**الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية**

**وزارة التعليم العالي و البحث العلمي**

**جامعة أبي بكر بلقايد**

**– تلمسان –**

**كلية العلوم الاقتصادية و علوم التسيير و العلوم التجارية**

**أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية**

**تخصص: نقود، بنوك و مالية**

# محاولة التنبؤ بمؤشرات الأسواق المالية العربية باستعمال النماذج القياسية

## دراسة حالة: مؤشر سوق دبي المالي

**من إعداد الطالبة:** دربال أمينة

**نوقشت في ...-...-2014 أمام أعضاء لجنة المناقشة**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **أ.د بلمقدم مصطفى** | **أستاذ التعليم العالي** | **جامعة تلمسان** | **رئيسا** |
| **أ.د بن بوزيان محمد** | **أستاذ التعليم العالي** | **جامعة تلمسان** | **مشرفا** |
| **أ.د بن باير حبيب** | **أستاذ التعليم العالي** | **جامعة وهران** | **ممتحنا** |
| **د. بوثلجة عبد الناصر** | **أستاذ محاضر قسم أ** | **جامعة تلمسان** | **ممتحنا** |
| **د. صوار يوسف** | **أستاذ محاضر قسم أ** | **جامعة سعيدة** | **ممتحنا** |
| **د. بن سعيد محمد** | **أستاذ محاضر قسم أ** | **جامعة سيدي بلعباس** | **ممتحنا** |

# كلمة شكر

**أتقدم بالشكر الخالص الى الأستاذ الفاضل الأستاذ الدكتور بن بوزيان محمد .**

**كما أتقدم بأسمى معاني التقدير للأساتذة الأفاضل الذين تحملوا عبء قراءة ومناقشة هذه الأطروحة**

## الملخـص

يعد التنبؤ بأسعار مؤشرات الأسواق المالية من التقنيات المهمة في اتخاذ القرارات الاستثمارية حيث أنه يوفر الأدوات اللازمة لتحقيق الربح وتعظيمه أو لتفادي الخسارة المتوقعة.

تهدف هذه الدراسة الى مقارنة نماذج التنبؤ الخطية وغير الخطية قصد التنبؤ بمؤشر سوق دبي المالي وذلك بالاعتماد على قاعدة بيانات يومية للفترة 2006/02/22 إلى 2014/01/30.

توصلت الدراسة الى نتيجة مفادها أن نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية ANN لديه قدرة أكبر على التنبؤ مقارنة بنموذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس الأخطاء المعمم GARCH.



**الكلمات المفتاحية :** التنبؤ، نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية، نموذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس الأخطاء المعمم، سوق دبي المالي.



## Résumé

Les prévisions des prix des indices des marchés financiers sont parmi les techniques importantes dans la prise de décisions d'investissements de manière à fournir les outils nécessaires pour réaliser un profit et le maximiser ou pour éviter la perte attendue.

L'objectif de cette étude est de comparer les modèles de prévision linéaire et non-linéaire pour prédire l'indice du marché financier du Dubaï, en utilisant la base des données journalière de la période 22/02/2006 au 02/01/2014.

Parmi les résultats les plus importants de cette étude on peut citer la meilleure capacité prédictive du modèle ANN a celui du GARCH



**Mots clés** : La prévision, Modèle de Réseaux de Neurone Artificiel, Modèle Autorégressive Conditional Heteroscedasticity Généralisé, Marché Financier du Dubai.



## Abstract

Forecasting the prices of financial market's indexes is seen as one of the most important techniques in decision making regarding financial investment. In fact, forecasting enables decision makers with the necessary tools either for achieving and maximizing profits or for avoiding expected losses.

The aim of this study is to compare between linear and non linear forecasting models in order to forecast the index of Dubai stock market.

To do so,Daily data are used covering the period 22/02/2006 until 02/01/2014.

The main finding of this study is that ANN model has better forecasting performance than GARCH model.



**Keywords** : Forecasting, Artificial Neural Network Model,Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity Model, Dubai Stock Market.

كلمة شكر

ملخص الدراسة

فهرس المحتويات

فهرس الجداول

فهرس الأشكال

## المقدمة العامة

تمهيد ---------- 1

إشكالية الدراسة ---------- 2

فرضيات الدراسة---------- 3

أهمية الدراسة---------- 3

أهداف الدراسة ---------- 3

عينة الدراسة---------- 4

منهج الدراسة ---------- 4

إطار الدراسة ---------- 4

صعوبات الدراسة---------- 5

هيكل الدراسة---------- 5

## الباب الأول : الأدبيات النظرية والتطبيقية

تمهيد ---------- 7

1الأدبيات النظرية حول التنبؤ بمؤشرات الأسواق المالية---------- 8

1.1 السوق المالية---------- 8

1.1.1 تعريف السوق المالية---------- 8

2.1.1 مكونات السوق المالية---------- 9

2.1 بورصة الأوراق المالية ---------- 15

1.2.1 نشأة البورصة ---------- 15

2.2.1 تعريف البورصة ---------- 15
3.2.1 دور البورصة في تنمية الاقتصاد الوطني ---------- 16
3.1 الأدوات المالية ---------- 19
1.3.1 تعريف الأداة المالية ---------- 19
2.3.1 أنواع الأدوات المالية ---------- 20
4.1 مؤشرات الأسواق المالية ---------- 31
1.4.1 تعريف مؤشر السوق ---------- 31
2.4.1 خصائص و أساليب بناء المؤشرات ---------- 32
3.4.1 طريقة حساب المؤشر ---------- 33
4.4.1 إستخدامات المؤشر ---------- 35
5.1 مفاهيم نظرية حول التنبؤ ---------- 36
1.5.1 تعريف التنبؤ ---------- 36
2.5.1 خطوات التنبؤ ---------- 37
3.5.1 أهمية التنبؤ ---------- 38
4.5.1 دقة التنبؤ ---------- 39
5.5.1 عوامل اختيار أساليب التنبؤ ---------- 39
6.5.1 أساليب التنبؤ ---------- 40
2 الدراسات الســـابقة ---------- 42
1.2التعليق على الدراسات السابقة ---------- 53
خاتمة ---------- 55

## الباب الثاني: الدراسة القياسية

تمهيد ---------- 56
1 منهجية و أدوات الدراسة القياسية ---------- 57

1.1 منهجية الدراسة القياسية ---------- 57
1.1.1 أسلوب الدراسة ---------- 57
2.1.1 مصادر جمع البيانات---------- 57
3.1.1 مجتمع الدراسة ---------- 58
4.1.1 عينة الدراسة ---------- 64
2.1 أدوات الدراسة القياسية ---------- 66
1.2.1 منهجية بوكس –جينكينز Box–Jenkins ---------- 66
1.1.2.1 النماذج المستخدمة في منهجية بوكس –جينكينز Box–Jenkins ---------- 66
2.1.2.1 خطوات التنبؤ وفق منهجية بوكس–جينكينز Box–Jenkins ---------- 67
2.2.1 نماذج الانحدار الذاتي المشروطة بأخطاء غير متجانسة ARCH ---------- 72
1.2.2.1 صياغة نموذج انحدار ذاتي مشروط بأخطاء غير متجانسة ARCH---------- 72
2.2.2.1 صياغة نموذج انحدار ذاتي مشروط بأخطاء غير متجانسة المعمم GARCH ---------- 73
3.2.2.1 اختبار نموذج ARCH/GARCH ---------- 74
4.2.2.1 طرق تقدير نموذج GARCH ---------- 76
5.2.2.1 نماذج الانحدار الذاتي المشروطة بعدم تجانس الأخطاء المستحدثة ---------- 78
3.2.1 الشبكات العصبية الاصطناعية ---------- 82
1.3.2.1 ماهية الشبكات العصبية الاصطناعية ---------- 82
2.3.2.1معمارية شبكة عصبية اصطناعية ---------- 90
3.3.3.1 تعليم الشبكات العصبية الاصطناعية ---------- 93
4.3.2.1 أنواع الشبكات العصبية الاصطناعية ---------- 96
5.3.2.1 الشبكات العصبية الاصطناعية والتنبؤ ---------- 98
6.3.2.1 مميزات وحدود تقنية الشبكات العصبية الاصطناعية---------- 104
2 النتائج و مناقشتها ---------- 106
1.2 دراسة وصفية لسلسلة مؤشر سوق دبي المالي ---------- 106
2.2 دراسة إستقرارية سلسلة مؤشر سوق دبي المالي ---------- 110
3.2 تطبيق منهجية بوكس– جينكينز Box–Jenkins ---------- 114

1.3.2 دراسة إستقرارية سلسلة عوائد مؤشر سوق دبي المالي ---------- 114
2.2.3 مراحل تطبيق منهجية بوكس– جينكينز Box–Jenkins ---------- 116
4.2 تطبيق نماذج الانحدار الذاتي المشروطة بعدم تجانس الأخطاء المعممة (G)ARCH ---------- 119
1.4.2 نماذج (G)ARCH المتناظرة ---------- 122
2.4.2 نماذج (G)ARCH غير المتناظرة ---------- 124
3.4.2 المفاضلة بين نماذج (G)ARCH المتناظرة وغير المتناظرة ---------- 126
5.2 تطبيق نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية ---------- 127
1.5.2 اختيار نوع الشبكة المستخدمة ---------- 127
2.5.2 بناء الشبكة ---------- 127
3.5.2 المفاضلة بين نموذج GARCH(1,1) ونموذج الشبكات العصبية الاصطناعية (MLP) ------- 132
4.5.2 مرحلة التنبؤ : Forecasting ---------- 133
خاتمة الدراسة ---------- 136
الاستنتاجات ---------- 136
الأفاق المستقبلية ---------- 138
المراجع ---------- 139

# قائمـــة الأشكـــال


الشكل (1) : مبدأ العقود الآجلة ---------- 14
الشكل (2): مكونات السوق المالي---------- 14
الشكل (3) : الهيكل التنظيمي لسوق دبي المالي ---------- 60
الشكل (4): المتعاملون في سوق دبي المالي ---------- 61
الشكل (5): مقارنة بين الشبكة العصبية الطبيعية والشبكة العصبية الاصطناعية---------- 83
الشكل (6) : نموذج رياضي لخلية عصبية ---------- 90
الشكل (7) : يوضح أشهر دوال التنشيط---------- 93
الشكل (8) : خوارزمية تدريب شبكة الانتشار العكسي ---------- 101
الشكل (9) : هيكلية شبكة دالة القاعدة الشعاعية ---------- 102
الشكل (10) : النموذج العام للشبكات المتعددة الطبقات ----------.103
الشكل (11) : هيكلية شبكة المان Elman---------- 103
الشكل (12) : تمثيل بياني للسلسلة الزمنية لمؤشر سوق دبي المالي ---------- 106
الشكل (13) : دالة الارتباط الذاتي لسلسلة مؤشر سوق دبي المالي ---------- 110
الشكل (14) : تمثيل بياني لسلسلة عوائد مؤشر سوق دبي المالي ---------- 114
الشكل (15) : دالتي الارتباط الذاتي والذاتي الجزئي لسلسلة العوائد ---------- 115
الشكل (16) : دالتي الارتباط الذاتي والذاتي الجزئي لمربعات البواقي---------- 122
الشكل (17) : نتائج مرحلة التصميم ---------- 129
الشكل (18) : نتائج عملية التدريب---------- 130
الشكل (19) : نتائج عملية الاختبار ---------- 131
الشكل (20) : القيم التنبؤية لسلسلة مؤشر سوق دبي المالي خلال الفترة 2006/02/22 الى 2014/01/30 133
الشكل (21) : القيم الفعلية والقيم التنبؤية لسلسلة مؤشر سوق دبي المالي ---------- 134
خلال الفترة 2006/02/22 إلى 2014/01/30

# قائمـــة الجداول


الجدول (1) : نتائج اختبار PP على سلسلة مؤشر سوق دبي المالي ---------- 112
الجدول (2) : نتائج تقدير النموذج [3]---------- 113
الجدول (3) : نتائج تقدير النموذج [2]---------- 113
الجدول (4) : نتائج اختبار PP على سلسلة العوائد ---------- 116
الجدول (5) : نتائج تقدير نموذج ARMA (1,1) ---------- 116
الجدول (6) : نتائج اختبار Breusch–Godfrey ---------- 117
الجدول (7) : نتائج اختبار White---------- 118
الجدول (8) : قيم مربعات البواقي ---------- 119
الجدول (9) : نتائج اختبار Breusch– Godfrey لمربعات البواقي---------- 120
الجدول (10) : نتائج اختبار وجود أثر ARCH---------- 121
الجدول (11) : نتائج تقدير نموذج GARCH(1,1) ---------- 123
الجدول (12) : نتائج تقدير نموذج TGARCH(1,1)---------- 124
الجدول (13) : نتائج تقدير نموذج EGARCH(1,1)---------- 125
الجدول (14) : المفاضلة بين نماذج ARCH(G) المتناظرة وغير المتناظرة ---------- 126
الجدول (15) : نتائج عملية التحليل ---------- 128
الجدول (16) : تمثيل البيانات ---------- 128
الجدول (17) :المفاضلة بين نموذج GARCH(1,1) ونموذج الشبكات العصبية الاصطناعية (MLP) - 132
الجدول (18) : القيم التنبؤية لعوائد مؤشر سوق دبي المالي خلال الفترة 2014/01/02 الى 2014/01/30 134

## تمهيد :

يعيش الاقتصاد العالمي بصفة عامة والأسواق المالية بصفة خاصة إضطرابات و إختلالات لم يشهد مثلها منذ أزمة الكساد الأعظم عام 1929، حيث ألقت هذه الاضطرابات بظلالها على معظم دول العالم بمختلف مستوياته، وقد أحدثت تلك الاضطرابات حالة من الضبابية وعدم التأكد من المستقبل مما أدى إلى إنهيار الثقة في النظام المالي وأصبحت حالة الذعر في هذه الأسواق هي العامل المشترك بين المستثمرين على مستوى العالم.

في ظل هذه الأوضاع يسعى سوق دبي المالي لأن يكون نموذجا للأسواق العربية والإقليمية من خلال التميز في الخدمات المتجددة والقدرة على خلق الفرص الاستثمارية المثالية، استخدام التقنيات المتطورة، الإلتزام بقواعد الحوكمة المؤسسية، نسج العلاقات البناءة مع الأسواق العربية والإقليمية والعالمية، توفير سوق لتداول الأوراق المالية تتسم بالعدالة والكفاءة والشفافية.

انسجاما مع هذه المنطلقات جاءت الحاجة الملحة لنمذجة تقلبات عوائد مؤشرات الأسواق المالية والتنبؤ بها ومن تم اتخاذ قرار الاستثمار السليم.

إذ هناك العديد من النماذج التي تستخدم في نمذجة عوائد مؤشرات أسواق المال والتنبؤ بمستوياتها المستقبلية ، من بين هذه النماذج نموذج بوكس جينكينز Box-Jenkins Method و نموذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس الأخطاء ARCH بالإضافة إلى نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية(Neural Network Artificial (ANN.

بالنسبة لنموذج بوكس جينكينز فقد أثبت كفاءته في العديد من الدراسات التنبؤية أهمها دراسة (الغنام،2003).

ولما كان هذا النموذج يقوم على فرضية ثبات تباين الأخطاء والتي غالبا ما لاتراعي خصائص السلاسل المالية استوجب إعادة النظر في نماذج أخرى تأخذ بعين الاعتبار عدم ثبات تباين الأخطاء،من بين هذه النماذج نجذ نماذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس الأخطاء (ARCH)(Bollerslev, 2002) (Engle,1982) التي أثبتت كفاءتها في مجال التنبؤ بعوائد مؤشرات الأسواق المالية وهذا ما أكدته بعض الدراسات كدراسة(Curto and al.2002)(Juliana Yim. 2002).

ان السلاسل المالية لما لها من خصوصيات خطية وغير خطية تجعلالطرق السالفة الذكر في بعض الأحيان غير قادرة على التنبؤ الكفؤ مما يجعل التفكير في طرق الذكاء الاصطناعي كتقنية الشبكات العصبية الاصطناعية وهذا ما ذهبت اليه دراسة (Roja and Pomares, 2004).

لأن هذه الأخيرة لاتتطلب فرضيات مرتبطة بالتوزيعات الاحتمالية للبيانات .

## إشكاليةالدراسة:

إن عملية التنبؤ في السلاسل الزمنية تتأثر بشكل مباشر باختيار النموذج المناسب لبيانات السلسلة الزمنية حيث تؤثر هذه الخطوة تأثيرا مباشرا في دقة التنبؤات المتحصل عليها، وتعتبر بيانات السلاسل الزمنية لقطاعات مختلفة في معظمها بيانات غير خطية وتعاني أحياناً من العشوائية و الاضطرابات إلا أن معظم طرق التنبؤ المستخدمة في تحليل هذه البيانات قد لا تراعي هذه الجوانب مما قد ينعكس سلباً على دقة النتائج المتحصل عليها من هذه الطرق.

ولكي نحصل على نماذج تنبؤ لبيانات السلاسل الزمنية يكون لها المقدرة على تصوير الواقع ودقة عالية في التنبؤات المستقبلية يجب أن تأخذ هذه النماذج كل الاعتبارات المتعلقة بالبيانات من خطية وعدم خطية ونوعية البيانات و التأثيرات المختلفة وغيرها من العوامل الأخرى المتعلقة بالبيانات ،ومنه جاءت اشكالية بحثنا تتمحور حول:

**ما مدى فعالية تطبيق النماذج القياسية(نموذج بوكس جينكينز، نموذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس الأخطاء و نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية) للتنبؤ بعوائد مؤشر سوق دبي المالي؟**

من أجل الإحاطة بجوانب هذه الإشكالية ارتأينا طرح مجموعة من الأسئلة الفرعية والتي نوجزها فيما يلي:

- هل يمكن الاعتماد على منهجية بوكس جينكينز للتنبؤبعوائد مؤشر سوق دبي المالي؟
- ما مدى ملاءمة نماذج ARCH المتناظرة وغير المتناظرة لتمثيل تباين أخطاء عوائد مؤشر سوق دبي المالي؟
- بالإعتماد على نماذج ARCH المتناظرة وغير المتناظرة ما هو أفضل نموذج للتنبؤ بعوائد مؤشر سوق دبي المالي؟
- بالاعتماد على نموذج الشبكات العصبية الإصطناعية ما هي أفضل شبكة عصبية اصطناعية للتنبؤ بعوائد مؤشر سوق دبي المالي؟
- من بين النماذج السابقة ماهو أفضل نموذج للتنبؤ بعوائد سوق دبي المالي؟

## فرضيات الدراسة:

للإجابة على الإشكالية تم وضع الفرضيات التالية :

- عدم كفاءة نموذج ARIMA للتنبؤ بسلوك عوائد مؤشر سوق دبي المالي.
- كفاءة نماذج ARCH في التنبؤ بعوائد مؤشر سوق دبي المالي لاعتمادها على فرضية عدم تجانس الأخطاء التي تتلاءم وسلوك السلاسل المالية.
- كفاءة نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية في التنبؤ بعوائد مؤشر سوق دبي المالي لمقدرته على معالجة البيانات دون الحاجة إلى صياغة مسبقة أو هيكلية معينة.

## أهمية الدراسة :

تعددت الدراسات العملية للتنبؤ بعوائد الأسواق المالية المتطورة، بينما قلت الدراسات التي تناولت هذا الموضوع في الأسواق الناشئة، فيما ندرت تلك الدراسات في الأسواق المالية العربية.

من جهة أخرى تنبع أهمية الدراسة في طريقة تناولها للموضوع من خلال المعالجات الكمية المقارنة بين بعض الأساليب التنبؤية لتحديد الأكفأ منها مما يوفر لمتخذ القرار فرصة التعامل مع الأسلوب الكفؤ.

لذا فان قلة البحوث والدراسات التي عالجت المفاضلة بين الأساليب تعطي للبحث أهمية تجعله مدخلا للمزيد من البحوث في هذا الاتجاه.

## أهداف الدراسة :

تهدف الدراسة إلى تحقيق ما يلي:

- دراسة سلوك مؤشر سوق دبي المالي خلال فترة الدراسة.
- محاولة التعرف على نماذج التنبؤ الكلاسيكية والحديثة.
- صياغة الجوانب الفكرية للأساليب الحديثة والاستفادة منها في تطوير مفاهيم ومعايير التنبؤ بمؤشرات الأسواق المالية العربية (مؤشر سوق دبي المالي).
- إعداد نموذج كمي يمكن الاعتماد عليه في التنبؤ بمؤشر سوق دبي المالي ومن تم اتخاذ قرار الاستثمار المناسب.

## عينة الدراسة :

تم الاعتماد على قاعدة بيانات مؤشر سوق دبي المالي (باستثناء أيام العطل) خلال الفترة 2006/02/22 الى 2014/01/30 أي باستخدام 2023 مشاهدة وذلك من مقر بورصة دبي (المركز المالي العالمي) .

## منهج الدراسة :

بالنظر لطبيعة موضوع هذه الدراسة تم الاعتماد على عدد من المناهج المستخدمة في الدراسات الاقتصادية والمالية حيث تم توظيف كل منها كلما دعت الحاجة لذلك،فقد تم الاعتماد على المنهج الوصفي والمنهج التحليلي في الباب الأول المعنون بالأدبيات النظرية و التطبيقية حيث تم عرض مفاهيم نظرية حول التنبؤ بمؤشرات الأسواق المالية ، كما تم التطرق الى أهم الدراسات السابقة وذات العلاقة المباشرة بموضوع الدراسة ، وحتى تكون هذه الأخيرة أكثر عمقا وشمولية تم الاعتماد على منهج دراسة الحالة من خلال اختيار مؤشر سوق دبي المالي كعينة لتطبيق النماذج القياسية والمتمثلة في (نموذج بوكس جينكينز، نموذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس الأخطاء و نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية) كما تحتم الاعتماد على المنهج الاحصائى لما تتطلبه النماذج القياسية المستخدمة في الدراسة .

## إطار الدراسة :

تركز الدراسة على بحث محاولة التنبؤ بمؤشرات الأسواق المالية دراسة حالة مؤشر سوق دبي المالي وذلك بالاعتماد على مجموعة من النماذج القياسية وفق الخطوات التالية :

- التحليل الوصفي للبيانات وذلك لإلقاء نظرة أولية على بعض خصائص السلسلة محل الدراسة .
- دراسة استقرارية السلسلة محل الدراسة بالاعتماد على دالتي الارتباط الذاتي والذاتي الجزئي وكذا اختبارات جذر الوحدة .
- محاولة تطبيق نموذج بوكس–جينكينز للتنبؤ بعوائد مؤشر سوق دبي المالي.
- نمذجة تقلبات عوائد مؤشر سوق دبي المالي بالاعتماد على نماذج ARCH للتنبؤ بمستوياته المستقبلية.
- محاولة تطبيق نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية للتنبؤ بعوائد مؤشر سوق دبي المالي.
- قياس دقة التنبؤ لكل من النماذج السابقة و المفاضلة بينها بالاستعانة بمعايير قياس خطأ التنبؤ.

## صعوبات الدراسة :

من بين أهم الصعوبات التي إعترضتنا في إنجاز هذه الدراسة هي تلك التي تقف أمام الباحث القياسي عند محاولته الربط بين التحليلات النظرية وإسقاط ذلك قياسيا بواسطة مجموعة من النماذج وفي هذا الاطار نذكر :

ندرة قواعد بيانات مؤشرات الأسواق المالية العربية خاصة إذا تعلق الأمر بقواعد بيانات ضخمة (التي تتطلبها نماذج التنبؤ الحديثة مثل نموذج الشبكات العصبية الإصطناعية)، وفي هذا الصدد نذكر رفض القائمين عل نشر المعلومات في البورصات العربية بتزويدنا قواعد البيانات المطلوبة الكترونيا.

لكن الرغبة في البحث في مجال البورصات العربية والنهوض بها الى مستوى أعلى على الأقل الناشئة اضطررنا التنقل شخصيا الى هاته البورصات لكن دون جدوى (عراقيل فيما يخص رسائل الاستقبال، الحصول على تأشيرة الدخول ...).

باستثناء دولة الامارات العربية المتحدة التي تلقينا منها استقبالا سنة 2012 من طرف مستشاري بورصة دبي وتزودنا حينها بقاعدة بيانات للفترة الممتدة من 2006/02/22 إلى 2012/03/30.

في الأيام القليلة الماضية حصلنا على قاعدة بيانات تكميلية للفترة 2012/04/02 إلى 2014/01/30،هذا ماجعل الدراسة تقتصر على سوق واحد بدل العديد من الأسواق وإجراء المقارنات بالإضافة إلى نقص الدراسات القياسية في المكتبة الجزائرية المرتبطة بموضوع الدراسة.

## هيكل الدراسة :

حتى يتسنى لنا تحقيق الأهداف الموضوعة تم تقسيم الدراسة على النحو التالي :

مقدمة عامة : وتشمل تمهيد حول موضوع الدراسة، مشكلة الدراسة وفرضياتها، أهداف الدراسة وأهميتها، المنهج المتبع وعينة الدراسة، إطار الدراسة وكذا أهم الصعوبات التي اعترضتنا خلال انجازها.

الباب الأول : الأدبيات النظرية والتطبيقية ويضم فصلين كما يلي :

الفصل الأول : الأدبيات النظرية حول التنبؤ بمؤشرات الأسواق المالية تم التطرق من خلاله إلى أسواق المال بشكل عام وسنرى من خلاله مفهوم هذه الأسواق ،مكوناتها وذلك بالتركيز على سوق التداول أوما يعرف ببورصة القيم المنقولة و دورها في الاقتصاد الوطني من خلال التعرف إلى كيفية أدائها دور همزة وصل بين المدخرين والمستثمرين وكيف تعمل على تسهيل عملية انتقال ملكية الأموال بينها عن طريق وضعها لما يسمى بالأدوات الاستثمارية كوسائل لضمان حقوق المتعاملين وتسهيل انتقال ملكية الأموال.

و كيف يتم تتبع تطورات هذه الأسواق عن طريق مؤشرات أسعارها بالإضافة إلى بعض المفاهيم النظرية حول التنبؤ.

الفصل الثاني : تم من خلاله استعراض أهم الدراسات السابقة ذات العلاقة بموضوع الدراسة.

الباب الثاني : الدراسة القياسية وتشمل فصلين كما يلي :

الفصل الأول : منهجية الدراسة القياسية وأدواتها تم من خلاله التعرف على منهجية الدراسة المتبعة وأدواتها التي تتمثل في نموذج بوكس جينكينز، نموذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس الأخطاء ونموذج الشبكات العصبية الاصطناعية.

الفصل الثاني : النتائج و مناقشتها تم من خلاله تناول دراسة تحليلية وصفية لمؤشر سوق دبي المالي خلال فترة الدراسة بعدها دراسة استقرارية السلسلة محل الدراسة لنتطرق إلى تطبيق النماذج السابقة واختيار أفضلها بالاستعانة بمعايير قياس خطأ لغرض التنبؤ بمؤشر سوق دبي المالي خلال الفترة 2004/01/02 إلى 2014/01/30.

وفي الأخير تم عرض أهم الاستنتاجات التي خلصت إليها الباحثة في هذه الدراسة.

# الباب الأول :الأدبيات النظرية والتطبيقية

## تمهيد :

أحدثت الأزمة المالية العالمية حالة من اهتزاز الثقة لدى المستثمرين في أسواق المال عامة، ولاتزال اقتصاديات البلدان تتأثر بذلك، في ظل هذا الواقع تبقى الحاجة ماسة لبذل أقصى جهد ممكن لاستعادة ثقة المستثمرين باعتبارها ركيزة أساسية لتحقيق القيمة العادلة للورقة المالية وممارسة فعالة لتجنب الأزمات مستقبلا لذا يتوجب إيجاد وسيلة وآلية تساعد المستثمرين في تحديد الخيار المناسب و الأفضل للاستثمار في سوق الأوراق المالية وذلك من خلال تحليل السوق وتقلباته ودراسة المتغيرات المؤثرة في اتجاهه لغرض التنبؤ بما سيكون عليه في المستقبل، من خلال هذا المنطلق تم استعراض هذا الباب أين تم تقسيمه الى فصلين :

الفصل الأول : سعينا من خلاله إلى التعرف على أسواق المال بشكل عام والتنبؤ باتجاهاتها المستقبلية وذلك من خلال التعرف :

- السوق المالية : المفهوم , المكونات.
- البورصة : نشأتها,تعريفها ودورها في للاقتصاد الوطني.
- الأدوات المالية.
- مؤشرات الأسواق المالية.
- مفاهيم نظرية حول التنبؤ.

الفصل الثاني : تناولنا فيه استعراض أهم البحوث والدراسات السابقة ذات العلاقة بموضوع الدراسة.

## 1 الأدبيات النظرية حول التنبؤ بمؤشرات الأسواق المالية

أدى تعقد الحياة الاقتصادية وتضخم حجم أعمال الشركات إلى تعذر واستحالة الاعتماد على الأموال من المصادر الداخلية لعدم تلبيتها للكم الهائل و المتزايد من احتياجات التمويل مما جعل البحث عن مصادر خارجية من أهم وظائف الإدارة المالية، حيث لعبت سوق رأس المال دور كبير في توفير السيولة اللازمة للمؤسسات والاقتصاد ككل وقد أصبحت تضطلع بمهمة متميزة خاصة بعد تراجع الاعتماد على السوق النقدية والجهاز المصرفي.

إذ يعتبر سوق رأس المال أداة هامة لعمليات التمويل المباشر للاقتصاد وذلك من خلال البورصة التي تمثل همزة وصل بين المدخرين والمستثمرين، حيث تعمل البورصة على تسهيل عملية انتقال ملكية أموال عن طريق وضعها لما يسمى بالأدوات المالية.

بالإضافة إلى تتبع تطورات هذه الأسواق عن طريق دراسة مؤشراتها ومحاولة التنبؤ بها بالاعتماد على مجموعة من الأساليب الكمية.

### 1.1 السوق المالية :

إن حركة تحرر الاقتصادي والخوصصة التي سادت معظم الدول المتقدمة و الدول النامية منذ أمد طويل وخاصة منذ منتصف الثمانينات تعتبر من أهم التطورات في هذا المجال وقد ترتب على الإصلاح الاقتصادي في هذه الدول تتبع مجموعة من السياسات التي تعمل على تهيئة المناخ المناسب للتطور وتوفير مستلزمات التمويل الأساسية ، ومن بين هذه المستلزمات توفر السيولة الكافية لتمويل الشركات أو المشروعات الصناعية والتجارية.

هذا التمويل ينقسم إلى تمويل مباشر وتمويل غير مباشر ولعل التمويل غير المباشر يكمن في اللجوء إلى البنوك بشتى طرقها أما التمويل المباشر فيتجسد في سوق رأس المال بشقيه السوق الأولي والسوق الثانوي، والذي أصبح يمثل مكانة هامة في اقتصاديات الدول خاصة المتقدمة منها.

#### 1.1.1 تعريف السوق المالية :

يؤخذ من مجموع آراء للباحثين الاقتصاديين أن السوق المالي ما هو إلى تنظيم يجمع بين المقرضين والمقترضين معا بما يوفر الموارد المالية للمؤسسات والحكومات عند سعر معين ويحقق للمقرضين فرصة للحصول على عائد التنازل عن نقودهم.

وما يلاحظ على التعريف أعلاه أنه قد ضيق مفهوم السوق المالية في دائرة الاقتراض والإقراض وأن صاحب الفائض يتنازل عن نقوده مقابل سعر معين يتمثل في سعر الفائدة كما أن دائرة الاستفادة من هذه السوق محصورة في عونين اقتصاديين هما المؤسسات الاقتصادية و الإدارات العمومية دون غيرها من عائلات وباقي العالم والمؤسسات والهيآت المالية ... إلخ.

ولعل التعريف الذي نراه مناسبا في هذا المقام يتمثل فيما يلي :
تعتبر السوق المالية مكان التقاء أو تنظيم يجمع بين عارضي رؤوس الأموال والطالبين لها وذلك بغية تعبئة فوائض بعضهم وتوجيهها نحو عجز بعضهم الأخر وفق شروط محددة مسبقا، بما يضبط فيها العوائد المنتظرة من وراء التنازل على النقود، والهدف الأسمى من هذه العملية هو المساهمة في تحقيق أهداف التنمية الاقتصادية والاجتماعية.

### 2.1.1 مكونات السوق المالية :

هناك العديد من التقسيمات للسوق المالية وابرز هذه التقسيمات هو التقسيم الذي يجزئها إلى سوقين لكل منهما خصائصه وسياسته وهي :

- السوق النقدية .
- سوق رأس المال .

### 1.2.1.1السوق النقدية :

### 1.1.2.1.1 تعريف السوق النقدية :

تعرف السوق النقدية بأنها السوق التي يتم فيها التعامل في أوعية قصيرة الأجل لا تزيد عن سنة وتتميز هذه الأوعية بانخفاض درجة المخاطرة فيها،و من أهم المؤسسات التي تعمل في السوق النقدية نجد البنك المركزي والبنوك التجارية (ع. وليم أندراوس، 2005).
كما تعرف بأنها سوق مفتوحة تنافسية تتعامل بالأدوات المالية قصيرة الأجل والتي لا تتجاوز فترات استثمارها غالبا سنة واحدة وبالتالي فإن تسمية السوق المعنية بهذه الأدوات جاءت بسبب سرعة وسهولة تحويلها إلى سيولة (هـ. معروف كاكامولا، 2003).
وتعرف كذلك السوق النقدية على أنها السوق التي يلتقي فيها العرض والطلب على قروض قصيرة الأجل وهي غير محدودة بمكان بل تتم العمليات فيها باستعمال الهاتف، فاكس، أو أجهزة إعلام آلي وغيرها من وسائل الاتصال (جبارمحفوظ، 2002).
من خلال التعارف السابقة يمكن استخلاص أن السوق النقدية هي تلك السوق التي يتم فيها تبادل رؤوس الأموال قصيرة الأجل و التي لا تتوفر على مكان محدد بذاته بل يتم التعامل من خلال السماسرة والبنوك التجارية وباستخدام مختلف وسائل الاتصال.

### 2.1.2.1.1 مكونات السوق النقدية :

تتكون السوق النقدية من سوقين أساسيين هما :

**أ. سوق ما بين البنوك :**

وهي تنظيم يجمع فيه المهنيين، ويتم التقاء عرض وطلب السيولة البنكية ولا يتكفل البنك المركزي في هذه السوق إلا عند ظهور اختلالات كبيرة في إحداث التوازن ويبقى دوره هو تنظيم هذه السوق ومراقبتها (محمد براق، 1999).

**ب. سوق المفتوحة :**

وهي عبارة عن سوق نقدية مفتوحة لكل الأعوان الاقتصاديين الذين لهم سيولة "رؤوس أموال قصيرة الأجل" لكي يقدموها لأعوان آخرين هم بحاجة إليها، وعادة ما يتم التفاوض في هذه السوق على أدوات الخزانة وسندات الخزينة العمومية المتداولة وكذا سندات المؤسسات والهيأت المالية إضافة إلى شهادات الإيداع.

ونشير الى أن تقسيم السوق النقدية قد يختلف من بلد إلى آخر حيث نجدها في الولايات المتحدة مكونة من سوقين فرعيين هما:

- سوق الخصم
- سوق القروض قصيرة الأجل.

**2.2.1.1 سوق رأس المال :**

**1.2.2.1.1 تعريف سوق رأس المال :**

توجد العديد من التعاريف لسوق رأس المال أهمها مايلي :

لقد عرفها بيا كونسو *P.conso* بأنها" شبكة للتمويل طويل الأجل ، هذه الشبكة مبينة على الإصدار بمعنى يمكن بيع القيم المنقولة (أسهم وسندات) والتي تسمح بتعبئة الادخار الفردي" (Conso ,1999)

كما عرفها قاستون ديفوس *G.defosse* بأنها "دارة التمويل تضمن جمع الادخار قصد استخدامه من قبل المؤسسات و الدولة.

أما محمد البنا فقد عرفها بأنها" تلك السوق متخصصة في الاستثمارات بعيدة المدى والتي تتجاوز فترات سدادها سنة واحدة ، وتتعامل بشكل رئيسي في الأسهم (العادية والممتازة) والسندات سواء كانت هذه الأدوات تعود إلى شركات خاصة أو مؤسسات حكومية" (محمد البنا، 1996).

من خلال التعاريف السابقة يمكن قول أن سوق رؤوس الأموال هي مكان إلتقاء عارضي رؤوس أموال طويلة الأجل والطالبين لها, وذلك بغية تعبئة وتسهيل تدفق الفوائض المالية نحو من لهم عجز مالي وفق شروط معنية من أجل المساهمة في التنمية الاقتصادية والاجتماعية.

سوق رأس المال تسمح بتعبئة الادخار الفردي سواء بإصدار القيم المتداولة وهي وظيفة السوق الأولية – سوق الإصدارات الجديدة – أو من خلال التفاوض على هذه القيم، وهي وظيفة السوق الثانوية.

**2.2.2.1.1 مكونات سوق رأس المال :**

تنقسم سوق رأس المال إلى أسواق فورية وأسواق آجلة حيث تضم الأسواق الفورية كل من سوق الأولية المتمثلة في سوق الإصدار وسوق الثانوية المتمثلة في السوق المنظمة وغير المنظمة.

أما الأسواق الآجلة التي تعقد فيها الصفقات الشراء أو البيع الأوراق المالية تم يجرى تنفيذها في المستقبل.

**أ. السوق الحاضرة** :SPOT MARKET

وهي تلك السوق الذي يتم فيه تداول الأصول المالية فورا أي يكون تسليم الأصول و استلام المبالغ حالا أو في مدة أقصاها ثلاثة أيام ويمكن التمييز بين نوعين من الأسواق الحاضرة وهي الأسواق الأولية والأسواق الثانوية.

**1-السوق الأولية – سوق الإصدار:**

يتم فيها تداول الأوراق المالية التي تم إصدارها لأول مرة عن طريق عملية الاكتتاب وتخلق هذه السوق مؤسسات متخصصة تعرض فيها للجمهور أوراق مالية قامت بإصدارها لحساب منشآت أعمال أو جهة حكومية. ويطلق على السوق الأولية إسم سوق الإصدارات حيث تنشأ فيه العلاقة بين المقرض والمقترض أو بين مصدر الورقة المالية والمكتب فيها لأول مرة ولذلك هو سوق مالي تتجمع فيه المدخرات لتحويلها إلى استثمارات جديدة لم تكن موجودة من قبل (مصطفى رشدي شيحة، 1996).

ويمكن تصنيف هذه الإصدارات إلى إصدارات جديدة موسمية وهي تلك الإصدارات الإضافية من الأوراق المالية المتواجدة فعلا في حين تشير الإصدارات الجديدة غير الموسمية إلى إصدارات عامة أولية من الأوراق المالية. (التي تصدر أول مرة وتعرض للاكتتاب العام) (محمد صالح الحناوي، 2002).

والجدير بالذكر أنه يوجد نوعين من طرح الأوراق المالية للإكتتاب العام في السوق الأولية وهما :

**الطرح للتداول العام** *Publicplacement* **و الطرح للتداول الخاص** *Privateplacement* حيث يتم طرح الأوراق المالية للبيع للمستثمرين بصفة عامة في السوق في حالة الطرح العام, بينما تطرح الأوراق المالية لعدد محدود من المستثمرين في ظل أسلوب الطرح الخاص وغالبا ما يكونوا الملاك الحاليين للشركة بإضافة إلى عدد قليل من المستثمرين المحتملين (عاطف وليم أندراوس، 2005).

يتم طرح إصدارات جديدة في السوق الأولية باستخدام ثلاثة أساليب :

أ. أن تتولى مؤسسة مالية متخصصة عادة ما تسمى بنك الاستثمار عملية الإصدار لحساب شركة ما أو جهة حكومية, ولا يخرج بنك الاستثمار عن كونه وسيط بين المستثمرين المحتملين للورقة المالية المصدرة والجهة التي قررت إصدارها وفي الدول التي تتسم بصغر حجم سوق الأوراق المالية قد تتولى البنوك التجارية مهمة ترويج الإصدار.

**ب.**أن تقوم جهة الإصدار نفسها بالاتصال مباشرة بعدد من المستثمرين.

**جـ.** أسلوب المزاد : وبمقتضى هذا الأسلوب تتم دعوة المستثمرين المحتملين لتقديم عطاءات تتضمن الكميات المراد شراءها وسعر الشراء ويتم قبول العطاءات ذات السعر الأعلى ثم الأقل إلى أن يتم التصريف الكامل للإصدار وعادة ما يتم إستخدام ذلك الأسلوب لتصريف إصدارات سندات حكومية و أذون الخزانة.

**2-السوق الثانوية : (البورصة)**

أو يعرف بسوق التداول فهو السوق الذي يجري فيه تداول الأوراق المالية التي سبق طرحها في السوق الأولية بعد إستكمال إجراءات الاكتتاب فيها. وتتحدد الأسعار في هذا السوق بالإلتقاء العرض والطلب على الأوراق المالية (صلاح الدين حسن السيسي، 2002).

يتم التداول في السوق الثانوية باستخدام أحد الأسلوبين :

**أ. أسلوب التفاوض** : حيث يقوم كل وسيط بإعلان أسعار العرض والطلب وفي ضوئها يتم التفاوض للوصول إلى سعر إتمام الصفقة.

**ب. أسلوب المزاد العلني** : والذي يمكن من خلاله الوصول إلى أفضل الأسعار بالنسبة للبائع والمشتري.

**وتنقسم السوق الثانوية إلى :**

**2-1أسواق منظمة :**

ويطلق عليها مصطلح بورصة الأوراق المالية فهي تخضع للقوانين والقواعد التي تضعها الجهات الرقابية وتتداول فيها الأوراق المالية المسجلة والتي تتحدد أسعارها من خلال المزاد لأن التعامل يجري في مكان مادي محدد.

يحقق الإدراج في السوق المنظمة المزايا التالية:

- يعتبر الإدراج وسيلة إعلان مجانية عن أسهم الشركة وتزداد فعالية هذا الإعلان كلما نشط تداول أسهمها.

- يعطي الإدراج انطباعا إيجابيا عن المركز المالي والائتماني للشركة مما يسهل حصولها على احتياجاتها المالية بأقل تكلفة.

-يتيح الإدراج للمستثمرين الحصول على المعلومات ذات العلاقة بالشركة .

**2-2 أسواق غير منظمة :**

و تعرف كذلك بـ : over the counter (otc)، يتم التعامل في هذه الأسواق بالأوراق المالية غير المسجلة في السوق الرسمية،وتمتاز تلك السوق بسهولة التعامل فيها بحكم تحريرها من القيود والشروط التي

يفرضها التعامل في السوق الرسمية, بالإضافة إلى المرونة العالية (نسبيا) في التعامل لإستمرار أعمالها بعد إغلاق البورصة, هذا فضلا على التسهيلات المتاحة فيها وقلة تكاليفها (النسبية) (هويشار معروف كاكامولا، 2003).

يتم التعامل داخل هذه الأسواق من خلال شبكات إلكترونية تزود سماسرة الأوراق المالية بأسعار البيع والشراء لآلاف الأوراق التي يتاجر فيها العديد من التجار، الأمر الذي يمكن السماسرة من التفاوض وإتمام الصفقات بأفضل الأسعار وذلك عكس الأسواق المنظمة والتي تحدد فيها الأسعار عن طريق النقاء أوامر الشراء والبيع (منير ابراهيم الهندي، 2002)، في الولايات المتحدة الأمريكية يتضمن السوق غير المنظم أسواق أخرى فرعية هي سوق الثالث, سوق الرابع...الخ.

**2-2-1 السوق الثالث :**

يقصد بها المتاجرة بالأوراق المالية في الأسواق غير المنظمة من قبل بيوت السمسرة غير أعضاء في الأسواق المالية المنظمة،ومن بين المتعاملون في هذه السوق نجد : صناديق التقاعد, صناديق الاستثمار المشتركة وشركات التأمين وقد لاقت هذه السوق نجاحا كبير في الولايات المتحدة الأمريكية إذ وجدت بعض المؤسسات ضالتها حيث أتاحت هذه السوق فرص التفاوض على مقدار العمولة وبالتالي إمكانية الحصول على تخفيض مغر كما أتاحت سرعة تنفيذ العمليات في وقت قصير مقارنة بالوقت المستغرق لعقد الصفقات في الأسواق المنظمة.

**2-2-2السوق الرابع :**

وفيها يتم انتقال الأوراق المالية بأحجام كبيرة بين المؤسسات الإستثمارية وبدون وساطة السماسرة مما يجعل عقد الصفقات سريعا وقد تتم الصفقة بوجود وسيط لا يمارس دور السمسار.

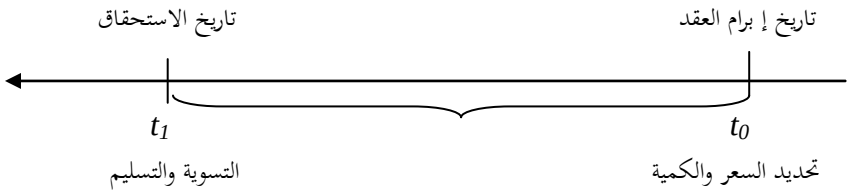
**ب.الأسواق الآجلة :**

هي التي تتم فيها تداول أنواع معينة من الأصول المالية والمسماة بالأدوات المالية المشتقة ،يتم التعامل داخل هذه الأسواق من خلال التعاقد الآني لكن التسليم والاستلام يكون في تاريخ لاحق (مستقبلي) Frank j. fabozzi and)(Franco Modigliani,1992).

وتعرف هذه الأسواق بأسواق المشتقات المالية *Financial derivative Markets* و ذلك لأنها تقوم على مبدأ إشتقاق قيم الأدوات المالية من أدوات مالية أصلية (قد تكون أسهم أو سندات أو أدوات مالية أخرى).

