إستخدام الشبكات العصبيه ذات الانتشار العكسى للتنبؤ بأسعار وثائق صناديق الاستثمار بالتطبيق على سوق رأس المال المصرى

د. حسن اسماعيل فارس
مدرس ادارة الاعمال – اكاديمية الشروق
egyptwatch@hotmail.com

الملخص:

تلعب صناديق الاستثمار دوراً حيوياً فى أسواق المال من خلال تعبئتها للمدخرات وتوجيهها نحو الاستثمارات المناسبة التى يصعب على الأفراد أو المؤسسات الصغيرة القيام بها نظراً لما تحتاج إليه مثل هذه الاستثمارات من خبرة وتخصص فى هذا السياق، ويؤدى التنبؤ بأسعار صناديق الاستثمار الى رفع كفاءة وفاعلية العملية الاستثمارية إلى حد كبير، وبالتالى المساهمة فى اتخاذ القرارات الاستثمارية وترقب آثارها مستقبلا، وتتناول هذه الدراسة استخدام الشبكات العصبية ذات الانتشار العكسى كأداة من أدوات التنبؤ المالى، وقد تمثل مجتمع الدراسة فى صناديق الاستثمار المصرية بأنواعها المختلفة: حيث تمت مقارنة دقة نتائج التنبؤ باستخدام الشبكات العصبيه ذات الانتشار العكسى **Back- Propagation Neural Network** بالطرق التقليدية فى التنبؤ مثل الانحدار الخطى والانحدار غير الخطى، وكذلك دراسة المتغيرات المؤثرة على التنبؤ بأسعار وثائق صناديق الاستثمار، وقد توصلت الدراسة الى المتغيرات الاقتصادية الكلية ومتغيرات سوق رأس المال ومتغيرات صناديق الاستثمار ذاتها المؤثرة على التنبؤ بأسعار وثائق صناديق الاستثمار بعكس الدراسات السابقة التى اعتمدت على المتغيرات الاقتصادية الكلية، كما توصلت الى ان نموذج الشبكات العصبية ذات الانتشار العكسى حقق نتائج افضل من نموذج الانحدار الخطى والانحدار غير الخطى.

كلمات رئيسية: صناديق الاستثمار، الشبكات العصبية، الشبكات العصبيه ذات الانتشار العكسى، الانحدار الخطى، الانحدار غير الخطى.

Using Back-Propagation Neural Network in Predicting Mutual Funds Net Asset Value Case of Egyptian Capital Market

Al Shorouk Academy
egyptwatch@hotmail.com

Abstract:

Mutual funds Play a vital role in capital markets through the packaging of savings and direct them towards appropriate investments that are difficult for individuals or small enterprises because of lack of expertise in this area. This study use neural networks as a tool of financial forecasting to predict future trends of the Egyptian mutual funds' certificate net asset value. The study is trying to compare the accuracy of the prediction using Back-Propagation Neural Network with conventional statistical methods such as linear regression and curve linear regression. The study found that the neural network model achieved better results than linear regression model, as well as curve linear regression model. The study determined the economic, capital market and mutual funds variables that affect predicting mutual funds NAV.

Key Words: Mutual Funds, Neural Netwoark, Back-Propagation Neural Network, Linear Regression, Curve Linear Regression.

إستخدام الشبكات العصبيه ذات الانتشار العكسى للتنبؤ بأسعار وثائق صناديق الاستثمار بالتطبيق على سوق رأس المال المصرى

١ - مقدمة:

مع التطور الكبير الذى شهدته اسواق راس المال فى الاسواق الناشئة والمتقدمة على حد سواء، والطفرة الهائلة التى حدثت بسوق رأس المال المصرى، وظهور صناديق الاستثمار كأحد الاليات الهامة للاستثمار، وزيادة عددها بدرجة كبيرة لتصل الى ٦٩ صندوق نتيجة اعتماد الافراد والمؤسسات عليها كنتيجة طبيعية لمزاياها المتعددة، حيث تحقق مزايا عديدة للاقتصاد القومى والمستثمرين فيها على حد سواء، اصبحت ادارة الاستثمارات فى وثائق هذه الصناديق العامل المحورى فى تحقيق العوائد المرجوة على الاستثمار. وبالتالى اصبحت هناك أهمية كبيرة للتنبؤ بالاتجاهات المستقبلية لأسعار وثائق صناديق الاستثمار.

ومما لا شك فيه أن أوساط اقتصاد المال قد اهتمت كثيرا بتقييم أداء صناديق الاستثمار. وقد ركزت أغلب الدراسات على توقع مهارات مديرى صناديق الاستثمار، وهو الأمر الذى يشمل التنبؤ بالحركات السعرية لاوراق مالية بعينها تتضمنها محفظة الصناديق "انتقاء الأسهم **Stock Selection**"، وتوقع الحركات السعرية لسوق الأسهم عموما "توقيتات السوق **Market Timing**" (**Prantik et al, 2004**).

ان الفكرة السائدة فى اى مجتمع هى أن الثروة تجلب الراحة والرفاهية، لذلك فإنه ليس من المستغرب أن هناك الكثير من العمل الذى أنجز حول سبل التنبؤ بالاتجهات المستقبلية لحركة الادوات المالية المتداولة بالأسواق. حيث ان هناك دوافع عدة لمحاولة التنبؤ بالاتجهات المستقبلية لحركة الادوات المالية المتداولة بالأسواق. ومن أبسط هذه الدوافع تحقيق

ارباح مالية. فأى اداة يمكنها على الدوام التنبؤ بدقة باتجاهات اسعار الاوراق المالية فى المستقبل فى ظل سوق يموج باستمرار، تجعل مستخدم اداة التنبؤ على قدر غير عادى من الثراء. وهكذا فان العديد من الأفراد بما فى ذلك الباحثين وخبراء الاستثمار والمستثمرين من الافراد والمؤسسات يبحثون باستمرار عن اداة تنبؤ متقدمة تحقق لهم عوائد مجزية (Chiang, 1996).

ويعرف التنبؤ على أنه التخطيط ووضع الافتراضات حول أحداث المستقبل باستخدام تقنيات خاصة عبر فترات زمنية مختلفة مع الأخذ بعين الاعتبار كل العوامل التى تؤثر على ذلك النشاط، وبالتالى فهو العملية التى يعتمد عليها متخذوا القرارات فى تطوير الافتراضات حول أوضاع المستقبل (Prantik and Vani, 2005).

وفى الماضى البعيد وقبل وجود أجهزة الحاسب الالى، قام المستثمرون بتداول الاوراق المالية فى المقام الأول على اساس الحدس Intuition. ومع الزيادة الكبيره التى حدثت بمستويات التداول باسواق رأس المال، بحث المستثمرين عن الأدوات والأساليب التى من شأنها زيادة عوائدها مع التقليل من درجة المخاطر المصاحبة لهذه العوائد (Indro, 1999).

ونتيجة لتفاعل فروع المعرفة المختلفة مع بعضها البعض فى السنوات الأخيرة، وتزايد عمليات التأثير والتأثر بينها، واستفادة العلوم من التطورات الحادثة فى العلوم الأخرى، ظهرت الشبكات العصبية Neural Networks كأحدث أساليب التنبؤ الحديثة، وتم استخدامها كأسلوب متطور لحل المشكلات شديدة التعقيد فى المجالات الطبية والهندسية والعسكرية، وسرعان ما امتدت تطبيقاتها لمجال العلوم الاجتماعية لاسيما مجال التمويل .

وتعتبر الشبكات العصبية الاصطناعية إحدى أقسام علم الذكاء الاصطناعى "Artificial intelligence" AI، هذا العلم الحديث الذى تبنى عليه كافة التطبيقات الحديثة والمعقدة، من نظم دعم القرار، وأنظمة التحكم الآلى، وأنظمة التعرف والتنبؤ (Tam , Kiang, 1992).

ومن أهم المزايا التى تتمتع بها الشبكات العصبيّة، التعلم الكيفى Adaptive Learning حيث ان الشبكة العصبيّة الذكيّة تتميز بالقدرة على تعلم كيف تنجز المهام على أساس البيانات المعطاة من أجل التدريب والخبرة الأوليّة، والتنظيم الذاتى Self-Organization حيث تتميز الشبكة العصبية الذكية بالقدرة على أن تنشئ تنظيمها الخاصّ وتمثيل البيانات التى تتلقاها من أجل التعلم والتنظيم الذاتى، وكذلك عمليات الوقت الحقيقى Real Time Operation حيث ان الشبكات العصبية تنجز حساباتها بالتوازى وان الاجهزة تصمم بطريقة تساعد على استخدام هذه الحسابات لتحقيق القدرة على القيام بعمليات الوقت الحقيقى.

وتستطيع الشبكات العصبية ان تقوم ببعض العمليات التى من الصعب جداً القيام بها من قبل الانظمة الأخرى، حيث ان الشبكات العصبية تتميز بقدرة ملحوظة على الاستدلال من بيانات معقدة وغير دقيقة وبالتالي الكشف من هذه البيانات عن الانماط والاتجاهات (التى من الصعب ملاحظاتها او رصدها من قبل الانسان وانظمة الحاسوب). وبالتالى فإن شبكة عصبية ذكية مدربة يمكن ان تفكر كخبير فى فئة المعلومات (طلبة، ١٩٩٤).

وقد استخدمت اساليب التنبؤ سواء الحديثة كالشبكات العصبية او التقليدية كتحليل الانحدار فى التنبؤ باسعار الاسهم المتداولة باسواق رأس المال، وتحاول هذه الدراسة دراسة المتغيرات المؤثرة على التنبؤ باسعار وثائق صناديق الاستثمار، بهدف الاستعانة بها عند استخدام اسلوب الشبكات

العصبية ذات الانتشار العكسى للتنبؤ بالاتجاهات المستقبلية لاسعار وثائق صناديق الاستثمار، وكذلك مقارنة دقة نتائج التنبؤ باستخدام اسلوب الشبكات العصبية مقارنة بالاساليب التقليدية مثل الانحدار الخطى المتعدد والانحدار غير الخطى (**جبر، ١٩٩٤**).

٢- مشكلة الدراسة:

تتمثل مشكلة الدراسة فى استخدام اسلوب الشبكات العصبية ذات الانتشار العكسى فى التنبؤ باتجاهات اسعار وثائق صناديق الاستثمار فى المستقبل، علاوة على مقارنة دقة نتائج التنبؤ بستخدام اسلوب الشبكات العصبية مقارنة بالاساليب التقليدية مثل مثل الانحدار الخطى والانحدار غير الخطى، وكذلك دراسة المتغيرات المؤثرة على التنبؤ باسعار وثائق صناديق الاستثمار.

٣- اهداف الدراسة:

حتى عهد قريب، كان مجال أبحاث الذكاء الصناعى، باعتباره أحد أقسام لمجال الذكاء الاصطناعى، مقتصراً على الجامعات والمنظمات البحثية وشركات الاستثمار الكبيرة، وجاء إدخال الشبكة العصبية كأداة مفيدة للمستثمرين نتيجة التطور الكبير الذى شهده العالم فى استخدام أجهزة الكمبيوتر الشخصية، وباتت البرمجيات الخاصة بالشبكات العصبية فى انتشار كبير، ونظرا لتناول هذه الدراسة بالبحث والتحليل استخدام الشبكات العصبية كأداة من أدوات التنبؤ المالى، حيث تختبر على وجه الخصوص قدرة الشبكات العصبية ذات الانتشار العكسى على التنبؤ بالاتجاهات المستقبلية التى تأخذها اسعار وثائق صناديق الاستثمار، فان هذه الدراسة تهدف الى دراسة ما يلى:-

١. أشكال التشابه بين الشبكات العصبية القائمة على إعادة الانتشار العكسى وبين الأنظمة البيولوجية التى استوحت منها تصميمها

دراسة وعرض أسلوب الشبكات العصبية وتطبيقاتها فى مجال التمويل والاستثمار

٢. قدرة الشبكات العصبية على التنبؤ باسعار وثائق صناديق الاستثمار

٣. قدرة تحليل الانحدار على التنبؤ باسعار وثائق صناديق الاستثمار

٤. المقارنة بين كل من الشبكة العصبية وتحليل الانحدار على التنبؤ باسعار وثائق صناديق الاستثمار

٦-دراسة المتغيرات المؤثرة على التنبؤ باسعار وثائق صناديق الاستثمار

٤ - أهمية الدراسة:

فى حين تُعد الدراسات المُتعلقة بصناديق الاستثمار في الأسواق الناشئة بشكل عام وفى مصر بشكل خاص قليلة بالنسبة إلى نظائرها فى الدول المتقدمة، الا انه لا توجد اى دراسات باللغة العربية متعلقة بالتنبؤ بأسعار وثائق صناديق الاستثمار. وتتمثل أهمية الدراسة الحالية فى بعدين أساسيين كما يلى:-

أ - البعد الأكاديمى:

يُعد هذا البحث إثراءً للبحوث في مجال دراسة أداء صناديق الاستثمار، احد الادوات الهامة فى أسوق رأس المال، حيث أن الدراسات فى مجال صناديق الاستثمار لازالت فى بدايتها فى مصر، برغم تعددها وعمقها فى دول العالم الأخرى. كما تتميز الدراسة ببحث عدد كبير من المتغيرات التي تؤثر على التنبؤ بأسعار وثائق صناديق الاستثمار، مما يساعد على الكشف على دراسة تأثير كل من هذه العوامل على عملية التنبؤ. وتتمثل أهمية هذه الدراسة فى أنها تطبق ثلاثة مقاييس للتنبؤ بالاتجاهات المستقبلية لاسعار وثائق صناديق الاستثمار المصرية، هى الشبكات العصبية والانحدار الخطى والانحدار غير الخطى، مما يساعد على الوصول إلى

نتائج دقيقة فيما يتعلق باتجاهات اسعار وثائق هذه الصناديق فى المستقبل من ناحية، وبما يساعد على رفع كفاءة الاستثمار بوثائق صناديق الاستثمار من ناحية أخرى. كما أن الدراسة الحالية تكتسب أهميتها أيضاً من حقيقة كونها أول دراسة مصرية تقوم بالتنبؤ بالاتجاهات المستقبلية لاسعار وثائق صناديق الاستثمار المصرية.

ب - البعد التطبيقى:

تتمثل أهمية الدراسة من الناحية التطبيقية فى أهمية الدور الذى تلعبه صناديق الاستثمار خاصة فى أسواق المال الناشئة التى تتسم بانخفاض عدد الشركات المسجلة مع تركز التداول فى مجموعة محدودة من الشركات النشطة الافتقار إلى عمق السوق(**Market Depth**) وهو ما يجعل وجود مؤسسات مالية مثل صناديق الاستثمار أحد العوامل الاساسية لنمو وتطور سوق الأوراق المالية، نظراً لقيام تلك الصناديق بتشجيع المستثمرين بشكل عام وصغار المستثمرين بشكل خاص على الاستثمار في بورصة الأوراق المالية لما تقدمه لهم من مزايا تتعلق بالتنويع مع انخفاض تكاليف المعاملات (**Aggarwal, 1999; Azab, 2002; Claessens, Klingebiel**)و (**Schmukler, 2002**).

ومن ناحية أخرى تتمثل أهمية الدراسة الحالية تطبيقياً فى مساهمة صناديق الاستثمار في تنمية أسواق المال التي تتواجد فيها من خلال دورها في زيادة سيولة السوق وتوفير التمويل للشركات المختلفة إلى جانب دورها في مجال الإفصاح والشفافية فى سوق المال وهو ما يؤدى إلى فرص أكبر لكفاءة سوق المال المصرى مما يساعد على تنميته وتطوره (**Aggarwal, 1999; Azab, 2002; Mecagni , Sourial, 1999**).

والجدير بالذكر أن الطلب على مصادر التمويل من خلال أسواق الأوراق المالية فى زيادة مستمرة خاصة فى الأسواق الناشئة، وهو الأمر

الذى يُضيف أبعاداً أخرى إلى أهمية صناديق الاستثمار فى هذا السياق، حيث انه إلى جانب مساعدتها للشركات فى الحصول على رؤوس الأموال اللازمة لتكوينها، فانها تقوم أيضا بتوفير إمكانات تنويع المخاطر مع **الاستفادة فى ذات الوقت بالمعدلات المرتفعة لعوائد الاستثمار فى سوق الأوراق المالية (حماد، ١٩٩٦).**

المراجعة النظرية للدراسة

أ - التنبؤ باسعار الوثائق باستخدام تحليل الانحدار:

يمكننا تحليل الانحدار **Regression Analysis** من إيجاد معادلة رياضية تربط بين متغير تابع ومتغير أو متغيرات مستقلة، فمثلا يمكننا باستخدام تحليل الانحدار دراسة العوامل التى تؤثر فى زيادة الطلب على المنتج وتحديد نموذجا (معادلة) رياضيا لهذه العلاقة.

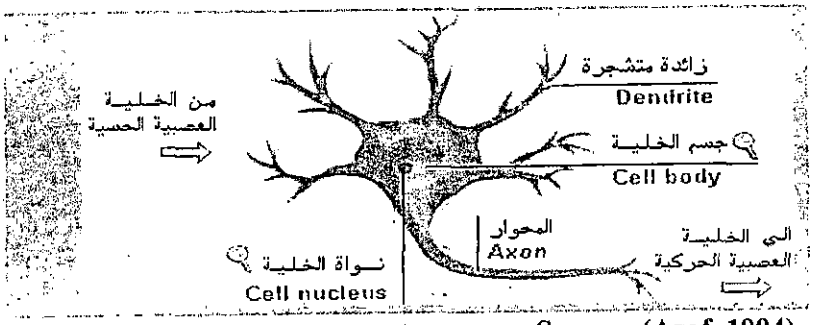
نفرض ان لدينا متغيرا (أو مجموعة متغيرات) مستقلا وأخر تابعا، يهدف الانحدار الى الحصول على الصورة الرياضية للعلاقة التى تربط المتغير (المتغيرات) المستقل بالمتغير التابع، ولو أمكن الحصول على هذه الصورة لأطلق عليها أسم معادلة الانحدار **Regression Equation**، هذه المعادلة تجعلنا قادرين ليس فقط على فهم طبيعة العلاقة وتحديد العوامل المؤثرة فعلا بل إنها تجعلنا قادرين على توقع تأثير تغير أى متغير من هذه المتغيرات المستقلة على المتغير التابع **(Indro et al: 1999)**.

