة المطلقة.[3]

3. دالة الارتباط الذاتي لنماذج ARMA(p,q)

تكتب الصيغة الرياضية لدالة الارتباط الذاتي الخاصة بهذه النماذج كما يلي:[4]

$$P_K = \phi_1 P_{k-1} + \phi_2 \mathrm{P}_{k-2} + \ldots\ldots\ldots + \phi_{\mathrm{P}} \mathrm{P}_{k-\mathrm{P}}$$

4. دالة الارتباط الذاتي الجزئية لنماذج ARMA(p,q)

إن دالة الارتباط الذاتي الجزئية للنموذج المختلط ARMA(p,q) تأخذ شكل دالة الارتباط الذاتي الجزئية لنموذج المتوسطات المتحركة بعد الفجوة الزمنية.[5]

الفرع الرابع: النماذج المختلطة المركبة ARIMA(p,d,q)

يسمى هذا النوع من النماذج بالنماذج المتجانسة غير المستقرة أو المختلطة المركبة من الدرجة d، وتكتب هذه النماذج على الشكل التالي:[6]

$$\Phi(L)(1-L)^d Y_t = \mu + \Theta(L)\varepsilon_t$$

---

[1] Gebhard Kirchgässner and JürgenWolters, **Introduction to Modern Time Series Analysis**, Springer science, New York, USA, 2007, p 53.

[2] Ajoy Palit and Dobrivoje Popovic, **Computational Intelligence in Time Series Forecasting**, Springer science, New York, USA**,** 2005, p 28.

[3] Raquel Prado, Mike West, op.cit, p 64.

[4] Régis Bourbonnais, **Econométrie**, Edition Dunod, 5 édition Paris, France, 2011, p 243.

[5] Genshiro Kitagawa, **Introduction to Time Series Modeling**, Taylor and Francis Group, London, GreatBritain, 2010, p 92.

[6] Douglas C. Montgomery and all, op.cit, p 256.

المبحث الثالث: طرق تحليل السلاسل الزمنية

من أجل توضيح الطرق المعتمد عليها في تحليل السلاسل الزمنية قسمنا هذا المبحث إلى مطلبين:

- المطلب الأول: طريقة بوكس وجنكنز لتحليل السلاسل الزمنية.
- المطلب الثاني: التوقع بواسطة نماذج ARCH.

المطلب الأول: طريقة بوكس وجنكنز لتحليل السلاسل الزمنية العشوائية

تستعمل طريقة بوكس وجنكنز لحصول على نموذج يصف ويشرح تذبذبات السلسلة الزمنية عن طريق قيمها السابقة بالاعتماد على أربعة مراحل أساسية، وهي:

الفرع الأول: مرحلة التعرف

يتم في هذه المرحلة الحكم على استقرارية السلسلة الزمنية وتحديد النماذج الممكنة، وذلك بإتباع الخطوات التالية:

1. الحكم على استقرارية السلسلة الزمنية

يتم التأكد من استقرارية السلسلة الزمنية من خلال دراسة دالة الارتباط الذاتي والقيام بمختلف الاختبارات الإحصائية.

أ.تحليل دالة الارتباط الذاتي

تعتبر دالة الارتباط الذاتي مؤشرا هاما لكشف عدم استقرارية السلسلة الزمنية عندما لا تنعدم قبل فترة زمنية تعادل ربع عدد المشاهدات، كما أنها تعتبر كاشف مهم للمركبة الموسمية من خلال القمم والانخفاضات التي تظهر بشكل منتظم.[1]

ب. اختبار Dickey-Fuller المطور

يفترض هذا الاختبار أن السياق ε_t عبارة عن صدمات عشوائية وإمكانية وجود ارتباط ذاتي للأخطاء، وينص مبدئه على اختبار الفرضية التالية:

$$H_1 : |\phi_1| < 1$$

أما مراحله فهي تتمثل فيما يلي:

- تقدير المعالم ϕ_j باستعمال طريقة المربعات الصغرى العادية للنماذج التالية:

- النموذج الرابع:

$$\Delta Y_t = pY_{t-1} - \sum_{j=2}^{p} \phi_j \Delta Y_{t-j} + \varepsilon_t$$

- النموذج الخامس:

$$\Delta Y_t = pY_{t-1} - \sum_{j=2}^{p} \phi_j \Delta Y_{t-j} + \varepsilon_t + \mu$$

- النموذج السادس:

[1] Douglas C. Montgomery and all, op.cit, p 265.

$$\Delta Y_t = pY_{t-1} - \sum_{j=2}^{p} \phi_j \Delta Y_{t-j} + \varepsilon_t + \mu + bt$$

- تقدير الانحراف المعياري للنماذج باستعمال طريقة المربعات الصغرى العادية، وهو ما يشكل احصاءة $t_{\hat{\phi}_1}$ المماثلة لإحصاءة *Student* ثم مقارنتها بالقيمة الجدولية واتخاذ القرار على الشكل التالي:

إذا كانت $t_{\hat{\phi}_1} > t$ تقبل الفرضية H_0 والسلسلة الزمنية غير مستقرة.[1]

2. تحديد النموذج المناسب

في هذه المرحلة يتم تحديد النموذج الذي تخضع له السلسلة الزمنية، وذلك من خلال دراسة دالة الارتباط الذاتي التي تدل قيمها على رتبة النماذج $MA(q)$ ودالة الارتباط الذاتي الجزئية التي تدل قيمها على رتبة النماذج $AR(p)$ ، فكل قيمة للدالتين تقع خارج مجال الثقة أو قريبة منه يجب أخذها بعين الاعتبار أثناء تشكيل النموذج.[2]

الفرع الثاني: مرحلة التقدير

يتم تقدير معالم النماذج الممكنة كما يلي:

1. تقدير معالم نماذج الانحدار الذاتي

في هذا النوع من النماذج وبعد تحديد الرتبة p يكون من السهل تقدير المعالم $\phi_1, \phi_2, ..., \phi_p$ وذلك باستعمال إحدى الطرق التالية:

أ.طريقة معادلات Yule-Walker

حسب هذه الطريقة يتم استعمال معاملات دالة الارتباط الذاتي لتقدير معالم نماذج الانحدار الذاتي، فإذا كانت لدينا جملة معادلات Yule-Walker التالية:[3]

$$\begin{cases} \mathrm{P}_1 = \phi_1 + \phi_2 \mathrm{P}_1 + \ldots\ldots\ldots + \phi_p \mathrm{P}_{p-1} \\ \mathrm{P}_2 = \phi_1 \mathrm{P}_1 + \phi_2 + \ldots\ldots\ldots + \phi_{\mathrm{P}} \mathrm{P}_{p-2} \\ \vdots \\ \vdots \\ \mathrm{P}_p = \phi_1 \mathrm{P}_{p-1} + \phi_2 \mathrm{P}_{p-2} + \ldots\ldots\ldots + \phi_p \end{cases}$$

وبتعويض معاملات الارتباط الذاتي للمجتمع P بمعاملات الارتباط الذاتي للعينة Γ_p نتحصل على حلول المعادلة السابقة.

ب. الطريقة الانحدارية

تستعمل هذه الطريقة لتقدير معالم نماذج الانحدار الذاتي المعرفة بالصيغة الرياضية التالية:

---

[1] Helmut Lutkepohl, Markus Kratzig, op.cit, p 54.
[2] Ngai Hang Chan, op.cit, p 71.
[3] Genshiro Kitagawa, op.cit, p 105.

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \phi_3 Y_{t-3} + \ldots\ldots\ldots\ldots + \phi_p Y_{t-P} + \varepsilon_t$$

وباستعمال طريقة المصفوفات نجد الحل التالي: [1]

$$\hat{\Phi} = \left(Y'Y\right)^{-1} Y'X$$

حيث:

$$X = \begin{bmatrix} Y_{P+1} \\ Y_{P+2} \\ Y_{P+3} \\ \vdots \\ Y_t \end{bmatrix}$$

2. تقدير معالم نماذج المتوسطات المتحركة والمختلطة

إن تقدير نماذج $MA(q)$ و $ARMA(p,q)$ يتم بتحديد معالم القسم الانحداري وقسم المتوسطات المتحركة $ARMA(p,q)$ معا، أو معالم قسم المتوسطات المتحركة لوحدها في نموذج $MA(q)$، وذلك بتطبيق إحدى طرق التقدير الموالية: [2]

أ. طريقة البحث التشابكي

تستعمل هذه الطريقة إذا كانت قيمة $q \prec 2$ لصعوبة عملية الحساب، وتقدر المعلمة ϕ_1 كما يلي:

$$\hat{\phi}_1^{(1)} = \frac{\sum_t V_t^{(1)} V_{t-1}^{(1)}}{\sum_t \left(V_{t-1}^{(1)}\right)^2}$$

حيث:

$$V_t = \frac{1}{(1-\phi_1 L)} \varepsilon_t$$

$V^{(1)}$: مابين قوسين يمثل دليل التكرار، وفي هذه الحالة معناه التكرار الأول.
ثم نعيد تكرار كل الخطوات السابقة على كل القيم التي تنتمي إلى المجال التعويض لـ θ ثم نختار المقدرات $\left(\hat{\theta}^{(i)}, \hat{\phi}^{(i)}\right)$ التي تقابلها أصغر قيمة لمجموع مربعات البواقي.

---

[1] مولود حشمان، مرجع سابق، ص153.

[2] Ruey S. Tsay, op.cit, p74.

ب. طريقة المعقولية العظمى

يتوقف التقدير بهذه الطريقة أساسا على تحقق التوزيع الطبيعي، كما تقوم على مبدأ تدنئة مجموع مربعات البواقي، أي:

$$MinS(\hat{\phi}) = \sum \varepsilon_t^2$$

حيث يتم اختيار مقدرات لشعاعي المعالم الخاصة بالقسمين الانحداري أو المتوسطات المتحركة $\Phi = (\phi_1, \phi_2, ...\phi_p)$ و $\Theta = (\theta, \theta_2, ...\theta_q)$ التي تسمح بتدنئة مجموع مربعات البواقي.[1]

الفرع الثالث: مرحلة الفحص والتشخيص

بعد الانتهاء من تحديد وتقدير معالم النماذج، يتم في المرحلة الثالثة من النمذجة اختبار القوة الإحصائية للنماذج.

1. اختبار معالم النماذج

نظرا للتوزيع الطبيعي التقاربي لمعالم النموذج العشوائية بوسط معدوم وتباين معين، فإن إحصاءة كل من Student و *Fisher* تصبح غير مبررة الاستعمال، وكبديل لهما نستعمل التوزيع الطبيعي وتوزيع χ^2 .

ينص مبدأ هذا الاختبار على اختبار الفرضية التالية:

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

وتعطى إحصائته على الشكل التالي:[2]

$$|T_C| = \left| \frac{\hat{\beta}_j - \beta_j}{\sigma(\hat{\beta}_j)} \right| \rightarrow N(0,1)$$

ويتم اتخاذ قرار رفض الفرضية H_0 إذا كانت $|T_c| > 1.96$، وهو ما يعني أن المعلمة $\hat{\beta}_j$ معنوية.

2. تحليل البواقي

يتم تحليل البواقي من خلال:

أ. رسم دالة الارتباط الذاتي الكلية والجزئية للبواقي

يتم رسم دالة الارتباط الذاتي الكلية والجزئية للتأكد أن معالمها تقع داخل مجال المعنوية المعبر عنه بالصيغة التالية:[3]

---

[1] Helmut Lutkepohl, Markus Kratzig, op.cit, p 153.

[2] Alan Pankratz**, Forecasting with Univariate Box - Jenkins Models: Concepts and Cases,** Wiley publication, London, Great Britain, 2009, p p 17- 18.

[3] Jianqing Fan and Qiwei Yao, **Nonlinear Time Series**: **Nonparametric and Parametric Methods** , Springer science, 2édition, New York, USA, 2008, p 110.

$$\left|\Gamma_k\right| \le \frac{2}{\sqrt{T}}$$

ب. القيام بالاختبارات الإحصائية

من بين الاختبارات الإحصائية المعتمد عليها في تحليل البواقي نذكر:[1]

- **اختبار Box-Pierce:** يسمح هذا الاختبار بإظهار وجود سياق الضجة البيضاء الذي يتميز بقيم معدومة لـ P_k ، وتتمثل فرضياته فيما يلي:

$$\begin{cases} H_0 : P_1 = P_2 = ... = P_k \\ H_1 : \exists! P_k \neq 0 \end{cases}$$

ومن أجل تحقيق هذا الاختبار نستعمل إحصاءة Box–Pierce التي تتبع تقريبا توزيع χ^2 والمعرفة كما يلي:

$$\varphi = T\sum_{k=1}^{h} \Gamma_k^2(e_t)$$

حيث :

k: عدد التأخرات.

Γ_k: الارتباط التجريبي من الرتبة k.

T: عدد المشاهدات.

ويتم اتخاذ القرار على الشكل التالي: إذا كانت $\varphi > \chi^2_{(1-\alpha)}$ نرفض فرضية الضجة البيضاء.

- **اختبار Ljung-Box:** يسمح هذا الاختبار بإظهار وجود سياق الضجة البيضاء، وتعطى إحصائيته في الشكل الرياضي التالي:

$$\varphi' = T(T+2)\sum_{k=1}^{h} \frac{\Gamma_k^2(e_t)}{T-k}$$

ويتم اتخاذ القرار على أساس مقارنة قيمة إحصاءة Ljung-Box مع قيمة χ^2 الجدولية، فإذا كانت $\phi > \chi^2_{(1-\alpha)}$ نرفض فرضية الضجة البيضاء.

3. مقارنة النماذج

لاختيار النموذج الأفضل من بين مجموعة من النماذج المقبولة إحصائيا نعتمد على المعايير التالية: [2]

---

[1] Hengqing Tong and all, **Developing Econometrics**, Wiley publication, London, Great Britain, 2011, p 271.

[2] Svetlozar T. Rachev and all**, Financial Econometrics: From Basics to Advanced Modeling Techniques**, John Wiley and Sons, London, Great Britain, 2007, p 252.

أ. معيار AKAIKE

تعطى علاقة هذا المعيار على الشكل التالي:

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

وبسبب إعطائه وزن أكبر للنماذج المبنية على أساس عدد أكبر من المشاهدات عدلت صيغته الرياضية على النحو التالي:

$$NAIC = \frac{AIC}{T}$$

ويتم اختيار النموذج الذي يحقق أصغر قيمة للمعيار AIC.

ب. معيار Shwarz

قام Shwarz بتعديل المعيار السابق كما يلي:

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

ويتم اختيار النموذج الذي يحقق أصغر قيمة لهذا المعيار.

الفرع الرابع: مرحلة التوقع

وهي آخر مرحلة في طريقة بوكس وجنكنز، حيث يستعمل النموذج في التوقع بالقيم المستقبلية للظاهرة المدروسة كما يلي:[1]

1. التوقع بالنقطة

يمكن استعمال نموذج $ARIMA$ المقدر لحساب التوقع $\hat{Y}_t^{(m)}$، حيث يحسب أولا التوقع بفترة واحدة في المستقبل ثم يستعمل هذا الأخير لحساب التوقع بفترتين، وتتبع نفس الطريقة حتى الوصول إلى التوقع بالفترة m.

فإذا كان لدينا النموذج المعرف بالصيغة الرياضية التالية:

$$W_t = \phi_0 W_- {}_t\, \phi_1 W_{t-1} - \phi_2 W_{t-2} - \ldots\ldots\ldots + \phi_p W_{t-p} + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \ldots\ldots - \theta_q \varepsilon_{t-q} + \mu$$

والذي يمكن كتابته كما يلي:

$$W_t = (1-L)^d Y_t$$

فإذا كانت $m > q$ و $m > p$ فإن التوقع يصبح:

$$\hat{W}_t^{(m)} = Y_t + \hat{W}_t^{(1)} + \hat{W}_t^{(2)} + \ldots\ldots\ldots + \hat{W}_t^{(m)}$$

حيث:

$$\hat{W}_t^{(1)} = \mathrm{E}\left[W_{t+1} / W_t, \ldots\ldots W_1\right] = \phi_1 W_t + \ldots\ldots \phi_p W_{t-p+1} - \theta_1 e_t - \ldots\ldots - \theta_q e_{t-q+1} + \mu$$

[1] Peter J. Brockwell, Richard A. Davis, op.cit, p p 316 –.318

$$\hat{W}_t^{(2)} = \mathrm{E}\left[W_{t+2}/W_t,.....,W_1\right] = \phi_1 W_t^{(1)} + \phi_2 W_t + ...\phi_P W_{t-p+2} - \theta_1 e_t - ..... - \theta_q e_{t-q+2} + \mu$$

ثم نعود للسلسلة الأصلية Y_t بواسطة تطبيق القانون:

$$W_t = (1-L)^d Y_t \Rightarrow Y_t = (1-L)^{-d} W_t$$

حيث يتم تعويض القيم الحالية والسابقة للمشاهدات بقيمها الفعلية والقيم اللاحقة بقيمها المتوقعة، أما فيما يخص الصدمات العشوائية فتعوض القيم السابقة والحالية بالقيم الفعلية للبواقي وتعوض القيم المتوقعة بالصفر.[1]

2. التوقع بمجال

يعطى مجال التوقع باعتماد مستوى الثقة $1-\alpha = 0.95$ بالشكل:

$$\hat{Y}_t(h) \pm 1.96\hat{\sigma}_{\varepsilon_t}\left(1+\sum_{j=1}^{h-1}\psi_j^2\right)^{\frac{1}{2}}$$

حيث:

$$\hat{\sigma}_{\varepsilon_t} = \sqrt{\frac{1}{T}\sum_{t=1}^{T} e_t^{\,2}}$$

$$Y_t = \psi(L)\varepsilon_t$$

$$\psi(L) = \left(1 + \psi_1 L + \psi_2 L^2 + ...\right)$$

المطلب الثاني: التوقع باستعمال نماذج ARCH

إن النماذج العشوائية ARIMA تقوم على فرضية ثبات التباين غير المحققة في جميع الحالات مما يجعلها غير قادرة على تتبع أثر السلاسل الزمنية التي تتميز قيمها بالتغير المستمر، لذلك يستعمل نماذج ARCH لنمذجة عدم التباين.

الفرع الأول: التعريف بمشكلة عدم ثبات التباين وأهم اختبارات الكشف عنها

تقوم معظم النماذج الكلاسيكية على فرضية أساسية تتمثل في ثبات تباينها، وفي حالة عدم تحققها فإن تقدير مصفوفة التباين والتباين المشترك يصبح صعبا؛ لأن الأخطاء ستكون غير متجانسة ومترابطة فيما بينها، وهو ما يؤثر سلبا على دقة النماذج المقدرة.

1. تعريف مشكلة عدم ثبات التباين

تتمثل مشكلة عدم ثبات التباين في تغير تباين حد الخطأ مع تغير قيم المتغير المستقل؛ أي:[2]

---

[1] Peter J. Brockwell, Richard A. Davis, op.cit, p p 316 – 317.

[2] علي حسين بخيث وسحر فتح الله، **الاقتصاد القياسي**، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن،2007، ص281.

$$E(\varepsilon'\varepsilon)=\sigma^2 I_n$$

2. اختبارات الكشف عن مشكلة عدم ثبات التباين

توجد العديد من الاختبارات للكشف عن هذه المشكلة نذكر منها:

أ. اختبار Goldfeld Quant

من أجل إجراء هذا الاختبار تتبع الخطوات التالية: [1]

- ترتيب المشاهدات المتغير المستقل ترتيبا تصاعديا.
- استبعاد المشاهدات الوسطى لكل من المتغير التابع والمستقل، ثم تكوين مجموعتين من المشاهدات.
- إيجاد معادلة الاتجاه العام لكل مجموعة بالاعتماد على طريقة المربعات الصغرى العادية.
- حساب القيم المقدرة لحد الخطأ للمعادلتين السابقتين.
- إيجاد القيمة المحسوبة لإحصاءة فيشر كما يلي:

- اتخاذ قرار قبول فرض العدم إذا كانت القيمة الجدولية أكبر من القيمة المحسوبة، وهو ما يعني عدم وجود مشكلة عدم ثبات التباين.