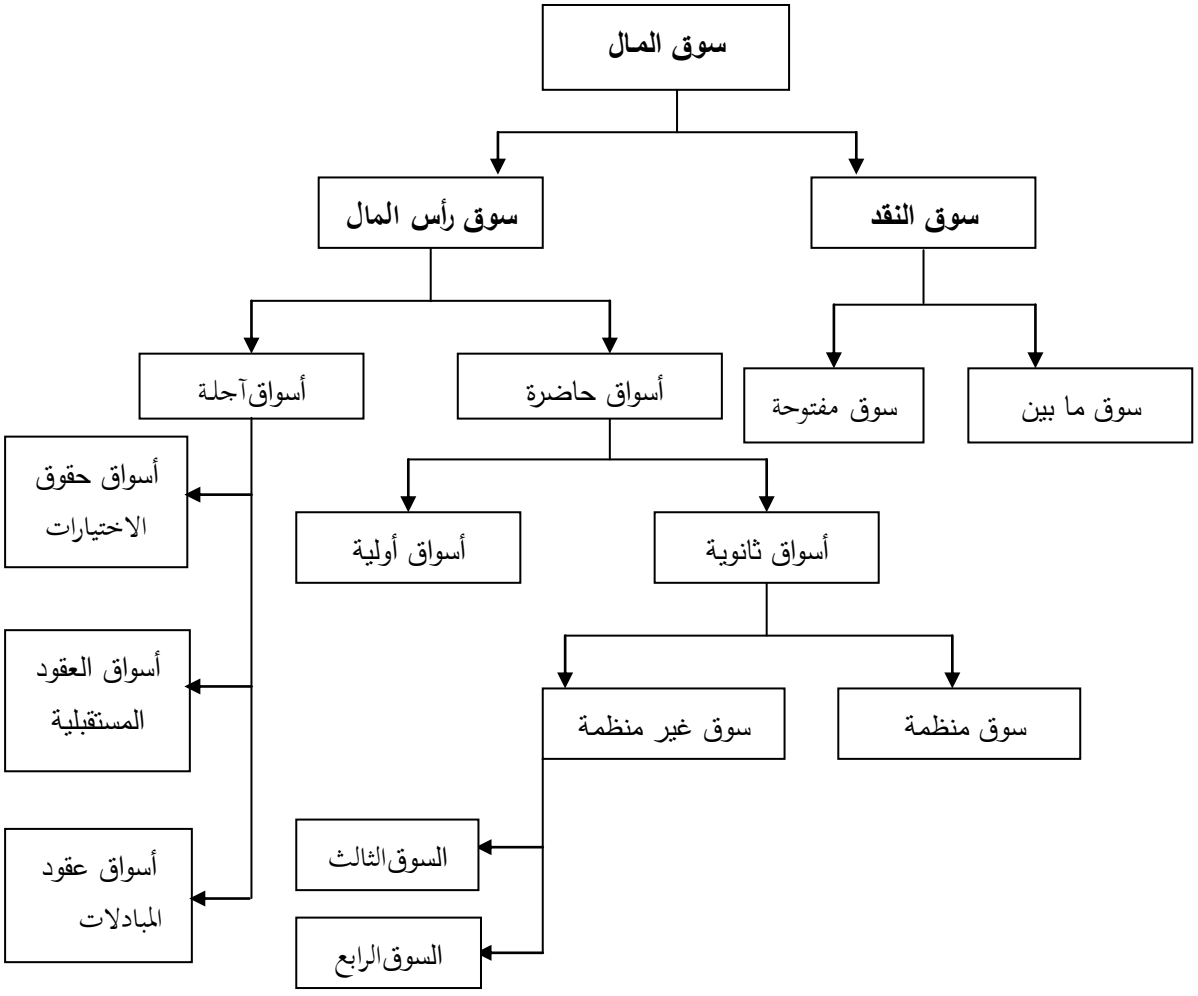
يرتكز مبدأ هذه الأسواق على التفاوت الزمني الموجود بين إبرام العقد وتنفيذه كما يتضح في المخطط التالي :

**الشكل (1) : مبدأ العقود الآجلة**




**المصدر**:هوشيار معروف كاكامولا ,2003.

**الشكل (2) : مكونات السوق المالي**




**المصدر**: د. صالح الحناوي، 2002.

## 2.1 بورصة الأوراق المالية:

### 1.2.1 نشأة البورصة :

يرجع اشتقاق كلمة بورصة إلى اسم أحد الفرسان البلجيك حيث كان هذا الأخير من كبار التجار الأغنياء والصيارفة المهمين في ذلك الوقت و اسمه "فان دير بورس" *vanderbourse* " (شمعون شمعون، 1993).
و قد عاش هذا التاجر في أواخر القرن الرابع عشر بمدينة "بروج" البلجيكية إذ كان يجتمع بقصره آنذاك عدد كبير من التجار فيقومون بصفقات تجارية من بيع و شراء و منه صارت كلمة بورصة تعني في ذهن ذلك الزمان مكان اللقاءات التجارية.
و مما تجدر الإشارة إليه أنه من أوليات البورصات ظهورا في العالم بورصة مدينة أنفرس ببلجيكا عام 1531، و كذا بورصة أمستردام عام 1608(S. A. Boukrami, 1992).
و في فرنسا كان أول ظهور للبورصة بمدينة ليون العاصمة الاقتصادية للمملكة في القرن السادس عشر، أما بورصة باريس فكانت في 1826/11/01 في بناية خاصة بها و هي التي تشغلها حاليا.
أما بورصة لندن فقد ظهرت عام 1773 و ذلك تحت ضغط الحاجة الملحة لتحقيق الاحتياجات التمويلية للثورة الصناعية، و بعد ذلك انتشرت البورصات في أغلب الدول الأوربية و باقي دول العالم.
بخصوص بورصة نيويورك *newyorkstockexchange* (*nyse*) التي تعتبر أكبر بورصة قيم متداولة في العالم، فقد بدأ التعامل بها عام 1792 و هي تعرف كذلك باسم المكان المتواجدة به و تسمى حاليا بورصة وول ستريت *wallstreet*
أما في العالم العربي، فقد كان أول ظهور للبورصة بمصر 1904 و كان مرجع هذا الظهور المبكر للبورصة التوسع في الإنتاج التقني، أما بالمغرب العربي فقد ظهرت بورصة المغرب عام 1932.

### 2.2.1 تعريف البورصة :

هنالك العديد من التعاريف لبورصة القيم المتداولة اختلفت في المباني لكن اتفقت في المعاني و أهم هذه التعاريف نجد :
عرف "بيار بالي قاستون ديفوس" البورصة على أنها : هي تلك السوق الثانوية العمومية المنظمة للقيم المنقولة المسجلة. (P. Bally, 1987)
كما عرف :د. "شمعون شمعون" : البورصة بأنها سوق منظمة تنعقد في مكان معين و في أوقات دورية بين المتعاملين لبيع و شراء مختلف الأوراق المالية. ( شمعون شمعون، 1993)

أما " مروان عطون" يعرفها بأنها : سوق التعامل بالأوراق المالية بيعا و شراء...، أو هي سوق الأوراق المالية "الأسهم و والسندات بكافة أنواعها و أشكالها (مروان عطون، 1993)

في حين "جون ايف كابل" j.y.capul عرف البورصة بأنها: مكان التقاء و تبادل بمعنى سوق بين عرض و طلب رؤوس الأموال طويلة الأجل حيث أن أد واتها ممثلة في قيم منقولة "أسهم و سندات أساسا" (محمد براق، 1999)

كما يعرفها البعض الآخر بأنها سوق منظمة و موجهة للجمهور حيث تتم العمليات وفقا للقواعد المنصوص عليها في القوانين و الأنظمة و هذه العمليات لا يمكن إجراؤها و تنفيذها إلا عن طريق وسطاء مخول لهم قانونا القيام بذلك.

من خلال التعاريف السابقة نستنتج أن البورصة هي سوق يلتقي فيه دوريا أعوان مختصون معتمدون يقومون بإبرام صفقات بيع و شراء قيم منقولة بأسعار متفاوض عليها تعرف بتسعيرة البورصة و التي إما أن تكون بالتقابض"عمليات عاجلة" أو بصفقة آجلة، شريطة أن تتم كل العمليات في البورصة و تحت مراقبة السلطات العمومية ضمانا لحرية التعامل، العلانية و الشفافية.

### 3.2.1 دور البورصة في تنمية الاقتصاد الوطني :

يمكن القول أن البورصة تقوم بدفع عملية التنمية الاقتصادية و النمو الاقتصادي من خلال قيامها بعدد من الأدوار تتمثل فيما يلي:

#### 1.3.2.1 تعبئة لادخار:

إذ توفر البورصة على الميل للادخار من خلال ما توفره من مجموعة كبيرة من الخيارات لوحدات الفائض، كتوفيرها لأصول مالية تعتبر أكثر جاذبية من نواحي السيولة والعائد والمخاطرة ومن ثم فهي تشجع الوحدات ذات الفائض لتقليل الإنفاق الاستهلاكي لصالح الادخار.

#### 2.3.2.1 دورها في عملية الخصخصة :

عمدت الكثير من الدول إلى انتهاج سياسة الإصلاح الاقتصادي وذلك عن طريق تحرير الاقتصاد والأخذ بمبدأ آليات السوق وقد كان من نتاجها توسيع قاعدة الملكية وتفعيل الدور الذي يضطلع به القطاع الخاص في الاقتصاد مما ساعد على تطبيق وتوسيع قاعدة الملكية، في إطار ما يعرف بالخصخصة.

لكن هذه الأخيرة يعتريها العديد من الصعاب الناجمة عن صعوبة تقدير القيمة الحقيقية لأصول هذا القطاع، ومن هنا تأتي أهمية الأسواق المالية، حيث أن العلاقة وثيقة بين خصخصة القطاع العام وبين وجود أسواق مالية ذات كفاءة عالية توفر المناخ اللازم لتمويل الاستثمارات عبر تعبئة المدخرات من خلال هذه السوق. (حسان خضر، 2004)

وتشير تجارب الخصخصة في دول العالم بأن البرامج الناجحة كانت مرتبطة بوجود سوق مال منظمة وكبيرة مما يسمح باستيعاب الأوراق المالية للمؤسسات المراد خصخصتها، في حين أن الأسواق التي تعاني من ضعف وعدم توفر بنية أساسية لديها تؤدي إلى إعاقة عملية الخصخصة أو عدم استيعابها. ومن هنا تلعب البورصة دورا هاما في إتمام عملية الخصخصة بنجاح حيث أن العلاقة بينهما هي علاقة وطيدة فسوق الأوراق المالية–البورصة–تزدهر وتتوسع وتتعمق بوجود عمليات الخصخصة وكذا الخصخصة بحاجة إلى سوق أوراق مالية قادرة عل تسهيل عمليات التخصيص ومن أبرز مزايا اللجوء إلى سوق الأوراق المالية في عملية الخصخصة ما يلي :

- توسيع سوق الأوراق المالية وتشجيع صغار المدخرين.
- إبعاد الشبهة في عملية بيع وحدات القطاع العام وعدم تمييز فئة دون أخرى عند إجراء البيع.

**3.3.3.2.1 تمويل خطط التنمية :**

وذلك عن طريق طرح أوراق مالية حكومية في تلك السوق حيث رافق بروز أهمية الأوراق المالية التي تصدرها شركات المساهمة ازدياد التجاء الحكومات إلى الاقتراض العام من الأفراد لسد نفقاتها المتزايدة وتمويل مشروعات التنمية، وذلك عن طريق إصدار السندات والأذون التي تصدرها الخزانة العامة ذات الآجال المختلفة ومن هنا صارت هذه الصكوك مجالا لتوظيف الأموال لا يقل أهمية عن أوجه التوظيف الأخرى.

**4.3.2.1 تقييم الشركات و المشروعات :**

تعتبر البورصة أداة هامة لتقويم الشركات والمشروعات حيث تساهم في زيادة وعي المستثمرين وتبصيرهم بواقع الشركات والمشروعات ويتم الحكم عليها بالنجاح أو الفشل، فانخفاض أسعار الأسهم بالنسبة لشركة من الشركات دليل قاطع على عدم نجاحها أو على ضعف مركزها المالي، وهو ما قد يؤدي إلى إجراء بعض التعديلات في قيادتها أو في سياستها أملا في تحسين مركزها.

### 5.3.2.1 استقطاب رؤوس الأموال الأجنبية :

تسعى البورصة إلى جلب الاستثمارات الأجنبية و هذا بإتباع طرق شتى أهمها: منح فوائد مرتفعة و مغرية و تبيان مكانة الشركات المقيدة لديها حيث أن انضمام الشركة إلى هذه السوق يخلق لها مكانة خاصة بين الشركات و يدل على أوضاعها الاقتصادية الجيدة و مركزها المالي المقبول.
و منه فإن تدفقات رؤوس الأموال الأجنبية تعمل على الرفع من حجم السيولة على مستوى البلد المستقبل، مما يخلق مصدرا ماليا تتمكن من خلاله المؤسسات من تمويل مشاريعها ( فريد النجار، 1999) و خير دليل على أهمية رؤوس الأموال الأجنبية في الانتعاشالاقتصادي تجارب البلدان الناشئة في جنوب شرق آسيا و أمريكا اللاتينية التي تشهد أسواق الأوراق المالية بها ديناميكية كبيرة.

### 6.3.2.1 علاج المديونية :

فمن خلال جذبها للمدخرات الأجنبية للاستثمار في الأسهم المصدرة محليا تساهم البورصة في تفادي المشاكل التي تنتج عن الإقراض الخارجي المتمثلة أساسا في زيادة مدفوعات خدمة الدين، كما تساهم بورصة الأوراق المالية في تخفيف عبء المديونية الخارجية من خلال تقنية توريق الدين فحوى هذه التقنية هو تحويل الدين إلى ورقة مالية قابلة للتداول في أسواق المال الدولية وتسمى الأدوات المالية التي تستخدم في هذه التقنية بسندات التخارج، إذ يمكن للمصارف الدائنة تحويل القروض التجارية إلى أوراق مالية قابلة للتداول. (عمر صقر، 2003)

### 7.3.2.1 تجنب الآثار التضخمية :

إذ لو قامت البنوك التجارية بعمليات التمويل لأدى ذلك إلى زيادة مفرطة في حجم الائتمان المحلي وبالتالي إحداث موجات تضخمية خاصة أن هذه القروض تأخذ طابع القروض طويلة الأجل مما يتطلب فترة طويلة قبل تحقيق النتائج (صلاح الدين السيسي، 2003).

### 3.1 الأدوات المالية :

إن التطور الذي آل إليه العالم سواء على مستوى الدول المتطورة أو النامية أدى إلى نتيجة حتمية ألا و هي البحث عن وسائل مالية جديدة من أجل تمويل المشاريع الاقتصادية الكبرى التي تمثلت في تداول سلع جديدة لم تكن معروفة و هي الأدوات المالية و نتيجة للتعامل بها سواء من طرف المؤسسات الخاصة أو العمومية أنشئت سوق تجاري و هي بورصة الأوراق المالية و لهذه الأخيرة أهمية كبرى في

تنمية الاستثمار الضروري للتنمية الاقتصادية بناء على ما سبق سوفنتعرض فيه هذا الجزء من الدراسة إلى أهم الأدوات المالية المتداولة في البورصة.

### 1.3.1 تعريف الأداة المالية :

تعتبر صكا يعطي لحامله الحق في الحصول على جزء من العائد أو الحق في امتلاك جزء من أصل معين أو الحقين معا بمعنى آخر تمثل الورقة المالية مستند ملكية أو دين يبين بموجبه حقوق و مطالب المستثمر. (حسان خضر، 2004) و تتصف هذه الأصول بالمزايا التالية :

– التجانس بين وحدات الأصول المالية مما يسهل عملية تقويمها و بيعها واحتساب معدل الفوائد لكل منها.

– وجود أسواق متطورة للتعامل بها.

– تعطي مالكها حق المطالبة بالفائدة أو الربح و بما يستحق له عند موعد الاستحقاق في حالة السندات و عند التصفية في حالة الأسهم.

– ليس لها كيان مادي لذلك فهي لا تحتاج إلى مصاريف نقل أو تخزين أو صيانة.

– يحصل مالكها على منفعة منها في حالة اقتنائها.

– انخفاض تكاليف المتاجرة بالأوراق المالية مقارنة مع تكاليف المتاجرة بأدوات الاستثمار الأخرى.

–وجود وسطاء ماليين متخصصين يقدمون خدماتهم للمستثمرين العاديين مما يجعل المستثمرين قادرين على الحصول على خدمات استثمارية جيدة دون أن يكونوا خبراء في المجال.

أما عيوب الاستثمار في الأصول المالية فتتلخص فيما يلي:

– تتصف بدرجة عالية من المخاطر بسبب تذبذب أسعارها.

– انخفاض درجة الأمان عما هي في الاستثمارات الحقيقية مع أن هذا لا يتعارض مع وجود أوراق مالية مضمونة: مثل السندات المضمونة بموجودات للشركة التي أصدرتها أو الأسهم الممتازة المضمونة للأرباح.

– يتعرض المستثمر في السندات المتوسطة أو الطويلة الأجل إلى مخاطر انخفاض القوة الشرائية للاستثمار بسبب عامل التضخم.

### 2.3.1 أنواع الأدوات المالية :

### 1.2.3.1 أدوات ملكية :

### 1.1.2.3.1 الأسهم :

**تعريفها:**

تمثل حقوق ملكية في الشركات التي تقوم بطرحها في السوق عند التأسيس أو عندما تحتاج إلى تمويل إضافي لتوسيع أنشطتها الاستثماريةو يمكن تمييز بين عدة أنواع :( رياض دهال، 2002)

**أنواع الأسهم:**

هناك أنواع مختلفة من الأسهم لكن في إيطاردراستنا سنحاول التركيز على نوعين أساسين ألاوهما :

**أولا : الأسهم العادية**

**1-تعريف :**

تمثل أموال ملكية و يتمتع حاملها بحقوق حددتها الأعراف و قانون الشركات و أحسن وصف لها يأتي من خلال التعرف على حقوق حملتها :

يتمتع حامل السهم بحقوق ضمنها له قانون الشركات و هي :

- الحق في حصول على نصيبه من الأرباح عند توزيعها .
- الحق في حضور اجتماعات الهيئة العامة للمساهمين .
- الحق التصويت في القضايا المطروحة على الهيئة العامة للمساهمين.
- الحق في الحصول على نصيبه من موجودات الشركة عند تصفيتها.
- حق نقل ملكية الأسهم عن طريق الاتجار بها أو الإرث.
- حق الأولوية في الاكتتاب عند طرح الشركة لأسهم جديدة.
- حق الترشح لعضوية مجلس الإدارة إذا كان يملك الحد الأدنى المطلوب من الأسهم.
- حق انتخاب أعضاء مجلس الإدارة و مساءلتهم و مناقشتهم في اجتماعات الجمعية العامة مما يعني أن إدارة المشروع و سلطاته تنبع من حملة الأسهم العادية و هي مركزة بينهم دون غيرهم من حملة الأسهم الممتازة أو السندات.
- الحق في الأرباح المحجوزة.

**2- الاتجاهات الحديثة بشأن الأسهم العادية :**

ظهرت في السنوات الأخيرة ، أنواع جديدة من الأسهم العادية تتمثل فيما يلي:

**2-1 الأسهم العادية للأقسام الإنتاجية :**

هي أسهم تصدرها الشركات، حيث ترتبط توزيعات هذه الأسهم بالأرباح التي يحققها قسم إنتاجي معين بالشركة، على سبيل المثال أصدرت شركة جنرال موتورز أسهم أطلق عليها الفئة E حيث ربطت الشركة التوزيعات التي تحصل عليها هذه الأسهم بالأرباح التي يحققها قسم نظم المعلومات الإلكترونية بالشركة.

**2-2 الأسهم العادية ذات التوزيعات المخصومة :**

إن التوزيعات التي يحصل عليها جملة الأسهم العادية لا تعتبر من الأعباء التي تخصم قبل احتساب الضريبة و في الثمانينيات صدر في الولايات المتحدة تشريع ضريبي يسمح للمنشآت التي تبيع حصة أسهمها العادية إلى العاملين بها بخصم التوزيعات لهذه الأسهم من الإيراد قبل الفائدة والضريبة ليس فقط هذا بل نص القانون على إعفاء المؤسسة المالية التي تمنح قرض لصندوق العاملين المخصص لتمويل شراء تلك الأسهم من دفع الضريبة بـ 50% من الفوائد التي تحصل عليها .

**2-3 الأسهم العادية المضمونة :**

هي نوع من الأسهم العادية التي تعطي لحاملها الحق في مطالبة الشركة بالتعويض إذا ما انخفضت القيمة السوقية للسهم إلى حد معين خلال فترة محدودة عقب إصدار السهم و إذا لم يصل انخفاض قيمة السهم إلى الحد المنصوص عليه أو تجاوز الانخفاض هذا الحد و لكن بعد انتهاء الفترة المحددة فلا يمكن للمستثمر الحق في مطالبة الشركة بأي تعويض.

**ثانيا : الأسهم الممتازة :**

**1- تعريف :**

و هي أسهم تصدرها الشركة إلى جانب الأسهم العادية و قد سميت بهذا الاسم لكونها تختلف عن الأسهم العادية في أن لها حق الأولوية في الحصول على حقوقها كما يطلق عليها أيضا الأوراق المالية الهجينة، حيث أنها تجمع في خصائصها بين الأسهم العادية و السندات.

و يتمثل الفرق بين الأسهم العادية و الممتازة في :

- يتمتع حملة الأسهم الممتازة بحق الأولوية على حملة الأسهم العادية فيما يتعلق بالحصول على الأرباح الموزعة.

– يتمتع حملة الأسهم الممتازة بحق الأولوية على حملة الأسهم العادية فيما يتعلق بالأموال الناتجة عن تصفية الشركة.

– عادة ما يكون هنالك حد أقصى لمقدار العائد الذي يمكن لحامل سهم ممتاز أن يحصل عليه حيث تحدد نسبة أرباحه بنسبة مئوية معينة من قيمته السهمية تظهر صراحة في عقد الإصدار.

– غالبا لا يكون هناك حق دائم للتصويت بالنسبة لحامل السهم الممتاز لذلك هذا الأخير لا يشارك في إدارة الشركة في الظروف العادية.

– لا نصيب لحامل السهم الممتاز في الأرباح المحجوزة للشركة.

**2– أنواع الأسهم الممتازة :** تتمثل فيما يلي :

**2–1الأسهم الممتازة المشاركة و غير المشاركة في الأرباح مع الأسهم العادية :**

يشارك هذا النوع من الأسهم الممتازة الأسهم العادية فيما يبقى من الأرباح بعد أخذ نصيبها منها أولا. بتعبير آخر تأخذ الأسهم الممتازة أرباحها أولا ثم تعود و تشارك العادية في الباقي، أما غير المشاركة فهي لا تشارك العادية في أرباحها أي تكتفي بالأرباح المخصصة لها و لا حق لها بالباقي.

**2–2 الأسهم الممتازة المجمعة غير المجمعة للأرباح :**

عادة لا تحصل الأسهم الممتازة على الأرباح المحددة لها إلا إذا:

- حققت الشركة أرباحا.
- أعلنت الشركة عن توزيع الأرباح بعد تحقيقها لهذه الأرباح.

فإن لم يتوفر هذان الشرطان فإنه لن يتم توزيع أرباح لا على حملة الأسهم الممتازة و لا العادية اما إذا كانت الأسهم الممتازة أسهم مجمعة للأرباح "متراكمة" فإنها في السنوات التي لا يتم فيها توزيع الأرباح لا تضيع حقوقها في تلك الأرباح بل تدور إلى السنة التالية حيث تأخذ الأرباح عن السنة أو السنوات التي لم يتم فيها التوزيع أي أنها تجمع حقوقها في الأرباح و لا تخسرها عن السنوات التي لا يتم فيها توزيع الأرباح.

أما الأسهم الممتازة غير المجمعة "غير المتراكمة" فلا يحق لها أن تجمع حقوقها من السنوات التي لا يتم فيها توزيع أرباح أي أنها تأخذ أرباحا إلا عن السنوات التي يتم فيها التوزيع.

**2-3 الأسهم الممتازة القابلة للتحويل :**

تكون الأسهم الممتازة أسهما قابلة للتحويل إذا كان بالإمكان تحويلها إلى أسهم عادية بعد مضي فترة زمنية محددة يكون منصوصا عليها في عقد إصدارها، أما الأسهم الممتازة غير القابلة للتحويل فهي كما يدل عليها اسمها لا يمكن تحويلها إلى أسهم عادية.

**3-الاتجاهات الحديثة بشأن الأسهم الممتازة :**

ظهرت بعض الاتجاهات الحديثة بشأن إصدار الأسهم الممتازة حيث ظهرت بعض أنواع الأسهم الممتازة ذات التوزيعات المتغيرة، أو التي تعطي لحاملها حق التصويت في مجلس إدارة المنشأة .

**3-1 الأسهم الممتازة ذات التوزيعات المتغيرة :**

الأصل في الأسهم الممتازة أنها أوراق مالية ذات عائد ثابت، أما عن الاتجاهات الحديثة بشأن الأسهم الممتازة، هو إصدار أسهم ممتازة ذات توزيعات متغيرة تعطي لحاملها الحق في الحصول على عائد كل ثلاث أشهر حيث يتغير هذا العائد وفقا للتغيرات التي تطرأ على معدل الفائدة على سندات الحكومة و عادة لا تقل التوزيعات لهذا النوع من الأسهم عن 7.5%.

**3-2 الأسهم الممتازة التي لها حق التصويت :**

يعطي هذا النوع من الأسهم الممتازة لحاملها حق التصويت في مجلس الإدارة .

**2.2.3.1 أدوات مديونية :**

**أولا: السندات :*bonds***

**1-تعريف :**

السند وثيقة تتضمن وعدا من شركة أو هيئة رسمية بتسديد مبلغ قرض عند حلول أجل استحقاقه، بالإضافة إلى دفع مبالغ محددة على فترات متتالية تمثل الفائدة ( حسان خضر، 2004)

بمعنى آخر فإن السند يشكل التزامنا على مصدر السند يدفع مبلغ القرض الأصلي في تاريخ الاستحقاق، و تسديد مبلغ معين من قيمة السند الأصلي في حالة إطفاء السند قبل حلول تاريخ الاستحقاق، بالإضافة إلى دفع الفوائد و قد تتضمن اتفاقية إصدار السندات شروطا أخرى لصالح المقرض مثل رهن بعض الأصول الثابتة ضمانا للسداد، وقد يتضمن الاتفاق شروطا لصالح المقترض مثل حق استدعاء السندات قبل تاريخ الاستحقاق. ونظرا لأن المستثمر الفرد الذي يشتري السندات عادة ما يكون واحدا من آلاف المستثمرين الذين أقبلوا على شراء تلك السندات، و إن مشترياته قد لا تمثل إلا جزءا قليلا من القيمة

الكلية لحجم الإصدار فان التشريعات تنص على دخول طرف ثالث، قد يكون مصرفا تجاريا أو وسيطا ماليا يعمل بمثابة وكيل يوكل إليه المستثمر تلك المهمة.

كما قد يكون السند لحامله و في هذه الحالة يعتبر ورقة مالية للتداول بالبيع أو الشراء أو التنازل و في تاريخ استحقاق الفائدة يتقدم حامل السند للمصرف المختص بالكوبون المرفق لتحصيل قيمة الفائدة .

يطلق على هذا النوع من السندات "سندات الكوبونات" « *couponbonds* » أما إذا كان السند مسجلا باسم المستثمر فتدفع عنه الفوائد بشيكات للشخص المسجل باسمه السند. و من مزايا هذا النوع من السندات، إنه يحقق لصاحبه الحماية ضد مخاطر السرقة أو الضياع، إلا أنه غير قابل للتداول على نحو مشابه للنوع السابق، أما سعر الفائدة لكلا النوعين فتحدده الشركة المصدرة في ضوء عدد من المتغيرات الاقتصادية هذا و يرى الخبراء في المجال المالي أن الاستثمار في السندات يتسم بمجموعة من الخصائص أبرزها :

- تدفع الفائدة على السندات سواء حققت الشركة المصدرة ل أرباحا أو لم تحقق.
- تدفع الفائدة المستحقة على السندات بنسبة مئوية معينة من القيمة الاسمية.
- يتم تثبيت سعر الفائدة على السندات طيلة حياتها.
- يمكن إطفاء السندات قبل تاريخ الاستحقاق.
- تتناسب الفائدة عادة تناسبا طرديا مع مدة الاستحقاق.
- تسدد حقوق حاملي السندات قبل حقوق حاملي الأسهم في حالة إفلاس الجهة المصدرة للسندات.
- السند أداة استثمارية ثابتة الأجل.

**2- الاتجاهات الحديثة بشأن السندات:**

لقد استحدث في الثلث الأخير من القرن العشرين أنواع جديدة من السندات لها سمات تختلف عن سمات السندات التقليدية ومن اهمها مايلي:( عمرو محي الدين، 2002)

**2-1 السند القابل للتحويل إلى أسهم :**

و هو سند ذو سعر فائدة ثابت و أجل معلوم ، يعطي لحامله حق الخيار بتحويله إلى أسهم في رأس مال الشركة المقترضة على أساس سعر تحويلي يحدد في العادة عند إصدار السند.

و السند القابل للتحويل يكون عادة قابلا للاستدعاء، وذلك بهدف إجبار حامله على تحويله إلى أسهم عادية، و يترتب على تحويل السند إلى أسهم زيادة عدد الأسهم العادية، الأمر الذي يعرض المالكين

القدامى لمخاطر انخفاض الربحية و انخفاض القيمة السوقية للأسهم العادية التي يملكونها، إلا أنه ينبغي على المالكين القدامى أن يدركوا أن الانخفاض الذي يطرأ على ربحية السهم العادي بسبب زيادة عدد الأسهم يعوضه و لو جزئيا زيادة في تلك الربحية التي تنتج عن زيادة صافي الربح المتاح لحملة تلك الأسهم، إذ لم تعد هناك فوائد تدفع لحملة السندات التي تم تحويلها إلى أسهم عادية ( Frediric Darey, 2000)

**2-2 السندات القابلة للتمديد و السندات القابلة للدفع المسبق :**

السندات القابلة للتمديد هي سندات تعطي لحاملها حق الخيار بالاستمرار في الاحتفاظ بالسند بعد تاريخ الاستحقاق لعدد معين من السنين و بنفس سعر فائدته الأصلي أو استلام قيمته في تاريخ استحقاقه، و إذا لم يمارس حامل السند هذا الحق في تاريخ استحقاق السند، فإن السند يعتبر مستحق السداد من قبل المقترض ( الشركة ) بتاريخ استحقاقه.

أما السندات القابلة للدفع المسبق فهي سندات تعطي لحاملها حق الخيار بتقديمها للمقترض لدفع قيمتها قبل تاريخ الاستحقاق بعدد معين من السنين، أو الاحتفاظ بها حتى تاريخ الاستحقاق و إذا لم يمارس حامل السند هذا الحق، فإن هذه السندات تعتبر مستحقة من قبل المقترض بتاريخ الاستحقاق.

**2-3 السندات القابلة للإطفاء و السندات القابلة للشراء :**

السند القابل للإطفاء هو ذلك السند الذي يلتزم المفترض بدفع قيمته لحامله مدة حياته بحيث يتم إطفاؤه بالكامل في تاريخ الاستحقاق أما السندات القابلة للشراء فهي سندات يتعهد مصدرها بشراء عدد معين منها إذا تم تداولها في السوق بأقل من سعر معين حلال فترة زمنية معينة و غالبا ما يكون هذا الترتيب مرتبطا بتداول السندات بأقل من قيمتها الاسمية.

**2-4 السندات العالية المردود :**

و هي السندات التي تعطي مردودا أعلى من المردود الذي تعطيه السندات التقليدية وبمخاطرة اقل في بعض الأحيان، و السندات العالية المردود قد تكون قابلة للتحويل إلى أسهم، أو غير قابلة للتحويل إلى أسهم، كما يمكن أن تكون سندات ذات سعر فائدة متغير، و الجهات المصدرة لهذا النوع من السندات متنوعة تماما، و غالبا ما تكون شركات ذات نمو سريع.

**ثانيا: شهادات الإيداع القابلة للتداول :**

هي عبارة عن وثائق تصدرها البنوك و المؤسسات المالية تشهد فيها بأنه قد تم إيداع مبلغ معين لديها لمدة محدودة تبدأ من تاريخ إصدارها الشهادة و تنتهي بتاريخ استحقاقها، و شهادة الإيداع تحمل سعر فائدة محدد كما و تبين شروطها طريقة احتساب الفائدة ، كيفية دفعها في تاريخ الاستحقاق و شروط تداول الشهادة، ولما كانت شهادة الإيداع بمثابة ودائع لأجل فإنه لا يجوز استرداد قيمتها من البنك الذي أصدرها قبل تاريخ الاستحقاق المحدد، لذا فإن السبيل الوحيد للتصرف فيها قبل ذلك التاريخ هو عرضها للبيع في سوق الأوراق المالية.

**ثالثا : أذونات الخزانة :**

هي عبارة عن أداة دين حكومية تصدر بصيغة لحاملها ولأجال تتراوح بين ثلاثة أشهر إلى اثني عشر شهرا، لذا اعتبرت من الأوراق المالية قصيرة الأجل ويتم التعامل بها في سوق الأوراق المالية على أساس الخصم.هذا وتتميز أذونات الخزينة بسهولة التصرف فيها دون أن يتعرض حاملها لآية خسارة رأسمالية لآن الآذن عادة يباع بخصم أي بسعر أقل من قيمته الاسمية.وفي تاريخ الاستحقاق تلتزم الحكومة بدفع القيمة الاسمية المدونة على الأذن كمايمثل الفرق مقدار العائد الذي يجنيه المستثمر وإذا قرر حامل الأذن التخلص منه قبل تاريخ الاستحقاق فانه يضمن على الأقل استرداد القيمة التي سبق أن دفعها عند شراء الأذن وكان أول من استخدم أدونات الخزينة كأداة لتمويل خزانة الدولة في الولايات المتحدة الأمريكية هو الاقتصادي المشهور "بيجو *begehot*" في عام 1987 "، ومنذ ذلك التاريخ,أصبحت أدونات الخزينة من الأدوات المالية الهامة في السوق النقدي.

**رابعا : سندات الخزينة**

وهي عبارة عن أداة دين حكومية أيضا تصدر لأجال تتراوح بين سبع سنوات وثلاثون سنة وهي بهذا تمثل استثمار متوسط وطويلة الأجل.

لحامل سند الخزينة الحق في أن يتصرف فيه لطرف ثالث دون انتظار تاريخ الاستحقاق وقد يتم النص في قانون إصدار تلك السندات على إمكانية استدعاء السند بقيمته، وبتاريخ أو تواريخ محددة سلفا.

فإذا كان سند الخزانة القابل للاستدعاء يباع في السوق بقيمة تفوق قيمتها الاسمية فإن العائد المتوقع من الاستثمار يحسب حتى أقرب تاريخ متحصل للاستدعاء إما إذا كان السند يباع بقيمة أقل من قيمته الاسمية فإن العائد المتوقع من الاستثمار فيه يحسب حتى تاريخ استحقاق السند، والسبب في ذلك يرجع

إلى أن يكون السند يباع بقيمة تفوق قيمته الاسمية يعني أن معدل الفائدة الذي يحمله يفوق معدلات الفائدة السائدة في السوق.

وقد جرت العادة في عمليات تداول سندات الخزينة إن السند لا يباع بالقيمة الاسمية المدونة عليه، بل يباع بخصم يتزايد كلما طال تاريخ الاستحقاق.

### 3.2.3.1 الأدوات المشتقة :

ثمة أنواع مختلفة من أدوات المشتقة تتمثل في الخيارات, المستقبليات و المبادلات.

**أولا:عقود الاختيار**

تعرف بأنها عقود يمنح بموجبها مصدر الاختيار –حامل العقد– الحق دون الالتزام لشراء أو بيع أصل مالي بسعر متفق عليه وقت تحرير العقد وفي خلال مدة زمنية محددة ويمنح مشتري هذا الحق في مقابل مبلغ من المال تمثل علاوة الاختيار تدفع لمصدر الاختيار.

يطلق على السعر الذي يتم به بيع أو شراء الأصل محل الاختيار سعر التنفيذ أو الممارسة *exerciseorstrikeprice* و يسمى الخيار الذي يعطي لمالكه الحق في الشراء بخيار الشراء *calloption* في حين يطلق على الخيار الذي يعطي لمالكه الحق في بيع الأصل محل الخيار خيار البيع *PutOption*.

ويمكن التفرقة بين الخيار الأمريكي ،الخيار الأوروبي والخيار الأسيوي :

فالخيار الأمريكي : *Option Américaine* يعطي الحق لحامله في تنفيذه بسعر منفق عليه مسبقا على أن يتم التنفيذ في أي وقت يمتد من يوم إبرام العقد حتى التاريخ المحدد لانتهائه.

الخيار الأوروبي : *Option Européenne* وهو يختلف عن عقد الخيار الأمريكي من حيث موعد التنفيذ حيث لا ينفذ هذا الخيار إلا عند التاريخ المحدد لانتهائه والمنصوص عليه في العقد .

أما الاختيار الأسيوي : *Option Asiatique* فهو عبارة عن عقد إختيار لا يتضمن تاريخ تنفيذ الذي يمكن لحائز الاختيار من خلاله تنفيذ الحق من عدمه (عكس الخيار الأوروبي والأمريكي)، أما عن سعر تنفيذ الاختيار الأسيوي يساوي متوسط الأسعار الجارية للأصول منذ إبرام الاختيار إلى غاية يوم التنفيذ عكس الاختيار الأوروبي والأمريكي أين تكون أسعار الاختيار ثابتة ومحددة.

**ثانيا: العقود المستقبلية :**

وهو التزام نمطي إما ببيع أو شراء أصل معين بسعر محدد في تاريخ مستقبلي محدد و يتم تحديد طبيعة الاتفاق المبرم بين طرفي التعاقد في أسواق العقود المستقبلية من حيث : الأصل،حجم العقد ،الكيفية التي يتم من خلالها تقديم عروض الأسعار، مكان التسليم وكيفية دفع قيمة العقد.

الأصل : تتنوع الأصول موضوع العقود المستقبلية بين الأصول المالية والأصول المادية.

حجم العقد : ويقصد به كمية الأصل الذي ينبغي أن يسلم بموجب عقد واحد.

ترتيبات التسليم : لا يتم تسليم الأصل محل العقد في غالب الأحيان،إذ يتم إنهاء العقود قبل حلول موعد استحقاقها، و يشار إلى تاريخ التسليم في العقود المستقبلية بشهر التسليم.

نظام الهامش: من متطلبات بورصات العقود المستقبلية أن يودع كل طرف من أطراف العقد مبلغا معينا يسمى " الهامش " تتراوح قيمته ما بين 5 % إلى 10% من قيمة العقد كضمان لحسن تنفيذها من الطرفين ،على عكس عقود الاختيار الذي يكون فيها تنفيذ العقد اختياري فإن تنفيذ العقود المستقبلية إلزامي لطرفيه.

ومن خصائص العقود المستقبلية:

أ- الالتزام بالتنفيذ يتم مستقبلا لكن بشروط يتم الاتفاق عليها في الوقت الحاضر.

ب-لا تتم المتاجرة بالعقود المستقبلية بين البنوك بل تتم في الأسواق المالية التي حددت مواصفتها،وأوقات المتاجرة بها، ومواعيد الاستلام و التسليم.

**ثالثا : عقود المبادلة :**

هي اتفاق بين طرفين يتضمن تعهدا بتداول تدفقات مالية خلال فترة زمنية مستقبلية متفق عليها وفقا لشروط يتم التراضي عليها بين طرفي العقد ( عاطف وليم اندراوس2005).

ويوجد نوعين من عقود المبادلات مبادلات العملة ومبادلات أسعار الفائدة إذ تستحوذ هذه الأخيرة حاليا على نحو 90% من حجم عمليات المبادلة المتداولة لكونها أداة هامة للتغطية ضد مخاطر معدلات الفائدة.

### 3.3.1 قيمة الورقة المالية :

#### 1.3.3.1 تعريف :

بشكل عام نقول أن قيمة الشيء نابعة من منفعته وقدرته على خلق منافع جديدة وبالتالي فإن قيمة الورقة المالية نابعة على قدرتها على خلق المنفعة وعموما نقول أن دخول أو الأرباح التي تعطيها الأوراق المالية هي التي تعكس قيمتها في الحياة العملية.

#### 2.3.3.1 أنواعها :

من أهم أنواع قيمة الورقة المالية نجد : القيمة الاسمية، القيمة الدفترية، القيمة السوقية و قيمة التصفية :

أ. **القيمة الاسمية :**

وهي القيمة التي يصدر بها السهم أوالسند فعليا والتي على أساسها توزع الأرباح على المساهمين أو الفوائد على حملة السندات وغيرها من الأوراق المالية.

ب. **القيمة الدفترية :**

وهي تلك القيمة الحسابية للأصل المالي التي تشتق من حسابات المؤسسة التي يرتبط بها ذلك الأصل ويمكن حساب القيمة الدفترية بقسمة حقوق الملاك على عدد الأسهم.

$$\text{القيمة الدفترية للسهم} = \frac{\text{حقوق الملكية}}{\text{عدد الأسهم}}$$

مع العلم أن حقوق الملكية = رأس المال المدفوع + الاحتياطات رأس المال + الربح المجمع غيرالموزع .
وإذا كان هناك أسهم عادية وأسهم ممتازة فإننا نستطيع أن نحسب القيمة الدفترية للأسهم العادية بتطبيق نفس المعادلة السابقة مع بعض التعديل بحيث يصبح :

$$\text{القيمة الدفترية للسهم العادي} = \frac{\text{حقوق الملكية} - \text{حقوق الممتازة الأسهم}}{\text{عدد الأسهم العادية}}$$

ج. **القيمة السوقية :**

هي قيمة الورقة المالية في السوق، أو بالأحرى السعر الجاري للورقة المالية، وتتغير هذه القيمة من فترة إلى أخرى حسب عوامل العرض والطلب وتتأثر القيمة السوقية بالعوامل التالية :

– سمعة الشركة ومركزها وتوقعات المستثمرين لنتائج أعمالها والأرباح المتوقعة لها.

– الحالة الاقتصادية العامة من تضخم وكساد أو رواج.

– معدلات الفائدة أو معدل التضخم السائد في السوق، حيث كلما زاد هذا المعدل تنخفض القيمة السوقية.

– نسبة التوزيع أو نسبة الفائدة والأرباح الموزعة، حيث كلما زادت نسبة التوزيع كلما زاد معدل العائد الحقيقي حيث أنه:

$$\text{معدل العائد الحقيقي} = \frac{\text{الفوائد السنوية أو التوزيعات}}{\text{القيمة السوقية للورقة}}$$

ويمكن حساب القيمة السوقية للسهم مثلا في أي وقت بالمعادلة التالية :

$$\text{القيمة السوقية} = \frac{\text{الفوائد السنوية أو التوزيعات}}{\text{نسبة الخصم}}$$

حيث أن :

الفوائد والتوزيعات السنوية = القيمة الاسمية × نسبة الفائدة أو التوزيع السنوي

نسبة الخصم = معدل العائد الحقيقي أو المطلوب للورقة المالية.

د. **قيمة التصفية :**

وهي التي تحقق من بيع أي أصل مالي وهي بهذا التعريف تشبه القيمة السوقية إذا لم يكن على المنشأة أي التزامات مالية ,ولكن هذا المصطلح مستخدم عند تصفية الشركة وعليه فإن قيمة التصفية تساوي مجموع قيم الأصول والموجودات مطروحا منها الديون والالتزامات التي على الشركة حيث يسمى الرصيد الباقي قيمة التصفية وبالتالي تتحدد قيمة السهم حسب نصيبه من الرصيد الباقي ولكن إذا كان هناك أسهم عادية وممتازة لنفس الشركة فإنه يتم تحديد قيمة الأسهم العادية بعد طرح حقوق الأسهم الممتازة من الرصيد الباقي.

## 4.1 مؤشرات الأسواق المالية :

تقوم أغلب البورصات بنشر معلومات و مؤشرات خاصة بها تعكس التغير الذي يمكن أن يحدث في الأوراق المالية المتداولة في تلك السوق و هذا من خلال متابعة حركة أسعار بعض الأوراق المالية القائدة. حيث يلجأ المستثمر إلى مقارنة أسعار محفظة إستثماراته مع هذه المؤشرات المعلنة.

و تستخدم مؤشرات السوق كمعيار لقياس الأداء، حيث تسمح بإعطاء حكم تقريبي للمستثمر فيما يخص التوجيهات المحتملة لأسعار الأوراق المالية.

### 1.4.1 تعريف مؤشر السوق :

يتحرك سعر الأسهم يوميا في البورصات صعودا و هبوطا حسب ظروف العرض و الطلب و لكن مع وجود تداول مستمر لأسهم الشركات الكثيرة، فقد ظهرت الحاجة إلى مؤشرات تعطي بيانا عاما و موجزا لحركة سوق يوميا.

و منه السؤال الذي يطرح نفسه: ما هو مفهوم المؤشر؟

توجد عدة مفاهيم للمؤشر سنتعرض لأهمها فيما يلي:

يعرف مؤشر السوق بأنه" عبارة عن تقنية تسمح بإعطاء نتيجة رقمية باستعمال علاقة تبرز تطور مقدارين عبر الزمن (كميات أو أسعار) و تستعمل هذه النتيجة للتعرف على أداء السوق المالية أو قطاع اقتصادي معين أو محفظة مالية بصورة خاصة مع إمكانية مقارنتها مع مثيلها في نفس السوق أو سوق مالية أخر.(p. Topscallan, 1996)

كما يعرفه البعض الآخر بأنه "قيمة رقمية مطلقة في صورة متوسطات أو أرقام حسابية تصلح لعمليات المقارنة والملاحظة و التتبع و القياس للتغيرات الحاصلة في السوق".(محمود محمد الداغر، 2005)

يمكن تقديم تعريف أخر لمؤشر السوق "على أنه يقيس مستوى الأسعار في السوق بالاستناد على عينة من أسهم الشركات التي يتم تداولها في أسواق رأس المال المنتظمة وغير المنتظمة أو كلاهما و غالبا ما يتم اختبار العينة بطريقة تتيح للمؤشر أن يعكس حالة سوق رأس المال المستهدف قياسه" (حسان خضر،2004).

من جهة أخرى يعرف مؤشر السوق على أنه " تقنية تعطي لمستعمليها نظرة شاملة على تطور أسعار سوق البورصة في وقت معين و عامة ما يكون الأساس الحسابي للمؤشر محدودا على عينة من القيم المتداولة التي لها تمثيل على السوق موضوع الدراسة".

مما سبق يمكن تعريف مؤشر السوق على أنه تقنية لقياس تطور الأسعار وكميات الأوراق المالية المتداولة في سوق الأوراق المالية المنظمة أو غير المنظمة أوكلاهما من أجل التعرف على أداء السوق بصفة عامة أو قطاع معين بصفة خاصة بطريقة مستمرة ومنتظمة في فترات زمنية محددة.

### 2.4.1 خصائص و أساليب بناء المؤشرات :

#### 1.2.4.1 الخصائص الواجب توافرها عند بناء مؤشر السوق :

لكي يعكس المؤشر أسعار الأوراق المالية لا بد له أن يكون ممثلا لجميع الأوراق و عليه هناك جملة من العوامل أو الخصائص التي ينبغي توافرها عند تصميم المؤشر حتى يكون مقبول و التي من أهمها ما يلي:

**ا.الحجم العينة :**

حتى تكون العينة ملائمة يجب أن تكون من الناحية الإحصائية ممثلة معنويا للمجتمع موضوع الدراسة، و عليه فالعينات الكبيرة لا بد و أن تمثل بشكل دقيق للمجتمع بمعنى أنه كلما كان عدد القيم المتداولة بالعينة كبيرا كلما كان للمؤشر أحسن تمثيل لوضعية السوق.

**ب. التمثيل :**

بمعنى أن تكون مختلف القطاعات التي يتكون منها الاقتصاد الوطني ممثلة دون تحيز، هذا إذا كان الهدف من المؤشر قياس وضعية السوق بكاملها أما في حالة ما إذا كان المؤشر المراد بناؤه يختص بقطاع اقتصادي معين فإنه يتطلب اختبار العينة الملائمة من بين أوراق هذا القطاع فقط.

**ج. المصدر:**

فيقصد به مصدر الحصول على أسعار الأوراق المالية التي يقوم عليها المؤشر إذ ينبغي أن يكون المصدر هو السوق الأساسي الذي تتداول فيه تلك الأوراق و تجدر الإشارة إلى أن إدخال تقنيات التسعير الآلي قد ساهم كثيرا في تسهيل حساب قيمة المؤشرات المبينة على الأسهم المتداولة في البورصات.

**د. الترجيح :**

بمعنى أن يعطى وزن ترجيحي لكل عنصر يدخل في العينة أي يتم ترجيح الورقة ( السهم أو السند) في المؤشر أو الدليل كنسبة معينة بالمقارنة بالقيمة السوقية لأسهم الشركات المتداولة، هذا بعني أن الترجيح

بالقيمة السوقية يعكس الفرص الاستثمارية المتاحة في السوق، إما إذا اتبع الوزن المتساوي في المؤشر وهذا يعني احتمال اختيار ورقة معينة بطريقة عشوائية.

### 2.2.4.1 أسالب بناء مؤشر السوق :

يمكن التميز بين العديد من أساليب بناء المؤشرات، ومن أهم هذه الأساليب ما يلي:

**أ. المؤشرات المبنية على أساس السعر:**

بالنسبة لمدخل الوزن على أساس السعر فإنه طالما يوجد سهم واحد لكل منشأة مختارة لبناء المؤشر، و وزن كل سهم يتحدد آليا على أساس نسبة سعر السهم إلى مجموع أسعار الأسهم الفردية التي تقوم عليها المؤشر، ويدعى هذا المجموع بالقيمة المطلقة للمؤشر.

ويحسب متوسط العائد على المؤشر من فترة إلى أخرى كما يلي :

$$\text{العائدمتوسط على المؤشر} = \frac{\text{المطلقةللمؤشرالقيمة}(\text{س سنة} + 1) - \text{المطلقةللمؤشرالقيمة}\left(\text{س سنة} + 1\right)}{\text{المطلقةللمؤشرالقيمة}\left(\text{س سنة} + 1\right)}$$

ما يؤخذ على هذا المدخل أن الوزن النسبي يقوم على سعر السهم وحده، في حين أن سعر السهم قد لا يكون مؤشرا على أهمية المنشأة أو حجمها، يضاف إلى ذلك أن استخدام هذا المدخل من شأنه أن يسبب خللا في المؤشر إذا ما حدث اشتقاق* في الأسهم .

ومن أهم المؤشرات العالمية المبنية على أساس السعر نجد مؤشر" داوجونز " حيث قام داوجونز في 16 فبراير 1985 بإصدار مؤشره لأول مرة وكان يتضمن 12 سهما وبعد مرور أربع (4) سنوات أصبح يضم 20 سهما ثم بعد ذلك ظهر داوجونز الصناعي.

**ب. المؤشرات المبنية على أساس الأوزان المتساوية :**

أي إعطاء قيم نسبية متساوية لكل سهم داخل المؤشر، فإذا كان المؤشر يتكون من " ن " سهم وبأسعار مختلفة، وأن قيمته المطلقة في سنة الأساس " س" فكل سهم من الأسهم وفقا هذا المدخل يقدر بـ س/ن ونرمز بالرمز و.

بتعبير آخر فإن المستثمر وفقا لهذا المدخل سوف يساوي متوسط العائد للأسهم التي يتكون منها المؤشر وعائد المؤشر وما يعاب على هذا المؤشر :

* اشتقاق ا لأسهم هي عملية تسمح بزيادة عدد الأسهم دون أن يصاحبه إصدار جديد ، بمعنى آخر هي عملية تجزئة سهم واحد إلى عدد من الأسهم المنخفضة القيمة.