هناك نوعان من تحليل الانحدار أولهما هو الانحدار الخطى وهو الأكثر انتشارا. ويعنى الانحدار الخطى بدراسة العلاقة الخطية. أما النوع الثانى فهو الانحدار غير الخطى والذى يعنى بدراسة علاقات على شكل منحنى وليس خطا مستقيما **(طعيمة، ١٩٩٦)**.

ب - التنبؤ باسعار الوثائق باستخدام الشبكات العصبية:

تعتبر الشبكة العصبية الاصطناعية محاكآة متواضعة بفعلها وشكلها ومضمونها للشبكة العصبية الحيوية الموجودة فى مخ الإنسان. فما الشبكات العصبية الاصطناعية وفرضياتها وخوارزمياتها إلا محاولة لفهم أعمق وأوضح لعمل وسلوك الشبكة العصبية الحيوية، من هنا كان لا بد من إقامة علاقة وثيقة بين الشبكات العصبية العضوية والشبكات العصبية الاصطناعية من حيث البنية والتفصيل ليصار إلى دفع تقنيات الذكاء الاصطناعى إلى الأمام. واللبنة الأساسية للدماغ والشبكة العصبية هى العصبون (الخلية العصبية) **neuron**، كما هو موضح فى الشكل رقم (١).

شكل ١: صورة توضح الخلية العصبية البيولوجية



Source: (Azof, 1994)

إن كافة المدخلات إلى الخلية العصبية تصل إليها من خلال الزوائد الشجرية **dendrites**، وقد تعمل هذه الزوائد كتجمعات بين خلوية مترابطة بينياً للمخرجات. ويمكن تقريب وظيفة هذه الزوائد من الناحية الرياضية باعتبارها آلية لجمع النواتج. ومن جهة أخرى، نجد المحاور العصبية **axons**، تتموضع فقط على خلايا المخرجات، وللمحور العصبي جهد كهربائى يجعله ينقل إشارة كهربائية إذا تمت إثارته فوق عتبة معينة، وتنتهى المحاور العصبية بنقاط اشتباك عصبى **synapses** تقوم بربطها بالزوائد الشجرية لخلية عصبية أخرى. وعندما تتجاوز الكهرباء الداخلية لنقطة

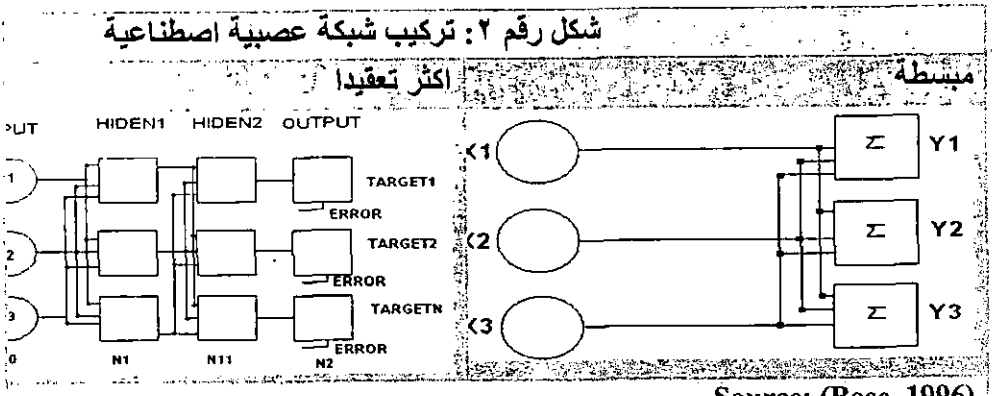
الاشتباك درجة معينة، فإنها تقوم بتمرير الإشارة من خلال الزائدة الشجرية التى ترتبط بها. ويحتوى الدماغ البشرى على ما يقرب من ١٠١٠ خلية عصبية مترابطة تعطى الدماغ قدراته الحاسوبية المتوازية الهائلة **(الشرقاوى، بدون).**

١ - تركيب وأنواع الشبكة العصبية الاصطناعية:

الخلية العصبية هى اللبنة الأساسية فى الشبكة العصبية، وبتغيير وتعديل وضعية اتصال الخلايا مع بعضها البعض يختلف سلوك الشبكة وتأثيرها ونتائجها، ويوضح الشكل رقم (٢) تركيب شبكة عصبية اصطناعية مبسطة واخرى اكثر تعقيدا (Acma, 1997)، ونلاحظ من الشكل أن الخلايا الدائرية من اليسار هى فقط لتمييز قيم الدخل وهى لا تنجز أية حسابات لذلك لا يتم اعتبارها خلية عصبية اصطناعية وإنما خلية تمرير فقط ونلاحظ توضع الخلايا العصبية من اليمين على شكل طبقة، أن كل عنصر دخل يمتلك وزن

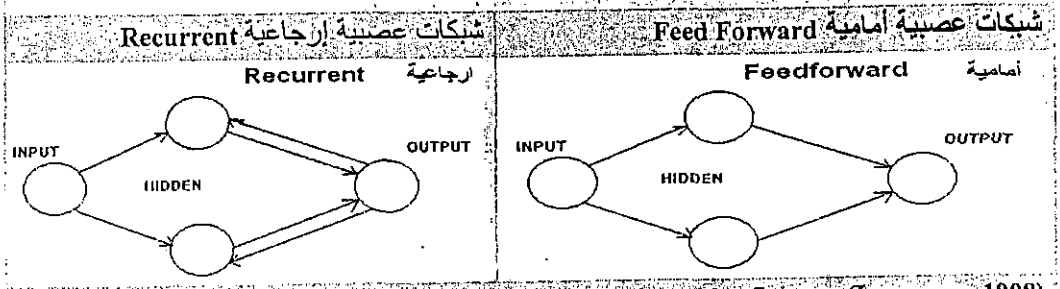
مرافق لكل خلية عصبية اصطناعية، ويمكن تمثيل الأوزان بمصفوفة رمزها **Wmn** حيث **m**: عدد المداخل، **n**: عدد الخلايا العصبية، فمثلا الذى يصل المدخل الثانى للخلية العصبية الثالثة **W23**، كما يوضح شكل رقم (٣) انواع الشبكات العصبية.

شكل رقم ٢: تركيب شبكة عصبية اصطناعية



Source: (Bose, 1996)

شكل رقم ٣: أنواع الشبكات العصبية



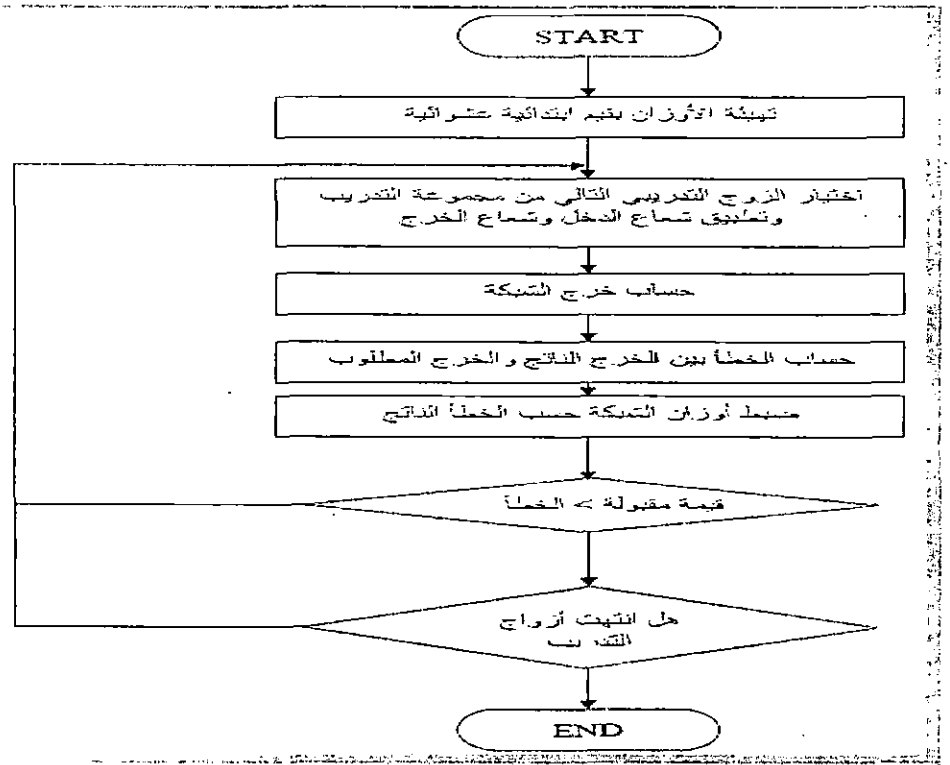
Source: (Lawrence, 1998)

٢ - عملية التدريب والتنبؤ:

يقصد بعملية تدريب الشبكة ضبط الأوزان، لذلك فإنه بتطبيق مجموعة من قيم الدخل يؤدى ذلك إلى إنتاج مجموعة من القيم المطلوبة فى الخرج. ترمز كل مجموعة من مجموعات قيم الدخل بالرمز شعاع Vector وكذلك الأمر بالنسبة لمجموعات قيم الخرج، يفترض التدريب أن كل شعاع دخل مرتبط بشعاع الخرج المطلوب بحيث يشكلان زوجا واحدا يدعى زوج التدريب . يتم تدريب الشبكة عادة على عدد من أزواج التدريب ، مثلا قد يتألف قسم الدخل لزوج تدريب من عينة من الواحدات والأصفار مثل صورة مشفرة بالصيغة الثنائية لحرف من الأحرف الأبجدية (Callen, 1996).

قبل البدء بعملية التدريب فإنه يجب تهيئة جميع الأوزان بقيم ابتدائية عشوائية صغيرة، هذه القيم الصغيرة تضمن عدم حدوث حالات انفجار فى الشبكة والتى تنتج عن الأوزان ذات القيم الكبيرة (Curram, 1994)، والأوزان العشوائية تمنع حدوث مشاكل أخرى، فمثلا إذا تم جعل جميع الأوزان متساوية وان الأداء المطلوب يتطلب قيما غير متساوية فإن هذا سيؤدى إلى عدم تدريب الشبكة، ويوضح الشكل التالى رقم (٤) الخطوات التى تمثل خوارزمية تدريب شبكة الانتشار الخلفى (Denton, 1995) .

شكل رقم ٤: خوارزمية تدريب شبكة الانتشار الخلفى



المصدر: (محمد، ٢٠٠٢)

إن العمليات المطلوبة في الخطوتان (٢ و ٣) بالشكل السابق المستخدمة في حالة تدريب الشبكة، يتم استخدامها بشكل مشابه في حالة تطبيق قيم فعلية على الشبكة بعد انتهاء التدريب (أثناء الاستدعاء) أي أنه في مرحلة التطبيق يتم تطبيق شعاع الدخل وحساب الخرج الناتج، ويتم إنتاج الحسابات في الطبقات طبقة تلو أخرى، وفي الخطوة (4) يتم طرح كل قيمة خرج من القيمة المقابلة لها في شعاع الهدف وناتج عملية الطرح يمثل الخطأ، ويستخدم هذا الخطأ في الخطوة (5) لضبط أوزان الشبكة، بعد تكرار كافي للخطوات الأربعة السابقة (من ٢ الى ٥) فأن الخطأ يتناقص بين الخرج الفعلي والخرج المطلوب حتى يصل إلى قيمة مقبولة، وبالتالي يمكن القول بأن الشبكة قد تدربت، وعند هذه النقطة فإن الشبكة تستخدم لأداء التطبيق المطلوب أما الأوزان فتكون ثابتة، وتمثل الخطوتان (٢ و ٣) حالة تمرير

أمامى Forward Pass حيث تنتشر الإشارة من دخل الشبكة إلى خرجها، أما الخطوتين (٤ و ٥) فتمثلان حالة تمرير عكسى وهنا يتم استخدام إشارة الخطأ المحسوبة لضبط الأوزان (Caots, 1991).

٥- الدراسات السابقة

تعد مراجعة الدراسات السابقة بمثابة القاعدة التى يتم الاستناد اليها فى تحديد موقع الدراسة الحالية، كما انها تساعد فى وضع المعالم الاساسية للجوانب التطبيقية لتحديد خصوصية بيئة الاختبار والبحث، وفيما يلى اهم الدراسات التى تناولت الموضوع او لها علاقة بالموضوع قيد الدراسة:

١. **دراسة (Prantik et al: 2004):** هدفت الدراسة إلى الكشف عن العلاقة بين المتغيرات الاقتصادية وعوائد صناديق الاستثمار فى سوق رأس المال الهندى، وتوصلت الدراسة الى أن بعض المتغيرات مثل سعر الفائدة، وعرض النقود، ومعدل التضخم ومؤشر سوق الأسهم لها تأثير كبير فى التنبؤ باسعار وثائق صناديق الاستثمار فى الفترة قيد الدراسة، فى حين لم يكن للمتغيرات الأخرى سوى أثر ضئيل جدا على عملية التنبؤ باسعار وثائق صناديق الاستثمار.

٢. **دراسة (عيسى، ٢٠٠٢):** تهدف الدراسة التعرف على اهم المتغيرات الاقتصادية ذات العلاقة بالمؤشر العام لسوق الاوراق المالية المصرى، وبناء نموذج للتنبؤ بقيم المرشر العام لسوق الاوراق المالية المصرى، وتوصلت الدراسة الى اهمية المتغيرات الاقتصادية مثل نقود الاحتياطى، والمعروض من النقود، واجمالى الودائع بالعملة المحلية، واجمالى الودائع بالعملة الاجنبية، ومعدل التضخم، وسعر الصرف، ومعدل الخصم، وأسعار الفائدة، فى التنبؤ بالمؤشر العام لسوق الاوراق المالية المصرى.

٣. **دراسة (محمد، ٢٠٠٢):** تهدف الدراسة إلى دراسة وتحديد العوامل المؤثرة على التنبؤ بالتدفقات النقدية، ودراسة وعرض أسلوب الشبكات العصبية، مقارنة بالأساليب الإحصائية التقليدية، وإعداد دراسة تطبيقية ببناء نموذج للتنبؤ بالتدفقات النقدية باستخدام أسلوب الشبكات العصبية ومقارنته بالأساليب الإحصائية التقليدية مع تطبيقها على القطاع المصرفى لترشيد اتخاذ القرار الائتمانى. وقد أثبتت الدراسة وتوصلت الدراسة الى جودة استخدام الشبكات العصبية على أسلوب تحليل الانحدار فى التنبؤ بالتدفقات النقدية المستقبلية.

٤. **دراسة (Lajeri , Dermine, 1999):** هدفت الدراسة إلى اختبار العلاقة بين بعض المتغيرات الاقتصادية وعائد محفظة الأوراق المالية وذلك بالتطبيق علي سوق الأسهم الفرنسى، ولتحقيق ذلك تم اختيار مجموعة من المتغيرات الاقتصادية كمتغيرات مستقلة هى معدل الفائدة، ومعدل التضخم، ، أما المتغير التابع فكان العائد الشهري لمحفظتى الأوراق المالية التى كونهما الباحث، وقد توصلت الدراسة إلي وجود علاقة قوية بين كل من معدل التضخم وسعر الفائدة وبين عوائد الأسهم فى التنبؤ بعائد محفظة

الأوراق المالية وذلك بالتطبيق علي سوق الأسهم الفرنسى.

٥. **دراسة (Ferson , Harvey, 1998):** هدفت الدراسة إلى اختبار مدى إمكانية وضع نموذج موحد يمكن من خلاله التنبؤ بعائد محفظة الأوراق المالية فى كل دول العالم، ولتحقيق ذلك قام الباحث بالحصول علي بيانات شهرية تمثل ٢١ دولة في الفترة من ١٩٧٦ وحتى ١٩٩٣ وتم اختيار مجموعة من المتغيرات المستقلة هى نسبة الإيرادات/ السعر، ونسبة السعر/ التدفقات النقدية، ونسبة القيمة السوقية/ القيمة الدفترية، وتوزيعات الأرباح، والناتج المحلي الإجمالى، ومعدل التضخم، ومعدل

الفائدة، والعائد علي السندات طويلة الأجل، وسعر الصرف، وأما المتغير التابع فكان هو العائد الشهرى لمؤشر مورجان ستانلي الدولي والذي يستخدم كمقياس لعائد محفظة الأوراق المالية. وقد توصلت الدراسة الى أن هناك ثلاثة عوامل ذات تأثير قوى علي عوائد الأسهم في كافة الدول وهذه العوامل هى نسبة القيمة السوقية/ القيمة الدفترية، ومعدل التضخم، ومعدل الفائدة.

٦. **دراسة (التونى، ١٩٩٨):** قامت هذه الدراسة بمحاولة بناء نموذج للتنبؤ بعائد السهم العادى، ولتحقيق هذا الهدف قام الباحث بتكوين عينة من أسهم ٣٨ شركة متداولة في سوق الأسهم المصرى، وتمثلت المتغيرات المستقلة فى معدل نمو الأرباح، ومخاطر القطاع، ومعدل التضخم، ومعدل الفائدة، ومخاطر السوق، والمخاطر الخاصة، أما المتغير التابع فكان العائد الشهري لكل سهم فردي داخل عينة الدراسة، وتوصلت الدراسة إلي أن عائد السهم العادي في السوق المصري للأسهم يتأثر بعدة عوامل وليس عامل واحد هى المخاطر الخاصة، ومخاطر السوق، ومعدل الفائدة، ومعدل التضخم.