ب. اختبار Park

من أجل إجراء هذا الاختبار تتبع الخطوات التالية: [2]

- تقدير دالة الانحدار التالية باستخدام طريقة المربعات الصغرى العادية:

$$\hat{Y}_t = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 X_{2t} + \hat{\beta}_3 X_{3t} + ... + \hat{\beta}_k X_{kt} + \varepsilon_t$$

- الحصول على قيمة البواقي(ε_t) على النحو التالي:

$$\varepsilon_t = \hat{Y}_t - \hat{\beta}_1 - \hat{\beta}_2 X_{2t} - \hat{\beta}_3 X_{3t} - ..... - \hat{\beta}_k X_{kt}$$

- تقدير معادلة الانحدار بين البواقي وأحد المتغيرات التفسيرية أو كلها كما يلي:

$$\varepsilon_t^2 = \hat{\alpha}_0 + \hat{\alpha}_1 X_{1t} + \hat{\alpha}_2 X_{3t} + ... + V_t$$

ويتخذ القرار بوجود مشكلة عدم ثبات التباين إذا كانت كل المعاملات α_i أو بعضها ذات معنوية إحصائية.

ج. اختبار WHITE

يسمح هذا الاختبار بإظهار وجود مشكلة عدم ثبات التباين، وتتمثل فرضياته فيما يلي:[3]

$$\begin{cases} H_0 : \alpha_2 = \alpha_3 = ... = 0 \\ H_1 : \exists \alpha \neq 0 \end{cases}$$

ومن أجل إجراء هذا الاختبار تتبع الخطوات التالية:

---

[1] Xin Yan**, Linear Regression Analysis: Theory and Computing**, World scientific publishing, ,London, Great Britain, 2009, p 203

[2] Hengqing Tong and all, op.cit, p 87.

[3] Jonathon D. Brown**, Linear Models in Matrix Form**, Springer science, 2édition, New York, USA, 2014, p 235.

- استخدام طريقة المربعات الصغرى العادية لتقدير معالم نموذج الانحدار التالي:

$$\hat{Y}_t = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 X_{2t} + \hat{\beta}_3 X_{3t} + ... + \hat{\beta}_k X_{kt} + \varepsilon_t$$

- الحصول على قيمة البواقي (ε_t) كما يلي:

$$\varepsilon_t = \hat{Y}_t - \hat{\beta}_1 - \hat{\beta}_2 X_{2t} - \hat{\beta}_3 X_{3t} - ..... - \hat{\beta}_k X_{kt}$$

- تقدير معادلة الانحدار التالية:

$$\varepsilon_t^2 = \hat{\alpha}_1 + \hat{\alpha}_2 X_{2t} + \hat{\alpha}_3 X_{3t} + \hat{\alpha}_4 X_{2t}^2 + \hat{\alpha}_5 X_{2t} X_{3t} + V_t$$

- حساب قيمة NR^2 حيث:

N : حجم العينة.

R^2 : معامل التحديد غير المعدل في المعادلة السابقة.

- مقارنة NR^2 مع λ^2 عند مستوى المعنوية $\alpha = 5\%$ أو $\alpha = 1\%$ واتخاذ قرار رفض فرض العدم H_0 إذا كانت $NR^2 = \lambda^2_{5,0.05}$ مما يعني وجود مشكلة عدم ثبات التباين

الفرع الثاني: نمذجة عدم ثبات التباين باستعمال نماذج *ARCH*

تعد نماذج $ARCH$ من أهم النماذج المعتمد عليها في نمذجة عدم ثبات التباين نذكر ما يلي:

1. تعريف نماذج ARCH(q)

تعرف نماذج ARCH(q) بالعلاقة الرياضية التالية:[1]

$$Y = E(Y_t Y_{t-1}) + \varepsilon_t$$

$$\varepsilon_t = Z_t \sqrt{\alpha_0 + \sum_{i=1}^{q} \alpha_i \varepsilon_{t-1}^2}$$

نضع:

$$h_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{q} \alpha_i \varepsilon_{t-1}^2$$

فنجد:

$$\varepsilon_t = Z_t \sqrt{h_t}$$

حيث:

[1] Evdokia Xekalaki and Stavros Degiannakis, **ARCH Models for Financial Applications**, John Wiley and Sons, London, Great Britain, 2010, p 8.

$$Z_t \to N(0,1)$$

$$E(\varepsilon_t / \varepsilon_{t-}) = 0$$

$$V(\varepsilon_t \varepsilon_{t-1}) = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{q} \alpha_i \, \varepsilon_{t-1}^2$$

$$\varepsilon_{t-1}^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + ... + \alpha_q \varepsilon_{t-q}^2$$

ε_t^2: عبارة عن تقدير غير متحيز غير كفء لـ h_t.

فإذا عرفنا $\eta_t = \varepsilon_t^2 - h_t$ فالنموذج يصبح من الشكل:

$$\varepsilon_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + ... + \alpha_q \varepsilon_{t-q}^2 + \eta_t$$

2. شروط استقرارية نماذج ARCH(q)

تتمثل شروط استقرارية هذه النماذج فيما يلي: [1]

$$\sum_{i=1}^{q} \alpha_i < 1$$

$$0 \le \alpha_1^2 \prec \frac{1}{3}$$

3. بناء نماذج ARCH(q)

تتمثل خطوات بناء هذا النموذج فيما يلي:

أ. تحديد درجة النموذج

وذلك بالاعتماد على دالة الارتباط الذاتي الجزئية لبواقي المربعات ε_t^2 للنموذج الذي يكتب على الشكل التالي:

$$\varepsilon_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + ... + \alpha_q \varepsilon_{t-q}^2 + \eta_t$$

غير أنه من أجل النموذج $AR(q)$ لـ ε_t^2 فإن η_t ليست متطابقة التوزيع مما يجعل دالة الارتباط الذاتي ذات جدوى في الحالة العينات الكبيرة فقط.[2]

ب. تقدير معلمات النموذج

من بين أهم الطرق المعتمد عليها في تقدير النموذج ARCH(q) طريقة المعقولية العظمى التي تعتمد مبدأ تدنئة مجموع مربعات البواقي والمشروطة تحت توزيع ستودنت.

فإذا كانت لدينا دالة المعقولية العظمى المشروطة لـ ε_t المعرفة كما يلي:[3]

---

[1] Kenichi Shimizu, **Bootstrapping Stationary ARMA-GARCH Models**, Vieweg and Teubner research, Heidelberg, Germany, 2010, p 20.
[2] Ruey S. Tsay, op.cit, p 120.
[3] Kenichi Shimizu, op.cit, p p 22 - 25.

$$f\left(\varepsilon_{q+1},....,\varepsilon_t\ /\alpha;A_q\right)=\frac{1}{\sqrt{h_t}}\left[1+\frac{Z_t^2}{(V-2)h_t}\right]-(V+1)/2$$

حيث:

$$V>2$$
$$A_q=\left(\varepsilon_1,\varepsilon_2,.....\varepsilon_q\right)$$

وبالرجوع إلى التقديرات التي تعظم دالة المعقولية السابقة فإن درجات الثقة لهذا التوزيع يمكن تقديرها كما يلي:

$$Log\left(\varepsilon_{q+1},....,\varepsilon_t\ /\alpha;A_q\right)=\sum_{t=q+1}^{T}\left[\frac{V+1}{2}\ln\left[1+\frac{\varepsilon_t^2}{(V-2)h_t}\right]+\ln\left(h_t\right)\right]$$

ج. اختبار جودة النموذج

يتم اختبار وتشخيص النموذج الملائم بواسطة احصاءة Ljung-Box φ' للسلسة $\widetilde{\varepsilon}_t$ أو $\widetilde{\varepsilon}_t^2$ باعتبارها سلسلة من المتغيرات العشوائية المستقلة والمتطابقة التوزيع، حيث:

$$\widetilde{\varepsilon}_t=\frac{\varepsilon_t}{\sqrt{h_t}}$$

$$\varphi'=T(T+2)\sum_{k=1}^{h}\frac{\Gamma_k^2\left(\widetilde{\varepsilon}_t\right)}{T-k}$$

ويتم اتخاذ القرار على أساس مقارنة قيمة إحصاءة Ljung-Box مع قيمة χ^2 الجدولية، فإذا كانت $\varphi'>\chi^2_{(1-\alpha)}$ نرفض فرضية الضجة البيضاء.[1]

د. التوقع باستعمال نماذج ARCH(q)

يتم التوقع بالقيم المستقبلية باستعمال نماذج $ARCH(q)$ كما يلي:[2]

- **التوقع بالنقطة:** يمكن استعمال نموذج المقدر $ARCH(q)$ لحساب التوقع، حيث يحسب أولا التوقع بفترة واحدة في المستقبل ثم يستعمل هذا الأخير لحساب التوقع بفترتين، وتتبع نفس الطريقة حتى الوصول إلى التوقع بالفترة m المعرف بالصيغة الرياضية التالية:

$$h_m(l)=\alpha_0+\sum_{i=1}^{q}\alpha_i h_m(l-i)$$

حيث:

[1] Ruey S. Tsay, op.cit, p 120.
[2] Ruey S. Tsay, op.cit, p 123.

$$h_m(1) = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_m^2 + ... + \alpha_i \varepsilon_{m+1-q}^2$$

$$h_m(2) = \alpha_0 + \alpha_1 h_m(1) + \alpha_2 \varepsilon_m^2 + ... + \alpha_i \varepsilon_{m+2-q}^2$$

- **التوقع بمجال:** بالإضافة إلى الحصول على التوقع بنقطة، فقد يرغب في كثير من الحالات في قياس عدم التأكد حول هذه النقطة، **و**في هذه الحالة وباعتماد مستوى الثقة $1-\beta = 0.95$ فإن مجال التوقع يعطى بالشكل:

$$Y_{t+h} = Y_t(h) = Z_{1-\frac{\beta}{2}} \ \delta\left(1 + \alpha_1^2 + \cdots + \alpha_{h-1}^2\right)^{\frac{1}{2}}$$

خلاصة الفصل الثاني:

من خلال هذا الفصل تم التطرق إلى السلاسل الزمنية التي تعتبر من أهم التقنيات الكمية المعتمد عليها في التوقع بالقيم المستقبلية لمختلف الظواهر، بالإضافة إلى دراسة بعض أهم نماذجها والمتمثلة في نماذج ARIMA وARCH التي تستخدم في تحليل السلاسل الزمنية.

فطريقة بوكس وجنكنز تعتبر من أهم طرق التوقع القصير المدى؛ لأنها تسمح باختيار النموذج الأكثر ملائمة للسلسلة الزمنية المدروسة ضمن المجموعة الواسعة لنماذج الانحدار الذاتي ونماذج المتوسطات المتحركة التكاملية ARIMA، واستعماله في عملية التوقع بعد إزالة بعض مركبات السلسلة الزمنية لتحقيق شرط استقراريتها مع التركيز على ما تبقى ونمذجة البواقي.

أما نماذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس تباينات الأخطاء ARCH فوضعت بعد إعادة النظر في فرضية ثبات التباين غير المحققة في جميع الحالات، والتي تقوم عليها نماذج ARIMA مما يجعلها غير قادرة على تتبع أثر السلاسل الزمنية التي تتميز قيمها بالتغير المستمر.

ونظرا لأهمية النماذج السابقة الذكر سنحاول تطبيقها في الفصل الموالي والمفاضلة بينها من أجل اختيار النموذج الأمثل، والذي يعطي أدق النتائج بناءا على البيانات المتوفرة التي يتم ترتيبها في شكل سلسلة زمنية.

الفصل الثالث:
دراسة تطبيقية للتوقع بمؤشرات سوق أبو ظبي للأوراق المالية

تمهيد:

إن التطور الكبير الذي عرفه سوق أبو ظبي للأوراق المالية في السنوات الأخيرة جعله يؤدي دورا هاما في دعم النشاط الاقتصادي كونه الممول الرئيسي للمشاريع والقطاعات الاقتصادية، لذلك أصبح يحظى باهتمام متزايد دفع إدارته إلى إصدار مجموعة من الإجراءات والتشريعات اللازمة لتنظيم عمله وخاصة تلك المتعلقة بالتداول ومتابعة أعمال الوسطاء، وكذا الاعتماد على أحدث أنظمة التداول وأنظمة التسوية لتعزيز ثقة المستثمرين وضمان حصولهم على المعلومات الضرورية لاتخاذ قراراتهم الاستثمارية في ظل التغيرات والتحولات السريعة التي يشهدها العالم اليوم.

إلا أنه رغم الجهود المبذولة لا يستطيع المستثمرون في سوق أبو ظبي للأوراق المالية تفادي كل المخاطر الاستثمارية، لأن عملية اتخاذ القرار أصبحت تتخذ أكثر فأكثر في ظروف عدم التأكد، ومن هنا كان لزاما عليهم استعمال بعض التقنيات الكمية من بينها تقنيات التوقع التي تم التعرف على البعض منها في الجانب النظري، والتي سنحاول استعمالها للتوقع بمؤشراته في الفصل الثالث الذي قسمناه إلى مبحثين.

- المبحث الأول: تقديم سوق أبو ظبي للأوراق المالية.
- المبحث الثاني: التوقع بمؤشرات سوق أبو ظبي للأوراق المالية باستعمال نماذج ARIMA وARCH.

المبحث الأول: تقديم سوق أبو ظبي للأوراق المالية

يعد إنشاء سوق أبو ظبي للأوراق المالية من الخطوات الهامة في مسار تطوير القطاع المالي في إمارة أبو ظبي؛ لمساهمته في استغلال أفضل للموارد المالية المتاحة عن طريق توفير الظروف الملائمة للتعامل بالأوراق المالية تمتاز بدرجة عالية من الشفافية والكفاءة.

ونظرا لأهميته سوف نحاول من خلال هذا المبحث التعرف عليه، وذلك بالتطرق إلى تعريفه، مبادئه، هيكله التنظيمي، بالإضافة شروط ومزايا إدراج الشركات فيه، الأوراق المالية المتداولة وكيفية احتساب مؤشراته.

المطلب الأول: تعريف ومبادئ سوق أبو ظبي للأوراق المالية

يعتبر سوق أبو ظبي للأوراق المالية من أهم وأبرز الهيئات التي تساهم في تقدم النشاط الاقتصادي ورقيه، فلقد أدى تنوع خدماته وتعدد مبادئه إلى الاهتمام بتطويره من أجل تقديم أفضل الخدمات وفقا لأعلى معايير التميز والاحترافية المعمول بها عالميا.

الفرع الأول: تعريف سوق أبو ظبي للأوراق المالية

يعد إنشاء عدد من الشركات المساهمة العامة في مطلع الستينات تمهيدا لقيام سوق الأوراق المالية في دولة الإمارات العربية المتحدة، والذي ظل يعمل بصورة غير منتظمة لفترة طويلة، مما أدى إلى حدوث اختلالات كبيرة ترتبت عن غياب الآليات المناسبة لتحديد أسعار الأوراق المالية، انعدام الرقابة على مكاتب الوسطاء وعدم توفر الشفافية والإفصاح، ومع زيادة عدد الشركات المساهمة وازدياد الوعي الاستثماري تم إنشاء سوق الإمارات للأوراق المالية بعد صدور القانون الاتحادي رقم 2000/4 المتعلق به، ليتم بذلك تأسيس سوق دبي المالي وسوق أبو ظبي للأوراق المالية.[1]

في هذا الإطار، تم تأسيس سوق أبو ظبي للأوراق المالية في 15 نوفمبر2000 طبقا للقانون رقم 2000/3، وهو هيئة تتمتع بالشخصية الاعتبارية والاستقلال المالي والإداري وبالصلاحيات الرقابية والتنفيذية اللازمة لممارسة مهامه وفقا لأحكام وقوانين تضمن الشفافية وسلامة التداول، وتتألف إدارته من سبعة أعضاء يتم تعيينهم لمدة ثلاث سنوات، وقد تم تشكيل أول مجلس إدارة للسوق بموجب المرسوم الأميري رقم (8) لسنة 2000.

ويهدف هذا السوق إلى إتاحة فرص الاستثمار في الأوراق المالية بما يخدم مصلحة الاقتصاد الوطني، تنمية الوعي الاستثماري من خلال توجيه المدخرات إلى القطاعات المنتجة والمساهمة في تحقيق الاستثمار المالي والاقتصادي، بالإضافة إلى ضمان سلامة المعاملات ودقتها وتفاعل العرض والطلب لتحديد الأسعار وحماية المستثمرين.[2]

الفرع الثاني: مبادئ سوق أبو ظبي للأوراق المالية

تتمثل مبادئ سوق أبو ظبي للأوراق المالية فيما يلي:[3]

- **المصداقية** : من خلال الالتزام بأعلى المعايير القانونية والأخلاقية.

---

[1] http://bouhoot.blogspot.com/2015/04/blog-post_96.html (Consulté le 1/5/2016).

[2] https://www.adx.ae/Arabic/AboutADX/Pages/MarketEstablishment.aspx (Consulté le18/3/2016).

[3] https://www.adx.ae/Arabic/AboutADX/Pages/MissionVision.aspx(Consulté le 18/3/2016).

- **المهنية**: وذلك بتطبيق المعايير الدولية من خلال الاقتداء بأفضل الممارسات والإخلاص في تقديم ما يناسب احتياجات العملاء.
- **الشفافية**: نشر المعلومات في الوقت المناسب والملائم.
- **العدالة**: عن طريق ضمان تلقي جميع العملاء للمعلومات الخاصة بهم بأسلوب معاملة يخلو من التحيز أو الغش.
- **الكفاءة**: من خلال الاستخدام الأمثل للموارد.
- **ترشيد التكلفة**: وذلك بضمان مستوى مناسب من الجودة.

المطلب الثاني: الهيكل التنظيمي لسوق أبو ظبي للأوراق المالية

يسعى سوق أبو ظبي المالي إلى تحقيق مجموعة من الأهداف الإستراتيجية التي تجعله عاملا مهما لنهوض بالاقتصاد الوطني وتحقيق التنمية الاقتصادية من جهة ومواجهة التحديات التي تفرضها التغيرات السريعة التي يشهدها العالم من جهة أخرى.

وفي هذا الإطار، ومن أجل تحقيق الأهداف المسطرة فانه يصبح من الضروري وضع هيكل تنظيمي كفء قادر على تنفيذ الاستراتيجيات المتبعة وتطبيق الخطط الموضوعة.

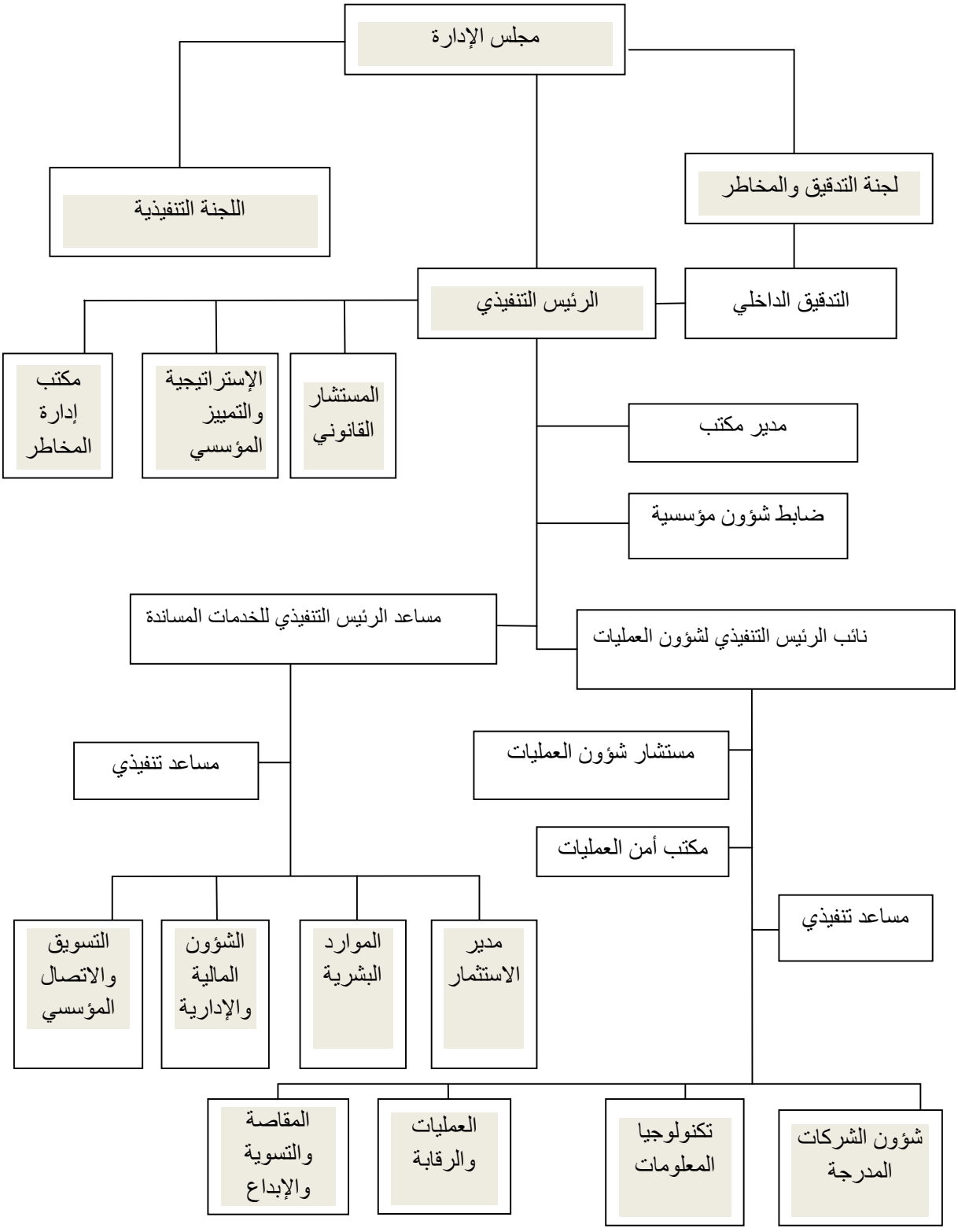
ويتكون الهيكل التنظيمي لسوق أبو ظبي للأوراق المالية مما يلي:[1]

- **مجلس الإدارة**: يتكون هذا المجلس من سبعة أعضاء يتم تعيينهم لمدة ثلاثة سنوات، ويؤدي مجموعة من الصلاحيات والمسؤوليات تشمل التخطيط، التنظيم، الإشراف والرقابة، وتتمثل أهم هذه الصلاحيات فيما يلي:
  - رسم السياسات والاستراتيجيات العامة للسوق ووضع القواعد التنظيمية الخاصة بالتداول.
  - تحديد الإجراءات والنظم الخاصة بإصدار وإدارة الأوراق المالية.
  - اتخاذ القرارات بشأن تسجيل الوسطاء وتعيين مراقبي الحسابات.
  - إعداد القوانين والأنظمة ذات العلاقة بالسوق وأهدافه.
- **الرئيس التنفيذي**: يعينه مجلس الإدارة ويختص بتنفيذ السياسات التي يرسمها هذا الأخير، كما يتولى إدارة ومتابعة الأعمال اليومية للبورصة.
- **لجنة التدقيق والمخاطر**: تعد لجان التدقيق والمخاطر من أهم اللجان التي تساعد مجلس الإدارة في القيام بمهامه الإشرافية والرقابية، من خلال تقديمها للتقارير والتوصيات حول نتائج العمليات التشغيلية والقوائم المالية وأنظمة الرقابة الداخلية.
- **اللجنة التنفيذية:** يتم تعيينها من قبل مجلس الإدارة الذي يحدد طريقة عملها، اختصاصاتها وعدد أعضائها، وهي تقوم بمساعدة الرئيس التنفيذي على تطبيق السياسات والاستراتيجيات المرسومة وتحقيق أهداف السوق.

