مجلة تنمية الرافدين

اسم المقال: تقدير القيمة المعرضة للمخاطر لأسواق الأوراق المالية العربية باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية
اسم الكاتب: أ.م.د. سرمد كوكب الجميل، م. حسن صبحي حسن
رابط ثابت: https://political-encyclopedia.org/index.php/library/3159
تاريخ الاسترداد: 2026/11/02 17:23 +03

الموسوعة السياسيّة هي مبادرة أكاديمية غير هادفة للربح، تساعد الباحثين والطلاب على الوصول واستخدام وبناء مجموعات أوسع من المحتوى العلمي العربي في مجال علم السياسة واستخدامها في الأرشيف الرقمي الموثوق به لإغناء المحتوى العربي على الإنترنت.
لمزيد من المعلومات حول الموسوعة السياسيّة – Encyclopedia Political، يرجى التواصل على info@political-encyclopedia.org

استخدامكم لأرشيف مكتبة الموسوعة السياسيّة – Encyclopedia Political يعني موافقتك على شروط وأحكام الاستخدام المتاحة على الموقع https://political-encyclopedia.org/terms-of-use

تم الحصول على هذا المقال من موقع مجلة تنمية الرافدين كلية الإدارة والاقتصاد / جامعة الموصل ورفده في مكتبة الموسوعة السياسيّة مستوفياً شروط حقوق الملكية الفكريّة ومتطلبات رخصة المشاع الإبداعي التي ينضوي المقال تحتها.

تنمية الرافدين ٨٩ (٣٠) ٢٠٠٨
ص ص [١١١-١٣٨]

تقدير القيمة المعرضة للمخاطر
لأسواق الأوراق المالية العربية
باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية(*)

الدكتور سرمد كوكب الجميل
أستاذ مساعد -قسم العلوم المالية والمصرفية
كلية الإدارة والاقتصاد -جامعة الموصل
Sarmad_aljamil53@yahoo.com

حسن صبحي حسن
مدرس -كلية الحدباء الجامعة

المستخلص

اتجهت الدراسات في الإدارة المالية نظرياً وتطبيقياً نحو الكشف عن مضامين القيمة ومدى تعرضها للمخاطر، وقد ساهمت نماذج القيمة المعرضة للمخاطر بوصفها حصيلة معرفية أثرت هذا الاتجاه بالوقوف على الخسائر التي قد تتعرض لها أعلى الأسهم ومؤشراتها في أسواق الأوراق المالية، تتمثل أهمية البحث في التعرف على آلية عمل مناهج القيمة المعرضة للمخاطر كأداة في تقدير الخسائر المحتملة التي تتعرض لها الكيانات المالية وبيان حيثياتها، ويهدف البحث للوصول إلى تقديرات دقيقة للقيمة في ظل المخاطر وبما ينعكس على التخطيط والأداء وقياس النتائج بالشكل الذي يدعم عملية اتخاذ القرار لدى الأطراف ذات العلاقة بوجود المؤسسة المالية.

لقد تعددت في ذلك جهود الباحثين ضمن مناهج ونماذج وأدوات متباينة هدفها التحسب لكل الاحتمالات الممكنة لحدوث المخاطرة وخفض أثارها السلبية وتم تحديد الفرضية الأساسية للدراسة في إمكانية تقدير القيمة المعرضة للمخاطر والخسائر المحتملة التي قد تواجه تداولات الأسهم ومؤشراتها، في الوصول إلى مقدار الخسائر التي قد تواجه نشاط الاستثمار واعتمدت الدراسة على مجموعة من الأساليب الإحصائية والرياضية وكان من أهم نتائجها مكانية تفعيل القيمة المعرضة للخطر كأداة تسهم في تطوير فكر الأطراف ذات العلاقة وتبني أسس تساعد على بناء المحافظ المالية.

(*) البحث مستل من أطروحة الدكتوراه الموسومة "استخدام القيمة المعرضة للخطر في بناء محافظ الأوراق المالية لعدد من الأسواق المالية العربية "، كلية الإدارة والاقتصاد – جامعة الموصل

تاريخ التسلم ٢٠٠٧/١/١٦ _____ تاريخ قبول النشر ٢٠٠٧/٥/٦

The Estimation of Value at Risk in Arab Capital Markets by Using Artificial Neural Networks / ANN

Sarmad K. Jameel (PhD)
Assistant Professor
Department of Financial and Banking Sciences
University of Mosul

Hasan S. Al – Abbas
Lecturer
Department of Business Administration
Al - Hadbaa University College

Abstract

The notion of value at risk has been seen as a method that can be broken down to demonstrate the facets of the risks in the business institutions especially the fanatical ones. The value at risk can generally be manipulated as an accurate module to estimate the worst loss expected through the temporal range founded under the market natural conditions on the one hand and the identified level of trust on the other.

The current study is subjected to the real financial notifications by markets. The generative notifications were from 1998 to the 12th of 2002 that represented 60 notification allocated to the revenues, the market prices and the merchant period and the artificial neural networks (ANN) has been used in order to testing hypothesis.

The most prominent results of the study are the difficulty to integrate the concepts of value and risk management that can never be true in all circumstances. This can be reflected to the formulation of decision-making process under the risk conditions.

المقدمة

اتجهت الدراسات في الإدارة المالية نظرياً وتطبيقياً نحو الكشف عن مضامين القيمة ومدى تعرضها للمخاطر ، وقد أسهمت نماذج القيمة المعرضة للمخاطر بوصفهاحصيلة معرفية أثر ت هذا الاتجاه بالوقوف على الخسائر التي قد تتعرض لها أسعار الأسهم ومؤشراتها في أسواق الأوراق المالية ، وتقديم المعلومة الملخصة والمبسطة حول مقدار تلك المخاطر التي ربما قد تعترض نشاط المستثمر على المستوى الكلي والجزئي ، فضلاً عن أن الإفصاح عن القيمة المعرضة للمخاطر من قبل المؤسسات قد تجعل للمؤسسة ميزة تستطيع من خلالها مواكبة التطورات العالمية المتسارعة في هذا المجال.

أولاً -أهمية الدراسة

١.التعرف على آلية عمل مناهج القيمة المعرضة للمخاطر بوصفها أداة في تقدير الخسائر المحتملة التي تتعرض لها الكيانات المالية وبيان حيثياتها ، وهذا يعد إسهامة متواضعة لإغناء النشاط المالي العربي من خلال التعرض لهذا الموضوع معرفياً وميدانياً.

٢. المساهمة في حماية قيمة أسهم المؤسسة وكل ما من شأنه أن يؤدي إلى هدم قيمتها، إذ تعد القيمة المعرضة للمخاطر أداة مساعدة في بناء القيمة، وما لذلك من انعكاسات إيجابية على ديمومة وبقاء المؤسسة في ميدان نشاطها.

٣. لما كان الاهتمام بالقيمة يستند على تقدير المخاطر المنتظمة الذي يسهم بإبقاء المعرفة بقيمة أسهم المؤسسة منقوصاً ، وبهدف تجنب تلك الحالة فقد اعتمدت الدراسة على تقدير القيمة المعرضة للمخاطر غير المنتظمة لإعطاء تصور متكامل عن واقع نشاط الأسهم في السوق وما يحاط به النشاط الاستثماري من مخاطر تعيق فكر المستثمر ومتخذ القرار بشأن أن الواقع الفعلي للعملية الاستثمارية.