٧. **دراسة (Garrett , Priestley, 1997):** هدفت هذه الدراسة إلي اختيار العلاقة بين بعض المتغيرات الاقتصادية وعائد محفظة الأوراق المالية، وذلك بهدف التوصل إلي نموذج يمكن من خلاله التنبؤ بهذا العائد وذلك بالتطبيق علي سوق الأسهم البريطانى، ثم قام الباحث باختبار مجموعة من المتغيرات الاقتصادية كمتغيرات مستقلة هى بدل مخاطر عدم السداد، ومعدل الإنتاجية الصناعية، وسعر الصرف، والمعروض النقدى، والتضخم غير المتوقع، والتغير في التضخم المتوقع، ومعدل الفائدة، والتغير فى مؤشر أسعار السلع، والمخاطر الخاصة، أما المتغير التابع فكان هو العائد الشهرى لمحفظة الأوراق المالية التي كونها الباحث، وقد توصلت الدراسة إلي نموذج يمكن من خلاله التنبؤ بعائد محفظة الأوراق المالية وهذا النموذج يتكون من

التضخم غير المتوقع، ومعدل الإنتاجية الصناعية، والمعروض النقدى، وبدل مخاطر عدم السداد، وسعر الصرف، وعائد مؤشر أسعار أسهم بورصة لندن للأوراق المالية، والمخاطر الخاصة.

٨. **دراسة (Thorbecke, 1997)**: هدفت الدراسة إلى اختبار العلاقة بين التغيرات فى السياسة النقدية وعائد محفظة الأوراق المالية، ولتحقيق ذلك قام الباحث باستخدام بعض المتغيرات الاقتصادية والتي تعبر عن السياسة النقدية كمتغيرات مستقلة هى معدل الاحتياطى الفيدرالى، ونقود الاحتياطي والغير متاحة للاقتراض، والتغيرات في سياسة الاحتياطي الفيدرالى، وأما المتغير التابع فكان هو العائد الشهرى لمحفظة الأوراق المالية التى كونها الباحث من ٣٠٠ سهم تنتمى إلى ٢٢ صناعة ببورصة نيويورك، وقد توصلت الدراسة إلى أن هناك علاقة جوهرية بين السياسة النقدية وعائد محفظة الأوراق المالية، حيث وجد انه عند إتباع سياسة نقدية توسعية فان ذلك يؤدي إلي زيادة عوائد الأسهم.

٩. **دراسة (Kryzanowski ,Lalancett and Chavto, 1997)**: سعت هذه الدراسة إلى التوصل نموذج يمكن من خلاله التنبؤ بعوائد صناديق الاستثمار، وذلك بالتطبيق علي صناديق الاستثمار المتاحة في السوق الكندى، ولتحقق ذلك تم اختيار عينه مكونه من ١٣٠ صندوق استثمار، أما المتغير التابع فكان العائد الشهري لصناديق الاستثمار، وقد توصلت الدراسة إلي بناء نموذج يمكن من خلاله تفسير عوائد صناديق الاستثمار يتكون من المؤشرات الاقتصادية السابقة للأحداث، وسعر الصرف، ومعدل الفائدة، ومعدل الإنتاجية الصناعية.

١٠. **دراسة (لبدة، ١٩٩٦)**، هدفت هذه الدراسة إلى اختبار مدى قدرة المؤشر العام لسوق الأوراق المالية المصرى على التنبؤ بالحالة الاقتصادية، وذلك من خلال قياس درجة الارتباط بين قيم المؤشر

ومتغير واحد فقط هو المعروض النقدى، على اعتبار أن المعروض النقدى احد المؤشرات القيادية للحالة الاقتصادية للدولة، ولتحقيق هذا الهدف تم تجميع بيانات شهرية عن المؤشر المصري والمعروض النقدي خلال الفترة من أكتوبر سنة ١٩٩٣ وحتى يونيو سنة ١٩٩٦، وعمل نموذجين للدراسة، النموذج الأول يكون فيه المعروض النقدي متغير مستقل والمؤشر العام متغير تابع، والنموذج الثانى يكون فيه المؤشر العام متغير مستقل والمعروض النقدى متغير تابع. وقد توصلت الدراسة إلي أن هناك ارتباط معنوي بين المؤشر العام والمعروض النقدى، مما يشير إلى إمكانية الاعتماد على المؤشر العام لسوق الأوراق المالية المصرى فى التنبؤ بالحالة الاقتصادية، كذلك توصلت الدراسة إلي قبول النموذج الثانى ورفض النموذج الأول مما يؤكد صحة نتيجة الدراسة الأولى.

١١. دراسة (Cheng, 1995): هدفت هذه الدراسة الى محاولة تحديد المتغيرات ذات التأثير علي عائد محفظة الأوراق المالية وذلك بهدف التوصل إلي نموذج يمكن استخدامه في التنبؤ بهذا العائد بالتطبيق علي سوق الأسهم البريطانى، واختار الباحث مجموعة من المتغيرات الاقتصادية متغيرات مستقلة مثل مؤشر تأسيس شركات جديدة، والمؤشرات الاقتصادية المواكبة للأحداث مثل مؤشر المبيعات الصناعية، ومؤشر المخزون الصناعى، والمعروض النقدى، ومعدل الفائدة، ومعدل البطالة، والناتج المحلي الإجمالى، والإنتاجية الصناعية، أما المتغير التابع

فكان العائد الشهرى لمحفظة الأوراق المالية التي كونها الباحث، وقد توصلت الدراسة إلى ان أهم المتغيرات تأثيرا علي عائد محفظة الأوراق المالية هى المعروض النقدى، ومعدل البطالة، والمؤشرات الاقتصادية اللاحقة للأحداث، ومعدل الفائدة.

١٢- دراسة (Ferson , Korajezyk, 1995): قامت هذه الدراسة بمحاولة التوصل إلي مجموعة العوامل ذات التأثير علي عائد محفظة الأوراق المالية وذلك بهدف التوصل إلي نموذج يمكن من خلاله التنبؤ بهذا العائد. ولتحقيق ذلك قامت الدراسة باستخدام متغيرات معدل العائد الشهري علي أذون الخزانة، وسعر الفائدة، وبدل مخاطرة عدم السداد، ومعدل الفائدة الحقيقى، ومعدل التضخم غير المتوقع، وبدل مخاطرة عدم السداد، والمدى بين عائد السندات الحكومية طويلة الأجل والعائد الشهري لأذون الخزانة. وتوصلت الدراسة الى وجود علاقة ذات دلالة احصائية بين معدل العائد الشهري علي أذون الخزانة، وسعر الفائدة، وبدل مخاطرة عدم السداد، ومعدل الفائدة الحقيقى، ومعدل التضخم غير المتوقع، وبدل مخاطرة عدم السداد، والمدى بين عائد السندات الحكومية طويلة الأجل والعائد الشهري لأذون الخزانة من ناحية، وبين عائد محفظة الأوراق المالية بامريكا.

١٣- دراسة (عبيد، ١٩٩٤): استهدفت الدراسة تقديم نموذج تحليلى كمى لتقدير كفاءة الاستثمار الفردى واستخدام أسلوب الشبكات العصبية لتصنيف الشركات، مع دراسة تطبيقية علي الأسهم بالبورصة المصرية. والذى يساعد المستثمر فى اختيار افضل الاستثمارات، كما يساعد الشركات فى التعرف على اوجه القصور لديها، ويقوم هذا النموذج على اساس الربط بين معامل الاختلاف المتوقع ومعامل الاختلاف الامثل (المرجعى)، ومن ثم التعرف على مدى قدرة الاستثمار على تحقيق ما هو كتوقع من كفاءة. واستخدمت الدراسة لاول مرة بمصر اسلوب الشبكات العصبية كاحدث اساليب التحليل فى مجالات التمويل والاستثمار والذى يتصف بقدرة فائقة
على اعطاء نتائج دقيقة فى عديد من جوانب التحليل المالى والتنبؤ والتصنيف. وقد اوضحت نتاج الدراسة صلاحية النموذج المقترح وامكانية الاعتماد عليه فى بناء التوقعات والتنبؤ بدرجة كفاءة الاستثمار الفردى ومن

ثم امكانية استخدامه فى اختيار افضل الاستثمارات.

١٢. دراسة (Jia He , Lilian, 1994): قامت هذه الدراسة بمحاولة التوصل إلي مجموعة العوامل التي تؤثر علي عائد محفظة الأوراق المالية وذلك بهدف التوصل إلي نموذج يمكن من خلاله التنبؤ بهذا العائد، واعتمدت الدراسة على متغيرات اقتصادية هى معدل النمو الشهري للإنتاجية الصناعية، والتضخم المتوقع، والتضخم غير المتوقع، وبدل مخاطرة عدم السداد، وقد توصلت الدراسة إلي أن معدل النمو الشهري للإنتاجية الصناعية، والتضخم المتوقع، والتضخم غير المتوقع، وبدل مخاطرة عدم السداد استطاعت أن تفسر عائد محفظة الأوراق المالية.

١٣. دراسة (Lowe, 1994): هدفت الدراسة الى التنبؤ بحركة الأسهم فى الأجل القصير، ويرى البعض أن نظرية السوق الكفء تتسبب فى جعل التنبؤات القائمة على أنماط الأسعار الخاصة بالأعوام السابقة عديمة القيمة. ورغم ذلك، افترض (Lowe, 1994) كما يذهب إلى أنه يمكن استغلال قدرة الشبكات العصبية فى وضع تقديرات تقريبية غير خطية لمولدات البيانات ، وتوصلت الدراسة إلى إمكانية تطوير نظام تعاملات مؤتمت -يعتمد بالكامل على أساليب معالجة الأنماط الكمية- قادر على التفوق على الخبرات الانسانية، و أن أى نظام تبدو على مظهره العشوائية قد يملك مكونات حتمية ذات دلالة مهمة محفورة في بياناته.

١٤. دراسة (Chen, 1993): توصلت إلى مجموعة عوامل اقتصادية مثل التغير فى هيكل أسعار الفائدة، والتضخم المتوقع، والتضخم غير المتوقع، والتغير فى التضخم المتوقع، ومعدل نمو الإنتاجية الصناعية، والتغير في بدل مخاطرة عدم السداد، والتغير في أسعار الطاقة التى

تؤثر على عائد محفظة الأوراق المالية. وذلك بهدف التوصل إلي نموذج يمكن من خلاله التنبؤ بهذا العائد، حيث تم عمل عينة مكونة من ٦٩ محفظة أوراق مالية في بورصة نيويورك للأوراق المالية، وقد اعتمدت الدراسة على عوامل.

١٥. **دراسة (Jianping Mei, 1993):** هدفت هذه الدراسة إلي تحديد العوامل التي تؤثر علي عائد محفظة الأوراق المالية واختبار قدرة هذه العوامل على التنبؤ بهذا العائد، وكانت هذه الأسهم متداولة فى بورصة نيويورك للأوراق المالية، وقد توصلت الدراسة إلي ان نموذج التنبؤ بعائد محفظة الأوراق المالية يتكون من العائد علي محفظة أوراق مالية علي أساس القيمة السوقية، ومعدل العائد علي أذون الخزانة، والفرق بين عائد السندات طويلة الأجل والعائد الشهري لأذون الخزانة، وتوزيعات الأسهم. فهذه المتغيرات التى استخدمت في دراسات كثيرة ذات علاقة مباشرة بالظروف الاقتصادية ولها قدرة تنبؤية عالية بعائد محفظة الأوراق المالية.

١٦. **دراسة (Tam, Kiang, 1991):** استخدمت الدراسة الشبكات العصبية لتوقع حالات الانهيار المصرفية وتوصلا إلى نتائج تتفوق على أساليب التحليل التمييزية **discriminant analysis techniques.** هناك ثلاث أنواع متاحة للتحليل الطبقي وذلك حسب طريقة إدخال المتغيرات إلى التحليل، وهذه الطرق هى التحليل المباشر ويتم به إدخال جميع المتغيرات المستقلة إلى التحليل مرة واحدة ودون استثناء ودون إعطاء أى أهمية لترتيب دخولها. والتحليل الهرمى، وهنا يتم إدخال المتغيرات للتحليل تبعًا لما يراه الباحث من أهمية للمتغيرات المستقلة وبالترتيب الذى يعتقد أنه مناسبًا. والتحليل التدريجى **Stepwise Discriminant Analysis (SDA)** وفى هذه الحالة يكون ترتيب إضافة المتغيرات

المستقلة إلى التحليل واستبعادها منه تبعًا لمعايير إحصائية فقط.

١٧. **دراسة (Darrat,1990):** قامت هذه الدراسة باختبار العلاقة بين بعض المتغيرات الاقتصادية وعائد محفظة الأوراق المالية وذلك بالتطبيق علي

السوق الكندى، ولتحقيق هذا الهدف تم اختبار مجموعة من المتغيرات الاقتصادية كمتغيرات مستقلة، وهذه المتغيرات هى الإنتاجية الصناعية، ومعدل الفائدة طويلة الأجل، ومعدل الفائدة قصير الأجل، وسعر الصرف، ومعدل التضخم، والمعروض النقدى، والتقلبات فى سعر الفائدة، أما المتغير التابع فكان عائد محفظة الاوراق المالية معبرا عنه بمؤشر بورصة تورنتو **TSE 300.index**، وقد توصلت الدراسة الى ان هناك تأثير جوهرى لكل من الانتاجية الصناعية ومعدل الفائدة طويلة الأجل ومعدل التضخم والتقلبات فى سعر الفائدة على التقلبات فى عائد محفظة اوراق مالية فى السوق الكندى معبرا عنه بمؤشر بورصة تورنتو **TSE 300 index**. ، فى حين لم يكن هناك اى تأثير جوهرى لباقى العوامل على عائد المحفظة.

١٨. **دراسة (Jain, 1988):** هدفت هذه الدراسة إلي اختبار العلاقة بين بعض المتغيرات الاقتصادية و التغير في عائد محفظة الأوراق المالية، ولتحقيق هذا الهدف تم اختيار بعض المتغيرات الاقتصادية كمتغيرات مستقلة هى المعروض النقدى، ومعدل التضخم، ومعدل الإنتاجية الصناعية، ونسبة البطالة، أما المتغير التابع فكان عائد محفظة الأوراق المالية، والذي تم التعبير عنه باستخدام مؤشر **S&P500**، وقد توصلت الدراسة إلي أن هناك علاقة جوهرية بين كل من المعروض النقدى والتضخم وبين التغير عوائد الأسهم، كما توصلت الدراسة أيضاً إلى أنه لا توجد علاقة بين كل من الإنتاجية الصناعية و نسبة البطالة والتغير فى عوائد الأسهم.

١٩. دراسة (Sarath , Arvind, 1987): هدفت هذه الدراسة إلي اختبار مدي إمكانية استخدام بعض المتغيرات الاقتصادية فى التنبؤ بعائد محفظة الأوراق المالية وذلك بالتطبيق على الأسهم المتداولة فى السوق البريطانى، ولتحقيق هذا الهدف قامت الدراسة باستخدام بعض المتغيرات الاقتصادية كمتغيرات مستقلة كالمدى بين معدل الفائدة طويلة الأجل ومعدل الفائدة قصيرة الأجل، ومعدل التضخم المتوقع، والإنتاجية الصناعية، وأسعار البترول، والمدى بين عائد السندات مرتفعة الجودة وعائد السندات منخفضة الجودة، ومعدل التغير في الاستهلاك الحقيقى، ومعدل العائد علي أذون الخزانة كمقياس للاستثمارات خالية المخاطر. وقد توصلت الدراسة إلي انه لا يمكن الاعتماد علي المتغيرات الاقتصادية فقط عند بناء نموذج للتنبؤ بالعوائد المستقبلية للأسهم بل يجب إن يتضمن النموذج عوامل خاصة بالشركات وعوامل خاصة بالصناعة.

٢٠. دراسة (Chen, Roll and Ross,1986): هدفت هذه الدراسة إلي اختبار العلاقة بين التغير في بعض العوامل الاقتصادية وبين عائد محفظة الأوراق المالية وذلك بهدف التوصل إلى نموذج يصلح لحساب هذا العائد كدالة في متغيرات الاقتصاد القومي، معتمدة على متغيرات اقتصادية مثل معدل النمو الثانوي للإنتاجية الصناعية، ومعدل النمو الشهري للإنتاجية الصناعية، والتغير في التضخم المتوقع، والتضخم غير المتوقع، والتغيرات غير المتوقعة في بدل مخاطرة عدم السداد، والتغيرات غير المتوقعة في هيكل أسعار الفائدة، ومعدل النمو للاستهلاك الحقيقى، ومعدل النمو في أسعار البترول، وكان المتغير التابع لهذه الدراسة هو العائد الشهري لعدد ٢٠ محفظة للأوراق المالية قامت الدراسة بتكوينهم، وقد توصلت الدراسة إلي أن هناك مجموعة من

المتغيرات ذات الأثر الجوهري على عائد محفظة الأوراق المالية، وهذه المتغيرات هى التغيرات غير المتوقعة في هيكل أسعار الفائدة، والتغيرات في التضخم المتوقع، والتضخم غير المتوقع، ومعدل النمو الشهري للإنتاجية الصناعية، والتغيرات غير المتوقعة في بدل مخاطرة عدم السداد، أما بقية متغيرات الدراسة فأنها ذات تأثير غير جوهرى علي عائد محفظة الأوراق المالية.