- إعطاء أوزان متساوية للأسهم متجاهلا التباين في حجم المؤسسات التي أصدرتها و أهميتها الاقتصادية .
- إمكانية عدم التساوي في الأوزان النسبية بعد السنة الأولى بسبب التغير في الأسعار.

**جـ. المؤشرات المبنية على أساس القيمة :**

حسب هذا الأسلوب يتحدد الوزن النسبي للسهم بإعطاء القيمة السوقية الكلية لكافة الأسهم العادية لمؤسسة المتمثلة داخل المؤشر وتحسب القيمة المطلقة للمؤشر بجمع القيم السوقية لكل المؤسسات الممثلة داخل المؤشر.

ومن مزايا هذا المدخل أنه لا يتأثر في حالة اشتقاق الأسهم حيث ينعكس التغير في القيمة بإجمالها، كما يفيد كثيرا في الدراسات الكلية وكذا مسيري محافظ الأوراق المالية.

أما ما يؤخذ عن هذا المدخل تحيزه إلى تغير سعر أسهم المؤسسات الكبيرة الحجم مما يحدث تغيرا على القيمة المطلقة للمؤشر وعلى قيمة العائد على المؤشر ومتوسطه.

ومن بين أهم المؤشرات العالمية التي تعتمد في بنائها على أساس القيمة مؤشر " كولس " ومؤشر ستاندر أنديور ".

**د. المؤشرات المبنية 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، يعني ذلك حساب الوسط الهندسي للأسعار، ثم تحديد قيمة المؤشر بضرب الوسط الهندسي للأسعار في أساس المؤشر.

### 3.4.1 طريقة حساب المؤشر :

إن وجود طريقة سهلة وبسيطة لحساب قيمة المؤشر تعتبر من أهم متطلبات بنائه ويمكن تقسيم الكيفية التي تحسب على أساسها قيمة المؤشر إلى :

– مؤشرات تحسب على أساس الأرقام القياسية ( المتوسط الحسابي ) والملاحظ أن معظم المؤشرات تحسب على أساس المتوسط الحسابي.

– مؤشرات تحسب قيمتها على أساس المتوسط الهندسي لأسعار الأسهم التي يتكون منها المؤشر.

ولكل أسلوب من أساليب الحساب ميزاته وسلبياته لذلك فعلى مدراء المحافظ الاستثمارية الاهتمام بأسلوب تكوين المؤشر عند استخدامه للمقارنة مع المؤشر الذي تعكسه محفظهم فيجب أن تتطابق أساليب الحساب للمحفظتين لكي تكون نتائج مقارنة أداء عائد المحفظتين ممكنا.

### 4.4.1 إستخدامات المؤشر :

هناك العديد من الفوائد التي تتيحها مؤشرات السوق للمهتمين والمتعاملين في البورصات ومن أهم هذه الاستخدامات:( محمود محمد الداغر، 2005)

– يساعد في تلخيص حركة النشاط الاقتصادي من خلال صورة كمية يسهل استخدامها بشكل سريع.

– التعرف عن الاتجاهات السائدة في السوق المالي والتي تعكس في أحد جوانبها المهمة اتجاهات النشاط الاقتصادي.

–الحكم على أداء المديرين المحترفين، وفقاً لفكرة التنوع الساذج (Naïve Diversification)، يمكن للمستثمر الذي يمتلك محفظة منالأوراق المالية المختارة عشوائياً، أن يحقق عائداً يعادل تقريباً عائد السوق (متوسط معدل العائد على الأوراق المتداولة في السوق) الذي يعكسه المؤشر. وهذا يعني،بأن المدير المحترف الذي يستخدم أساليب متقدمة في التنويع يتوقع منه أن يحققعائداً أعلى من متوسط عائد السوق.

– إعطاء فكرة تقريبية عن أداء محافظ الأوراق المالية : بما أن حركة أسعار القيم المتداولة في البورصة عامة ما تأخذ إتجاها واحد الأمر الذي يحمل على الاعتقاد بأن هناك ارتباطا كبيرا بين التغير الحاصل في سعر ورقة مالية والتغير الواقع في مؤشر الأسعار، وعلى هذا الأساس فإن المتدخل في البورصة يمكنه أخذ فكرة تقريبية عن مستقبل عائد محفظة أوراقه المالية ويكون ذلك من خلال معرفة اتجاه التغير الحاصل في مؤشر وضعية السوق دون اللجوء إلى تتبع أداء كل قيمة متداولة بمفردها وفي حالة وجود أوراق مكونة للمحفظة في مؤشر خاص بها فإنه يكون من المفيد جدا الاقتصار على ذلك المؤشر القطاعي.

– تقدير مخاطر المحفظة : إذا كانت المؤشرات تستعمل لمعرفة أداء محافظ الأوراق المالية فإنه بمقدورها كذلك تقدير مخاطرها والتي يمكن قياسها بمعامل الانحدار بين معدل العائد للمحفظة موضوع الدراسة وبين معدل العائد على محفظة السوق والتي تقاس بناءا على معدل العائد المحسوب أساسا على احد المؤشرات التي تقيس حالة السوق بشكل عام.

– التنبؤ بالحالة التي يكون عليها السوق : الأمر الذي يمكن من إتخاذ القرارات الاستثمارية الرشيدة في الأوقات المناسبة، وذلك من خلال بحث المحللين وكشفهم لطبيعة العلاقة التي تربط جملة من التغيرات الاقتصادية وتلك التغيرات التي تحدث في المؤشرات فإن هذا التحليل (المعرف بالتحليل الأساسي) قد يسمح لأصحابه من معرفة ما ستكون عليه وضعية السوق مستقبلا.

في حين يتوجه أصحاب التحلل الفني إلى القيام بدراسة تاريخية للمؤشرات يساهم في اكتشاف نمط التغيرات التي تطأ على المؤشر مما يمكن القيام بالتنبؤات المستقبلية للسوق.

## 5.1 مفاهيم نظرية حول التنبؤ :

يعد التنبؤ المالي أحد أهم التقنيات التي يعتمد عليها المستثمرفي بناء قراراته الاستثمارية و محافظه و قد اعتمدت الأدبيات المالية بدرجة كبيرة على التنبؤ بالأحداث المستقبلية لما له من أهمية استثنائية في العمل المالي والذي يتقرر من بعده الربح أو الخسارة، و لما كان المتعاملون بالمال تواقين للربح و تعظيمه فإنهم قد كرسوا البحث في التنبؤ بوصفه يوفر الأدوات اللازمة لتحقيق ذلك.

### 1.5.1 تعريف التنبؤ:

صيغت عدة مفاهيم للتنبؤ من طرف العديد من المفكرين ،من ضمن تلك المفاهيم نذكر مايلي:

التنبؤ "مجموعة التقديرات و القياسات التي يضعها الفرد أو المؤسسة و المتعلقة بالأحداث و الظروف المستقبلية، بهدف الإعداد لمواجهة الظروف التي توقعها و ذلك عن طريق الخطط والسياسات اللازمة للتعامل مع هذه الظروف. (Fortnum, 1982)

"إن المستقبل وبشكل عام حالة غير معروفة ومرتبطة بدرجة كبيرة بعدم التأكد ومع كل ذلك قد تظهر هناك إتجاهات ومؤشرات معينة يمكن الاعتماد عليها في فهم ميول هذه الاتجاهات بالشكل الذي يساعد على تحديد الخطوة الموالية". (Mecca, 1989)

"التنبؤ عملية توقع ما سيحدث في المستقبل والاعتماد على تلك النتائج سواء كانت ايجابية أم سلبية ،وقد تختلف تلك التنبؤات من حيث طريقة عرضها وكمية المعلومات الناتجة عنها ".(Nugus, 1997)

"التنبؤ عبارة عن مجموعة من الإجراءات والطرق الذاتية والموضوعية المصممة أساسا لغرض التوقع بالأحداث المستقبلية ومعرفة النتائج التي ستحقق ،وبذلك يمكن أن يكون للتنبؤ الدور الكبير من خلال مساعدته في توفير النتائج الضرورية، والتي على أساسها تتم عملية التقييم واتخاذ القرار الملائم وبالشكل الذي يقلل من إمكانية تحقق الانحرافات بين ماهو فعلي و ماهو متوقع . أي أن التوقع هو مرحلة تقييم

وتقدير النتائج المتوقعة عن كل بديل من مجموعة البدائل المحددة وبالشكل الذي يساعد في عملية ترشيد القرارات" (Curly & Bear, 1999).

"التنبؤ يعتبر أداة من أدوات الرقابة على أي تطور أو تغيير من الممكن أن يطرأ في المستقبل من خلال تحديد هذه التغيرات وتقديرها ومعرفة إمكانية حدوثها والتكيف معها"(Drik & Zweek, 2001).

مما سبق يمكن القول أن التنبؤ هو عبارة عن "مجموعة التقديرات و النتائج المتعلقة بالمستقبل و التي يتم إعدادها بناء على أسس علمية و أساليب رياضية و إحصائية وباستخدام بيانات مالية تاريخية سابقة للوصول إلى معلومات مستقبلية، بهدف المساعدة في مواجهة الظواهر و الأحداث و النتائج المالية المستقبلية.

### 2.5.1 خطوات التنبؤ :

هناك خطوات عامة تتبع للتنبؤ بأي ظاهرة تتمثل في : (أبوالفتوح فضالة،1996)

1- تحديد وتعريف موضوع التنبؤ.

2- تحليل موضوع التنبؤ إلى عناصره الأولية المكونة له و دراسةالعوامل المسببة في زيادته و نقصانه.

3- دراسة العلاقات بين العناصر موضوع التنبؤ و العناصر الأخرى المتصلة بها.

4- إجراء دراسات عن التطور التاريخي للقيم الرقمية لموضوع التنبؤ للاسترشاد بها في توقع قيمته مستقبلا.

5- إجراء دراسات مقارنة بين قيمة العنصر موضوع التنبؤ التي تم التنبؤ بها و بين القيمة الفعلية الواقعة له.

أما عند القيام بعملية التنبؤ المالي فإنه يجب التنويه إلى عدد من الأمور و القيام بها بشكل متسلسل و هي كما يلي:

- تحديد الهدف من عملية التنبؤ.
- تطوير نموذج التنبؤ.
- فحص و تقييم النموذج قبل التطبيق.
- تطبيق النموذج.
- تقييم النموذج بعد التطبيق لمعرفة دقة النتائج.

### 3.5.1 أهمية التنبؤ :

إن لعملية التنبؤ أهمية خاصة على مستوى جميع الأنشطة على أساس أنها العملية التي تتعلق بتوقع الأحداث المستقبلية وتقدير التغيرات المتوقعة من أجل اتخاذ القرار الاستثماري، إذ غالبا ما يبحث المستثمرين عن تحقيق العوائد والأرباح بتحمل درجة معينة من المخاطرة التي من الممكن أن تنجم عن حالات عدم التأكد المرتبطة بالمستقبل وإن أي إستثمار سواء كان مالي أو حقيقي فهو يرتبط بدرجة معينة من المخاطرة الأمر الذي يؤدي في بعض الأحيان الى تحقيق خسارة. (Francis, 1983)

لذلك يؤدي التنبؤ دوره في تحديد حجم هذه المخاطرة التي من الممكن أن يتعرض لها الاستثمار وبالشكل الذي يساعد المستثمر في تحديد أوجه الاستثمار البديلة ويزيد من قابليته في اتخاذ القرار الاستثماري الأفضل، حيث يمكن للمستثمر من خلال التنبؤ بالبدائل الاستثمارية التعرف على ايجابيات وسلبيات كل بديل باعتباره أن المستثمر يقوم باتخاذ قراره الاستثماري وفقا لعنصري العائد والمخاطرة المرتبطين بذلك الاستثمار.

كما تظهر أهمية التنبؤ(Wisniewski, 2002) من خلال التركيز على كشف جوانب عدم التأكد التي ترتبط ببعض جوانب المستقبل وبالتالي فان محاولة المستثمرين توليد تقديرات احتمالية تتعلق بالظروف المستقبلية يساعد كثيرا في دعم عملية اتخاذ القرارات.

يؤكد (Arsham, 2004) على أن جميع القرارات الاستثمارية لابد أن تستندإلى تنبؤات دقيقة على أساس أن القرارات بطبيعتها عبارة عن أحداث مستقبلية فهي اذا ترتبط بدرجة معينة من عدم التأكد في بعض جوانبها الأمر الذي يقتضي توفير تقديرات كافية تساعد على دعم عملية اتخاذ القرارمع ضرورة تعديل تلك التقديرات وفقا لأي معلومات جديدة.

كما يرى (Mecca, 1989) أن أهمية التنبؤ تتجلى من خلال قدرتهعلى تحديد التغيرات والاتجاهات التي من الممكن أن تطرأ على البيئة المحيطة بالمستثمرين والتي هي عبارة عن مجموعة من العوامل الخارجية المؤثرة على قرارات المستثمر نتيجة تأثيرها في بعض أوجه الاستثمار البديلة.

حيث يمكن تقسيم العوامل البيئية المحيطة بالمستثمر إلى فئتين، الأولى تعرف بالعوامل المحدودة التأثير والتي لا يمتد تأثيرها ليشمل جميع المستثمرين، أما بالنسبة للثانية فهي تتعلق بجميع العوامل الأساسية التي يمتد تأثيرها ليشمل جميع المستثمرين، وبالتالي فان البيئة المحيطة بالمستثمرين غالبا ما تتسم بالتعقيد والتغير المستمر الأمر الذي يزيد من الاعتماد على التنبؤ في معرفة اتجاه أي تغير يطرأ على البيئة المحيطة وبالشكل الذي يساعد في توقيت اتخاذ القرار الأفضل.

كما يرى (Armstrong, 1983) أن تحليل وتفسير العوامل التي تتضمنها البيئة الاستثمارية المحيطة بالمستثمر ومعرفة اتجاهاتها يساعد في التعرف على الفرص الجديدة وإجراء التعديلات الضرورية على الاستثمارات الحالية، ووفقا لذلك فان التغيرات سواء كانت ناتجة عن بعض عوامل البيئة العامة أو الخاصة تؤثر بشكل متباين على مختلف الاستثمارات، لذلك فان التنبؤ بهذه الظروف البيئية قد يساعد في تحديد مجموعة من الفرص التي تضمن تحقيق عوائد استثمارية، كما يساعد في اتخاذ القرار المناسب للتخلي عن بعض الاستثمارات الحالية المتوقع أن تتأثر بهذه التغيرات بشكل كبير وبالتالي يمكن اعتبار عملية التنبؤ الأرضية المناسبة لاتخاذ أي قرار استثماري على أساس القدرة الكبيرة التي يوفرها للمستثمرين في التعرف على النتائج المستقبلية.

### 4.5.1 دقة التنبؤ :

تتوقف دقة التنبؤ المالي على عاملين أساسيين يجب توفرهما للحكم على صحة و دقة عملية التنبؤ و هما: (عمار الطويل،2008)

1- نوع البيانات المستخدمة ومدى ملاءمتها للقيام بعملية التنبؤ وخدمتها لأغراض التنبؤ.

2- الظروف المحيطة التي تطغى على هذه البيانات.

وعليه لا يمكن الاعتماد على أية عملية تنبؤ ما لم تأخذ في الحسبان العوامل السابقة و تقوم بالإفصاح عن النماذج و الأساليب المستخدمة في عملية التنبؤ التي من شأنها إعطاء ثقة أكثر في عملية التنبؤ.

و يمكن إضافة عامل آخر إلى العوامل السابقة ذو أهمية تتوقف عليه دقة عملية التنبؤ و هو مدى ملائمة و دقة الأسلوب الإحصائي المستخدم في عملية التنبؤ إذ لا يمكن أن تكون النتائج ايجابية و دقيقة ما لم يتم استخدام أسلوب علمي إحصائي سليم يتناسب مع طبيعة البيانات المستخدمة.

### 5.5.1 عوامل اختيار أساليب التنبؤ :

يتوقف إختيار طرقالتنبؤعلى مجموعة من العوامل أهمها :

أ. **الفترة محل التنبؤ :**

كلما قلت الفترة التي يشملها التنبؤ كلما قل خطأ التنبؤ و زادت درجة الدقة في المعلومات المستقبلية.

**ب. البيانات المتاحة للقيام بعملية التنبؤ من حيث كمية و نوع البيانات:**

كلما زادت كمية و نوعية البيانات المتاحة و كذا درجة الثقة و الموضوعية التي تمتازبها البيانات كلما كانت عملية التنبؤ أكثر دقة و اقرب إلى النتائج الفعلية.

**ج. تكلفة القيام بعملية التنبؤ:**

يتوقف اختيار طرق و أساليب التنبؤ على تكلفة الدراسات و البرامج التحليلية المستخدمة فكلما زادت هذه التكاليف بحيث أصبحت أكبر من العائد المتوقع منها كلما أدى ذلك إلى عدم استخدام هذه البرامج، أما إذا كانت العوائد المتوقعة أكبر فان ذلك يستدعيتطبيقها بكل سهولة و يسر.

**د. درجة الدقة :**

يتوقف اختيار طرق التنبؤ على الطرق التي تحقق نتائج أفضل و أقل أخطاء، إذ كلما كانت الفوارق بين النتائج الفعلية و النتائج المتوقعة اقل فان ذلك سيؤدي إلى زيادة درجة الدقة.

**هـ. القائم بعملية التنبؤ :**

يعني هذا العامل درجة إلمام القائم بعملية التنبؤ بالأساليب و الطرق و النماذج الكمية المستخدمة، و كيفية الاستفادة من مدخلات برامج التنبؤ للوصول إلى النتائج المطلوبة في الوقت المناسب.

و يرى بعض خبراء التنبؤ أن أفضل طرق للتنبؤ هي الطريقة التي تجعل الفجوة بين القيمة المتوقعة و القيمة الفعلية في أدنى مستوى لها. (الهباش،2006).

كما يعتقد بعض الخبراء أيضا أن أفضل وسيلة لتقليل هامش الخطأ بين القيم المتوقعة و بين القيم الفعلية هو أن يتم الاعتماد على أكثرمن نموذج أو طريقة في التنبؤ المالي و من ثم أخد المتوسط لها، مما يؤدي إلى تحسين عملية التنبؤ و الوصول إلى أفضل النتائج.

### 6.5.1 أساليب التنبؤ:

يمكن تقسيم النماذج المستخدمة في مجال التنبؤ بقيم ظاهرة معينة بصفة عامةإلى نوعين:

مجموعة النماذج الكمية : و يلزم استخدامها في مجال التنبؤ توافر مجموعة من الشروط أهمها: (Abraham. B andledolter, 2005)

أ- توافر بيانات تاريخية عن الظاهرة المراد التنبؤ بسلوكها في المستقبل.

ب- لابد أن تكون هذه البيانات مقاسة بوحدات كمية.

ج- إفتراض الاستمرارية: سلوك الظاهرة في المستقبل تكون امتداد لسلوكها في الماضي.

مجموعة النماذج الوصفية : و هي على عكس النماذج الكمية لا تشترط توافر بيانات تاريخية عن سلوك الظاهرة في الماضي حيث تعتمد على الحكم الشخصي و الخبرة الماضية لمتخذ القرار و هنا يجب ألا يفهم من ذلك أن النماذج الوصفية -دائما- بديل للنماذج الكمية، بل هي في كثير من الأحيان تكون مكملة و مدعمة للنماذج الكمية.

و النماذج الكمية المستخدمة في التنبؤ يمكن تقسيمها إلى نوعين من النماذج:

أ- نماذج تفسيرية (نماذج الانحدار)

ب- نماذج السلاسل الزمنية.

و الاختلاف بين هذين النوعين من النماذج يكمن في أن النماذج التفسيرية تقوم على إفتراض أن المتغير المراد التنبؤ بقيمته في المستقبل يكون تابع لواحد أو أكثر من المتغيرات المستقلة (المتغيرات التفسيرية).

أما النماذج التي تعتمد على السلاسل الزمنية (Endres .W. K, 2004) فهي لا تحاول إكتشاف هيكل المتغيرات التي تؤثر في سلوك الظاهرة و لكنها تعتمد على العلاقة بين قيم المتغير نفسه أو الأخطاء الماضيةفي التنبؤ أو الاثنين معا.

و بصفة عامة : يفضل استخدام أسلوب تحليل السلاسل الزمنية لأغراض التنبؤ في حالتين:

الحالة الأولى: عندما يكون هناك صعوبة إما في التوصل إلى العوامل الخارجية المؤثرة على سلوك الظاهرة أو صعوبة في قياس العلاقات التي تحكم هذا السلوك أو في الاثنين معا.

الحالة الثانية: عندما يكون الهدف الأساسي من التنبؤ هو معرفة قيم الظاهرة أو سلوك الظاهرة في المستقبل فقط دون الحاجة إلى تفسير هذا السلوك.

## 2 الدراسات الســـــابقة:

نظر لأن موضوع التنبؤ بمؤشرات الأسواق المالية وعوائدها من الموضوعات الحيوية وذات التأثير الهام على القرارات التي يتخذها المساهمون للاطمئنان على استثماراتهم قد لاقت اهتماما متزايدا من طرف الباحثين وفيما يلي عرض أهم الدراسات السابقة في حدود علمنا :

**دراسة (1990) George .P. Diacogiannis بعنوان "التنبؤ بمعاملات بيتا للأسهم مشاهد من بورصة لندن"**

هدفت الدراسة إلى التحقق من قدرة التنبؤ التي يتمتع بها معامل بيتا للأوراق المالية و المحافظ باستخدام بيانات السلاسل الزمنية في سوق لندن للأوراق المالية. و ذلك انطلاقا من أن تقدير بيتا للأوراق المالية لفترة واحدة يعد مؤشرا قويا على تطابق معاملات بيتا في الفترة اللاحقة و قد توصلت الدراسة إلى إمكانية تحسين معاملات بيتا المقدرة من خلال تقنيات التعديل من أجل تخفيض أخطاء التنبؤ الخاص بمختلف أنواع المخاطر، و فيما يتعلق بالمحافظ فقد وجدت تقديرات محافظ بيتا قابلة للتنبؤ بصورة نسبية و يمكن كذلك تحسين هذه التقديرات من خلال استخدام طرق التعديل المشار إليها مع ملاحظة أن مقدار هذا التعديل يكون أكبر عندما يزداد حجم المحفظة.

**دراسة (1996) Franses and Dijk بعنوان :**

**"Forecasting stock market volatility using (nonlinear) GARCH models"**

تهدف هذه الدراسة إلى استخدام نموذج GARCH و اثنين من تعديلاته غير الخطية للتنبؤ بالتقلبات الأسبوعية لسوق الأوراق المالية و هما نموذج GARCH التربيعية (Engel and Ng, 1993) (QGARCH) و نموذج (GjR) المقترح من طرف (Glosten Jagannathan and Runkle, 1992).

حيث تم التوصل إلى نموذج QGARCH يعطي تنبؤات أفضل عندما لا تحتوي عينة الدراسة على قيم متطرفة كانهيار سوق الأوراق المالية عام 1987 أما نموذج GJR فلا ينصح باستعماله في التنبؤ.

**دراسة (1996) Chouday:**

**"stock market volatility and the crash of 1987: Evidence from six emerging markets"**

درس Chouday التذبذب و علاوة المخاطر في ست أسواق ناشئة قبل و بعد أزمة الأسواق المالية التي حدثت عام 1987، و قد طبق الباحث منهجية GARCH-M باستخدام العوائد الشهرية لأسواق الأرجنتين،

اليونان، الهند، المكسيك، تايلاند و زمبابوي خلال الفترة 1976-1994. حيث أظهرت النتائج تغير في مؤشرات ARCH و تذبذب في الأسواق قبل و بعد أزمة 1987 و كذا ظهور أقل لعلاوة المخاطرة إلا أن الباحث بين أن التذبذب و علاوة المخاطرة تعتمد على كل سوق بشكل منفرد، كما لم يقتصر سببها فقط على أزمة الأسواق التي حدثت عام 1987.

**دراسة بدري والخوري (1997) بعنوان :"دراسة تحركات الأسهم في سوق عمان المالي باستخدام النماذج القياسية"**

هدفت الدراسة الى التعرف على تحركات الأسهم في سوق عمان المالي باستخدام النماذج القياسية وذلك بالاعتماد على تحليل المعلومات الفصلية خلال الفترة مابين 1978-1994، و قد أوضحت التقديرات القياسية للنماذج المعروضة في هذه الدراسة أن هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين التحركات في أسعار الأسهم وبعض المتغيرات الاقتصادية الكلية، كالرقم القياسي لأسعار الاستهلاك والرقم القياسي لكمية الإنتاج الصناعي الذي يعبر عن مستوى النشاط الاقتصادي الأردني ،بينما لم تظهر الدراسة تأثيرا ذا دلالة إحصائية لمتغيرات اقتصادية كلية أخرى كعرض النقد، أسعار الفائدة وسعر صرف الدينار الأردني مقابل الدولار،مما يعني أن المستثمر الأردني لا يعتمد على هذه المعلومات الاقتصادية في اتخاذ قراره الاستثماري.

**دراسة(2002) Juliana Yim بعنوان:**

**"Acomparision of neural networks with time series models for forecasting returns on a stock market"**

يرى (j. Yim) أن هناك اهتمام متزايد بموضوع الشبكات العصبية الاصطناعية في السنوات القليلة الماضية لدى الكثير من الباحثين و الممارسين و غيرهم في مجال التنبؤ بعوائد الأسواق المالية.
حيث شملت الدراسة على وجه التحديد التنبؤ بالعوائد اليومية لمؤشر سوق الأوراق المالية البرازيلي و ذلك باستخدام ثلاث نماذج. الشبكات العصبية الاصطناعية (ANN) نموذج ARMA – GARCH و نموذج هجين ما بين النموذجين السابقين ثم مقارنة النتائج بالاعتماد على معيار RMSE, MAE و اختبار chong-Hendry .

خلصت الدراسة إلى أن النموذج الهجين ما بين (ANN) و نموذج ARMA-GRACH أعطى نتائج متفوقة في التنبؤ.

**دراسة Curto and al (2002) بعنوان :**

**"modeling the volatility in the Portuguese stock market: I comparative study with German and us markets"**

قامت هذه الدراسة بنمذجة تذبذبات سوق البرتغال للأوراق المالية كسوق ناشئ ( مؤشر PS120 ) و مقارنتها مع بورصتي ألمانيا والولايات المتحدة (مؤشري DAX, DJIA ) بوصفهما سوقين متطورين و ذلك استنادا إلى نماذج GARCHEGARCH خلال فترة 31-12-1992 إلى 31-12-2001.

خلصت الدراسة إلى أن نموذج EGARCH هو الأفضل من بين النماذج المطبقة للتنبؤ بتذبذبات العوائد في الأسواق المالية محل الدراسة، و إلى أن هناك علاقة عدم التناظر بين العوائد و التغير في التذبذبات ذات دلالة إحصائية بسوق البرتغال للأوراق المالية.

**دراسة الفيومي (2002) بعنوان:" استقصاء تجريبي لتذبذب عائد سوق مسقط للأوراق المالية "**

هدفت الدراسة إلى التعرف على سلوك تذبذب عائد سوق مسقط للأوراق المالية باستخدام بيانات الأسعار الأسبوعية لمؤشر صندوق النقد العربي لسوق مسقط للفترة الممتدة من07 أكتوبر1994 إلى 21 أفريل 2001.

تبين الاختبارات الأولية أن سلسلة الأسعار تدعم فرضية عدم السكون المطبقة من قبل اختباري (ADF) و (PP). في حين وجدت سلسلة العوائد ساكنة.

كما تشير الإحصاءات الملخصة لتوزيع العوائد إلى أن هناك انحرافا مهما إحصائيا عن التوزيع الطبيعي و عن الاستقلالية لذلك تمت فلترة العوائد باستخدام نموذج الانحدار الذاتي و من ثم فحص العوائد المفلترة في الحالة التربيعية لمعرفة ما إذا كانت تتضمن ارتباطا ذاتيا.

تبين النتائج أن العوائد تتضمن هيكلا غير خطيا باعتبار أن نموذج الانحدار الذاتي لم يتمكن من ضبطه.و مدلول هذه النتائج هو أن هناك إمكانية لحدوث تجمع في التذبذب في سوق مسقط لذلك تم تطبيق نموذجي (GARCH) و (ARCH) اللذين يحاولان إدخال هذا التجمع ضمن هيكلهما و يبين الدليل العملي أن هذين النموذجين يطابقان بيانات سوق مسقط إلى حد كبير مع الأخذ بعين الاعتبار أن نموذج (GARCH) كان أكثر ملائمة من نموذج (ARCH). و المدلول الأساسي لهذه الدراسة هو أن النماذج من

نوع (GARCH) يمكن أن تقدم تقديرات أفضل للتذبذب مقارنة مع التقديرات التاريخية الأمر الذي يمكن أن يقود إلى تحسين نماذج التقييم.

**دراسة (2002)A.Asseery بعنوان:**

**"نماذج الانحدار الذاتي ذات حد فاصل التنشيط SETART ونماذج الانحدار الذاتي ذات المتوسط المتحرك ARMA لسلاسل العوائد الزمنية الشهرية لمؤشرات أسعار الأسهم السعودية : مقارنات تنبؤية"**

قامت هذه الدراسة بنمذجة عدم التماثلات الملاحظ في معظم سلاسل العوائد الشهرية لمؤشرات أسعار الأسهم السعودية باستخدام نماذج الانحدار الذاتي ذات حد فاصل التنشيط اللاخطية ( Exciting Threshold Autoregressive–Setart) للفترة 1985–2002، كما قامت الدراسة بمقارنة الأداء التنبؤي خارج العينة لهذه النماذج بالأداء التنبؤي لنماذج الانحدار الذاتي ذات المتوسط المتحرك (Autoregressive Moving Average –ARMA) المتعارف عليها كما تقدم الدراسة شاهدا قويا على وجود الدورات المحدودة في معظم سلاسل العوائد مؤشرات الأسهم وعلى أن الأداء التنبؤي خارج العينة باستخدام الطريقة المباشرة للتنبؤ بخمس مشاهدات قادمة يقدم تأييدا لنماذج Setart على نماذج Arma للتنبؤ بأسعار الأسهم.

**دراسة الفيومي(2003) بعنوان :**

**"وصول المعلومات، حجم التداول و تغيرات الأسعار: دراسة تطبيقية على بورصة فلسطين للأوراق المالية"**

هدفت هذه الدراسة إلى الوقوف على العلاقة بين حجم التداول وتذبذب أسعار الأسهم عن طريق اختبار صحة فرضية التوزيعات المختلطة في بورصة فلسطين للأوراق المالية وذلك لغرض التحقق من إمكانية تحديد حجم التداول كمتغير خليط معبر عن معدل وصول المعلومات.

تتكون بيانات هذه الدراسة من أسعار و أحجام التداول الأسبوعية لمؤشر بورصة فلسطين و المسمى" مؤشر القدس" وباستخدام نموذج GARCH أظهرت النتائج غياب حجم التداول كمتغير خليط. وأن هذا النموذج يصف عوائد مؤشر السوق إلى حد كبير وعند إدخال حجم التداول الحالي أو المتأخر كمتغير معبر عن وصول المعلومات فان توصيلة التذبذب لم تتلاشى. الأمر الذي يعني أن بيانات التداول المستخدمة كمؤشر عن وصول المعلومات لم تكن مصدرا لأثر GARCH الموجود في المؤشر، و بالتالي

فان فرضية التوزيعات المختلطة لا تعتبر ملائمة لبورصة فلسطين و تعتبر هذه النتائج متسقة مع التداول المبنى على التشويش و الذي يؤدي إلى صعوبة تفسير تذبذب الأسعار بشكل مباشر من خلال تدفق المعلومات.

**دراسة الغنام (2003) بعنوان:**

**"تحليل السلسلة الزمنية لمؤشر أسعار الأسهم في المملكة العربية السعودية باستخدام منهجية بوكس جينكينز (Box- jenkins Method) "**

هدفت الدراسة إلى تحليل السلسلة الزمنية لمؤشر أسعار الأسهم العام في المملكة العربية السعودية و ذلك خلال الفترة مارس 1985 إلى يونيو 2002، حيث يتم التعرف على نمط المؤشر من أجل بناء نموذج يساعد على التنبؤ بقيمه في المدى القصير. وقد تم تطبيق الأساليب الإحصائية المتعلقة بالسلاسل الزمنية حيث تم إجراء اختبارات السكون باستخدام اختبار ديكي- فولر الموسع (ADF) وكذا استخدام معادلات دالة الارتباط الذاتي (ACF) و تبين أن السلسلة الأصلية للمشاهدات غير ساكنة مما تطلب استخدام سلسلة زمنية في صورة لوغاريتم لتقليل التقلبات الكبيرة و استخدام الفرق الأول للسلسلة لتحويلها إلى سلسلة ساكنة كما تم تطبيق منهجية بوكس جينكينز و بعض المعايير الإحصائية لاختبار النموذج المناسب مثل اختبار سكون البواقي وتطبيق معايير (AKAIKE) و (Schwarz) و خطأ التنبؤ و توصلت الدراسة إلى أن أفضل نموذج ينطبق على بيانات المؤشر العام لأسعار الأسهم خلال الفترة المدروسة هو نموذج الانحدار الذاتي من الدرجة الأولى بدون أي تأثيرات موسمية في النموذج.

**دراسة زيطاري (2004) بعنوان:**

**"ديناميكية أسواق رأس المال في البلدان الناشئة : حالة أسواق الأوراق المالية العربية."**

قارنت الدراسة العوائد الأسبوعية و تذبذباتها لعينة من مؤشرات البورصات العربية ( الأردن، البحرين، تونس، مسقط، السعودية، الكويت، لبنان، مصر و المغرب) مع بعض الأسواق المالية الناشئة و المتطورة ( البرازيل، الهند، المكسيك، اليابان، بريطانيا و الولايات المتحدة الأمريكية) خلال الفترة 1994/09/27 و 2002/04/02 حيث خلصت الباحثة إلى أن العوائد لا تتوزع طبيعيا و الأسعار تسير عشوائيا و متكاملة من الدرجة الأولى في جميع البورصات المدروسة مما يعني أنها ذات كفاءة ضعيفة. لكن التذبذبات في البورصات العربية أقل من نظيراتها الناشئة و المتطورة حسب طريقتي الانحراف المعياري المنزلق و نماذج ARCH.

**دراسة Mohammad Najand(2005) بعنوان :**

**"forecasting stock Index futures price volatility linear and Nonlinear models"**

تناولت هذه الدراسة التنبؤ بالأسعار المستقبلية للأسهم وقياس تذبذباتها من خلال مجموعتين من النماذج الأولى خطية و الثانية غير خطية و أجريت مقارنة فيما بينهما.

تم الاعتماد على أسعار الإغلاق اليومية لمؤشر ستاندر أند بور S&P)(500 مابين ديسمبر1983 و جانفي 1996. والاقتصار على بيانات المتاجرة قصيرة الأجل و كنتيجة لذلك فانه يتم السيطرة على تأثيرات الاستحقاق على الأسعار المستقبلية تم استخدام ( لوغاريتم ارتباطات الأسعار ببعضها مضروبا في 100) و الذي يعمل على احتساب تغيرات الأسعار (100 log ΔPx ).

من بين النماذج الخطية التي تم استخدامها : الحركة العشوائية (RW)، الانحدار الذاتي (AR)، نموذج التعديل الأسي (Exponencial smoothing) نموذج (Double ex .s) خلص البحث إلى أن نموذج الانحدار الذاتي (AR) هو الأدق في عملية التنبؤ و ذلك بالاعتماد على مقاييس (Mape. Rmse) .أما النماذج غير الخطية المستخدمة تتمثل في نموذج (EGARCH)، (GARCH-M) و نموذج (ESTAR) و من خلال استخدام مقاييس الدقة وجد بأن نموذج (EGARCH) هو الأكثر دقة في التنبؤ بأسعار الأسهم المستقبلية ثم نموذج (GARCH-M) و (ESTAR) تباعا.

**دراسة Yang Joey Wenling (2005) بعنوان:**

**"Predicting Stock Price movements an ordered Probit Analysis on the Australian stock Market"**

هدفت الدراسة إلى التحقق من التوزيع الخاص بأسعار الأسهم و التنبؤ بالأسعار اللاحقة من خلال الاعتماد على نموذج (GARCH) و قد أشارت نتائج الدراسة إلى وجود تأثير ايجابي للفترات المعيارية على احتمالية التغيرات السعرية، كما أثبت تحليل التنبؤ نجاح النموذج في 80% من الحالات في التنبؤ باتجاه التغير السعري القادم.

**دراسة Battilossi and Houpt (2006) بعنوان :**

**Risk,return and volume in an emerging stock market:The Bilbao stock "**

**"exchange,1916-1936**

استخدمت الدراسة بيانات أسبوعية لاختبار العلاقة بين العوائد و المخاطر و حجم التداول في سوق (Bilbo) للأوراق المالية خلال الفترة 1916-1936. حيث استخدم الباحثان منهجية GARCH للتوصل إلى دليل حول العلاقة المدروسة.

بينت الدراسة أن هناك صدمات عالية التذبذب إلا أنها لم تتوصل إلى دليل حول العلاقة بين العائد و المخاطر و دليل ضعيف لأثر حجم التداول في العوائد و حسب رأي الباحثان فان هذه النتائج كانت متوافقة مع نتائج الدراسات المعاصرة التي استخدمت منهجية GARCH في الأسواق الناشئة.

**دراسة Rosen christer (2007) بعنوان:**

**" Time series Econometrics Heteroskedasticity in stock Return Data : volume and number of Trades versus GRACH effects"**

هدفت الدراسة إلى التحقق من نتائج كل من Lamouryouks, Lastrabz, Omran and Makkanzi التي تتعلق بسوق الأسهم السويدي كما هدفت إلى اكتشاف فيما إذا كان عدد التداولات يمثل حجم التداول من أجل تفسير تأثيرات نموذج GARCH في السلاسل الزمنية الحالية باستخدام بيانات التداول في سوق نورداك (Nordic) للأوراق المالية ،و قد توصلت الدراسة إلى أنه بالرغم من انخفاض دلالة معيار تقدير نموذج GARCH لما يقارب نصف الشركات محل الدراسة عندما يكون حجم أو عدد التداولات مستخدما في التباين المشروط لمعادلة العائد. فقد ظهر تأثيرا مرتفعا لنموذج GARCH في أكثر من ثلث الشركات عندما يدخل هذين المتغيرين التفسيريين في معادلة التباين المشروط و إن الاعتماد التسلسلي في حجم و عدد التحولات لا تهمل الحاجة إلى نموذج GARCH لدراسة التقلبات.

**دراسة Albery and al (2008) بعنوان :**

**"Estimating stock market volatility using usymmetric GARCH models"**

أضافت هذه الدراسة تطبيق نماذج APARCH إلى نماذج GARCH, EGARCH, GJR من أجل نمذجة تذبذبات العوائد اليومية للأسهم المدرجة بسوق تل أبيب للأوراق المالية (TASE) المعبر عنها بالمؤشرين TA25 خلال الفترة 20-10-1992 إلى 31-05-2005 و TA100 خلال فترة 02-07-1970 إلى 31-05-2005 وذلك بالاعتماد على البرنامج G@ARCH.

**دراسة Khedhiri Sami and mohammed Naeem (2008) بعنوان :**

**" Empirical Analysis of the UAE stock market volatility"**

هدفت الدراسة إلى نمذجة المخاطر المعبر عنها بتذبذبات عوائد الأسهم في سوق أبو ظبي للأوراق المالية. خلال الفترة 2001-2005 وذلك بتطبيق نماذج-GARCH-M, EGARCH, CHARMA, VAR و الاعتماد على البرنامجين الإحصائيين ,RATSEviews GARCH.

خلصت الدراسة إلى أن التذبذب في الأسعار يرافقه ارتفاع في الأسعار و بنفس الاتجاه. كما أن النموذج المقدم استطاع تقديم أداء أفضل في التنبؤ بتذبذبات أسعار الأسهم في حالات منخفضة، متوسطة وعالية والسبب في التذبذب يعود إلى تغيرات جديدة في الإطار التنظيمي للسوق خاصة السماح للأجانب للمشاركة في السوق.

**دراسة Manish Kumar(2009) بعنوان :**

**"Nonlinear prediction of the standard & poor's 500 and the Hang Seng index under a dynamic increasing sample "**

حاول M. Kuman في دراسته توقع العوائد المستقبلية لمؤشري Standard & poor's 500(S & P500) و Hang Seng (HSI) باستخدام نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية ((ANN) باستعمال العوائد السابقة كمدخلات) و نموذج ARIMA لمدة 80 و 35 سنة لكل من (S & P500) و (HSI) على التوالي.

تم اختبار صحة النموذجيين من خلال 36 فترة اختبار و بعد مقارنة صحة النموذجين من خلال معايير مختلفة خلصت الدراسة إلى أن نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية (ANN) أعطى نتائج أفضل وتنبؤات أدق بكثير من النموذج ARIMA، مما يدعم فكرة استخدام الشبكات العصبية الاصطناعية في التنبؤ بعوائد مؤشرات الأسواق المالية.

**دراسة Jibendu Kumar and al (2010) بعنوان:**

**"Artificial Neural Networks – An Application to stock market volatility"**

أشارت الدراسة إلى قياس التذبذب سوق الأوراق المالية الهندي و ذلك بتطبيق أساليب مختلفة ,EGARCH GARCHIGARCH, GJR-GARCH و أسلوب الشبكات العصبية الاصطناعية (ANN) بالاعتماد على قاعدة بيانات مؤشري BSEsensex و NSE Nifty للفترة الممتدة من جانفي 1995 إلى ديسمبر 2008.

أهم ما خلصت إليه الدراسة انه ليس هناك فرق في التذبذب المقدر بنماذج ,GJR-GARCH, EGARCH GARCH, IGARCH و نموذج (ANN).

**دراسة (2011) Suliman Zakaria Suliman Abdallah بعنوان:**

**"Modeling and forecasting stock market volatility an application of GARCH class models Khartoum stock exchange (2006-2010)".**

الهدف من هذه الدراسة هو نمذجة التقلبات (التباين الشرطي) لسوق الخرطوم للأوراق المالية باستخدام أسعار الإغلاق اليومية لمؤشر السوق خلال الفترة 2 يناير 2006- 31 ديسمبر 2010 تم الاستقصاء التجريبي من خلال نماذج GARCH المتماثلة و غير المتماثلة كما تم اختبار دقة هذه النماذج في التنبؤ بالتقلبات بافتراض التوزيعات مختلفة للخطأ هي توزيع t و التوزيع المعمم للخطأ.

- بينت الدراسة على فرضيتين هما:

1- عائدات سوق الخرطوم للأوراق الملية تظهر تقلبات متماثلة.

2- فحص تأثير الأخبار الجيدة و السيئة على مستقبل التقلبات.

جاءت النتائج التطبيقية مؤيدة لفرضية التقلبات المتماثلة مما يعني أن هذه العائدات متقلبة و أن الصدمات الموجبة و السالبة ذات الحجم المتساوي (الأخبار الجيدة والسيئة) لها نفس التأثير في مستويات مستقبل التقلبات.

**دراسة (2012) Walid Qassim Qwaider بعنوان:**

**"Finance stock price prediction by artificial neural networks: A study of Jordanian's stock prices"**

تناولت هذه الدراسة استخدام الشبكات العصبية الاصطناعية متعددة الطبقات بيرسبرتون Perceperton في التنبؤ بأسعار الأسهم و ذلك بالاعتماد على قاعدة بيانات أسعار أسهم سوق الأوراق المالية الأردني (JSP) للفترة الممتدة من فيفري 2002 إلى جانفي 2004 حيث تم تقسيم هذه الفترة إلى جزئيين :

فيفري 2002 إلى جانفي 2003 فترة تدريب الشبكة.

فيفري 2003 إلى جانفي 2004 فترة تأكد.

و قد تم استخدام برنامج MATLAB لمحاكاة أداء و كفاءة الخوارزمية حيث تم اختيار سبع شركات أردنية من قطاع الخدمات و الصناعات التحويلية. من أهم ما توصل إليه الباحث أن نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية يعطي أفضل نتائج تنبؤ بالمقارنة مع النماذج المعلمية مثل : نماذج الانحدار و غيرها من الأساليب التقليدية.

**دراسة (2012) Manna Majumden, MD Anwar Hussian بعنوان:**

**"forecasting of Indian stock market index using Artificial Neural Network"**

أشار الباحثان في هذه الدراسة إلى أن القدرة على توقع تقلبات الأسواق المالية أمر بالغ الأهمية لدى المحللين الماليين، الممارسين و الأكاديميين على حد سواء.

كما أشارا إلى دور الشبكات العصبية الاصطناعية في التنبؤ باتجاه هذه الأسواق حيث شملت الدراسة قاعدة بيانات مؤشر السوق المالي الهندي (S & P CNX Nifty 50) أيام التداول للفترة الممتدة من 1 يناير 2000 إلى31 ديسمبر 2009، ثم التحقق من صحة النموذج خلال 4 سنوات من أيام التداول. بعد ذلك تم مقارنة دقة أداء الشبكة باستخدام مقاييس الأداء المختلفة.

و بعد دراسة معماريات مختلفة من الشبكات يقترح الباحثان النموذج الأمثل للتنبؤ بمؤشر (S & P CNX Nifty 50) يذكر أن أعلى مستوى أداء للشبكة من حيث دقة التنبؤ باتجاه قيمة إغلاق المؤشر كان عند 89.65% و بمتوسط 69.72% على مدى 4 سنوات.

**دراسة (2012) Abbas Vahedi بعنوان :**

**"The predicting stock price using artificial neural network"**

تهدف هذه الدراسة إلى التنبؤ بأسعار الأسهم ببورصة طهران عن طريق أسلوب الشبكات العصبية الاصطناعية و ذلك بالاعتماد على بيانات سنوية للفترة 2000-2008 بالإضافة للمتغيرات المستقلة التالية: إيرادات الاستثمارات، إيرادات مبيعات الأوراق المالية ربحية السهم الواحد و صافي الأصول (كمدخلات).

بعد التقدير و التنبؤ تبين أن أسلوب الشبكات العصبية الاصطناعية أعطى نتائج مناسبة و تنبؤات قوية.

كما أشار الباحث إلى أفضل تصميم معياري للشبكة المدروسة هو من الشكل (طبقتين مخفيتين و 1202 خلية عصبية في الطبقات المخفية مع دالة تحويل من الشكل (Hyperbolic Tangent) و طبقة خرج مع خوارزمية تدريب من الشكل Quasi-Newton).

**دراسة(2013) Yasemin Deniz Akarim and Soner Akko Dumlupinar بعنوان:**

**"A comparison of linear and nonlinear models in forecasting market risk: The evidence from Turkish derivative exchange"**

تهدف هذه الورقة البحثية إلى مقارنة نماذج التنبؤ الخطية و غير الخطية لمؤشر سوق المشتقات التركية (ISE-30) للفترة الممتدة ما بين 04-02-2005 إلى 17-06-2011.

بعد التحليل و التقدير توصل الباحث إلى نتيجة مفادها أن أسلوب الشبكات العصبية الاصطناعية ANN لديه أعلى دقة تنبؤ من نماذج ARCH-GARCH التقليدية كما يؤكد الباحث على أن الشبكات العصبية الاصطناعية يفيد استعمالها في العديد من المجالات مثل اتخاذ القرارات الاستثمارية, تسير الأصول, تخصيص المحفظة وإدارة المخاطر...الخ.

**دراسة Nazarian. F, Gandali.N, Nadeir.E and Amiri Ashkan (2013) بعنوان :**

"**Forecasting stock market volatility: A Forecast combination Approach**"

في الآونة الأخيرة ومع تطور الأسواق المالية وعلاقتها الوثيقة بمتغيرات الاقتصاد الكلي أصبح من الضروري استخدام نماذج رياضية معقدة للتنبؤ باتجاه هذه الأسواق.

في هذه الصدد نذكر أسلوب الشبكات العصبية الاصطناعية (ANN) لما له من مكانة خاصة مقارنة مع نماذج متقدمة أخرى نظرا لدقته العالية في التنبؤ بمختلف المتغيرات.

هدفت هذه الدراسة إلى التنبؤ بتذبذب مؤشر بورصة طوكيو (TSE) باستخدام نماذج انحدار ذات ذاكرة طويلة ونماذج الشبكات العصبية الاصطناعية ذات تغذية أمامية بالإضافة إلى نماذج هجينة وذلك بالاعتماد على بيانات يومية.

أهم ما توصلت إليه الدراسة استنادا إلى معايير تقييم خطأ التنبؤ MSE و RMSE ما يلي:

- أخطاء تنبؤ أسلوب الشبكات العصبية الاصطناعية كانت اقل من نموذج ARFIMA-FIGARCH.
- دقة النموذج الهجين من الشبكات العصبية الاصطناعية و أفضل نماذج GARCH أعلى من أي نموذج مدروس.