ثانياً - مشكلة الدراسة

لقد تعددت في ذلك جهود الباحثين ضمن مناهج ونماذج وأدوات متباينة هدفها التحسب لكل الاحتمالات الممكنة لحدوث المخاطرة وخفض آثارها السلبية على قيمة أسهم المنظمة، وقد تبين أن أسواق وشركات مجتمع الدراسة تعتمد على نماذج تقليدية في تقدير المخاطر المرافقة لنشاط تداول الأسهم ، مما يدفع الأطراف ذات العلاقة (ولاسيما المستثمرين) باعتماد نتائج تقليدية في اتخاذ قرارات الاستثمار المستقبلي، وما لذلك من آثار سلبية تتمثل في إهمال المناهج الحديثة في تقدير المخاطر، مما قد تعرّض الاستثمارات في إجمالي الأسهم المتداولة لمخاطر متباينة وفقاً لتلك النماذج التقليدية ، ولما كان الأساس في تقدير القيمة المعرضة للمخاطر هو الإسهام في توجه المستثمر نحو تبني المحفظة الملائمة لنشاطه الاستثماري والتعامل مع أسهم شركة دون أخرى ضمن المحفظة الواحدة واختياره الأسهم ذات القيمة المعرضة للمخاطر الأدنى مستعيناً بمقدرة الشركة ودعم السوق المالي عن المناهج الخاصة بالقيمة المعرضة للمخاطر ضمن أسس بنائها ، وهي الأسعار السوقية لأدوات الاستثمار ، وعائد الأداة، ومدة المتاجرة، وأخيراً مدة الثقة، وهذا ما ظهر غيابه بشكل جلي في الأسواق والشركات العربية مشكلة بحثية خصبة.

ثالثاً - أهداف الدراسة

تهدف الدراسة إلى:

١. الوصول إلى تقديرات دقيقة للقيمة في ظل المخاطر وبما ينعكس على التخطيط والأداء وقياس النتائج بالشكل الذي يدعم عملية اتخاذ القرار لدى الأطراف ذات العلاقة بوجود المؤسسة المالية.

٢. تحديد الأنموذج المناسب لتقدير القيمة المعرضة للمخاطر استناداً إلى التحليل الرياضي الذي يعتمد عليه كل أنموذج، فضلاً عن مجموعة المشاهدات الفعلية والمحاكاتية المستمدة من واقع المشاهدات الأصلية وباعتماد العلاقات الخطية وغير الخطية بين عائد الاستثمار وعوامل المخاطرة.

٣. تقدير القيمة المعرضة للمخاطر استناداً إلى مؤشر أسهم أسواق المال العربية لبيان أهميته على المستوى الكلي وأثره على مجمل الشركات المدرجة في السوق.

رابعاً - آليات العمل

للوصول إلى تحقيق تلك الأهداف وتشخيص الأبعاد المختلفة لمشكلتها ، فقد تم وضع آليات عمل الدراسة بما يعكس طبيعة متغيراتها على وفق تسلسل منطقي وبخطوات ومراحل محددة واختبار فرضياتها.

١. مشاهدات مؤشرات الأسواق والأسعار السوقية لأسهم الشركات : وهي مجموعة المشاهدات المؤثرة في تقدير الخسائر المحتملة التي تم الإفصاح عنها من قبل الأسواق العربية وكذلك سوق العراق المالي ، إذ تم انتخاب تلك المشاهدات استناداً إلى ارتباطها المباشر بكل مكون من مكونات تقدير الخسائر المرافقة لنشاط الاستثمار لعينة الدراسة والبالغ عددها ٨ أسواق عربية.

٢. وصف القيمة الحرجة (مدى تحقق الخسارة) : وهو الأساس في تقدير الخسائر التي تواجه نشاط الاستثمار، وهي تظهر حالة الاختلاف عن النماذج التقليدية لتقدير المخاطر، إذ إن القيمة الحرجة تستند إلى فصل عوائد الاستثمار الموجبة عن العوائد السالبة ومعالجة العوائد السالبة فقط ، ليتم التعامل على أنها مخاطر تواجه تداول الأسهم في السوق ، وحساب سيكما (σ) لهذه العوائد لإظهار مدى الـ (VaR) ضمن التوزيع الاحتمالي للعوائد السالبة والمحدد بين الصفر ومقدار (σ) السالبة التي ستنعكس على مقدار تحديد ذيل التوزيع والمحدد بين الصفر و (σ) السالبة بالتبعية، علماً أن هذا المدى يجب أن يظهر مدى تشتت عوائد الاستثمار السالبة الـ (cdf)، إذ إن تحديد هذا المدى الذي يطلق عليه القيمة الحرجة يمثل المعيار والخطوة الأولى لتقدير الـ (VaR).

٣. إن التعامل مع مشاهدات فعلية يختلف بالتأكيد عن التعامل مع مشاهدات مولدة، لذا فقد تعاملت الدراسة مع ثلاثة أنواع من مشاهدات السوق : الفعلية (المتحققة خلال فترة الدراسة)، والمولدة على وفق محاكاة مونتي كارلو ضمن المدة الزمنية الفعلية نفسها ، والمحاكاة بموجب الشبكات العصبية الاصطناعية لتشمل هذه المشاهدات مؤشرات وأسعار الأسهم السوقية.

٤. تقدير القيمة المعرضة للمخاطر استناداً إلى مشاهدات فعلية ومولدة : وهذا ما سيؤدي إلى الحصول على قيم عدّة للقيمة المعرضة للمخاطر ليتم انتخاب أدنى قيمة استناداً إلى معيار مؤسسة (J.P.Morgan) ومقررات لجنة (Basle).

خامساً - فرضية الدراسة

تم تحديد الفرضية الأساسية للدراسة وكما يأتي:

يمكن تقدير القيمة المعرضة للمخاطر والخسائر المحتملة التي قد تواجه تداولات الأسهم ومؤشراتها على وفق منهج الشبكات العصبية الاصطناعية ، في الوصول إلى مقدار الخسائر التي قد تواجه نشاط الاستثمار.

سادساً - عينة الدراسة

شمل البحث عينة من أسواق المال العربية والبالغ عددها ٨ أسواق تمثل ما مقداره ٦٤,٢٨% من مجموع الأسواق المالية العربية المسجلة في قاعدة بيانات صندوق النقد العربي الصادر عن الربع الأول من عام ٢٠٠٥ (قاعدة بيانات صندوق النقد العربي، ٢٠٠٥).

غطت الدراسة مدة زمنية بمؤشرات أسهم الأسواق العربية التي كانت على الأساس الشهري و امتدت من شهر كانون الثاني لعام ١٩٩٨ ولغاية كانون الأول من عام ٢٠٠٢ لتشمل خمس سنوات.