١٣- خلاصة الدراسات السابقة

شهدت الأعوام الأخيرة زيادة متنامية فى إمكانيات استخدام الشبكات العصبية كأداة للتنبؤ بالأسواق المالية بصفة عامة، ورغم ذلك فإننا نُفاجأ بندرة الأبحاث المنشورة التى تقدم لنا شرحاً تفصيلياً لهذا الموضوع بداية من تحديد بيانات الإدخال مروراً بتصميم بنية الشبكة وانتهاءً بتحليل نتائجها، كما توجد هناك ندرة فى الدراسات العربية التى اهتمت بتحديد العوامل ذات التأثير على عائد محفظة الأوراق المالية، وإنما انصب اهتمام كل الدراسات التى أجريت فى مصر والعالم العربى على تحديد العوامل التى تؤثر على عائد السهم الفردى.

ولقد اختلفت كل دراسة من الدراسات السابقة عن الاخرى فى العوامل المكونة لنموذج التنبؤ بعائد محفظة الأوراق المالية، ومن هنا نجد أنه حتى هذه اللحظة لم يتمكن الباحثون من الاتفاق على نموذج واحد يمكن من خلاله التنبؤ بعائد محفظة الأوراق المالية، حيث تختلف المكونات هذا النموذج من دراسة لأخرى، ومن بلد لآخر.

علاوة على عدم وجود دراسات محلية او عربية للتنبؤ باسعار وثائق صناديق الاستثمار، فان الدراسات الاجنبية المحدودة العدد قد اعتمدت على المتغيرات الاقتصادية الكلية دون متغيرات سوق رأس المال او متغيرات خاصة بصناديق الاستثمار ذاتها، وهو الامر الذى تم معالجته فى هذه

الدراسة حيث سيتم الاعتماد على كل من المتغيرات الاقتصادية الكلية ومتغيرات سوق رأس المال، ويوضح الجدول التالى (جدول رقم ١) المتغيرات التى تم استخدامها فى الدراسات السابقة للتنبؤ بعائد محافظ الاوراق المالية.

جدول رقم (١) المتغيرات التى تم استخدامها فى الدراسات السابقة للتنبؤ بعائد محافظ الاوراق المالية

م	المتغير	عدد الدراسات	م	المتغير	عدد الدراسات
١	معدل التضخم المتوقع	١٥	١١	الانفاق الحكومى	٥
٢	معدل التضخم غير متوقع	١٣	١٢	معدل البطالة	٤
٣	هيكل أسعار الفائدة	١١	١٣	مؤشر أسعار المستهلكCPI	٤
٤	العرض النقدي	١٠	١٤	عائد مؤشر السوق	٣
٥	علاوة بدل مخاطر السداد	٩	١٥	سعر الصرف	٣
٦	الإنتاجية الصناعية	٨	١٦	نقود الاحتياطي	٢
٧	أسعار الطاقة	٧	١٧	معدل التغير في الاستهلاك	٢
٨	الناتج القومى الإجمالى	٦	١٨	معدل العائد علي أذون الخزانة	٢
٩	الانفاق الاستثمارى	٦	١٩	الناتج المحلي الإجمالي	٢
١٠	الإنفاق الإستهلاكى	٦	٢٠	سعر الخصم	١

المصدر: من اعداد الباحث

ويلاحظ أن هناك متغيرات اقتصادية بالرغم من ثبوت أهميتها فى الدراسات السابقة إلا أنها غير موجودة بمصر مثل الإنتاجية الصناعية، علاوة بدل مخاطر عدم السداد، نسبة البطالة، وأسعار الطاقة، ومعدل التغير فى الاستهلاك.

١٤- أسئلة الدراسة

تفحص الدراسة المسائل البحثية التالية:

١. ما هى أشكال التشابه بين الشبكات العصبية ذات الانتشار

العكسى وبين الخلية العصبية التى استوحت منها تصميمها؟

٢. ما هى الشبكات العصبية؟ وما هى وتطبيقاتها فى مجال التمويل والاستثمار؟

٣. ما هى قدرة الشبكات العصبية ذات الانتشار العكسى على التنبؤ باسعار وثائق صناديق الاستثمار؟

٤. ما هى قدرة تحليل الانحدار على التنبؤ باسعار وثائق صناديق الاستثمار؟

٥. هل بوسع تحليل الانحدار أن يعطى تنبؤات دقيقة عن اسعار وثائق صناديق الاستثمار مقارنة الشبكات العصبية ذات الانتشار العكسى؟

١٥-فرضيتا الدراسة:

الفرضية الاولى: هناك علاقة معنوية ذات دلالة إحصائية بين الاتجاهات المستقبلية لاسعار وثائق صناديق الاستثمار والمتغيرات التابعة التالية:-

أ : **متغيرات اقتصادية كلية:** الناتج القومى الإجمالى، الانفاق الاستثمارى، الانفاق الاستهلاكى، الانفاق الحكومى، معدل البطالة، السيولة المحلية، مؤشر أسعار المستهلك CPI، معدل العائد على اذون الخزانة

ب : **متغيرات سوق رأس المال:** عائد مؤشر السوق، قيمة التداول بسوق الاوراق المالية، كمية التداول بسوق الاوراق المالية، عدد العمليات بسوق الاوراق المالية، قيمة رأس المال السوقى

ج : **متغيرات صناديق الاستثمار:** سعر وثيقة الصندوق، حجم الصندوق، هدف الصندوق، نوع الصندوق، مصروفات النشاط، معدل دوران محفظة الصندوق، المخاطر المنتظمة للصندوق،

الانحراف المعياري لعوائد الصندوق

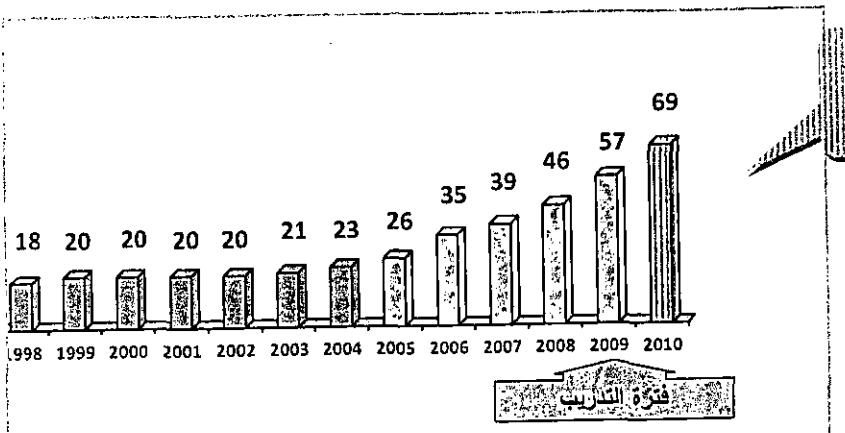
الفرضية الثانية: تتساوى قدرة الشبكات العصبية على التنبؤ باسعار وثائق صناديق الاستثمار مع قدرة تحليل الانحدار

منهجية الدراسة: سنتناول منهجية الدراسة بشيء من التفصيل من حيث الحدود الزمنية للدراسة ومجتمع الدراسة، ومتغيرات الدراسة، وأساليب جمع البيانات، فضلاً عن الأساليب الإحصائية المستخدمة بالإضافة إلى فروض الدراسة.

أ - الحدود الزمنية للدراسة: تغطى الدراسة الحالية فترة خمس سنوات تبدأ فى ٢٠٠٥/١/١ وحتى ٢٠٠٩/١٢/٣١، وتُعد الفترة التى تغطيها الدراسة فترة كافية نسبياً للتنبؤ باتجاهات اسعار وثائق صناديق الاستثمار. فى حين استخدمت البيانات الفعلية الخاصة بعام ٢٠١٠ لتقييم نتائج التنبؤ الناتجة من اساليب التنبؤ المستخدمة بالدراسة.

ب - مجتمع الدراسة: يشمل مجتمع الدراسة كل صناديق الاستثمار المصرية حيث تم اتباع أسلوب الحصر الشامل لجميع الصناديق العاملة فى سوق المال المصرى خلال فترة الدراسة. ويرجع السبب فى استخدام أسلوب الحصر الشامل لصناديق الاستثمار إلى أنه أسلوب يُمكن من السيطرة قدر الإمكان على خطأ المعاينة الذى ينشأ عادة من الاعتماد على عينة عند تحليل البيانات إحصائياً، فضلاً عن أن أسلوب الحصر الشامل يمكن من التوصل إلى نتائج ذات دلالة إحصائية وتطبيقية مرتفعة. ويوضح الشكل رقم (٥) تطور عدد صناديق الاستثمار العاملة بسوق رأس المال المصرى.

شكل رقم ٥: تطور عدد صناديق الاستثمار العاملة بسوق رأس المال المصرى



المصدر: من اعداد الباحث

ج - متغيرات الدراسة

فى ضوء فروض البحث تم تحديد المتغيرات المستقلة والتابعة للبحث .

أولاً : المتغيرات المستقلة: اعتمدت الدراسات السابقة على بعض المتغيرات الاقتصادية الكلية فى حين اعتمدت الدراسة الحالية على متغيرات سوق رأس المال او متغيرات خاصة بصناديق الاستثمار ذاتها. ومن ثم اعتمدت الدراسة على المتغيرات الاتية:-

أ : متغيرات اقتصادية كلية: الناتج القومى الإجمالى، الانفاق الاستثمارى، الانفاق الاستهلاكى، الانفاق الحكومى، معدل البطالة، السيولة المحلية، مؤشر أسعار المستهلك CPI ، معدل العائد على اذون الخزانة.

ب : متغيرات سوق رأس المال: عائد مؤشر السوق، قيمة التداول بسوق الاوراق المالية، كمية التداول بسوق الاوراق المالية، عدد العمليات بسوق الاوراق المالية، قيمة رأس المال السوقى.

ج : متغيرات صناديق الاستثمار: سعر وثيقة الصندوق، حجم الصندوق، هدف الصندوق، نوع الصندوق، مصروفات النشاط، معدل دوران محفظة الصندوق، المخاطر المنتظمة للصندوق، الانحراف المعيارى لعوائد الصندوق

١٦-ثانياً : المتغير التابع: وهو التنبؤ بالاتجاهات المستقبلية لاسعار وثائق صناديق الاستثمار.

د - مصادر جمع البيانات

لقد تم الاعتماد فى جمع البيانات الخاصة بمتغيرات سوق رأس المال على البيانات التاريخية المنشورة من خلال الجمعية المصرية لصناديق الاستثمار، والبورصة المصرية، والهيئة العامة للرقابة المالية غير المصرفية، فضلاً عن شركات إدارة الصناديق فى مصر، فضلاً عن استخدام الإنترنت للحصول على التقارير والبيانات والأبحاث المتاحة عن صناديق الاستثمار بصفة عامة، وعن تلك المتاحة عن صناديق الاستثمار فى مصر بصفة خاصة. فى حين تم الاعتماد على المتغيرات الاقتصادية الكلية على البنك المركزى المصرى ووزارة الاستثمار.

اختبار وتحليل نتائج فرضيتا الدراسة

اولا: اختبار وتحليل نتائج الفرضية الاولى: هناك علاقة معنوية ذات دلالة إحصائية بين الاتجاهات المستقبلية لاسعار وثائق صناديق الاستثمار والمتغيرات المستقلة التالية:-

أ : **متغيرات اقتصادية كلية:** الناتج القومى الإجمالى"**X1**"، الانفاق الاستثمارى "**X2**"، الانفاق الاستهلاكى "**X3**"، الانفاق الحكومى "**X4**"، معدل البطالة "**X5**"، السيولة المحلية "**X6**"، مؤشر أسعار المستهلك CPI "X7"، معدل العائد على اذون الخزانة "**X8**".

ب : متغيرات سوق رأس المال: عائد مؤشر السوق "**X9**"، قيمة التداول بسوق الاوراق المالية "**X10**"، كمية التداول بسوق الاوراق المالية "**X11**"، عدد العمليات بسوق الاوراق المالية "**X12**"، قيمة رأس المال السوقى "**X13**".

ج : **متغيرات صناديق الاستثمار:** سعر وثيقة الصندوق "X14"، حجم الصندوق "X15"، هدف الصندوق "X16"، نوع الصندوق "X17"، مصروفات النشاط "X18"، معدل دوران محفظة الصندوق "X19"، المخاطر المنتظمة للصندوق "X20"، الانحراف المعيارى لعوائد الصندوق "X21".

وقد تم اختبار الفرض الاول عن طريق إدخال بيانات الدراسة على الحاسب الآلى، واستخدام برنامج التحليل الإحصائي **IBM® SPSS® Statistics 19**، حيث تم تكوين مصفوفة معاملات الارتباط **Person** وهى من أشهر الطرق لقياس معامل الارتباط بين متغيرين نسبيين أو فئويين فيما بينهم، ويوضح الجدول التالى (رقم ٢) مصفوفة الارتباط بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع.

جدول رقم (٢): مصفوفة الارتباط بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع

	Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21
Y	1																					
X1	“0.000”	1																				
X2	“.”	“0.00”	1																			

	٠” 0.978	1” 0.356				
X3	“٠.٠٠٠” 0.897	“0.091” 0.326	“0.421” 0.236	1		
X4	“٠.٠٠٠” 0.867	“0.120” 0.251	“0.215” 0.124	“0.123” 0.245	1	
X5	“٠.١٢٠”	“0.012”	“0.321”	“0.412”	“0.068”	1

	0.0236	0.4856	0.2361	0.1232	0.3266	

X6	“0.8656	“0.2365	“0.2251	“0.2311	“0.2366	“0.3266	1
	”0.1304	”0.2141	”0.2125	”0.1232	”0.1413	”0.0266	

X7	“0.8651	“0.0125	“0.1245	“0.2457	“0.2457	“0.7855	“0.2457	1
	”0.3214	”0.3145	”0.1145	”0.1145	”0.0047	”0.0047	”0.1047	
	-0.3126	”0.0000	”0.0000	”0.0000	”0.0000	”0.0000	”0.0000	

X8	“0.3126	“0.3126	“0.3112	“0.5122	“0.3126	“0.1472	“0.4122	“0.3122	1
	”0.0000	”0.0000	”0.0000	”0.0000	”0.0000	”0.0000	”0.0000	”0.0000	

	0.578	.023	.2013	.1323	.0235	.2455	.3255	.2366				
X9	“ ٠.٠٠٠٤” 0.895	“ 0.012” 0.596	“ 0.112” 0.596	“ 0.547” 0.236	“ 0.012” 0.596	“ 0.145” 0.124	“ 1.247” 0.245	“ 0.045” 0.785	“ 0.145” 0.236	1		
X10	“ 0.005” 0.758	“ 0.001” 0.563	“ 0.011” 0.563	“ 0.781” 0.032	“ 0.011” 0.563	“ 0.005” 0.965	“ 0.312” 0.201	“ 0.512” 0.132	“ 0.326” 0.023	“ 0.147” 0.245	1	
X11	“ 0.003” 0.000	“ 0.092” 0.000	“ 0.125” 0.000	“ 0.321” 0.000	“ 0.125” 0.000	“ 0.321” 0.000	“ 0.412” 0.000	“ 0.042” 0.000	“ 0.142” 0.000	“ 0.214” 0.000	“ 0.214” 0.000	1

	6	2	2	2	2	2	3	6	2	2	2				
	8	3	3	4	3	3	2	9	5	3	3				
	9	1	1	1	1	6	6	8	4	6	6				
X12	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	1	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
	4	1	1	0	1	2	0	1	3	3	4	1			
	1	2	7	1	7	1	1	2	2	4	5	7			
	2	7	0	2	8	5	2	5	1	5	7	4			
	0	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
		0	3	2	5	2	2	5	2	2	2	1	2		
		2	2	5	9	4	5	9	3	3	3	4	3		
		9	1	1	6	5	1	6	1	6	4	7	6		
X13	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	1
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
	0	0	1	0	4	3	4	4	1	3	4	5	5		
	0	9	2	0	5	2	1	1	2	2	1	2	4		
	0	2	5	1	7	5	7	7	5	1	2	4	8		
	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
	9	2	2	5	2	1	2	2	2	2	3	5	1		
	6	3	3	6	5	2	4	5	3	3	2	6	2		
	8	1	1	3	1	4	5	8	1	6	6	8	5		
X14	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	1
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
	0	4	0	1	4	0	0	3	5	3	4	4	5	0	
	0	8	0	2	1	0	0	1	4	1	1	1	8	0	
	4	7	4	5	7	1	0	2	7	2	5	7	4	4	
	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	
					0										
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
	7	4	5	2	.	5	9	2	1	2	4	1	1	5	
	8	5	6	3	2	6	6	0	2	4	5	2	2	6	

	9	6	8	1	36	3	5	1	4	5	6	3	4	9		
X15	“0.0012500”	“0.0125500”	0.5968	“0.5962”	“0.2331”	“0.2336”	“0.3226”	“0.2311”	“0.2336”	“0.3266”	“0.2514”	“0.1245”	“0.2471”	“0.1985”	1	
X16	“0.0145700”	“0.0092500”	“0.1255”	“0.4572”	“0.2455”	“0.1225”	“0.3321”	“0.4012”	“0.1001”	“0.0012”	“0.3024”	“0.3046”	“0.0026”	“0.0025”	“0.0010”	1
X17	“0.0421500”	“0.1325100”	“0.2312”	“0.3266”	“0.2645”	“0.2625”	“0.4641”	“0.2451”	“0.0405”	“0.0021”	“0.4415”	“0.2407”	“0.0001”	“0.2026”	“0.0022”	“0.1985”	“0.0857”	1

X18	“0.005” 0.895	“0.325” 0.258	“0.005” 0.587	“0.654” 0.127	“0.125” 0.231	“0.321” 0.236	“0.412” 0.326	“0.524” 0.236	“0.441” 0.251	“0.125” 0.231	“0.321” 0.236	“0.412” 0.326	“0.001” 0.563	“0.000” 0.965	“0.312” 0.201	“0.262” 0.125	“0.001” 0.865	“0.009” 0.598	1			
X19	“0.231” 0.012	“0.001” 0.563	“0.000” 0.965	“0.312” 0.201	“0.652” 0.124	“0.092” 0.231	“0.125” 0.231	“0.457” 0.245	“0.125” 0.231	“0.321” 0.236	“0.412” 0.326	“0.441” 0.251	“0.125” 0.231	“0.321” 0.236	“0.412” 0.326	“0.178” 0.245	“0.215” 0.251	“0.012” 0.596	“0.125” 0.231	1		
X20	“0.425” 0.018	“0.854” 0.102	“0.854” 0.102	“0.441” 0.251	“0.001” 0.563	“0.000” 0.965	“0.312” 0.201	“0.125” 0.231	“0.321” 0.236	“0.412” 0.326	“0.854” 0.102	“0.125” 0.231	“0.321” 0.236	“0.412” 0.326	“0.125” 0.231	“0.321” 0.236	“0.125” 0.231	“0.321” 0.236	“0.412” 0.326	“0.542” 0.356	1	
X2	“0	“0	“0	“0	“0	“0	“0	“0	“0	“0	“0	“0	“0	“0	“0	“0	“0	“0	“0	“0	“0	1

1	.0000" -0.7855	.8500" 0.1044	.1250" 0.2311	.3210" 0.2366	.4120" 0.3266	.1250" 0.2311	.3210" 0.2366	.4120" 0.3266	.6520" 0.1224	.4410" 0.2511	.6520" 0.1244	.6520" 0.1244	.0000" 0.9688	.0010" 0.5663	.0000" 0.9655	.3120" 0.2001	.0010" 0.5663	.0000" 0.9655	.3120" 0.2001	.0000" 0.9688	.0090" 0.5663	

المصدر: من أعداد الباحث

باستعراض محتويات مصفوفة الارتباط نستنتج ما يلي:-

١. وجود **ارتباط طردى** ذو دلالة إحصائية بين الاتجاهات المستقبلية لاسعار وثائق صناديق الاستثمار وبين المتغيرات المستقلة الاتية:-

أ : متغيرات اقتصادية كلية:

السيولة المحلية: ان التغير فى قيمه المعروض النقدى تؤثر على الأسعار الفائده التى تفرضها البنوك سواء على القروض أو الودائع، مما يؤثر على حجم الاستثمار الذى تقوم به الشركات التى تعتمد على الأقتراض فى أنشاء مشروعاتها، وبالتالى يؤثر ذلك على أرباح هذه المنشآت، وبالتالى على أسعار أسهمها المتداوله فى سوق الأوراق المالية، وبالتالى على أسعار وثائق صناديق الاستثمار التى تتضمن محافظها اسعار تلك الاسهم.