**دراسة(2013) Tuhin Mukheyee, Aritra Banerjee بعنوان:**

**"Prediction through genetic Algorithm: A case study in Indian share market"**

حاول الباحثان في دراستهما التنبؤ بمؤشر سوق الأوراق المالية الهندي باستعمال نموذج هجين يدعى الشبكات العصبية الوراثية (GNN) و مقارنتها بنماذج التنبؤ التقليدية ARCH/GARCH و بالاعتماد على مقاييس خطأ التنبؤ المختلفة MaxAE, MSE و R-SQ.

خلصت الدراسة إلى ارتفاع القدرة التنبؤية لنموذج GNN المشكل على نماذج ARCH/GARCH التقليدية.

## 1.2التعليق على الدراسات السابقة :

تعرضت الدراسات السابقة إلى تحليل السلاسل الزمنية بتطبيق أساليب إحصائية وقياسية مختلفة، حيث تم إجراء اختبارات السكون باستخدام اختبار ديكي فولر الموسع (ADF) ،وكذا استخدام معادلات الارتباط الذاتي (ACF) وتطبيق منهجية بوكس جينكينز (Box-Jenkins) كما في **دراسة** الغنام (2003)، ( Juliana Yim 2002) .

كما تناولت دراسات أخرى التنبؤ بمؤشرات الأسواق الأوراق المالية بالاعتماد على نماذج الانحدار الذاتي بعدم تجانس الأخطاء المعمم (GARCH) و بعض تعديلاته (IGARCH,TGARCH,EGARCH)، Jibendu Kumar and al, (2010)

Albery and al (2008),Khedhiri Sami and mohammed Naeem (2008).

بينما تناولت دراسات أخرى نمذجة عوائد مؤشرات الأسواق المالية والتنبؤ بمستوياتها المستقبلية بالاعتماد على نماذج الشبكات العصبية الاصطناعية Abbas,(2012) Manna Majumden, MD Anwar Hussian **2012**) Vahedi.

فيما جمعت دراسات أخرى بين النماذج السابقة في دراسات مقارنة Tuhin Mukheyee,Aritra Banerjee, Nazarian . F, Gandali .N, Nadeir.E and Amiri Ashkan (2013)(2013). و معظم هاته الدراسات خلصت إلى أن أسلوب الشبكات العصبية الاصطناعية نتائج أفضل وتنبؤات أدق.

بعد مناقشة الدراسات العربية والأجنبية السابقة فقد تبين :

- أهمية التنبؤ في السلاسل الزمنية خاصة المالية منها بشكل مطرد في ظل الظروف الحالية مثل : الأزمات المالية المتكررة.
- الاهتمام بأساليب التنبؤ الكمية في اتخاذ القرارات المستقبلية ومحاولة تطوير الأساليب التقليدية وذلك بالاعتماد على التقنيات الحديثة مثل : الشبكات العصبية الاصطناعية .
- المفاضلة بين نماذج التنبؤ الكلاسيكية والحديثة استنادا إلى مجموعة من المعايير تدنية الخطأ .

**ان الدراسة الحالية تتفق مع الدراسات السابقة فيما يلي :**

- الأخذ بعين الاعتبار الصفة الحركية والديناميكية التي تتصف بها الظاهرة المالية (التنبؤ بعوائد مؤشرات الأسواق المالية)، وهذا باستعمال نماذج GARCH ،حيث نجد بعض الدراسات الأخرى تبحث في تفسير الظواهر المالية قياسيا بواسطة نماذج مختلفة تحت ظل فرضية تجانس الأخطاء.

- مسايرة التطور الذي عرفته النمذجة القياسية من خلال تقديم نموذج غير خطي حديث يتمثل في نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية.

**تختلف الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في :**

- **بيئة الدراسة :**

طبقت الدراسة الحالية على بيئة تختلف عن بيئات الدراسات السابقة حيث تناولت نمذجة عوائد مؤشر سوق دبي المالي.

وعلى حد علم الطالبة تعتبر هاته الدراسة من الدراسات القليلة التي تناولت موضوع تحليل السلاسل الزمنية والتنبؤ بمؤشر من بين مؤشرات الأسواق العربية التي تعرف غياب شبه كلي في الساحة البحثية.

- **حجم العينة :**

طبقت الدراسة الحالية على قاعدة بيانات ضخمة تتمثل في 2023 مشاهدة ،وهذا ما تستدعيه أساليب التنبؤ الحديثة لنجاحها وإعطائها دقة تنبؤية كبيرة .

- **مدة الدراسة :**

تناولت فترتين مهمتين قبل وبعد الأزمة 2006/02/22 إلى 2014/01/30.

**خاتمة :**

إن للتنبؤ أهمية بالغة في عملية التخطيط واتخاذ القرارات في المجالات كافة، و عن طريق التنبؤ نستطيع التعرف على الظروف والحالات المحيطة بالمشكلة قيد الدراسة قبل اتخاذ أي قرار،لذا فإن موضوع التنبؤ لاقى ويلاقي اهتماما متزايد من قبل الباحثين وأصحاب اتخاذ القرار. فمنذ مطلع العقد السابع من القرن العشرين ظهر اهتمام متزايد بتحليل السلاسل الزمنية وطرق التنبؤ بقيمها المستقبلية، وفي بداية الثمانينات من نفس القرن ظهر اهتمام خاص بتحليل السلاسل الزمنية غير الخطية ونمذجتها،ومع بداية العقد الأخير من القرن العشرين ظهرت توجهات لدراسة خصائص السلاسل الزمنية، و مع إطلالة القرن الحادي والعشرين تزايدت الاهتمامات في دراسة السلاسل الزمنية وخاصة من خلال علاقتها الوثيقة بالزمن.

نظرا للغياب شبه الكلي للدراسات والبحوث العربية في هذا المجال في حدود علمنا تأتي هذه الدراسة كمحاولة لنمذجة تقلبات عوائد مؤشر سوق دبي المالي والتنبؤ بمستوياته المستقبلية بالاعتماد على مجموعة من أساليب التنبؤ الكلاسيكية والحديثة في الجانب التطبيقي من هذه الدراسة.

# الباب الثاني: الدراسة القياسية

**تمهيد:**

يعتبر التنبؤ واحد من أهم أدوات اتخاذ القرار وأهم عنصر في عملية التخطيط للمستقبل فمن أجل اتخاذ القرار السليم لابد من دراسة كل البدائل المتاحة وتحليل متغيرا ت الماضي والحاضر لتحديد ما هو القرار الأفضل وما هي الآثار التي سوف تنتج عن هذا القرار.

ان الحاجة الملحة للتنبؤ تأتي من عدم معرفتنا للمستقبل ومن ثم ارتفاع درجة المخاطرة في القرارت المتعلقة بالمستقبل خاصة في الأسواق المالية ، ولتقليل هذه المخاطرة فإننا نعتمد على تحليل سير الظاهرة في الماضي لتحديد ملامح المستقبل .

هناك العديد من الطرق التي تستخدم في بناء نماذج التنبؤ وتعد أساليب تحليل السلاسل الزمنية المختلفة من أكثر هذه الطرق استخداما كما هناك طرق أخرى حديثة في التنبؤ كالشبكات العصبية الاصطناعية والبرمجة الجينية وطرق تنقيب البيانات وغيرها.

بما أن التنبؤ العلمي هو تنبؤ نسبي لا يمكن الزعم بدقته الكاملة بل هو مقرونا بدرجة دقة التنبؤ و لكي يكون أسلوب التنبؤ سليما للاستخدام يستلزم توفر الخلفية الأكاديمية و الخبرة.

انسجاما مع هذا المنطق سنتناول في هذا الباب من الدراسة تحليل و مناقشة الجانب التطبيقي منها من خلال فصلين كما يلي:

**الفصل الأول:** منهجية و أدوات الدراسة القياسية.

**الفصل الثاني:** النتائج و مناقشتها.

# 1 منهجية و أدوات الدراسة القياسية

في هذا الفصل قمنا بتقديم المنهجية المستخدمة في هاته الدراسة أين وقع اختيارنا على دراسة سوق دبي المالي حيث تم استهداف دراسة عينة من مؤشر سوق دبي المالي خلال الفترة 2006/02/22 إلى 2014/01/30 لغرض محاولة التنبؤ بمستوياته المستقبلية ومن تم اتخاذ قرار الاستثمار في سوق دبي المالي، وذلك بتطبيق نماذج التنبؤ المتمثلة في نموذج بوكس–جينكينز، نموذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس الأخطاء و نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية.

## 1.1 منهجية الدراسة القياسية:

يتناول هذا الجزء من الدراسة عرضنا لمنهجية الدراسة حيث تشمل على العناصر التالية :

### 1.1.1 أسلوب الدراسة :

لتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي و الذي يمكن تعريفه بأنه أسلوب من أساليب التحليل المرتكز على معلومات كافية و دقيقة عن ظاهرة أو موضوع محدد و من خلال فترة أو فترات زمنية معلومة و ذلك من أجل الحصول على نتائج عملية تم تفسيرها بموضوعية و بما ينسجم مع المعطيات الفعلية للظاهرة، بهدف دراسة المتغيرات التي تساهم في التنبؤ بسعر السهم و ذلك بالاعتماد على المنهج التحليلي في التطبيق العملي و إجراء الاختبارات اللازمة.

### 2.1.1 مصادر جمع البيانات :

**الدراسة النظرية :**

و التي تعتمد على :

- الكتب و المراجع العلمية التي تناولت موضوع الدراسة.
- الأبحاث المحكمة في الدوريات المتخصصة و المجالات العلمية.
- منشورات سوق دبي للأوراق المالية.
- قاعدة بيانات صندوق النقد العربي.
- رسائل الماجستير و الدكتوراه ذات العلاقة بموضوع الدراسة.
- الانترنيت و المواد الموجودة على الصفحات الالكترونية.

**الدراسة التطبيقية:**

لتحليل و مناقشة بيانات الدراسة تم استخدام البرنامجين الاحصائيينEVIEWS.5و NeuroInteligenceAlyuda لملائمتها للدراسة القياسية.

### 3.1.1 مجتمع الدراسة:

يتمثل مجتمع الدراسة المراد التنبؤ بمؤشر عوائده في سوق دبي المالي و فيما يلي تقديم نظرة موجزة عنه:
لقد عمل سوق الأوراق المالية في دولة الإمارات العربية المتحدة لفترة طويلة بصورة غير منظمة، حيث بدأ العمل على تنظيم السوق في عام 2000 م على الرغم من أنه سبق ذلك عدة محاولات لإنشاء بورصة منظمة.

إن تنظيم السوق للأوراق المالي بالإمارات كان ضرورة لتلافي كافة السلبيات و المشكلات لعمليات التداول في السوق غير المنظمة، حيث تقوم السوق المنظمة بالتخصيص الكفء لرأس المال و توجيه المدخرات إلى الاستثمار الحقيقي المنتج، القضاء على المضاربات الوهمية و تحقيق السيولة و السعر العادل للأوراق المالية و نشر الوعي المالي و الادخاري و الاستثماري و غير ذلك من المزايا التي أدت إلى محاولات جادة من المسؤولين بالإمارات لتنظيم السوق التي بدأت بصدور القوانين و التشريعات و وضع الضوابط اللازمة.

و يمكن القول أن مراحل تطور سوق الأوراق المالية تعد انعكاسا و بدرجة كبيرة للأوضاع الاقتصادية السائدة، و التغييرات الاجتماعية و السياسية و كافة الظروف المحلية و الإقليمية و الدولية و للمناخ الاستثماري الذي يميز كل مرحلة من مراحل تطورها (سلام،2002).

ففي المرحلة الأولى كانت بداية تأسيس الشركات المساهمة و التداول المحدود على أسهمها خلال عقدي الستينات و السبعينات. و المرحلة الثانية صدر فيها قانون الشركات و كانت هناك محاولات لإنشاء بورصة منظمة في النصف الأول من الثمانينات،أما المرحلة الثالثة فقد بدأت في النصف الثاني من الثمانينات بتأسيس شركات و مراكز تقوم بأعمال الوساطة و المتاجرة في الأوراق المالية وفي المرحلة الرابعة انتعاش سوق الأسهم خلال فترة التسعينياتأما فيما يخص المرحلة الخامسة و الأخيرة تم البدء في تنظيم السوق عام 2000 م و ما ترتب على ذلك من تغيرات في الأطر التشريعية و القانونية والمؤسسية و الفنية المنظمة للسوقهذا بالإضافة إلى إنشاء بورصة دبي العالمية في سبتمبر 2005 م.

أ- سوق دبي المالي:

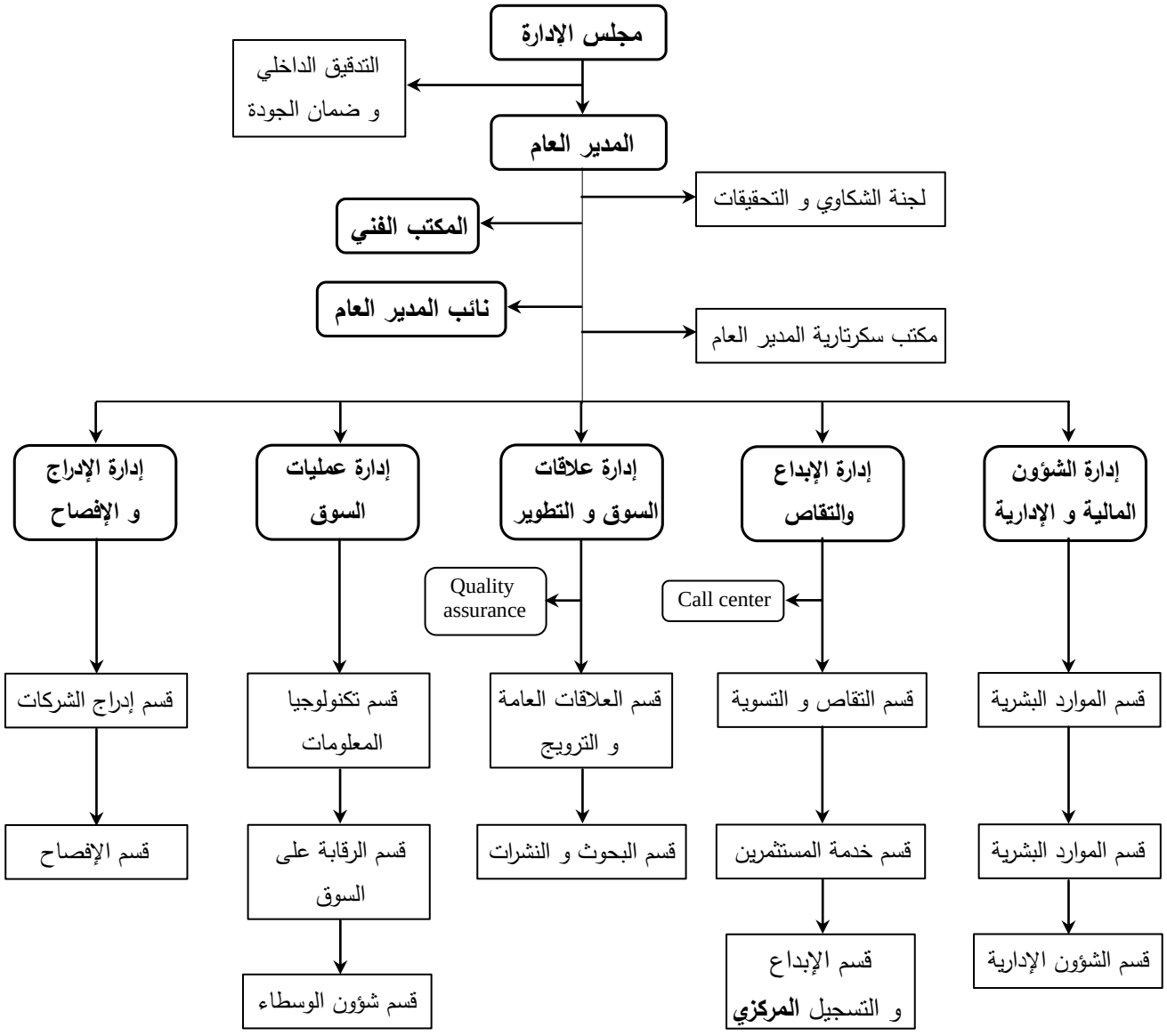
تم تأسيس سوق دبي المالي كمؤسسة عامة ذات شخصية اعتبارية مستقلة بموجب قرار وزارة الاقتصاد رقم 14 لعام 2000. و بدأ السوق نشاطه في 26 مارس 2000 حيث أدرج فيه أسهم 8 شركات مساهمة عند بداية عمل السوق. ليرتفع هذا العدد إلى 11 شركة في نهاية عام 2000 و بلغ عدد شركات الوساطة المرخصة 12 شركة منها ستة بنوك.

ب- أهداف سوق دبي المالي:

- خلق سوق استثمارية للأوراق المالية بما يحقق المصلحة للاقتصاد.
- تنظيم عملية بيع و شراء الأوراق المالية بما يضمن حماية المستثمرين من الممارسات غير العادلة و غير السليمة.
- التيسير و السرعة في تسييل الأموال المستثمرة في الأوراق المالية مع ضمان تفاعل العرض و الطلب من خلال ترسيخ أسس التعامل السليم و العادل بين مختلف فئات المستثمرين.
- تنظيم عملية تحويل و نقل ملكية الأوراق من خلال إدارة الإيداع و التقاص و التسوية.
- ترسيخ قواعد السلوك المهني و الانضباط بين الوسطاء و غيرهم من العاملين في السوق بهدف رفع كفاءتهم العلمية و العملية.
- جمع البيانات و الإحصاءات عن الأوراق المالية التي يجري التعامل بها و نشر التقارير حولها.

ج- الهيكل التنظيمي لسوق دبي المالي:

**الشكل (3) : الهيكل التنظيمي لسوق دبي المالي**




**المصدر**: WWW.dfm.ae/pages/default.aspx?c=8022008/05/13 http://

ت- بورصة دبي العالمية:

في يوم 26 سبتمبر 2005 تم افتتاح بورصة دبي العالمية الجديدة (دايفكس) Dubai (DIFX) International Financial exchange في مقرها بمركز دبي المالي العالمي حيث تهدف هذه البورصة الى جذب المستثمرين و الشركات الإقليمية و العالمية. و إن تصبح واحدة من أبرز البورصات العالمية لتداول الأوراق المالية و السندات و الأدوات المالية الإسلامية و المشتقات و الصناديق الاستثمارية.

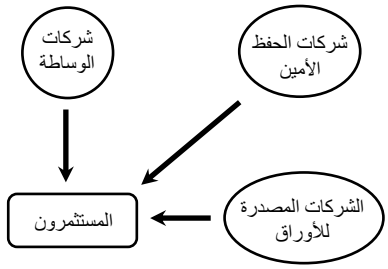
و تسعى بورصة دبي العالمية إلى استقطاب المؤسسات المصدرة للأوراق المالية من كافة أنحاء العالم خصوصا من منطقة دول مجلس التعاون الخليجي و بقية أنحاء الشرق الأوسط و إفريقيا و وسط آسيا و شبه القارة الهندية، ليشكلوا قاعدة شديدة التنوع و غير خاضعة لتأثير أية دولة بعينها.

و تعد هذه البورصة تحديا رئيسيا للأسواق المالية الإقليمية لتطوير نفسها و الارتقاء بمستوى الأداء، حيث تقوم باستقطاب الاستثمارات الإقليمية و الدولية و عدد من شركات الوساطة العالمية وكذا بنوك الاستثمار،كما تكتسب بورصة دبي العالمية خصوصيتها و تميزها في المنطقة من كونها تخضع تنظيميا إلى سلطة دبي للخدمات المالية التي تعمل من خلال قوانين تنسجم مع أفضل المعايير العالمية.

ث-المتعاملون المعتمدون في سوق دبي المالي:

تشمل قائمة المتعاملين المعتمدين في السوق المستثمرين، الشركات المدرجة و الوسطاء و مؤسسات الحفظ الأمين و جميعهم يلعبون دورا رئيسيا ضمن هيكل السوق المالي:

**الشكل (4): المتعاملون في سوق دبي المالي**




**المصدر** :www.dFm.ae

**1- المستثمرون:**

يتوزع الاستثمار في سوق دبي المالي بين الاستثمار طويل الأجل و المضاربات سواء كان فردا أو مؤسسة، فالمستثمر الذي يشتري أوراقا و يحتفظ بها لمدة طويلة بهدف الحصول على أرباح نقدية أو عينية يسمى مستثمرا طويل الأجل و يجب على هذا المستثمر الإلمام بالمعلومات الأساسية عن الشركات المدرجة التي يرغب الاستثمار فيها و من أهمها الميزانية العمومية، قائمة الدخل، قائمة التدفقات النقدية و النسب المالية الهامة.

أما المضاربة فهي عملية شراء و بيع يقوم بها مستثمرون في السوق للاستفادة من فروق الأسعار و تعتبر المضاربة ضرورية لسوق الأسهم لأنها تعمل على تحقيق التوازن بين العرض و الطلب لذا ينبغي أن يتمتع المستثمر المضارب بالكفاءة و الخبرة بما يمكنه من التحليل السليم لأوضاع السوق كما يجب عليه

الاعتماد في تعاملاته على دراسات و حسابات علمية مدروسة، إضافة إلى توافر رأس المال الكافي الذي يحميه من الخسائر المتوقعة كما يتعين على المستثمر المضارب الالتزام بأخلاقيات التعامل و ألا يقوم بأفعال من شأنها التأثير في أسعار الأسهم سواء بارتفاعها أوانخفاضها ما يضر بالسوق و المستثمرين.

**2- الشركات المصدرة للأوراق المالية:**

تعد شركات المساهمة العامة المدرجة في سوق دبي المالي عصب النمو الاقتصادي و ذلك لاضطلاعها بالمشاريع الكبرى التي تعجز عنها قدرات الأفراد العاديين بسبب قدرتها على تجميع رؤوس الأموال الضخمة.

**3- شركات الوساطة:**

الوسيط هو شركة مرخصة من قبل هيئة الأوراق المالية و السلع للقيام بأعمال الوساطة في السوق و يكون المستثمر على علاقة مباشرة مع الوسيط، حيث أنه لا يقوم بالتداول في السوق بنفسه بل من خلال أحد الوسطاء المعتمدين من قبل سوق دبي المالي يتم اعتماد الوسطاء في السوق بموجب أنظمة و لوائح و قواعد سلوك صارمة تم إقرارها لضمان سلامة عمليات التداول و حماية حقوق المستثمرين و ضمان أعلى درجات الدقة والشفافية و الكفاءة في إدارة عمليات السوق.

إلى جانب تنفيذ أوامر البيع و الشراء وفق تعليمات العملاء يتولى الوسطاء أيضا مهمة تسوية الأموال بين البائعين و المشترين مع دائرة التقاص و التسوية و الإيداع (المقاصة) التابعة للسوق، فالسوق لا يتعامل مع الأفراد المستثمرين مباشرة بل من خلال وسطائهم و تتم تسوية الأموال بين الوسيط و السوق من خلال حساب تسوية خاص يحتفظ به كل وسيط في "بنك التسوية" الذي يعينه السوق و تتم عمليات التسوية بين الوسيط و عملائه حسب الاتفاقيات المبرمة بينها في هذا الشأن.

**4- شركات الحفظ الأمين:**

تعين غالبية المؤسسات الاستثمارية و بعض المستثمرين للأفراد أحد بنوك الحفظ الأمين لمتابعة و خدمة استثماراتهم في أسواق المال المختلفة و قد اعتمد سوق دبي المالي عدة شركات حفظ أمين مرخصة من قبل هيئة الأوراق المالية و سلع.

تشمل مهام شركات الحفظ الأمين ما يلي: (www.dFm.ae)

1- الحفظ: حفظ الأوراق المالية الخاصة بالعملاء و تنظيم و حفظ سجلات دقيقة.

2- الإدارة: إدارة حسابات العملاء.

3- التسليم: تسليم الأوراق المالية إلى الوسيط المالي المشتري و استلام الأوراق المالية من الوسيط المالي البائع و ذلك نيابة عن العملاء.

4- الإرسال: إرسال تقارير دورية للعملاء عن محافظ الأوراق المالية و الحسابات النقدية الخاصة بهم.

5- الإخطار: إخطار عملائهم بكافة الإجراءات المتخذة من قبل الشركات المساهمة العامة و المتعلقة بالفوائد و الأرباح و الحقوق العائدة للأوراق المالية الخاصة بهم.

6- القبض: قبض الفوائد والأرباح و الحقوق العائدة للأوراق المالية الخاصة بعملائهم.

7- التصويت: التصويت نيابة عن عملائهم في اجتماعات الجمعية العمومية العادية و غير العادية للشركات المساهمة العامة و ذلك حسب اتفاقية الحفظ الأمين الموقعة مع كل عميل.

**د- أنظمة سوق دبي المالي:**

ركزت إستراتيجية سوق دبي المالي منذ تأسيسه في مارس 2000 على الاستثمار في تطوير الأنظمة المعلوماتية حيث لعبت عمليات التطوير المستمرة دورا رئيسيا في ترسيخ مكانة سوق دبي المالي الرائدة و جعله الوجهة الرئيسية للمستثمرين المحليين و العرب و الدوليين على المستوى الإقليمي و في ضوء القيم الأساسية المتمثلة في الابتكارات التكنولوجية و الشفافية و السرية و الكفاءة، يقدم سوق دبي المالي العديد من الخدمات المتطورة لخدمة المستثمرين و المتعاملين على حد سواء.

كان سوق دبي المالي أول سوق مالي في المنطقة يتحول لنظام التداول المتطور"اكستريم" في العام 2009 و هو أحد أفضل أنظمة التداول المستخدمة في الأسواق المالية العالمية.

**1- نظام التداول الالكتروني:**

نظام التداول عبارة عن برنامج تشغيل حاسوبي يتولى معالجة الإجراءات و العمليات التي تشكل مع بعضها البعض عملية التداول.

تتضمن شاشات الأجهزة الطرفية كافة المعلومات و البيانات التي يحتاجها الوسطاء لإدخال الأوامر و باستطاعة نظام التداول الالكتروني الارتباط بعدد كبير من الأجهزة الطرفية و على الوسطاء إدخال الأوامر التي ترد إليهم من عملائهم و يتولى النظام مهمة تنفيذ الأوامر حسب القواعد و الأنظمة التي تحكم هذه العمليات.

**2- نظام رقابة السوق الالكتروني:**

يراقب سوق دبي المالي عمليات التداول بشكل مستمر لحماية المستثمرين للتأكد من التزام جميع المتعاملين بالقوانين و الأنظمة و التعليمات بما يعزز المناخ الاستثماري على النحو الأمثل و يحقق أعلى مستويات الشفافية.

يعد نظام رقابة التداول "سمارتس" المعمول به في السوق أحد أكثر نظام الرقابة تطورا حيث يستخدم من جانب العديد من الأسواق المالية العالمية الرائدةو يتيح هذا النظام اكتشاف أية عمليات تلاعب أو إساءة استغلال للسوق المالي مع إشعار القائمين على رقابة التداول بمثل هذه الحالات بصورة فورية.

**3- نظام التقاص و التسوية و الإيداع ( المقاصة):**

يرتبط نظام المقاصة الالكتروني بشكل متكامل مع نظام التداول، فبمجرد إدخال أمر بيع يتحقق نظام المقاصة الالكتروني من ملكية البائع للأوراق المالية المراد بيعها و في حالة عدم تملكه لها يلغى الأمر و يضاف لنظام التداول مما يمنع التلاعب في إدخال أكثر من بيع على نفس الملكية و يتيح الترابط الوثيق بين نظامي التداول و المقاصة إمكانية انجاز عمليات التداول و التحصل بصورة فورية و بدقة كاملة.

**4.1.1 عينة الدراسة:**

تم الاعتماد على قاعدة بيانات أسعار الإغلاق اليومية لمؤشر سوق دبي المالي ( باستثناء أيام العطل) خلال الفترة 22 فيفري 2006 إلى 30 جانفي 2014 أي باستخدام 2023 مشاهدة و ذلك من مقر بورصة دبي (المركز المالي العالمي) و قبل إجراء الاختبارات اللازمة لابد من التعرف على كيفية احتساب مؤشر سوق دبي المالي كمايلي:

**خطوات احتساب مؤشر سوق دبي المالي:**

لاحتساب مؤشر سوق دبي المالي هناك مجموعة من الخطوات تتمثل فيما يلي:

- يتم قياس وزن الشركة في المؤشر بعدد الأسهم الحرة المتاحة للتداول و ذلك من خلال استبعاد أسهم الحكومة و مجموع الملكيات التي تبلغ 5% أو أكثر من رأس مال الشركة.
- يعتمد المؤشر في احتساب القيمة السوقية على أساس آخر سعر تداول للورقة المالية، الأمر الذي سوف يضمن أن يعبر المؤشر عن آخر اتجاه لحركة الأسعار في السوق.

- تم وضع حد أقصى لوزن الشركة الواحدة في المؤشر بحيث لا يتجاوز 20%، و هو ما سوف يعمل على الحد من تأثير حركة الأسعار للشركة ذات القيمة السوقية المرتفعة على حركة المؤشر.
- يتم تحديد عدد الأسهم الحرة المتاحة للتداول للشركات المدرجة في المؤشر عند 20% فقط للشركات التي تصنف بالأقل تداولا.
- يتم استخدام النسب المعيارية التالية على الشركات الأكثر تداولا لتحديد القيمة السوقية لكل شركة في المؤشر:

- 25% من القيمة السوقية للشركة إذا تراوحت نسبة الأسهم الحرة المتاحة للتداول ما بين 5% إلى 25%.
- 50% من القيمة السوقية للشركة إذا تراوحت نسبة الأسهم الحرة المتاحة للتداول ما بين أكبر من 25% إلى 50%.
- 75% من القيمة السوقية للشركة إذا تراوحت نسبة الأسهم الحرة المتاحة للتداول ما بين أكبر من 50% إلى 75%.
- 100% من القيمة السوقية للشركة إذا تراوحت نسبة الأسهم الحرة المتاحة للتداول ما بين أكبر من 75% إلى 100%.
- يتم استبعاد الشركة من المؤشر إذا قلت نسبة الأسهم الحرة المتاحة للتداول عن 5% من إجمالي رأس مالها.

- يتم اختيار الشركات المتضمنة في المؤشر في فئة الأسهم الأكثر تداولا وفقا للمعايير التالية:

- ألا تقل نسبة إجمالي قيمة التداول على الشركة إلى إجمالي قيمة التداول على الشركة إلى إجمالي قيمة التداول في السوق خلال الفترة محل التقييم (ستة شهور) عن 1%، أو ألا تقل نسبة إجمالي قيمة التداول على الشركة إلى إجمالي القيمة السوقية للشركة (معدل الدوران) في نهاية الفترة محل التقييم عن 10%.
- أن يمثل عدد أيام التداول على أسهم الشركة 50% من إجمالي عدد أيام التداول خلال الفترة.
- ألا يقل عدد عمليات التداول على أسهم الشركة خلال الفترة عن 150 عملية تداول.
- ألا يقل عدد الأسهم المتداولة خلال الفترة عن 500 ألف سهم.
- ألا يقل إجمالي قيمة التداول على أسهم الشركة خلال الفترة عن 100 مليون درهم.

- تم استخدام تاريخ 2003/12/31 كنقطة بداية للمؤشر حيث تم استخدام أسعار ذلك اليوم لتحديد القيمة السوقية الأساسية للمؤشر كما تم استخدام نقطة قياس مقدارها 1000 نقطة بداية لقراءة المؤشر في ذلك اليوم.
- يتم النظر في إدراج الشركات الجديدة في المؤشر بعد مرور شهر من بداية تداولها في السوق و ذلك لتفادي التقلبات السعرية لأسهم تلك الشركات خلال الفترة الأولى من بدء التداول على أسهمها.

## 2.1 أدوات الدراسة القياسية:

لاستكمال الجانب التطبيقي لهذه الدراسة و إضفاء الصبغة القياسية ثم الاعتماد على مجموعة من النماذج القياسية من بينها:

### 1.2.1 منهجية بوكس– جينكز Box–Jenkins:

يعتبر العالمان G. Jenkins, G.Box هما أول من قدما هذا الأسلوب في مجال تحليل السلاسل الزمنية و ذلك في كتابهما الشهير Time Series Analysis Forecasting & control عام 1970، و قد بينا في هذا الكتاب طريقة التطبيق العملي لهذه النماذج في مختلف المجالات الاقتصادية و غير الاقتصادية.
(Rasha M.EL. Souda, 2000)

#### 1.1.2.1 النماذج المستخدمة في منهجية بوكس –جينكينز:

أ- **نموذج الانحدار الذاتي** Autoregressive Model (AR) :

و يعني هذا النموذج أن المتغير التابع $X_t$ هو دالة للقيم السابقة حتى الفترة P و نكتب:

$$AR(P): X_t = \theta_1 Y_{t-1} + \theta_2 Y_{t-2} + \cdots + \theta_P Y_{t-P} + \varepsilon_t$$
$$AR(P): X_1 = \theta_1 Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

حيث: $\theta_P \ldots \ldots \theta_2 \ldots \theta_1$ معاملات مقدرة موجبة أو سالبة و $\varepsilon_t$ الحد العشوائي (R.Bourbounnis,1998)

يتميز نموذج الانحدار الذاتي (AR) بالخصائص التالية :

دالة الارتباط الذاتي البسيطة في حالة الاستقرار تبقى مستمرة في التناقص.

فقط $p$ الأوائل من معاملات بيان الارتباط الذاتي الجزئي تختلف جوهرياعن الصفر.

**ب- نموذج المتوسط المتحرك** Moving Average Model (MA)

وفقا لهذا النموذج فإن المتغير التابع $X_t$ يكون دالة للمتوسط المرجح للقيم السابقة للحد العشوائي إلى غاية الفترة q حيث q>1 و تكون الكتابة كالتالي :

$$MA(q): X_t = \varepsilon_t - v_1\varepsilon_{t-1} - v_2\varepsilon_{t-2} - \cdots - v_q\varepsilon_{t-q}$$

في دالة الارتباط الذاتي العادي للنموذج $MA(q)$ فقط المعاملات $q$ الأولى هي التي تختلف جوهريا عن الصفر.

يتميز بيان الارتباط الذاتي الجزئي بانخفاض أسي للتأخرات.

**ت - نموذج انحدار ذاتي بمتوسط متحرك** :(ARMA) Autoregressive Moving Average Model

هذا النوع من النماذج هو تركيبة بين القيم السابقة و الاخطاء العشوائية و يتصف برتبتين يعرف كالتالي:

$$ARMA(p,q): X_t = \theta_1 x_{t-1} + \cdots \ldots \ldots + \theta_p x_{t-p} + \varepsilon_t - v_1\varepsilon_{t-1} - v_p\varepsilon_{t-p}$$

يتميز النموذج ARMA (p, q ) بالخصائص التالية:

دالة الارتباط الذاتي البسيطة لا تنعدم و تبقى مستمرة في التناقص.

دالة الارتباط الذاتي الجزئية لا تنعدم و تبقى مستمرة في التناقص.

**ث - نموذج انحدار ذاتي بمتوسط متحرك متكامل:** Autoregressive Integrated Moving Average Model(ARIMA)

تختلف هذه النماذج عن سابقتها كونها غير مستقرة و نقول عنها أنها Integrated متكاملة و لإزالة عدم الاستقرار نطبق عليها مجموعة من الفروقات بدرجات مختلفة حتى نصل إلى سلسلة مستقرة تأخذ الرمز d و يقال عندئذ أن السلسلة متكاملة من الدرجة (d) .

**2.1.2.1 خطوات التنبؤ وفق منهجية بوكس-جينكينز Box-Jenkins:**

تتمثل منهجية بوكس جينكز في المراحل التالية:

**أ- مرحلة التعرف ( مرحلة تحديد النموذج )**Identification :

تعتبر من أهم و أصعب مراحل منهجية بوكس-جينكينز،فهي تسمح بتحديد النموذج الملائم من بين عائلة نماذج ARIMA و تحديد المراتب المقابلة لكل واحدة على حدى (p.d.q).

1- تحديد رتبة d

عادة يتم اختبار عدد مرات الفروق الأولى بالاستعانة بالتمثيل البياني للسلسلة الزمنية، فإذا كانت تزيد مع الزمن أو ذات إتجاه قوي فيجب حساب الفروق الأولية $X^0$ و إذا كان يزيد مع الزمن فيجب حساب الفروق الأولى لهذا الفرق أي$X^{00}$، ثم نرجع إلى شكل الإرتباط للسلسلة الجديدة و كلما كانت قيمها تقترب من الصفر بزيادة عدد فترات الإبطاء الزمني فنقول إن السلسلة مستقرة.

كما تجدر الإشارة إلى أنه نادرا ما تزيد d عن 2.

2- تحديد (p,q) :

يمكن التعرف على المعلمات ( $p,q$ ) للنموذج ARMA و هذا بالاستعانة بخصائص دالة الارتباط الذاتي البسيطة و الجزئية.

- إذا كان في بيان الارتباط الذاتي البسيط فقط $q$ الأوائل تختلف جوهريا عن الصفر، و بيان الارتباط الذاتي الجزئي ينخفض ببطء، يمكن القول أن السلسة من نوع $MA(q)$.
- إذا كان في بيان الارتباط الذاتي الجزئي فقط $p$ الأوائل تختلف جوهريا عن الصفر، و كان بيان الارتباط الذاتي البسيط يتناقص ببطء، هذا يعني أن السلسلة من نوع $AR(p)$ .
- إذا كان بيان الارتباط الذاتي البسيط و الجزئي يتناقصان ببطء و يبقيان مستمرين في التناقص، فإن السلسة الزمنية تكون من نوع $ARMA$ و من أجل تحديد الدرجات $p$ و $q$ يتم تقدير كل النماذج التي تكون عندها $p$ و $q$ تختلف جوهريا عن الصفر، و يتم اختيار النموذج $ARMA(p,q)$ الذي يقوم بتدنية معيار المعلومات Akaike .

**ب-مرحلة تقدير المعالم:**L'estimation

بعد تحديد (p,d,q) نقوم بتقدير معالم النموذج المختار بحيث تختلف طرق تقديرها حسب نوع النموذج.

1- نموذج AR(p) : يكون أسلوب التقدير غير خطي وفي الغالب هو معظمية الاحتمال (Maximum Likelihood) أو نستخدم العلاقة الموجودة بين الارتباط الذاتي و معاملات النموذج (Yule-Walker)

2- نموذج ARMA (p,q) و MA(q) : تقدير معالم هذه النماذج معقدة لانها غير خطية و الحد العشوائي غير متطور و بالتالي فهي تتطلب طرق تقدير تكرارية (iterative) و علبه يكون اسلوب

التقدير غير خطي وفي الغالب هو (Maximum likelihood). و كذلك طريقتي البحث التشابكي و غوس . نيوتن.

ج- **مرحلة التشخيص** :Diagnostic

1- اختبار معنوية المعالم:

بعد تقدير معالم النموذج ينبغي التأكد من أنها معالم معرفة و لا يمكنها أن تنعدم و ذلك باستخدام اختبار ستودنت:

$$\left.\begin{array}{l} H_0: \emptyset_p = 0 \text{ النموذج من الشكل ARMA(p-1,q)} \\ H_1: \emptyset_p \neq 0 \text{ النموذج من الشكل ARMA(p,q)} \end{array}\right\}$$

تعطى إحصائية الاختبار كما يلي:

$$t_{\widehat{\emptyset_p}} = \frac{\widehat{\emptyset_p}}{\widehat{\sigma}\widehat{\emptyset_p}}$$

و التي تتبع قانون ستودنت بدرجة حرية (T-K)

حيث : K: عدد المعلمات المقدرة.

القرار

- إذا كان $\left|t_{\widehat{\emptyset_p}}\right| > t_{1-\alpha/2}$ فاننا نقبل بمعنى ان النموذج من الشكل ARMA(p-1,q)
- إذا كان $\left|t_{\widehat{\emptyset_p}}\right| <= t_{1-\alpha/2}$ فاننا نرفض بمعنى ان النموذج من الشكل ARMA(p,q)

2- اختبار دالة الارتباط الذاتي للسلسلة:

يتم ذلك بيانيا من خلال مقارنة دالة الارتباط الذاتي للسلسلة الأصلية مع تلك المتولدة عن النموذج المقدر فإذا لوحظ هناك اختلاف جوهري بينهما، فهذا دليل على فشل مرحلة التحديد أما إذا كان هناك تشابه فإننا ننتقل إلى مرحلة دراسة و تحليل البواقي.

3- دراسة و تحليل بواقي النموذج :

أ- بيانيا:

في هذه الحالة نلاحظ شكل دالة الارتباط الذاتي و دالة الارتباط الذاتي الجزئي للبواقي و هي نفس الدالة السابقة غير انها تطبق على البواقي ( عبارة عن معامل الارتباط بين البواقي ) و اذا اتضح أن جميع

القيم تقع داخل مجال الثقة المعبر عنه بخطين متوازيين يعني أن الارتباط الذاتي مولد الحد العشوائي غير معنوي و عليه النموذج ملائم.

ب-حسابيا:

يجب التأكد من أن بواقي النموذج غير مرتبطة وتباينها ثابت مع تغير الزمن من أجل ذلك نعتمد على الاختبارات التالية:

- إختبار **Breusch Godfrey** :

الفكرة الأساسية لهذا الاختبار تكمن في البحث عن العلاقة بين البواقي والبواقي المتأخرة

إن الارتباط الذاتي بين الأخطاء من الدرجة p يكتب من الشكل :

$$\varepsilon_t = p_1\varepsilon_{t-1} + p_2\varepsilon_{t-2} + \cdots \ldots \ldots \ldots p_p\varepsilon_{t-p} + V_t$$

فرضيات الاختبار :

$H_0: p_1 = p_2 = \cdots \ldots \ldots \ldots p_p = 0$ (غياب الارتباط الذاتي)

$H_1: p_1 \neq p_2 \neq \cdots \ldots \ldots \ldots p_p \neq 0$ (وجود الارتباط الذاتي)

القرار : إذا كان $n.R^2 \geq \chi^2(p)$ نرفض فرضية العدم $H_0$ بمعنى وجود ارتباط ذاتي بين البواقي والبواقي المتأخرة.

إختبار **White** :

هو إختبار مبني على العلاقة المعنوية بين مربع البواقي (التباين) وبين متغير أو عدة متغيرات مستقلة عند المستوى وبالتربيع معطاة بالصيغة التالية :

$$e_t^2 = a_1x_{1t} + b_1x_{1t}^2 + a_2x_{2t} + b_2x_{2t}^2 + \cdots a_kx_{kt} + b_kx_t^2 + a_0 + v_t$$

فرضيات الاختبار:

$H_0: a_1 = b_1 = a_2 = b_2 = \cdots \ldots \ldots \ldots = a_k = b_k = 0$ (تجانس التباين)

$H_1: a_1 \neq b_1 \neq a_2 \neq b_2 \neq \cdots \ldots \ldots \ldots \neq a_k \neq b_k \neq 0$ (عدم تجانس التباين)

القرار : إذا كان $n.R^2 > \chi^2(p)$ نرفض فرضية العدم $H_0$ بمعنى وجود حالة من عدم ثبات التباين

يهدف هذين الاختبارين إلى معرفة ما إذا كانت أخطاء النموذج مرتبطة فيما بينها وتبايناتها ثابتة مع الزمن و هما حاسمين لصلاحية طريقة بوكس جينكينز في حساب التنبؤات ، فإذا كانت البواقي غير مرتبطة ذاتيا وتباناتها ثابتة مع الزمن أمكننا ذلك من حساب التنبؤات بواسطة طريقة بوكس جينكينز أما

في الحالة البديلة (وجود ارتباط ذاتي بين الأخطاء وعدم ثبات التباين) فهذا يعني أننا سنعيد تشخيص النموذج من جديد و ذلك باستخدام تقنيات و نماذج أخرى للسلاسل الزمنية أكثر تعقيدا ، نذكر منها نماذج الانحدار الذاتي المشروطة ب الأخطاء ARCH.

4- معايير الانتقاء :

في حالة قبول عدة نماذج إحصائيالابد من اختبار النموذج الأفضل من بين هذه النماذج و هنا نستعين بالمعايير التالية:

أ- معيار أكاييك : (AIC)

يقوم على تدنية تباين النموذج مقارنة بزيادة عدد المعالم المقدرة و يعطى بالعلاقة التالية :

$$AIC(p,q) = Ln(\hat{\sigma}_\varepsilon^2) + 2[\frac{p+q}{n}]$$

مع العلم أن $\hat{\sigma}_\varepsilon^2 = [\frac{\mathrm{RSS}}{\mathrm{n}}]^2$

حيث :

p,q : عدد معالم النموذج المقدرة،

n: عدد المشاهدات

ب-معيار شوارتز:Critère de Schwartz

هذا المعيار قريب جدا من السابق و يعطى كالتالي :

$$Sc(p,q) = Ln\hat{\delta}_\varepsilon^2 + \frac{2(p+q)}{t} LnT$$

و نختار النموذج الأمثل الذي يعطى أقل قيمة لهذين المعيارين.

**د- مرحلة التنبؤ :La prévision**

بعد تقدير معالم النموذج (ARIMA(p,d,q)) و إختبار الأفضل من بينها نقوم باستخدام هذا النموذج في عملية التنبؤ. بافتراض أن T تشير إلى آخر السلسلة الزمنية، و نقوم باستبدال البواقي بحد الخطأ و نستبدل $T-1$ بـ T و يتم التنبؤ تتابعيا أي استخدام القيمة التنبؤية الأولى للتنبؤ بالقيمة التنبؤية للفترة الموالية.

نود الإشارة إلى أنه على الرغم من أن منهج أو أسلوب بوكس جينكينز في تحليل السلاسل الزمنية يتسم بالعديد من المزايا مثل: واقعية الافتراضات التي يعتمد عليها بالإضافة إلى أنه يعتبر من أكثر المناهج

تنظيميا في بناء و تحليل السلاسل الزمنية، إلا انه يواجه بعض الانتقادات أهمها: صعوبة التعرف على النموذج جيد، يتطلب عدد كبير من المشاهدات لكي يمكن بناء نموذج جيد بالإضافة إلى عدم وجود أسلوب تلقائي لتحديث النموذج في حالة الحصول على بيانات جديدة، حيث لابد من إعادة بناء النموذج.

### 2.2.1 نماذج الانحدار الذاتي المشروطة بأخطاء غير متجانسة ARCH :

لقد كانت نماذج القياس الاقتصادي الكلاسيكية تفترض ثبات تباين الأخطاء، غير أن هذه الفرضية تعتبر غير واقعية خاصة عندما يتعلق الأمر بالسلاسل المالية. حيث أن معظم المتغيرات المالية بما فيها عائد الأصول المالية تتميز بديناميكية و عدم ثبات التباين الأخطاء عبر الزمن و بظاهرة عدم التناظر.

لكن منذ 1982 جاء انجل (Engle ,1982) بفئة جديدة من النماذج أطلق عليها (ARCH) ( Autorégressiveconditionalheteroscedasticity) أي نماذج انحدار ذاتي بعدم تجانس مشروط تتميز هذه النماذج بأن لها متوسط يساوي صفر، غير مرتبطة و تبايناتها غير ثابتة و مشروطة بالماضيو بهذه الطريقة فقد تم إدراج نموذج الانحدار بأخطاء تتبع نموذج ARCH. و قد تم تعميم هذا النموذج من طرف بولرسلوف (Bollerslev,1986) و الذي اقترح ما يسمى بنموذج معمم انحداري ذاتي بعدم تجانس مشروط (Generalized Autoregressive conditional heteroscedasticity) و هو ما يرمز له بـ(GARCH).

يعتبر هذا النموذج و تطويراته المختلفة إحدى الوسائل المهمة لتوصيف التغير عبر الزمن الذي يتميز به عدم اليقين في أسواق المال و المقاس بالتباين المشترك و بالتالي يعتبر وسيلة مناسبة لدراسة تذبذب عوائد الأصول المالية فمنذ إدراج هذا النموذج (1982) اهتمت المئات من الدراسات بتطبيقه على السلاسل الزمنية للمعطيات المالية و من بين الكتابات المرجعية الملخصة لهذه الدراسات نجد ورقة بولرسلوف (Bollerslev et al,1992) التي لخص فيها بعض التطورات التي عرفتها صياغة هذا النموذج.

#### 1.2.2.1 صياغة نموذج انحدار ذاتي مشروط بأخطاء غير متجانسة ARCH

في دراسته لتغيرات التضخم في بريطانياسنة 1982 اقترح Engel (1982) نماذج ARCH، وفقا لهذه النماذج يكون تباين السلسلة الزمنية غير ثابت أي يرتبط بمجموع المعلومات المتوفرة.