والشكل الموالي يوضح الهيكل التنظيمي لسوق أبو ظبي للأوراق المالية:

[1] https://www.adx.ae/Arabic/AboutADX/Pages/OrganizationChart.aspx(Consulté le 20/3/2016)

الشكل رقم (1): الهيكل التنظيمي لسوق أبو ظبي للأوراق المالية



المصدر: https://www.adx.ae/Arabic/AboutADX/Pages/OrganizationChart.aspx(Consulté le 20/3/2016)

المطلب الثالث: شروط ومزايا إدراج الشركات في سوق أبو ظبي للأوراق المالية

إن إدراج الشركات في سوق أبو ظبي للأوراق المالية يتم وفق جملة من الشروط ويمكنها من تحقيق مجموعة من المزايا يتم عرضها فيما يلي:

الفرع الأول: شروط إدراج الشركات في سوق أبو ظبي للأوراق المالية

يتطلب إدراج الشركات في سوق أبو ظبي للأوراق المالية توفر مجموعة من الشروط سواء تعلق الأمر بالشركات الوطنية أو الشركات الأجنبية، والمتمثلة في الآتي:[1]

3. شروط إدراج الشركات الوطنية

تتمثل شروط الإدراج فيما يلي:

- أن تكون الشركة المصدرة للأوراق المالية مستوفية لجميع الأحكام الواردة في القانون الاتحادي رقم 8 لسنة 1984 في شأن الشركات التجارية وتعديلاته.
- أن يكون قد مضى على تأسيس الشركة مدة لا تقل عن عامين صدرت فيهما ميزانيتان مدققتان من قبل مدقق حسابات مقيد في جدول مدققي الحسابات ومخول بتدقيق حسابات الشركات المساهمة.
- أن لا تقل قيمة حقوق المساهمين عن 50% من رأس مال الشركة.
- تساوي حقوق المساهمين بالنسبة لكل فئة من فئات الأسهم التي تصدرها الشركة.
- أن لا تقل حقوق المساهمين في الشركة عند تقديم طلب الإدراج عن رأس المال المدفوع.
- انعقاد الجمعية العمومية العادية للشركة مرة واحدة على الأقل في السنة.
- التزام الشركة بنشر ميزانيتها ونتائج أعمالها في وسائل النشر اليومية، وذلك قبل السماح بتداول أسهمها في السوق.

4. شروط إدراج الشركات الأجنبية

يشترط لإدراج الشركات الأجنبية في سوق أبو ظبي للأوراق المالية ما يلي:

- تقديم طلب من الشركة يكون موقعا من طرف جهة مخول لها رسميا بالتوقيع.
- استيفاء الشركة لجميع الأحكام الواردة في قانون بلد تأسيسها.
- اتخاذ الشركة شكل شركة مساهمة عامة.
- أن تكون الشركة مدرجة في سوق البلد الأم الخاضعة لإشراف هيئة تمارس اختصاصات شبيهة باختصاصات هيئة الأوراق المالية والسلع في إمارة أبو ظبي.
- مضي مدة لا تقل عن سنتين على تأسيس الشركة صدرت فيهما ميزانيتان مدققتان من قبل مدقق حسابات معتمد.
- أن لا يقل رأسمال الشركة عن ما يعادل 40 مليون درهم إماراتي وعدد المساهمين المسجلين فيها عن 100 مساهم.
- أن يزيد صافي موجودات الشركة عن 20% من رأسمالها المدفوع أو أن تكون قد حققت أرباحا صافية قابلة للتوزيع على المساهمين لا يقل متوسطها عن 5% من رأسمال المدفوع خلال السنتين السابقتين لتاريخ تقديم طلب الإدراج.
- انعقاد الجمعية العمومية العادية للشركة مرة واحدة على الأقل في السنة.

[1] https://www.adx.ae/Arabic/Securities/Pages/GettingListed.aspx (Consulté le 21/3/2016).

- عدم وجود قيود لدى الشركة أو الدولة التي تتبعها بجنسيتها بشأن حظر انتقال ملكية الأسهم بين المتعاملين من غير مواطنيها.
- تقديم الشركة ما يثبت نشر ميزانيتها ونتائج أعمالها في وسائل النشر اليومية قبل السماح بتداول أسهمها في السوق.
- تعيين الشركة ممثلا لها في دولة الإمارات العربية المتحدة يقوم بمهام تسجيل الأسهم، توزيع الأرباح وإصدار التقارير والوثائق ذات العلاقة بعمل الشركة.

الفرع الثاني: مزايا إدراج الشركات في سوق أبو ظبي للأوراق المالية

إن إدراج الشركات المساهمة في سوق أبو ظبي للأوراق المالية يمكنها من الاستفادة من المزايا التالية:[1]

- **الترويج والدعاية**: يعتبر الإدراج فرصة ترويجية ودعائية للشركات من خلال الظهور في نشرات التداول اليومية وفي كافة مطبوعات السوق التي تسمح بالمتابعة المستمرة لنشاطاتها ومنتجاتها المختلفة من طرف المستثمرين والمتعاملين.

- **التقييم العادل**: توفر السوق تفاعل آلية العرض والطلب على أسعار الشركات المدرجة بما يعكس القيمة السوقية الحقيقية للأسهم، كما أن الضوابط القانونية والفنية التي تحكم عمليات التداول بما تتضمنه من حدود دنيا وعليا للأسعار اليومية تحد من المضاربات الضارة بالشركات المدرجة.

- **كفاءة نظام التداول والمقاصة والتسوية الالكترونية**: إن سوق أبو ظبي للأوراق المالية بما يوفره من نظام الكتروني للتداول والمقاصة يقدم أفضل الخدمات في هذا المجال، بحيث يستطيع المستثمرون تسييل أسهمهم بسهولة من خلال تجميع عروض البيع وطلبات الشراء لدى السوق وتفاعلها الكترونيا ومن ثم تنفيذها ونقل الملكية من حسابات المشترين إلى حسابات البائعين في نفس اللحظة، كما يتم إنهاء التسويات المالية بين الوسطاء في اليوم التالي وهو زمن قياسي مقارنة بغيره من الأسواق المالية، وقد حل هذا الأسلوب بدلا من الأسلوب التقليدي الذي كان يتم فيه تجميع الأوامر من خلال الوسطاء بشكل يستغرق فترة زمنية طويلة للتداول والتسوية والمقاصة.

- **الحصول على التمويل الإضافي**: تستطيع الشركات من خلال اطلاع المتعاملين على أخبارها وانجازاتها وتقييم السوق لأسعارها أن تحصل رؤوس أموال إضافية بطريقة يسهل توزيعها، مما يوفر لها فرص تمويل نشاطاتها الإنتاجية والتوسعية بتكاليف تقل كثيرا عن تكاليف الاقتراض من الجهات الممولة.

- **فرص التملك والاندماج**: يمكن للشركات المدرجة أن تستفيد من مزايا السوق في تسهيل وتنظيم عمليات الاندماج والتملك، وذلك من خلال الإجراءات التنظيمية والفنية والتشريعات التي تحكم التداول، المقاصة ونقل وتسجيل الملكية، حيث يتم معالجة هذه العمليات وفق نظم الكترونية حديثة ووفق تشريعات قانونية تراعي العدالة وتوفر الحماية لكافة الأطراف ذات العلاقة.

المطلب الرابع: الأوراق المالية المتداولة في سوق أبو ظبي للأوراق المالية وكيفية احتساب مؤشره

تتداول مجموعة من الأوراق المالية في سوق أبو ظبي للأوراق المالية التي يتم احتساب مؤشرها بالكيفية التي نتطرق إليها فيما يلي:

[1] https://www.adx.ae/Arabic/Securities/Pages/GettingListed.aspx (Consulté le 21/3/2016).

الفرع الأول: الأوراق المالية المتداولة في سوق أبو ظبي للأوراق المالية

تشتمل الأوراق المالية المتداولة في سوق أبو ظبي للأوراق المالية بموجب تعريف قانون هيئة السوق على الأسهم، السندات والأذونات التي تصدرها الشركات المساهمة أو الحكومات والهيئات العامة في الدولة.

وتطمح إدارة السوق إلى زيادة التنويع في الأوراق المالية لتنشيط التداول عن طريق زيادة البدائل الاستثمارية، إلا أنها تواجه مشكلة تكمن في سوق الإصدارات الأولية لهذه الأنواع من الأوراق المالية، حيث أنه ونظرا لتوفر السيولة لدى القطاع المصرفي وسهولة الحصول على التمويل اللازم للقطاعات الإنتاجية المختلفة عن طريق هذا الجهاز فإن سوق الإصدارات الأولية للسندات ضعيف جدا، أما بالنسبة للصناديق الاستثمارية فقد بدأ حديثا تأسيس هذا النوع من الصناديق في الدولة.[1]

الفرع الثاني: كيفية احتساب مؤشر سوق أبو ظبي للأوراق المالية

يحسب مؤشر سوق أبو ظبي للأوراق المالية على أساس الأسهم المتاحة للتداول فقط، حيث يتم استبعاد الأسهم غير المتاحة للتداول التي تم تحديدها بأنها:

- أسهم مملوكة من قبل الجهات الحكومية.
- أسهم المؤسسون خلال فترة تداولها.
- الملكيات التي تبلغ 10% أو أكثر من رأس مال الشركة المدرجة والأسهم غير المودعة.

ويتم حساب المؤشر بالاعتماد على المعادلة التالية:

$$I_t = \left[\frac{[\sum_{i=1}^{n} MC_i]}{[\sum_{i=1}^{n} MC]}\right] I_{t-1}$$

بحيث:

MC : سعر الإغلاق $\times$ عدد الأسهم المدرجة.

MC_i: القيمة السوقية للشركة.

$I = 1,2, \dots \dots, n$: عدد الشركات المدرجة باستثناء الأجنبية منها.

t: يوم تداول الأسهم.

إن اعتماد هذا المبدأ في احتساب مؤشر سوق أبو ظبي للأوراق المالية جعله يطبق المعايير الدولية التي تعمل بها الأسواق العالمية ويعبر بدقة عن حركة السوق.[2]

[1] https://www.adx.ae/Arabic/AboutADX/Pages/FAQ.aspx# (Consulté le 21/3/2016).
[2] https://www.adx.ae/Arabic/EducationCenter/Pages/FreeFloatshares.aspx(Consulté le 21/3/2016).

المبحث الثاني: التوقع بمؤشر سوق أبو ظبي للأوراق المالية باستخدام نماذج ARIMA وARCH

بعد التطرق في الفصل السابق لنماذج ARIMA وARCH سنقوم بتطبيقها للتوقع بالقيم المستقبلية لسوق أبو ظبي للأوراق المالية في هذا المبحث الذي تم تقسيمه إلى ثلاث مطالب:

- المطلب الأول: الكشف عن مركبات السلسلة الزمنية.
- المطلب الثاني:التوقع باستخدام طريقة بوكس وجنكنز.
- المطلب الثالث: التوقع باستخدام نماذج ARCH.

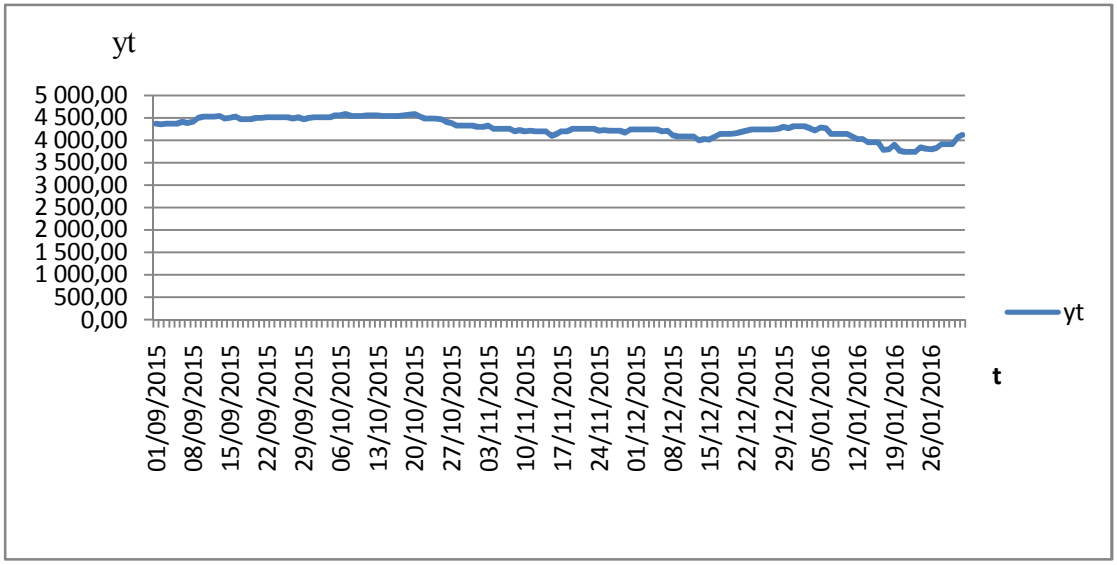
المطلب الأول: الكشف عن مركبات السلسلة الزمنية

تتمثل السلسلة الزمنية محل الدراسة Y_t في معطيات يومية خاصة بسعر الإغلاق لمؤشر سوق أبو ظبي للأوراق المالية في الفترة الممتدة بين 1 سبتمبر 2015 و31 جانفي 2016 الواردة في الملحق رقم (1).

الفرع الأول: الكشف عن مركبات السلسلة الزمنية عن طريق تحليل المعلومات بيانيا

إن التمثيل البياني يعكس مركبات السلسلة الزمنية وهذا ما يظهر من خلال التمثيل البياني للسلسلة الزمنية Y_t.

الشكل رقم (2): التمثيل البياني للسلسلة الزمنية Y_t



المصدر: تم إعداد الشكل بالاعتماد على برنامج Excel ومعطيات الملحق رقم (1).

من خلال التمثيل البياني للسلسلة نلاحظ ما يلي:

- عدم ثبات تباين السلسلة الزمنية.
- وجود اتجاه عام في البيانات.

إذن من الضروري تثبيت التباين قبل الكشف عن مركبات السلسلة الزمنية، وذلك عن طريق القيام بإحدى التحويلتين اللوغاريتمية أو الجذر التربيعي، ولاختيار إحدى التحويلتين لابد من حساب الوسط الحسابي والانحراف المعياري لكل شهر.

الجدول رقم (2): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للأشهر

الأشهر	المتوسط	الانحراف المعياري	النسبة
سبتمبر	4475,71	3595,56	0,80
أكتوبر	4501,54	6661,39	1,48
نوفمبر	4227,61	2120,45	0,50
ديسمبر	4177,32	7160,25	1,71
جانفي	3990,82	34409,60	8,62

المصدر: تم إعداد الجدول بالاعتماد على معطيات الملحق رقم (1).

من خلال الجدول يظهر أن:

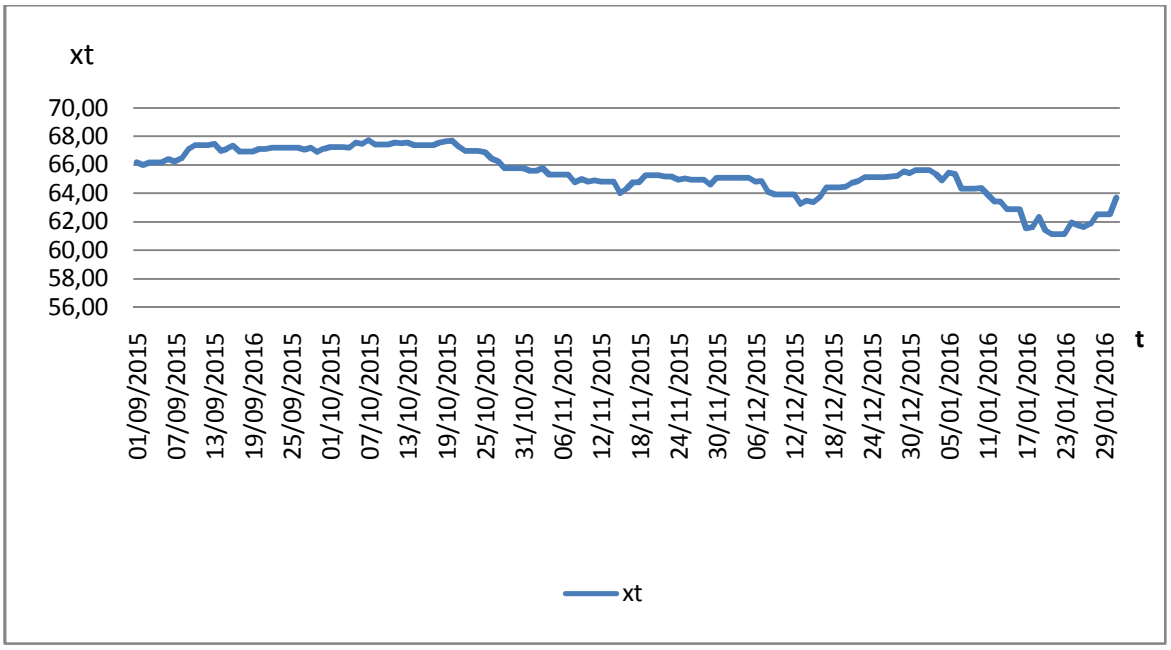
- الانحراف المعياري للسلسلة غير متناسب مع مستوى متوسط السلسلة.
- المتوسط يتزايد بمعدل غير ثابت.

وعليه فإن تحويلة الجذر التربيعي هي التحويلة المناسبة، فنتحصل على السلسلة الزمنية X_t التي يتضمن الملحق رقم (2) قيمها، حيث:

$$X_t = \sqrt{Y_t}$$

والشكل الموالي يبين التمثيل البياني للدالة X_t.

الشكل رقم (3): التمثيل البياني للسلسلة الزمنية X_t



المصدر: تم إعداد الشكل بالاعتماد على برنامج Excel والمعطيات الواردة في الملحق رقم (2).

من خلال التمثيل البياني للسلسلة الزمنية X_t يظهر التخفيف من حدة التذبذب الوارد في الشكل رقم (1).