سابعاً - أساليب التحليل الإحصائي والرياضي

اعتمدت الدراسة على مجموعة من الأساليب الإحصائية والرياضية لتحليل مشاهدات مؤشرات أسعار الأسهم واختبار فرضيات الدراسة ، وتتمثل تلك الأساليب بالآتي:

١. حساب متوسط الأسعار السوقية لأسهم الشركات عينة الدراسة على وفق الصيغة الآتية :

$$\text{متوسط السعر السوقي اليومي للسهم} = \frac{\text{حجم التداول اليومي}}{\text{عدد الأسهم المتداولة}}$$

٢. حساب معدل العائد اليومي للمؤشر وللسهم الواحد ويحسب على وفق الصيغة الآتية :

$$\text{معدل العائد اليومي للسهم} = \frac{\text{متوسط سعر السهم اليومي الحالي} - \text{متوسط سعر السهم اليومي السابق}}{\text{متوسط سعر السهم اليومي السابق}}$$

٣. الوسط الحسابي، ذلك لوصف مشاهدات الأسواق والشركات والمتمثلة بأسعارها وعوائدها.

٤. الانحراف المعياري، وهو الذي يقيس مقدار (σ)، وذلك لبيان مدى الـ (VaR) ضمن التوزيع وبيان درجة تذبذب المشاهدات طوال المدة التي شملتها الدراسة مستندةً على المعادلة الرياضية الآتية:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - x^-)}{N - 1}} \quad \text{.................................} (١)$$

١.اختبارات التوزيع الطبيعي لمشاهدات الدراسة وذلك لأجل تحويلها إلى الحالة الطبيعية على وفق الاختبارات الآتية :

- التحويل على أساس الجذر التربيعي.
- التحويل على أساس المقلوب.
- التحويل على الأساس اللوغاريتمي.
- التحويل على أساس Sin.
- التحويل على أساس A Sin.

٢. مقياس التواء التوزيع (Skewness)، لإيضاح حالة التوزيع لجميع مشاهدات السوق وتحتسب على وفق المعادلة الآتية:

$$\hat{Y} = \frac{\sum^{N} (x_i - x)^3 \div \sigma^3 x}{N} \quad \text{.......... (٢)}$$

٣. مقياس تفلطح التوزيع (Kurtosis)، لاستكمال مقياس الالتواء والمقترن معه الذي يحسب على وفق المعادلة الآتية :

$$\hat{Y} = \frac{\sum^{N} (x_i - x)^4 \div \sigma^4 x}{N} \quad \text{.......... (٣)}$$

٤.إيجاد قيمة الـ (cdf)، وهي تمثل مقدار إنتشار العوائد السالبة داخل مدى الـ(VaR)، وتحتسب على وفق الصيغة الرياضية الآتية :

$$cdf = F(\Delta P\,(N)) \quad \text{.......... (٤)}$$

٥. تقدير الـ (VaR) على وفق إنموذج (التباين/لتباين المشترك)، وتحتسب على وفق الصيغة الرياضية الآتية :

$$VaR_p = -\alpha\, \sigma_P\, P = -\alpha \left[w \sum w^T\right]^{1/2} P = \left[\mathbf{VaR} * \rho * \mathbf{VaR}^T\right] \text{.......... (٥)}$$

٦. تقدير الـ (VaR) على أساس الدالة الاحتمالية الشرطية (Conditional Probability Function / cpf) على وفق الصيغة الرياضية الآتية :

$$VaR = Pr = \int_{\infty}^{-Var} f(\Delta P\,(x))\, dx = 1 - c \quad \text{.......... (٦)}$$

٧. تقدير الـ (VaR) على وفق أنموذج (دلتا – الطبيعية)، وتحتسب على وفق الصيغة الرياضية الآتية :

$$dP = VaR = \Delta dS + \frac{1}{2} \Gamma\, dS^2 + \Theta\, dt \quad \text{.......... (٧)}$$

$$VaR = |\Delta| \times \alpha \,\sigma\, S_o \quad (٨)$$

٨. تقدير الـــ (VaR) على وفق أنموذج (دلتا – كاما)، وتحتسب على وفق الصيغة الرياضية الآتية :

$$dP = VaR = \Delta dS + \frac{1}{2}\Gamma\, dS^2 \quad (٩)$$

$$dP = DPdy + \frac{1}{2} CV\, dy^2 \quad (١٠)$$

٩. توليد مشاهدات عشوائية على وفق أنموذج محاكاة مونتي كـــارلو وكمـــا فـــي الخطوات الآتية:

- تحديد حجم العينة بمقدار ٦٠ مشاهدة .
- تحديد مقدار التكرار العشوائي للتوليد بمقدار ١٠٠٠ حالة تكرار ليشمل حجم العينة وإيجاد المعدل لـ ٦٠ مشاهدة.
- توليد متوسط المؤشرات والأسعار ضمن مدى محدد بين أعلى وأدنـــى قيمـــة لمؤشرات أسهم الأسواق وأسعار الأسهم السوقية.
- تم إقحام (تلويث) مؤشر أسهم الأسواق ومتوسط الأســـعار اليوميـــة المولـــدة بنسبة ١٠% للحصول على مشاهدات مولدة غير طبيعية.

١٠. لقد تم استخدام برنامج محوسب مصمم بلغة C^{++} للتوصل إلى قيم مولدة ببنـــاء شبكة عصبية ذات الانتشار العكسي لخطأ المشاهدات الأصلية ، واســـتخدام ٥٠ عقدة مخفية (Hidden Nodes)، إذ يبدأ التدريب بأوزان عشوائية لتطبيق صيغة الانتقـــال الأمـــامي والخلفـــي وكمـــا يـــأتي: (Eric&Patrick,1999, 16) و (JackM.Zurada,1996, 22-27)

$$X0_i = seg(X_i + I * w_i) \quad (١١)$$

إذ إن:

$X0_i$: المخرجات من طبقة الإدخال إلى الطبقة المخفية .

X_i : المدخلات.

I : التكرار .

w_i : الأوزان الابتدائية .

ولحساب مخرجات الطبقة المخفية تستخدم الصيغة الآتية :

$$OL(J) = seg\left(\sum_{i=0}^{N} X0[i] * w[J][i]\right) \quad (١٢)$$

إذ إن :

J : الطبقة المخفية .

N : عدد المشاهدات .

وتحسب المخرجات في طبقة الإخراج على وفق الصيغة:

$$O = seg\left(\sum_{i=1}^{50} OL(J,i) * wo_i\right) \quad (١٣)$$

إذ :

$$WO = \eta * Z * OL(1,i) \quad (١٤)$$

إذ إن :

η : معدل التعلم.

OL : مخرجات الطبقة المخفية .

WO : الأوزان في طبقة الإخراج .

Z: تحسب على وفق الصيغة الآتية:

$$Z = Od - O * seg\,D(out) \quad (١٥)$$

إذ إن :

Od : الإخراج المتوقع .

O: الإخراج الفعلي.

segD: ما يكافئ مشتقة دالة Sigmoid .