يقدم الشكل البسيط لهذا النموذج كالتالي:

$$Y_t = X_t\beta + \varepsilon_t(1)$$

$$h_t = \sigma_t^2 = V\left(\varepsilon_t / \varepsilon_{t-1}\right) = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 \quad (2)$$

حيث: $Y_t \to N(\varepsilon_t, h_t)\varepsilon_t \to N(O, h_t)$

و $\alpha_0 > 0$ ، $\alpha_1 \geq 0$ ، نرمز لهذا النموذج بـARCH(1)

تسمى المعادلة (1) بمعادلة المتوسط (Mean équation) و هي عبارة عن دالة للمتغيرات الخارجية X و خطأ عشوائي $\varepsilon_t$.

المعادلة (2) هي عبارة عن معادلة التباين المشروط (أي تباين الخطأ يكون مشروط بمعلومات متوفرة في الزمن t) و قد وجد بأنه من الأفضل التعبير عن هذا التباين كدالة لأخطاء الفترة السابقة، يمكن تعميم هذه المعادلة بحيث تشمل على الأخطاء لعدة فترات سابقة أي تصبح:

$$h_t = \sigma_t^2 = h(\varepsilon_{t-1}, \varepsilon_{t-2}, \dots \dots . \varepsilon_p, \alpha)$$

تسمى p رتبة النموذج ARCH و يرمز للنموذج ب ARCH(p) و $\alpha$ عبارة عن شعاع المعالم المجهولة.

الملاحظ في الأعمال التطبيقية أن التوسع في قيم p قد ينتج عنه قيم سالبة ل $\alpha$ و هذا ما يناقض إحدى فرضيات النموذج مواجهة لهذا المشكل اقترح بولرسلوف (Bollerslev,1986) ما يعرف بنموذج عام بتباين مشروط بتشتت منحدر ذاتيا (Generalized Autoregressive Conditionally heterscedasticity) (GARCH).

### 2.2.2.1 صياغة نموذج انحدار ذاتي مشروط بأخطاء غير متجانسة المعمم GARCH :

يمكن للمتغيرة الداخلية للمعادلة (2) أن تكون متأخرة ضمن المتغيرات المفسرة لها و هذا يجعلنا ننتقل من نموذج ARCH إلى نموذج GARCH يمثل نموذج GARCH (1, 1) بالمعادلتين التاليتين:

$$Y_t = X_t \beta + \varepsilon_t$$

$$h_t = \sigma_t^2 = V\left(\varepsilon_t / \varepsilon_{t-1}\right) = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + B_t h_{t-1} \quad (3)$$

حيث: $\alpha_0 > 0$، $\alpha_1 \geq 0$ و $B_1 \geq 0$

يعتبر هذان الشرطان الأخيران كافيان ليكون التباين الشرطي موجبا لكنهما غير ضروريين (Nelson, 1992).

نلاحظ أن معادلة التباين المشروط المعادلة (3) مفسرة بدلالة المتوسط $(\alpha_0)$ بدلالة مربعات البواقي المتأخرة لمعادلة المتوسط $(\varepsilon_{t-1})$و تعرف بطرف ARCH (ARCH-term) و هي تمثل المعلومات الخاصة بالتذبذب في الفترات السابقة. و بدلالة تنبؤ التباين للفترة السابقة $(\sigma_{t-1}^2)$و يعرف بطرف GARCH. إن الكتابة GARCH (1.1) تعني أن هناك طرف GARCH من الدرجة الأولى و طرف ARCH من الدرجة الأولى و يمكن كتابة معادلة التباين للنموذج GARCH (p,$\alpha$) على الشكل التالي:

$$h_t = \sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{q} \alpha_i \varepsilon_{t-1}^2 + \sum_{j=1}^{p} B_j h_{t-j}^2$$

مع q هي عبارة عن درجة طرف ARCH و p هي عبارة عن درجة طرف GARCH.

### 3.2.2.1 اختبار نموذج ARCH/GARCH:

اختبار نموذج ARCH/GARCH هو عبارة عن اختبار لمعنوية معالم معادلة التباين أي اختبار الارتباط الذاتي للأخطاء. و هنا يجب الإشارة إلى أنه لا نكتفي باختبار الخطأ فقط بل نلجأ إلى اختبار مربعات الأخطاء تعود هذه الفكرة ل (Granger and anderson,1978) اللذين لاحظا أن السلاسل الزمنية التي تم نمذجتها في دراسة (Box andJenkins,1970) لم تبدو الأخطاء مرتبطة ذاتيا عبر الزمن بينما مربعاتها كانت مرتبطة ذاتيا.

تعتبر إحصائية (1970) Box- Pierce, و إحصائية (Box-Ljung1978), من الوسائل المعتمد عليها كخطوة أولى لدراسة الارتباط الذاتي للأخطاء إلا أن هذه الطريقة غير كافية بل يتم اللجوء لطريقة مضاعف لاغرانج Lagrange Multiplier

**أ-اختبارات Portemanteau :**

يشكل اختبار Box-pierce و اختبار Box-Ljung مايعرف باختبار Portemanteau يعتمد هذا الاختبار على مفهوم الارتباط الذاتي للأخطاء وتعرف هذه الأخيرة بأنها مقياس للارتباط بين ملاحظات وقعت في أزمنة مختلفة لسلسلة قيد الدراسة و تكتب على الشكل التالي:

تعرف إحصائية Box-Pierce التي عادة ما يرمز لها ب Q بالعلاقة التالية:

$$Q = T \sum_{s=1}^{p} \hat{P}_s^{\,2}$$

و هي تسمح لنا باختبار $P_S = 0$ لكل قيم s فتحت هذه الفرضية (فرضية العدم) يكون Q تتبع قانون كي مربع بدرجة حرية p أي $Q \to \mathcal{X}_p^2$ و كتحسين لهذه الإحصائية جاءت إحصائية Box-Ljung التي تعطى بالعلاقة التالية:

$$Q^* = T(T+2)\sum_{s=1}^{p}\frac{\hat{P}_s^{\,2}}{T-s}$$

و هي لها نفس توزيع Q إلى جانب دالة الارتباط الذاتي نجد دالة الارتباط الذاتي الجزئي و هي تسمح لنا بقياس العلاقة بين قيمة المتغيرة في الزمن t و قيمتها مثلا في الزمن t-k مع الأخذ بعين الاعتبار كل قيمها المحققة خلال هذا الفاصل الزمني فالارتباط الذاتي الجزئي بين $Y_t$ و $Y_{t-k}$ هو عبارة عن معامل $Y_{t-k}$ الناتج عن تقدير المعادلة التالية:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 Y_{t-1} + \beta_2 Y_{t-2} + \cdots \beta_k Y_{t-k} + \varepsilon_t$$

و تسمح لنا معادلة الارتباط الذاتي و الارتباط الذاتي الجزئي بتشخيص و فحص سلوك السلاسل الزمنية في معادلة التباين الشرطي GARCH.

**ب- اختبار مضاعف لاغرانج: Lagrange multiplier test ((Bollerslev (1986))**

لتطبيق هذا الاختبار لابد أولا من حساب بواقي تقدير النموذج العام الكلاسيكي ( $Y=X\beta+\varepsilon\hat{\varepsilon}_t$ ) ثم حساب مربعات البواقي $\hat{\varepsilon}_t^2$ و بعد ذلك القيام بتقدير انحدار $\hat{\varepsilon}_t^2$ على مربعات البواقي في الفترات السابقة أي:

$$\hat{\varepsilon}_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{p}\alpha_i \hat{\varepsilon}_{t-1}^2$$

نحسب معامل التحديد $R^2$ الخاص بالمعادلة الأخيرة ليتم بعد ذلك حساب إحصائية مضاعف لاغرانج $LM=TR^2$ ( T عدد المشاهدات) الذي يخضع لتوزيع $\mathcal{X}^2$ بدرجة حرية p ونسبة معنوية α .

تحت فرضية العدم المتمثلة في أن الأخطاء متجانسة $(H_0 : \alpha_0 = \alpha_2 = \ldots\ldots = \alpha_p = 0)$ إذا كان $LM > \mathcal{X}_\alpha^2$ نرفض الفرضية $H_0$ أي نقبل بالنموذج ARCH. كما تجدر الإشارة إلى أن القيم الصغيرة ل $R^2$ تعني أن أخطاء الفترات السابقة لا تؤثر على الخطأ الحالي و بالتالي لا يوجد أثر (ARCH effect) ARCH أي أننا نقبل بفرضية العدم. بينما إذا كان $TR^2$ أكبر من $\mathcal{X}_p^2$ المجدولة فهذا يعني أننا نرفض فرضية العدم و نقبل بالنموذج ARCH و بالتالي نقدر النموذج على هذا الأساس .

يمكن أيضا اختبار نموذج GARCH أي نختبر فرضية العدم($H_0: \beta_1 = \beta_2 = \ldots\ldots = \beta_q = 0$) ضد الفرضية البديلة $H_1: \exists \beta_j \neq 0$ من أجل ذلك نقوم بحساب معامل التحديد $R^2$ الخاص بالمعادلة:

$$\hat{h}_t = \hat{\alpha}_0 + \sum_{i=1}^{p} \hat{\alpha}_i \varepsilon_{t-1}^2 + \sum_{j=1}^{q} \hat{B}_j h_{t-j}$$

و نقارن إحصائية مضاعف لاغرانج بالقيمة الحرجة لتوزيع $\mathcal{X}^2$ بدرجة حرية q.

إذا كانت هذه الإحصائية أكبر تماما من القيمة المجدولة لهذا التوزيع. فان الأخطاء تخضع لنموذج GARCH(p,q) و ينبغي في هذه الحالة تحديد p و q.

### 4.2.2.1 طرق تقدير نموذج GARCH :

في هذا الصدد سنحاول تقديم طريقة المعقولية العظمى و التي تنطلق من فرضية أن للأخطاء قانون توزيع معين و ليكن $f(\varepsilon_t)$ و غالبا ما تأخذ هذه الدالة إحدى الأشكال التالية: التوزيع الطبيعي، توزيع ستودنت و التوزيع العام للأخطاء (GED) Generalized error distribution.

في حالة فرضية التوزيع الطبيعي يكون لدالة الكثافة ل $\varepsilon_t$ على الشكل التالي:

$$f(\varepsilon_t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi h_t}} \exp\left(\frac{1}{2} . \frac{U_t^2}{h_t}\right)$$

و تكون دالة المعقولية العظمى التقريبية الموافقة لهذه الحالة كالتالي:

$$L(\Omega) = \sum_{t=1}^{T} \log f(\varepsilon_t) = -\frac{T}{2}\log(2\pi) - \frac{1}{2}\sum_{t=1}^{T}\log(h_t) - \frac{1}{2}\sum_{t=1}^{T}\frac{\varepsilon_t^2}{h_t}$$

حيث $\Omega$ تمثل شعاع المعالم المقدرة.

لقد لوحظ على السلاسل الزمنية الخاصة بالمعطيات المالية لها توزيع غير مشروط يتميز بذيل أضخم من ذيل التوزيع الطبيعي و من أجل أخذ هذه الخاصية بعين الاعتبار اقترح (Bollerslev,1986) تقدير النموذج مع افتراض أن الأخطاء تتبع قانون توزيع ستودنت و في هذه الحالة نأخذ دالة الكثافة الشكل التالي:

$$\mathcal{F}(\varepsilon_t) = \frac{\Gamma((v+1)/2)}{\Gamma(\frac{v}{2})\sqrt{\pi(v-2)h_t}}\left[1+\frac{\varepsilon_t^2}{(v-2)h_t}\right]^{(v+1)/2}$$

حيث: $\Gamma$ تمثل دالة جاما gamma و v تمثل درجة الحرية في توزيع ستودنت و قيمتها أكبر من 2.

لقد اقترح (Nelson,1991) افتراض التوزيع العام للأخطاء Generalized Error Distribution (GED) و هو يسمح بأخذ بعين الاعتبار أشكالا مختلفة للذيل و يعتبر التوزيع الطبيعي حالة خاصة من هذا التوزيع.

نأخذ دالة الكثافة في هذه الحالة الشكل التالي:

$$f(\varepsilon_t) = \frac{v}{s^{(v+1)/v}\Gamma(1/v)\lambda\sqrt{h_t}} exp\left[-\frac{1}{2}\left|\frac{U_t}{\lambda\sqrt{h_t}}\right|\right]^v$$

حيث: v عبارة عن معلم موجب و $\lambda$ معرفة كالتالي:

$$\lambda = \sqrt{2^{\left(-\frac{2}{v}\right)}.\Gamma(1/v)/\Gamma(3/v)}$$

يكون لهذا التوزيع ذيل سميك عندما تكون v<2 وذيل رفيع عندما تكون v>2 و يصبح عبارة عن توزيع طبيعي عندما تكون v=2 .

للحصول على تقديرات معالم معادلتي المتوسط و التباين المشروط نحسب المشتقة الأولى و الثانية لمعادلة المعقولية العظمى و ذلك بالنسبة لمعالم كلتا المعادلتين. فنشكل أربع معادلات صفرية حلولها هي عبارة عن تقديرات للمعالم.

و لحل هذا النوع من المعادلات نلجأ لتقنيات الحساب العددي و يقترح (Bollerslev, 1992) الاعتماد على خوارزمية ) Berndt. Hall. Hall and Hausman (BHHH),1974) إلى جانب استعمال طريقة المعقولية العظمى يمكن استعمال طريقة العزوم المعممة Generalized Method of Moments (GMM) التي اقترحت و طبقت من طرف كل من (Glosten, Jagannathan and Simon ,1989 ). كما يذكر Gourieroux طريقة المعقولية العظمى المزيفة Pseudo Maximum Likelihood Method و طريقة تقدير المربعات الصغرى بمرحلتين.

### 5.2.2.1 نماذج الانحدار الذاتي المشروطة بعدم تجانس الأخطاء المستحدثة:

بالرغم من أهمية النماذج ARCH(q) و GARCH(p,q) في نمذجة السلاسل الزمنية للمتغيرات المالية، إلا أنها تعرضت لانتقاداتبعض الاقتصاديين على غرار (Nelson, 1991) و(Cao et Tsay, 1992 )، خاصة فيما يتعلق بتحديد علاقة مربع الخطأ العشوائي مع التباين الشرطي، فهذه العلاقة تتحقق فقط في الحالات التي تكون فيها التغيرات المدروسة تتميز بنفس الإشارة و نفس حجم التأثير، أما في الحالات التي تتميز بوجود تقلبات في اتجاهات متعاكسة و بسعة تأثيرات جد متباينة فان هذه النماذج لا يمكنها أخذ بعين الاعتبار هذه التقلبات.

مما أدى إلى ظهور عدة نماذج أخرى نذكر من بينها النماذج : EGARCH (Exponential GARCH) ، والنماذج IGARCH, GARCH-M, FIGARCH, TGARCH (Threshold GARCH).

**1- النماذج EGARCH ، TGARCH :**

إن من أهم المقاربات التي تغطينماذج ARCH غير الخطية تلك التي تأخذ بالحسبان الظواهر غير المتماثلة أو غير المتناظرة، وترتكز على فكرة بسيطة هي أن تأثير عدم التجانس يختلف حسب كون إشارة الخطأ السابق (موجبة أو سالبة) حيث نجد مجموعتين من هذه النماذج :

نماذج EGARCH (Exponential GARCH) ، و نماذج TGARCH (Threshold GARCH).

**أ - نموذج EGARCH:**

اقترح هذا النموذج (Nelson1991),، في هذا النموذج يعتمد التباين الشرطي على إشارة ومدى التمثيلات السابقة لحدود الخطأ ،وذلك لكون المتغير التابع هو لوغاريثم التباين الشرطي وبهذا نتلافى قيود نموذج GARCH الذي يشترط أن تكون معلمات النموذج موجبة.

و تكتب معادلة النموذج EGARCH(1،1) على النحو التالي:

$$\log(\sigma_t^2) = \alpha_0 + \alpha_1 \left[\frac{|\varepsilon_{t-1}|}{\sigma_{t-1}}\right] + \gamma \left[\frac{\varepsilon_{t-1}}{\sigma_{t-1}}\right] + \delta_1(\log \sigma_{t-1}^2)$$

عندما $\delta_1 = 0$ يتحول نموذج EGARCH(1،1) الى نموذج EARCH(1).

يتم اختبار ظاهرة عدم تناظر الصدماتمن خلال فرض العدم التالي :

$H_0$: $\gamma = 0$ تناظر تأثير الصدمات السالبة والموجبة على التقلب.

**ب- النماذج TGARCH:**

اقترح هذا النموذج كل من Zakoin(1991,و)Rabemananjara، يتم فيه تجزئة التمثيلات السابقة لحد الخطأ العشوائي حسب إشارتها وبالتالي نحصل على عدة عتبات أو مستويات من التقلبات حسب إشارة وسعة الصدمات.

يعطى نموذج TGARCH(1،1) بالعلاقة التالية :

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1^+ |\varepsilon_{t-1}^+|^2 - \alpha_1^- |\varepsilon_{t-1}^-|^2 + \delta\sigma_{t-1}^2$$

عندما $\delta = 0$ يتحول نموذج TGARCH (1،1) الى نموذج TARCH (1).

ان كل من $\alpha_1^-$ و $\alpha_1^+$ يمثلان تأثير اخر اكتتاب تم في سوق المال،وبذلك نفرق بين تأثير ارتفاع قيم العوائد وبين تأثير انخفاضها، فالأخبار الجيدة لها تأثير $\alpha_1^+$ بينما للأخبارالسيئة تأثير $\alpha_1^- + \alpha_1^+$

يتم اختبار ظاهرة عدم تناظر الصدمات من خلال الفرض التالي :

$H_0$: تناظر الصدمات الموجبة والسالبة على التقلب.

**2- نماذج GARCH-M:**

لقد أشار ( Engle lilien and Robins,1987 ) إلى أن طرق قياس المخاطر و التنبؤ بها غالبا ما تكون بسيطة و بالتالي فهي غير مناسبة لتحليل السلاسل الزمنية.

فمن الواضح أن التعويض الذي يتحصل عليه الوكلاء نتيجة امتلاكهم للأصول المالية يجب أيضا أن يتغير بتغير الفترات الزمنية. فلابد إذن من الأخذ بالحسبان تغيرات المخاطر بدلالة الزمن.

فنمذجة GARCH-M تأخذ بعين الاعتبار هذه الظاهرة بإدخال التباين الشرطي كمتغير للمتوسط الشرطي.

ومنه يصبح هذا النوع من النماذج مهيأ لوصف تأثير سرعة التقلبات على عائد الأصول المالية.

و عليه يمكن كتابة صيغة GARCH-M كمايلي:

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

### 3- نماذج GARCH غير المستقرة (IGARCH):

اقترح (Engle and Bolleslev,1987) نموذجا من نوع IGARCH و هذا النوع من النماذج متعلق بحالة وجود جذر وحدوي في سيرورة التباين الشرطي لهذا تتميز بأن لها تأثير صمود في التباين Persistence Effects و هذا يعني أن كل صدمة على التباين الشرطي الحالي سوف تنعكس على كل القيم المستقبلية المتوقعة. حسب (Gourieroux,1992) إن دراسة الاستقرارية (من الرتبة الثانية) لسيرورة GARCH تقتضي بأن يكون التباين غير الشرطي مستقل بشكل تقريبي asymptotically عبر الزمن.

يكتب النموذج على الشكل التالي:

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

مع: و $\alpha_0 > 0$ ، $\alpha_i \geq 0$ i= 1,……..p ,

$\beta_i \geq 0$ j = 1,…….q

في حالة وجود نموذج IGARCH بشرط أن يكون

$$\sum_{i=1}^{p} \alpha_i + \sum_{j=1}^{q} \beta_j = 1$$

### 4- نماذج GARCH الكسيرة المتكاملة (FIGARH):

اقترح (Baillie, Bollerslev and Mikkelsen, 1996) السيرورة FIGARCH التي تنمذج فقط الحالة التي يكون فيها تناقص معاملات الارتباط على شكل قطع زائد hyperbolic في حالة GARCH(1,1) لدينا:

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-i}^2 + \beta_1 h_{t-j}$$

الذي يمكن كتابته على الشكل :

$$(1 - B_1 L) h_t = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-i}^2$$

لدينا:

$$h_t = \frac{\alpha_0}{1 - \beta_1 L} + \frac{\alpha_1}{1 - \beta_1 L} \varepsilon_{t-1}^2 = \frac{\alpha_0}{\beta(1)} + \left[1 - \frac{1 - \theta_1 L}{1 - \beta_1 L}\right] \varepsilon_t^2 = \frac{\alpha_0}{\beta(1)} + \theta(L) \varepsilon_t^2$$

حسب السيرورة IGARCH نجد:

$$h_t = \frac{\alpha_0}{\beta(1)} + \left[1 - \frac{1-L}{1-\beta_1 L}\right]\varepsilon_t^2$$

إذ أن :

$$\theta(L) = 1 - \frac{1}{\beta(L)}(1-L)$$

السيرورةFIGARCH تدرج قوة كسرية Fractional Power على عبارة الفرق الموجودة في الصيغة الأخيرة. يصبح لدينا إذن:

$$\theta(L) = 1 - \frac{1}{\beta(L)}(1-L)^d \qquad 0 \le d \le 1$$

إلا أن هذه الأخيرة هي الوحيدة التي تتصف بتناقص سريع في معاملات التأخير و هذا ما نستطيع تسميته بالذاكرة الطويلة حيث بين (Davidson, 2004) أن ذاكرة هذه السيرورة تكبر كلما اقترب من صفر.

اذن الذاكرة هي عبارة عن دالة متزايدة مع . وعليه يمكن النظر إلى نماذج FIGARCH كما لو أنها وسيطية بين نماذج GARCH المستقرة و IGARCH.

بنفس الطريقة التي نعتبر فيها أن السيرورة I(d) على مستوى وسيطي بين I(0) و I(1) لدينا:

$$\theta(L) = \frac{1}{\beta(L)}\Big(1 + \alpha((1-L)^d - 1)\Big), \alpha \ge 0$$

وحسب (Davidson, 2004)، النماذج FIGARCH و GARCH تتعلق على التوالي بالحالات $\alpha=0$ و $\alpha=1$، غير أنه يمكن ملاحظة بأن المعامل d لا يصبح غير قابل للتعيين لما $\alpha=0$ و هذا يؤثر سلبا على تركيب اختبارات الفروض بالنسبة ل $\alpha$.

حيث نجد أن الخصائص التقاربية لمقدرات المعقولية تصبح غير محققة(زيطاري،2004) .

### 3.2.1 الشبكات العصبية الاصطناعية :

بالرغم من التطور الهائل في الحواسيب الالكترونية وتقنياتها، عجزت البرمجة التقليدية في حل بعض المسائل الصعبة التي لا يمكن صياغتها أو إيجاد إيطار عام لها ضمن هذه التقنيات، مما قاد الباحثين إلى التعمق في إيجاد الحلول المناسبة والمثالية للمسائل المعقدة من حيث سرعة الوصول إلى حلول وتخزينها واسترجاعها.

وتعد الشبكات العصبية الاصطناعية إحدى التقنيات التي تساعد في إيجاد الحلول البديلة لهذه المسائل من خلال قدرتها على معالجة البيانات دون الحاجة إلى صياغة مسبقة أو هيكلية معينة،وتحاكي في بنائها وعملها آلية الجهاز العصبي عند الإنسان(Konig,1994) ويرجع الفضل في دخولها إلى دائرة الأعمال العالمية على يد كل من(Mc-cultch & Pitts,1943) .

### 1.3.2.1 ماهية الشبكات العصبية الاصطناعية :

**أ. الشبكات العصبية الطبيعية و الشبكات العصبية الاصطناعية : Natural Neural Networksand Artificial Neural Networks**

يتكون المخ من مجموعة من الخلايا العصبية تسمي عصبونات، تنتشر هذه الخلايا في مجموعات تسمي شبكات وكل شبكة تتكون من عدة ألاف من الخلايا العصبية المتصلة أوالمتشابه فيما بينها وهذه الخلايا العصبية أو الشبكات العصبية هي التي تمكن المخ من أداء وظائفه من تفكير وتذكر وغيرها.

الخلية العصبية أو العصبون عبارة عن وحدة معالجة بها نواة في المنتصف ولها بعضالنهايات العصبية وهي المسؤولة عن مدخلاتالخلية ، كما يوجد بالخلية موصل طرفي مسؤول عن المخرجات وهذهالنهايات الطرفية مندمجة معها النهايات العصبية للخلية الثانيةفيما يعرف بنقطة الاشتباك, وتنتقل الإشارة من عصبون إلي أخر عن طريق تفاعلات كهروكيميائية ويقوم المخ عن طريق هذه الاتصالات والتفاعلات بمعالجة المعلومات بشكلمتوازي أي في نفس اللحظة.

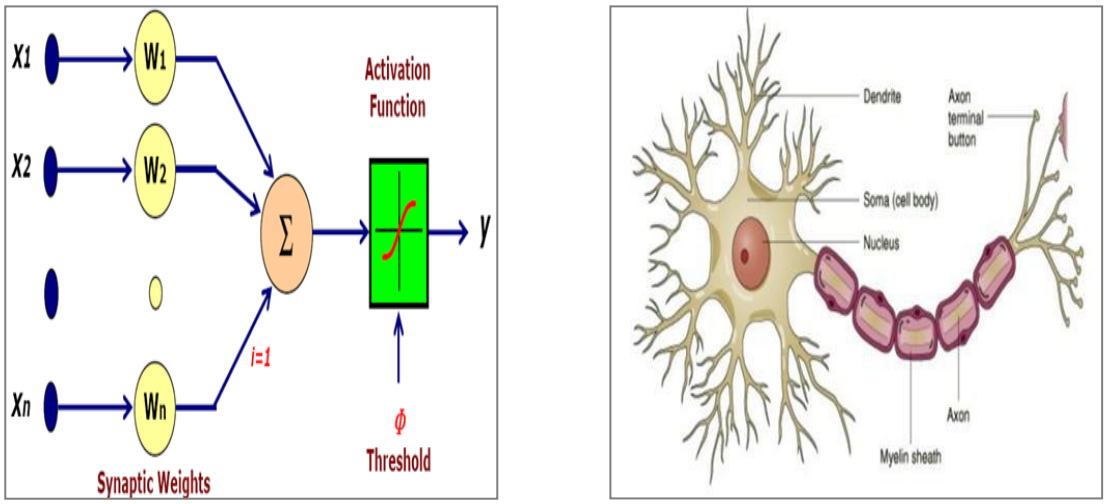
من خلال عمل الشبكات العصبية البيولوجية تم استحياء فكرة الشبكات العصبية الاصطناعية و ذلك عن طريق تقليد الشبكة العصبية البيولوجية.

تم تصميم نماذج محاكاة للطريقة التي يعمل بها مخ الإنسان باستخدام الحاسوب.

تتألف الشبكات العصبية الاصطناعية من عقد (Neurons) أو وحدات معالجة (Processing Units) متصلة معًا لتشكل شبكة من العقد وإن كل إتصال بين هذه العقد يمتلك مجموعة من القيم تسمى الأوزان

(Weights) تسهم في تحديد القيم الناتجة عن كل عنصر معالجة بناءا على القيم الداخلة لهذا العنصر. فوحدات الإدخال تكون طبقة تسمى طبقة المدخلات ووحدات المعالجة تكون طبقة المعالجة وهي التي تخرِج نواتج الشبكة، وبين كل طبقة من هذه الطبقات هناك طبقات مخفية(Hidden Layers) تعمل على ربط كل طبقة بالطبقة التي تليها وتحتوي الشبكة على طبقة واحدة فقط من وحدات الإدخال ولكنها قد تحتوي على أكثر من طبقة من طبقات المعالجة.

**الشكل (5): مقارنة بين الشبكة العصبية الطبيعية والشبكة العصبية الاصطناعية**




**المصدر**:عمر صابر ، 2012.

## ب . تعريف الشبكة العصبية الاصطناعية:

هناك عدة تعاريف للشبكة العصبية الاصطناعية من أشهر ها التعريف الذي اقترحه كوهنين (Teuvo Kohonen) – و هو من أبرز العلماء في هذا المجال في سبعينيات و ثمانينات القرن الماضي يقول فيه:

الشبكات العصبية الاصطناعية هي شبكات ذات ترابط ( تواصل ) كثيف فيما بينها ، تضم عناصر بسيطة و متوازية ( و عادة ما تكون قابلة للتكييف ) و ذات تنظيم هرمي، حيث تتفاعل مع كائنات العالم الحقيقي بنفس الطريقة التي يتفاعل بها النظام العصبي الطبيعي( البيولوجي) مع العالم الحقيقي.

يتضح من التعريف السابق أن الشبكات العصبية الاصطناعية هي نمو ذج يحاكي الشبكات العصبية الطبيعية (البيولوجية)، و أنها تتكون من عناصر بسيطة و متوازية التركيب، تسمى بالعصبونات (Neurons) أو العقد (Nodes)، هذه الشبكات لديها المقدرة على محاكاة سلوك النظام العصبي الطبيعي مثل المقدرة على

التعلم، الاستنتاج و حل المشاكل المعقدة و كل أنماط السلوك الذكي الذي يتميز به الانسان عن بقية الكائنات الحية الأخرى.

كما يعرف كل من (Arbid 1964, Grossberg 1982-1986, Hecht-Nielson 1988) الشبكات العصبية كما يلي:

" أن الشبكات العصبية الاصطناعية هي تركيبات للمعالجة المتوازية الموزعة (Parallel Distribute ProcessingStructure) تعتمد أساسا على عنصر المعالجة (P.E) القادر على العمل كذاكرة محلية (Local Memory) مع إجراء عمليات المعالجة المختلفة، و الذي له مخرج واحد يتفرع إلى كثير من التفرعات التي تحمل نفس الإشارة الخارجة منه مع بقاء المعالجة محلية. أي أنها تعتمد على القيم المدخلة و كذلك القيم المخزونة بالذاكرة المحلية لهذه العناصر الحسابية".

كما يمكن تعريف الشبكة العصبية الاصطناعية أو ما يسمى الشبكة العصبية المحاكية و هي نظام معالجة معلومات تفرعي. صممت كنماذج رياضية من أجل محاكاة تصرف الخلايا العصبية عند الإنسان.

من المسائل النموذجية التي يمكن حلها باستخدام هذه الشبكات مسائل التنبؤ، التصنيف، الترتيب و التحكم الأمثلي.

تتميز شبكة عصبية بما يلي:

- طريقة التوصيل بين العصبونات التي تقرر هيكل الشبكة.
- طريقة تحديد الأوزان و تعديلها أو ما يسمى بخوارزمية التعليم.
- تابع التنشيط الذي هو في الغالب تابع لا خطي.

**ج. تطور الشبكات العصبية الاصطناعية:**

يعتبر أول تطبيق عملي للشبكات البدائية في عام 1913 حيث نفذ روسل (Russel) جهازا هيدوليكيا معتمدا على الفكرة العامة لهذه الشبكات، و يمكن إعتبار فترة الأربعينات (1940-1950) هي البداية الحقيقية لتطور هذه الشبكات حيث ساهم الكثير من العلماء في تطويرها، كما تعتبر فترة التسعينات من هذا القرن هي الفترة الحقيقية في التطوير. حيث أعلن البيت الأبيض الأمريكي أن العقد الحالي (1900-2000) هو عقد المخ و الشبكات العصبية و الحساب العصبي. وفيما يلي التسلسل الزمني لأهم الإنجازات في تطوير الشبكات العصبية الإصطناعية:

- ماك كلوش و بتس (Mcculoch and Pitts)1943 :

وضع أول نموذج رياضي للعصبون بحيث أدخل فكرة الدالة الحدية (Threshold Function) و التي اعتبرت أساسا للنظم التي جاءت بعد ذلك مثل نموذج هوبفيلد (1982) و الذاكرة الترابطية ثنائية الإتجاه (Associative Bidirectinal Memory) لكوسكو (Kosko) (1988). من أهم السلبيات هذا النموذج هو عدم القدرة على التعلم.

- هيب (Heeb)1949:

تم تطوير نظام رياضي لتعلم الشبكات العصبية و الذي يحمل إسم التعليم الهيباني (Hebbian learning) يتمثل في ما يلي "تؤثر حالة النشاط السابقة للمشابك عند إعادة تنشيطها، فتزداد كفاءة التوصيل أو الشدة لهذه المشابك إذا استقبلت نبضة جديدة ملاحقة لنبضة أخرى سابقة". تعتبر نظرية التعلم هذهمن الأساسيات التي استخدمت لتطوير الشبكات بعد ذلك.

- مارفن مينسكي (Marvin Minsky)1951:

قام مينسكي عام (1951) بالعمل على تصميم آلة قابلة للتعلم تحتوي 40 عصبون متخذا نموذج ماك كولوش أساسا لبناءها حيث يتم ضبط الموصلية للمشابك طبقا لنجاح الآلة في تنفيذ عمل معين و ذلك بتطبيق نظرية التعلم الهيباني.

في عام (1960) قام بدراسة نموذج (Perception) المقترح من قبل فرانك روزنبلات و إيجاد حدود التطبيق له و أثبت أن المستقبل العصبي المكون من طبقتين لا يقدر على إيجاد الحلول للمشكلات التي توصف بحلول منفصلة بشكل خطي و قام باقتراح الشبكات العصبية المتعددة الطبقات.

- روزنبلات (Rosenblatt)1957:

قام بتطوير نموذج ماك كولوش للعصبون و ذلك بإضافة نظرية التعلم و اطلاق اسم عنصر الإدراك العصبي (Perception) عليه و دراسة النماذج ذات الطبقتين و الثلاث طبقات المكونة من عناصر الإدراك و اقترح نظرية عناصر الإدراك المجمعة (Perception convergence Theorem) التي تؤدي إلى ضبط الأوزان بين المدخل و المخرج طبقا لقيم الخطأبين قيم الخرج المطلوب و المحسوب بالشبكة لكنه لم يتوصل إلى طريقة رياضية واضحة لتعليم الطبقة الخفية.

- ودرو (WIDROW)1959:

قام ودرو باقتراح شبكات عصبية شبيهة بعناصر الإدراك أطلق عليها اسم العناصر الخطية المتكيفة ذاتيا (Adaptivelinear element or adaline) و التي تقوم بضبط و تعديل الأوزان بين طبقة المدخل و المخرج طبقا للفرق بين المطلوب و المحسوب و في عام (1960) تم إثبات أن الفرق أو الخطأ بين الخرج المطلوب و المحسوب يصل إلى قيمة صغرى عند شروط معينة. و في عام (1977) تم تطوير خوارزميات للتعلم الإختياري المتكيف (Selective bootstropadaptation).

- جروسبرج(GROSSBERG)1964:

تعتبر أبحاث جروسبرج من أهم الأعمدة التي ساهمت في تطوير نظم الشبكات العصبية الإصطناعية المتكيفة (Adaptive systems) حيث قام بانشاء مركز للنظم الإنضباطية المتكيفة بجامعة بوسطن. كما قام بدراسة العمليات الفسيولوجية و البيولوجية بالمخ و قام بالربط بين المخ و العقل و إشتقاق نظرية لذلك.

- أماري (AMARI)1967:

قام بدراسة الخواص الديناميكية للشبكات المتصلة عشوائيا و الشبكات غير المتماثلة الإتصال.

- أندرسن (ANDERSON)1968:

منذ (1968) إلى (1986) قام أندرسون بدراسة الشبكات العصبية التي تحتوي على نماذج للذاكرة المترابطة (Associated memory) و استخدام الدوال الحدية الخطية و المتجهات في ذلك، كما قام باقتراح الشبكات العصبية التي تسمى (BSB) حالة المخ في صندوق و التي تعتمد على استخدام التغذية العكسية الجانبية لتصحيح الأخطاء التعلم و استبدال الدالة الحدية بدالة منتظمة الزيادة التي تقوم بخزن المعلومات في الزوايا لمكعبات متعددة المقياس.

- كلوبف(KLOPF) 1969:

قام بوضع نظرية و نموذج للتعلم أطلق عليها إسم الطريقة التفاضلية للتعلم الهيبياني (1985) (Differential hebbianlearning)

- كوهنن(KOHONEN) 1971:

قام بالتركيز على دراسة الذاكرة الترابطية الخطية (Linear associative memory) التي تحتاج إلى متجهات خطية حرة (Independent linear vectors) حيث تقوم بخزن أنسب المتجهات التي غالبا ما

تكون غير خطية، و أطلق عليها الذاكرة الترابطية الخطية المثلى (Optimal linear associative memory).

كما قام كوهنن بتطوير طرق التعلم التنافسي المسمى التعلم الكمي للمتجهات و الذي يحدد أوتوماتيكيا المتجه المناسب من بين عدد كبير من المتجهات. تم استخدام هذه الشبكات (LVQ) في التعرف على الكلام و الصور.

- ليون كوبر (مجموعة نستور) COOPER (Nestor associates)1973:

إشتغل كوبر منذ السبعينات بدراسة نمذجة الشبكات العصبية ثم قام بإنشاء مجموعة نستور (1987) لإنتاج شبكات عصبية على المستوى التجاري حيث قام باستخدام نظرية الطاقة المخفضة لكولوم (Reduced coulom energy) لتصميم طريقة نستور للتعلم و تم استخدام الشبكات المطورة (RCE) في التعرف على الحروف ، التشخيص الصناعي و التعرف على الأهداف و الإمضاءات.

- ماكليلاند (مجموعة PDP) MCCLELLAND 1977 :

إهتمت هذه المجموعة بدراسة الشبكات العصبية الإصطناعية لفهم طبيعة عمل المخ الإنساني و ذلك من خلال نظام التفهم للكلام و الذي يمكن اعتباره نظام نصف متوازي و تحاوري للقراءة.

- ستون و بارتو (SUTTON and BARTO)1978 :

بدأ الأبحاث في (1978) في تطوير أعمال كلوبف في التعلم وتطوير نظرية التعلم الإجباري (1984) حيث تم توضيح الفرق بينهم و بين التعلم باستخدام طريقة تصويب الخطأ كما يلي:

في التعلم باستخدام تصويب الخطأ فإن النظام يتذكر ما أمر بفعله، أما في الحالة الثانية فإن النظام يكتشف بطريقة ما الأفعال أو الشروط التي تؤدي نتائجها إلى تحسين النتائج. كما تم استحداث طريقة التعلم التي تعرف باسم (Associativeroward-penalty).

- فيلدمان و بالارد (Connectionist group) FELDMAN and BALLARD 1980:

قامت هذه المجموعة بتطويرالكثير من الشبكات العصبية لتطبيقات مختلفة و خصوصا في مجال تطبيقات الرؤية بالحاسب، معالجة اللغات الطبيعية، ، الشبكات الدلالية، و الإستدلال المنطقي 1986.

- هيشت-نلسن (HECHT-NILSON)1982:

يعتبر نلسن رائد أبحاث الحساب العصبي حيث قاد التصميم لأول حاسب عصبي حديث تحت اسم (TRW.Mork-III) الذي تم تسويقه في عام (1986) ثم قام ببناء حاسب شخصي ثم تسويقه تحت اسم

(ANZA) عام (1987) بعدها قام بتطوير أعمال كل من جروسبرج و كولموجورف. و يعتبر من أوائل الأشخاص الذين ساهموا في إدخال الشبكات العصبية إلى التطبيقات اليومية.

- كوسكو (KOSKO)1985:

قام كوسكو بتطوير ثلاثة محاور رئيسية في مجال الشبكات العصبية هي:

- الذاكرة الترابطية الثنائية الإتجاه. (Bidirectional Associative Memories)(BAMs) ذات القدرة على التعلم غير الموجه و التي يمكنها الإستدعاء أو التذكر (Recall) في الزمن الحقيقي و أمكن تطويرها للوصول إلى وضع ديناميكي مستقر لتتعلم و تقوم بالإستدعاء في نفس الوقت.
- خرائط فزي للتعرف (FCM) التي تستخدم المزيج من طريقة التعلم التفاضلي لهيب و طريقة التعلم لكوسكو و كلوبف.
- تطبيق منطق فزي في الشبكات العصبية و ذلك لاستحداث ما يسمى بذاكرة فزي الترابطية عام 1992(FUZZY Associative Memory).

- هيوانج و ليبمان (HUANG & LIPPMAN)1987:

حيث قاما بالمقارنة بين الشبكات العصبية الاصطناعية و المصنفات التقليدية.

- فورسيت (FORSYTH)1990:

تم وضع و مقارنة الطرق المختلفة للتعلم.

- شاركي (SHARKEY)1992:

تنظيم التركيبات للشبكات العصبية الاصطناعية و نقل المعارف.

- روس ج ماكسويل (ROSS J.MAXWELL)1993:

تم التفرقة بين عينات الأنسجة الحية السليمة و المريضة التي تحتوي على أورام، و ذلك بتحليل البيانات المأخوذة من جهاز الرنين النووي المغناطيسي و ذلك بادخالها على شبكات عصبية مدربة على تصنيف الأنسجة طبقا لحالتها الصحية.

- ارنجتون (ERRINGTON)1993:

التعرف والتفرقة الأوتوماتيكية بين الأنواع المختلفة للكروموزومات.

- هاجن (HAGEN)1993:

التعرف على الأخطاء التي يمكن أن تحدث في الأنظمة المختلفة للتحكم الأوتوماتيكي.

- ريفنز (REFENS)1993:

تستطيع الشبكات العصبية و التي يمكن تغذيتها يوميا بالتغيير في معدلات أسعار العملات أن تتنبأ بمعدلات هذا التغير في المستقبل و ذلك بناءا على التغييرات السابقة كما يجري استخدامها في التعرف و التنبؤ بالدورات الإقتصادية و إتجاه هذه الإقتصاديات على المستوى العالمي.

آخرون 1994– و ما بعد:

التعرف على البصمات و ملامح الوجه في المجال الأمني. التعرف على الكتابة اليدوية و الإمضاءات في أعمال الشبكات و البنوك و الترجمة الأوتوماتيكية.

**ت. النموذج الرياضي لخلية عصبية :**

الشبكات العصبية الاصطناعية تتكون من مجموعة من العصبونات ( العقد ) المتصلة معا في شكل طبقات (Layers) ، كل واحدة من هذه العقد ( و تسمى أيضا بعناصر المعالجة ) PE تعمل بشكل مشابه للخلية العصبية الطبيعية، حيث تستقبل مجموعة من القيم من العقد المجاورة لها، بعدها يتم تطبيق دوال رياضية لحساب هذه القيم و تقييمها ( معالجتها ) ثم اخراج الناتج و تمريره للعقد الأخرى.

يبين الشكل (6) النموذج الرياضي لخلية عصبية و الذي يتكون من:

1. **المدخل:** (Input) نفرض أن قيم مخارج العصبونات السابقة للعصبون (الخلية العصبية) الحالية هي القيم ($x_1, x_2, \ldots\ldots, x_n$ ) حيث تقوم المشابك بنقل نسبة من هذه القيم إلى الليف العصبي للمدخل من خلال فجوات بحيث تختلف هذه النسب من فجوة إلى أخرى إعتمادا على طبيعة كل فجوة. و بتمثيل ذلك رياضيا بفرض أنها أوزان (Weights) و التي تأخذ الشكل ($w_1, \ldots..w_n$) و بذلك يكون الجزء المنقول إلى المدخل في كل فرع هو (WX).
2. **جسم الخلية** (عنصر المعالجة) (Processing Element) يقوم جسم الخلية بعمل الآتي:

أ– عملية جمع المداخل الموزونة (weighted sum) لنأخذ الشكل:

$$Total\ input = w_1x_1 + w_2x_2 + w_3x_3 + \cdots = \sum_{i=1}^{i=n} w_ix_i$$

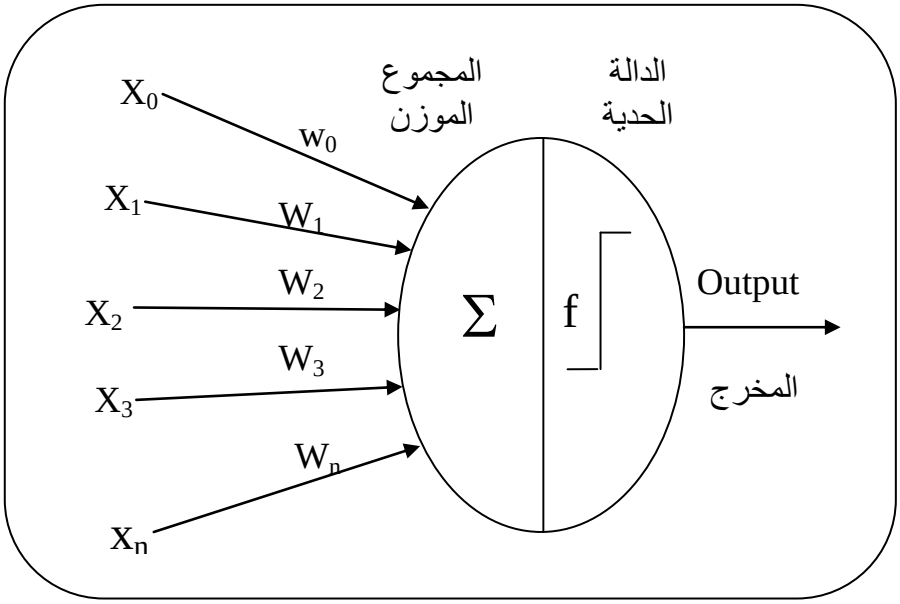
ب– مقارنة هذا المجموع بقيمة حدية لدالة في شكل عتبة (Step function) و المعروف بدالة (Heaviside) ، فإذا كان مجموع المداخل الموزونة أكبر من أو تساوي الدالة العتبية فإن الخرج

سوف يكون يساوي الواحد (1) و إذا كان المجموع أقل من قيمة الدالة العتبية فإن ناتج الخرج يصبح يساوي (صفر) (0).

3. **المخرج**(Output): يكون الخرج للنموذج الرياضي إما الواحد أو الصفر و يمكن أن يستخدم كأحد فروع الإدخال لنيرون آخر و يمكن كتابة قيمة الخرج (y) في الشكل الآتي:

$$y = F(\sum_{i=1}^{i=n} w_i x_i)$$

**الشكل (6): نموذج رياضي لخلية عصبية.**




**المصدر** : محمد الشرقاوي ،1996.

### 2.3.2.1 معمارية شبكة عصبية اصطناعية:

تتألف البنية العامة للشبكات العصبية الاصطناعية من المكونات الأساسية التالية أو البعض منها على الأقل حيث توجد بعض الشبكات لا تحتوي عل كل هذه العناصر:

**1-طبقة المدخلات :**

الطبقة التي يتم عبرها تغذية الشبكة العصبية بالبيانات من الخارج وتستقبل البيانات بواسطة وحدات المعالجة (العصبونات)، وقد تتألف هذه الشبكة من وحدة معالجة واحدة أو أكثر حسب تركيبة الشبكة.

وحدات المعالجة في طبقة الإدخال لا يتم فيها أي معالجات حسابية بل تقوم بنقل البيانات المدخلة من هذه الطبقة عبر الوصلات البينية (الأوزان) إلى وحدات المعالجة في الطبقة الخفية وأي شبكة عصبية تحتوي على طبقة واحدة فقط من وحدات الإدخال.

**2- طبقة المخرجات :**

تتكون هذه الطبقة من وحدات المعالجة التي عبرها يتم إخراج الناتج النهائي للشبكة وقد تحتوي هذه الطبقة على وحدة معالجة واحدة أو أكثر من وحدة وفقا للبنية المعمارية للشبكة.

تستقبل وحدات المعالجة في طبقة المخرجات الإشارات القادمة إليها من طبقة الإدخال مباشرة أو من الطبقة الخفية وبعد إجراء المعالجات اللازمة، قد ترسل إشارة بالمخرجات النهائية أو قد تقوم بإعادة هذه المخرجات كمدخلات مرة أخرى للشبكة وذلك عندما لا تتماثلمعالجة المطلوبة للبيانات، وتحتوي الشبكة عادة على طبقة مخرجات واحدة.

**3-الطبقة الخفية:**

تقع هذه الطبقة بين طبقة المدخلات وطبقة المخرجات وقد تحتوي تراكيب بعض الشبكات على طبقة خفية، تستقبل الطبقة الخفية الإشارات القادمة إليها من طبقة المدخلات عبر الوصلات البينية فتقوم بمعالجتها ومن ثم إرسالها عبر الوصلات إلى طبقة المخرجات.

**4- الوصلات البينية (الأوزان) :**

هي عبارة عن وصلات إتصال بين الطبقات المختلفة تقومبربط الطبقات مع بعضها البعض أو الوحدات داخل كل طبقة عبر الأوزان التي تكون مصاحبة أو مرفقة مع كل وصلة بينية ومهمة هذه الوصلات نقل الإشارات الموزونةبين وحدات المعالجة أو الطبقات.

**5-وحدات المعالجة (العصبونات):**

وحدات المعالجة أو العصبونات هي الوحدات التي تقوم بعملية معالجة المعلومات في الشبكة العصبية وتتصل هذه الوحدات بطرق مختلفة بواسطة الوصلات البينية.