ويوجد تفسير آخر وهو ان زيادة (أو نقص) المعروض النقدى يؤدى الى زيادة (أو نقص) القوة الشرائية لدى القطاع العائلى، وبالتالى زيادة (أو نقص) اسعار السلع والخدمات، وبالتالى زيادة (أو نقص) أرباح المنشآت، وبالتالى التأثير على أسعار أسهمها المتداوله فى سوق الأوراق المالية، وبالتالى على أسعار وثائق صناديق الاستثمار التى تتضمن محافظها اسعار تلك الاسهم.

الناتج القومى الاجمالى: وقد ترجع العلاقة الطردية الى ان التغير فى الناتج القومى الاجمالى يؤدى الى التغير فى قيمه المعروض النقدى، وبالتالى حدوث نفس التأثير المشار اليه بعاليه.

ويوجد تفسير آخر وهو ان زيادة (أو نقص) فى الناتج القومى الاجمالى يؤدى الى زيادة (أو نقص) مستويات الدخول، وبالتالى زيادة (أو نقص) مستوى الادخار، وبالتالى زيادة (أو نقص) مستوى الاستثمار، وبالتالى التأثير على أسعار أسهمها

المتداوله فى سوق الأوراق المالية، وبالتالى على أسعار وثائق صناديق الاستثمار التى تتضمن محافظها اسعار تلك الاسهم.

الانفاق الاستثمارى، والاستهلاكى، والحكومى: وقد ترجع العلاقة الطردية الى ان التغير فى الانفاق الاستثمارى، والاستهلاكى يؤدى الى التغير فى قيمه المعروض النقدى، وبالتالى حدوث نفس التأثير المشار اليه بعاليه.

ب : متغيرات سوق رأس المال:

عائد مؤشر السوق: ان الزيادة (أو الانحفاض) فى قيمة مؤشر السوق يعنى بصفة عامة الزيادة (أو الانحفاض) فى متوسط اسعار الاوراق المالية ببورصة الاوراق المالية، وبالتالى الزيادة (أو الانحفاض) فى أسعار وثائق صناديق الاستثمار التى تتضمن محافظها اسعار تلك الاسهم.

كمية التداول بسوق الاوراق المالية: ان الزيادة (أو الانحفاض) فى اجمالى كمية الاوراق المالية المتداولة ببورصة الاوراق المالية خلال الفترة يعنى الزيادة (أو الانحفاض) فى عدد العمليات على الورقة او الاوراق المالية عند السعر السائد بالسوق، وبالتالى الزيادة (أو الانحفاض) فى أسعار الأسهم المتداوله فى سوق الأوراق المالية، وبالتالى على أسعار وثائق صناديق الاستثمار التى تتضمن محافظها اسعار تلك الاسهم.

قيمة التداول بسوق الاوراق المالية: ان الزيادة (أو الانحفاض) فى اجمالى قيمة الاوراق المالية المتداولة ببورصة الاوراق المالية خلال الفترة يعنى الزيادة (أو الانحفاض) فى أسعار و/أو كمية الاوراق المالية المتداولة على الورقة او الاوراق المالية،

وبالتالى الزيادة (أو الانحفاض) فى أسعار الأسهم المتداوله فى سوق الأوراق المالية، وبالتالى على أسعار وثائق صناديق الاستثمار التى تتضمن محافظها اسعار تلك الاسهم.

قيمة رأس المال السوقى: يتم حساب قيمة راس المال السوقى بضرب عدد الاسهم المصدرة لكل شركة من الشركات المدرجة ببورصة الاوراق المالية فى سعر اقفال سهم كل شركة، ولما كان عدد الاسهم المصدرة للشركات ثابت حيث لا يتغير يوميا، فان الزيادة (أو الانحفاض) فى قيمة راس المال السوقى يؤدى الى الزيادة (أو الانحفاض) فى أسعار الأسهم المتداوله فى سوق الأوراق المالية، وبالتالى على أسعار وثائق صناديق الاستثمار التى تتضمن محافظها اسعار تلك الاسهم.

ج : متغيرات صناديق الاستثمار:

سعر وثيقة الصندوق: ان اتجاهات أسعار وثيقة صندوق الاستثمار فى الماضى وعلاقتها بباقى المتغيرات المستقة تعتبر من العوامل المحددة لاسعار الوثائق ذاتها فى المستقبل.

حجم الصندوق: ان الزيادة (أو الانحفاض) فى اجمالى قيمة محفظة الصندوق يعنى الزيادة (أو الانحفاض) فى أسعار الاوراق المالية بمحفظة الصندوق و/أو كمية تلك الاوراق نفسها، وبالتالى على أسعار وثائق صناديق الاستثمار التى تتضمن محافظها اسعار تلك الاسهم.

هدف الصندوق: فصندوق النمو -على سبيل المثال- تختلف نسب الزيادة (أو الانخفاض) فى أسعار وثائقة عن صندوق الدخل، حيث ان هدف الصندوق ينعكس بالضرورة على نسب وانواع مكونات محفظة الصندوق، وبالتالى ينعكس على نسب الزيادة (أو الانخفاض) فى أسعار وثائق نفس الصندوق.

نوع الصندوق: فصندوق الاسهم العادية -على سبيل المثال- تختلف نسب الزيادة (أو الانخفاض) فى أسعار وثائقة عن صندوق السندات الحكومية، حيث ان نوع الصندوق ينعكس بالضرورة على نسب وانواع مكونات محفظة الصندوق، وبالتالى ينعكس على نسب الزيادة (أو الانخفاض) فى أسعار وثائق نفس الصندوق.

٢. وجود **ارتباط عكسى** ذو دلالة إحصائية بين الاتجاهات المستقبلية لاسعار وثائق صناديق الاستثمار وبين المتغيرات المستقلة الاتية:-

أ : متغيرات اقتصادية كلية:

معدل العائد على اذون الخزانة: أن الزيادة (أو الانخفاض) فى معدل العائد على اذون الخزانة يقترن بالحالة الأقتصاد الراهنة، ومحاولة الدولة لتغيرها من خلال التأثير على القدرة الائتمانية للبنوك، وعلى حجم النقد المتاح لديها، وبالتالى على فرص أستثمار هذه البنوك فى الأوراق المالية أو إقراض هذه الأموال لمستثمرين أخرين، مما يؤثر فى النهاية على أسعار وعوائد الأوراق المالية، وبالتالى على أسعار وثائق صناديق الاستثمار التى تتضمن محافظها اسعار تلك الاسهم.

مؤشر أسعار المستهلك CPI: هو مقدار التغير الشهرى للأسعار لسلة محددة من البضائع الاستهلاكية والتي تشمل الغذاء والملبس والنقل، ويعتبر مؤشر سعر المستهلك هو المؤشر الرئيسى للتضخم، ويقترن معدل التضخم بالتغير فى أسعار الفائدة ومعدل العائد المطلوب على الأستثمار ومختلف جوانب الأقتصاد القومى بمختلف مسمياتها وما لذلك من أثر على الأسعار السوقية وللأوراق المالية، وبالتالى على أسعار وثائق صناديق الاستثمار التى تتضمن محافظها اسعار تلك الاسهم.

ويوجد تفسير آخر وهو ان الزيادة (أو الانخفاض) فى مستوى التضخم قد يؤدى الى قيام السلطات النقدية بزيادة (أو خفض) أسعار الفائدة، وبالتالى إلى الانحفاض (أو الزيادة) فى أسعار الأسهم المتداوله فى سوق الأوراق المالية نتيجة الضغط على جانب العرض (أو الطلب) على الاوراق المالية للاستفادة من (أو تجنب) إرتفاع (أو إنخفاض) أسعار الفائدة، وبالتالى على أسعار وثائق صناديق الاستثمار التى تتضمن محافظها أسعار تلك الاسهم.

ويوجد تفسير ثالث وهو ان الزيادة (أو الانخفاض) فى مستوى التضخم يؤدى الى الانخفاض (أو الزيادة) فى مستوى القوة الشرائية، وبالتالى الانخفاض (أو الزيادة) فى مستوى الانفاق الاستثمارى بشكل عام لصالح (أو على حساب) الانفاق الاستهلاكى، وبالتالى التاثير على جانب العرض (أو الطلب) على الاوراق المالية، وبالتالى على أسعار وثائق صناديق الاستثمار التى تتضمن محافظها أسعار تلك الاسهم.

قد يؤدى الى قيام السلطات النقدية بزيادة (أو خفض) أسعار الفائدة، وبالتالى إلى الانحفاض (أو الزيادة) فى أسعار الأسهم المتداوله فى سوق الأوراق المالية نتيجة الضغط على جانب العرض (أو الطلب) على الاوراق المالية للاستفادة من (أو تجنب) إرتفاع (أو إنخفاض) أسعار الفائدة، وبالتالى على أسعار وثائق صناديق الاستثمار التى تتضمن محافظها أسعار تلك الاسهم.

ب : متغيرات صناديق الاستثمار:

الانحراف المعيارى لعوائد الصندوق: أن الزيادة (أو الانخفاض) فى الانحراف المعيارى لعوائد الصندوق، يعنى الزيادة (أو الانخفاض) فى المخاطر الكلية للصندوق، وبالتالى الزيادة (أو الانخفاض) فى معدل العائد المطلوب على

الاستثمارات فى وثائق الصندوق، وبالتالى على أسعار وثائق صناديق الاستثمار التى تتضمن محافظها اسعار تلك الاسهم.

٣. **عدم وجود ارتباط** ذو دلالة إحصائية بين الاتجاهات المستقبلية لاسعار وثائق صناديق الاستثمار وبين المتغيرات المستقلة الاتية:-

أ : متغيرات اقتصادية كلية:

معدل البطالة: هو نسبة عدد الأفراد العاطلين إلى القوه العاملة الكلية، وقد يرجع عدم وجود علاقة ذات دلالة احصائية بين هذا المتغير والتابع الى ان التأثير الاكبر هو للقوى الشرائية المتاحة لدى القطاع العائلى وبالتالى وجود فائض لدى هذا القطاع يمكن توجيهة للاستثمار فى الاوراق المالية، وبالتالى زيادة الطلب على الاوراق المالية المتداولة، وبالتالى زيادة اسعار تلك الاوراق المالية، وبالتالى على أسعار وثائق صناديق الاستثمار التى تتضمن محافظها اسعار تلك الاسهم.

ب : متغيرات سوق رأس المال:

عدد العمليات بسوق الاوراق المالية: قد يرجع ذلك الى جانب الطلب (أو العرض) على الاسهم يتاثر بالكمية المطلوبة (أو المعروضة) وليس بكون كمية التداول قد تمت من خلال عملية (صفقة) واحدة او عدد من الصفقات، فمثلا المستثمر الذى يرغب فى طلب كمية كبيرة فى جلسه تداول معينه قد يتجه الى عمل صفقات صغيرة للشراء من اجل تنفيذ الكمية المطلوبة بدلا من عمل طلب شراء على نظام التداول الالى بكمية كبيرة قد يؤثر على سعر الاسهم، وبالتالى على أسعار وثائق صناديق الاستثمار التى تتضمن محافظها اسعار تلك الاسهم.

ج : متغيرات صناديق الاستثمار:

مصروفات النشاط: وهى من التكاليف المباشرة أو الخفية بالصندوق، حيث يتم خصمها من اجمالى قيمة أصول الصندوق وصولاً الى صافى قيمة أصول الصندوق

وبالتالى سعر الوثيقة، أى أن سعر الوثيقة المعلن يتضمن التكاليف الخفية، ونظرا للانخفاض النسبى لاهمية تلك المصروفات، فانه لا توجد علاقة ذات دلالة احصائية بين هذا المتغير والتابع.

معدل دوران محفظة الصندوق: مقياس لعدد المرات التي يتم شراؤ أصول ضمن محفظة الصندوق وبيعها من قبل مدير الاستثمار، ويتم احتساب استثمارات دوران إما عن طريق اتخاذ المبلغ الإجمالي للأوراق المالية الجديدة التي تم شراؤها أو كمية الأوراق المالية المباعة -- أيهما أقل- على مدى فترة معينة مقسوما على مجموع صافي قيمة اصول الصندوق، ونظرا للانخفاض النسبى لاهمية معدل دوران محفظة الصندوق على عوائد الصندوق، حيث اثبتت الدراسات ان المحافظ النشطة تحقق فى المتوسط عوائد مقاربة لعوائد محافظ الاوراق المالية غير النشطة (Chen, Roll & ، (Jain, 1988) ، (Christpher, Korista and Megan, 1995) (Ross , 1986، (Darrat, 1995)، (Chen, 1993)، فانه لا توجد علاقة ذات دلالة احصائية بين هذا المتغير والتابع.

المخاطر المنتظمة للصندوق: يرجع عدم وجود علاقة ذات دلالة احصائية بين هذا المتغير والتابع الى ان الانحراف المعيارى كمقياس للمخاطر الكلية افضل المقاييس المتاحة حاليا لقياس المخاطر وذلك مقارنة بمعامل بيتا كمقياس للمخاطر المنتظمة والذى تكتنفه العديد من العيوب التى لا تؤهله للاعتماد عليه و (Lakonishok, 2000) و(Wei, 2001) ، وفى دراسة أعدها (Fama, 1992) بشأن معامل بيتا الذى يعتمد عليه كلا من ترينور وجنسن فى مؤشره، حيث أجراها على آلاف الأسهم ببورصة نيويورك خلال فترة قدرها ٣٠ سنة، أكد (Fama,1992) ان معامل بيتا كمقياس وحيد للعائد قد مات **Beta as the Sole Variable Explaining Returns on Stock is Dead**، حيث أكدت الدراسة الى ان الصناديق ذات معامل بيتا الكبير **High Beta** ليس من الضرورة ان تحقق عائد اكبر من الصناديق الأخرى ذات

معامل بيتا اقل Low Beta، كما أكدت الدراسة ان الصناديق ذات معامل بيتا المرتفع قد لا تزيد عندما يرتفع السوق أو حتى قد تنخفض عندما يرتفع السوق (Fredman, 1999) ، الأمر الذى يخل بمصداقية معامل بيتا كمقياس للمخاطر المنتظمة.

ثانيا: اختبار وتحليل نتائج الفرضية الثانية:

"تتساوى قدرة الشبكات العصبية على التنبؤ باسعار وثائق صناديق الاستثمار مع قدرة تحليل الانحدار"

أ - استخدام أسلوب تحليل الانحدار للتنبؤ بسعر الوثائق:

تم الاستعانة فى التنبؤ بالاتجاهات المستقبلية لاسعار وثائق صناديق الاستثمار بأسلوب تحليل الانحدار باستخدام البرنامج الإحصائى **Statistics Professional** ١٩ **IBM® SPSS® Statistics**.

وكما هو معروف فان أسلوب تحليل الانحدار، يتناول دراسة العلاقة بين متغير تابع وهو المتغير المراد التنبؤ به، و متغير أو مجموعة من المتغيرات المستقلة (Kuo, 1995).