الفرع الثاني: الكشف عن مركبات السلسلة الزمنية عن طريق الاختبارات الإحصائية

بما أن البيانات المتعلقة بالمؤشر المالي لسوق أبو ظبي للأوراق المالية يومية ولمدة 5 أشهر فإنها لا تظهر وجود مركبة موسمية، أما بالنسبة لمركبة الاتجاه العام فنستعمل اختبار الفروقات للكشف عنها، والذي يتطلب حساب الفروقات من الدرجة الأولى التي يتضمنها الجدول الموالي.

الجدول رقم (3): الفروقات من الدرجة الأولى للسلسلة الزمنية X_t

الأشهر / الأيام	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي
1		0,13	-0,18	0,00	0,00
2	-0,17	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,20	0,00	0,18	0,00	-0,27
4	0,00	-0,02	-0,45	0,00	-0,43
5	0,00	0,35	-0,01	0,00	0,52
6	0,23	-0,07	0,00	-0,29	-0,10
7	-0,17	0,25	0,00	0,08	-1,04
8	0,21	-0,31	-0,53	-0,77	0,00
9	0,65	0,00	0,24	-0,21	0,00
10	0,27	0,00	-0,20	0,02	0,05
11	0,00	0,14	0,10	0,00	-0,44
12	0,00	-0,03	-0,09	0,00	-0,47
13	0,11	0,02	0,00	-0,67	-0,04
14	-0,49	-0,19	0,00	0,20	-0,52
15	0,14	0,00	-0,80	-0,09	0,00
16	0,22	0,00	0,31	0,40	0,00
17	-0,41	0,00	0,47	0,65	-1,35
18	0,00	0,18	0,00	0,00	0,06
19	0,00	0,11	0,49	0,00	0,76
20	0,20	0,05	0,00	0,06	-0,98
21	-0,01	-0,40	0,00	0,28	-0,25
22	0,08	-0,33	-0,07	0,14	0,00
23	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00
24	0,00	0,00	-0,25	0,00	0,83
25	0,00	-0,10	0,09	0,00	-0,20
26	0,00	-0,44	-0,08	0,00	-0,12
27	-0,14	-0,17	0,00	0,04	0,23
28	0,16	-0,53	0,00	0,04	0,66
29	-0,30	0,00	-0,36	0,34	0,00
30	0,20	0,00	0,49	-0,15	0,00
31		0,00		0,24	1,14

المصدر: تم إعداد الجدول بالاعتماد على معطيات الملحق رقم (2).

وينص مبدأ هذا الاختبار على اختبار الفرضية التالية:

H_0: وجود اتجاه عام.

H_1: التوزيع عشوائي.

ومن أجل القيام بهذا الاختبار لابد من حساب الإحصاءة Z_C المعرفة كما يلي:

$$Z_C = \frac{S - \mathrm{E}(S)}{\sqrt{V(S)}} = \frac{49-48}{\sqrt{49}} = 0.14$$

حيث:

$$\mathrm{E}(S) = \frac{n-1}{2} = \frac{97-1}{2} = 48$$

$$V(S) = \frac{n+1}{2} = \frac{97+1}{2} = 49$$

عند مستوى المعنوية $\alpha = 5\%$ لدينا $|Z| = 0.14 < 1.96$ ومنه يتم قبول الفرضية H_0 ونستنتج أن السلسلة الزمنية تتضمن مركبة الاتجاه العام التي يتم إزالتها لإيجاد السلسلة الزمنية الخالية من الاتجاه العام Z_t التي يبين الجدول رقم (3) قيمها، وذلك بحساب الفروقات من الدرجة الأولى للسلسلة الزمنية X_t ، حيث:

المطلب الثاني: التوقع باستعمال طريقة بوكس وجنكنز

تعد طريقة بوكس ـوجنكنز من الطرق المستخدمة في معالجة السلاسل الزمنية المستقرة، والتي يمكن تطبيق مراحلها من أجل اختيار النموذج الأكثر ملائمة لها، وتتمثل مراحل هذه الطريقة فيما يلي:

الفرع الأول: مرحلة التعرف

في هذه المرحلة يتم التأكد من استقرارية السلسلة الزمنية Z_t والتعرف على النماذج الممكنة التي تخضع لها من خلال ملاحظة دالة الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الذاتي الجزئية التي تساعد كل منهما على استخلاص خصائص السلسلة، بالإضافة إلى القيام بالاختبارات الإحصائية كاختبار ديكي ــ فولر المطور.

1. الحكم على استقرارية السلسلة الزمنية

يمكن الحكم على استقرارية السلسلة من خلال تحليل دالة الارتباط الذاتي والقيام باختبار ديكي ــ فولر المطور.

أ. تحليل دالة الارتباط الذاتي

للكشف عما إذا كانت السلسلة الزمنية مستقرة، نستعمل التمثيل البياني لدالة الارتباط الذاتي الذي يوضحه الشكل الموالي:

الشكل رقم(4): التمثيل البياني لدالتي الارتباط الذاتي الكلية والجزئية للسلسلة الزمنية Z_t

Date: 22/02/15 Time: 06:24					
Sample:01/09/2015 31/01/2016					
Included observations: 152					
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
*|.	*|.	-0.134	-0.134	2.7890	0.095
.|.	*|.	-0.043	-0.062	3.0776	0.215
.|*	.|*	0.157	0.145	6.9257	0.074
.|*	.|*	0.073	0.117	7.7725	0.100
.|*	.|**	0.186	0.238	13.267	0.021
.|.	.|.	-0.023	0.031	13.348	0.038
.|.	.|.	0.040	0.033	13.608	0.059
*|.	*|.	-0.090	-0.177	14.916	0.061
.|.	.|.	0.055	-0.039	15.405	0.080
.|.	*|.	0.018	-0.058	15.459	0.116
*|.	*|.	-0.116	-0.092	17.685	0.089
.|.	.|.	-0.021	-0.052	17.759	0.123
.|.	.|*	0.026	0.067	17.873	0.162
.|.	.|.	0.002	0.056	17.873	0.213
*|.	.|.	-0.109	-0.046	19.893	0.176
.|.	.|.	-0.008	-0.010	19.904	0.225
**|.	**|.	-0.203	-0.252	27.026	0.058
.|.	.|.	0.034	-0.051	27.228	0.075
*|.	.|.	-0.133	-0.027	30.365	0.064
*|.	*|.	-0.111	-0.087	32.554	0.051
*|.	*|.	-0.111	-0.064	34.766	0.041
.|.	.|.	0.049	0.017	35.211	0.050
*|.	*|.	-0.139	-0.072	38.747	0.029
.|.	.|*	0.049	0.083	39.191	0.035
.|.	.|.	-0.028	0.030	39.332	0.045
*|.	.|.	-0.064	0.007	40.105	0.050
.|.	*|.	-0.030	-0.133	40.270	0.063
.|.	.|.	0.048	0.029	40.708	0.073
.|*	.|*	0.097	0.082	42.526	0.064
.|.	.|.	-0.052	0.031	43.044	0.074
.|.	*|.	-0.001	-0.077	43.045	0.092
.|.	.|.	0.006	-0.029	43.877	0.203
.|.	.|.	0.064	0.025	44.731	0.210
.|.	.|.	0.057	0.000	45.410	0.222
.|*	.|*	0.066	0.147	46.332	0.227
.|.	.|.	0.029	0.038	46.513	0.256
.|.	.|.	-0.002	-0.006	46.513	0.292
.|.	*|.	0.053	-0.100	47.107	0.308
.|.	*|.	-0.006	-0.113	47.116	0.346
.|*	.|.	0.112	0.049	49.852	0.286
*|.	.|.	-0.080	-0.040	51.278	0.274

المصدر : مخرجات برنامج Eviews 5 باستعمال معطيات الجدول رقم(3).

من خلال ملاحظة التمثيل البياني لدالة الارتباط الذاتي يظهر أن معاملاتها الممثلة بواسطة النجوم تتناقص قيمتها بسرعة، وهي داخل مجال ثقتها $\left[\frac{-2}{\sqrt{T}},\frac{2}{\sqrt{T}}\right]$ أي$[-0.16,0.16]$ وهذا بعد الفجوة الزمنية $K=\frac{N}{4}=38$ ، ومنه نستنتج أن السلسلة الزمنية Z_t مستقرة.

ب. اختبار ديكي ــ فولر المطور

للقيام بهذا الاختبار نقوم بتقدير نموذج ديكي ـــ فولر الثالث من أجل فجوات مختلفة للتأخرات ثم نختار النموذج الذي يعطي أقل قيمة لمعياري Akaike وSchwarz.

الجدول رقم (4): معياري *Akaike* و*Schwarz* حسب قيم *K*

DW	AKAIKE	SCHWARZ	K
1.93	2.14 -	2.08 -	**0**
1.96	2.13 -	2.03 -	**2**
1.95	2.17 -	2.03 -	**4**
1.94	2.17 -	1.95 -	**8**
1.94	2.16 -	1.91 -	**9**
1.96	2.14 -	1.83 -	**12**

المصدر: مخرجات برنامج Eviews 5 باستعمال معطيات الجدول رقم(3).

من خلال الجدول يظهر أن النموذجين المقابلين للفجوة $K=0$ و $K=4$ لهما أقل قيمة بالنسبة لمعياري AKaike وSchwarz ، ونحن نختار النموذج المقابل للفجوة $K=0$ ونقوم بتقدير نموذج ديكي - فولر المطور الثالث فنحصل على الجدول الموالي:

الجدول رقم (5): تقدير النموذج الثالث لاختبار ديكي ـ فولر المطور للسلسلة الزمنية Z_t

ADF Test Statistic	13.54403-	1% Critical Value*	-4.0212
		5% Critical Value	-3.4401
		10% Critical Value	-3.1442
*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.			
Sample(adjusted): 01/09/2015 31/01/2016			
Included observations: 147 after adjusting endpoints			

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ZT(-1)	-1.148790	0.084819	13.54403-	0.0000
C	-1.148790	0.084819	13.54403-	0.0000
@TREND(9/01/2015)	-1.148790	0.084819	13.54403-	0.0000

R-squared	0.553699	Mean dependent var	0.0028742
Adjusted R-squared	0.547667	S.D. dependent var	0.502656
S.E. of regression	0.338065	Akaike info criterion	2.149369
Sum squared resid	16.91458	Schwarz criterion	2.089423
Log likelihood	-48.98239	F-statistic	91.80723
Durbin-Watson stat	1.931785	Prob(F-statistic)	0.000000

المصدر: مخرجات برنامج Eviews 5 باستعمال معطيات الجدول رقم (3).

من خلال معطيات الجدول نستنتج ما يلي:

الفرضية $H_0 : b = 0$ محققة أي أن معامل الاتجاه العام لا يختلف معنويا عن الصفر وبالتالي غياب الاتجاه العام، وعليه ننتقل إلى الخطوة الثانية ونقدر النموذج الثاني فنحصل على النتائج التالية:

الجدول رقم (6): تقدير النموذج الثاني لاختبار ديكي ـ فولر المطور للسلسلة الزمنية Z_t.

ADF Test Statistic	-13.57006	1% Critical Value*	-3.4746
		5% Critical Value	-2.8806
		10% Critical Value	-2.5768
Sample(adjusted): 01/09/2015 31/01/2016			
Included observations: 151 after adjusting endpoints			

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
YT(-1)	-1.145359	0.084403	-13.57006	0.0000
C	-0.018717	0.027522	-0.680046	0.4975

R-squared	0.552749	Mean dependent var	0.008742
Adjusted R-squared	0.549748	S.D. dependent var	0.502656
S.E. of regression	0.337286	Akaike info criterion	-2.160489
Sum squared resid	16.95055	Schwarz criterion	-2.120525

المصدر: مخرجات برنامج Eviews 5 باستعمال معطيات الجدول رقم(3).

من خلال معطيات الجدول نلاحظ أن احتمال المعامل C أكبر من 0.05 ومنه نرفض الفرضية $H_0 : c = 0$ ونقوم بالتحقق من الفرضية $H_0 : \phi = 1$ من خلال تقدير النموذج الأول لاختبار ديكي ــ فولر المطور.

الجدول رقم (7): تقدير النموذج الأول لاختبار ديكي ـ فولر المطور للسلسلة Z_t

ADF Test Statistic	-13.58111	1% Critical Value*	-2.5792
		5% Critical Value	-1.9419
		10% Critical Value	-1.6168

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.
Augmented Dickey-Fuller Test Equation
LS // Dependent Variable is D(YT)
Date: 03/03/16 Time: 10:21
Sample(adjusted): 9/03/2015 1/31/2016
Included observations: 151 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
YT(-1)	-1.141139	0.084024	-13.58111	0.0000

R-squared	0.551361	Mean dependent var	0.008742
Adjusted R-squared	0.551361	S.D. dependent var	0.502656
S.E. of regression	0.336681	Akaike info criterion	-2.170635
Sum squared resid	17.00316	Schwarz criterion	-2.150653
Log likelihood	-49.37675	Durbin-Watson stat	1.934753

المصدر: مخرجات برنامج Eviews 5 باستعمال معطيات الجدول رقم (3)

من خلال مقارنة القيمة المحسوبة لديكي ـ فولر والمساوية لـ -13.58 وكل القيم الحرجة عند مستوى المعنوية **1%** و**5%** و**10%** نستنتج أن الفرضية $H_0 : \phi = 1$ مرفوضة ومنه نستنتج أن السلسلة Z_t مستقرة.

2. تحديد النماذج الممكنة

في هذه المرحلة يتم التعرف على النماذج التي تخضع لها السلسلة الزمنية من خلال الاعتماد على التمثيل البياني لدالة الارتباط الذاتي الذي تدل قيمه على النماذج $MA(q)$ ودالة الارتباط الذاتي الجزئية الذي تدل قيمه على النماذج $AR(p)$ ، فكل قيمة لدالة الارتباط الذاتي أو دالة الارتباط الذاتي الجزئية تقع خارج مجال الثقة أو قريبة منه يجب أخذها بعين الاعتبار أثناء تشكيل النموذج، وعلى هذا الأساس نستنتج النماذج التالية:

- النموذج الأول: $MA(24)$.
- النموذج الثاني: $AR(28)$.
- النموذج الثالث: $ARMA(28.24)$.

الفرع الثاني: مرحلة التقدير واختبار معالم النموذج

بعد الانتهاء من مرحلة التعرف على النماذج الممكنة للسلسلة الزمنية، يمكن الانتقال إلى المرحلة الثانية المتمثلة في مرحلة تقدير معالم النماذج واختبار معنويتها.

1. تقدير النموذج MA(24)

من خلال ملاحظة قيم دالة الارتباط الذاتي يظهر أن القيم Γ_5، Γ_{17} تقع خارج مجال الثقة $[-0.16,0.16]$ أما القيم Γ_{22}، Γ_{24}، Γ_{20}، Γ_{21}، Γ_{11}، Γ_3، Γ_1 فهي قريبة من مجال ثقتها، وبالتالي نقترح النموذج التالي:

$$Z_t = \mu + \varepsilon_t - \theta_1\ \varepsilon_{t-1} - \theta_3\ \varepsilon_{t-3} - \theta_5\ \varepsilon_{t-5} - \theta_{11}\ \varepsilon_{t-11} - \theta_{17}\ \varepsilon_{t-17} - \theta_{20}\varepsilon_{20} - \theta_{21}\ \varepsilon_{t-21} - \theta_{22}\ \varepsilon_{t-22} - \theta_{24}\ \varepsilon_{24}$$

وبإجراء عملية التقدير وفق هذا النموذج نتحصل على النتائج التي يبرزها الجدول الموالي:

الجدول رقم (8): تقدير معالم نموذج MA(24)

LS // Dependent Variable is ZT

Date: 22/02/2016 Time: 06:58

Sample(adjusted): 01/09/2015 31/01/2016

Included observations: 152 after adjusting endpoints

Convergence achieved after 25 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.025865	0.009802	-2.638784	0.0092
MA(1)	-0.205175	0.071964	-2.851097	0.0050
MA(3)	0.212646	0.072288	2.941642	0.0038
MA(5)	0.208728	0.071300	2.927462	0.0040
MA(17)	-0.344753	0.064785	-5.321458	0.0000
MA(20)	-0.342053	0.071879	-4.758724	0.0000
MA(11)	-0.095212	0.074422	-1.279350	0.2029
MA(21)	-0.022275	0.081045	-0.274850	0.7838
MA(22)	-0.134703	0.081374	-1.655361	0.1001
MA(24)	-0.079459	0.074010	-1.073622	0.2848

R-squared	0.277537	Mean dependent var	-0.016316
Adjusted R-squared	0.231747	S.D. dependent var	0.338627
S.E. of regression	0.296807	Akaike info criterion	-2.365821
Sum squared resid	12.50940	Schwarz criterion	-2.166881
Log likelihood	-25.87627	F-statistic	6.061090
Durbin-Watson stat	1.988738	Prob(F-statistic)	0.000000

المصدر: نتائج التقدير باستعمال برنامج Eviews 5.

من خلال ملاحظة إحصاءة ستودنت (t – Statistic) يظهر أن كل من المعلمة θ_{21}، θ_{11}، θ_{24}، θ_{22} غير معنوية، ومن أجل تحسين النموذج نقوم بحذفها فنتحصل على نتائج تقدير جديدة يلخصها الجدول الموالي:

الجدول رقم (9): تقدير معالم النموذج MA(20)

LS // Dependent Variable is ZT

Date: 22/02/2016 Time: 06:58

Sample(adjusted): 01/09/2015 31/01/2016
Included observations: 152 after adjusting endpoints

Convergence achieved after 25 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.026447	0.010788	-2.451418	0.0154
MA(1)	-0.267698	0.054840	-4.881451	0.0000
MA(3)	0.197536	0.058474	3.378207	0.0009
MA(5)	0.180501	0.053337	3.384180	0.0009
MA(17)	-0.339173	0.059485	-5.701786	0.0000
MA(20)	-0.433929	0.055025	-7.886080	0.0000

R-squared	0.256581	Mean dependent var	-0.016316
Adjusted R-squared	0.231121	S.D. dependent var	0.338627
S.E. of regression	0.296928	Akaike info criterion	-2.389859
Sum squared resid	12.87225	Schwarz criterion	-2.270495
Log likelihood	-28.04937	F-statistic	10.07798
Durbin-Watson stat	1.927505	Prob(F-statistic)	0.000000

المصدر: نتائج التقدير باستعمال برنامج Eviews 5.

من خلال الجدول يظهر أن كل المعالم معنوية ومنه يمكن كتابة الشكل الأمثل لنموذج المتوسطات المتحركة $MA(20)$ على الشكل التالي:

$$Z_t = -0.02 + \varepsilon_t - 0.26\,\varepsilon_{t-1} + 0.19\,\varepsilon_{t-3} + 0.18\,\varepsilon_{t-5} - 0.33\,\varepsilon_{t-17} - 0.43\,\varepsilon_{t-20}$$

2. تقدير النموذج AR(28)

من خلال ملاحظة التمثيل البياني لدالة الارتباط الذاتي الجزئية يظهر أن القيم $\hat{\Psi}_5$ و $\hat{\Psi}_{17}$ تقع خارج مجال الثقة $[-0.16,0.16]$، أما القيم $\hat{\Psi}_1$، $\hat{\Psi}_3$، $\hat{\Psi}_4$، $\hat{\Psi}_8$ و $\hat{\Psi}_{28}$ فهي قريبة منه، وعليه يمكن اقتراح النموذج التالي:

$$Z_t = \mu + \varepsilon_t + \hat{\phi}_1\, Z_{t-1} + \hat{\phi}_3\, Z_{t-3} + \hat{\phi}_4\, Z_{t-4} + \hat{\phi}_5\, Z_{t-5} + \hat{\phi}_8\, Z_{t-8} + \hat{\phi}_{17}\, Z_{t-17} + \hat{\phi}_{28}\, Z_{t-28}$$

وبإجراء عملية التقدير وفق هذا النموذج نتحصل على النتائج التالية:

الجدول رقم (10): تقدير معالم النموذج AR(28)

LS // Dependent Variable is ZT
Date: 22/02/2016 Time: 07:56
Sample(adjusted): 01/09/2015 31/01/2016
Included observations: 124 after adjusting endpoints
Convergence achieved after 3 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.021668	0.027167	-0.797575	0.4267
AR(1)	-0.205832	0.084852	-2.425778	0.0168
AR(3)	0.296159	0.089561	3.306788	0.0013
AR(4)	0.222818	0.089328	2.494380	0.0140
AR(5)	0.299416	0.089155	3.358375	0.0011
AR(8)	-0.214069	0.092456	-2.315369	0.0224
AR(17)	-0.343717	0.100212	-3.429915	0.0008
AR(28)	-0.127000	0.107702	-1.179180	0.2407

R-squared	0.251262	Mean dependent var	-0.026048
Adjusted R-squared	0.206079	S.D. dependent var	0.359636
S.E. of regression	0.320444	Akaike info criterion	-2.213757
Sum squared resid	11.91135	Schwarz criterion	-2.031804
Log likelihood	-30.69542	F-statistic	5.561040
Durbin-Watson stat	2.052363	Prob(F-statistic)	0.000015

المصدر: نتائج التقدير باستعمال برنامج Eviews 5.