تتألف وحدة المعالجة أو العصبون من المكونات الأساسية التالية :

**أ- معاملات الأوزان:**

يعتبر الوزن هو العنصر الرئيسي في الشبكات العصبية الاصطناعية فهي تمثل الروابط المختلفة التي يتم عبرها نقل البيانات من طبقة إلى أخرى ويعبر الوزن عن القوة النسبية أو الأهمية النسبية لكل مدخل إلى عنصر المعالجة وتمثل الأوزان الوسيلة الأساسية لذاكرة الشبكة العصبية من خلال ضبط الأوزان ويرمز للوزن بين عنصري معالجة (i) و (j) بالرمز ($w_{ij}$).

**ب- دالة الجمع :**

إن أول معالجة تقوم بها وحدة المعالجة هي حساب مجموع المدخلات الموزونة القادمة إلى الوحدة باستخدام دالة الجمع، حيث تقوم هذه الدالة بحساب متوسط الأوزان لكل مدخلات وحدة المعالجة ويتم ذلك بضرب كل قيمة مدخلة في وزنها المصاحب ومن تم إيجاد المجموع لكل حواصل الضرب.

ويعطى ذلك رياضيا كما يلي :

$$S_J = \sum_{i=1}^{n} XW_{ij}$$

$S_J$: ناتج عملية الجمع لكل وحدة معالجة j

$X_i$: القيمة المدخلة القادمة من الوحدة (i) والداخلة إلى الوحدة (j)

$W_{ij}$: الوزن الذي يربط وحدة المعالجة (j) بالوحدة (i) الموجودة في الطبقة السابقة.

**ج- دالة التحويل:**

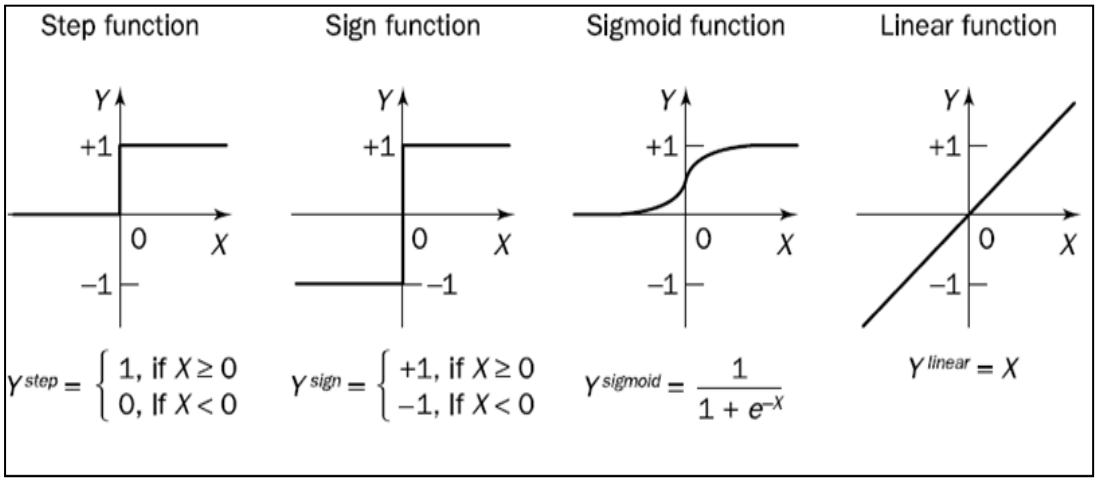
تتم هذه الخطوة باستخدام دالة التحويل حيث تقوم الدالة بتحويل ناتج عملية الجمع الموزون في الخطوة الأولى إلى قيمة محصورة بين مديين، ويتم ذلك بمقارنة نتيجة الجمع مع قيمة العتبة ويرمز لها بالرمز $\theta$ ليتحدد الناتج ويطبق على المجموع عادة قبل المقارنة تابع تنشيط معين وتتوقف مخرجات الشبكة بصورة أساسية على هذا التوزيع وبناءا على هذه التوابع أو الدوال تعطي الشبكة مخرجات محصورة ضمن المجال (0،1) أو المجال (1- ،+1).

ومن أهم توابع التحويل أو توابع التنشيط:

- دالة الخطوة : وهي الدالة التي تقع القيمة المخرجة فيها من وحدة المعالجة من (1، 0).
- دالة الإشارة : وهي الدالة التي تقع القيمة المخرجة فيها من وحدة المعالجة من (1-، 1+).

- دالة الخطية : وهي الدالة التي تكون فيها المخرجات تساوي المدخلات وتعطي تصنيفات متعددة وغير محدودة .
- دالة السيغمويد : هذه الدالة تجعل المخرجات أو تحولها إلى قيمة محصورة بين (0،1) وتسمى في هذه الحالة بدالة تنشيط سيغمويد الثنائي،أو تحويل المخرجات إلى قيم بين (1− ،1+) وتسمى بدالة تنشيط سيغمويد ثنائي القطبية.

**الشكل (7): يوضح أشهر دوال التنشيط**




**المصدر**: عمر صابر ،2012 .

**د− دالة المخرجات :**

فقد تكون المخرجات في أغلب الأحيان مساويا لناتج دالة التحويل. ولكن هناك بعض الشبكات تقوم وحدة المعالجة فيها بتعديل نتيجة دالة التحويل ويتم ذلك خلال تنافس وحدات المعالجة المجاورة مع بعضها البعض، ويتم التنافس عادة في وحدات المعالجة التي يكون لها تنشيط أكبر، هذه المنافسة تحدد وحدة المعالجة التي ستكون نشطة أو التي ستقوم بالإخراج.

### 3.3.2.1 تعليم الشبكات العصبية الاصطناعية :

**1− طرق تعليم شبكة عصبية اصطناعية:**

تتعلم الشبكة عن طريق إعطائها مجموعة من الأمثلة التي يجب أن تكون مختارة بعناية، لأن ذلك يساهم في سرعة تعلم الشبكة و مجموعة الأمثلة هذه تسمى فئة التدريب.

و تنقسم طرق تعليم شبكة عصبية إلى: (Rao, V.B. and Rao, H.V, 1993)

**أ- التعليم المراقب (بواسطة معلم) Supervised learning:**

تقوم كل طرق التعليم أو التدريب بواسطة معلم للشبكات العصبية الاصطناعية على فكرة عرض البيانات التدريبية أو الشبكة على هيئة زوج من الأشكال و هما شكل المدخل Input و الشكل المستهدف Target، حيث أن التعليم بوجود معلم يمكن أن يتم إما بتصحيح الخطأ أو بالاعتماد على الذاكرة.

1.التعليم بواسطة معلم على نمط تصحيح الخطأ:

يستخدم هذا النوع من التدريب لتعليم الشبكات الخطية ذات الطبقة الواحدة التي تستخدم لحل مسائل التقابل بين الدخل و الخرج، حيث تقوم الشبكة بحساب إشارة الخطأ من خلال الفرق بين خرج العصبون و الخرج المطلوب و يتم تعديل قيم الأوزان عن طريق دالة الخطأ المسماة بتابع الكلفة بهدف تصغير الفارق عن طريق إشتقاق هذا التابع بالنسبة للأوزان المشبكية، تعتبر هذه الطريقة في التعليم من أهم طرق التعليم بواسطة معلم و أكثرها شيوعا.

2.التعليم بواسطة معلم المعتمد على الذاكرة:

يتم في هذا النوع تخزين المعلومات المتوفرة عن البيئة في الشبكة العصبية أي تخزين مجموعة التدريب التي هي شعاع الدخل و شعاع الخرج المقابل له و يتطلب هذا النوع من التعليم وجود معيار لتحديد تشابه الأشعة و وجود قاعدة تعليم.

**ب-التعليم غير المراقب ( بدون معلم) Unsupervised learning:**

في هذه الطريقة تكون فئة التدريب عبارة عن متجه المدخلات فقط دون عرض الهدف على الشبكة و تسمى هذه التعليم الذاتي حيث تبني الشبكات العصبية الاصطناعية أساليب التعليم على أساس قدرتها على إكتشاف الصفات المميزة لها لما يعرض عليها من أشكال و أنساق و قدرتها على تطوير تمثيل داخلي لهذه الأشكال و ذلك دون معرفة مسبقة و بدون عرض أمثلة لما يجب عليها أن تنتجه و ذلك على عكس المبدأ المتبع في أسلوب التعليم بواسطة معلم، من أمثلة التعليم بدون معلم التعليم الهيباني Hebbian، و التعليم التنافسي Competitive.(chitra,S.P,1993) (IPPMANN,R.P,1987)

**2- خوارزميات تعليم شبكة عصبية اصطناعية :**

إن الأوزان تمثل المعلومات الأولية التي تتعلم بها الشبكة لذا لابد من تحديث الأوزان التي تستخدم في تدريب الشبكات العصبية كاملة الإرتباط و ذات التغذية الأمامية و متعددة الطبقات و غير خطية، و

تعتبر هذه الخوارزمية تعميم لطريقة التدريب بنمط تصحيح الخطأ و يتم تنفيذ هذه الخوارزمية من خلال مرحلتين هما:(Stergiou & Siganos, 2001).

مرحلة التدريب و من أجل هذا التحديث تستخدم عدة خوارزميات مختلفة حسب نوع الشبكة من أهم هذه الخوارزميات:

**1- خوارزمية الإنتشار العكسي** Algorithm back propagation

أ-مرحلة الانتشار الأمامي:

لا يحصل فيها أي تعديل للأوزان المشبكية و تبدأ هذه المرحلة بعرض الشكل المدخل للشبكة، حيث تخصص كل عنصر معالجة من طبقة عناصر الإدخال لأحد مكونات الشعاع الذي يمثل الدخل و تسبب قيم مكونات متجهة الدخل استثارة لوحدات طبقة الإدخال و يعقب ذلك انتشار أمامي لتلك الاستثارة عبر بقية طبقات الشبكة.

ب- مرحلة الانتشار العكسي:

و هي مرحلة ضبط أوزان الشبكة، إن خوارزمية الإنتشار العكسي القياسية هي خوارزمية الانحدار التدريجي و التي تسمح لأوزان الشبكة أن تتحرك على الجانب السلبي من تابع الأداء.

إن دور الإنتشار العكسي يعود إلى الطريقة التي يتم بها حساب الميل لطبقات الشبكة المتعددة واللاخطية، حيث يتم في أحد مراحل التعليم إعادة انتشار الإشارة من الخرج إلى الدخل بشكل عكسي. و يتم خلالها ضبط أوزان الشبكة و يمكن تمثيل الخوارزمية لتكرار واحد كما يلي:

$$X_{k+1} = X_k - \alpha k^* gk$$

حيث: $X_k$ : شعاع الأوزان و الإنحيازات الحالية

$\alpha k$ : معدل التعلم

$gk$ : الميل الحالي

و هناك طريقتان لحساب الانحدار التدريجي:

1. النظام التزايدي Incremental mode :

يتم وفق هذه الطريقة حساب الميل و من تم تعدل الأوزان بعد كل دخل يعطى للشبكة.

2. نظام الدفعة الواحدة Batch mode:

وفق هذا النمط تزود الشبكة بكل أشعة الدخل قبل القيام بعملية تحديث الأوزان و بالتالي يمكن أن نقول أن الأوزان و الإنحيازات في هذه الطريقة تعدل بعد تزويد الشبكة بكامل مجموعة التدريب حيث أن الميول المحسوبة في كل مثال تدريبي تضاف لبعضها البعض لتحديد التغيرات في الأوزان و الإنحيازات.

**2- قاعدة دلتا المعممة للتعليم (Generalised learning delta rule):**

اقترحها كل من (Rumelhart. Mcclelland and Williams) في عام 1986 و من أهم الكتب التي عالجت هذا الموضوع هو الكتاب الذي تم نشره تحت عنوان المعالجة المتوازية الموزعة (Parallel distributed processing) و تعتبر قاعدة التعليم هذه معقدة بعض الشيء إذا قورنت بطريقة التعليم البسيطة للنيرون، و فيما يلي شرح خطوات هذه الطريقة:

للتعرف على شكل معين أو بصمة معينة عند مدخل الشبكة لتعطي خرجا معينا عند المخرج يكون الدليل على نجاح عملية التعرف:

1- نبدأ بتعريض الشكل المعين أو البصمة عند مدخل الشبكة غير المدربة حيث تقوم الشبكة بعمل الحسابات اللازمة للجمع الموزون تطبيق الدالة الحدية و حساب قيمة الخرج و تبعا لذلك فإننا نحصل على قيم عشوائية للخرج من الشبكة.

2- نقوم بحساب دالة الخطأ بين قيم الخرج العشوائية التي تم الحصول عليها و التي تمثل الخرج الحقيقي في الخطوة الأولى و قيم الخرج المعين المطلوب.

3- لتقليل قيم دالة الخطأ فإننا نقوم بتعديل الأوزان في طبقة الخرج أولا في اتجاه تقليل الخطأ ثم نقل هذا الخطأ إلى الطبقة السابقة و تعديل الأوزان عند مداخل هذه الطبقة و حساب قيم الخرج مرة ثانية للشبكة في الوضع الجديد و حساب دالة الخطأ مرة أخرى مستخدما الخرج الجديد و الخرج المطلوب ، و تعديل الأوزان مرة أخرى في طبقة الخرج ثم نقل الخطأ الجديد إلى الطبقة التي قبلها و هكذا.

يتم تكرار التعليم عدد من المرات حتى تلاشى دالة لخطأ و يصبح الخرج المحسوب هو الخرج المطلوب. و بذلك تتعلم الشبكة على التعرف الصحيح و تعتبر عدد مرات التكرار هي المقياس لكي تتعلم الشبكة.

### 4.3.2.1 أنواع الشبكات العصبية الاصطناعية:

من المميزات التي تملكها منهجية الشبكات العصبية الاصطناعية، مرونة طبقة تحديد ترابط الأوزان بين طبقة المدخلات وطبقة المخرجات فقد تكون شبكات ذات طبقة واحدة (Single Layer Networks) أو

شبكات متعدد الطبقات((MLN) Multilayer Networks ) وتتكون هذه الشبكات من ثلاث طبقات، طبقة الإدخال، وطبقة الإخراج، ويتوسطهما الطبقات الخفية (طبقة واحدة أو أكثر).

عدد المدخلات وعدد الخلايا(العقد) في الطبقة المخفية تحدد بحسب درجة تعقيد المسألة وحجم الإدخال إلى أن نصل إلى النموذج الأمثل . (Heaton,2005)

**1-النيرونات البسيطة:**

**1-1** ميكانيكية التدريب:

تعتبر عملية التعلم الشبكات العصبية هي الأساس في تحويل هذه الشبكات لأداء عمليات التعرف المختلفة و التي تتم باستخدام التعليم أو التدريب (Trainning) للشبكة و فيما يلي خطوات تعليم الشبكات العصبية : (الشرقاوي،1996)

- زيادة الأوزان في المداخل النشطة و التي تتطلب أن يكون الخرج نشطا أيضا (الخرج يساوي (1)) و يجري تنفيذ ذلك بإضافة قيم المداخل إلى الأوزان.
- تقليل الأوزان في المداخل غير النشطة و التي تتطلب أن يكون الخرج غير نشطا (الخرج يساوي (0)) و يتم ذلك بطرح قيم المداخل من الأوزان.
- و تعتبر مراحل التعلم للشبكة هو تنفيذ الخطوة الأولى فقط حيث أن الخطوة الثانية لا تؤثر على النتيجة. و يعتبر دونالد هيب من وضع نظرية التعلم و ذلك بتطوير نظام رياضي للتعلم الشبكات العصبية و الذي يسمى التعليم الهيباني و تقول هذه النظرية ما يلي:

"تؤثر حالة النشاط السابقة (Pastsynaptic activity) للمشابك (Synapes) عند إعادة تنشيطها فتزداد كفاءة التوصيل أو الشدة (Strength) لهذه الشابك إذا استقبلت نبضة جديدة ملاحقة لنبضة أخرى سابقة". فإذا فرضنا أن جهد المشبك موجب و ذلك نتيجة لنبضة سابقة ثم جاءت نبضة أخرى بفرق زمني صغير فإن الموصلية لهذا المشبك تزداد. و على العكس إذا كان جهد المشبك سالبا ثم جاءت نبضة أخرى بفرق زمني صغير فإن الموصلية لهذا المشبك تقل. و تعتبر نظرية التعلم هذه من الأساسيات التي استخدمت لتطوير الشبكات بعد ذلك.

ويمكن تلخيص عملية التعليم للشبكة كما يلي:

- الإختيار العشوائي للأوزان و القيم الحدية.
- توضع قيم للمداخل.

- حساب الخرج الحقيقي و ذلك بطرح القيمة الحدية من المجموع الموزون للمداخل.
- يتم تغيير الأوزان مرة أخرى في اتجاه التعرف (correct decisions) (أي الحصول على الواحد) و إضعافالاتجاه الآخر (incorrect decisions) أي العمل على تقليل الخطأ.
- وضع قيم أخرى للمداخل و تكرار الخطوات السابقة.

**2- الشبكات العصبية المتعددة الطبقات :Multilayer neural networks**

**2-1 النموذج العام للشبكات العصبية المتعددة الطبقات:**

يتكون النموذج العام للشبكات العصبية المتعددة الطبقات من ثلاث طبقات كما يلي: (الشرقاوي،1996)

1- طبقة المدخل (Input layer):

و التي تعمل عناصرها الحسابية (PE) على توزيع القيم المدخلة و لا تقوم بإجراء عملية الجمع الموزون أو وضع القيم الحدية للإثارة.

2- الطبقة المخفية (Hidden layer)

و هي الطبقة التي تقع بين طبقة المدخل و طبقة المخرج و تقوم عناصرها الحسابية بإجراء عملية الجمع الموزون و تطبيق القيم الحدية للإثارة.

3- طبقة المخرج (Output layer):

و هي الطبقة التي تقع عند المخرج و تقوم عناصرها الحسابية بإجراء عملية الجمع الموزون و وضع القيم الحدية للإثارة مثل الطبقة المخفية.

حيث تم التعديل بإضافة طبقة مخفية بين طبقتي المدخل و المخرج و استخدام الدالة Signuoid) (function التي تحمل الخواص اللاخطية و لذلك يلزم استحداث طريقة أخرى للتعليم، تكون قادرة على التفاعل بين الطبقات الثلاث مثل: قاعدة دلتا العامة (Generalised delta rule) و قاعدة إنتشار الخلفي (Backpropagation rule).

**5.3.2.1 الشبكات العصبية الاصطناعية و التنبؤ:**

**1- أهمية تطبيق الشبكات العصبية الاصطناعية في التنبؤ:**

في أيامنا الحالية تعتبر المنافسة الشديدة بين الأفرادو المنظمات علامة المجتمعات الحديثة حيث يكون كسب أفضل الاستراتيجيات مفتاحا للنجاح.

و بالتالي تشكل إمكانية التنبؤ بالمستقبل إعتمادا على بيانات سابقة أداة هامة يمكن أن تدفع المنظمات إلى الأمام.

فقد أدت المساهمات في ميادين بحوث العمليات و الإحصاء و العلوم الحاسوبية إلى إيجاد طرق تنبؤ فعالة استبدلت الحدس مثل: منهجية بوكس جينكينز (Box-Jenkins,1976) وهولت ونترز ,Holt-winters) (1960 على الرغم من أن هذه الطرق تعطي توقعات دقيقة في مجال السلاسل الزمنية الخطية، إلا أنها تتسم بعائق المكونات المشوشةأو اللاخطية التي تكثر في الواقع العملي(Shoneburg, 1999).

تجاوزا لهذا العائق ( تحمل التشويش و اللاخطية) اكتشفت أساليب تنبؤ حديثة من أهمها الشبكات العصبية الاصطناعية، بدأاستخدام أساليب التنبؤ العصبية في أواخر الثمانينات بدراسة العالمين Farber) (Lapedes, 1987 & حيث تم إستخدام شبكات Perceptron متعددة الطبقات للتنبؤ بسلسلة زمنية عشوائية، منذ ذلك الحين اقترحت عدة بنى هندسية مثل التوابع الشعاعية الأساسية (Shin and al, 1999)( radial basis function) و الشبكات التكرارية (Ulbricht) على الرغم من أن أغلبية الدراسات تتبنى و تختار الشبكة متعددة الطبقات (Tang and Fishwick ,1993, Shoneburg, 1990، Cortez & al , 1995، Faraday & ChatField , 1998، Huang & al , 2004) .

و أظهرت العديد من الدراسات و التقارير أن نتائج التنبؤ باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية مقارنة بالطرق الكلاسيكية كانت إما ضعيفة (ChatField, 1993) أو مفضلة (Tang & Fish wick, 1993) مثيرة إلى الحاجة لعناية كبيرة عند ملائمة نماذج التنبؤ باستعمال الشبكات لعصبية الاصطناعية.

## 2- خطوات التنبؤ باستخدام الشبكات العصبية:

يعد التنبؤ باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية من الأساليب الحديثة التي لاقت اهتماما واسعا في مجالات متعددة منها التنبؤ بأسعار الأسهم، أسعار العملات .....وغيرها.

إستخدمت بشكل واسع لكونها لاتحتاج إلى شروط صارمة ودقيقة لغرض التنبؤ ، كما أنه يمكن تفسير سلوك البيانات غير الخطية، ويمكن تلخيص عمل شبكة الانتشار العكسي للخطأ في التنبؤ بالخطوات التالية :(Sinha, 2002)

الخطوة الأولى : إختيار المتغيرات Variable Selection حيث يجب اختيار المشاهدات للمتغيرات بحيث تمثل المشكلة جيدا.

الخطوة الثانية : معالجة البيانات Data Processing إجراء بعض العمليات على البيانات المستخدمة مثل : تحديد الاتجاه العام، إيجاد توزيع البيانات.

الخطوة الثالثة : تقسيم البيانات إلى مجاميع Divide Data Into Sets تقسم البيانات المتوفرة إلى المجاميع التالية :

1- مجموعة التدريب:Training Set مجموعة تعلم وتحديد نموذج البيانات.

2- مجموعة الاختبار:Testing Set و التي يمكن عن طريقها تقرير مهارة الشبكة الافتراضية وإمكانية إستخدامها بصورة عامة.

3- مجموعة الشرعية:Valid action Set و هي مجموعة لاجراء إختبار نهائي لأداء الشبكة.

الخطوة الرابعة : تحديد نموذج الشبكة العصبية Neural Network Paradigms عند تحديد نموذج الشبكة العصبية يجب إختيار مايلي :

- عدد العصبونات للإدخال والذي يساوي عدد المتغيرات المستقلة.
- عدد الطبقات الخفية والذي يعتمد على قيمة الخطأ المستخدم في الشبكة.
- عدد العصبونات الخفية والذي يحدد عن طريق التجربة.
- عصبون الاخراج والذي عادة يساوي الواحد.

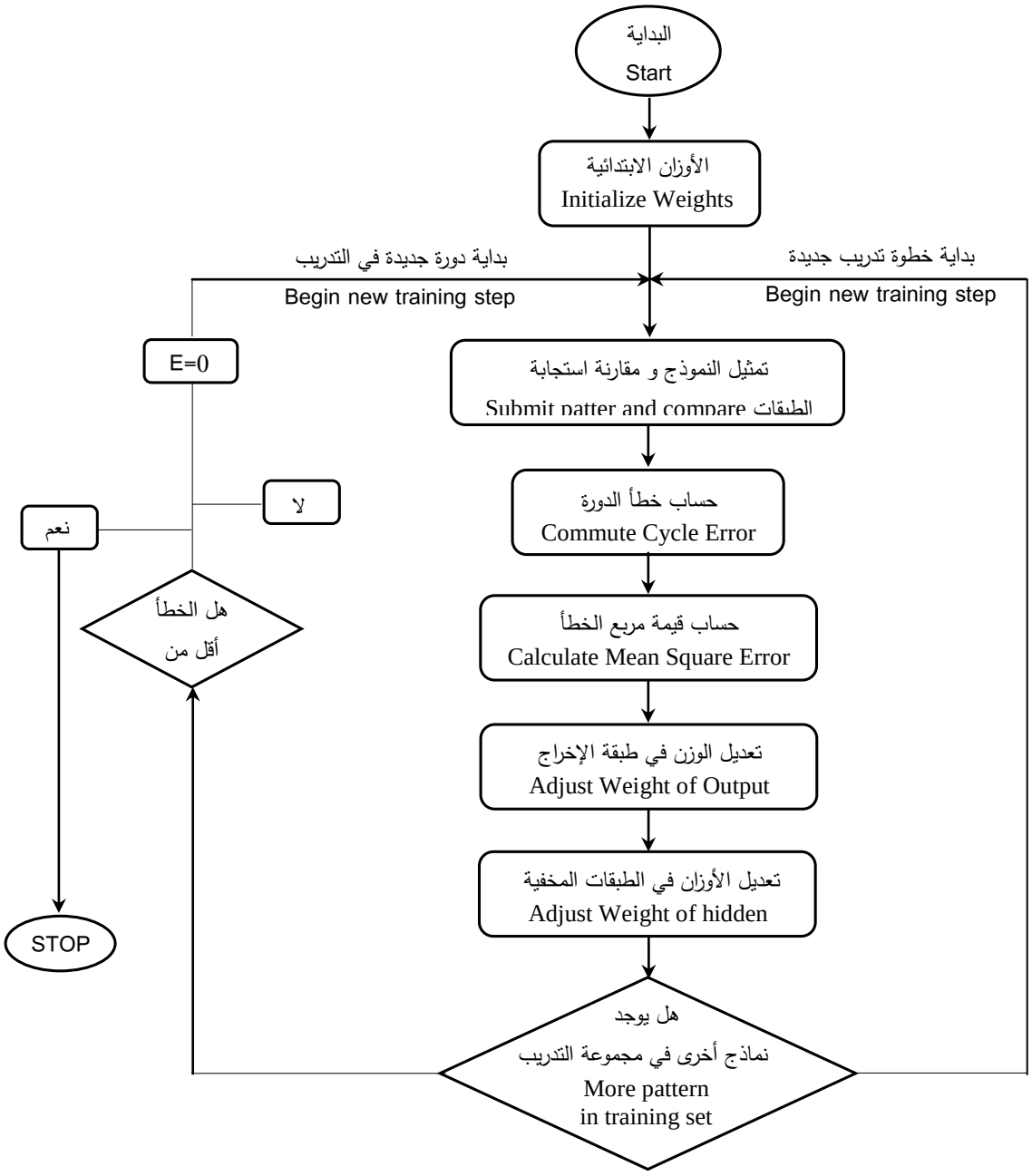
الخطوة الخامسة : معيار التقييم Evaluation Criteria إن المعيار المستخدم في شبكة الانتشار العكسي لتقييم الخطأ عادة هو مجموع مربعات الأخطاء MSE.

الخطوة السادسة : تدريب الشبكة Neural Network Training وتضم هذه الخطوة :

- تعليم الشبكة :إيجاد مجموعة الأوزان بين العصبونات والتي تحدد اقل قيمة لمربع الخطأ.
- خوارزمية شبكة الانتشار الخلفي للخطأ : تستخدم خوارزمية التدريب لتقليل الميل.

الخطوة السابعة :Implementation وهي من أهم الخطوات حيث تختبر الشبكة من حيث قدرة التكيف وإمكانية اعادة التدريب والوصول إلى أقل مربع خطأ عند تغير البيانات. (أمين بك،2005)

**الشكل (8): خوارزمية تدريب شبكة الانتشار العكسي**




**المصدر**:فارس غانم أحمد واخرون، 2012.

### 3-بعض نماذج الشبكات العصبية المستخدمة في التنبؤ:

#### أ- شبكة دالة القاعدة الشعاعية (RBF):

تعتبر من شبكات التغذية الأمامية وتحتوي على طبقة خفية واحدة ودالة التنشيط لهذه الطبقة تدعى Basis Function. تقوم هذه الشبكة بتحويل المدخلات بطريقة غير خطية ثم إيجاد المنحنى المناسب لإعطاء النتائج الصحيحة ، تمزج هذه الشبكة نوعين من طرق تعليم الشبكات العصبية بحيث يكون التعليم بين

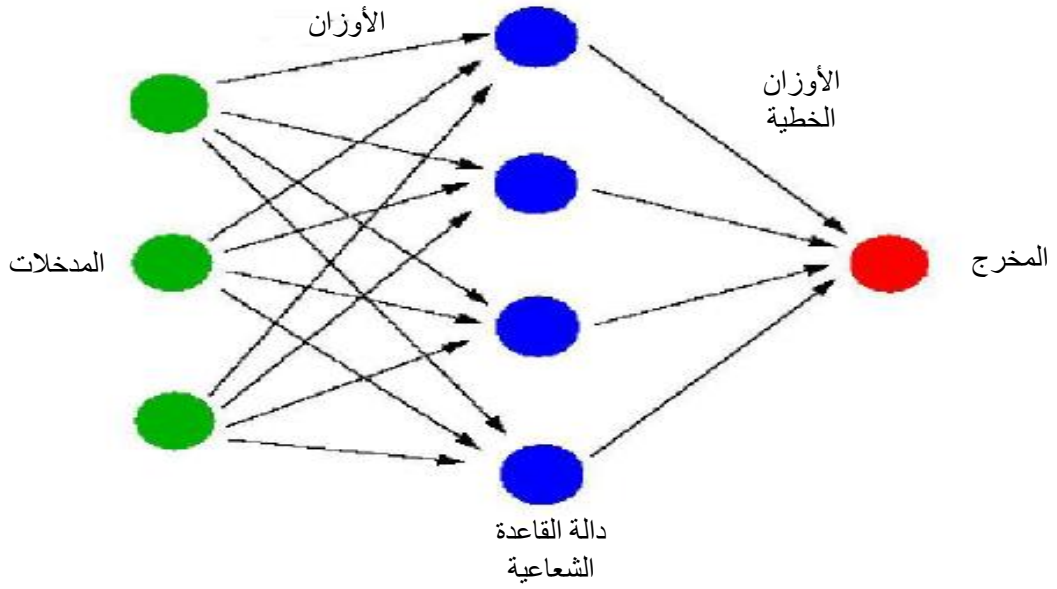
طبقة الإدخال والطبقة الخفية هو تعليم بدون معلم، ويتم عنقدة البيانات إلى مجاميع بين بيانات الادخار وأوزان الطبقة المختفية التي يتم في البداية اختيارها بشكل عشوائي وبدون الحاجة إلى معرفة المخرجات وتسمى دالة التنشيط بهذه الطبقة Gaussian radial basis Functions.

أما التعليم بين الطبقة المختفية وطبقة المخرجات فيكون تعليما بمعلم ويعتمد على نسبة الخطأ بالاعتماد على المخرجات.

من مميزات شبكة دالة القاعدة الشعاعية هي بساطة الدالة المستخدمة و منحنى الدالة يكون سلسا وشعاعي التناظر وغالبا ما يتم اختيار دالة Gaussian لتكون هي دالة القاعدة الشعاعية.

إضافة إلى قدرتها على التكييف والتعديل عن طريق التعلم لإيجاد دوال الربط بين المدخلات والمخرجات واتخاذ القرار حسب طبيعة المسألة المراد حلها.

**الشكل (9): هيكلية شبكة دالة القاعدة الشعاعية**



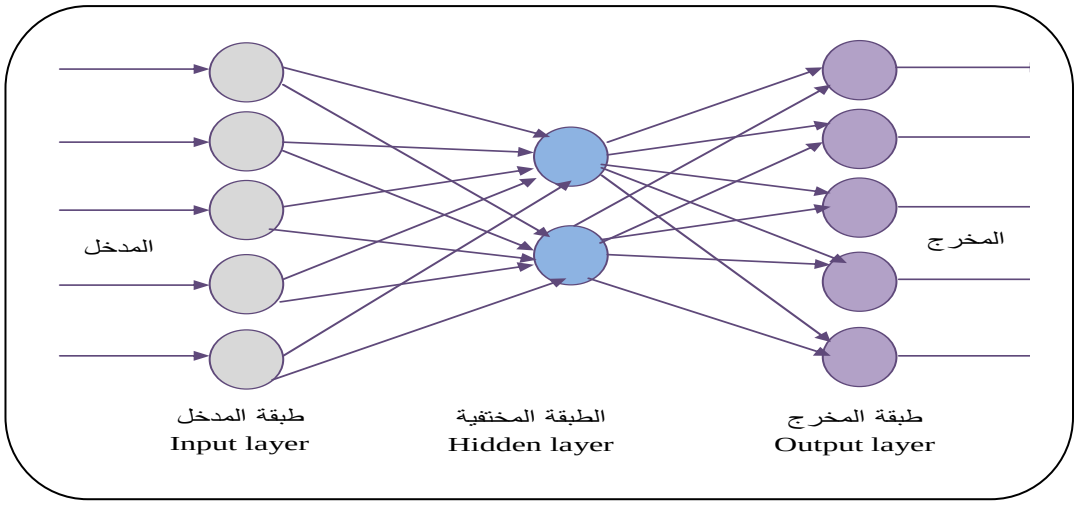

**المصدر:** مجيد .ج وأخرون 2012.

**ب- شبكة بيرسبترون متعددالطبقات (MLP) :**

تعد من أكثر الشبكات إستخداما في التنبؤ بالسلاسل الزمنية ،تقوم فكرة هذه الشبكة على إستخدام القيم السابقة للسلسلة الزمنية كمدخلات الشبكة، و يتم تجميع الأوزان في الطبقة الخفية بالنسبة للمدخلات و يتم استخدام التحويلة الغير خطية (السيغمويد).

طبقة المخرجات للشبكة تستقبل مخرجات الطبقة الخفية وتطبق عليها التحويلة الخطية حيث يتم انتاج القيم المتنبأ بها للسلسلة الزمنية.

**الشكل (10): النموذج العام للشبكات المتعددة الطبقات**

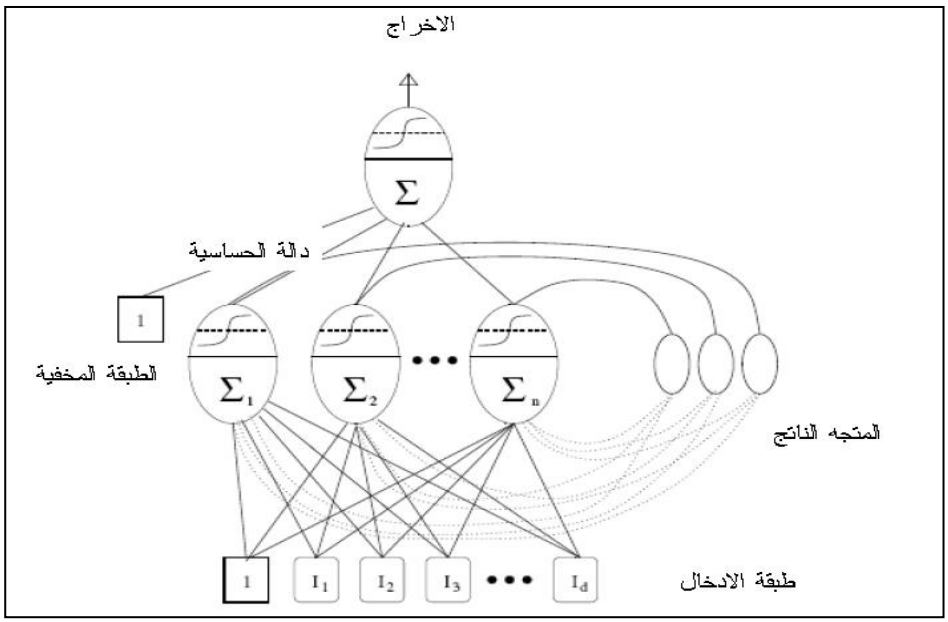



**المصدر**: الشرقاوي ، 1996 .

### ج- شبكة ألمان Elman:

تعد شبكة Elman من ضمن نماذج الشبكات المتكررة المستخدمة في التنبؤ، إذ أن المخرجات في الطبقة الخفية تغذي نفسها حيث أن المخرجات الطبقة الخفية عند الزمن t تخزن في متجه الذي يعد ادخالا للشبكة عند الزمن t+1، بعبارة أخرى فان الطبقة الخفية مرتبطة ارتباطا متكررا متكاملا والمتجه يعاد خطوة واحدة خلال الشبكة لذا فان الادخال للشبكة هو عبارة عن دالة لكل من المدخلات الجديدة والمتجه المخزون سابقا والذي يمثل الإدخال في زمن معين ويعتبر ادخالا للزمن السابق. ( GILES. C ,2001)

**الشكل (11): هيكلية شبكة المانElman**




**المصدر**:GILES. C,2001

### 6.3.2.1 مميزات وحدود تقنية الشبكات العصبية الاصطناعية:

من أهم مميزات الشبكات العصبية الاصطناعية :

- تقوم بمعالجة البيانات على التوازي (Parallel) مما يوفر سرعة عالية في الأداء تمكنها من حل المشاكل المعقدة التي تضم فرضيات كثيرة و معلومات متغيرة – بشكل سريع و فعال.
- لها المقدرة على التعلم و التدريب: أي يمكن تعويمها و تدريبها مما يمكنها من(التذكر) و التكيف و توفير الحلول للمسائل المتشابهة حتى و إن كانت المدخلات منقوصة أو مشوشة ( بشكل مشابه لما يقوم به الإنسان).
- لها المقدرة على حل المشاكل المعقدة بدون إعطائها خوارزمية الحل و هذه الميزة تميزها عن البرامج التقليدية التي لا يمكنها حل المشكلة إذا لم يتم إعطاؤها الخوارزمية التي تمكنها من إيجاد الحل.
- تقوم بتوفير حلول لا يمكن إيجادها بالطرق المنطقية أو التحويلية (الاعتيادية) المستخدمة في البرامج التقليدية.
- يتميز النموذج العصبوني بقدرته على التكيف مع التطورات الحاصلة والظروف المحيطة الحالية التي بإمكانها أن تفقده فعاليته في التمييز مع مرور الزمن، وبالتالي فإن إصلاح الشبكة العصبية ليس بالأمر الصعب يكفي فقط إعادة إدخال قاعدة أمثلة جديدة للحصول على المعايير المميزة الجديدة لتعليم الشبكة.
- اللاخطية: تتمكن من إيجاد العلاقات غير الخطية بين المتغيرات وأخذها بعين الإعتبار في إعطاء النتائج.

بالرغم من هذه الميزات إلا أنه توجد بعض الحدود لهذه الطريقة والمتمثلة في :

- من الناحية التقنية : عدم استغلال خاصية الموازاة في المعالجة إذ أن المحاكاة تتم حاليا على أجهزة ذات معالجة تسلسلية كلاسيكية مما يستغرق الوقت الكبير .
- يجب مراعاة الاختيار السليم للمعطيات والترميز السليم لها والتشخيص الصحيح للظاهرة بالإضافة إلى عملية المدخلات والمخرجات للوصول إلى نموذج فعال (صوار، 2008) .
- تحديد هندسة النموذج المثالية (عدد الطبقات الخفية، عدد العصبونات في الطبقة الخفية، الاتصال بين مختلف الطبقات) يمثل في الوقت الحالي مشكلا لم يعرف إلا حلولا جزئية.

- مشكل العلبة السوداء (boite noire) حيث أن الشبكة تكتشف بنفسها العلاقة بين المتغيرات ولا تبين كيفية استخراجها أو العناصر التي استخدمت لتفسير تلك المتغيرات ولكن من الصعب على المستعمل أن يكتشف تلك العلاقات لأنها تبقى داخلية.
- كثرة التحويلات على المتغيرات (تحويل توزيعها إلى الطبيعي، إلى تحويل اللوغارتمي) الأمر الذي يتسبب في ابتعاد نتائج تلك المعالجة عن الأرقام الحقيقية لها.

# 2 النتائج و مناقشتها

حاولنا في هذا الجزء من الدراسة تطبيق النماذج القياسيةالسالفة الذكر(نموذج بوكس جينكينز،نموذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس الأخطاء ، نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية) لغرض التنبؤ بمؤشر سوق دبي المالي حيث تم تقسيم فترة الدراسة الى قسمين :

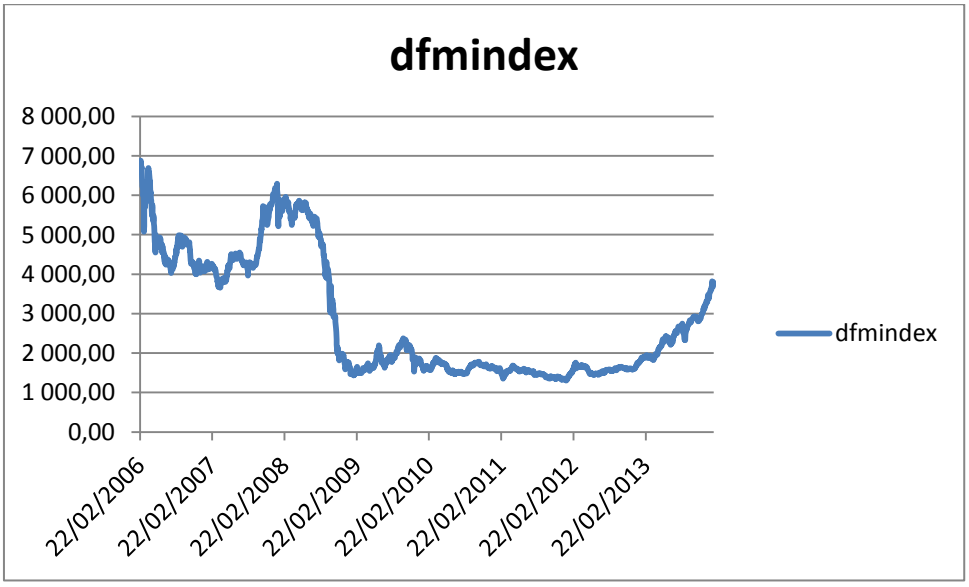
2006/02/22 الى 2013/12/31 فترة اختبار

2014/01/02 الى 2014/01/30 فترة تنبؤ

## 1.2 دراسة وصفية لسلسلة مؤشر سوق دبي المالي:

من خلال التمثيل البياني للسلسلة الزمنية لمؤشر سوق دبي المالي تبين أنها تمر بالفترات التالية:

**الشكل (12): تمثيل بياني للسلسلة الزمنية لمؤشر سوق دبي المالي**




**المصدر**: من اعداد الطالبة بناءا على مخرجات برنامجEviews.5

**الفترة الاولى (النصف الأول 2006):**

انخفضت أسعار الأسهم بسوق دبي المالي في نوفمبر 2005 و ظلت تتراجع ليصل انخفاض مؤشر سوق دبي المالي بنسبة 61% في ماي 2006 حيث خسر المؤشر في أقل من سبعة أشهر حوالي 740 نقطة فقد أغلق عند مستوى 472.33 نقطة في 23 ماي 2006.

يرجع التدهور الكبير في مستوى مؤشر سوق دبي المالي خلال هاته الفترة إلى أسباب أهمها مايلي:

- المضاربات المفرطة التي شهدها السوق في نهاية عام 2005 و التي أدت إلى الارتفاع المستمر لأسعار الأسهم بشكل مبالغ فيه و من تم تصاعد أسعار الأسهم إلى مستويات لا تقابل نتائج أعمال الشركات أو خططها المستقبلية ( أزمة التداولات الوهمية على أسهم بنك دبي الإسلامي).
- ترويج الإشاعات و التي يطلقها المضاربون للتأثير على أسعار الأسهم مثل ما حدث من إشاعات في ديسمبر 2005 بالتحذير من احتمال حدوث تصحيح سعري جاء لدفع الأسعار إلى مزيد من الانخفاض.
- غياب الوعي الاستثماري الكافي خصوصا لدى صغار المستثمرين و المتعاملين و إتباع سلوك القطيع في ظل الضبابية و عدم الإفصاح و الشفافية، و عدم تقديم النصح من قبل شركات الوساطة.
- حصول بعض المستثمرين على بعض المعلومات الداخلية غير المعلنة.

**الفترة الثانية ( النصف الثاني 2006– نهاية 2007):**

شهدت هاته الفترة عودة التعافي إلى السوق و هذا ما بينته بعض المؤشرات:

- حيث ارتفع عدد الشركات المدرجة بالسوق من 46 شركة في نهاية 2006 إلى 55 شركة في نهاية 2007 كما ازدادت القيمة السوقية لأسهم هذه الشركات نتيجة ارتفاع عدد الشركات المدرجة من 319.1 (مليار دولار) إلى 504.4 (مليار دولار) خلال نفس الفترة .
- نمو نشاط حركة التداول في السوق و ارتفاع حجم التعامل فقد تضاعف عدد الأسهم المتداولة من 39643.8 (مليون سهم) إلى 105257 (مليون سهم) بقيمة 379.3 (مليار درهم) في نهاية 2007.

كما أظهر مؤشر سوق دبي المالي تحسنا ملحوظا في الأداء إذ ارتفع هذا المؤشر من 4127.3 نقطة في نهاية 2006 إلى 5932 نقطة في نهاية 2007.

**الفترةالثالثة (2008–2013) :**

خلال هاته الفترة نلاحظ انخفاض مؤشر دبي إلى أدنى مستوى له حيث وصل إلى 1636.3 نقطة بعدما كان بلغ 5932 نقطة في نهاية 2007، و يرجع هذا الانخفاض إلى أزمة الديون التي عرفتها دبي عموما و مجموعة دبي العالمية خصوصا والتي تتمثل في أن هذه الأخيرة أدركت أنها مقبلة على تعثر مالي في

أواسط عام 2008 فطلبت من إمارة أبو ظبي إقراضها مبلغ (9 مليار دولار) لكن هذه الأخيرة امتنعت عن إقراضها مما أجبر مجموعة دبي العالمية الطلب من دائنيها في 14 أفريل 2009 بتأجيل استحقاق ديونهم المتمثلة في صكوك أصدرتها شركة النخيل 6 أشهر الأمر الذي أدى إلى إشعال فوضى كبيرة، مما أدى إلى إعلان مجموعة دبي لاحقا أن كل من "نخيل" و "ليملس" العقاريتين ستخضعان لإعادة الهيكلةو ستطلبان إعادة جدولة ديونهما البالغة (26 مليار دولار) الأمر الذي شكل الصدمة الكبرى على العالم لما لهذا الإعلان من تأثيرات على الاقتصاد العالمي.

و فيمايلي الأسباب المؤدية لهذه الأزمة:

- التوسع الكبير غير المدروس بحجم الافتراض، فسوء سياسة الافتراض التي اتبعتها دبي العالمية كان له الأثر المباشر في إشعال فتيل الأزمة.
- التوسع غير المدروس في حجم الاستثمارات بأموال الغير.
- عدم تسديد المشترين المستحقات المتبقية عليهم اثر الأزمة المالية العالمية و بالتالي تحملت حكومة دبي كامل نفقاته ما أوقع المشروع في هذا العجز مع انخفاض قيم أصوله بنسبة 50% في بعض الحالات.
- امتناع إمارة أبوظبي عن إعانة دبي و الذي أدى إلى إعلان الأخيرة تعثر مالي و عدم قدرتها على السداد.

فبالإضافة إلى الأسباب السالفة الذكر و مما زاد من حدة أزمة دبي هو بداية الأزمة المالية العالمية و تأثيرها على دبي نتيجة الانفتاح الواسع لإمارة دبي على العالم.

طبقا للإحصائيات فما زال العام 2008 متصدرا لقائمة السنوات الأكثر نشاطا من حيث التداولات و التي بلغت 537 مليار درهم على الرغم من كونها السنة التي شهدت بدء الأزمة المالية العالمية.

أما عام 2009 شهد ارتفاع وتيرة الأزمة المالية العالمية، فقد بدأت قيم التداول تتراجع في الأسواق، لكنها رغم ذلك بقيت عند مستويات مقبولة حيث بلغت 243 مليار درهم وسط بدء خروج جزء من الاستثمارات الأجنبية و مع استمرار خروج المزيد من الاستثمارات الأجنبية و المحلية من الأسواق، فقد أثر ذلك كثيرا على تعاملات عام 2010 حيث تراجعت فيه قيمة السيولة المتداولة إلى 103 مليار درهم أما العام 2011 فقد انخفضت إلى 56 مليار درهم و هو أدنى مستوى لها منذ أكثر من أربع سنوات.

بالرغم من التأثيرات السلبية للأزمة المالية العالمية التي انطلقت شرارتها في العام 2008 و ألقت بظلالها على أسواق المال "سوق دبي المالي" إلا أنه و مع بداية 2012 أخذت الأسواق بتعويض خسائرها و ارتفعت وتيرة تحسنها الأمر الذي دفع العديد من المحللين لوصف عام 2013 بأنه عام عودة التعافي لأسواق المال.

فقد تصدرت أسواق المال الإماراتية قائمة أكثر المؤشرات تحقيقا للمكاسب على مستوى العالم و بلغت نسبة نمو سوق دبي المالي مع نهاية شهر أكتوبر نحو 80% متخطيا حاجز 2900 نقطة و ذلك لمرة الأولى بعد خمس سنوات.