١ - نموذج الإنحدار الخطى Linear Regression:

اذا زاد عدد المتغيرات المستقله عن عدد معين فان هذا يؤدى الى ظهور العديد من المشاكل عند معالجة مشكله الانحدار، فهناك شرطا يحدد العلاقه بين عدد الحالات وعدد المتغيرات المستقله فاذا لم يتحقق هذا الشرط فان النتائج والتقديرات ستكون غير سليمه. حيث ان زياده عدد المتغيرات المستقله عن عدد الحالات يقلل ايضا من درجات حريه الخطأ فى اختبار تحليل التباين ومعه قد تصل درجات الحريه الى الصفر ويستحيل معه بعد ذلك اجراء ايه اختبار لمعنوية الانحدار. كما ان ادخال عدد كبير من المتغيرات المستقله يؤدى ايضا الى فقدان القدره على تحقيق شروط تطبيق الانحدار (الارتباط الذاتى والخطيه والتجانس ...).

لمعالجة هذه المشكله تم استخدام الانحدار التدريجى Stepwise Regression، وذلك للتحكم فى عدد المتغيرات التى تدخل فى معادله الانحدار (Brockett,1993)، ويهدف الانحدار التدريجى أساسا الى إيجاد علاقه بين المتغير التابع والمتغيرات المستقله الاكثر ارتباطا به ويتم ذلك تدريجيا، حيث يتم إدخال المتغيرات المستقلة إلى معادلة الانحدار على خطوات بحيث يتم إدخال المتغير المستقل ذى الارتباط الأقوى مع المتغير التابع بشرط أن يكون هذا الارتباط ذا دلالة إحصائية (يحقق شرط الدخول إلى معادلة الانحدار)، وفى الخطوات التالية يتم إدخال المتغير المستقل ذى الارتباط الجزئى الأعلى الدال إحصائيا مع المتغير التابع بعد استبعاد اثر المتغيرات التى دخلت إلى المعادلة، ثم فحص المتغيرات الموجودة فى معادلة الانحدار فيما إذا لازالت تحقق شروط البقاء فى معادلة الانحدار (ذات دلالة إحصائيا) أم لا، فإذا لم يحقق أحدهما شرط البقاء في المعادلة فانه يخرج من المعادلة، تنتهى عملية إدخال أو إخراج المتغيرات المستقلة عندما لا يبقى أى متغير يحقق شرط الدخول إلى المعادلة أو شرط البقاء فيها، وبصفة عامة يبدأ الانحدار التدريجى بالخطوات التالية:

- نحسب مصفوفة الانحدار لجميع المتغيرات
- نختار المتغير المستقل الذى له اكبر ارتباط بالمتغير التابع وندخله فى معادله الانحدار
- نختار المتغير المستقل الثانى الذى له اكبر ارتباط بعد المتغير الذى دخل المعادله فنبحث اولا هل هناك ارتباط كبير بينه وبين المتغير الذى اختير اذا كانت الاجابه بنعم يستبعد ذلك المتغير واذا كانت بلا ندخله فى الاختيار
- نكرر هذه العمليه مع بقيه المتغيرات المستقله مع استبعاد المتغيرات التى لها ارتباط كبير مع المتغيرات المختاره

- تكون عملية الاضافه مجديه اذا كان هناك تأثير على معامل التحديد **Coefficient of Determination** (مربع معامل الارتباط) وكذلك قيمه من جدول تحليل التباين
- نتوقف عن الاضافه اذا لم يكن للاضافه تأثير على معامل التحديد وقيمة (F) المحسوبه أو له تأثير ضعيف.

مما سبق يمكن القول وبصفه عامه فان الانحدار التدريجى يحقق بعض المزايا منها تقليل عدد المتغيرات المستقله الداخله فى النموذج عندما لا يتلائم عدد الحالات مع عدد المتغيرات المستقله. والتخلص من الازدواج الخطى بين المتغيرات المستقله فى النموذج المقدر **(Chakraborty, 1992)**. وعليه فقد تم الاستعانة بالمعادلة التاليه بمستوى معنوية ١٥%، مع استخدام متغيرات الدراسة بهدف التنبؤ بالاتجاهات المستقبلية لاسعار وثائق صناديق الاستثمار:-

$$y = \beta_0 + \sum_{i=1}^{n} \beta_i x_i \qquad (1)$$

حيث إن : y : قيمة المتغير التابع. B_0 : قيمة الجزء من المحور الرأسى أو قيمة المتغير التابع y عندما تكون قيم المتغيرات المستقلة تساوى الصفر.

B_i : معامل الانحدار للمتغير المستقل x_i أو معدل تغير المتغير التابع y عندما تتغير قيمة المتغير المستقل x_i بمقدار وحدة واحدة.

x_i : قيمة المتغير المستقل رقم (i) وهى تكون ثابتة ومعطاه.

وفى حالة الانحدار البسيط تظهر أهمية معامل التحديد R^2، وهو قياس وصفى لتفسير الفائدة لمعادلة الانحدار بتقدير القيم ويمثل نسبة انخفاض الأخطاء حال استخدام معادلة الانحدار عوضاً عن استخدام المتوسطات كذلك هو نسبة التباين فى القيم الفعلية

التى تفسر خط الانحدار وتتراوح قيمته بين –١ و +١ واقتراب القيمة من +١ يعنى فائدة أكثر لمعادلة الانحدار بالتنبؤ لقيمة المتغير التابع وكذلك يكون المتغير المستقل ذو أهمية فى تفسير التباين بين القيم الفعلية.

ولكن فى حالة الانحدار المتعدد فإن الاهتمام يكون بمعامل التحديد المعدل **R^2 Adjusted** أى المعدلة. حيث أن قيمة معامل التحديد R^2 تزداد بشكل طبيعى كلما أضفنا متغيرا بمعنى أن قيمتها عندما ندرس علاقة المتغير بمتغيرين ستكون أكبر منها عند استبعاد أحدهما. وهذا لا يساعدنا على معرفة ما إذا كان هذا المتغير الإضافى قد أفاد فى التحليل أم لا. أما مع معامل التحديد المعدل **R^2 Adjusted** فإن هذا لا يحدث لأن طريقة حسابه تأخذ فى الاعتبار عدد المتغيرات الداخلة فى التحليل. لذلك فإننا لكى نعرف إن كان إضافة متغير لها تأثير إيجابى على النموذج الرياضي (المعادلة التى تربط المتغير التابع بالمتغيرات المستقلة) فإننا ننظر إلى معامل التحديد المعدل **R^2 Adjusted**

وقد توصل النموذج الى استبعاد ٦ متغيرات مستقلة والاعتماد على ١٥ متغير مستقل تمثل جميعها المتغيرات المستقلة للدراسة، وهى نفس النتائج التى تم التوصل اليها فى الفرضية الاولى، كما حقق النموذج نتائج جيده حيث حقق النموذج قيمه R^2 اكثر من ٠.٩ فى ١٨ مرة وحقق النموذج قيمه R^2 تزيد على ٠.٩٩ فى ٥ حالات منهم.

٢- نموذج الانحدار غير الخطى Curve Linear Regression "Nonlinear Regression":

تم استخدام الانحدار التدريجى **Stepwise Regression** كما هو الحال فى الانحدار الخطى، وذلك للتحكم فى عدد المتغيرات التى تدخل فى معادله الانحدار، وعليه فقد تم الاستعانة بالمعادلة التاليه بمستوى معنوية ١٥% مع استخدام متغيرات الدراسة بهدف التنبؤ بالاتجاهات المستقبلية لاسعار وثائق صناديق الاستثمار

$$y = \beta_0 \prod_{i=1}^{n} x_i^{\beta_i} \qquad (2)$$

حيث إن : y : قيمة المتغير التابع. B_0 : قيمة الجزء من المحور الرأسى أو قيمة المتغير التابع y عندما تكون قيم المتغيرات المستقلة تساوى الواحد الصحيح.

B_i : نسبة التغير فى المتغير التابع y إلى نسبة التغير فى المتغير المستقل x_i أو هى مرونة المتغير التابع y بالنسبة للمتغير المستقل x_i. x_i : قيمة المتغير المستقل رقم (i) وهى تكون ثابتة ومعطاه.

وقد توصل النموذج الى استبعاد ٦ متغيرات مستقلة والاعتماد على ١٥ متغير مستقل تمثل جميعها المتغيرات المستقلة للدراسة، وهى نفس النتائج التى تم التوصل اليها فى الفرضية الاولى، كما حقق النموذج نتائج جيده حيث حقق النموذج قيمه R^2 اكثر من ٠.٩ فى ٥٩ مرة وحقق النموذج قيمه R^2 تزيد على ٠.٩٩ فى ٤٥ حالات منهم.

ب - استخدام أسلوب الشبكات العصبيه ذات الانتشار العكسى للتنبؤ بسعر الوثائق: تم الاعتمادا على برنامج **NeuroSolutions** احد اصدارات **NeuroDimension** وهو أحد البرامج التى أشادت بها العديد من المراجع كأحد افضل البرامج الجاهزة فى بناء الشبكة العصبية المستخدمة فى التنبؤ.

وتحتوى كل من الشبكات العصبية البيولوجية والشبكات العصبية الاصطناعية على نيرونات لها وصلات بين بعضها البعض وهى تنقل المعلومات و توزع معرفة الشبكة عبر وصلات بينية بين النيرونات، ويطلق على النيرونات الاصطناعية عناصر معالجة **Processing Elements** أو عقد **Nodds** أو النيرونات، ويستقبل كل نيرون إشارات المدخل من النيرونات الكثيرة الأخرى، ويحدد النيرون مخرجه بمجموع أوزان مدخلاته، مولدا مستوى نشطا ومستخدما دالة النقل فى إرسال إشارة المخرج، ويطلق على النقطة حيث تلتقي النيرونات الوصلة **connection** (تناظر

المشبك أو نقطة الاتصال)، وقوة الوصلة بين النيرونين يطلق عليها الوزن ، وترتب الأوزان في صفوف و أعمدة يطلق عليها مصفوفة الوزن، وتتكون الشبكة العصبية الاصطناعية من طبقات النيرونات (عناصر معالجة) مرتبطة ببعضها البعض، ويمكن تحليل كل عنصر معالجة إلى ما يلى (محمد، ٢٠٠٢):

- المدخلات **Inputs**

كل مدخل يمثل صفة مميزة واحدة ، فعلى سبيل المثال إذا كانت المشكلة التنبؤ بالتدفقات النقدية المستقبلية فان الصفات المميزة تكون التدفقات النقدية التاريخية لعدد من السنوات أو التدفقات النقدية التاريخية لصافى الدخل وأجمالي الأصول والنفقات الرأسمالية.

- المخرجات **Outputs**

تمثل المخرجات حل المشكلة، وفى دراستنا هو التنبؤ بالاتجاهات المستقبلية لاسعار وثائق صناديق الاستثمار.

- الأوزان **Weights**

يعتبر الوزن هو العنصر الرئيسى فى الشبكات العصبية الاصطناعية ويعبر الوزن عن القوة النسبية أو النتيجة الحسابية للبيانات البينية المدخلة أو الروابط المختلفة التي تنقل البيانات من طبقة إلى طبقة، وبمعنى أخر يعبر الوزن عن الأهمية النسبية لكل مدخل إلى عنصر المعالجة، فهى التى تحدد قوة العلاقة بين اثنين من عناصر المعالجة وربما تشجع أو تمنع إثارة المخرج فالوزن الإيجابى يستثير إشارة المخرج والعكس في الوزن السالب.

- دالة الجمع **Summation function**

تقوم هذه الدالة بحساب الوزن المتوسط لكل المدخلات إلى عنصر المعالجة وذلك بضرب كل نتيجة مدخل في وزنها فيتم إيجاد المجموع.

- دالة الانتقال **Transfer function**

كل خلية عصبية لها مستوى استثارة، وتقوم دالة الجمع بحساب هذا المستوى فيما يعرف المحاكاة **الداخلية Internal simulation** وبناء على هذا المستوى يكون هناك نتيجة خارجة من الخلية أو لا يكون، والعلاقة بين مستوى التفاعل الداخلى والقيمة الخارجة يمكن أن تكون خطية أو غير خطية وهى العلاقة التي تمثل باستخدام دالة الانتقال، ودالة الانتقال أنواعها عديدة واختيار أيا من هذه الأنواع يتحكم فى عمل الشبكة.

وترتبط عناصر المعالجة فيما بينها فى طبقات مختلفة حسب معمارية الشبكة من حيث نوعها أو طريقة ترتيبها، وغالبا ما تتكون الشبكة العصبية من ثلاثة أنواع من الطبقات هى طبقة المدخلات والطبقات الوسيطة (الخفية **hidden layer**) وطبقة المخرجات، ويمكن أن يكون للشبكة العصبية عدد من الطبقات الخفية أو لا يكون لها أي طبقات خفية على الإطلاق، فطبقة **المدخلات Inputs layer** تستقبل البيانات وتقوم بتوزيعها، والطبقة **الخفية Hidden layer** هى الطبقة التي تقع بين طبقة المدخلات وطبقة المخرجات وتقوم عناصرها الحسابية بإجراء عملية التجميع المرجح **Weighted sum** وتطبيقا للقيم الحدية للإشارة وذلك باستخدام دالة الانتقال، أما طبقة المخرجات **Outputs layer** فهى التى تقوم بعملية التجميع المرجح أيضا واستخدام دالة الانتقال بإرسال ناتج التحليل (**Triguciros, 1996**).

وتستقبل كل عقد المدخلات وتنتج المخرجات وتترابط هذه العقد بمسارات Arc وهى تماثل الليفة العصبية Axon فى الخلية العصبية الطبيعية ويلاحظ أن لكل مسار وزن يمكن تعديله بالتدريب والخبرة، وتتدفق الإشارات من عقد المدخلات إلى عقد المخرجات، وتعمل الوصلات بين الطبقات الدنيا والطبقات العليا على استقبال كل وحدة في الشبكة العصبية المدخلات من وحدات المستوى الأدنى وتقوم بوضع الأوزان لتحديد المخرجات ، ويتم تعديل الأوزان بين العقد طبقا لخوارزمية التعليم (Hill, 1996).

ولتدريب خوارزم الانتشار العكسى يتم تعديل الاوزان الموجوده داخل الشبكه العصبيه وبالتالى عند ادخال مدخلات جديده الى طبقة المدخلات يتم التنبؤ بقيم المخرجات الناتجه من طبقة المخرجات، ويتم تدريب الشبكه العصبيه عن طريق حساب الخطأ بين الخرج الناتج من طبقة المخرجات والخرج الحقيقى (الفعلى) Target، ومن ثم توصيل هذا الخطأ الى الطبقه الخفيه ثم الى طبقة الدخل ثم تعديل الاوزان بشكل متزامن (الانتشار العكسى)، ويتم تنشيط العصبون بشكل يعتمد على مستوى التنشيط للطبقات السابقه للعصبون، وينقسم خوارزم الانتشار العكسى الى خطوتين هما التمرير الامامى Forward Pass والتمرير الخلفى Reverse Pass(Foster, 1992).

أثناء عملية التمرير الأمامي تدخل المتغيرات الاقتصادية ومتغيرات سوق رأس المال الى طبقة المدخلات وتعرف المدخلات بالرمز (i_n) حيث أن n=1,2,3,...,k والرمز k هو عدد العصبونات فى طبقة المدخلات (١٩٩٦ Chiang,). وبعد ذلك يتم حساب الخرج لكل عصبون (NET) فى الطبقه الخفيه وذلك عن طريق جمع حاصل ضرب طبقة المدخلات مع أوزانها كما فى المعادله التاليه:

$$NET = (\sum_{m=1}^{j} i_m W_{im-hn}) + W_{bias-hn} \qquad (3)$$

و يمثل المتغير (W_{im-hn}) الأوزان التى تصل بين طبقة المدخلات والطبقه الخفيه حيث أن n=1,2,3,...j والمتغير (j) هو عباره عن عدد العصبونات في الطبقه الخفيه. فعلى سبيل المثال يتم حساب خرج العصبون الاول في الطبقه الخفيه (NET_{h1}) كما فى المعادله التاليه:

$$NET_{h1} = \sum_{n=1}^{k} (i_n W_{in-h1}) + W_{bias-h1} \qquad (4)$$

ويلاحظ أن المتغير **Wbias-hn** يمثل الانحياز أو الانحراف للعصبون. وبعد حساب قيمة الخرج لكل **عصبون** $_{NET}$ يتم تطبيق دالة التنشيط (تابع) كما فى شكل (٣) وذلك لتعديل قيمة خرج العصبون ومن ثم انتاج الخرج النهائى للعصبون $_{OUT}$ وهو يمثل تأثير العصبون على عصبونات الطبقه التاليه.