من خلال الجدول يظهر أن المعالم C، $\hat{\phi}_{28}$ غير معنوية ويجب حذفهما من أجل تحسين النموذج فنتحصل على نتائج تقدير جديدة يلخصها الجدول الموالي:

الجدول رقم (11): تقدير النموذج الأمثل AR(17)

LS // Dependent Variable is ZT
Date: 22/02/2016 Time: 08:00
Sample(adjusted): 01/09/2015 31/01/2016
Included observations: 135 after adjusting endpoints
Convergence achieved after 2 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(1)	-0.198656	0.081242	-2.445250	0.0158
AR(3)	0.281103	0.084733	3.317523	0.0012
AR(4)	0.236998	0.084538	2.803460	0.0058
AR(5)	0.302561	0.083504	3.623316	0.0004
AR(8)	-0.189981	0.086457	-2.197409	0.0298
AR(17)	-0.317225	0.092865	-3.415980	0.0009

R-squared	0.231675	Mean dependent var	-0.024148
Adjusted R-squared	0.201895	S.D. dependent var	0.346568
S.E. of regression	0.309613	Akaike info criterion	-2.301440
Sum squared resid	12.36594	Schwarz criterion	-2.172316
Log likelihood	-30.20952	F-statistic	7.779537
Durbin-Watson stat	2.070875	Prob(F-statistic)	0.000002

المصدر: نتائج التقدير باستعمال برنامج Eviews 5.

من خلال الجدول يظهر أن كل المعالم معنوية وعليه يمكن كتابة الشكل الأمثل لنموذج $AR(17)$ على النحو التالي:

$$Z_t = \varepsilon_t - 0.19\ Z_{t-1} + 0.28\ Z_{t-3} + 0.23\ Z_{t-4} + 0.30Z_{t-5} - 0.18Z_{t-8} - 0.31Z_{t-17}$$

3. تقدير نموذج $ARMA(28.24)$

من خلال ملاحظة قيم دالة الارتباط الذاتي يظهر أن القيم Γ_5 ، $\hat{\Psi}_{17}$ ، $\hat{\Psi}_5$ ، Γ_{17} تقع خارج مجال الثقة $[-0.16,0.16]$ أما القيم Γ_{22} ، Γ_{20} ، Γ_{24} ، Γ_{21} ، Γ_{11} ، Γ_3 ، Γ_1 ، $\hat{\Psi}_1$ ، $\hat{\Psi}_3$ ، $\hat{\Psi}_4$ ، $\hat{\Psi}_8$ و $\hat{\Psi}_{28}$ فهي قريبة من مجال ثقتها، وبالتالي نقترح النموذج التالي:

$$Z_t = \mu + \varepsilon_t - \theta_1\ \varepsilon_{t-1} - \theta_3\ \varepsilon_{t-3} - \theta_5\ \varepsilon_{t-5} - \theta_{11}\ \varepsilon_{t-11} - \theta_{17}\ \varepsilon_{t-17} - \theta_{20}\varepsilon_{t-20} - \theta_{21}\ \varepsilon_{t-21} - \theta_{22}\ \varepsilon_{t-22}$$
$$- \theta_{24}\ \varepsilon_{t-24} + \hat{\phi}_1 Z_{t-1} + \hat{\phi}_3 Z_{t-3} + \hat{\phi}_4 Z_{t-4} + \hat{\phi}_5 Z_{t-5} + \hat{\phi}_8 Z_{t-8} + \hat{\phi}_{17} Z_{t-17} + \hat{\varphi}_{28} Z_{t-28}$$

وبإجراء عملية التقدير وفق هذا النموذج نتحصل على النتائج التالية:

الجدول رقم (*12*): تقدير النموذج ARMA (28.24)

Sample(adjusted): 01/09/2015 31/01/2016 Included observations: 124 after adjusting endpoints Convergence achieved after 39 iterations				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.032627	0.008666	-3.765019	0.0003
AR(1)	-0.093461	0.171312	-0.545560	0.5865
AR(3)	0.012153	0.189572	0.064105	0.9490
AR(5)	0.273240	0.161756	1.689209	0.0940
AR(8)	-0.080238	0.113892	-0.704505	0.4826
AR(17)	-0.287014	0.111313	-2.578432	0.0113
AR(28)	-0.066560	0.111690	-0.595933	0.5525
MA(1)	-0.159957	0.171206	-0.934298	0.3522
MA(3)	0.214848	0.177291	1.211838	0.2282
MA(5)	-0.120068	0.165723	-0.724510	0.4703
MA(11)	-0.196417	0.096548	-2.034397	0.0443
MA(20)	-0.285960	0.115492	-2.476013	0.0148
MA(21)	-0.119784	0.124429	-0.962672	0.3378
MA(22)	-0.091708	0.112544	-0.814864	0.4169
MA(24)	-0.079054	0.115833	-0.682482	0.4964
R-squared	0.307815	Mean dependent var		-0.026048
Adjusted R-squared	0.218910	S.D. dependent var		0.359636
S.E. of regression	0.317844	Akaike info criterion		-2.179390
Sum squared resid	11.01167	Schwarz criterion		-1.838227
Log likelihood	-25.82617	F-statistic		3.462309
Durbin-Watson stat	1.961437	Prob(F-statistic)		0.000114

المصدر: نتائج التقدير باستعمال برنامج Eviews5.

من أجل تحسين النموذج نقوم بحذف المعالم غير المعنوية فنتحصل على نتائج التقدير التي يبينها الجدول الموالي:

الجدول رقم (13): تقدير النموذج(17.20) ARMA

LS // Dependent Variable is ZT Date: 22/02/2016 Time: 07:30 Sample(adjusted): 01/09/2015 31/01/2016 Included observations: 135 after adjusting endpoints Convergence achieved after 13 iterations				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.029881	0.008414	-3.551469	0.0005
AR(17)	-0.321476	0.093110	-3.452643	0.0007
MA(11)	-0.350102	0.072125	-4.854119	0.0000
MA(20)	-0.427049	0.074836	-5.706473	0.0000
R-squared	0.176750	Mean dependent var		-0.024148
Adjusted R-squared	0.157897	S.D. dependent var		0.346568
S.E. of regression	0.318032	Akaike info criterion		-2.262022
Sum squared resid	13.24995	Schwarz criterion		-2.175940
Log likelihood	-34.87022	F-statistic		9.375120
Durbin-Watson stat	2.390115	Prob(F-statistic)		0.000012

المصدر: نتائج التقدير باستعمال برنامج Eviews 5.

من خلال الجدول يظهر أن كل المعالم معنوية، وبالتالي فإن نموذج المختلط الأمثل $ARMA(17.20)$ يكتب على الشكل التالي:

$$Z_t = -0.029 - 0..32Z_{t-17} + \varepsilon_t - 0.35\ \varepsilon_{t-11} - 0.42\ \varepsilon_{t-20}$$

الفرع الثالث: مرحلة التشخيص

بعد الانتهاء من مرحلتي تحديد وتقدير النماذج الممكنة، تتم عملية اختبار قوة النموذج الإحصائية، وذلك بتحليل البواقي للتأكد من أنها تشكل صدمات عشوائية عن طريق حساب قيم دالة الارتباط للبواقي وإجراء اختبارات Box- Pierce وBox – Ljung.

1. تشخيص نموذج المتوسطات المتحركة الأمثل MA(20)

إن نموذج المتوسطات المتحركة الأمثل الذي تحصلنا عليه هو:

$$Z_t = -0.02 + \varepsilon_t - 0.26\ \varepsilon_{t-1} + 0.19\ \varepsilon_{t-3} + 0.18\ \varepsilon_{t-5} - 0.33\ \varepsilon_{t-17} - 0.43\ \varepsilon_{t-20}$$

بما أن المعالم معنوية لم يبق سوى تحليل البواقي عن طريق دالة الارتباط الذاتي الخاصة بها والقيام باختباري Box- Pierce وBox – Ljung، والشكل الموالي يبين دالة الارتباط الذاتي لبواقي النموذج $MA(20)$.

الشكل رقم (5): التمثيل البياني لدالة الارتباط الذاتي الكلية والجزئية لسلسلة بواقي النموذج MA(20)

Date: 23/02/ 2016Time: 05:15
Included observations: 152
Q-statistic probabilities adjusted for 6 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
.|.	.|.	1	0.015	0.015	0.0372	
*|.	*|.	2	-0.109	-0.109	1.8896	
.|.	.|.	3	-0.009	-0.005	1.9023	
.|*	.|*	4	0.078	0.068	2.8729	
.|.	.|.	5	0.062	0.059	3.4762	
.|.	.|.	6	-0.011	0.002	3.4966	0.061
.|.	.|.	7	-0.016	-0.003	3.5401	0.170
.|.	*|.	8	-0.057	-0.063	4.0636	0.255
.|.	.|.	9	-0.005	-0.014	4.0676	0.397
.|.	.|.	10	-0.011	-0.027	4.0881	0.537
*|.	*|.	11	-0.142	-0.146	7.4563	0.281
.|.	.|.	12	0.024	0.034	7.5487	0.374
.|*	.|.	13	0.084	0.065	8.7242	0.366
.|.	.|.	14	-0.011	-0.005	8.7443	0.461
*|.	*|.	15	-0.114	-0.080	10.977	0.359
.|.	.|.	16	-0.050	-0.042	11.410	0.410
.|.	.|.	17	-0.012	-0.050	11.436	0.492
.|*	.|.	18	0.082	0.065	12.603	0.479
.|.	.|.	19	-0.021	-0.032	12.678	0.552
.|*	.|*	20	0.070	0.108	13.556	0.559
*|.	*|.	21	-0.071	-0.067	14.450	0.565
*|.	*|.	22	-0.152	-0.172	18.603	0.352
.|.	*|.	23	-0.052	-0.080	19.093	0.386
*|.	*|.	24	-0.092	-0.136	20.641	0.357
.|.	.|.	25	0.063	0.042	21.363	0.376
.|.	*|.	26	-0.050	-0.066	21.826	0.410
*|.	*|.	27	-0.090	-0.064	23.338	0.383
.|.	.|.	28	-0.018	0.009	23.397	0.438
.|.	.|*	29	0.061	0.070	24.108	0.455
.|*	.|.	30	0.090	0.054	25.645	0.427
*|.	*|.	31	-0.072	-0.062	26.649	0.428
.|.	.|.	32	0.002	-0.031	26.649	0.483
.|*	.|.	33	0.068	0.005	27.547	0.489
.|.	.|.	34	-0.001	-0.031	27.547	0.542
.|.	.|.	35	-0.022	-0.017	27.643	0.589
.|.	.|.	36	-0.034	-0.026	27.871	0.628

المصدر: نتائج التقدير باستعمال برنامج Eviews 5.

من خلال الشكل يظهر أنه لا توجد أي قيمة لدالة الارتباط الذاتي للبواقي تقع خارج مجال الثقة، وعليه يمكن القول أن البواقي تمثل صدمات عشوائية.

أما اختباري Box- Pierce و Box – Ljung فيعطيان النتائج التالية:

الجدول رقم (14): اختباري *Box – Pierce* و *Box- Ljung* لنموذج MA(20)

إحصاءة *Box – Pierce*	24.16
إحصاءة *Box- Ljung*	27.87
M	36
K	6
$\chi^{2}_{90\%}$	40.25

المصدر: تم إعداد الجدول بناءا على الشكل السابق.

أما القيمة الجدولية فتحسب كما يلي:

$$\chi^{2}_{90\%}(M-K)=\chi^{2}_{90\%}(30)=40.25$$

من خلال الجدول يظهر أن قيمة كل من إحصاءة *Box – Pierce* وإحصاءة *Box–Ljung* أصغر من القيمة الجدولية ونتيجة لذلك نقبل فرضية العدم، مما يعنى أن كل معاملات دالة الارتباط الذاتي للبواقي معدومة ونقول أن بواقي هذا النموذج تمثل ضجة بيضاء.

2. تشخيص نموذج الانحدار الذاتي الأمثل AR(17)

إن نموذج الانحدار الذاتي الأمثل الذي تحصلنا عليه هو:

$$Z_t=\varepsilon_t-0.19\ Z_{t-1}+0.28\ Z_{t-3}+0.23\ Z_{t-4}+0.30Z_{t-5}-0.18Z_{t-8}-0.31Z_{t-17}$$

بما أن المعالم معنوية لم يبق سوى تحليل البواقي عن طريق دالة الارتباط الذاتي الخاصة بها، والشكل الموالي يوضح هذه الدالة:

الشكل رقم(6): التمثيل البياني لدالة الارتباط الذاتي الكلية والجزئية لسلسلة بواقي النموذج AR(17)

Date: 23/02/ 2016Time: 05:03
Included observations: 135
Q-statistic probabilities adjusted for 12 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat
*|.	*|.	1	-0.063	-0.063	0.5521
*|.	*|.	2	-0.117	-0.122	2.4718
.|.	*|.	3	-0.051	-0.068	2.8312
.|.	.|.	4	-0.015	-0.040	2.8650
.|.	.|.	5	0.023	0.005	2.9419
.|*	.|*	6	0.108	0.103	4.6277
.|.	.|.	7	-0.036	-0.019	4.8130
.|.	.|.	8	-0.008	0.016	4.8228
*|.	*|.	9	-0.099	-0.096	6.2601
*|.	*|.	10	-0.064	-0.081	6.8726
*|.	*|.	11	-0.072	-0.118	7.6390
.|*	.|.	12	0.088	0.035	8.7975
.|*	.|*	13	0.129	0.120	11.335
.|.	.|.	14	0.014	0.049	11.364
*|.	.|.	15	-0.096	-0.034	12.775
.|.	.|.	16	-0.030	-0.014	12.915
.|.	.|.	17	0.042	0.036	13.195
.|.	.|.	18	0.046	0.005	13.535
.|.	.|.	19	0.036	0.011	13.745
*|.	*|.	20	-0.141	-0.154	16.924
*|.	*|.	21	-0.113	-0.124	18.982
.|.	*|.	22	-0.056	-0.096	19.500
.|.	.|.	23	0.065	0.045	20.199
.|.	*|.	24	-0.054	-0.068	20.692
.|*	.|.	25	0.071	0.054	21.542
*|.	*|.	26	-0.076	-0.076	22.510
*|.	*|.	27	-0.112	-0.110	24.642
.|.	.|.	28	-0.023	-0.039	24.735
.|*	.|.	29	0.121	0.062	27.283
.|*	.|*	30	0.094	0.072	28.852
.|.	.|.	31	0.015	-0.034	28.894
*|.	*|.	32	-0.089	-0.064	30.319
.|.	.|.	33	0.018	0.055	30.378
*|.	*|.	34	-0.120	-0.086	33.013
.|.	.|.	35	0.029	-0.027	33.174

المصدر: نتائج التقدير باستعمال برنامج Eviews 5.

من خلال الشكل يظهر وجود قيمة لدالة الارتباط الذاتي للبواقي تقع خارج مجال الثقة وعليه يمكن القول أن البواقي لا تمثل صدمات عشوائية، أما اختبار *Box- Ljung* فيعطي النتائج التالية:

الجدول رقم (15): اختبار *Box- Ljung* لنموذج AR(17)

إحصاءة *Box- Ljung*	33.62
M	36
K	12
$\chi^2_{90\%}$	33.19

المصدر: تم إعداد الجدول بناءا على الشكل السابق.

أما القيمة الجدولية فتحسب كما يلي:

$$\chi^2_{90\%}(M-K) = \chi^2_{90\%}(24) = 33.19$$

من خلال الجدول يظهر أن قيمة إحصاءة Box – Ljung أكبر من القيمة الجدولية ونتيجة لذلك نرفض فرضية العدم، بمعنى أن بعض معاملات دالة الارتباط الذاتي للبواقي غير معدومة ونقول أن بواقي هذا النموذج لا تمثل ضجة بيضاء.

3. تشخيص النموذج المختلط الأمثل ARMA(17.20)

إن نموذج المختلط الأمثل الذي تحصلنا عليه هو:

$$Z_t = -0.029 - 0.32Z_{t-17} + \varepsilon_t - 0.35\ \varepsilon_{t-11} - 0.42\ \varepsilon_{t-20}$$

بما أن المعالم معنوية لم يبق سوى تحليل البواقي عن طريق دالة الارتباط الذاتي الخاصة بها، والشكل الموالي يوضح هذه الدالة:

الشكل رقم(7): التمثيل البياني لدالة الارتباط الذاتي الكلية والجزئية لسلسلة بواقي النموذج ARMA(17.20)

Date: 23/02/ 2016Time: 05:03
Included observations: 135
Q-statistic probabilities adjusted for 3 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial		AC	PAC	Q-Stat	Prob
**|.	**|.	1	-0.219	-0.219	6.6099	
*|.	*|.	2	-0.101	-0.156	8.0252	
.|*	.|*	3	0.182	0.131	12.659	
*|.	.|.	4	-0.067	-0.009	13.295	0.000
.|*	.|*	5	0.141	0.174	16.128	0.000
.|.	.|.	6	0.015	0.058	16.162	0.001
.|.	.|.	7	-0.012	0.053	16.182	0.003
.|.	*|.	8	-0.018	-0.060	16.230	0.006
.|.	*|.	9	-0.031	-0.059	16.376	0.012
.|.	*|.	10	-0.046	-0.121	16.689	0.020
.|*	.|.	11	0.074	0.037	17.511	0.025
*|.	.|.	12	-0.058	-0.047	18.010	0.035
.|.	.|*	13	0.040	0.086	18.256	0.051
.|.	.|.	14	0.034	0.055	18.436	0.072
*|.	.|.	15	-0.125	-0.052	20.830	0.053
.|.	*|.	16	-0.029	-0.119	20.965	0.074
.|.	*|.	17	-0.025	-0.105	21.064	0.100
.|.	.|.	18	0.031	-0.016	21.214	0.130
.|.	.|.	19	-0.041	-0.036	21.482	0.161
.|*	.|*	20	0.092	0.159	22.829	0.155
*|.	*|.	21	-0.181	-0.112	28.165	0.060
.|.	.|.	22	-0.029	-0.036	28.304	0.078
.|*	.|.	23	0.066	-0.051	29.024	0.087
*|.	*|.	24	-0.140	-0.130	32.278	0.055
.|*	.|.	25	0.146	0.056	35.863	0.031
*|.	*|.	26	-0.119	-0.063	38.258	0.024
*|.	*|.	27	-0.096	-0.060	39.848	0.022
.|.	.|.	28	0.020	-0.053	39.919	0.030
.|.	.|.	29	0.020	0.065	39.988	0.039
.|*	.|*	30	0.088	0.120	41.346	0.038
.|.	.|.	31	-0.003	0.052	41.348	0.050
*|.	*|.	32	-0.091	-0.074	42.840	0.047
.|.	.|.	33	0.050	-0.035	43.290	0.055

المصدر: نتائج التقدير باستعمال برنامج Eviews 5.

أما اختبار $Box - Ljung$ فيعطي النتائج التالية:

الجدول رقم (16): اختبار *Box – Ljung* لنموذج ARMA(17.21)

إحصاءة *Box- Ljung*	43.29
M	33
K	3
$\chi^{2}_{90\%}$	40.25

المصدر: تم إعداد الجدول بناءا على معطيات الشكل السابق.

أما القيمة الجدولية فتحسب كما يلي:

$$\chi^{2}_{90\%}(M-K)=\chi^{2}_{90\%}(30)=40.25$$

من خلال الجدول يظهر أن قيمة إحصاءة Box – Ljung أكبر من القيمة الجدولية ونتيجة لذلك نرفض فرضية العدم، ونستنتج أن بواقي هذا النموذج لا تمثل ضجة بيضاء.

4. مقارنة النماذج

إن النماذج المتوصل إليها غير المرفوضة بواسطة الأدوات الإحصائية تتم المفاضلة بينها بواسطة المعايير التالية:

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

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

غير أنه ونظرا لوجود نموذج واحد تمثل بواقيه ضجة بيضاء وهو نموذج MA(20) الذي يكتب على الشكل التالي:

$$Z_t = -0.02 + \varepsilon_t - 0.26\,\varepsilon_{t-1} + 0.19\,\varepsilon_{t-3} + 0.18\,\varepsilon_{t-5} - 0.33\,\varepsilon_{t-17} - 0.43\,\varepsilon_{t-20}$$

فسوف نعتمد عليه في عملية التوقع.