ويحسب الخطأ الخلفي على وفق الصيغة الآتية :

$$e = |Od - O| \quad (١٦)$$

أما الانتقال الخلفي فيحسب على وفق الصيغة الآتية :

$$OL_{2,i} = Z * WO_I * segD(OL_{2,i}) \quad (١٧)$$

$$W_{i,J} = W_{iJ} + \eta * OL_{1,i} * OL_{2,i} \quad (١٨)$$

$$OL_{1,i} = \sum_{J=1}^{2} OL_{2,j} * W_{i,J} * segD(OL_{1,i}) \quad (١٩)$$

$$WI_i = WI + \eta * OL_{1,i} \quad (٢٠)$$

أولاً - نشوء مفهوم القيمة المعرضة للمخاطر

إن ظهور مفاهيم الهندسة وإعادة الهندسة والتغيير وإعادة التغيير ، وكذلك النمو الحاصل في الأنشطة التجارية والمالية ، وتوسع قاعدة التداول في الأسواق المالية وتميزها بعدم الثبات والاستقرار كل ذلك دفع إلى تطبيق مفاهيم مالية متعددة أبرزها القيمة والمخاطر، ومن ثم إجراء دراسات متطورة تتخذ من التغيرات السوقية وسيلة لتطوير تقنيات تقدير الخسائر المحتملة لعوائد الاستثمار عرفت بنماذج الـ (VaR) (Rachev & Khindanova, 2002, 8)، ويعتمد مفهوم الـ(VaR)على مبدأين هما : مبدأ الاختيار (اختيار عينة من منشآت مالية) ومبدأ النظم (اختيار نظم مالية متكاملة تتعرض للخطر)، ليتم وصف وتفسير مقدار خسائر عوائد الاستثمار وإثارة الانتباه لما له علاقة بظروف السوق الحالية والمستقبلية (Sauders & Manfredo, 1999, 13)، وعلى الرغم من حداثة القيمة المعرضة

للمخاطر إلا أنها ازدهرت بشكلٍ متسارع وتم تبنيها من قبل مؤسسات مالية كبرى ؛ منها مؤسسة (J.P. Morgan) ضمن نظامها (Risk Metrics) الخاص بإدارة مخاطر السوق مما شجع استخدامها من قبل التجار، والمؤسسات المالية ،وغير المالية ، والمؤسسات الصغيرة، ومؤسسات الاستثمار، والمصارف المركزية العالمية ، وتوسعت المسوحات الميدانية لمستخدمي الـ (VaR) بأخذ عينات من مؤسسات دولية تبين درجة الأهمية والتطبيق والإفصاح للـ (VaR) بوصفها أداة لمواجهة المخاطر وإظهار الخسائر المحتملة (Linsmeier & Pearson, 1999, 35).

وتكامل مفهوم الـ (VaR) من خلال وصف العلاقة بين تقدير الخسائر وعوائد الاستثمار ومواجهة تغيرات السوق ،وهذا ما أكدته مقررات لجنة (Basle) سنة ١٩٩٦ كإجراء نوعي ضمن المعايير النوعية والكمية الدولية ، وكذلك إفصاح تقرير البنك الدولي سنة ١٩٩٤ عن أسس تشمل منشآت الوساطة المالية كافة وإدارة محافظ الاستثمار الواجب عليها مواجهة مخاطر السوق المحتمل والقيام بإجراءات فعلية لخفض احتمال التعرض للفشل المالي والتأكيد على كل وسيلة من شأنها اكتشاف المخاطر والحد منها مشيرةً ضمنياً إلى دعم مفهوم القيمة المعرضة للمخاطر الـ (VaR) الذي لم تكتمل معالمه الفعلية في ذلك الوقت بشكل واضح (Rachev & Khindanova, 2002, 8) .

ومع تزايد الكوارث المالية في مطلع الثمانينات والتسعينات من القرن الماضي أزداد مجال استخدام الـ (VaR) بوصفها مقياساً لتقدير الخسائر المحتملة، وفتحت لجنة (Basle) الآفاق لذلك وبالأخص في مجال التدقيق المصرفي لاحتساب المتطلبات الرأسمالية في ظل مخاطر السوق، وطالبت اللجان الرقابية والإشرافية مجموعة المؤسسات الأمريكية والأوربية الإفصاح عن الـ (VaR) بصفة الإلزام للحد من مخاطر السوق بوصفه أحد الإجراءات الكشفية الممكنة للتحليل التفصيلي والدقيق للأنظمة المالية (Rachev & Khindanova, 2002, 40) .

ثانياً - مخاطر السوق

تعالج القيمة المعرضة للمخاطر مخاطر السوق ،وتعمل على تقديرها ، وهي عادةً ما تعرف بالمخاطر المفروضة (Ordering Risk) التي تنشأ بالأساس من تعدد التعاملات في السوق المالي ،والظروف الاقتصادية الشاملة ، وهكذا تنعكس آثارها على أسعار جميع أدوات الاستثمار بشكل تقلبات سعرية صعوداً أو هبوطاً ، مما يجعلها تأخذ شكل الانتظام في الحدوث وإمكانية توقعها وفقاً لدورات السوق المالي ، علماً أن آثار هذه الأخطار تنعكس على جميع أدوات التداول ، مما يصعب تجنبها من خلال التنويع بالاستثمار.

كما أن التطورات المالية والتقنية التي رافقت منشآت الأعمال أدت إلى تغير أوجه المخاطر التي تتعرض لها ، وهذا ما دعا إلى التعامل مع أدوات مالية جديدة ومتباينة في محاولة لخفض التعرض للمخاطر كان أبرزها المشتقات ، وبالمقابل نجد

أن الاستخدام غير الكفوء لهذه الأدوات سيعرض المنشآت إلى خسائر غير متوقعة ، مما يؤدي إلى ارتفاع احتمالية الفشل المالي للمنشأة (Group of Thirty, 1993, 3) .

إن ازدياد الأعمال التجارية والمالية أدى إلى تعاظم تعرض المنشآت للمخاطر وبالأخص مخاطر السوق ، ومواجهة الخسائر الناتجة عن التغيرات التي تطرأ على أسعار الموجودات وتذبذباتها الدورية ففي إطار تقدير مخاطر السوق ، فإن تعظيم العائد ربما يعدُ إجراءً متقدماً في الاقتصاد ، وهذا ما انعكس على الكثير من النماذج التي تشكلت على وفق مبدأ المعالجة باستخدام تسعير الموجودات الرأسمالية (Capital Asset Price Model / CAPM) الذي يعتمد بشكلٍ مباشر على معامل الارتباط بين الموجودات وعامل المخاطرة الرئيس بوصفه مقياساً لدرجة المخاطر ، إذ إنه وعلى وفق أنموذج الـ (CAPM) يكون العامل الرئيس للمخاطرة هو مخاطر السوق ومقياسه (Beta) هو مقدار التباين المشترك بين متغيرات السوق من جهة وعائد الاستثمار من جهةٍ أخرى (Golub & Tilman, 2000, 12).

إن نظرية المحفظة الحديثة Modern Portfolio Theory أتاحت إمكانية تطوير منهج يستخدم في معرفة ما سيكون عليه السعر الحاضر المستقبلي المتوقع على وفق النظريات التقليدية وتحديد علاوة المخاطرة من خلال استخدام أنموذج الـ(CAPM) والمُعبر عنه في الصيغة الرياضية الآتية (الجبوري، ٢٠٠٢، ٥٥) :

$$E(ri) = R_F + Bi\,(ER_M - R_F) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (١)$$

إذ إن :

$E(ri)$: معدل العائد المطلوب على الموجود.

R_F : معدل العائد الخالي من المخاطرة.

Bi : بيتا الموجود i.

ER_M : معدل العائد المتوقع لمحفظة السوق.