ويوجد أكثر من تابع ممكن استخدامهم مثل تابع العتبة أو تابع الخطوة **Hard limited**. ويستخدم هذا التابع للحد من خرج العصبون بحيث يصبح الخرج مساويا الواحد إذا كان الدخل أكبر أو مساويا الصفر ويصبح الخرج مساويا الصفر إذا كان الدخل أصغر من الصفر، كذلك هناك التابع الخطى أو تابع التطابق **Pure Line** ويستخدم هذا التابع في العصبونات المستخدمة فى المرشحات التلاؤمية الخطية، وأخيرا التابع الأسىّ **Sigmoid** ويأخذ هذا التابع قيم الدخل المحصورة بين - ∞ و+∞ ويجعل الخرج محصورا بين ٠ و ١، وبالتالى فهو أكثر التوابع استخداما بسبب سهولة اشتقاقه وكثرة أنواعه، ويتم الحصول على قيمة الخرج النهائي للعصبون **OUT** باستخدام التابع (دالة التنشيط) الاسى عن طريق المعادله التاليه:

$$OUT = \frac{1}{1 + \exp(-NET)} \qquad (5)$$

وعلى سبيل المثال قيمة الخرج النهائى للعصبون الثالث فى الطبقة الخفيه $[OUT_{h3}]$ يتم حسابها كما في المعادله التاليه :

$$OUT_{h3} = \frac{1}{1 + \exp(-NET_{h3})} \qquad (6)$$

وبالتالى يصبح كل عصبون فى الطبقه الخفيه له قيمة، وكل من هذه العصبونات تم ضرب قيمها فى الاوزان التى توصل هذه العصبونات بطبقة المخرجات، ثم تم جمع هذه القيم الناتجه من عملية الضرب لحساب خرج عصبون طبقة المخرجات **NET**. وكذلك تم تطبيق نفس دالة التنشيط لانتاج وحساب الخرج النهائى لهذا العصبون OUT. وخلال عملية التمرير العكسى يتم حساب الخطأ (δ_o) بداية من طبقة المخرجات ويتم الانتشار عكسيا لتعديل الاوزان فى الشبكه العصبيه. وهذا الخطأ هو الفرق بين ما يتم حسابه عن طريق الشبكه (الخرج النهائى **OUTo**) والخرج الفعلى الذى تحاول الشبكه الوصول اليه **(Target)** ويتم حساب الخطأ من المعادله التاليه:

$$\delta_o = (TARGET - OUT_o)\frac{\partial OUT_o}{\partial NET} \qquad (7)$$

و خلال عملية تدريب الشبكة يتم تعديل الاوزان كما فى المعادله التاليه:

$$W = W + \Delta W \qquad (8)$$

والمتغير **ΔW** هو المتغيرالذى يتم من خلاله تعديل الاوزان لكل وزن متصل بالطبقة الخفيه وطبقة المخرجات ويتم حَسابه وفقا للمعادلة التالية حيث **m=1,2,...,j**، والمتغيران **η ,α** تتراوح قيمهم بين (0، ١) و**η** هو ثابت يمثل نسبة تعليم الشبكه والذى

يحدد القيمه التي يتم تغيير الاوزان بها في كل مرة يحدث بها تغيير او تعديل للشبكه خلال عملية تدريب الشبكه، ويمثل الثابت α معامل الزخم (**MomentumCoefficient**) والذى ينقى الترددات او التغيرات الكبيره فى **ΔW**، ومن المفروض اختيار هذه الثوابت لتحسين سرعة تعليم الشبكة وكذلك زياده الدقه، ويمثل $\Delta W_{o\text{-}hm}$ التغير فى الوزن فى التقريب السابق، وبالتالى يتم اضافة **ΔW** للوزن فى المرحلة السابقة وذلك لحساب الوزن الجديد فى المرحلة الحاليه، وبعد حساب كل الاوزان الموصلة بالطبقه الخفيه وطبقة المخرجات من الضرورى حساب الخطأ δ_o للطبقة الخفيه وبالتالى يتم تعديل الاوزان فى الطبقة الخفية وطبقة المدخلات.

$$\Delta W_{o-hm} = \eta \delta_o OUT_{hm} + \alpha(Previous\{\Delta W_{o-hm}\}) \qquad (9)$$

ولتعديل اوزان الطبقة الخفيه يتم استخدام طريقه اخرى لحساب الاخطاء δ_o للعصبونات الموجوده فى الطبقه الخفيه لانه لا يوجد هناك خرج يجب الوصول اليه كما يحدث فى طبقة المخرجات وهذا يتم عن طريق تغيير معادلة حساب الخطأ (δ) لكل عصبون فى الطبقه الخفيه.

$$\delta_{hm} = (\delta_o W_{o-hm}) \frac{\partial OUT_{hm}}{\partial NET} \qquad (10)$$

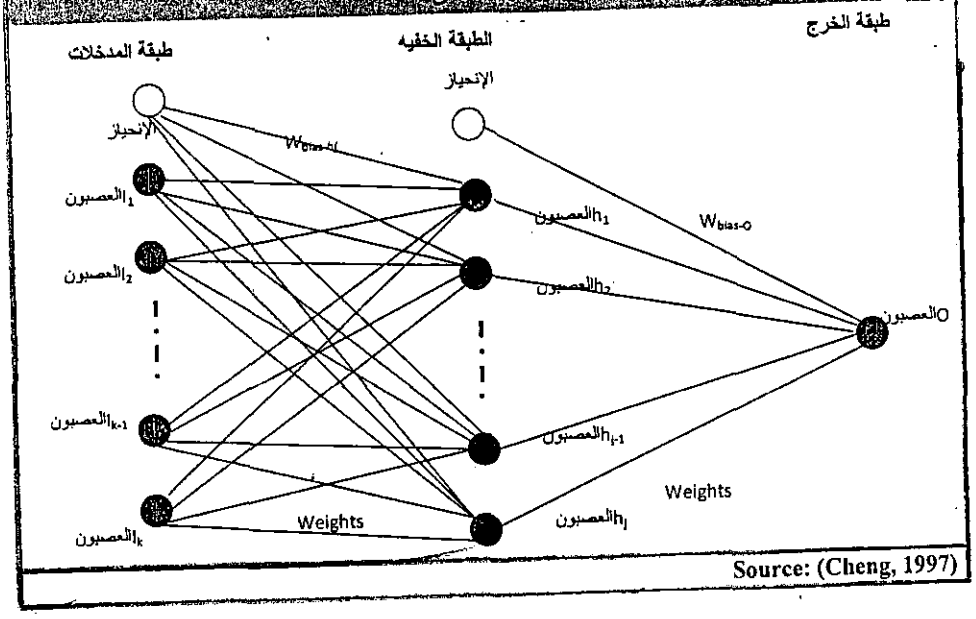
و بالتالى الاوزان التى تصل طبقة المدخلات بالطبقة الخفيه ربما يكون تم تعديلها الان باستخدام المعادله الخاصه بحساب المتغير (**ΔW**)، على سبيل **ΔWi2-h1** هو عباره عن المتغير الذى يعدل الوزن المتصل بالعصبون الاول فى الطبقه الخفيه والعصبون الثانى فى طبقة المدخلات وذلك كما في المعادله التاليه :

$$\Delta W_{h1-i2} = \eta \delta_{h1} i_2 + \alpha(previous\{\Delta W_{h1-i2}\}) \qquad (11)$$

وكما يوضح الشكل رقم (٧) فان الدوائر الغير مظلله فى نهاية كلا من الطبقة

الخفية وطبقة الدخل تمثل الإنحياز و دور واهمية الانحياز للعصبون هو أنه يؤدى للتقارب والوصول السريع للهدف خلال عملية التدريب ، والفرق بين العصبون وانحياز العصبون هو ان الانحياز دائما يكون عنده الخرج (OUT) يساوى واحد ولا يكون عنده اشارة دخل ولا يتأثر الانحياز بأى عصبون آخر وعلى أية حال يتم ضبط اوزان الانحياز كما هو حال كل الاوزان فى الشبكه العصبيه كله (Etheridge, 1994).

شكل (٧) : خواص الشبكة العصبية ذات الانتشار العكسى



Source: (Cheng, 1997)

وقبل ادخال البيانات الى النموذج يتم تسوية (Normalize) البيانات المدخله والنتائج التى يهدف النموذج الى تحقيقها حتى لا يتم زيادة الاوزان بشكل مفاجئ اثناء عملية التدريب،فكل البيانات المدخلة يتم تسويتها بالاعتماد على اكبر قيمه لكل عصبون خلال فترة التدريب، ويتم تعديل قيم η و α لزيادة امكانية تعليم الشبكه بسرعه أكبر، وعند تنفيذ الخوارزم اكثر من مره يتم تعديل معدل التعليم η ومعامل الزخم α، وافضل قيم تم التوصل لها بعد عدة تقريبات هى $\alpha = 0.7$ و $\eta = 0.9$. وكذلك عدد العصبونات فى الطبقة الخفيه (j) تم تحديدها بعد عدة تقريبات (Iterations) وكانت ٢٠ عصبون، واقصى قيمه للقيمه المطلقه للخطأ كانت 0.005 وتم حساب القيمه المطلقه للخطأ عن طريق حساب مجموع مربعات الفروق بين الخرج الفعلى والخرج المحسوب ثم حساب الجذر التربيعى للمجموع (Hansen, 1992).

و تستمر عملية التمرير الامامى والخلفى فى التنفيذ عند كل مرحله من مراحل تعليم للشبكه، ويتم تدريب الشبكه عن طريق تعليم الشبكه على عدة مراحل، وعملية التعليم الواحده تشير الى ادخال بيانات (متغيرات الاقتصاد الكلى ومتغيرات سوق رأس المال) مع العلم بالخرج المتوقع لهذه المتغيرات (سعر الوثيقه فى السنه). وفى هذا التطبيق يتم تطبيق مراحل التعليم خمس مرات، ففي كل مره يتم ادخال بيانات سنه جديده والسنه السادسه هى السنه التى يتم التنبؤ بها، ونلاحظ أن الوصول للهدف عن طريق الشبكه العصبيه يتم عن طريق تعليم الشبكه عدة مرات وليس عن طريق تخزين البيانات فقط واسترجاعها وتظل مرحلة التعليم مستمرة حتى يصل النموذج الى معدل خطأ مقبول (Lawrence, 1993).

وقد أدت عملية التدريب الى استبعاد ٦ متغيرات مستقلة والاعتماد على ١٥ متغير مستقل تمثل جميعها المتغيرات المستقلة للدراسة، وهى نفس النتائج التى تم التوصل اليها فى الفرضية الاولى، وتم تطبيق الشبكه العصبيه ذات الانتشار العكسى على سعر وثيقه صناديق الاستثمار، والشبكه كانت عباره عن ٣ طبقات وبها ١٥

عصبون فى طبقة المدخلات و ٢٠ عصبون فى الطبقه الخفيه وعصبون واحد فى طبقة المخرجات، وتم استخدام الانحياز لتقليل زمن تدريب الشبكه وتحسين اداء النتائج وبالتالى تتجه بارامترات الشبكه لافضل القيم بسرعه، وتم استخدام ٦ فترات زمنية للتحليل حيث تم اختيار اول خمسة فترات لتدريب النموذج، واستخدمت الفتره السادسة لتقييم النموذج.

يوضح الجدول التالى رقم (٣) ملخص اداء نموذج الشبكه العصبيه ونموذجي الانحدار عند التنبؤ بسعر صناديق الاستثمار، وكما يُلاحظ من الجدول ان نموذج الشبكه العصبية حقق نتائج افضل بنسبة ٤٠%من نموذج الانحدار الخطى عند التنبؤ بسعر الوثائق وافضل ايضا من نموذج الانحدار الغير خطى بنسبة ٦٠%. وكان متوسط نسبة الخطأ المطلق بين القيمه التى تم التنبؤ بها والقيمه الفعليه حوالى ٩.٦٣٦% عند استخدام نموذج الشبكه العصبيه و١٣.٦٥٣% عند استخدام نموذج الانحدار الخطى و١٧.٥٤٤% عند استخدام نموذج الانحدار الغير خطى. وكذلك اعطى نموذج الشبكه العصبيه نتائج تنبؤ افضل من نموذج الانحدار الخطى فى 16 من اصل 24 حالة من الحالات التي التنبؤ بها. وكان النموذجين يتنبأن بسعر صندوق الاستثمار. وكذلك كان نموذج الشبكه العصبيه افضل من نموذج الانحدار الغير خطى فى ١٧ من اصل ٢٤ حالة من الحالات التى التنبؤ بها، وكانت نسبة الخطأ المطلق عند استخدام نموذج الانحدار الخطى تفوق ٣٠%، وعلى اى حال حقق نموذج الشبكه العصبيه خطأ اكبر من نموذجى الانحدار فى مرتين فقط.

جدول (٣): ملخص اداء نموذج الشبكه العصبيه ونموذجى الانحدار عند التنبؤ بسعر صناديق الاستثمار

احصاء الاداء	الشبكات العصبيه	الانحدار الخطى	الانحدار الغير الخطى
متوسط نسبة الخطأ المطلق	٩.٦٣٦	١٣.٦٥٣	١٧.٥٤٤

القيمه الوسطى لنسبة الخطأ المطلق	٧.٢٤٩	٩.٨٧٣	١٠.٨٦٤
الوسط الهندسي لنسبة الخطأ المطلق	٦.٢٨١	٦.٨٠٤	٨.٣٦٨
القيمه العظمى لنسبة الخطأ المطلق	٦٣.٠٠٨	٨٢.٩٩٨	٧٢.٤٣٢
الانحراف المعياري لنسبة الخطأ المطلق	٩.٢٤	١٣.٣٥٦	١٨.٠٥٦
المصدر: من اعداد الباحث			

ولاختبار اهمية الاحصائيات للفرق بين اداء التقنيات المختلفة تم اختيار اختبار فريدمان لاختبار الفروق فى فعالية التنبؤ ويقاس ذلك بنسبة الخطأ المطلق. وهذه القيم لا يمكن ان تكون سالبه ولهذا يكون المتوسط دائما يساوى الانحراف المعيارى لكل نموذج والتوزيع الناتج يكون منحاز بشكل واضح وكذلك اوضح اختبار فريدمان الفروق بين التقنيات المختلفه فى حالة استخدام مستوى معنويه (α) ١%. وكذلك اوضحت المقارنات الغير بارامتريه المتعددة ان نموذج الشبكه العصبيه افضل من النموذج الخطى وكذلك افضل من النموذج الغير خطى عند α=٠.٠١. ولهذا يمكن استنتاج انه عند استخدام الشبكات العصبيه فى التنبؤ تعطى نتائج افضل من تحليل الانحدار الخطى والغير خطى وخاصة. كما يوضح الجدول التالى رقم (٤) يوضح نسبة متوسط الخطأ المطلق لنموذج الشبكة العصبية ونموذجى الانحدار الخطى والغير خطى. ويتبين من الجدول ان الشبكات العصبيه افضل من الانحدار الخطى والغير خطى.

جدول (٤): متوسط نسبة الخطأ المطلق للنماذج المستخدمة للتنبؤ بسعر صندوق استثمار

نسبة متوسط الخطأ المطلق	الشبكات العصبيه	الانحدار الخطى	الانحدار الغير الخطى
	٩.٦٣٦	١٣.٦٥٣	١٧.٥٤٤

المصدر: من اعداد الباحث

تمت مقارنة النماذج المعدة بواسطة الشبكات العصبية بتلك المعدة بواسطة أسلوب تحليل الانحدار، وأثبتت نتائج المقارنة أفضلية أسلوب الشبكات العصبية على الأساليب الإحصائية التقليدية، وبالتالى فقد تم رفض فرضية الدراسة التى تنص على انه "تتساوى قدرة الشبكات العصبية على التنبؤ باسعار وثائق صناديق الاستثمار مع قدرة تحليل الانحدار"

١٧- نتائج الدراسة:

على ضوء كلا من الدراسة النظرية والتطبيقية والفرضيتان الخاصة بالدراسة أمكن التوصل إلى مجموعة نتائج أهمها:-

- توصلت الدراسة الى ان المتغيرات المؤثرة على التنبؤ باسعار صناديق الاستثمار سواء باستخدام اسلوب الانحدار التدريجى الانحدار التدريجى **Stepwise Regression** المشار اليه سابقا او الشبكة العصبية ذات الانتشار العكسى- بلغت ١٥ متغيرا تنتمى الى متغيرات الاقتصاد الكلى ومتغيرات سوق رأس المال ومتغيرات صناديق الاستثمار نفسها على عكس الدراسات السابقة التى اقتصرت على متغيرات الاقتصاد الكلى.

- تتفوق الشبكات العصبية على الأساليب الإحصائية التقليدية مثل الانحدار الخطى والانحدار غير الخطى فى التنبؤ بالاتجاهات المستقبلية لاسعار وثائق صناديق الاستثمار.
- تحقق الشبكات العصبية نتائج افضل بالنسبة للمستثمر مقارنة الأساليب الإحصائية التقليدية وذلك للأسباب التالية:
  - يعتمد استخدام الانحدار الخطى المتعدد فى الأساس على صحة الافتراضات الخاصة بالانحدار، وفي أحيان كثيرة قد لا تتحقق فرضية الخطية نفسها. أما الشبكات العصبية فقادرة على نمذجة كل من الأنظمة الخطية وغير الخطية.
  - يحتاج المستثمر عند استخدام الانحدار الخطى المتعدد إلى أن يكون ملماً إلماماً عميقاً بالإحصائيات لكى يضمن أن يقتصر استخدامه على المتغيرات المستقلة الضرورية فقط دون سواها، ويتوافر هذا الشرط بدرجة محدودة في الشبكات العصبية، ولكن يمكن تخفيف هذه المشكلة باتباع طريقة التخلص المنهجى من المتغيرات غير الضرورية مثل استخدام اسلوب الانحدار التدريجى **Stepwise Regression**.
  - بالنسبة للنماذج التى تناولتها هذه الدراسة، تأتى الشبكات العصبية أكثر دقة بكثير عن تحليل الانحدار الخطى المتعدد، ومع ذلك لا ينبغى أن نغفل صعوبة تحديد البيانات الخام الجيدة والمعالجة التحضيرية لهذه البيانات وتدريب الشبكة وتكرار العملية وصولاً لتطوير نموذج جيد. ويجب على المستثمر أن ينتبه إلى أن التحقق من دقة النموذج أمر صعب وقد يستغرق أشهر أو سنوات من البحث.