الفرع الرابع: مرحلة التوقع

بعدما تم تحديد النموذج الأمثل من بين مختلف النماذج الممكنة يتم استعماله في التوقع بالقيم المستقبلية للسلسلة الزمنية محل الدراسة.

أ.التوقع بالنقطة

انطلاقا من النموذج الأمثل الذي تحصلنا عليه، سنقوم بإعداد التوقعات لمؤشر سوق أبو ظبي للأوراق المالية لمدة عشرة أيام، وذلك بإتباع الخطوات التالية:

- كتابة النموذج المقدر: يتمثل النموذج الأمثل الذي تحصلنا عليه في النموذج التالي:

$$Z_t = -0.02 + \varepsilon_t - 0.26\,\varepsilon_{t-1} + 0.19\,\varepsilon_{t-3} + 0.18\,\varepsilon_{t-5} - 0.33\,\varepsilon_{t-17} - 0.43\,\varepsilon_{t-20}$$

ومنه لدينا:

$$Z_{154} = -0.02 + \varepsilon_{154} - 0.26\,\varepsilon_{153} + 0.19\,\varepsilon_{151} + 0.18\,\varepsilon_{149} - 0.33\,\varepsilon_{137} - 0.43\,\varepsilon_{134}$$

$$Z_{155} = -0.02 + \varepsilon_{155} - 0.26\,\varepsilon_{154} + 0.19\,\varepsilon_{152} + 0.18\,\varepsilon_{150} - 0.33\,\varepsilon_{138} - 0.43\,\varepsilon_{135}$$

$$Z_{156} = -0.02 + \varepsilon_{156} - 0.26\,\varepsilon_{155} + 0.19\,\varepsilon_{153} + 0.18\,\varepsilon_{151} - 0.33\,\varepsilon_{139} - 0.43\,\varepsilon_{136}$$

$$Z_{157} = -0.02 + \varepsilon_{157} - 0.26\,\varepsilon_{156} + 0.19\,\varepsilon_{154} + 0.18\,\varepsilon_{152} - 0.33\,\varepsilon_{140} - 0.43\,\varepsilon_{137}$$

$$Z_{158} = -0.02 + \varepsilon_{158} - 0.26\,\varepsilon_{157} + 0.19\,\varepsilon_{155} + 0.18\,\varepsilon_{153} - 0.33\,\varepsilon_{141} - 0.43\,\varepsilon_{138}$$

$$Z_{159} = -0.02 + \varepsilon_{159} - 0.26\,\varepsilon_{158} + 0.19\,\varepsilon_{156} + 0.18\,\varepsilon_{154} - 0.33\,\varepsilon_{142} - 0.43\,\varepsilon_{139}$$

$$Z_{160} = -0.02 + \varepsilon_{160} - 0.26\,\varepsilon_{159} + 0.19\,\varepsilon_{157} + 0.18\,\varepsilon_{155} - 0.33\,\varepsilon_{143} - 0.43\,\varepsilon_{140}$$

$$Z_{161} = -0.02 + \varepsilon_{161} - 0.26\,\varepsilon_{160} + 0.19\,\varepsilon_{158} + 0.18\,\varepsilon_{156} - 0.33\,\varepsilon_{144} - 0.43\,\varepsilon_{141}$$

$$Z_{162} = -0.02 + \varepsilon_{162} - 0.26\,\varepsilon_{161} + 0.19\,\varepsilon_{159} + 0.18\,\varepsilon_{157} - 0.33\,\varepsilon_{145} - 0.43\,\varepsilon_{142}$$

$$Z_{163} = -0.02 + \varepsilon_{163} - 0.26\,\varepsilon_{162} + 0.19\,\varepsilon_{160} + 0.18\,\varepsilon_{158} - 0.33\,\varepsilon_{146} - 0.43\,\varepsilon_{143}$$

- تعويض كل القيم المستقبلية بتوقعاتها، بينما يتم تعويض الأخطاء المستقبلية بالأصفار والماضية بالبواقي الخاصة بالنموذج التي يوضحها الجدول الموالي:

الجدول رقم (17): بواقي النموذج الأمثل

obs	Actual	Fitted	Residual	Obs	Actual	Fitted	Residual
02/09/2015	-0.18000	-0.07400	-0.10600	10/10/2015	0.00000	-0.01370	0.01370
03/09/2015	0.20000	0.20537	-0.00537	11/10/2015	0.14000	-0.06489	0.20489
04/09/2015	0.00000	-0.01277	0.01277	12/10/2015	-0.03000	-0.02347	-0.00653
05/09/2015	0.00000	0.01644	-0.01644	13/10/2015	0.02000	-0.08993	0.10993
06/09/2015	0.23000	0.24064	-0.01064	14/10/2015	-0.19000	0.01923	-0.20923
07/09/2015	-0.17000	-0.05655	-0.11345	15/10/2015	0.00000	-0.04094	0.04094
08/09/2015	0.21000	0.13741	0.07259	16/10/2015	0.00000	-0.03185	0.03185
09/09/2015	0.65000	0.16445	0.48555	17/10/2015	0.00000	-0.17803	0.17803
10/09/2015	0.27000	-0.07367	0.34367	18/10/2015	0.18000	-0.17478	0.35478
11/09/2015	0.00000	-0.08772	0.08772	19/10/2015	0.11000	-0.13606	0.24606
12/09/2015	0.00000	0.10075	-0.10075	20/10/2015	0.05000	-0.15927	0.20927
13/09/2015	0.11000	0.25502	-0.14502	21/10/2015	-0.40000	0.04865	-0.44865
14/09/2015	-0.49000	-0.05742	-0.43258	22/10/2015	-0.34000	0.06451	-0.40451
15/09/2015	0.14000	0.11622	0.02378	23/10/2015	0.00000	0.18377	-0.18377
16/09/2015	0.22000	0.06735	0.15265	24/10/2015	0.00000	-0.05986	0.05986
17/09/2015	-0.41000	-0.33292	-0.07708	25/10/2015	-0.09000	-0.16838	0.07838
18/09/2015	0.00000	-0.10713	0.10713	26/10/2015	-0.44000	-0.23705	-0.20295
19/09/2015	0.00000	-0.03951	0.03951	27/10/2015	-0.17000	-0.21595	0.04595
20/09/2015	0.19000	-0.08031	0.27031	28/10/2015	-0.53000	-0.06712	-0.46288
21/09/2015	-0.01000	-0.11245	0.10245	29/10/2015	0.00000	0.04665	-0.04665
22/09/2015	0.08000	-0.00841	0.08841	30/10/2015	0.00000	-0.03396	0.03396
23/09/2015	0.00000	0.02856	-0.02856	31/10/2015	0.00000	-0.18155	0.18155
24/09/2015	0.00000	0.04151	-0.04151	01/11/2015	-0.18000	-0.08702	-0.09298
25/09/2015	0.00000	0.03343	-0.03343	02/11/2015	0.01000	-0.13690	0.14690
26/09/2015	0.00000	-0.16471	0.16471	03/11/2015	0.17000	-0.00792	0.17792
27/09/2015	-0.15000	-0.13012	-0.01988	04/11/2015	-0.44000	-0.22441	-0.21559
28/09/2015	0.16000	-0.09413	0.25413	05/11/2015	-0.01000	-0.00423	-0.00577
29/09/2015	-0.30000	-0.24596	-0.05404	06/11/2015	0.00000	-0.15477	0.15477
30/09/2015	0.20000	-0.12188	0.32188	07/11/2015	0.00000	-0.08573	0.08573
01/10/2015	0.13000	0.07597	0.05403	08/11/2015	-0.53000	0.01200	-0.54200
02/10/2015	0.00000	-0.01952	0.01952	09/11/2015	0.24000	0.08182	0.15818
03/10/2015	0.00000	0.08893	-0.08893	10/11/2015	-0.20000	0.12148	-0.32148
04/10/2015	-0.02000	0.21213	-0.23213	11/11/2015	0.10000	0.12943	-0.02943
05/10/2015	0.35000	0.05100	0.29900	12/11/2015	-0.09000	0.17673	-0.26673
06/10/2015	-0.07000	-0.19395	0.12395	13/11/2015	0.00000	-0.15794	0.15794
07/10/2015	0.25000	-0.16019	0.41019	14/11/2015	0.00000	0.07699	-0.07699
08/10/2015	-0.31000	-0.17448	-0.13552	15/11/2015	-0.81000	-0.01266	-0.79734
09/10/2015	0.00000	-0.05471	0.05471	16/11/2015	0.31000	0.18143	0.12857

obs	Actual	Fitted	Residual	Obs	Actual	Fitted	Residual
17/11/2015	0.48000	0.01506	0.46494	26/12/2015	0.00000	0.15198	-0.15198
18/11/2015	-0.01000	-0.22812	0.21812	27/12/2015	0.04000	0.03984	0.00016
19/11/2015	0.49000	-0.13790	0.62790	28/12/2015	0.04000	0.05893	-0.01893
20/11/2015	-1.00000	-0.38574	-0.61426	29/12/2015	0.34000	-0.03248	0.37248
21/11/2015	1.00000	0.31775	0.68225	30/12/2015	-0.16000	0.07067	-0.23067
22/11/2015	-0.07000	-0.06291	-0.00709	31/12/2015	0.24000	-0.04174	0.28174
23/11/2015	-0.01000	-0.23622	0.22622	01/01/2016	0.00000	0.02227	-0.02227
24/11/2015	-0.24000	0.22558	-0.46558	02/01/2016	0.00000	0.04868	-0.04868
25/11/2015	0.09000	0.17225	-0.08225	03/01/2016	-0.27000	-0.13443	-0.13557
26/11/2015	-0.08000	0.04260	-0.12260	04/01/2016	-0.43000	-0.06492	-0.36508
27/11/2015	0.00000	-0.01504	0.01504	05/01/2016	0.52000	0.04034	0.47966
28/11/2015	0.00000	0.23928	-0.23928	06/01/2016	-0.11000	-0.59865	0.48865
29/11/2015	-0.36000	-0.04882	-0.31118	07/01/2016	-1.04000	-0.50138	-0.53862
30/11/2015	0.49000	0.13091	0.35909	08/01/2016	0.00000	0.26705	-0.26705
01/12/2015	0.00000	-0.15309	0.15309	09/01/2016	0.00000	-0.01315	0.01315
02/12/2015	0.00000	0.25999	-0.25999	10/01/2016	0.05000	-0.24452	0.29452
03/12/2015	0.00000	-0.04125	0.04125	11/01/2016	-0.43000	0.00765	-0.43765
04/12/2015	0.00000	-0.18770	0.18770	12/01/2016	-0.48000	-0.02742	-0.45258
05/12/2015	0.00000	0.20877	-0.20877	13/01/2016	-0.03000	0.04355	-0.07355
06/12/2015	-0.29000	-0.20354	-0.08646	14/01/2016	-0.52000	-0.01975	-0.50025
07/12/2015	0.08000	-0.00656	0.08656	15/01/2016	0.00000	0.01084	-0.01084
08/12/2015	-0.77000	-0.40946	-0.36054	16/01/2016	0.00000	-0.03890	0.03890
09/12/2015	-0.20000	-0.18319	-0.01681	17/01/2016	-1.35000	-0.30471	-1.04529
10/12/2015	0.01000	0.14729	-0.13729	18/01/2016	0.06000	0.08388	-0.02388
11/12/2015	0.00000	-0.21466	0.21466	19/01/2016	0.76000	0.01394	0.74606
12/12/2015	0.00000	-0.04063	0.04063	20/01/2016	-0.98000	-0.51088	-0.46912
13/12/2015	-0.67000	-0.18610	-0.48390	21/01/2016	-0.25000	0.23493	-0.48493
14/12/2015	0.20000	0.33939	-0.13939	22/01/2016	0.00000	-0.07950	0.07950
15/12/2015	-0.09000	0.11096	-0.20096	23/01/2016	0.00000	-0.25162	0.25162
16/12/2015	0.40000	0.12925	0.27075	24/01/2016	0.83000	0.28617	0.54383
17/12/2015	0.65000	-0.24744	0.89744	25/01/2016	-0.20000	-0.35856	0.15856
18/12/2015	0.00000	-0.34182	0.34182	26/01/2016	-0.12000	-0.32322	0.20322
19/12/2015	0.00000	0.13358	-0.13358	27/01/2016	0.23000	0.17476	0.05524
20/12/2015	0.05000	-0.01949	0.06949	28/01/2016	0.66000	0.29982	0.36018
21/12/2015	0.28000	-0.05875	0.33875	29/01/2016	0.00000	0.16323	-0.16323
22/12/2015	0.14000	0.20210	-0.06210	30/01/2016	0.00000	-0.04607	0.04607
23/12/2015	0.25000	0.07703	0.17297	31/01/2016	1.14000	0.42863	0.71137
24/12/2015	0.00000	-0.14076	0.14076	26/12/2015	0.00000	0.15198	-0.15198
25/12/2015	0.00000	0.14903	-0.14903	27/12/2015	0.04000	0.03984	0.00016

المصدر: مخرجات برنامج Eviews 5.

- إجراء التحويلات التالية للحصول على القيم المتوقعة للسلسلة الأصلية Y_t :

$$\hat{X}_t = \hat{Z}_t + \hat{X}_{t-1}$$

$$\hat{Y}_t = \hat{X}_t^2$$

والجدول الموالي يبين التوقعات لمدة عشرة أيام:

الجدول رقم (18): القيم المتوقعة باستعمال طريقة بوكس وجنكنز

$\hat{Y}_t$	$\hat{X}_t$	$\hat{Z}_T$	الأيام
4058,701	63,71	0,034	**2016/02/01**
4066,860	63,77	0,064	**2016/02/02**
4147,480	64,401	0,629	**2016/02/03**
4127,283	64,244	-0,157	**2016/02/04**
4114,188	64,142	-0,102	**2016/02/05**
4209,146	64,878	0,736	**2016/02/06**
4201,365	64,818	-0,060	**2016/02/07**
4168,114	64,561	-0,257	**2016/02/08**
4203,958	64,838	0,277	**2016/02/09**
4191,907	64,745	-0,093	**2016/02/10**

المصدر: تم إعداد الجدول بالاعتماد على المعادلات السابقة والجدول رقم (17).

ب. التوقع بمجال

إن مجال التنبؤ عند مستوى الثقة $(1-\alpha)\%$ يعطى بالعلاقة التالية:

$$\hat{Z}_t(h) \pm 1.96\hat{\sigma}_{\varepsilon_t}\left(1+\sum_{j=1}^{h-1}\psi_j^2\right)^{\frac{1}{2}}$$

حيث أن:

$$\hat{\sigma}_{\varepsilon_t} = 0.29$$

بالنظر إلى الجدول رقم (17) نلاحظ وجود قيم كثيرة لأخطاء متطرفة، وهذا ما يجعل مجال التنبؤ واسعا، ومن أجل تقليص هذا المجال نقوم بحذف القيم المتطرفة التي تقع خارج الخطين المتوازيين فنتحصل على انحراف معياري معدل $\sigma'_{\varepsilon} = 0.15$ وعند مستوى الثقة80% فإن مجالات تصبح من الشكل:

$$\hat{Z}_t(h) \pm 1.28\hat{\sigma}_{\varepsilon_t}\left(1+\sum_{j=1}^{h-1}\Psi_j^2\right)^{\frac{1}{2}}$$

$$\sigma'_{\varepsilon_t} = 0.15$$

ومن أجل الحصول على مجال التنبؤ للسلسلة الأصلية $\hat{Y}_t$ نقوم بتربيع طرفي مجال التوقع للسلسلة X_t.
والجدول الموالي يوضح مجالات التوقع للسلاسل الزمنية X_t و Y_t:

الجدول رقم (19): مجالات الثقة للقيم المتوقعة

Y_t				X_t			
الحد الأعلى	الحد الأدنى	القيم الفعلية	التوقع	الحد الأعلى	الحد الأدنى	التوقع	الأيام
4082,95	4034,53	4 106,37	4058,701	63,90	63,52	63,71	**/02/01**
4115,47	4018,54	4 088,64	4066,860	64,15	63,39	63,77	**/02/02**
4221,22	4074,39	4 054,59	4147,480	64,97	63,83	64,41	**/02/03**
4225,51	4030,21	4 140,77	4127,283	65,00	63,48	64,24	**/02/04**
4236,96	3993,22	4 103,27	4114,188	65,09	63,19	64,14	**/02/05**
4358,37	4062,52	4 103,05	4209,146	66,02	63,74	64,87	**/02/06**
4375,55	4030,72	4 062,06	4201,365	66,15	63,49	64,81	**/02/07**
4366,69	3974,16	4 104,53	4168,114	66,08	63,04	64,56	**/02/08**
4428,63	3985,14	4 106,37	4203,958	66,55	63,13	64,83	**/02/09**
4441,55	3949,49	4 088,64	4191,907	66,64	62,84	64,74	**/02/10**

المصدر: تم إعداد الجدول بالاعتماد على الجدول رقم (18).

من خلال الجدول يظهر أن كل القيم المتوقعة تقع داخل مجال الثقة كما يظهر أنها قريبة من القيم الفعلية، وتعكس هذه النتائج مدى أهمية هذه الطريقة.

المطلب الثالث: التوقع باستعمال نماذج ARCH

من خلال تشخيص النماذج المثلى المتحصل عليها توصلنا إلى أن البواقي النموذج $AR(17)$ لا تمثل ضجة بيضاء نظرا لوجود عدة قيم لدالة الارتباط الذاتي تقع خارج مجال الثقة، وهي نفس النتائج المتوصل إليها بالاعتماد على اختبار *Box- Ljung*، وهو ما يشير إلى إمكانية وجود ارتباط الذاتي للتباين وهو ما سنختبره من خلال تقدير النموذج بالاعتماد على نماذج ARCH.

الفرع الأول: التأكد من أن السلسلة تتبع نموذج ARCH

للقيام بذلك نستخدم اختبار WHITE الذي يتم كما يلي:

- الحصول على قيمة البواقي (ε_t) .
- حساب (ε_t^2).
- القيام بتقدير المعادلة:

$$\varepsilon_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{p} \alpha_i \varepsilon_{t-1}^2$$

في هذا النموذج قيمة $p = 12$ بالنظر إلى التمثيل البياني لدالة الارتباط الذاتي لـ (ε_t^2) التي تظهر في الشكل الموالي:

الشكل رقم (8): التمثيل البياني لدالة الارتباط الذاتي الكلية والجزئية لسلسلة مربع البواقي

Included observations: 135
Q-statistic probabilities adjusted for 6 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
.|.	.|.	1	0.040	0.040	0.2189	
.|*	.|*	2	0.128	0.127	2.4943	
.|*	.|*	3	0.088	0.080	3.5717	
.|.	.|.	4	0.007	-0.014	3.5793	
.|*	.|.	5	0.069	0.049	4.2564	
*|.	*|.	6	-0.096	-0.108	5.5710	
.|*	.|*	7	0.085	0.080	6.6159	0.010
*|.	*|.	8	-0.112	-0.108	8.4492	0.015
.|.	.|.	9	-0.029	-0.022	8.5685	0.036
.|.	.|*	10	0.061	0.075	9.1237	0.058
.|.	.|.	11	-0.023	0.008	9.2015	0.101
.|**	.|**	12	0.214	0.197	16.093	0.013
.|.	.|.	13	0.017	0.020	16.136	0.024
.|*	.|.	14	0.068	-0.001	16.853	0.032
.|.	*|.	15	-0.048	-0.092	17.205	0.046
*|.	*|.	16	-0.095	-0.114	18.617	0.045
.|.	.|.	17	0.044	0.021	18.924	0.062
.|.	.|*	18	0.000	0.087	18.924	0.090
.|.	.|.	19	-0.026	-0.044	19.030	0.122
.|.	.|.	20	-0.041	0.007	19.299	0.154
.|*	.|*	21	0.070	0.095	20.099	0.168
.|.	.|.	22	-0.025	-0.053	20.204	0.211
.|.	.|.	23	-0.031	-0.041	20.364	0.256
.|.	.|.	24	0.048	-0.031	20.750	0.292
.|.	*|.	25	-0.054	-0.070	21.234	0.324
.|.	.|.	26	0.006	0.020	21.239	0.383
.|*	.|*	27	0.096	0.168	22.831	0.353
.|.	.|*	28	0.046	0.086	23.191	0.391
.|.	.|.	29	-0.034	-0.048	23.391	0.438
.|.	.|.	30	0.040	-0.004	23.668	0.481
.|*	.|*	31	0.132	0.095	26.767	0.368
.|.	.|.	32	0.046	0.038	27.145	0.402
.|*	.|.	33	0.086	0.041	28.480	0.387
.|.	*|.	34	-0.019	-0.065	28.549	0.436
.|.	.|.	35	-0.028	-0.055	28.694	0.481

المصدر: نتائج التقدير باستعمال برنامج Eviews 5.