إن الأدوات المالية الحديثة (المشتقات) التي تعد عقود الخيارات أحد أشكالها، تنشأ مخاطرها من التداخل بين ثمن الاختيار وسعر الموجودات، فهي بطبيعتها علاقات ذات طابع غير خطي ، ولمعالجة هذه العلاقة تم تبني نماذج الـ (VaR) على وفق مناهجها المتباينة لتقدير المخاطر ، فعلى سبيل المثال فإن أنموذج التقريب التربيعي يعتمد على (Delta) و (Theta) و (Vega) و (Rho)، وهي معالم تقيس التغير في سعر الاختيار عندما يتغير أحد معالمها كما هو الحال في تغير أسعار الموجودات وقت البلوغ، وتغير أسعار الفائدة (Pritsker, 1997, 14).

وتعتمد مخاطر السوق على سلوك الأسعار عندما تتغير ظروفها، ولغرض تفسير هذا السلوك فإن المستثمر بحاجة إلى تشخيص عناصر هذه المخاطر وفهم كيفية تفاعلها مع بعضها، إذ يستطيع المستثمرون في الغالب من إدارة مخاطر السوق من خلال تكوين محافظ تضم العديد من المراكز التي يوازن (Offsetting) بعضها بعضاً، مما يؤدي إلى تخفيض كبير في مجمل مخاطر المحفظة (العلي، ٢٠٠٢، ٤١) .

إن المخاطرة وعناصرها غير محددة وتتأثر بواقـع السـوق فيمـا يـرتبط بالأسعار ومعدلاتها التي تتباين بين الأنشطة المالية والتجارية ، إذ إن أهـم أشـكال مخاطر السوق هي (Malkiel & Xu, 1997, 3):

- **مخاطر العمليات**: وهي مخاطر تنشأ من الأخطاء البشرية والتقنيـة والحـالات العرضية في العمل المالي.
- **مخاطر الائتمان**: وهي عدم قدرة المتعاملين مع المؤسسات المالية على الإيفـاء بالالتزامات التي تعاقدوا عليها ، والعمل على الحد منها عـن طريـق مراقبـة مجموع المبالغ الممنوحة كائتمـان للأطـراف الأخـرى (Credit – Line of)، وكذلك التمييز بين نوعين من مبالغ الائتمان وهي مبـالغ ممنوحـة لعمليـات التعامل بالعملات، ومبالغ الائتمان لعمليات السوق النقدية.
- **المخاطر الوظيفية**: وتنشأ عن الأنظمـة الغامـضة وحـالات الفـشل الإداري والاحتيال.
- **المخاطر القانونية**: وهي عدم امتلاك طرف ما التخويل اللازم للقيـام بـإجراء الصفقات المالية.

أما ما يخص الأنشطة التجارية فإن مخاطر السـوق ، والتغيـرات المفاجئـة بالأسعار، ومعدلات التبادل التجاري، ربما تكون الرائدة لحدوث المخاطر والمـؤثرة بشكلٍ مباشر في قيمة محفظة الاستثمار ، إذ إن القيمة المعرضة للمخاطر الـ(VaR) تأخذ بالحسبان الأثر المحتمل للتغيرات في أسعار السوق على القيمة الحالية لعوائـد الاستثمار وإعطاء نظرة شمولية للآثار بعيدة الأجل المحتملة لأثـر السـعر علـى العائد التي يطلق عليها في بعض الأحيان بنماذج رأس المـال المعـدل بالمخـاطر (Risk Adjusted Return on Capital/RAROC) والاهتمام بمخاطر السوق يضمن: (العلي، ٢٠٠٢، ٤٢)

- تطوير السياسات التي تقوم على أساس فهم طبيعة المخاطرة ثم مراقبـة مـدى توافق المعاملات والمراكز مع هذه السياسات.
- تصميم مشاهدات للضغوط والتقلبات التي يمكن أن تتعرض لها المحافظ لغرض قياس أثر ظروف السوق عليها.
- تصميم تقارير تتميز بدرجة مرتفعة من الإفصاح عن الإيرادات وتقيـيم مـدى إسهام المكونات الخطرة فيها.
- الرقابة على مدى التفاوت بين التقلبات الفعلية ولكل ما تم التنبـؤ بـه ، وذلـك لغرض قياس مخاطر السوق وبالرجوع إلى العلاقة بين القيمة والمخاطرة ، لابد من النظر إلى أهمية تقدير مخاطر السوق وأثرها على العائد من خلال الاعتماد على تقنيات إحصائية متقدمة تجمع بين المفهومين ، عرفت بنماذج محاكاة القيمة السوقية (Market Value Simulation Models) التي تستند على مبدأ الافتراض خلافاً لنماذج القيمة التي تعتمد على واقعيـة التحليـل ، إذ إن تكامـل القيمـة والمخاطر يتم من خلال مفاهيم الـ (VaR)، خاصة الاعتماد على المحاكاة ، التي من أهم أشكالها محاكاة مونتي كارلو في تفسير العلاقة بين العائد والمخاطر ، إذ

يقع على عاتق المنشأة اختيار الأنموذج البديل لأسعار السوق ضمن ما يعرف باختبار إجهاد القيمة السوقية (Market Value Stress Test) باعتماد مشاهدات توضح العلاقات المتباينة بين عوامل السوق وعوائد الاستثمار (Fallon, 1996, 6) .

ثالثاً - المفهوم الفلسفي للقيمة المعرضة للمخاطر

هناك عدة مصطلحات أطلقت قبل التوصل إلى مسمى القيمة المعرضة المخاطر وخصوصاً أثناء فترة التسعينات من القرن الماضي ، وهي الدولار المعرض للمخاطر (Dollars-at-Risk /DaR)، ورأس المال المعرض للمخاطر (Capital-at-Risk/CaR)،والدخل المعرض للمخاطر (Income-at-Risk/ IaR)، والعوائد المعرضة للمخاطر (Earnings-at-Risk/EaR) وأخيراً القيمة المعرضة المخاطر (Value at Risk/VaR) وجميعها اعتمدت على ما يعرف بـ (المُعّرض للمخاطر)، حيث ما يخص مصطلح (DaR) فقد إنتقد بأنه مصطلح إقليمي لا يشمل جميع مؤسسات الأعمال الدولية ، أما مصطلح (CaR) فقد أنتقد بأن بعض تطبيقاته لم تعتمد على ر أس المال في بناء نماذجها، وأخيراً ما يخص مصطلح (IaR) و(EaR) فهي مصطلحات لا ترتبط بمجمل المخاطرة وخصوصاً مخاطر السوق ، ولهذا تم اعتماد القيمة المعرضة للمخاطر كونها شملت المفاهيم المذكورة آنفاً (Glyn, 2002, 24).

إن القيمة المعرضة للمخاطر أكدت جهات دولية عدة بصفة الإلزام منها مجموعة الثلاثين سنة ١٩٩٥ والاتحاد الأوربي سنة ١٩٩٨، وتم عدها ا المكمل للتقنيات التقليدية في تقدير المخاطر التي ولا تكون قياسية بذات الدرجة في دراسات العائد والمخاطرة (Marshall & Siegel, 1997, 3)، عليه يمكن استعراض المفهوم الفلسفي للقيمة المعرضة للمخاطر من وجهة نظر عدد من الكتّاب والباحثين ، وكما يأتي:

- تعرف القيمة المعرضة للمخاطر بأنها الخسارة الأدنى المتوقعة لمحفظة استثمارية بمرور مهق الزمن ولمستوى معين من الاحتمالية، وإجمال مكونات المخاطر وجعلها بشكلٍ موحد (Venkatarman, 1997, 6).
- أو هي قياس لحساسية القيمة السوقية لأداة مالية واحدة أو لمحفظة بأكملها ، إذ تكون مخاطر السوق المتغير العشوائي الوحيد ، أما العوامل الأخرى مثل التغاير بين مختلف أسعار السوق فينظر إليها بوصفها متغيرات معتمدة أو دالات رياضية (Mathematical Functions) لمتغيرات مستقلة (Bennett,1997,51-55).
- أو هي الانخفاض في قيمة الاستثمار خلال بعد زمني محدد باحتمالية مقدرة نتيجة التغيرات في أسعار ومعدلات السوق المؤثرة بشكلٍ مباشر في عائد الاستثمار (Yamada, 2001, 4).