و كان سوق دبي المالي الأكثر استقطابا للسيولة حيث تجاوزت قيمة الصفقات المبرمة فيه خلال السنوات الخمس الماضية 750 مليار درهم تشكل ما نسبته 63.3% من إجمالي التداولات المسجلة خلال الفترة المذكورة.

و كان من أهم التطورات التي شهدها العام 2013 إلى جانب عودة التعافي ترقية أسواق المال الإماراتية إلى ناشئة ضمن مؤشرات "مورغان ستانلي" الأمر الذي اعتبر خطوة في غاية الايجابية.

## 2.2 دراسة إستقرارية سلسلة مؤشر سوق دبي المالي:

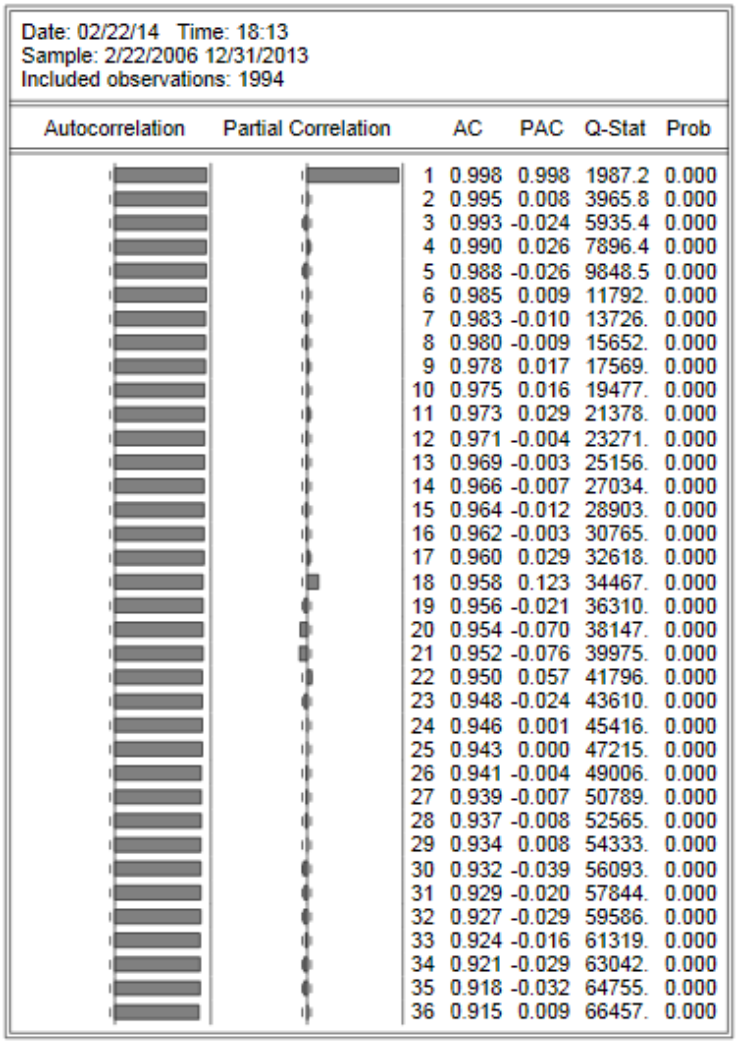
لدراسة إستقرارية سلسلة مؤشر سوق دبي المالي نستعين بما يلي :

**أ. دالة الارتباط الذاتي لسلسلة مؤشر سوق دبي المالي:**

**الشكل (13) : دالة الارتباط الذاتي لسلسلة مؤشر سوق دبي المالي**

Correlogram of DFMINDEX

Date: 02/22/14 Time: 18:13
Sample: 2/22/2006 12/31/2013
Included observations: 1994



| Autocorrelation | Partial Correlation | | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 0.998 | 0.998 | 1987.2 | 0.000 |
| | | 2 | 0.995 | 0.008 | 3965.8 | 0.000 |
| | | 3 | 0.993 | -0.024 | 5935.4 | 0.000 |
| | | 4 | 0.990 | 0.026 | 7896.4 | 0.000 |
| | | 5 | 0.988 | -0.026 | 9848.5 | 0.000 |
| | | 6 | 0.985 | 0.009 | 11792. | 0.000 |
| | | 7 | 0.983 | -0.010 | 13726. | 0.000 |
| | | 8 | 0.980 | -0.009 | 15652. | 0.000 |
| | | 9 | 0.978 | 0.017 | 17569. | 0.000 |
| | | 10 | 0.975 | 0.016 | 19477. | 0.000 |
| | | 11 | 0.973 | 0.029 | 21378. | 0.000 |
| | | 12 | 0.971 | -0.004 | 23271. | 0.000 |
| | | 13 | 0.969 | -0.003 | 25156. | 0.000 |
| | | 14 | 0.966 | -0.007 | 27034. | 0.000 |
| | | 15 | 0.964 | -0.012 | 28903. | 0.000 |
| | | 16 | 0.962 | -0.003 | 30765. | 0.000 |
| | | 17 | 0.960 | 0.029 | 32618. | 0.000 |
| | | 18 | 0.958 | 0.123 | 34467. | 0.000 |
| | | 19 | 0.956 | -0.021 | 36310. | 0.000 |
| | | 20 | 0.954 | -0.070 | 38147. | 0.000 |
| | | 21 | 0.952 | -0.076 | 39975. | 0.000 |
| | | 22 | 0.950 | 0.057 | 41796. | 0.000 |
| | | 23 | 0.948 | -0.024 | 43610. | 0.000 |
| | | 24 | 0.946 | 0.001 | 45416. | 0.000 |
| | | 25 | 0.943 | 0.000 | 47215. | 0.000 |
| | | 26 | 0.941 | -0.004 | 49006. | 0.000 |
| | | 27 | 0.939 | -0.007 | 50789. | 0.000 |
| | | 28 | 0.937 | -0.008 | 52565. | 0.000 |
| | | 29 | 0.934 | 0.008 | 54333. | 0.000 |
| | | 30 | 0.932 | -0.039 | 56093. | 0.000 |
| | | 31 | 0.929 | -0.020 | 57844. | 0.000 |
| | | 32 | 0.927 | -0.029 | 59586. | 0.000 |
| | | 33 | 0.924 | -0.016 | 61319. | 0.000 |
| | | 34 | 0.921 | -0.029 | 63042. | 0.000 |
| | | 35 | 0.918 | -0.032 | 64755. | 0.000 |
| | | 36 | 0.915 | 0.009 | 66457. | 0.000 |

**المصدر** :مخرجات برنامج Eviews.5

الملاحظ من الجدول أن الاحتمال المقابل لإحصائية t أصغر من 0.05 بالإضافة الى أن معامل الارتباط يقترب من الواحد هذا ما يدل على أن سلسلة مؤشر سوق دبي المالي غير مستقرة .

**ب- إختبارات جذر الوحدة :**

هناك العديد من اختبارات جذر الوحدة إلا أننا سنعتمد في هذه الدراسة على اختبار Philips Perron والمعرف كما يلي :

**اختبار Philips Perron:**

يسمح اختبار Philips Perron (1988) بتجاوز مشكلتي الارتباط الذاتي للبواقي وعدم ثبات التباين للخطأ العشوائي التي يعاني منها اختبار ديكي فولار العادي.

-من اجل اختبار PP نستعمل طريقة المربعات الصغرى لتقدير النماذج الثلاثة التالية:

$$\nabla Y_t = PY_{t-1} + \sum_{j=1}^{p} \Phi_j \nabla Y_{t-j} + \varepsilon_t \qquad (1)$$

$$\nabla Y_t = PY_{t-1} + \sum_{j=1}^{p} \Phi_j \nabla Y_{t-j} + C + \varepsilon_t \qquad (2)$$

$$\nabla Y_t = PY_{t-1} + \sum_{j=1}^{p} \Phi_j \nabla Y_{t-j} + C + bt + \varepsilon_t \qquad (3)$$

حيث أن: $P = \Phi - 1$

p: تمثل عدد التأخيرات في النموذج.

- تقدير التباين $\sigma^2 = \frac{1}{n}\sum_{t=1}^{n} e_t^2$،حيث يمثل $e^t$ الباقي المقدر .

- تقدير المعامل المصحح $s_t^2$ المسمى بالتباين الطويل الأجل ، والمستخرج من هيكلة التباينات المشتركة لبواقي النماذج السابقةحيث:

$$s_t^2 = \frac{1}{n}\sum_{t=1}^{n} e_t^2 + 2\sum_{i=1}^{1}(1 - \frac{i}{l+1})\frac{1}{n}\sum_{t=i+1}^{n} e_t e_{t-1}$$

- من أجل تقدير هذا التباين الطويل الأجل ،من الضروري تعريف عدد التأخرات $I$ المقدرة بدلالة عدد المشاهدات $N$

حساب احصائية فيليبس بيرون :

$$t_{\emptyset_1}^* = \sqrt{k} \times \frac{(\widehat{\emptyset}_1 - 1)}{\hat{\sigma}_{\emptyset_1}} + \frac{n(k-1)\hat{\sigma}_{\widehat{\emptyset}_1}}{\sqrt{k}}$$

مع: $$k = \frac{\hat{\sigma}^2}{s_t^2}$$

- ثم يتم مقارنة القيم الحرجة لجدول Mackinnon

إن عملية التقدير تتم وفق المراحل التالية :

1- تقدير النموذج [3]:

إذا تم قبول الفرضية العدمية $H_0$. يعني هذا أن السلسلة الزمنية غير مستقرة أي يوجد بها جذر آحادي و منه اختبار معنوية المعامل t ( معامل الاتجاه Tendance) باستعمال اختبار (t) ستودنت "Student". فإذا كان يختلف عن الصفر فهذا يعني أن السلسلة الزمنية من المسار (TS) و أنجع طريقة لإرجاعها مستقرة هي تقدير معادلة الاتجاه العام ليتم إجراء الدراسة على حد البواقي. أما إذا تم رفض الفرضية العدمية ($H_0$) و قبول الفرضية البديلة نمر إلى المرحلة الثانية أي تقدير النموذج [2]

2- تقدير النموذج [2] :

إذا تم قبول ($H_0$)، يعني وجود جذر أحادي ، و منه السلسلة غير مستقرة من مسار DS. يتم بعدها اختبار معنوية المعامل الثابت (C) باستعمال اختبار "Student" فإذا كان هذا الأخير يختلف عن الصفر معناه أن السلسلة الزمنية من المسار DS ذو انحراف و احسن طريقة لإرجاعها مستقرة هي طريقة الفروق مع إضافة C الثابت. أما إذا كان يختلف عن الصفر. فهذا يعني أن السلسلة من المسار DS ذو انحراف. و أفضل طريقة لإرجاعها مستقرة هي طريقة الفروق دون إضافة الثابت C. أما في حالة قبول الفرضية البديلة $H_1$ فيجب تقدير النموذج [1].

1- تقدير النموذج [1]:

في حالة قبول فرضية العدمية$H_0$. معناه أن السلسلة الزمنية غير مستقرة من المسار DS دون انحرافأفضل طريقة لإرجاعها مستقرة هي طريقة الفروقات. أما في حالة قبول الفرضية $H_1$ يعني هذا أن السلسلة الأصلية مستقرة.

**الجدول (1): نتائج اختبارPP على سلسلة مؤشر سوق دبي المالي**

| المتغير | النماذج | قيمةPP المحسوبة | قيمةPP المجدولة 5% | النتيجة |
|---|---|---|---|---|
| DFM index | بدون اتجاه وثابت | -2.16 | -2.56 | السلسلة غير مستقرة |
| | بوجود ثابت | -2.54 | -2.86 | |
| | بوجودثابت واتجاه | -1.1 | -3.41 | |

**المصدر** : من اعداد الطالبة بناءا على مخرجات برنامج Eviews.5

من خلال الجدول (1) وبعد مقارنة قيم t الجدولية مع قيم PP المحسوبة عند المستوى بدون ثابت ،ومع ثابت واتجاه،و مع ثابت فقط تبين أن قيمة t الجدولية أقل من قيمة PP المحسوبة عند المستوى 5 %وبالتالي السلسلة محل الدراسة غير مستقرة عند المستوى.

بما أن السلسلة محل الدراسة غير مستقرة نحتاج الى تحديد نوعها هل هي من نوع TSأمDS

1- تقدير النموذج [3]:

**الجدول (2) : نتائج تقدير النموذج [3]**

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|---|---|---|---|---|
| DFMINDEX(-1) | -0.001193 | 0.001318 | -0.905005 | 0.3656 |
| C | -2.588505 | 6.970439 | -0.371355 | 0.7104 |
| @TREND(2/22/2006) | 0.004308 | 0.003572 | 1.205877 | 0.2280 |
| R-squared | 0.004183 | Mean dependent var | | -1.709388 |
| Adjusted R-squared | 0.003182 | S.D. dependent var | | 62.55040 |
| S.E. of regression | 62.45080 | Akaike info criterion | | 11.10814 |
| Sum squared resid | 7761203. | Schwarz criterion | | 11.11656 |
| Log likelihood | -11066.26 | F-statistic | | 4.179511 |
| Durbin-Watson stat | 2.019700 | Prob(F-statistic) | | 0.015441 |

**المصدر:** من اعداد الطالبة بناءا على مخرجات برنامج Eviews.5

بما أن قيمة t المحسوبة وتساوي (1.20) أصغر من قيمة PP المجدولة وتساوي (2.78) فان معلمةالاتجاه المقدرة @ غير معنوية.

3- تقدير النموذج [2] :

**الجدول (3): نتائج تقدير النموذج [2]**

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|---|---|---|---|---|
| DFMINDEX(-1) | -0.002357 | 0.000897 | -2.627415 | 0.0087 |
| C | 5.041052 | 2.925458 | 1.723167 | 0.0850 |
| R-squared | 0.003455 | Mean dependent var | | -1.709388 |
| Adjusted R-squared | 0.002955 | S.D. dependent var | | 62.55040 |
| S.E. of regression | 62.45792 | Akaike info criterion | | 11.10787 |
| Sum squared resid | 7766874. | Schwarz criterion | | 11.11348 |
| Log likelihood | -11066.99 | F-statistic | | 6.903309 |
| Durbin-Watson stat | 2.015877 | Prob(F-statistic) | | 0.008670 |

**المصدر:** من اعداد الطالبة بناءا على مخرجات برنامج Eviews.5

بمأن قيمة t المحسوبة وتساوي (1.72) أصغر من قيمة PP المجدولة وتساوي (2.5) فان الثابت C غير معنوي.

بعد تقدير النموذجين [3]، [2] يمكن القول أن السلسلة محل الدراسة غير مستقرة من نوع DS بدون انحراف وأفضل طريقة لإرجاعها مستقرة طريقة الفروق.

بعد المقارنة نجد أن سلسلة الفروق الأولى لمؤشر سوق دبي المالي متقاربة جدا وسلسلة العوائد ومستقرة لهذا تم الاعتماد على سلسلة العوائد في التنبؤ بمؤشر سوق دبي المالي،كما نجد أن جل الدراسات القياسية في هذا المجال تعتمد على سلسلة العوائد والمعطاة بالعلاقة التالية :

$$r_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}}$$

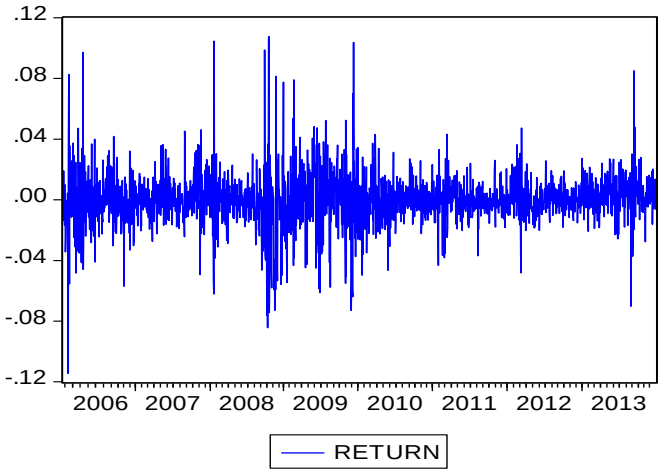
## 3.2 تطبيق منهجية بوكس– جينكينز Box–Jenkins:

قبل التطرق لمنهجية بوكس–جينكينز لابد من دراسة استقرارية سلسلة عوائد مؤشر سوق دبي المالي.

### 1.3.2 دراسة إستقرارية سلسلة عوائد مؤشر سوق دبي المالي :

أ– **بيانيا:** في هذا الصدد يمكن الاستعانة بالتمثيل البياني لسلسلة العوائد خلال فترة الدراسة

**الشكل (14) : تمثيل بياني لسلسلة عوائد مؤشر سوق دبي المالي**




**المصدر** :مخرجات برنامج Eviews.5

الملاحظ من الشكل أعلاه أن سلسلة عوائد سوق دبي المالي مستقرة عند المتوسط.

## ب- دراسة دالتي الارتباط الذاتي والذاتي الجزئي:

**الشكل (15): دالتي الارتباط الذاتي والذاتي الجزئي لسلسلة العوائد**

Correlogram of RETURN

Date: 02/22/14 Time: 18:11
Sample: 2/22/2006 12/31/2013
Included observations: 1994

| Autocorrelation | Partial Correlation | | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 0.016 | 0.016 | 0.4815 | 0.488 |
| | | 2 | 0.063 | 0.063 | 8.5333 | 0.014 |
| | | 3 | -0.000 | -0.002 | 8.5333 | 0.036 |
| | | 4 | 0.016 | 0.012 | 9.0580 | 0.060 |
| | | 5 | 0.036 | 0.035 | 11.591 | 0.041 |
| | | 6 | -0.026 | -0.029 | 12.909 | 0.045 |
| | | 7 | 0.027 | 0.023 | 14.345 | 0.045 |
| | | 8 | 0.048 | 0.051 | 18.994 | 0.015 |
| | | 9 | 0.028 | 0.023 | 20.602 | 0.015 |
| | | 10 | -0.018 | -0.026 | 21.287 | 0.019 |
| | | 11 | 0.023 | 0.023 | 22.392 | 0.022 |
| | | 12 | -0.004 | -0.005 | 22.419 | 0.033 |
| | | 13 | 0.073 | 0.068 | 33.037 | 0.002 |
| | | 14 | 0.057 | 0.058 | 39.652 | 0.000 |
| | | 15 | 0.023 | 0.013 | 40.689 | 0.000 |
| | | 16 | 0.032 | 0.019 | 42.703 | 0.000 |
| | | 17 | -0.015 | -0.019 | 43.168 | 0.000 |
| | | 18 | -0.008 | -0.017 | 43.312 | 0.001 |
| | | 19 | 0.001 | 0.003 | 43.315 | 0.001 |
| | | 20 | 0.046 | 0.046 | 47.627 | 0.000 |
| | | 21 | -0.014 | -0.024 | 48.007 | 0.001 |
| | | 22 | -0.001 | -0.013 | 48.008 | 0.001 |
| | | 23 | -0.013 | -0.013 | 48.334 | 0.002 |
| | | 24 | 0.041 | 0.037 | 51.653 | 0.001 |
| | | 25 | 0.038 | 0.038 | 54.579 | 0.001 |
| | | 26 | 0.004 | 0.001 | 54.606 | 0.001 |
| | | 27 | 0.031 | 0.015 | 56.493 | 0.001 |
| | | 28 | -0.026 | -0.038 | 57.885 | 0.001 |
| | | 29 | 0.011 | -0.001 | 58.122 | 0.001 |
| | | 30 | 0.009 | 0.017 | 58.303 | 0.001 |
| | | 31 | -0.002 | 0.000 | 58.308 | 0.002 |
| | | 32 | 0.030 | 0.026 | 60.087 | 0.002 |
| | | 33 | 0.074 | 0.067 | 71.242 | 0.000 |
| | | 34 | 0.008 | -0.003 | 71.371 | 0.000 |
| | | 35 | 0.021 | 0.012 | 72.249 | 0.000 |
| | | 36 | 0.019 | 0.023 | 72.999 | 0.000 |

**المصدر**: مخرجات برنامج Eviews.5

الملاحظ من خلال التمثيل البياني لدالتي الارتباط الذاتي والذاتي الجزئي أن سلسلة العوائد محل الدراسة مستقرة ولأكثر قوة و برهان نلجأ الى قيمة الاحتمال المقابلة لإحصائية Q بما انها أكبر من 0.05 نرفض فرضية العدم $H_0$ التي تنص على عدم استقرارية السلسلة وبالتالي سلسلة العوائد محل الدراسة مستقرة.

### ج - إختبار جذر الوحدة :

لدراسة إستقرارية سلسلة العوائد نلجأ الى اختبار PP

**الجدول (4) : نتائج اختبار PP على سلسلة العوائد**

| | | Adj. t-Stat | Prob.* |
|---|---|---|---|
| Phillips-Perron test statistic | | -44.15014 | 0.0001 |
| Test critical values: | 1% level | -2.566123 | |
| | 5% level | -1.940983 | |
| | 10% level | -1.616593 | |

**المصدر:** من اعداد الطالبة بناءا على مخرجات برنامج Eviews.5

من الجدول أعلاه نلاحظ أن القيمة المحسوبة لإحصائية **PP** و التي تساوي(**−44.15**) أصغر من القيمة المجدولةعند جميع المستويات، مما يدل على أن سلسلة العوائد مستقرة.

وبالتالي يصبح النموذج المراد دراسته من الشكل ARMA (p,q) بدلا من ARIMA (p,d,q) .

لتطبيق منهجية بوكس جينكيتز نمر بالمراحل التالية :

### 2.3.2 مراحل تطبيق منهجية بوكس– جينكينز Box–Jenkins

**أ- مرحلة تحديد النموذج :**

لتحديد رتبة p,q لنموذج ARMA نلجأ الى دالتي الارتباط الذاتي والذاتي الجزئي الممثلة في الشكل(15)،بعد ترشيح العديد من النماذج من خلال وضع صيغ موسعة لنموذج ARMA الذي يعتقد أنه النموذج المولد لسلسلة عوائد مؤشر سوق دبي المالي ، وبالاعتماد على معيار SCHWARZ و AKAIKE تبين ان أفضل نموذج من بين النماذج المرشحة هو نموذج ARMA (1,1) بدون ثابت.

ب- **مرحلة التقدير** : تظهر نتائج تقدير النموذج المرشح في الجدول التالي :

**الجدول (5) : نتائج تقدير نموذج(1,1) ARMA**

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|---|---|---|---|---|
| AR(1) | 0.979978 | 0.013793 | 71.05151 | 0.0000 |
| MA(1) | -0.962980 | 0.018731 | -51.41087 | 0.0000 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| R-squared | 0.008423 | Mean dependent var | -0.000187 |
| Adjusted R-squared | 0.007924 | S.D. dependent var | 0.018064 |
| S.E. of regression | 0.017992 | Akaike info criterion | -5.196764 |
| Sum squared resid | 0.644519 | Schwarz criterion | -5.191147 |
| Log likelihood | 5180.575 | Durbin-Watson stat | 2.018978 |

| | |
|---|---|
| Inverted AR Roots | .98 |
| Inverted MA Roots | .96 |

**المصدر:** من اعداد الطالبة بناءا على مخرجات برنامج Eviews.5

نلاحظ من الجدول أن الاحتمال المقابل للإحصائية t أصغر من 0.05 ومنه نرفض فرضية العدم التي تنص على عدم معنوية المعالم وبالتالي معالم النموذج المقدرة معنوية.

**ج- مرحلة الفحص :**

تتضمن مرحلة الفحص دراسة وتحليل بواقي النموذج المقدر وذلك بالاعتماد على الاختبارات التالية :

1-**اختبار Breusch-Godfrey**

**الجدول (6) : نتائج اختبار Breusch-Godfrey**

| | | | |
|---|---|---|---|
| F-statistic | 1.748580 | Probability | 0.174288 |
| Obs*R-squared | 3.497980 | Probability | 0.173950 |

Test Equation:
Dependent Variable: RESID
Method: Least Squares

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|---|---|---|---|---|
| AR(1) | 0.003544 | 0.014255 | 0.248642 | 0.8037 |
| MA(1) | -0.007143 | 0.020060 | -0.356075 | 0.7218 |
| RESID(-1) | -0.005548 | 0.023836 | -0.232763 | 0.8160 |
| RESID(-2) | 0.042954 | 0.023667 | 1.814892 | 0.0697 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| R-squared | 0.001755 | Mean dependent var | 3.19E-06 |
| Adjusted R-squared | 0.000249 | S.D. dependent var | 0.017988 |
| S.E. of regression | 0.017985 | Akaike info criterion | -5.196514 |
| Sum squared resid | 0.643387 | Schwarz criterion | -5.185279 |
| Log likelihood | 5182.326 | Durbin-Watson stat | 1.998040 |

**المصدر:** من اعداد الطالبة بناءا على مخرجات برنامج Eviews.5

بمأن قيمة $nR^2$ والتي تساوي 3.49 أصغر من قيمة $\chi^2_{[0.05,2]}$=43.77، نقبل فرضية العدم $H_0$ التي تنص على عدم وجود الارتباط الذاتي بين البواقي أي أن البواقي في الفترة t غير مرتبطة ببواقي الفترةt-1 وهكذا.

2-**اختبار White**

**الجدول (6) : نتائج اختبار White**

| | | | |
|---|---|---|---|
| F-statistic | 3064062. | Prob. F(5,2016) | 0.0000 |
| Obs*R-squared | 2021.734 | Prob. Chi-Square(5) | 0.0000 |
| Scaled explained SS | 8330.464 | Prob. Chi-Square(5) | 0.0000 |

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 04/04/14 Time: 13:38

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|---|---|---|---|---|
| C | 4.00E-31 | 1.05E-31 | 3.808699 | 0.0001 |
| RETURN(1)^2 | 1.60E-21 | 4.55E-25 | 3514.787 | 0.0000 |
| RETURN(1)*RES(1) | -3.20E-21 | 9.08E-25 | -3520.368 | 0.0000 |
| RETURN(1) | 5.66E-27 | 3.43E-28 | 16.50929 | 0.0000 |
| RES(1)^2 | 1.60E-21 | 4.53E-25 | 3525.974 | 0.0000 |
| RES(1) | -5.66E-27 | 3.43E-28 | -16.50730 | 0.0000 |
| R-squared | 0.999868 | Mean dependent var | | 1.32E-28 |
| Adjusted R-squared | 0.999868 | S.D. dependent var | | 3.79E-28 |
| S.E. of regression | 4.36E-30 | Sum squared resid | | 3.83E-56 |
| F-statistic | 3064062. | Durbin-Watson stat | | 1.992743 |
| Prob(F-statistic) | 0.000000 | | | |

**المصدر:** من اعداد الطالبة بناءا على مخرجات برنامج Eviews.5

بمأن قيمة $nR^2$ والتي تساوي 2021.73 أكبر من قيمة $\chi^2_{[0.05,2]}$=43.77، نرفض فرضية العدم $H_0$ التي تنص على ثبات التباين مما يدل على عدم ثبات تباين الأخطاء نموذج ARMA (1,1).

ان من أهم فرضيات نماذج ARMA ثبات التباين ، غير أنه مع تغير الزمن تختل هذه الفرضية وهذا ما يحدث عموما اذا تعلق الأمر بالسلاسل المالية، فيصبح من غير الملائم استخدام نموذج ARMA (1,1) للتنبؤ بعوائد مؤشر سوق دبي المالي ، مما يحتم اللجوء الى نماذج أخرى تأخذ بعين الاعتبار مشكلة ثبات تباين الأخطاء ، من بين هذه النماذج نجد نماذج خاصة تنتمي الى ما يمكن تسميته بأسرة نماذج ARCH(G).

## 4.2 تطبيق نماذج الانحدار الذاتي المشروطة بعدم تجانس الأخطاء المعممةARCH(G):

نحاول في هذه الدراسة الاعتماد على مجموعة من الأشكال المختلفة لنماذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس الأخطاء المعممة ARCH(G)المتناظرة وغير المتناظرة للتنبؤ بمؤشر سوق دبي المالي، مع افتراض أن الأخطاء تتبع قانون التوزيع الطبيعي.

قبل البدء بتقدير نماذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس الأخطاء المعممة ARCH(G) المتناظرة وغير المتناظرة لابد من :

**أ- استخراج قيم مربعات البواقي**

**الجدول (8) : قيم مربعات البواقي**

Dependent Variable: RES^2
Method: Least Squares

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|---|---|---|---|---|
| RES | 0.005946 | 0.001182 | 5.029234 | 0.0000 |
| C | 0.000323 | 2.13E-05 | 15.20868 | 0.0000 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| R-squared | 0.012544 | Mean dependent var | 0.000323 |
| Adjusted R-squared | 0.012048 | S.D. dependent var | 0.000955 |
| S.E. of regression | 0.000949 | Akaike info criterion | -11.08087 |
| Sum squared resid | 0.001794 | Schwarz criterion | -11.07525 |
| Log likelihood | 11044.09 | F-statistic | 25.29319 |
| Durbin-Watson stat | 1.193336 | Prob(F-statistic) | 0.000001 |

**المصدر:** من اعداد الطالبة بناءا على مخرجات برنامج Eviews.5

**ب- اختبار Breusch-Godfrey لمربعات البواقي :**

**الجدول (9) : نتائج اختبار Breusch- Godfrey لمربعات البواقي**

| | | | |
|---|---|---|---|
| F-statistic | 252.3866 | Probability | 0.000000 |
| Obs*R-squared | 403.4100 | Probability | 0.000000 |

Test Equation:
Dependent Variable: RESID
Method: Least Squares
Date: 02/28/14 Time: 10:38

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|---|---|---|---|---|
| RES | 0.001007 | 0.001058 | 0.951590 | 0.3414 |
| C | -1.08E-07 | 1.90E-05 | -0.005711 | 0.9954 |
| RESID(-1) | 0.316869 | 0.021912 | 14.46103 | 0.0000 |
| RESID(-2) | 0.216765 | 0.021885 | 9.904744 | 0.0000 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| R-squared | 0.202413 | Mean dependent var | 5.78E-20 |
| Adjusted R-squared | 0.201210 | S.D. dependent var | 0.000949 |
| S.E. of regression | 0.000848 | Akaike info criterion | -11.30503 |
| Sum squared resid | 0.001431 | Schwarz criterion | -11.29379 |
| Log likelihood | 11269.46 | F-statistic | 168.2577 |
| Durbin-Watson stat | 2.055518 | Prob(F-statistic) | 0.000000 |

**المصدر**: من اعداد الطالبة بناءا على مخرجات برنامج Eviews.5

بما أن قيمة الاحتمال المناظرة $nR^2$ أصغر من 0.05 نرفض فرضية العدم $H_0$ التي تنص على عدم وجود الارتباط الذاتي بين البواقي أي أن البواقي في الفترة t مرتبطة ببواقي الفترة$t-1$ وهكذا.

**ج – اختبار ARCH–LM :**

تظهر نتائج اختبار وجود اثر ARCH في الجدول التالي :

**الجدول (10) : نتائج اختبار وجود أثر ARCH**

| | | | |
|---|---|---|---|
| F-statistic | 78.00306 | Probability | 0.000000 |
| Obs*R-squared | 144.8728 | Probability | 0.000000 |

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 02/22/14 Time: 12:19

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|---|---|---|---|---|
| C | 5.99E-07 | 1.64E-07 | 3.649276 | 0.0003 |
| RESID^2(-1) | 0.212847 | 0.022261 | 9.561572 | 0.0000 |
| RESID^2(-2) | 0.121961 | 0.022261 | 5.478789 | 0.0000 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| R-squared | 0.072764 | Mean dependent var | 9.01E-07 |
| Adjusted R-squared | 0.071831 | S.D. dependent var | 7.52E-06 |
| S.E. of regression | 7.24E-06 | Akaike info criterion | -20.83111 |
| Sum squared resid | 1.04E-07 | Schwarz criterion | -20.82268 |
| Log likelihood | 20740.37 | F-statistic | 78.00306 |
| Durbin-Watson stat | 2.015142 | Prob(F-statistic) | 0.000000 |

**المصدر:** من اعداد الطالبة بناءا على مخرجات برنامج Eviews.5

بما أن قيمة الاحتمال المناظرة $nR^2$ أصغر من 0.05 نرفض فرضية العدم $H_0$ التي تنص على ثبات تباين الأخطاء أي عدم ثبات تباين الأخطاء بصيغة أخرى هناك أثر ARCH في سلسلة العوائد.

بعد التأكد من وجود أثر ARCH نقوم بدراسة نماذج ARCH(G) المتناظرة وغير المتناظرة وفق الخطوات التالية :

## 1.4.2 نماذج ARCH(G) المتناظرة :

**الشكل (16) : دالتي الارتباط الذاتي والذاتي الجزئي لمربعات البواقي**

Correlogram of Residuals Squared

Date: 02/22/14 Time: 18:09
Sample: 2/23/2006 12/31/2013
Included observations: 1993
Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)

| Autocorrelation | Partial Correlation | | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 0.382 | 0.382 | 291.35 | |
| | | 2 | 0.332 | 0.217 | 510.97 | |
| | | 3 | 0.288 | 0.130 | 676.53 | 0.000 |
| | | 4 | 0.199 | 0.016 | 755.86 | 0.000 |
| | | 5 | 0.204 | 0.066 | 839.20 | 0.000 |
| | | 6 | 0.156 | 0.014 | 888.09 | 0.000 |
| | | 7 | 0.162 | 0.049 | 940.31 | 0.000 |
| | | 8 | 0.151 | 0.034 | 985.96 | 0.000 |
| | | 9 | 0.085 | -0.039 | 1000.5 | 0.000 |
| | | 10 | 0.130 | 0.054 | 1034.5 | 0.000 |
| | | 11 | 0.069 | -0.029 | 1044.1 | 0.000 |
| | | 12 | 0.079 | 0.015 | 1056.5 | 0.000 |
| | | 13 | 0.112 | 0.055 | 1081.8 | 0.000 |
| | | 14 | 0.110 | 0.045 | 1106.1 | 0.000 |
| | | 15 | 0.077 | -0.024 | 1117.8 | 0.000 |
| | | 16 | 0.067 | -0.007 | 1126.9 | 0.000 |
| | | 17 | 0.069 | 0.011 | 1136.5 | 0.000 |
| | | 18 | 0.080 | 0.027 | 1149.3 | 0.000 |
| | | 19 | 0.084 | 0.032 | 1163.5 | 0.000 |
| | | 20 | 0.121 | 0.058 | 1192.8 | 0.000 |
| | | 21 | 0.099 | 0.008 | 1212.6 | 0.000 |
| | | 22 | 0.114 | 0.033 | 1238.9 | 0.000 |
| | | 23 | 0.134 | 0.050 | 1275.2 | 0.000 |
| | | 24 | 0.181 | 0.097 | 1341.5 | 0.000 |
| | | 25 | 0.159 | 0.028 | 1392.5 | 0.000 |
| | | 26 | 0.096 | -0.060 | 1410.9 | 0.000 |
| | | 27 | 0.074 | -0.051 | 1422.1 | 0.000 |
| | | 28 | 0.071 | -0.006 | 1432.3 | 0.000 |
| | | 29 | 0.094 | 0.050 | 1450.3 | 0.000 |
| | | 30 | 0.073 | -0.005 | 1461.2 | 0.000 |
| | | 31 | 0.080 | 0.012 | 1474.1 | 0.000 |
| | | 32 | 0.072 | -0.007 | 1484.6 | 0.000 |
| | | 33 | 0.067 | 0.007 | 1493.7 | 0.000 |
| | | 34 | 0.064 | 0.003 | 1501.8 | 0.000 |
| | | 35 | 0.074 | 0.031 | 1513.0 | 0.000 |
| | | 36 | 0.036 | -0.034 | 1515.7 | 0.000 |

**المصدر**: مخرجات برنامج Eviews.5

بالاعتماد على دالتي الارتباط الذاتي والذاتي الجزئي لمربعات البواقي تم ترشيح العديد من النماذج ARCH(G) المتناظرة بهدف نمذجة تقلب عوائد سوق دبي المالي والتنبؤ بمستوياته المستقبلية من بين هذه النماذج نموذج ARCH(1) , GARCH(1,1) وGARCH(1,2) وGARCH(2,2) و بعد المفاضلة بينها بالاعتماد على معيار Log likelihood ومعيار Akaike تم ترشيح نموذج GARCH(1,1) كأفضل نموذج متناظر.

نتائج تقدير نموذج GARCH(1,1) مبينة في الجدول التالي :

**الجدول (11) : نتائج تقدير نموذج GARCH(1,1)**

| | Coefficient | Std. Error | z-Statistic | Prob. |
|---|---|---|---|---|
| AR(1) | 0.934633 | 0.041803 | 22.35797 | 0.0000 |
| MA(1) | -0.913128 | 0.048539 | -18.81214 | 0.0000 |
| Variance Equation | | | | |
| C | 1.07E-05 | 1.40E-06 | 7.633999 | 0.0000 |
| RESID(-1)^2 | 0.181438 | 0.014338 | 12.65395 | 0.0000 |
| GARCH(-1) | 0.790266 | 0.014144 | 55.87231 | 0.0000 |
| R-squared | 0.006740 | Mean dependent var | | -0.000187 |
| Adjusted R-squared | 0.004742 | S.D. dependent var | | 0.018064 |
| S.E. of regression | 0.018021 | Akaike info criterion | | -5.601754 |
| Sum squared resid | 0.645612 | Schwarz criterion | | -5.587711 |
| Log likelihood | 5587.147 | Durbin-Watson stat | | 2.024698 |
| Inverted AR Roots | | .93 | | |
| Inverted MA Roots | | .91 | | |

**المصدر:** من اعداد الطالبة بناءا على مخرجات برنامج Eviews.5

من الجدول أعلاه يمكن كتابة معادلة التباين المشروط لعوائد مؤشر سوق دبي المالي كمايلي :

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{q} \alpha_i \, \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^{p} \delta_j \, \sigma_{t-j}^2$$

$$\sigma_t^2 = 0.0000107 + 0.18\varepsilon_{t-i}^2 + 0.79\sigma_{t-j}^2$$

وبما أن $\delta_1+\alpha_1$ أقل من واحد فهذا يشير الى أثر الصدمة يتناقص بمرور الزمن(chou,1988)، بمعنى أخر اضمحلال الصدمات في سوق دبي المالي مع مرور الزمن بمعنى أن أي صدمة على التباين الشرطي الحالي لن يكون لها تأثير كبير على قيم التباينات المستقبلية، هذا ما يجعل الاستثمار في سوق دبي المالي أفضل مقارنة بالأسواق العربية الأخرى التي تمتاز باستمرارية التذبذب على المدى البعيد.

### 2.4.2 نماذج ARCH(G) غير المتناظرة :

هذا النوع من النماذج يأخذ بعين الاعتبار اختلاف تأثير عدم تجانس حسب كون إشارة الخطأ السابق وفي هذا الايطار يمكن أن نرشح نموذجين :

**1- نماذج ARCH(G) ذات العتبة (T(G)ARCH) :**

يتم في هذا النوع من النماذج تجزئة التمثيلات السابقة لحد الخطأ حسب إشارتها إلى عدة عتبات أو مستويات من التقلبات حسب إشارة وسعة الصدمات.

وبعد ترشيح العديد من نماذج **T(G)ARCH** وجد أن أفضل نموذج للتباين المشروط لعوائد سوق دبي المالي هو TGARCH(1,1) والمبين في الجدول التالي :

**الجدول (12) : نتائج تقدير نموذج TGARCH(1,1)**

| | Coefficient | Std. Error | z-Statistic | Prob. |
|---|---|---|---|---|
| AR(1) | 0.922496 | 0.045022 | 20.48987 | 0.0000 |
| MA(1) | -0.895904 | 0.052444 | -17.08314 | 0.0000 |
| Variance Equation | | | | |
| C | 1.23E-05 | 1.49E-06 | 8.270832 | 0.0000 |
| RESID(-1)^2 | 0.119316 | 0.017132 | 6.964457 | 0.0000 |
| RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0) | 0.108719 | 0.019424 | 5.597035 | 0.0000 |
| GARCH(-1) | 0.789081 | 0.014629 | 53.93781 | 0.0000 |
| R-squared | 0.006377 | Mean dependent var | | -0.000187 |
| Adjusted R-squared | 0.003877 | S.D. dependent var | | 0.018064 |
| S.E. of regression | 0.018029 | Akaike info criterion | | -5.609313 |
| Sum squared resid | 0.645848 | Schwarz criterion | | -5.592461 |
| Log likelihood | 5595.680 | Durbin-Watson stat | | 2.034308 |
| Inverted AR Roots | | .92 | | |
| Inverted MA Roots | | .90 | | |

**المصدر:** من اعداد الطالبة بناءا على مخرجات برنامج Eviews.5

ومنه يمكن كتابة معادلة التباين المشروط باستخدام نموذج TGARCH(1,1) كما يلي :

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1^+ |\varepsilon_{t-1}^+|^2 - \alpha_1^- |\varepsilon_{t-1}^-|^2 + \delta\sigma_{t-1}^2$$

$$\sigma_t^2 = 0.0000123 + 0.11|\varepsilon_{t-1}^+|^2 - 0.10|\varepsilon_{t-1}^-|^2 + 0.78\sigma_{t-1}^2$$

الملاحظ من المعدلة السابقة أن $\alpha_1^- \neq 0$ فان تأثير الصدمات الموجبة والسالبة غير متناظر ،وبما أن$\alpha_1^- > 0$ هذا يعني أن الصدمات السالبة المترافقة مع الأخبار السيئة تنتج تقلبات أكثر حدة من تلك الصدمات الموجبة المترافقة مع الأخبار الجيدة.

### 2- نماذج ARCH(G) الأسي (E(G)ARCH) :

بعد تجريب العديد من نماذج (E(G)ARCH) والمفاضلة بينها تم الاعتماد على نموذج EGARCH$(1,1)$ كما هو موضح في الجدول التالي:

**الجدول (13) : نتائج تقدير نموذج EGARCH$(1,1)$**

| | Coefficient | Std. Error | z-Statistic | Prob. |
|---|---|---|---|---|
| AR(1) | 0.919837 | 0.043480 | 21.15518 | 0.0000 |
| MA(1) | -0.888117 | 0.051283 | -17.31803 | 0.0000 |
| Variance Equation | | | | |
| C(3) | -0.664924 | 0.063567 | -10.46019 | 0.0000 |
| C(4) | 0.310191 | 0.021439 | 14.46834 | 0.0000 |
| C(5) | -0.058369 | 0.010776 | -5.416514 | 0.0000 |
| C(6) | 0.949022 | 0.006554 | 144.8041 | 0.0000 |
| R-squared | 0.006139 | Mean dependent var | | -0.000187 |
| Adjusted R-squared | 0.003638 | S.D. dependent var | | 0.018064 |
| S.E. of regression | 0.018031 | Akaike info criterion | | -5.612624 |
| Sum squared resid | 0.646003 | Schwarz criterion | | -5.595773 |
| Log likelihood | 5598.980 | Durbin-Watson stat | | 2.044302 |
| Inverted AR Roots | .92 | | | |
| Inverted MA Roots | .89 | | | |

**المصدر:** من اعداد الطالبة بناءا على مخرجات برنامج Eviews.5

$$\log(\sigma_t^2) = \alpha_0 + \alpha_1 \left[\frac{|\varepsilon_{t-1}|}{\sigma_{t-1}}\right] + \gamma \left[\frac{\varepsilon_{t-1}}{\sigma_{t-1}}\right] + \delta_1(\log \sigma_{t-1}^2)$$

$$\log(\sigma_t^2) = -0.664 + 0.31 \left[\frac{|\varepsilon_{t-1}|}{\sigma_{t-1}}\right] - 0.05 \left[\frac{\varepsilon_{t-1}}{\sigma_{t-1}}\right] + 0.94(\log \sigma_{t-1}^2)$$

الملاحظ من المعدلة السابقة أن $\gamma \neq \alpha_1^-$ فان تأثير الصدمات الموجبة والسالبة غير متناظر، وبما أن $\gamma < 0$ هذا يعني أن الصدمات الموجبة المترافقة مع الأخبار الجيدة تنتج تقلبات أقل حدة من تلك الصدمات السالبة المترافقة مع الأخبار السيئة ،وتبدو هذه النتائج متوافقة مع بعض دراسات تقلبات عوائد الأسواق العربية مثل (Chafik Arbach,2001).

### 3.4.2 المفاضلة بين نماذج (G)ARCH المتناظرة وغير المتناظرة :

في هذه المرحلة ستتم المفاضلة بين نماذج **(G)ARCH** المتناظرة وغير المتناظرة بالاعتماد معايير الخطأ التي تفيد في وضع رؤية حقيقية عن التقديرات المستقبلية للتنبؤ بسلوك ظاهرة معينة لغرض اتخاذ القرار المناسب.

من بين هذه المعايير سنعتمد على معيار متوسط مربعات خطأ التنبؤ MSE والمعرف كما يلي :

$$MSE = \frac{\sum e_t^2}{n}$$

**جدول (14): المفاضلة بين نماذج (G)ARCH المتناظرة وغير المتناظرة**

| النماذج | MSE |
|---|---|
| GARCH(1,1) | **0.0003241** |
| TGARCH(1,1) | **0.0003242** |
| EGARCH(1,1) | **0.00003243** |

**المصدر** : من اعداد الطالبة بناءا على مخرجات برنامج Eviews.5

تبدو النتائج متقاربة جدا بمعنى أخر لا يوجد فرق بين نماذج (G)ARCH المتناظرة وغير المتناظرة إلا أننا سنعتمد على على نموذج GARCH(1,1) للتنبؤ بالقيم المستقبلية لعوائد مؤشر سوق دبي المالي .

## 5.2 تطبيق نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية:

نظرا للأهمية التطبيقية للربط بين المدخلات والمخرجات في منهجية عمل شبكة عصبية اصطناعية ،كأسلوب علمي له أهميته واستخداماته المتعددة وله قوته في التحليل والتنبؤ تدعونا الحاجة الى تجميع قاعدة البيانات للفترة 2006/06/22 – 2014/01/30 لسلسلة مؤشر سوق دبي المالي حيث خصصت الفترة 2014/01/02– 2014/01/30 للتنبؤ.

تم الاعتماد على برنامج الشبكات العصبية الاصطناعية Alyuda NeuroIntelligence و هو من البرامج الجاهزة التي ظهرت خلال الفترة 2002–2003، له عدة اختصاصات في حل العديد من المسائل المعقدة ومنها مايهمنا ألا وهو مسألة التنبؤ ،كما أنه يعتبر من البرامج سريعة الذكاء وسهلة الاستعمال.

تم تطبيق نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية للتنبؤ بمؤشر سوق دبي المالي وذلك وفق الخطوات التالية :

### 1.5.2 اختيار نوع الشبكة المستخدمة:

تم الاعتماد على شبكة بيرسبيترون متعددة الطبقات (MLP) و هذا لمزاياها التفضيلية في التنبؤ بأسعار مؤشرات الأسواق المالية بالإضافة إلى اعتماده من طرف جل الباحثين في في المجال.

### 2.5.2 بناء الشبكة :

تمر مرحلة بناء الشبكة العصبية الاصطناعية بالمراحل التالية :

**أ– تحديد المدخلات :**

إن أول خطوة في بناء شبكة عصبية اصطناعية لغرض التنبؤ هو تحديد عدد المدخلات والملاحظ من الشكل (13) أن معاملات الارتباط الذاتي الجزئي (للسلسلة الأصلية قبل أخذ الفروق) المعنوية تساوي اثنان، ومنه فان عدد المدخلات الضرورية لشبكة التنبؤ تساوي اثنان، وبذلك سيتم الاعتماد على بيانات مؤشر سلسلة دبي المالي وكذا عوائده كمدخلات هذا ما يتلاءم والمعالجات المقارنة مع النماذج السابقة (Lin and al ,1995).

**ب- مرحلة التحليل :Analysis**

بعد القيام بعملية تحليل الشبكة تبينت النتائج كما يلي :

**الجدول (15) : نتائج عملية التحليل**

| المجموعات | النسبة | العدد |
|---|---|---|
| مجموعة التدريب | 68.09% | 1357 |
| مجموعة التأكيد | 15.96% | 318 |
| مجموعة الاختبار | 15.96% | 318 |
| مجموع المشاهدات | 100 % | 1993 |

**المصدر** :من اعداد الطالبة بناءا على مخرجات البرنامج التطبيقي Alyuda NeuroIntelligence

في هذه مرحلة تم تجميع البيانات محل الدراسة وعددها (1993) مشاهدة، ثم تجزئتها بالاعتماد على برنامج Alyuda NeuroIntelligence بشكل عشوائي، حيث خصص (1357) مشاهدة و بنسبة (68.09%) كمجموعة تدريب Set Training و (318) مشاهدة وبنسبة (15.96%) كمجموعة تأكيد Validation Set، بينما خصص (318) مشاهدة وبنسبة (15.96%) كمجموعة اختبار Test Set.