فنتحصل على نتائج التقدير التالية:

الجدول رقم (20): نتائج تقدير المعادلة السابقة

LS // Dependent Variable is $RESID$
Included observations: 123 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.067241	0.029511	2.278466	0.0246
RESID^2(-1)	0.052866	0.096871	0.545733	0.5864
RESID^2(-2)	0.096758	0.096978	0.997736	0.3206
RESID^2(-3)	0.084498	0.097175	0.869550	0.3864
RESID^2(-4)	0.018473	0.097426	0.189607	0.8500
RESID^2(-5)	0.042351	0.096850	0.437286	0.6628
RESID^2(-6)	-0.093490	0.096962	-0.964188	0.3371
RESID^2(-7)	0.060908	0.097142	0.627001	0.5320
RESID^2(-8)	-0.129267	0.097930	-1.320000	0.1896
RESID^2(-9)	-0.040809	0.098697	-0.413477	0.6801
RESID^2(-10)	0.064133	0.098438	0.651504	0.5161
RESID^2(-11)	-0.021249	0.097893	-0.217064	0.8286

R-squared	0.100841	Mean dependent var	0.098041
Adjusted R-squared	0.002751	S.D. dependent var	0.178362
S.E. of regression	0.178117	Akaike info criterion	-3.350954
Sum squared resid	3.489814	Schwarz criterion	-3.053731
Log likelihood	44.55423	F-statistic	1.028041

المصدر: نتائج التقدير باستعمال برنامج Eviews 5.

- حساب قيمة NR^2 حيث:

N : حجم العينة.

R^2 : معامل التحديد غير المعدل في المعادلة السابقة.

$$LM = NR^2 = 123 * 0.1 = 12.3$$

بمقارنة قيمة LM بقيمة $\lambda^2_{12,0.05} = 21.02$ نستنتج أن السلسلة الزمنية محل الدراسة غير قابلة للتمثيل بنموذج ARCH، وعليه يمكن القول أن نماذج ARIMA هي التي يمكن الاعتماد عليها في عملية التوقع، ويرجع ذلك إلى استقرارية السلسلة الزمنية المدروسة، ويمكن تلخيص أهم العوامل التي ساعدت

على هذا الاستقرار فيما يلي:

- **كيفية بناء المؤشر:** لقد ساهمت طريقة احتساب مؤشر سوق أبو ظبي للأوراق المالية في استقراره، فالاعتماد على الأسهم المتداولة فقط في عملية الحساب سمح بإعطاء صورة صحيحة وواضحة عن التغيرات التي تحدث في السوق؛ لأنه استبعد أثر الأسهم غير القابلة للتداول التي تشكل نسبة لا بأس بها من رؤوس أموال الشركات المدرجة فيه، بالإضافة إلى الحد من التأثير الكبير على المؤشر من قبل الأسهم ذات الأوزان الكبيرة والتي تحتوي على نسبة كبيرة من الأسهم غير القابلة للتداول، لأنه وفي حال تداول عدد بسيط منها في الوقت الحالي يؤثر على المؤشر تأثيرا جوهريا.

- **أداء الشركات المدرجة في السوق**: تتميز الشركات المدرجة في سوق أبو ظبي للأوراق المالية بالأداء المالي الجيد، فلقد ساهم النمو والتوسع الاقتصادي في تحسين المناخ الاستثماري الذي انعكس إيجابا على ربحية الشركات وبالتالي على تغير أسعار أوراقها المالي، حيث نلاحظ ارتفاع أداء 21 شركة منها خلال فترة الدراسة بنسبة 3.7% في مقدمتها قطاع البنوك الذي ارتفعت أرباحه بـ 4.3 %تتوزع معظمها على بنكى أبو ظبى الوطنى وأبو ظبى التجارى، الأمر الذي دل على أن البنوك المحلية استطاعت أن تتعايش مع التخفيضات المستمرة لأسعار الفائدة عبر إيجاد منتجات استثمارية جديدة بعائد تنافس به الأدوات الاستثمارية الأخرى.

- **كفاءة المعلومات:** تؤدي المعلومات الدقيقة دورا أساسيا في استقرار المؤشرات المالية، باعتبارها مصدرا هاما لاتخاذ قرارات شراء وبيع الأوراق المالية المختلفة وتحديد العوامل المؤثرة على قيمتها السوقية، فهي تساهم بشكل كبير في التحديد الكفء للأسعار والتقليل من التقلبات السعرية من خلال تضييق عمليات المضاربة، لذلك يعتمد المستثمرون في سوق أبو ظبي للأوراق المالية على المعلومات الدقيقة لاتخاذ قراراتهم الاستثمارية نتيجة قيام إدارته بإصدار مجموعة من القوانين والتشريعات تلزم فيها الشركات المدرجة بتطبيق مبدأ الشفافية والإفصاح في نشر المعلومات من خلال قيام الجهات المعنية بمراقبة البيانات المالية للشركات المتداولة، الإشراف على وسائل الإعلام المختلفة ومنع إعطاء معلومات غير صحيحة، الأمر الذي ساهم في تعزيز الثقة بين المستثمرين التي أدت إلى زيادة التداول وتحريك السيولة لدى المدخرين.

- **الاستقرار الاقتصادي**: إن استقرار مؤشرات سوق أبو ظبي للأوراق المالية يؤكد سلامة الأوضاع الاقتصادية والمالية للدولة وقدرتها على مواجهة الأزمات الاقتصادية، فانخفاض أسعار النفط لم ينعكس سلبا على أسعار الأوراق المالية بسبب عدم تخوف المستثمرين من لجوء الحكومة إلى خفض الإنفاق الذي يقود بدوره إلى تراجع أرباح الشركات في المدى الطويل، وذلك نتيجة الاعتماد على إستراتيجية التنويع الاقتصادي التي أدت إلى تحسين أداء القطاعات الاقتصادية غير النفطية التي أصبحت تشكل الركيزة الأساسية في تعزيز ودعم اقتصادها الوطني.

- **الاستقرار السياسي** : ساهم الاستقرار السياسي لإمارة أبو ظبي على الرغم من الحروب والنزاعات التي تشهدها الدول المجاورة في توفير بيئة استثمارية جاذبة لرؤوس الأموال المحلية والأجنبية، الأمر الذي يؤدي إلى رفع السيولة في السوق ومن ثم التقليل من التغيرات التي تطرأ على أسعار الأوراق المالية.

خلاصة الفصل الثالث:

بعد تطبيق تقنيات التوقع التي تم التطرق إليها في الفصل الثاني تبين لنا أن طريقة بوكس وجنكنز أعطت نتائج دقيقة حيث اقتربت القيم المتوقعة من القيم الفعلية، في حين لم يتم تطبيق نماذج ARCH كون السلسلة الزمنية المدروسة مستقرة.

فطريقة بوكس –جنكنز تعد من أهم تقنيات التوقع القصير الأجل التي تسمح من خلال تطبيق مختلف مراحلها من اختيار النموذج الأمثل، والذي يمكن للمستثمرين الاستعانة بها في بناء توقعاتهم المستقبلية رغم أنها تتطلب عدد كبير من المشاهدات.

من هذا المنطلق، يمكن للمستثمرين في سوق أبو ظبي للأوراق المالية الاعتماد على النتائج المتحصل عليها في تقدير التغيرات وتحديد حجم المخاطرة التي من الممكن أن تنجم عن حالات عدم التأكد المرتبطة بالمستقبل وبالتالي اتخاذ القرار الاستثماري الأمثل.

خاتمة

تعد بورصة الأوراق المالية من الهيئات المالية الهامة التي تساهم في تطوير مختلف الأنشطة الاقتصادية وضمان الرقي الاقتصادي، نظرا للدور الكبير الذي تؤديه في عملية جذب رؤوس الأموال وتوجيهها نحو المشاريع الاقتصادية المختلفة، الأمر الذي جعل إمارة أبو ظبي تولي اهتماما كبيرا لسوق للأوراق المالية في إطار خططها الرامية إلى توفير بيئة استثمارية عادلة لكافة المستثمرين باعتبارهم محور العملية الاستثمارية، والتي أصبح نجاحها يشكل تحديا كبيرا بالنسبة للمستثمر يمكن مواجهته من خلال وضع نموذج دقيق مبني على أسس رياضية وإحصائية يسمح باتخاذ القرار الاستثماري المناسب.

من هذا المنطلق، انصب موضوع بحثنا على دراسة إمكانية استخدام نماذج ARIMA وARCH في التوقع بمؤشرات سوق أبو ظبي للأوراق المالية للوصول إلى نموذج دقيق يعتمد عليه في توفير المعلومات لتحديد الخيار المناسب من خلال المقارنة بين العائد المتوقع والمخاطرة المتوقعة، ومن ثم ضمان الاستمرارية وعقلنة القرارات المتخذة.

إن تطبيق طريقة بوكس وجنكنز سوف يساهم حسب اعتقادنا في تحسين التوقعات التي يقوم بها المستثمر في سوق أبو ظبي للأوراق المالية لأن هذه الطريقة أعطت نتائج دقيقة تسمح باتخاذ القرار الاستثماري الأمثل.

نتائج الدراسة

من خلال الإجابة على الفرضيات وما تم دراسته في الجانب النظري والتطبيقي تمكنا من الوصول إلى النتائج التالية:

نتائج الدراسة النظرية

من خلال الدراسة النظرية تم التوصل إلى النتائج التالية:

- تعد البورصات المالية من أهم الهيئات المالية التي تساهم بشكل كبير في تحقيق التنمية الاقتصادية، من خلال المساهمة في تعبئة المدخرات وتوجيهها نحو المشاريع الاستثمارية المختلفة.
- يعد التوقع بمؤشرات بورصة الأوراق المالية من التقنيات المهمة التي تسمح بالحصول على المعلومات الضرورية لاتخاذ القرارات الاستثمارية في البورصات المالية لما تشهده هذه الأخيرة من أزمات متكررة.
- تعتبر نماذج ARIMA وARCH من أهم نماذج السلاسل الزمنية المستخدمة في التوقع على المدى القصير الأجل.
- تقوم طريقة بوكس وجنكنز بدراسة السلاسل الزمنية المستقرة وفق أسس إحصائية قوية، في حين تقوم نماذج ***ARCH*** بدراسة السلاسل الزمنية التي تتميز قيمها بالتغير المستمر كونها تأخذ عدم ثبات التباين المشروط بعين الاعتبار.

نتائج الدراسة التطبيقية

لقد اتضح من خلال الدراسة التطبيقية ما يلي:

- استقرار مؤشرات سوق أبو ظبي للأوراق المالية نتيجة لعدة عوامل أهمها كيفية احتساب المؤشر وكفاءة المعلومات.
- تعتمد طريقة بوكس وجنكنز في أغلب مراحلها على أسس رياضية مع وجود بعض الخطوات التي تتطلب خبرة الباحث مثل التعرف على النموذج المناسب للسلسلة الزمنية.

- تعتبر منهجية بوكس وجنكنز الطريقة المناسبة للتوقع بمؤشرات سوق أبو ظبي للأوراق المالية كونها سمحت باختيار النموذج الذي يعطى أقل انحرافات للقيم المتوقعة عن القيم الفعلية.
- عدم إمكانية تطبيق نماذج *ARCH* في التوقع بمؤشرات سوق أبو ظبي للأوراق المالية نتيجة استقرار السلسلة الزمنية المدروسة.

بعد التطرق لأهم النتائج التي تم التوصل إليها من خلال الدراسة التطبيقية يمكن معرفة مدى تحقق الفرضيات التي انطلقت منها الدراسة:

- الفرضية الأولى: يمكن الاعتماد على نماذج ARIMA وARCH في التوقع بمؤشرات سوق أبو ظبي للأوراق المالية، بينت الدراسة التطبيقية إمكانية الاعتماد على نماذج ARIMA فقط في التوقع بمؤشرات سوق أبو ظبي للأوراق المالية، وبالتالي هي فرضية غير محققة.
- الفرضية الثانية: من المعايير المعتمد عليها في اختيار نماذج ARIMA وARCH في التوقع بمؤشرات سوق أبو ظبي للأوراق المالية الدقة والوقت هي فرضية محققة جزئيا نظرا لعدم امكانية تطبيق نماذج ARCH في هذه الحالة.
- الفرضية الثالثة: عدم كفاءة نماذج ARIMA في التوقع بمؤشرات أبو ظبي للأوراق المالية، وضحت الدراسة أنها فرضية غير محققة لأن النتائج المتوصل إليها باستخدام هذه النماذج كانت دقيقة، حيث اقتربت القيم المتوقعة من القيم الفعلية.

الاقتراحات

بعد عرض مجمل النتائج التي توصلت إليها الدراسة والتحقق من مدى مطابقتها للفرضيات المقدمة لمعالجة موضوع البحث، ندرج الاقتراحات التالية:

- إعطاء أهمية خاصة لاستخدام الأساليب الإحصائية في بورصة الأوراق المالية التي تجعل صناع القرار أكثر قدرة على رسم الاستراتيجيات الفعالة، خاصة مع تطور الحاسوب الذي يمدهم بإمكانيات كبيرة في سرعة الحسابات والقدرة الهائلة على تخزين المعلومات واستعادتها، وذلك من أجل تحقيق الأهداف التالية:
  - الوصول إلى أدق النتائج خاصة مع تعقد المحيط واتساع هامش عدم التأكد.
  - ترشيد القرارات المتخذة للتقليل من الفرص الضائعة وتخفيف الخسائر المحتملة بشكل كبير.
- التأكيد على أهمية التوقع في صياغة القرارات الاستثمارية خاصة في بورصات الأوراق المالية.

أفاق الدراسة

من خلال دراسة موضوع استخدام نماذج السلاسل الزمنية كأداة في التوقع بمؤشرات بورصة الأوراق المالية دراسة سوق أبو ظبي للأوراق المالية يمكن اقتراح الإشكاليتين التاليتين:

- أثر استخدام تكنولوجيا الإعلام والاتصال على بورصة الأوراق المالية.
- استخدام الشبكات الاصطناعية في التوقع بمؤشرات بورصة الأوراق المالية

قائمة المراجع

قائمة المراجع

I. المراجع باللغة العربية

أولا: الكتب باللغة العربية

- إبراهيم علي إبراهيم عبد ربه، **مبادئ علم الإحصاء**، الدار الجامعية، الإسكندرية، مصر، 2008.
- أحمد بن محمد الخليل، **الأسهم والسندات وأحكامها في الفقه الإسلامي**، دار ابن الجوزي، المملكة العربية السعودية، دون سنة نشر.
- ارشد فؤاد التميمي، **الأسواق المالية: إطار في التنظيم وتقييم الأدوات**، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2010.
- جيلالي جلاطو، **الإحصاء الوصفي: تطبيقات عملية**، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2003.
- حاكم الربيعي وميثاق هاتف الفتلاوي وحيدر خضر جوان، **المشتقات المالية: عقود المستقبليات، الخيارات والمبادلات**، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2011.
- حسني علي خربوش وعبد المعطي رضا أرشيد، **الأسواق المالية: مفاهيم وتطبيقات**، دار زهران للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2010.
- حسين ياسين طعمه، إيمان حسين حنوش، **أساليب الإحصاء التطبيقي**، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2009.
- دريد كامل أل شبيب، **إدارة البنوك المعاصرة**، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2012.
- دريد كامل آل شبيب، **إدارة المحافظ الاستثمارية**، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2010.
- زاهر عبد الرحيم عاطف، **إدارة العمليات النقدية والمالية: بين النظرية والتطبيق**، دار الراية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2009.
- زياد رمضان ومروان شموط، **الأسواق المالية**، الشركة العربية المتحدة للتسويق والتوريد، الإسكندرية، مصر، 2007.
- سهيل مقابلة، **كيف تستثمر بسوق الأسهم: حالة سلطنة عمان**، المكتبة الوطنية، عمان، الأردن، 2012.
- سيد سالم عرفة، **إدارة المخاطر الاستثمارية**، دار الراية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2009.
- شعبان محمد إسلام البرواري، **بورصة الأوراق المالية من منظور إسلامي: دراسة تحليلية نقدية**، دار الفكر، دمشق، سوريا، 2002.
- شقيري نوري موسى وآخرون، **إدارة الاستثمار**، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2012.
- صلاح الدين كروش، **التوقع بالمبيعات باستخدام نماذج إحصائية: دراسة تطبيقية بشركة الاسمنت حامة بوزيان**، دار الراية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2005.
- عباس كاظم الدعمي، **السياسات النقدية والمالية وأداء سوق الأوراق المالية**، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2010.
- عبد العزيز شرابي، **تقنيات التوقع**، مطبوعات جامعة منتوري، قسنطينة، الجزائر، 2002.
- عبد القادر متولي، **الأسواق المالية والنقدية في عالم متغير**، دار الفكر، عمان، الأردن، 2010.

- عبد القادر محمد عبد القادر، **الحديث في الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق**، الدار الجامعية، القاهرة، مصر، 2008– 2009.
- عبد النور موساوي ويوسف بركان، **الإحصاء 1**، دار العلوم للنشر والتوزيع، عنابة، الجزائر، 2009.
- عصام حسين، **أسواق الأوراق المالية: البورصة**، دار أسامة للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2008.
- مبارك بن سليمان آل فواز، **الأسواق المالية من منظور إسلامي**، جامعة الملك عبد العزيز، جدة، السعودية، 2010.
- علي توفيق الحاج وعامر علي الخطيب، **إدارة البورصات المالية**، دار الإعصار العلمي للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2012.
- علي حسين بخيث وسحر فتح الله، **الاقتصاد القياسي**، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن،2007،
- فيصل محمود الشواوره، **الاستثمار في بورصة الأوراق المالية: الأسس النظرية والعلمية**، دار وائل للنشر، عمان، الأردن، 2008.
- لحسن عبد الله باشيوة، **الإحصاء وتطبيقاته على الحزمة الإحصائية**، دار الوراق للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2013.
- محمد صبحي أبو صالح وعدنان محمد عوض، **مقدمة في الإحصاء: مبادئ تحليل باستخدام Spss**، دار المسيرة للطباعة والنشر، عمان، الأردن، 2015.
- محمد عبد العال النعيمي وحسن ياسين طعمه، **الإحصاء التطبيقي**، دار وائل للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2008.
- محمد مطر، **إدارة الاستثمارات: الإطار النظري والتطبيقات العملية**، دار وائل للنشر والتوزيع، الطبعة السادسة، عمان، الأردن، 2013.
- محمد وجيه حنيني، **تحويل بورصة الأوراق المالية: العمل وفق أحكام الشريعة الإسلامية دراسة تطبيقية**، دار النفائس للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2010.
- محمود يونس وكمال أمين الوصال، **اقتصاديات نقود وبنوك وأسواق مالية**، قسم الاقتصاد كلية التجارة، الإسكندرية، مصر،2005.
- مروان عطون، **الأسواق النقدية والمالية: البورصات ومشكلاتها في عالم النقد والمال**، ديوان المطبوعات الجامعية، الطبعة الرابعة، الجزائر العاصمة، الجزائر، 2008.
- مصطفى كمال طه وشريف مصطفى كمال طه، **بورصات الأوراق المالية**، دار الفكر الجامعي، الإسكندرية، مصر، 2009.
- منير إبراهيم هندي، **أدوات الاستثمار في أسواق رأس المال: الأوراق المالية وصناديق الاستثمار**، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، مصر، 2014.
- منير إبراهيم هندي، **أساسيات الاستثمار وتحليل الأوراق المالية: الأسهم والسندات**، مركز الدلتا للطباعة، الإسكندرية، مصر، 2008.
- مولود حشمان، **نماذج وتقنيات التنبؤ القصير المدى**، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر العاصمة، الجزائر، 2002.

- نجاح عبد العليم وعبد الوهاب أبو الفتوح، **أصول المصرفية والأسواق المالية الإسلامية**، عالم الكتب الحديث للنشر والتوزيع، إربد، الأردن، 2014.
- هوشيار معروف، **الاستثمارات والأسواق المالية**، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2009.
- وسام ملاك، **البورصات والأسواق المالية العالمية: قضايا نقدية ومالية**، دار المنهل اللبناني ومكتبة رأس النبع للطباعة والنشر، بيروت، لبنان، 2003.
- وليد صافي وأنس البكري، **الأسواق المالية الدولية**، دار المستقبل للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2009.
- وليد صافي وأنس البكري، **الأسواق المالية والدولية**، دار المستقبل للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2003.