- أو هي الخسارة التي سيتم توقعها باحتمالية معينة خلال مدة زمنية محددة يتم فيها الإبقاء على تشكيلة مكونات نشاط الاستثمار (Tasi, 2004, 5).

وخلاصة للمفاهيم السابقة يمكن القول انه لو كانت الـ مدة الزمنية يوماً واحداً وباحتمالية ١%، فإن الـ (VaR) هي تقدير للانخفاض في قيمة الاستثمار التي يمكن أن تحصل باحتمالية ١% خلال يوم التداول التالي ، بعبارة أخرى، إذا كانت هذه النماذج بدقة تصل إلى ٩٩% فإن الخسارة يمكن أن تتشكل بأقل من ١% من الزمن.

إن القيمة المعرضة للمخاطر هي مجموعة تقنيات تبين أن الخسارة ممكن أن تحدث في أية مدة من الزمن وتحت أي مستوى من مستويات الثقة طبقاً لمخاطر السوق ولمنشآت مالية وغير مالية ، وهذا ما جعلها أداة مستقرة تساعد في السيطرة على المخاطر وبأنها جزء مكمل للمنهجية التي تشير إلى توزيع العوائد بين الاستخدامات المختلفة (Rachev & Khindanova, 2002, 3).

رابعاً -نماذج القيمة المعرضة للخطر والمفهوم التقني لها

إذ يمكن تصنيف نماذج الـ (VaR) إلى ثلاث مناهج، هي:

- المنهج المعلمي Parametric Framework: الذي يشمل أنموذجين هما: أنموذج التباين/التباين المشترك Variance/Covariance Model، وأنموذج التقريب التربيعي Quadratic Approximations Model.
- المنهج غير المعلمي (المحاكاتي) Non-Parametric Framework: وهو الذي يشتق عبر تطبيق خطوات المحاكاة ، الذي يشتمل على أنموذجين هما: أنموذج المحاكاة التاريخية Historical Simulation Model وأنموذج محاكاة مونتي كارلو Monte Carlo Simulation Model.
- منهج الشبكات العصبية الاصطناعية Artificial Neural Networks ANN

وعليه سينصب تركيز هذا المبحث على هذه المناهج، وتقنيات تقدير الخسائر المحتملة ظهر المفهوم التقني للـ (VaR) في نهاية عقد الثمانينات من القرن الماضي من خلال تبني المفهوم من قبل منشآت مالية كبرى بوصفها المقياس الأفضل لتقدير المخاطرة المرافقة لعوائد الاستثمار ، إذ تمَ تبني المفهوم من قبل مجموعة إدارة المخاطرة لمؤسسة (J.P. Morgan) في تشرين الأول من عام ١٩٩٤ بتقديم إنموذج متطور لتقدير المخاطرة وجعله إنموذجاً قياسياً في الصناعة المالية (Linsmeier & Pearson, 2000, 20).

لقد شاع استخدام تقنيات القيمة المعرضة للمخاطر بشكلٍ متسارع بوصفها أداة متطورة لتقدير المخاطر ليتم اعتمادها من قبل أغلب المنشآت العاملة في الاقتصاد ، وبوصفها أداة تعمل على تقدير أسوأ الخسارات المتوقعة خلال مدة محددة من الزمن وضمن مستوى محدد من الثقة في ظل ظروف السوق الطبيعية (Liu, 1996, 13).

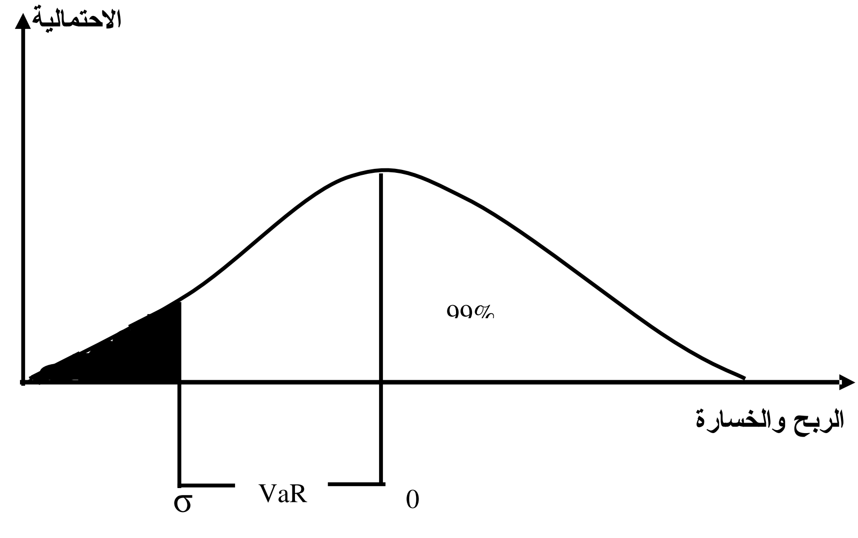
ولبيان المفهوم التقني للـ (VaR) لا بد من استعراض الآتي:

١. الصيغة الرياضية لمفهوم الـ (VaR)

تمثل القيمة المعرضة للمخاطر إجراءً عددياً يقيس مدى المخاطرة التي تواجه المنشأة وتعمل على تقييم وعرض المخا طر في النشرات المالية الدورية للأنشطة التجارية والإفصاح عن مقدار الخسارة التي قد تحدث في المدى (التجاري أو المالي أو الصناعي) تحت ظروف السوق الطبيعية (Duffie & Pan, 1997, 34).

إن الصيغة الرياضية للـ (VaR) تعتمد على وجهة نظر المستثمر بقوله "نحن نؤكد بنسبة (C%) أننا لن نخسر أكثر من (D) دولار في (N)من الأيام القادمة"، إذ يعد المتغير(D) عنصر القيمة المعرضة للمخاطر الذي يعدُ دالة لمعلمتين هما : المدة الزمنية للأفق (N) ومستوى الثقة (C).

إن تقدير القيمة المعرضة للمخاطر ، ما هو إلا تقدير للخسارة المتوقعة في القيمة السوقية للأداة المالية ضمن بعد زمني محدد (N)، وقد يتجاوز السقف الزمني في بعض الأحيان و لاسيما في فترة الأزمات المالية ضمن احتمالية (٩٩%)، مما يشير إلى أن الـ (VaR) هي ١% من القيمة الحرجة لاحتمالية توزيع عوائد الاستثمار، وكما مبين في الشكل ١ أدناه (Studer, 1995, 6) .