**ج- مرحلة المعالجة : Processing**

تمثيل البيانات في الشبكة يتم اما بالشكل الثنائي (1،0) أو التمثيل ثنائي القطبية (−1،1)وبالاعتماد على برنامج Alyuda Neurole Intelligence تم تمثيل البيانات محل الدراسة كما يلي :

**الجدول (16) : تمثيل البيانات**

| البيانات | التمثيل |
|---|---|
| المدخلات | (−1،1) |
| المخرجات | (0،1) |

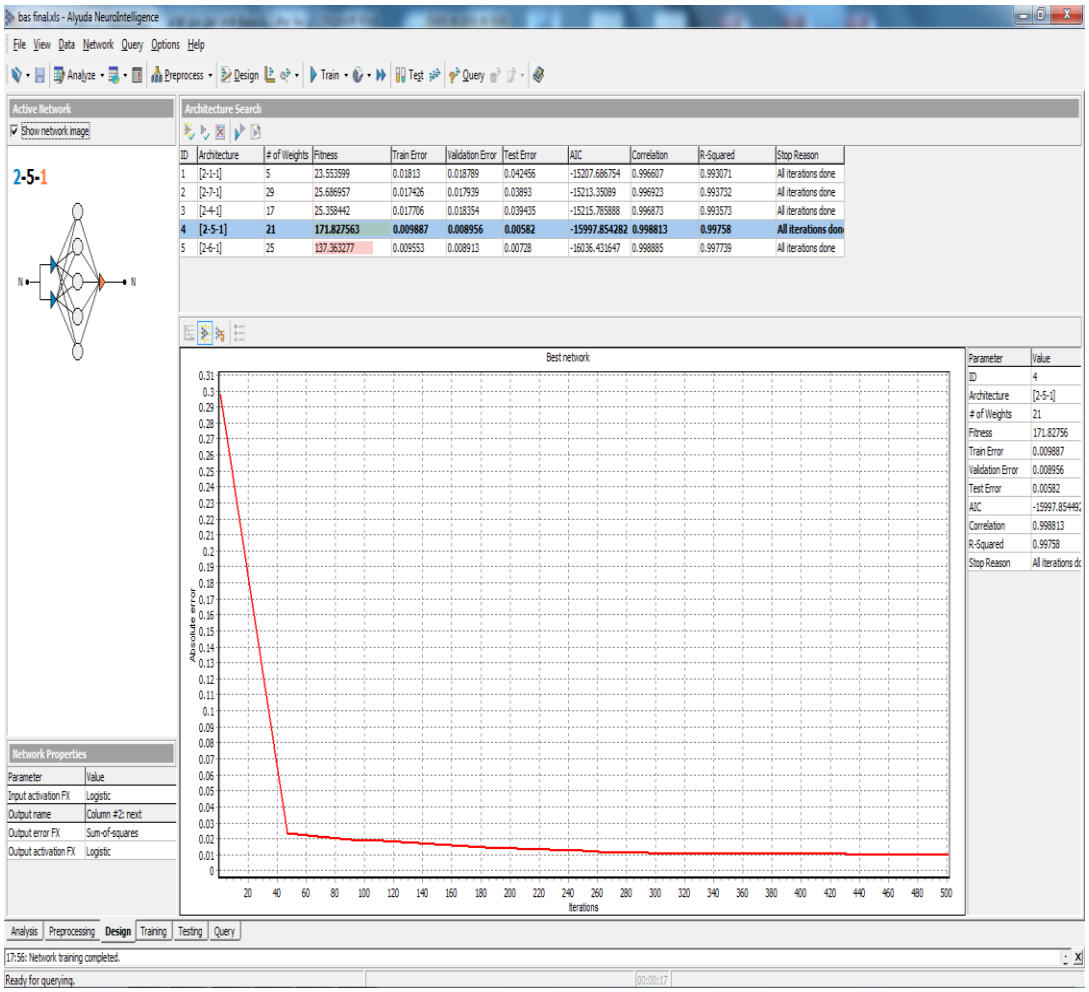
**المصدر**: من إعدادالطالبة بناءا على البرنامج التطبيقي Alyuda NeuroIntelligence

**ت- مرحلة التصميم :Design**

في هذه المرحلة تم الاعتماد على الدالة اللوجستية logistic كدالة تحفيز في الطبقة الخفية وطبقة المخرجات وبالاعتماد على برنامج Alyuda NeuroIntelligence تم ترشيح مجموعة من التصاميم للتنبؤ بمؤشر سوق دبي المالي.

النتائج موضحة كما يلي :

**الشكل (17) : نتائج مرحلة التصميم**




**المصدر** : من إعدادالطالبة بناءا على البرنامج التطبيقي Alyuda NeuroIntelligence

كما هو موضح فقد تم ترشيح خمس شبكات بمعماريات مختلفة للتنبؤ بمؤشر سوق دبي المالي، وبالاعتماد على معيار AIC ومعيار درجة الملائمة نجد أن أفضل معمارية هي من الشكل [1−7−2] أي تتكون من ثلاث طبقات :

- طبقة المدخلات وبها اثنين من عناصر المعالجة.
- الطبقة المخفية وبها خمس عناصر معالجة.
- طبقة المخرجات وبها عنصر معالجة واحد.

كما نلاحظ أن عددأوزان الشبكة المفضلة [1−7−2] يساوي 21 وهذا ما يتطابق مع معادلة ( Chatfield andFaraway,1998):

$$P = (\alpha_i + 2)\alpha_u + 1$$

$\alpha_i$ : تمثل عدد متغيرات الإدخال.

$\alpha_u$ : تمثل عدد العصبونات أو عددالوحدات في الطبقة المخفية.

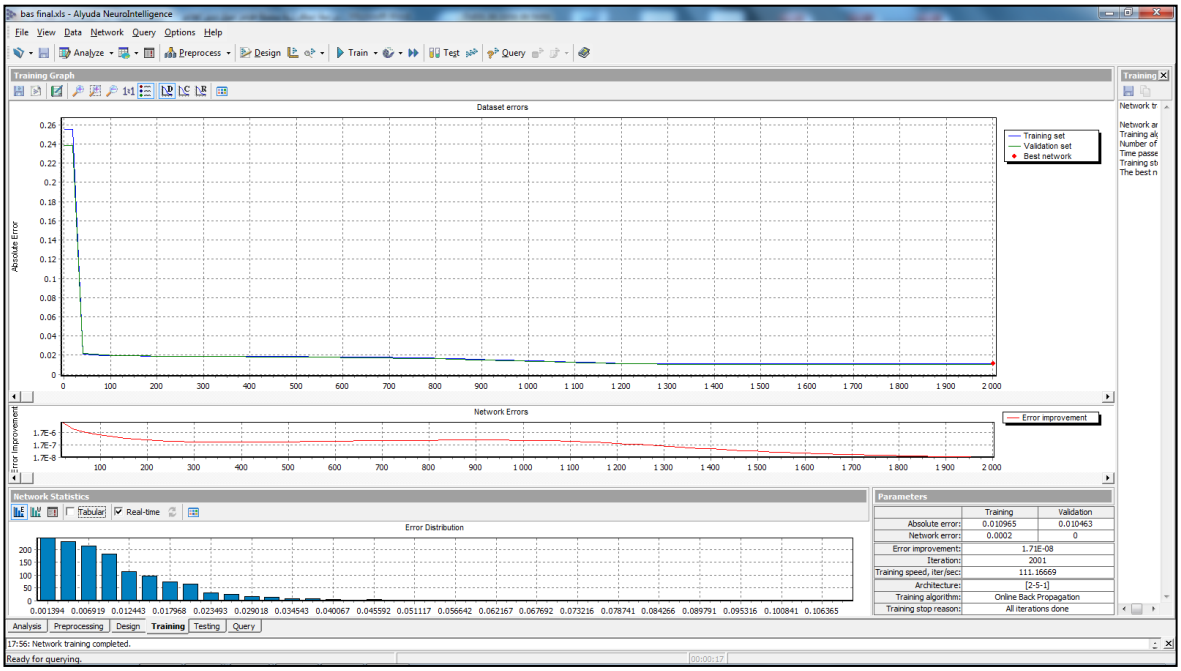
$P$ : تمثل عدد الأوزان في الشبكة العصبية.

**ث- مرحلة التدريب: Training**

لإجراء عملية التدريب تم الاعتماد على خوارزمية الانتشار الخلفي التزايدي Back Propagation Online Algorithm، كما تم تثبيت نسبة التعلم عند0.1 = Learning Rate وثابت الزخم عند Momentum Constant =0.1، عدد التكرارات=2000.

نتائج عملية التدريب موضحة كالأتي :

**الشكل (18) : نتائج عملية التدريب**



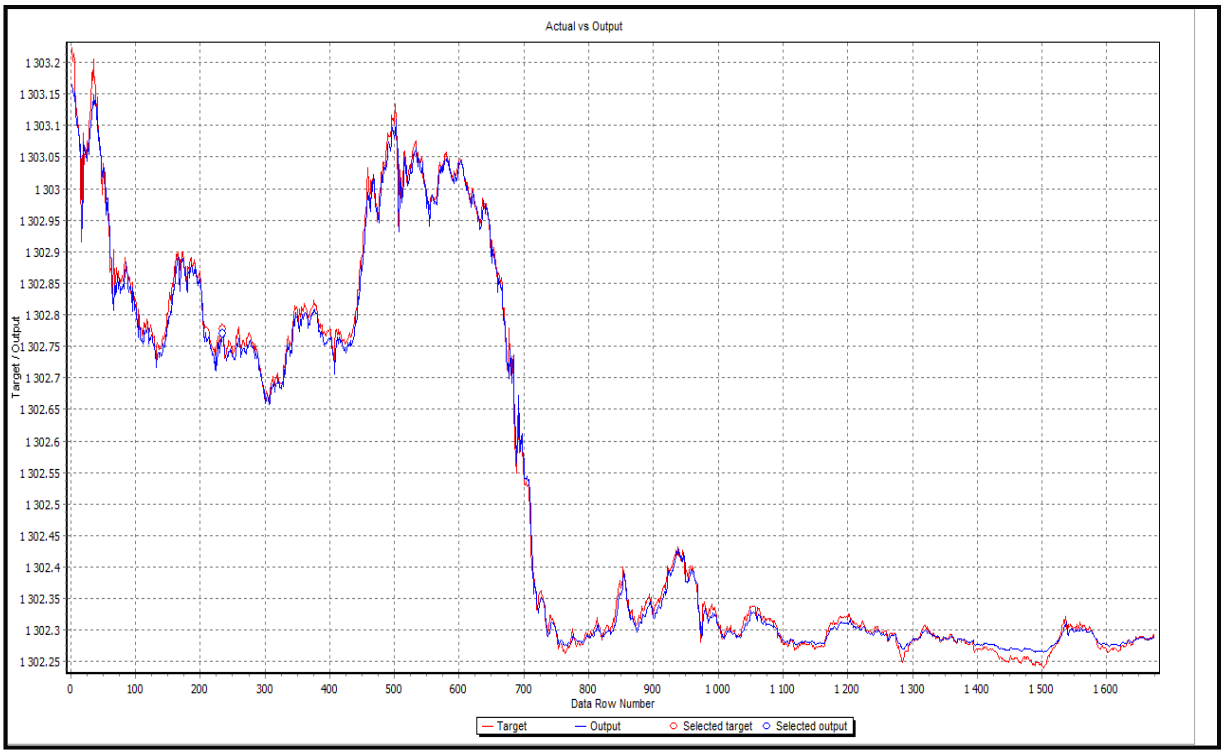

**المصدر** : من إعدادالطالبة بناءا على البرنامج التطبيقي Alyuda NeuroIntelligence

من الشكل السابق يتضح تطابق مجموعة التدريب مع المجموعة الشرعية، كما تم تحديد أفضل شبكة عند عدد التكرارات يساوي 2000، و يظهر أن أخطاء الشبكة وتوزيعها يتناقص مع زيادة عدد التكرارات إلى أن تثبت بعد عدد التكرارات يساوي 1700، هذا دليل أن الشبكة تدربت بشكل جيد و وصلت الى مستوى مقبول إحصائيا.

### د – مرحلة الاختبار :Testing

نتائج عملية اختبار صلاحية الشبكة موضحة كما يلي :

**الشكل (19) : نتائج عملية الاختبار**




**المصدر** : من إعدادالطالبة بناءا على البرنامج التطبيقي Alyuda NeuroIntelligence

من الشكل أعلاه تبين أن القيم التنبؤية (المخرجات) تحاكي القيم الأصلية بنسبة 100% خلال فترة الدراسة و تطابق المنحنيين خير دليل على ذلك.

و منه يمكن اعتماد الشبكة الناتجة للتنبؤ بمؤشر سوق دبي المالي.

### 3.5.2 المفاضلة بين نموذج GARCH(1,1) ونموذج الشبكات العصبية الاصطناعية (MLP):

للمفاضلة بين النموذجين تم الاعتماد على معياري MSE و AIC كما يلي :

**الجدول (17) : المفاضلة بين نموذج GARCH(1,1) ونموذج الشبكات العصبية الاصطناعية (MLP)**

| النماذج | MSE | AIC |
|---|---|---|
| **GARCH(1,1)** | **0.0003241** | **-5.60** |
| **الشبكات العصبية الاصطناعية (MLP)** | **2.22716** | **-3705.11** |

**المصدر** : من اعداد الطالبة بناءا على مخرجات البرنامجين Eviews.5، Alyuda NeuroIntelligence

بالاعتماد على معايير قياس دقة التنبؤ كما هو موضح في الجدول أعلاه، يبدو تفوق نموذج الشبكة العصبية الاصطناعية على نموذج GARCH(1,1)، وعليه تعتبر الشبكات العصبية الاصطناعية هي الطريقة الأفضل والأكثر دقة للتنبؤ بالقيم المستقبلية لعوائد مؤشر سوق دبي المالي.

هذه النتائج تبدو متوافقة إلى حد ما مع الكثير من نتائج الدراسات والأوراق البحثية الحديثة في مجال التنبؤ بعوائد مؤشرات الأسواق المالية من أهمها :

دراسة (2013) Dumlupinarand Soner Deniz Akarim حول سوق المشتقات التركية للفترة الممتدة ما بين 04-02-2005 إلى 17-06-2011.

بعد التحليل و التقدير توصل الباحث إلى نتيجة مفادها أن أسلوب الشبكات العصبية الاصطناعية ANN لديه أعلى دقة تنبؤ من نماذج ARCH-GARCH

دراسة (2013) Nazarian. F and Other حول التنبؤ بتذبذب مؤشر بورصة طوكيو (TSE) باستخدام نماذج انحدار ذات ذاكرة طويلة ونماذج الشبكات العصبية الاصطناعية ذات تغذية أمامية .

أهم ما توصلت إليه الدراسة استنادا إلى معايير تقييم خطأ التنبؤ MSE و RMSE ما يلي:

أخطاء تنبؤ أسلوب الشبكات العصبية الاصطناعية كانت اقل من نموذج ARFIMA-FIGARCH

دراسة (2013) Tuhin Mukheyee, Aritra Banerjee

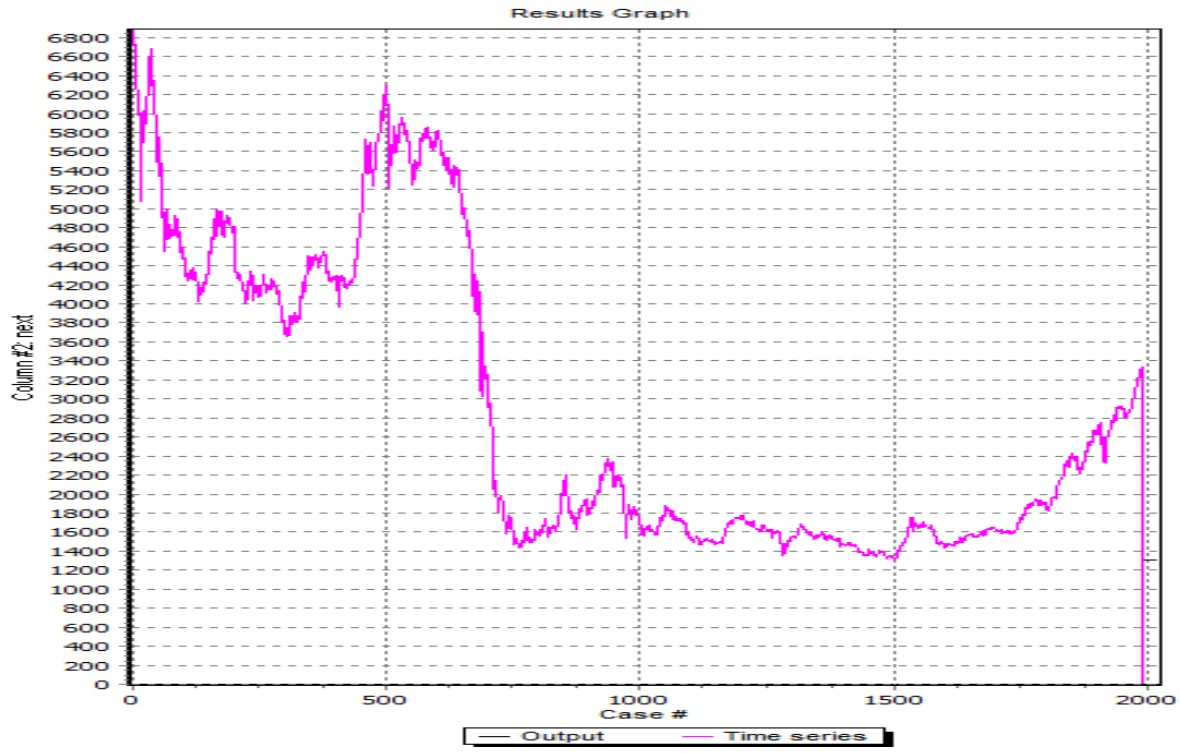
حاول الباحثان في دراستهما التنبؤ بمؤشر سوق الأوراق المالية الهندي باستعمال نموذج هجين يدعى الشبكات العصبية الوراثية (GNN) و مقارنتها بنماذج التنبؤ التقليدية ARCH/GARCH خلصت الدراسة إلى ارتفاع القدرة التنبؤية لنموذج GNN المشكل على نماذج ARCH/GARCH

## 4.5.2 مرحلة التنبؤ :Forecasting

شملت عينة الدراسة المشاهدات اليومية لأسعار مؤشر سوق دبي المالي خلال الفترة 2006/02/22 إلى 2013/12/31، واعتمادا على هذه العينة تم تحليل السلسلة الزمنية لعوائد المؤشر واستخراج النموذج القياسى المناسب المولد لسلسلة عوائد مؤشر سوق دبي المالي .

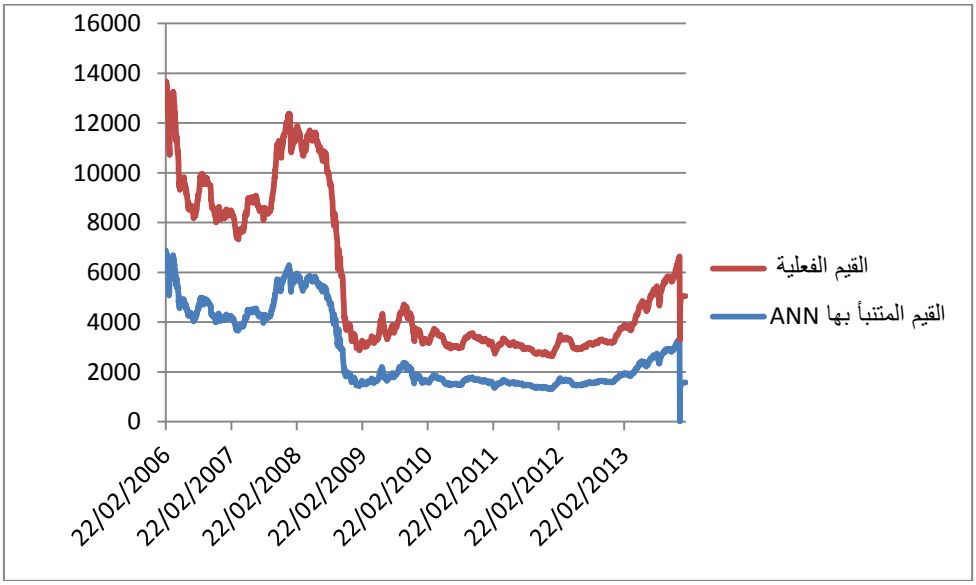
استخدم النموذج الناتج في عملية التنبؤ للفترة 2014/01/02 الى 2014/01/30 و تمت المقارنة بين القيم الفعلية وبين تلك المتنبأ بها كما يلي:

**الشكل (20) : القيم التنبؤية لسلسلة مؤشر سوق دبي المالي خلال الفترة 2006/02/22 الى 2014/01/30**




**المصدر :** من إعدادالطالبة بناءا على البرنامج التطبيقي Alyuda NeuroIntelligence

**الشكل (21) : القيم الفعلية والقيم التنبؤية لسلسلة مؤشر سوق دبي المالي خلال الفترة 2006/02/22إلى2014/01/30**




**المصدر :** من إعدادالطالبة بناءا على البرنامج التطبيقي Alyuda NeuroIntelligence

**الجدول (18) : القيم التنبؤية لعوائد مؤشر سوق دبي المالي خلال الفترة 2014/01/02 الى 2014/01/30**

| القيم المتنبأ بها | القيم الفعلية | الفترة |
|---|---|---|
| 0.027565 | 0.03041121 | 02/01/2014 |
| 0.0223499 | 0.00147165 | 05/01/2014 |
| 0.0194581 | 0.01128294 | 06/01/2014 |
| 0.0104841 | 0.01469928 | 07/01/2014 |
| 0.00751612 | 0.01956674 | 08/01/2014 |
| 0.00487306 | 0.01768416 | 09/01/2014 |
| 0.00339703 | 0.01290853 | 13/01/2014 |
| 0.00232712 | 0.00521423 | 14/01/2014 |
| 0.00162574 | 0.00313305 | 15/01/2014 |
| 0.00113427 | 0.00826631 | 16/01/2014 |
| 0.00079618 | 0.00231354 | 19/01/2014 |
| 0.00055941 | 0.01445738 | 20/01/2014 |
| 0.00039392 | 0.00120169 | 21/01/2014 |
| 0.00027762 | 0.00597476 | 22/01/2014 |
| 0.00019583 | 0.035717 | 23/01/2014 |
| 0.00013821 | 0.02234081 | 26/01/2014 |
| 9.7585E-05 | 0.01226397 | 27/01/2014 |
| 6.8918E-05 | 0.03179308 | 28/01/2014 |
| 4.8683E-05 | 0.00317464 | 29/01/2014 |
| 3.4394E-05 | 0.00598458 | 30/01/2014 |

**المصدر :** من إعدادالطالبة بناءا على البرنامج التطبيقي Alyuda NeuroIntelligence

حسب النتائج المتوصل اليها يبدو أن عوائد مؤشر سوق دبي المالي أعطت مستويات ايجابية بناءا على ذلك فان السوق سيأخذ الاتجاه الصاعد خلال الفترة محل الدراسة هذه النتيجة تبدوا متوافقة إلى حد ما مع ما تحقق من نجاحات اقتصادية ومالية على أرض الواقع والمتمثلة في :

- ترقية سوق دبي المالي من شبه ناشئة إلى ناشئة على مؤشر "مورغان ستانلي" هذه الخطوة ستفتح الباب أمام دخول فئة جديدة من المستثمرين المحليين والعالميين الذين يسعون إلى تنويع محافظهم الاستثمارية في الأسواق الناشئة .
- تسجيل مؤشر سوق دبي المالي أرباحا بنسبة 100% خلال العام المنصرم .
- نجاح الإمارات في الفوز باستضافة معرض "اكسبو 2020" الأمر الذي سيؤدي إلى زيادة الاستثمارات في قطاعات البنية التحتية والعقارات وتواصل تدفق رؤوس الأموال ورواد الأعمال، حيث تسعى الإمارات بنشاط إلى تحسين مناخها الاستثماري وتعزيز موقعها كملاذ آمن للتدفقات الاستثمارية المباشرة.
- بالإضافة إلى تحقيق سوق دبي المالي المرتبة الثانية بين الأسواق العالمية الأفضل أداء خلال عام 2013 بمعدل نمو نسبته 107.7%.

## خاتمة الدراسة :

يعتبر التنبؤ أحد أهم الموضوعات التي تناولتها الإدارة المالية وبالتحديد صناعة القرار الاستثماري في أسواق المال نظرا لما تشهده هذه الأخيرة من أزمات متكررة ، في هذا الاتجاه جاءت هذه الدراسة كمحاولة للتنبؤ بمؤشر سوق دبي المالي خلال الفترة 2014/01/02 الى 2014/01/30، بحيث تم دراسة السلسلة الزمنية لمؤشر سوق دبي المالي دراسة وصفية والتي اتضح من خلالها مرور مؤشر سوق دبي المالي بانتكاسات متكررة أبرزها أزمة 2006، أزمة 2008 الأمر الذي عزز ضرورة التنبؤ بهذه الأزمات وذلك بالاعتماد على مجموعة من النماذج القياسية المتمثلة في منهجية بوكس جينكينز ،نموذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس الأخطاء ونموذج الشبكات العصبية الاصطناعية هذا الأخير الذي أعطى أقل قيمة لمعايير قياس الخطأ المتمثلة في معيار MSE و معيار AIC مما يترجم مدى قوته التنبؤية بعوائد مؤشر سوق دبي المالي وفيما يلي أهم استنتاجات الدراسة وأفاقها المستقبلية :

### أولا: الاستنتاجات

أصبح التنبؤ بالتقلبات ساحة بحث مهمة في الأسواق المالية بالنسبة للأكاديميين وصانعي السياسات والمتعاملين في هذه الأسواق خلال العقود الأخيرة، إذ أن التنبؤ الجيد يعطي خيارات جيدة للتسعير وإدارة جيدة للمخاطر، في هذا الإتجاه تحاول هذه الدراسة التنبؤ بمؤشر سوق دبي المالي بالاعتماد على قاعدة بيانات للفترة الممتدة من 2006/02/22 إلى 2014/01/30، و ذلك من خلال بعض المعالجات الكمية المقارنة بين نماذج التنبؤ القياسي التي تم استخدامها في البحث لتحديد الأداة الأدق الأمر الذي يسهل للمستثمر التعامل مع تلك الأداة وبالتالي ينعكس على القرار الاستثماري والتمويلي الأصوب .

وقد أثارت هذه الدراسة مجموعة من التساؤلات ومجموعة من الفرضيات وتوصلت الى النتائج التالية :

- تم الاعتماد على منهجية بوكس–جينكينز وذلك بترشيح عدة نماذج من نوع ARMA بدرجات مختلفة من (p,q) لنصل وبالاعتماد على معايير قياس الخطأ الى تفضيل نموذج(1,1) ARMA.

إلا أن اختبار White في مرحلة الفحص أثبت وجو د عدم تجانس تباين الأخطاء ولمزيد من التأكد تم اختبار أثر ARCH على سلسلة البواقي الذي أوحى هو الأخر بوجود أثر ARCH، الأمر الذي استدعى الى اعتماد نماذج ARCH لتمثيل أخطاء نموذج (1,1) ARMA.

- بعد ترشيح عدة صيغ من نماذج (G)ARCH المتناظرة وغير المتناظرة لتمثيل الأخطاء وبالاستعانة بمعايير قياس الخطأ تبين أنه ليس هناك فرق بين نماذج (G)ARCH المتناظرة وغير المتناظرة، هذا ما

يدل على أن تأثير الصدمة في سوق دبي المالي يزداد بزيادة سعتها مهما كانت إشارتها بمعنى أخر أن هناك تأثير متساوي على التباين الشرطي بين الأخبار الجيدة (الصدمات الموجبة) والأخبار السيئة (الصدمات السالبة).

- بالرغم من أن نماذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس الأخطاء GARCH(1,1) أعطى نتائج مرضية و بالتالي يمكن الاعتماد عليه للتنبؤ بعوائد مؤشر سوق دبي المالي إلا أن هذا النوع من النماذج لا يأخذ بعين الاعتبار الصفة الغير خطية و الصفة العشوائية التي تمتاز بها السلاسل المالية عموما.
- على هذا الأساس ارتأينا الاعتماد على نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية بحيث تم بناء شبكة عصبية اصطناعية باستخدام شبكة بيرسبترون متعدد الطبقات تكونت من ثلاث طبقات (طبقة المدخلات (2)، طبقة خفية (5)، طبقة المخرجات (1)) وبعد تدريبها 2000 مرة باستخدام خوارزمية الانتشار العكسي التزايدي أعطت نتائج دقيقة ومتقاربة والقيم الفعلية.
- بعد المفاضلة بين نموذج الشبكة العصبية الاصطناعية الناتجة ونموذج GARCH(1,1) بالاستعانة بمعياري MSE و AIC اتضح إن نموذج الشبكة العصبية الناتجة تفوق على نموذج GARCH(1,1).
- العوائد المتنبأ بها خلال الفترة 2014/01/02 إلى 2014/01/30 كانت موجبة ،مما يعني ارتفاع مؤشر سوق دبي المالي هذا ما يشجع على زيادة جذب المستثمرين وانتعاش السوق في الفترات اللاحقة.
- الدقة المرتبطة بتطبيق نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية وما يترتب عليه من دعم عملية اتخاذ القرار والمساعدة في وضع التوقيتات المناسبة.
- سرعة تطبيق نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية وبساطة استعماله مما يشجع القائمين على سوق دبي المالي الاعتماد عليه في التنبؤ باتجاه السوق.
- تقل كفاءة نماذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس الأخطاء في التعامل مع السلاسل الزمنية الغير خطية.
- أداء الشبكة العصبية الاصطناعية يتأثر بنوعية البيانات المدخلة (بيانات أصلية أو محولة).
- أداء الشبكة العصبية الاصطناعية يتأثر بحجم البيانات فكلما كانت العينات كبيرة كلما أعطت نتائج أكثر دقة.

- تعد الشبكات العصبية الاصطناعية من نماذج تقنيات الأنظمة الذكائية الواسعة التطبيق والتي تتطلب العناية في اختيار نموذج الشبكة المناسب والذي يتوافق مع بيانات الإدخال وطبيعة الإخراج المطلوب وبذلك أي اضطراب في اختيار النموذج يمكن أن يؤدي إلى نتائج مظللة .
- العناية باختيار خوارزمية التدريب لنجاح عملية التنبؤ.

## ثانيا: الأفاق المستقبلية

- محاولة تطبيق نموذج هجين بين نماذج الانحدار الذاتي بعدم تجانس الأخطاء ARCH ونموذج الشبكات العصبية الاصطناعية.
- محاولة المقارنة بين مجموعة من الأسواق المالية (العربية، الناشئة والمتقدمة) إذا توفرت المعطيات بالشكل الكافي.
- محاولة التنبؤ بمؤشرات الأسواق المالية باستخدام نماذج حديثة اخرى كنموذج المنطق المضبب و الشبكات العصبية المضببة و الخوارزميات الجينية.....

# المراجع

## المراجع بالغة العربية :

### الكتب :


[1] أبو الفتوح علي فضالة " إستراتيجية القوائم المالية "، *دار الكتب العلمية للنشر ، القاهرة ، (1996)*

[2] الزرري،عبدالنافع،وفرحغازي"الأسواقالمالية " ،داروائلللنشروالتوزيع،عمان،(2001)

[3] جبار. محفوظ " البورصة وواقعها من أسواق العمليات المالية"،*الجزء الأول ، دار هومه للطباعة ، الطبعة الأولى ، الجزائر، (2002)*

[4] سلام عماد صالح ، " ادارة الأزمات في بورصات الأوراق المالية العربية والعالمية والتنمية المتواصلة "، *شركة أبو ظبي للطباعة والنشر ، الامارات العربية المتحدة ، (2002)*

[5] شمعون شمعون" البورصة وبورصة الجزائر " ،*الأطلس للنشر ،الطبعة الأولى، الجزائر،(1993)*

[6] شيخي محمد " طرق الاقتصاد القياسي– محاضرات وتطبيقات " ، *دار حامد للنشر والتوزيع ، الطبعة الأولى، الأردن ،(2012)*

[7] صلاح الدين السيسي " دراسات نظرية وتطبيقية : قضايا اقتصادية معاصرة"دار *غريب للطباعة والنشر والتوزيع ، القاهرة ،(2003)*

[8] عاطف. أندراوس " السياسة المالية وأسوق الأوراق المالية"، *مؤسسة شباب الجمعية، الاسكندرية (2005)*

[9] عمر صقر"العولمة وقضايا اقتصادية معاصرة "،*الدار الجامعية ،الاسكندرية،(2003)*

[10] فريد النجار " البورصات و الهندسة المالية "، *مؤسسة شباب الجامعة ، الإسكندرية ،(1999)*

[11] محمد البنا " أسواق النقد والمال : الأسس النظرية والعلمية "،*مؤسسة زهراء الشرق , بيروت ,(1996)*

[12] محمد صالح الحناوي وابراهيم جلال العبد " تحليل و تقييم الأوراق المالية" ، *الدار الجامعية, الإسكندرية،(2002)*

[13] محمد علي الشرقاوي ، " الذكاء الاصطناعي والشبكات العصبية "، *مطابع المكتب المصري الحديث، (1996)*

[14] محمد محمود الداغر "الأسواق المالية – مؤسسات –أوراق – بورصات " *الطبعة الأولى ، دار الشروق للنشر و التوزيع ، الأردن، (2005)*

[15] مروان عطون "الأسواق النقدية والمالية"، *ديوان المطبوعات الجامعية ، الجزء الأول ، الجزائر (1993)*

[16] مصطفى رشدي شيحة " اقتصايدات النقود والمصارف المالية"، *دار المعارف الجامعية, القاهرة, (1996)*

[17] منير ابراهيم الهندي " ألأوراق المالية وأسواق رأس المال" ، *منشأة المعارف, الإسكندرية , (2002)*

[18] هوشيار. كاكامولا" الاستثمارات والأسواق المالية " ، *دار صفاء للنشر، الطبعة الأولى، عمان (2003)*


### أطروحات و رسائل جامعية :


[19] أمين بك " استخدام الشبكات العصبية الاصطناعية في التنبؤ للسلاسل الزمنية بتطبيق على استهلاك الطاقة الكهربائية في مدينة الموصل " ،*رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية العلوم جامعة الموصل ،العراق، (2005).*

[20] جبارة محمد "التنبؤ بالسلاسل الزمنية لمنسوب النيل الازرق في محطة دمدمي باستخدام نماذج بوكس جينكينز ونماذج الشبكات العصبية الاصطناعية "*أطروحة دكتوراه في الاحصاء ، جامعة السودان ، للعلوم والتكنولوجيا ،(2012)*

[21] زيطاري سامية (2004) ، ديناميكية أسواق رأس المال في البلدان الناشئة: حالة أسواق الأوراق المالية العربية. *أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، جامعة الجزائر،(2004)*

[22] شكوري سيدي محمد " وفرة الموارد الطبيعية والنمو الاقتصادي دراسة حالة الاقتصاد الجزائري "، *أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية ،جامعة تلمسان ، الجزائر،(2012)*

[23] صوار يوسف " محاولة تقدير حطر تسديد القرض باستعمال طريقة القرض التنقيطي والتقنية العصبية الاصطناعية بالبنوك الجزائرية دراسة حالة : بنك الجزائري للتنمية الريفية BADR "، *أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية ،جامعة تلمسان ، الجزائر،(2008)*

[24] عمارأكرم عمر الطويل " مدى اعتماد المصارف على التحليل المالي للتنبؤ بالتعثر: دراسة تطبيقية على المصارف التجارية الوطنية في قطاع غزة " *رسالة ماجستير. كلية التجارة. الجامعة الإسلامية غزة،(2008)*

[25] محمد براق " بورصة القيم المتداولة ودورهافي تحقيق التنمية مع دراسة حالة الجزائر "*أطروحة مقدمة لنيل درجة دكتوراه في العلوم الاقتصادية ، فرع نقود ومالية، كلية العلوم الاقتصادية ، جامعة الجزائر، (1999)*

[26] محمد يوسف الهباش "استخدام مقاييس التدفق النقدي و العائد المحاسبي للتنبؤ بالنفقات النقدية المستقبلية:دراسة تطبيقيةعلى المصارف الفلسطينية" *رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية غزة،(2006)*

**مقالات :**

[27] الغنام حمد بن عبد الله " تحليل السلسلة الزمنية لمؤشر أسعار الأسهم في المملكة العربية السعودية باستخدام منهجية بوكس جينكينز "*مجلة جامعة الملك عبد العزيز الاقتصاد والادارة، المجلد 17، عدد 2 ، (2003)*

[28] الفيومي نضال " استقصاء تجريبي لتذبذب عائد سوق مسقط للأوراق المالية"، *مجلة دراسات المجلد 30 ، العدد 1 (2002)*

[29] الفيومي نضال "وصول المعلومات ، حجم التداول، و تغيرات الأسعار: دراسة تطبيقية على بورصة فلسطين للأوراق المالية "*مجلة أبحاث اليرموك ، المجلد 19 العدد 2 – أ ، (2003)*

[30] حسان خضر "تحليل الأسواق المالية" *مجلة جسر التنمية ، المعهد العربي للتخطيط، الكويت ، عدد27 مارس (2004)*

[31] رياض دهال "الأدوات المالية" *مجلة جسر التنمية، المعهد العربي للتخطيط ، الكويت العدد 15 مارس (2002)*

[32] شفيق عريش وأخرون " استخدام نماذج ARCH المتناظرة وغير المتناظرة لنمذجة تقلب العوائد في السوق المالي حالة تطبيقية على المؤشر العام لسوق عمان المالي "، *مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية ،المجلد 33 ، العدد 3 ،(2011)*

[33] عمرو محي الدين "الأدوات المالية"*مجلة المال والصناعة ، البنك الصناعي للكويت ، العدد 18، (2000)*

**مؤتمرات :**

[34] خليل ابراهيم السيف " اعتماد الشبكات العصبية الاصطناعية لتمييز جنس المتكلم "، *بحث مقدم الى المؤتمر العلمي الثالث في تقانة المعلومات، مجلة الرافدين لعلوم الحاسوب والرياضيات جامعة الموصل ،العراق، 29-39نوفمبر(2010)*

[35] عمر صابر ، "دراسة رياضية تحليلية لخوارزميات الشبكات العصبية الاصطناعية في ملاءمة نموذج للتشخيص الطبي "، *المؤتمر العلمي الخامس في تقانة المعلومات، جامعة العراق ، 19-20 ديسمبر(2012)*

[36] فارس غانم أحمد وآخرون "التنبؤ الالكتروني لفعاليات الاركاض النساء باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية "، *المؤتمر العلمي الثاني للرياضيات ، الاحصاء والمعلوماتية ، كلية علوم الحاسبات والرياضيات ، جامعة الموصل ،(2012)*

**المراجع باللغة الأجنبية :**


[37] A. Konig, ″A Novel Method for the Design of Radial Basis Function Networks and Its Implication for Knowledge Extraction″, IEEE International Conference on Neural Networks, IEEE World Congress on Computational, vol 3,(1994),1804.

[38] A. Vahedi, ″The predicting stock price using artificial neural network″, Journal of Basic and applied scientific res.earch, ISSN 2090- 4304 , vol 2, No 3,(2012) , 2325-2328.

[39] B. Abraham, ledolter, ″Statistical methods for forecasting″, John Wiley & sons,(2005).

[40] C. Chatfild, J. Faraway, "Time Series Forecasting with neural networks : A Comparative Study using the airline data", AppL. Ststist, 47,Part2(1998), 231-250.

[41] C. GILES, L. Steve and T. AH Chung, ″Noisy Time Series Prediction using Recurrent Neural Networks and Grammatical Inference″, Kluwer Academic Publishers. Manufactured in The Netherlands,(2001).

[42] C. Gourieroux," Modèles ARCH et application financière", Paris, Economica,(1992).

[43] D. Alberg and al, ″Estimating stock market volatility using asymmetric GARCH models″, Applied financial Economics,vol18,(2008), 1201-1208.

[44] D.B. Nelson,"conditional heteroskedasticity in asset returns: A new Approach", Econometrica,Vol 59,(1991), 347-370.

[45] F. Darey, ″guide pratique et juridique de la bourse ″, édition granche, paris,(2000).

[46] F. fabozzi, F. Modigliani, ″capital market institution and instruments″, hall international new York, inc,(1992).

[47] F. Nazarian, G. Alikhani, N. Nadeir and A. Ashkan, ″Forecasting stock market volatility : A Forecast combination Approach″,MPRA paper. http://mpra.ub.uni-muenchen.de/id/eprint/46786.

[48] Franses and Dijk, ″Forecasting stock market volatility using (nonlinear) Garch models″, journal of Forecasting , vol 15,(1996), 229-235.

[49] G. Bressou, G.C. Michaud," Econométrie des séries temporelles théorie et application",Paris, P.V.F,(1995)

[50] G. Diacogiannis, ″Forecasting Stock Detas:Evidence for the London Stock Exchange″,(1990),www.digilib.Lib.unpi.gr/spoudai/bitstream/unipi /409/1/t39.

[51] H. Jeff, ″Neural Networks in Java″, Heaton Research, Inc, USA,(2005).

[52] H. Sinha, ″Designing a Neural Network for forecasting financial and Economic time Series″, June 4th,INDE,(2005),593.

[53] J. Curto, and al, ″modeling the volatility in the Portuguese stock market: I comparative study with German and us markets″, ISCTE school of Business, Portugal (2002).

[54] J. Davidson,"Moment and memory proprieties of linear conditional heteoscedasticity models and new model", journal of business & Economic statistics,No 22,(2001),16-19.

[55] j. F. fabozzi, f. Modigliani , ″capital market institution and instruments″ , jerseyprentice, hall international new York, inc,(1992)

[56] Jibendu Kunar and al, ″Artificial Neural Networks An Application to stock market volatility″, International journal of Engineering Science and Technology, Vol. 02, No. 05, (2010), 1451-1460.

[57] Juliana Yim, ″Acomparision of neural networks with time series models for forecasting returns on a stock market″, School of Economics and Finance , ISSN 1038-7448, working paper,No. 07,(2002).

[58] K.Manish, ″Nonlinear prediction of the standard & poor's 500 and the hang seng index under a dynamic increasing sample″, Asian Academy Management journal of accounting and finance, Vol. 5, No. 2,(2009),101-118.

[59] M. Majumden, MD. Anwar Hussian, ″forecasting of Indian stock market index using Artificial Neural Network″, IEEE Transaction on systems Man and cybemetics. Part B, vol. 28,(2012), 520-530.

[60] M. Najand, ″forecasting stock Index futures price volatility linear and Nonlinear models″, The financial review,vol.37,(2005).

[61] M. Rasha, EL. Souda, ″Time Series Identification″, Unpublished Master's Thesis, Faculty of Economics and Political Sciences, Cairo University,(2000).

[62] N.R. Fortnum, w. levern, ″ Quantitative Forecasting Methods ″, Boston, RWS – Kent,( 1982).

[63] P. Conso," la gestion financière de l'entreprise", Dunod, 7eme édition, tome 2,paris,(1999).

[64] P. Franses, D. v. Dijk ,"Nonlinear time series Models in empirical finance", Cambridge university press,(2003), 136-137.

[65] P. Topscallan, ″ les indices Boursiérs un action″, édition economica, paris,(1996).

[66] P.Bally, "la bourse mythes et realites",édition hatier ,1er édition, paris,( 1987) .

[67] R.Bourbounnis, M.Terraza, "Analyse des series temporelles en économie", Presse universitaires de France, 1er édition, (1998),245-251

[68] R.F. Engel,"Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimate of the variance of U.K inflation ", Economitrica, vol50,(1982).

[69] R.F. Engel," GARCH : the use of ARCH/GARCH models in applied econometrics", Journal of Economic perspective,Vol15,( 2001), 157-168.

[70] R.P. Lippmann, ″Introduction to computing with neural Nets″, IEEE, Assp Magazine, Vol. 4, No. 2, (1987), 4-22.

[71] Rosen christer, ″Time series Econometrics Heteroskdasticity in stock Return Data : volume and number of Trades versus GRACH effect″, (2007), http://www.essays.se/essay/fd851243d0.

[72] S. Battilossi, S. Houpt, ″Risk return and volume in on emerging stock market :The Bilbao stock exchange″, XIV International Economic History Congress Helsinki ,(2006), 1916-1936.

[73] S. Khedhiri, m. Nacem, ″Empirical Analysis of the UAE stock market volatility″, International Research Journal of finance and Economics, ISSN 1450-2887, ISSUE15,(2008), 249-260.

[74] S. Lardic, V. Miguou, ″économetrie des series temporelles macroéconomiques et financières″, paris.

[75] S. Z. Suliman, ″Modeling and forecasting Stock market volatility an application of GRACH class models,Khartoum stock exchange (2006-2010) ″, Economic and social studies, university of Khartoum,(2011).

[76] S.A.Boukrami, " vade mecum de la finance", OPU, 1er er édition, alger, (1992).

[77] T. Bollerslev,"Generalised autoregressive conditional heteroskedasticity", Journal of econometrics,No. 31,(1986),307-327.

[78] T. Chouday, ″stock market volatility and the crash of 1987: Evidence from six emerging markets″, journal of International Money and Finance , vol.15,(1996), 969-981.

[79] T. Mukheyee, A.Baneyee, ″prediction throuth genetic Algorithm: A case study in Indian share market″, International Journal of Engineering Technology and advanced Engineering, vol. 3 , No. 06, ISSN 2250-2459,(2013), 215.

[80] V.B. Rao, H.V. Rao, ″C++ Neural Networks and Fuzzy Logic″, Henry Holt and Company, Ins, New York,(1993).

[81] V.D.Akarim and S.A.Dumlupinar, ″Acomparison of linear and nonlinear models in forecasting market risk: The evidence from Turkish derivative exchange″, journal of Economics and Behavioral studies, vol. 5,No. 3, ISSN: 2220-6140, (2013), 164-172.

[82] W. K. Endres, ″Applied Time series″, John Wiley & Sons, (2004).

[83] W. Qassim Qwaider, ″Finance stock price prediction neural networks: A study of Jordanian's stock prices″,International conference on business intelligence and knowledge economy, Al Zaytoona university of Jordan ,23-26 April (2012). www.cmvm.pt/CMVM/Publicacoes/cadernos/.../c19curto_reis_esperanca.pdf

[84] Y. Joey Wenling, ″Predicting Stock mouvements an ordered Probit Analysis on the Australian stock Market″,(2005)www.efmaefm.org/efma2005/papers/281-yang-paper.pdf.

**المواقع الالكترونية :**

[85] www.dFm.ae

[86] WWW.dfm.ae/pages/default.aspx?c=8022008/05/13

## الملخــص

يعد التنبؤ بأسعار مؤشرات الأسواق المالية من التقنيات المهمة في اتخاذ القرارات الاستثمارية حيث أنه يوفر الأدوات اللازمة لتحقيق الربح وتعظيمه أو لتفادي الخسارة المتوقعة.

تهدف هذه الدراسة الى مقارنة نماذج التنبؤ الخطية وغير الخطية قصد التنبؤ بمؤشر سوق دبي المالي وذلك بالاعتماد على قاعدة بيانات يومية للفترة 2006/02/22إلى2014/01/02.

توصلت الدراسة الى نتيبجة مفادها أن نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية ANN لديه قدرة أكبر على التنبؤ مقارنة بنموذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس الأخطاء المعمم GARCH.



**الكلمات المفتاحية :** التنبؤ، نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية، نموذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس الأخطاء المعمم، سوق دبي المالي .



## Résumé

Les prévisions des prix des indices des marchés financiers sont parmi les techniques importantes dans la prise de décisions d'investissements de manière à fournir les outils nécessaires pour réaliser un profit et le maximiser ou pour éviter la perte attendue.

L'objectif de cette étude est de comparer les modèles de prévision linéaire et non-linéaire pour prédire l'indice du marché financier du Dubaï, en utilisant la base des données journalière de la période 22/02/2006 au 02/01/2014.

Parmi les résultats les plus importants de cette étude on peut citer la meilleure capacité prédictive du modèle ANN a celui du GARCH



**Mots clés** : La prévision, Modèle de Réseaux de Neurone Artificiel, Modèle Autorégressive Conditional Heteroscedasticity Généralisé, Marché Financier du Dubai.



## Abstract

Forecasting the prices of financial market's indexes is seen as one of the most important techniques in decision making regarding financial investment. In fact, forecasting enables decision makers with the necessary tools either for achieving and maximizing profits or for avoiding expected losses.

The aim of this study is to compare between linear and non linear forecasting models in order to forecast the index of Dubai stock market.

To do so,Daily data are used covering the period 22/02/2006 until 02/01/2014.

The main finding of this study is that ANN model has better forecasting performance than GARCH model.



**Keywords** : Forecasting, Artificial Neural Network Model,Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity Model, Dubai Stock Market.