ثانيا: المذكرات والرسائل الجامعية

- أمينة دربال، **محاولة التنبؤ بمؤشرات الأسواق المالية العربية باستعمال النماذج القياسية: دراسة حالة مؤشر دبي المالي** ، رسالة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية: تخصص نقود، بنوك ومالية، جامعة أبي بكر بلقايد، تلمسان، الجزائر، 2014.
- بن أعمر بن حسين، **فعالية الأسواق المالية في الدول النامية: دراسة قياسية**، رسالة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية: تخصص نقود، بنوك ومالية، جامعة أبي بكر بلقايد، تلمسان، الجزائر،2012 – 2013.
- ساعد مرابط، **التوقع بالمبيعات على المدى القصير باستعمال طريقة بوكس وجنكنز**: **دراسة حالة المؤسسة الوطنية لصناعة اللوالب والسكاكين والصنابير وحدة عين الكبيرة سطيف**، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في علوم الاقتصادية: تخصص تسيير المؤسسات، جامعة منتوري، قسنطينة، الجزائر،2001 ـــ 2002.
- صلاح الدين شريط، **دور صناديق الاستثمار في سوق الأوراق المالية: دراسة تجربة جمهورية مصر العربية**، رسالة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية: فرع نقود ومالية، جامعة الجزائر، الجزائر، 2011 – 2012.
- عبد القادر بن عيسي، **أثر استخدام المشتقات المالية ومساهمتها في إحداث الأزمة المالية العالمية: دراسة حالة سوق الكويت للأوراق المالية في الفترة الممتدة 2006 ـــ 2010**، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في علوم التسيير: تخصص مالية الأسواق، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، الجزائر، 2012.
- غنية الجوزي، **أهمية اعتماد البورصة كوسيلة تقييم مردودية المؤسسة وتمويل تطورها: دراسة حالة مجمع صيدال**، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في علوم التسيير: تخصص مالية المؤسسة، جامعة الجزائر3، الجزائر، 2011– 2012.
- فريد بولمطارد، **الحركة العشوائية للأسعار في أسواق رأس المال**: **دراسة حالة عينة من أسهم الاستثمارية بسوق الكويت 2008 ـــ 2009**، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في العلوم التجارية: تخصص مالية ومحاسبة معمقة، جامعة فرحات عباس، سطيف، الجزائر، 2010.
- لامية بوحصان، **استخدام السلاسل الزمنية للتوقع بمعدلات التضخم**، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في علوم التسيير: تخصص تقنيات كمية، جامعة فرحات عباس، سطيف، الجزائر، 2009 ـــ 2010.

- محمد الهاشمي حجاج، **اثر الأزمة العالمية على أداء الأسواق المالية العربية : دراسة حالة سوق الدوحة للأوراق المالية خلال الفترة 2007 ــ 2009**، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في علوم التسيير، تخصص مالية الأسواق، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، الجزائر، 2011 ــ 2012 .

ثالثا: المجلات والملتقيات

- حسين قبلان، **مؤشرات أسواق الأوراق المالية: دراسة حالة مؤشر سوق دمشق للأوراق المالية**، مجلة العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، العدد 11، دمشق، سورية، 2011.
- رجم محمد خميسي، **المنتجات المالية المشتقة: أدوات مستحدثة لتغطية المخاطر أم لصناعتها**، مداخلة في الملتقى العلمي الدولي حول الأزمة المالية والاقتصادية الدولية والحوكمة العالمية، أيام 20 ــ 21 أكتوبر 2009، جامعة فرحات عباس، سطيف، الجزائر، 2009.

رابعا: الأنترنت

سوق أبو ظبي للأوراق المالية www.adx.ae

II. المراجع باللغات الأجنبية

Les livres

- Damodar. Gujarati, **Econométrie**, Edition De Boeck, Bruxelles, Belgique, 2004.
- Dor.Eric**, Econométrie**, Edition Pearson, Paris, France, 2005.
- Dov ogien, **pratique des marché financiers**, Edition Dunod, 3 édition paris, France, 2010.
- Jean- Louis Monino et autres, **Statistique descriptive**, Edition Dunod,3 édition, Paris, France, 2007.
- Régis Bourbonnais, **Econométrie**, Edition Dunod, 5 éditions, Paris, France, 2011.
- Régis Bourbonnais, Michel Terraza, **Analyse des séries temporelles en économie**, Edition Dunod, 3 édition , Paris, France, 2007.
- Taladidia Thiombiano, **Econométrie des séries temporelles: cours et exercices**, l'hrmattan, Paris, France**.**
- Yves Aragon, **Séries temporelles avec R: Méthodes et cas**, Springer science, Paris, France, 2011.

Books

- Ajoy Palit, Dobrivoje Popovic, **Computational Intelligence in Time Series Forecasting**, Springer science, New York, USA**,** 2005.
- Alan Pankratz, Forecasting with Univariate Box - Jenkins Models: Concepts and Cases, Wiley publication, London, Great Britain, 2009.

- Carl Pearson, **Handbook of Applied Mathematics: Selected Results and Methods**, library of congress, **2** édition, New York, USA, 2012.
- Douglas C. Montgomery and all, **Introduction to Time Series Analysis and Forecasting**,Wiley publication, London, Great Britain, 2011.
- Evdokia Xekalaki and Stavros Degiannakis, **ARCH Models for Financial Applications**, John Wiley and Sons, London, Great Britain, 2010.
- Frideric s.mishkin, **the economics of money: banking and financial markets**, Princeton universitypress, 9édition, London , Great Britain, 2010.
- Gebhard Kirchgässner and JürgenWolters, **Introduction to Modern Time Series Analysis**, Springer science, New York, USA, 2007.
- Genshiro Kitagawa, **Introduction to Time Series Modeling**, Taylor and Francis Group, London, Great Britain, 2010.
- Helmut Lutkepohl, Markus Kratzig, **Applied Time Series Econometrics**, Cambridge university press, New York, USA, 2010.
- Hengqing Tong and all, **Developing Econometrics**, Wiley publication, London, Great Britain, 2011.
- Jeff madura, **financial markets and institution**, Florida Atlantic university, 9 édition, New York, USA , 2010.
- Jeff madura, **Financial markets and institutions**, South – western, 9édition ,Ottawa, Canada, 2008.
- Jianqing Fan, Qiwei Yao, **Nonlinear Time Series**: **Nonparametric and Parametric Methods** , Springer science, 2édition, New York, USA, 2008.
- Jonathon D. Brown, **Linear Models in Matrix Form,** Springer science, 2édition New York, USA, 2014.
- Kenichi Shimizu, **Bootstrapping Stationary ARMA-GARCH Models**, Vieweg and Teubner research, Heidelberg, Germany, 2010.
- Leighton Vaughan, **Information efficiency in financial and betting markets**, Cambridge university press, New York, USA,2005.
- Moorad Choudhry, **The Bond and Money Markets: Strategy, Trading, Analysis**, the Bath Press, London, Great Britain, 2001.
- Ngai Hang Chan, **Time Series: Applications to Finance**, Wiley publication, London, Great Britain, 2011.
- Perter. j brockwell, **Time series: theory and methods**, Springer science, 2édition New York, USA, 2006,
- Peter J. Brockwell, Richard A. Davis**, Time Series: Theory and Methods**, **Springer** science, New York, USA, 2013.

- Raquel Prado, Mike West, **Time Series: Modeling, Computation, and Inference**, CRC press, New York, USA, 2010.
- Richard Chandler, Marian Scot, **Statistical Methods for Trend Detection** and Analysis, Wiley publication, London, Great Britain, 2011.
- Ruey S. **Tsay, Analysis of Financial Time Series**, Wiley publication, 3édition, London, Great Britain, 2010.
- Soren Bisgaard,Murat Kulahci, **Time Series Analysis and Forecasting by Example**, Wiley publication, London, Great Britain, 2011.
- Sunil parameswara, **fundamentals of financial instruments**, john wiley and sons, New York, USA, 2011.
- Svetlozar T. Rachev and all**, Financial Econometrics: From Basics to Advanced Modeling Techniques**, John Wiley and Sons, London, Great Britain, 2007.
- Winfiend pohmerie et David veredas, **High frequency financial econometrics** : recent development, Springer science,Hamburg, Germany, 2008.
- Xin Yan, **Linear Regression Analysis: Theory and Computing**,World scientific publishing, London, Great Britain, 2009.

الملاحق

الملحق رقم (1): قيم السلسلة الزمنية Y_t

الأشهر / الأيام	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي
1	4 352,21	4519,96	4298,72	4236,39	4307,26
2	4 378,14	4519,96	4299,11	4236,39	4307,26
3	4 378,14	4519,96	4322,16	4236,39	4271,57
4	4 378,14	4517,52	4263,63	4236,39	4215,58
5	4 408,98	4564,54	4262,80	4236,39	4283,55
6	4 386,92	4554,68	4262,80	4198,87	4269,94
7	4 414,49	4588,76	4262,80	4209,69	4134,97
8	4 501,55	4546,46	4193,85	4110,26	4134,97
9	4 537,56	4546,46	4225,47	4083,86	4134,97
10	4 537,56	4546,46	4199,03	4086,33	4141,49
11	4 537,56	4565,49	4211,69	4086,33	4085,53
12	4 552,22	4561,31	4200,16	4086,33	4025,26
13	4 485,99	4564,35	4200,16	4000,71	4020,22
14	4 504,61	4538,46	4200,16	4026,23	3955,10
15	4 534,70	4538,46	4096,58	4014,92	3955,10
16	4 479,05	4538,46	4135,99	4065,14	3955,10
17	4 479,05	4538,46	4197,10	4148,29	3787,40
18	4 479,05	4563,20	4196,85	4148,29	3794,98
19	4 505,32	4577,66	4260,06	4148,29	3889,24
20	4 503,32	4584,86	4260,06	4155,71	3767,64
21	4 514,28	4530,26	4260,06	4191,25	3736,95
22	4 514,28	4485,40	4250,82	4209,15	3736,95
23	4 514,28	4485,40	4250,38	4241,73	3736,95
24	4 514,28	4485,40	4218,47	4241,73	3839,05
25	4 514,28	4472,50	4230,72	4241,73	3814,85
26	4 494,87	4413,96	4219,86	4241,73	3800,02
27	4 516,34	4391,40	4219,86	4246,52	3827,82
28	4 475,98	4321,91	4219,86	4252,18	3910,44
29	4 502,79	4322,04	4172,74	4296,16	3910,44
30	4 519,96	4322,04	4236,39	4276,14	3910,44
31		4322,04		4307,26	4054,37

المصدر: سوق أبو ظبي للأوراق المالية:

http://reports.adx.ae/ReportServerPub/Pages/ReportViewer.aspx?/IndexSummary&Language=Arabic (consulté le 03/02/2016)

الملحق رقم (2): قيم السلسلة الزمنية $X_t = \sqrt{Y_t}$

الأشهر / الأيام	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي
1	66,15	67,23	65,56	65,09	65,63
2	65,97	67,23	65,57	65,09	65,63
3	66,17	67,23	65,74	65,09	65,36
4	66,17	67,21	65,30	65,09	64,93
5	66,17	67,56	65,29	65,09	65,45
6	66,40	67,49	65,29	64,80	65,34
7	66,23	67,74	65,29	64,88	64,30
8	66,44	67,43	64,76	64,11	64,30
9	67,09	67,43	65,00	63,91	64,30
10	67,36	67,43	64,80	63,92	64,35
11	67,36	67,57	64,90	63,92	63,92
12	67,36	67,54	64,81	63,92	63,44
13	67,47	67,56	64,81	63,25	63,41
14	66,98	67,37	64,81	63,45	62,89
15	67,12	67,37	64,00	63,36	62,89
16	67,34	67,37	64,31	63,76	62,89
17	66,93	67,37	64,79	64,41	61,54
18	66,93	67,55	64,78	64,41	61,60
19	66,93	67,66	65,27	64,41	62,36
20	67,12	67,71	65,27	64,46	61,38
21	67,11	67,31	65,27	64,74	61,13
22	67,19	66,97	65,20	64,88	61,13
23	67,19	66,97	65,19	65,13	61,13
24	67,19	66,97	64,95	65,13	61,96
25	67,19	66,88	65,04	65,13	61,76
26	67,19	66,44	64,96	65,13	61,64
27	67,04	66,27	64,96	65,17	61,87
28	67,20	65,74	64,96	65,21	62,53
29	66,90	65,74	64,60	65,55	62,53
30	67,10	65,74	65,09	65,39	62,53
31		65,74		65,63	63,67

المصدر: تم إعداد هذا الملحق اعتمادا على معطيات الملحق رقم (1).

الملحق رقم (3): تقدير النموذج الثالث لاختبار ديكي ـ فولر من أجل التأخر $k = 0$

ADF Test Statistic	-13.54403	1% Critical Value*		-4.0212
		5% Critical Value		-3.4401
		10% Critical Value		-3.1442
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
YT(-1)	-1.148790	0.084819	-13.54403	0.0000
C	0.008537	0.055865	0.152816	0.8788
@TREND(9/01/2015)	-0.000355	0.000633	-0.561017	0.5756
R-squared	0.553699	Mean dependent var	0.008742	
Adjusted R-squared	0.547667	S.D. dependent var	0.502656	
S.E. of regression	0.338065	Akaike info criterion	-2.149369	
Sum squared resid	16.91458	Schwarz criterion	-2.089423	
Log likelihood	-48.98239	F-statistic	91.80723	
Durbin-Watson stat	1.931785	Prob(F-statistic)	0.000000	

المصدر: مخرجات برنامج EViews 5.

الملحق رقم (4): تقدير النموذج الثالث لاختبار ديكي ـ فولر من أجل التأخر $k = 2$

ADF Test Statistic	-6.160686	1% Critical		-4.0220
		5% Critical		-3.4405
		10% Critical		-3.1445
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
YT(-1)	-1.040470	0.168889	-6.160686	0.0000
D(YT(-1))	-0.105462	0.132153	-0.798027	0.4262
D(YT(-2))	-0.153184	0.086100	-1.779152	0.0773
C	0.001236	0.057437	0.021527	0.9829
@TREND(9/01/2015)	-0.000243	0.000651	-0.373450	0.7094
R-squared	0.564097	Mean dependent	0.007651	
Adjusted R-squared	0.551989	S.D. dependent	0.504827	
S.E. of regression	0.337899	Akaike info criterion	-2.137035	
Sum squared resid	16.44132	Schwarz criterion	-2.036231	
Log likelihood	-47.21276	F-statistic	46.58727	
Durbin-Watson stat	1.963684	Prob(F-statistic)	0.000000	

المصدر: مخرجات برنامج EViews 5.

الملحق رقم (5): تقدير النموذج الثالث لاختبار ديكي ـ فولر من أجل التأخر $k = 4$

ADF Test Statistic	-2.873153	1% Critical		-4.0228
		5% Critical		-3.4409
		10% Critical		-3.1447
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
YT(-1)	-0.609890	0.212272	-2.873153	0.0047
D(YT(-1))	-0.571492	0.194178	-2.943143	0.0038
D(YT(-2))	-0.639244	0.170039	-3.759396	0.0002
D(YT(-3))	-0.449148	0.134388	-3.342168	0.0011
D(YT(-4))	-0.270071	0.086642	-3.117084	0.0022
C	-0.022177	0.057586	-0.385105	0.7007
@TREND(9/01/2015)	0.000195	0.000655	0.297942	0.7662
R-squared	0.598755	Mean dependent	0.006190	
Adjusted R-squared	0.581559	S.D. dependent	0.507937	
S.E. of regression	0.328570	Akaike info criterion	-2.179565	
Sum squared resid	15.11412	Schwarz criterion	-2.037163	
Log likelihood	-41.38594	F-statistic	34.81900	
Durbin-Watson stat	1.957699	Prob(F-statistic)	0.000000	

المصدر: مخرجات برنامج EViews 5.

الملحق رقم (6): تقدير النموذج الثالث لاختبار ديكي ـ فولر من أجل التأخر $k = 8$

ADF Test Statistic	-2.895988	1% Critical Value*		-4.0245
		5% Critical Value		-3.4417
		10% Critical Value		-3.1452
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
YT(-1)	-0.752957	0.260000	-2.895988	0.0044
D(YT(-1))	-0.481492	0.248921	-1.934314	0.0552
D(YT(-2))	-0.569204	0.245061	-2.322704	0.0217
D(YT(-3))	-0.351474	0.243141	-1.445557	0.1507
D(YT(-4))	-0.145060	0.235394	-0.616244	0.5388
D(YT(-5))	0.168904	0.215501	0.783774	0.4346
D(YT(-6))	0.230251	0.187953	1.225043	0.2227
D(YT(-7))	0.246658	0.145834	1.691361	0.0931
D(YT(-8))	0.048402	0.092657	0.522381	0.6023
C	-0.049309	0.060652	-0.812989	0.4177
@TREND(9/01/2015)	0.000367	0.000694	0.528702	0.5979
R-squared	0.625629	Mean dependent var	0.006084	
Adjusted R-squared	0.597268	S.D. dependent var	0.510633	
S.E. of regression	0.324054	Akaike info criterion	-2.179886	
Sum squared resid	13.86146	Schwarz criterion	-1.951975	
Log likelihood	-36.04636	F-statistic	22.05914	
Durbin-Watson stat	1.942372	Prob(F-statistic)	0.000000	

المصدر: مخرجات برنامج EViews 5.

الملحق رقم (7): تقدير النموذج الثالث لاختبار ديكي ـ فولر من أجل التأخر $k = 9$

ADF Test Statistic	-2.948617	1% Critical Value*		-4.0250
		5% Critical Value		-3.4419
		10% Critical Value		-3.1453
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
YT(-1)	-0.825572	0.279986	-2.948617	0.0038
D(YT(-1))	-0.416300	0.267031	-1.558997	0.1214
D(YT(-2))	-0.523078	0.257167	-2.034003	0.0440
D(YT(-3))	-0.311218	0.254350	-1.223581	0.2233
D(YT(-4))	-0.101196	0.247980	-0.408083	0.6839
D(YT(-5))	0.229661	0.238497	0.962951	0.3374
D(YT(-6))	0.301458	0.219597	1.372778	0.1722
D(YT(-7))	0.329148	0.193204	1.703631	0.0908
D(YT(-8))	0.124221	0.148888	0.834324	0.4056
D(YT(-9))	0.061707	0.093417	0.660558	0.5101
C	-0.049744	0.062121	-0.800757	0.4247
@TREND(9/01/2015)	0.000331	0.000712	0.464147	0.6433
R-squared	0.626487	Mean dependent	0.008028	
Adjusted R-squared	0.594882	S.D. dependent	0.511910	
S.E. of regression	0.325825	Akaike info criterion	-2.162071	
Sum squared resid	13.80102	Schwarz criterion	-1.912282	
Log likelihood	-35.98226	F-statistic	19.82245	
Durbin-Watson stat	1.942400	Prob(F-statistic)	0.000000	

المصدر: مخرجات برنامج EViews 5.

الملحق رقم (8): تقدير النموذج الثالث لاختبار ديكي ـ فولر من أجل التأخر $k = 12$

ADF Test Statistic	-2.580796	1% Critical Value*		-4.0263
		5% Critical Value		-3.4426
		10% Critical Value		-3.1457
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
YT(-1)	-0.850851	0.329685	-2.580796	0.0110
D(YT(-1))	-0.395398	0.314305	-1.258006	0.2108
D(YT(-2))	-0.508459	0.300669	-1.691093	0.0933
D(YT(-3))	-0.306781	0.288753	-1.062434	0.2901
D(YT(-4))	-0.070861	0.275791	-0.256936	0.7977
D(YT(-5))	0.319099	0.264444	1.206680	0.2299
D(YT(-6))	0.442148	0.259103	1.706456	0.0904
D(YT(-7))	0.489331	0.254066	1.925999	0.0564
D(YT(-8))	0.291519	0.247401	1.178327	0.2409
D(YT(-9))	0.200167	0.229279	0.873027	0.3843
D(YT(-10))	0.083718	0.200579	0.417379	0.6771
D(YT(-11))	-0.029467	0.154179	-0.191122	0.8487
D(YT(-12))	-0.071455	0.097904	-0.729846	0.4669
C	-0.017138	0.065019	-0.263589	0.7925
@TREND(9/01/2015)	2.01E-06	0.000743	0.002709	0.9978
R-squared	0.642148	Mean dependent var	0.011727	
Adjusted R-squared	0.601746	S.D. dependent var	0.514762	
S.E. of regression	0.324853	Akaike info criterion	-2.147132	
Sum squared resid	13.08563	Schwarz criterion	-1.830462	
Log likelihood	-33.00677	F-statistic	15.89374	
Durbin-Watson stat	1.960676	Prob(F-statistic)	0.000000	

المصدر: مخرجات برنامج EViews 5.