Source: Studer, A., (1995), ETHZ, Value at Risk and Maximum Loss Optimization, Technical Report, Working Paper, 8.

الشكل ١
وصف القيمة الحرجة لعوائد الاستثمار ضمن احتمالية التوزيع الطبيعي

إن الشكل السابق هو وصف لمفهوم الـ (VaR) ويبين منطقة الثقة البالغة ٩٩% للمساحة المحددة بالمنحنى القياسي الطبيعي ، إذ يمثل الذيل الأيسر مقدار الخسارة ضمن مدة ثقة ١%، وأن الـ (VaR) هي القيمة المحددة بين الصفر و (σ)(*) السالبة التي تمثل الانحراف الطبيعي للتوزيع ،أما الذيل الأ يمن للتوزيع فيمثل مقدار العوائد والمحدد بين الصفر و (σ) الموجبة (Studer, 1995, 6).

وفي ضوء ما أشرنا إليه يمكن تعريف الـ (VaR) رياضياً بأنها الحد الأعلى لمدة الثقة وكما يأتي (Studer, 1995, 8-12) :

$$pr[\Delta p(N) < -VaR] = 1 - c \quad \text{.............} (٢)$$

إذ إن :

c : تمثل مستوى الثقة .

$\Delta p(N) = \Delta p_t (N)$: تمثل التغير في قيمة نشاط الاستثمار (P&L) والمرتبطة بالأفق الزمني (N).

$\Delta P_t (N) = p(t+N) - P_t .P(t+N)$: تمثل اللوغاريتم الطبيعي لنشاط الاستثمار في الزمن $t+N$.

P_t : تمثل اللوغاريتم الطبيعي لنشاط الاستثمار في الزمن (t) .

وفي ضوء هذا المفهوم فإن الدالة الاحتمالية الشرطية Conditional Probability Function (cpf) تشتق من دالة التمييز الشرطي Conditional Characteristics Function (ccf) ، وبعد الوصول إلى دالة الاحتمالية الشرطية يمكن التوصل وبشكلٍ مباشر إلى تقدير الـ (VaR)، والمعادلة ٢ ما هي إلا تفسير للقيمة المعرضة للمخاطر التي تم استنتاجها مباشرةً من خلال التوزيع الاحتمالي للربح والخسارة (P&L)، وكما يأتي:

$$VaR = Pr[\Delta p(N) < -VaR] = F[\Delta P(-VaR)] = \int_{-\infty}^{-VaR} \int(\Delta P(\chi))d\chi = 1-c \quad ...(٣)$$

إذن :

$F[\Delta P(.)]$: تمثل دالة التوزيع التجميعي (التراكمي) التي يرمز لها بالرمز (cdf) ألـ (Cumulative Distribution Function).

$\Delta P, and \int(\Delta P(.))$: تمثل دالة الكثافة الاحتمالية التي يرمز لها بالرمز (pdf) (Probability Density Function).

٢. المدة الزمنية لتقدير القيمة المعرضة للمخاطر

يرغب مستخدم نماذج الـ (VaR) الوصول إلى أفضل مستويات ثقة وضمن بعد زمني إما على أساس الأيام أو الأسابيع أو الأشهر ، فعلى أساس الأيام فإن الـ(VaR)هي تقدير للخسارة لـ مدةقصيرة نسبياً ، وعلى أساس الأسابيع فإن الـ(VaR)هي خسارة لـ مدة متوسطة، أما على أساس الأشهر فإن تقدير الـ (VaR)

(*) سوف يتم الاعتماد على الرمز (σ) للدلالة على مقدار Sigma أينما ورد ذلك في الدراسة.

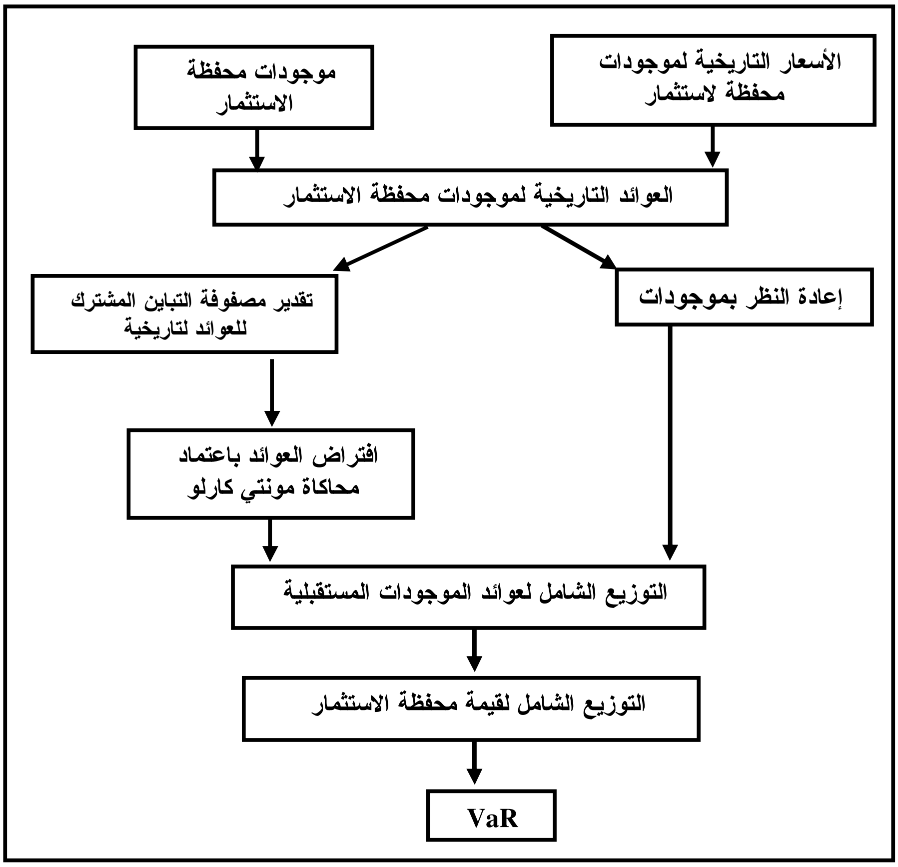
هي خسارة لمدة طويلة نسبياً وجميع هذه الـ مدد تحت مستوى ثقة محدد يفضل أن يصل إلى (٩٩%)، وكما يأتي (Bai, 2003, 10) :

$$\text{VaR}_{1\,\text{month}} = \text{VaR}_{1\,\text{day}} = \text{VaR}\sqrt{day\ \text{traded}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(٤)$$

إن مدة أسبوعين تشمل ١٢ يوماً تجارياً، ومدة شهر واحد هي ٢٧ يوماً تجارياً، إذ إن القيم المطلقة للـ (VaR) ستكون :

$$\text{VaR}_{1\,\text{day}} < \text{VaR}_{2\ \text{weeks}} < \text{VaR}_{1\,\text{Month}}$$

إذ يمكن تطبيق المناقشة السابقة على العلاقات الخطية وغير الخطية بين عوائد الاستثمار وعوامل السوق ، ويتم افتراض أن الانحراف المعياري للعوائد ثابتالعلاقة بين عوامل السوق وعوائد الاستثمار هي علاقة خطية ، ويمكن أن تكون غير خطية في مجال احتساب مدة تقدير الـ (VaR) (Bai, 2003, 17) .