- أضافت الشبكات العصبية مزايا هامة لمستخدميها مكنتهم من تخطى الكثير من الحواجز التي كانت تعترض أبحاثهم كما أنها فتحت أفاقا جديدة للباحثين ساهمت فى زيادة الأبحاث التطبيقية فى العديد من المجالات لاسيما فى مجال التمويل والاستثمار.
  - تعتبر اهم فائده او ميزه لاستخدام الشبكات العصبيه هو انها لا تشترط ان تكون المدخلات على شكل معين (خطيه أو غير خطيه) وذلك لان الشبكات العصبيه لها القدره على تصنيف الانماط بشكل خطى او غير خطى. ولهذا فى الحالات التى يكون فيها الانحدار الغير خطى افضل من الانحدار الخطى يتوقع ان يكون اداء الشبكات العصبيه اداء جيد. وحيث ان نموذج الانحدار الغير خطى يكون اكثر قدره على ملائمة البيانات بشكل دقيق ولكن اداء نموذج الانحدار الخطى فى التنبؤ كان غير دقيق. والدليل على ذلك ان نسبة الخطأ كانت ٠.٩٨٩. ولكن عند استخدام نموذج الشبكه العصبيه لم يكن هناك مشكله لملائمة البيانات وكانت نسبة الخطأ عندما استخدمنا النموذج للتنبؤ قليله جدا بالمقارنه بالطرق الاخرى التقليديه المستخدمة فى التنبؤ.
  - من مزايا الشبكات العصبية وأحد مفاتيح قوتها هو قدرتها على التعامل مع تداخل المتغيرات وتعقد العلاقات بين المدخلات،كما أن لديها القدرة على التعامل مع الحالات المختلفة التي يوجد بها عدد كبير من البيانات لذلك، فعند استخدام الشبكات العصبية لا يتم استبعاد أى بيانات كما يحدث عند استخدام الأساليب الإحصائية التقليدية .
  - ان عملية إعداد النموذج غير الخطى فى حد ذاتها تعتبر أحد مميزات الشبكات العصبية فهى تجعلها قادرة على أن تغطى مدى كبيرا من

تعقيدات المشكلة، وعلى الرغم من وجود بعض الأساليب الإحصائية غير الخطية فان الشبكات العصبية تتفوق فى الممارسة بسهولة التطبيق.

- تتميز الشبكات العصبية أيضا بقدرتها الذاتية على التعلم فهى لا تحتاج لاستخلاص الخبرة من الخبراء مثل النظم الخبيرة **Expert Sytems**، بل أنها تقوم باستنباط العلاقات بنفسها عن طريق التدريب
- احد المزايا الرئيسية للشبكات العصبية هو قدرتها على التنبؤ خارج نطاق خبرتها (الحالات الروتينية) فهى قادرة على التعامل مع الحالات المتطرفة لا سيما فى التنبؤات المالية أفضل من الأساليب الإحصائية التقليدية.
- والشبكات العصبية قادرة أيضا على التعامل مع المتغيرات التابعة حتى فى حالة وجود علاقة ارتباط عالية بينها وقد أثبتت الدراسات أنها تحقق نتائج أفضل من الأساليب الإحصائية التقليدية.
- والشبكات العصبية قادرة على التعامل مع الحالات التى يوجد بها بيانات ناقصة وتلك التي يوجد بها بيانات مشوشة.
- ومن المزايا الهامة أيضا لشبكات العصبية هى أن مدى التطبيقات الذي يمكن أن تطبق فيه الشبكات العصبية الاصطناعية يزداد بسرعة أكثر من أى أسلوب تقليدى

- يوجد العديد من الاعتبارات الواجب مرعاتها عند استخدام اسلوب الشبكات العصبية مثل:-
- ارتفاع التكلفة المادية لتقنيات المكونات المادية الخاصة بالمعالجة المتوازية تجعل تطبيق الشبكات العصبية محصورة فى المحاكاة بالبرمجيات ويتم التغلب

على هذه الناحية بتطوير واستمرارية البحث للحصول على برمجيات ذات كفاءة عالية.

- تستخدم علوم الحاسب مصطلحات مختلفة عن تلك المستخدمة فى العلوم التجارية لوصف نفس المتغير، فتستخدم الاولى مصطلح الدخل لوصف المدخلات **Inputs** ومصطلح الخرج لوصف المخرجات **outputs**، وعلى الرغم من اهمية خاصة للتعامل مع المصطلحات المختلفة الا انه من المتوقع اختفاء هذه الاختلافات بمرور الزمن.
- يؤخذ على الشبكات العصبية أن عملية تدريب الشبكة العصبية تستلزم جهدا ووقتا، وهو ليس بمشكلة إذا ما قورن بالنتائج التي تحققها الشبكات العصبية أو بتكلفة الحصول على خبراء فى إعداد قاعدة المعرفة فى النظم الخبيرة.
- من المهم فهم ان حدوث خطأ عند التنبؤ باسعار صناديق الاستثمار يرجع بنسبة كبيره لحدوث لتغير فى شركة ادارة الصندوق او اهداف الاستثمار. فعلى سبيل المثال اذا تغير هدف الصندوق من معدل النمو الى معدل الدخل سيؤدى ذلك الى انخفاض اداء الشبكه العصبيه فى التنبؤ، وهذا لان الشبكه العصبيه يتم تدريبها لايجاد وحساب انماط وعلاقات معقده، ولهذا نستنتج ان اى استثمار يجب ان يكون له هدف ثابت خلال فترة التنبؤ، وتغيير الهدف خلال الفتره الزمنيه المستخدمه لتدريب الشبكه العصبيه لم يتم بحثه لكن له ابعاد واعتبارات اخرى.

- **قائمة المراجع**

١- المراجع العربية :

١/١- الكتب :

١- الحناوى، محمد صالح، أساسيات الاستثمار فى الأوراق المالية، الإسكندرية، الدار الجامعية للطباعة والنشر،١٩٩٧ .
٢- الشرقاوى. محمد على ، **الذكاء الاصطناعى والشبكات العصبية**. القاهرة: مركز الذكاء الاصطناعي للحاسبات، بدون سنة نشر.
٣- أيوب. نادرة، **نظرية القرارات الإدارية**، دار زهران، ١٩٩٧.
٤- بونيه. آلان، **الذكاء الاصطناعى . واقعه و مستقبله**، ترجمة :على صبري فرغلي. الكويت: عالم المعرفة، أبريل ،١٩٩٣.
٥- جبر. سيد محمد، **دراسات فى نظم المعلومات المحاسبية: أساسيات التشغيل الإلكتروني للبيانات**. القاهرة: نفس المؤلف، ١٩٩٤.
٦- حماد. طارق عبدا لعال ، **دليل المستثمر إلى بورصة الاوراق المالية**. القاهرة :مكتبة عين شمس، ١٩٩٦.
٧- طلبة. محمد فهمى وآخرين، **الحاسب والذكاء الاصطناعى**. القاهرة: مجموعة كتب دلتا، ١٩٩٤.

٢/١- الدوريات :

٨- التونى، أمير أحمد، **قياس مخاطر الاستثمار فى الأسهم العادية للشركات المساهمة المصرية**، المجلة العلمية لكلية التجارة، جامعة أسيوط، العدد الخامس والعشرون، ديسمبر١٩٩٨، ص ١٦٦:٢٤٨.
٩- طعيمة. ثناء محمد إبراهيم، **نموذج متعد المتغيرات للتنبؤ بالتدفقات النقدية مع التطبيق على الشركات فى المملكة العربية السعودية**، مجلة كلية التجارة ببنها ، العدد الأول، ١٩٩٦ .
١٠- لبدة، السعيد، **قدرة مؤشر سوق المال المصرى على التنبؤ بالحالة الاقتصادية**، المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة، جامعة عين شمس، العدد الثانى، ١٩٩٦، ص٢٧٨:٣١١.

١١- عبيد. سعيد توفيق، نموذج مقترح لتقدير كفاءة الاستثمار الفردى واستخدام أسلوب الشبكات العصبية لتصنيف الشركات مع دراسة تطبيقية على الأسهم بالبورصة المصرية، المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة، كلية التجارة جامعة عين شمس، ملحق العدد الثانى، ١٩٩٤، ص ١٣٨٨:١٣٤٥ .

٢/١- رسائل علمية:

١٢- عيسى. محمد محمود عبد العزيز، نموذج مقترح للتنبؤ بالمرشر العام لسوق الاوراق المالية المصرى، رسالة ماجستير، كلية التجارة جامعة اسيوط، ٢٠٠٣.

١٣- محمد. ضياء الدين محمود، استخدام الشبكات العصبية فى التنبؤ بالتدفقات النقدية لترشيد اتخاذ قرار الائتمان المصرفى "دراسة تطبيقية"، رسالة ماجستير، كلية التجارة جامعة عين شمس، ٢٠٠٢.

٢- المراجع الأجنبية:

2/1- Books:

14- Azoff, E. Michael ,Neural Network Time Series Forecasting of Financial Markets, New York: *John Willey &Sons*, 1994.

15- Bose Nirmal K. , P.Liang. Neural Network Fundamentals With Graphs, Algorithms and Applications, N. Y. : McGraw-Hill,Inc.,1996.

16- Lawrence Jeannette, Introduction to Neural Network Design ,Theory ,and Application. Nevada: California Scientific Software, 6th edition , July, 1994.

17- Lawrence Jeannette , Jane Fredrcksom , Brain Maker User's Guide Reference Manual, Nevada: California Scientific Software,7th edition., June 1998.

18- Lilleg M. , Neural Computing, Management Accounting, Vol. 73, 1995.

19- N. chen, R. Roll and S. Ross, Economic Forces and the Stock Market, Journal of Business, Vol. 59, No. 3, 1986, PP. 383: 403.

2/2- Journals

20- A. Cheng, The UK Stock Market and Economic Factors: A New Approach, Journal of Business Finance and Accounting, Vol. 22, No. 1, 1995, PP. 129: 142.

21- Acma Alan Horridge, Neural Networks Controlling The Quality and Cost of Manufacture, Management Accounting , April , 1997.

22- Brockett PL, Pitaktong U, Golden LL and Cooper WW, A comparison of neural network and alternative approaches to predicting insolvency for Texas domestic property and casualty insurers, Center for Cybernetic Studies Research Report No. 707, The University of Texas at Austin, 1993.

23- Callen L. Jefrey ,Clarence C. Y Kawn , Patrick C. Yiap ,Yufei Yuan, Neural Network Forecasting of Quarterly Accounting earnings, International and Journal of Forecasting12,1996.

24- Caots-Pamele, A Neural Network Approach to Forecasting Financial Distress, Journal of Business Forecasting ,Winter, ١٩٩1, Vol. 10, No. 1.

25- Chakraborty K, Mehrotra K, Mohan CK and Ranka S, Forecasting the behavior of multivariate time series using neural networks. Neural Networks 5, 961-970, 1992.

26- Chan, K, , Lakonishok, R, Capital Asset Pricing Model Theory and Application: An Overview, Journal of Financial Economics, No.7,1992,pp.265:286.

27- Chan, N., Roll,R., Ross,S., Economics Forces and the Stock Market, Journal of Business vol.59,NO.3,Sept.,1986,pp.383:403.

28- Cheng Wei , Bruce Mclain W. and Christpher Kelly, Artificial Neural Networks make Their marks as a powerful tool for investors, Review of Business, summer , 1997.

29- Cheng Wei ,Lorry Walnger and C. Lin, Forecasting The 30-years U.S. Treasury Bond with A system of Neural Network, Publishing INC. The Neuron vest Journal, January / February, 1996.

30- Christopher, J.,Koreish, S., and Partch, M., A VARMA Analysis of Causal Relation Among Stock Return, Real Out put and Nominal Interest Rate, Journal of Financial, vol.XL,NO., 5, Dec., 1985,pp.1375a:1384.

31- Curram SP and Mengers J., Neural networks, decision tree induction and discriminant analysis: an empirical comparison. J. Opl Res. Soc. 45, 440- 450, 1994.

32- Darrat, A., Stock Return, Money, and Fiscal Deficits, Journal of Financial and Quantitative Analysis, vol.25,NO.3,Sept.,1990,pp.387:398

33- D.C. Indro et al., Predicting mutual fund performance using arti®cial neural, International Journal of Forecasting, Int. J. Mgmt. Sci. 27, 373-380, 1999.

34- Denton James W., How Good Are Neural Networks For Causal Forecasting?, The Journal Of Business Forecasting, Summer, 1995.

35- Deppisch J, Bauer HU and Geisel, Hierarchical training of neural networks and prediction of chaotic time series, Phys. Lett. A 158, 57-62. 1991.

36- Etheridge, Harlan, and L, Brooks. Neural Network: A new Technology, CPA Journal. Vol. 64, No. 3., 1994,

37- Fama, Eugene F. and Kenneth R. French. The Cross Section of Expected Stock Returns. The Journal of Finance, June 1992.

38- F. Lajeri , J. Deymine, Unexpected Inflation and Bank Stock Return: The Case of France 1977-1991, Journal of Banking and Finance, Vol. 23, 1999, PP. 939.953.

39- Foster WR, Collopy F and Ungar LH, Neural network forecasting of short, noisy time series. Computers chem. Engng 16, 293-297, 1992.

40- Garratt,1., , Priestley, R., Do Assumptions About Factors Structure Matter in Empirical Tests of the APT, Journal of Business, Finane and Accounting, Vol. 24, No. 2, 199, PP.249:260.

41- H. Jia , K. Lilian, Economic Factors, Fundamental Variables and Equity Return, Journal of Business, Vol. 67, No. 4, 1994, PP. 594: 609.

42- Hansen, J. Medonold, J. and Slick, J. Artificial Intelligence and generalized qualitative response models: An empirical test on two audit decision making domains, Decision Science, 1992.

43- Hill Tim , Marrcus O`Connor and William Remus , Neural Networks Models for Time Series Forecasting, Management Scienc , Vol.42,No.7,July 1996.

44- I. Garratt and R. Priestley, Do Assumptions about Factors Structure Matter in Empirical Tests of the APT?, Journal of Business, Finance and Accounting, Vol. 24, No. 2, 1997, PP. 249: 260.

45- Jain, P., Response of Hourly Prices and ?Trading Volume to Economic News, . Journal of business Business, Vol. 61, No. 3, 1988.

46- Kuo Chin and Arthur Retcs , Neural Network vs. convential methods of Forecasting.The Journal of business Forecasting,winter ,1995.

47- Lakonishok, J.. Performance of Mutual Funds versus Their Expenses. Journal of Business Research, Summer 2000.

48- L. Kryzanowski, S. Lalancette and M. Chav, Performance Attribution Using an APT with Prespecified Factors and Time Varying and Quantitative Analysis, Vol. 32, No. 2, 1997, PP. 205: 224.

49- Lawrence Kryrowski, Wright David W., Using Artificial Neural Networks to Pick Stocks, Financial Analysis Journal, July,1993.

50- Lee CF and Rahman S, New evidence on timing and security selection skill of mutual fund managers. J. Portfolio Mgmt 17, 80-83, 1991.

51- Linyon Sun , Ying Wang .Neural Network model Environmental predication case study for china, Computer and industrial engineering , dec, 1996 , vol.31 , No, 3.

52- Lorek, Keneth S. and G. Lee Willinger, Time Series Properties And Predictive Ability of Funds Flow Variables, Accounting Review, Vol. 68, No. 1,Jan. ,93.

53- Lowe, David, Novel Exploitation of Neural Network Methods in Financial Markets, Proceedings of the 3rd IEE International Conference on Artificial Neural Networks, IEE Publications, Aston, United Kingdom, 1994.

54- Lu CN, Wu HT and Vemuri S., Neural network based short term load forecasting, IEEE Trans. Power Syst. 8, 336-342. 1993.

55- Mai Jiamping, Semi-autoregression Approach to the Arbitrage Pricing Theorey, Journal of Finance, Vol. XLVIII, No. 2, No. 2, 1983, PP. 599: 620.

56- P. Jain, Response of Hourly Stock Prices and Trading Volume to Economic News, Journal of Business, Vol. 61, No. 3, 1988, PP. 219: 231.

57- P. Sarath and M. Arvind, A Test of the APT in Pricing UK Stocks, Journal of Business, Finance and Accounting, Vol. 14, No. 3, 1987, PP. 377: 391.

58- Prantik ray and Vina Vani, Neural Neural Network Models for Forecasting Mutual Fund Net Asset Value, SSRN, 2005.

59- R. Priestley, The Arbitrage Pricing Theory, Economic & Financial Factors and Expectations Generating Processes, Journal of Banking and Finance, Vol. 20, 1996, PP. 869: 890.

60- Steiner Manfred , Hans George Wittkember , Portfolio Optimization with a Neural Networks Implementation of the Coherent Market Hypothesis, European Journal of Operation research100 ,1997.

61- Tam KY and Kiang MY., Managerial applications of neural networks: the case of bank failure predictions, Mgmt Sci. 38, 926-947, 1992.

62- Tam Kar Yan and Kiang Melody Y., Managerial Application of Neural Networks: The Case Of Bank Failure Predictions, Management Science , Vol. 38, No.7, July 1992.

63- Tenti paolo, Forecasting Foreign Exchange Rates Using Recurrent Neural Networks, Applied Artificial Intelligence ,No.10,1996.

64- Triguciros Durate and Taffler Richard, Neural Network and Empirical Research in Accounting, Accounting and Business Research, vol26, no.4, Aut.,1996.

65- W. C. Chiang , TL URBAN, A neural network approach to mutual fund net asset value forecasting, Elsevier Science Ltd, , Vol. 24. No. 2, pp. 205-215, 1996.

66- W. Forsen and R. Kotajczyk, Arbitrage Pricing Model Explain the Predictability of Stock Reurns, Journal of Business, Vol. 68, No. 3, 1995, PP. 309: 349.

67- W. Forsen and C. Harvy, Fundamental Determinants of National Equity Market Return: A Prespective on Conditional Asset Pricing, Journal of Banking and Finance, Vol. 21, 1998, PP. 1625: 1665.

68- W. Thorbcke, On Stock Market Return , Monetary Policy, Journal of Finance, Vol. LII, No. 2, 1997, PP. 635: 654.

69- Wei, K.. An Asset Pricing Tgeory Unifying The CAPM and APT, Journal of Finance, Sep. 2001, P. 881 - 892.

ملحق رقم 1 : مقارنة سعر الوثيقة المتوقع بالفعلى