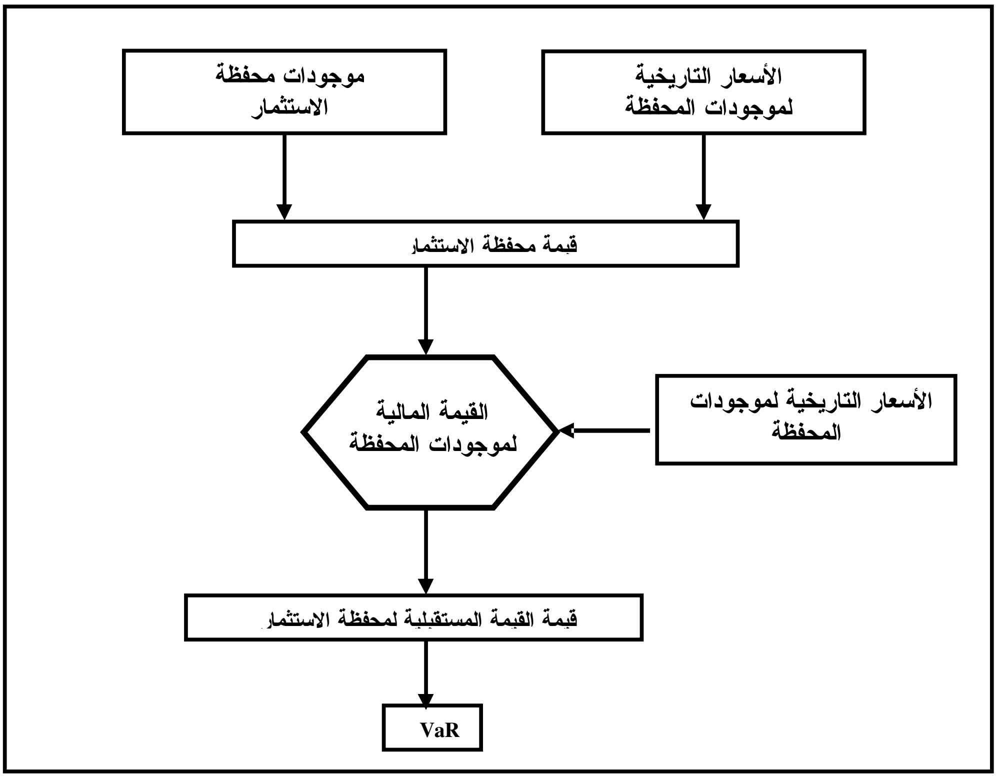


Source: Liu,Guochun,(2004),Value at Risk Models for a Nonlinear Hedged Portfolio, M. Sc. Thesis, Faculty of Worcester Polytechnic Institute, P. 12.

الشكل ٢
الهيكل الشامل للقيمة المعرضة للمخاطر

خامساً - هيكل القيمة المعرضة للمخاطر

يمثل هيكل القيمة المعرضة للمخاطر مجموعة متناسقة من الخطوات تـــشمل نوعين من المدخلات هي موجودات محفظـــة الاســـتثمار وأســـعارها التاريخيـــة ، واللذان يشكلان العوائد التاريخية للموجود وتتجه هذه العوائد باتجاهين ، همـــا إمـــا إعادة النظر بموجودات المحفظة أو تقدير العوائد التاريخية باعتماد مصفوفة التباين المشترك وافتراضها باستخدام محاكاة مونتي كارلو ، وهذان الاتجاهان يفضيان إلـــى التوزيع الشامل للعوائد المستقبلية وصولاً إلى توزيع القيمـــة لبنـــاء هيكـــل القيمـــة المعرضة للمخاطر، وكما في الشكل ٢ (Liu,2004,12).



Source: Liu,Guochun,(2004),Value at Risk Models for a Nonlinear Hedged Portfolio, M. Sc. Thesis, Faculty of Worcester Polytechnic Institute, P. 12.

الشكل ٣

مراحل تقدير الـــ (VaR)

أما الصورة الأخرى للمسار الـ ذي يمكن أن تسلكه الخطوات الخاصة بتقـــدير القيمة المعرضة للمخاطر وصولاً لهيكل الـ (VaR) الذي يعـــرف بمراحـــل تقـــدير القيمة المعرضة للمخاطر ، هي اعتماد موجـــودات محفظـــة الاســـتثمار وبياناتهـــا التاريخية (الأسعار التاريخية) بوصفها مدخلات ليتمخض عنها استنتاج قيمة محفظة الاستثمار وبناء القيمة الحالية لموجودات مدعومة بتوزيعـــات العوائـــد المـــستقبلية

وصولاً إلى قيمة القيمة المستقبلية للمحفظة وهي شكل من أشكال تقدير الـ (VaR) وكما في الشكل ٣ (Liu,2004, 16) .

بناءً على ما سبق وما تم استعراضه في هذا الفصل ، تبين أن هناك إمكانية لجمع مكونات مخاطر السوق ووضع مقاييس كمية ونوعية محددة للخسائر المحتملة ضمن مدى زمني و مدة ثقة محددة لتقدير الخسائر المرافقة لعوائد الاستثمار والناتجة عن النشاط الاستثماري والتركيز على جميع العلاقات بين عوامل السوق وأثرها في العوائد سواء الخطية منها أو غير الخطية.

وسوف تتبع الدراسة أسلوب التعليم Supervised Learning في صيغة التعلّم، وذلك ببناء شبكة عصبية اصطناعية ذات التغذية العكسية (Back Propagation Neural Network)، وهي شبكة تستخدم مجموعة من المدخلات لتحديد مجموعة من المخرجات التي تعتمد على أسلوب التعليم بإشراف معلم ، والتي تم وصف معادلاتها في أدوات الدراسة ، وهدف تدريب هذه الشبكة الوصول إلى حالة من التوازن بين قابلية الشبكة على الاستجابة الصحيحة لمتغيرات الإدخال وهي ٥٠وحدة إدخال و٥٠ عقدة مخفية Hidden Node ووحدة إخراج واحدة تمثل مشاهدات الدراسة والمستخدمة في عملية التدريب (المخزونة في الشبكة) .

إن أساس فكرة شبكة الانتشار العكسي هو تقليل الخطأ إلى أن تتعلم الشبكة عن طريق التدريب ، إذ يبدأ التدريب بأوزان عشوائية بغية تكييف الشبكة للوصول إلى أقل خطأ ممكن.

تدريب الشبكة لعينة الدراسة

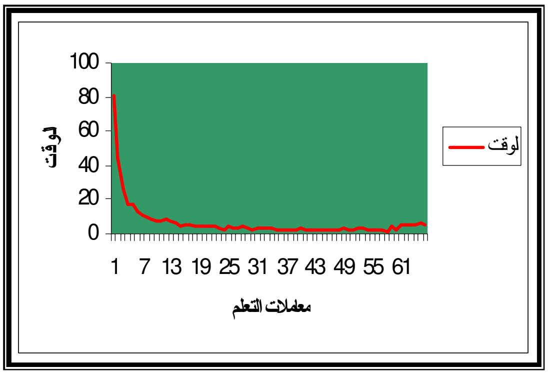
لقد تم اختبار مختلف معاملات التعلّم عند قيمة خطأ أولية مقدارها (MSE = 0.01%) استناداً على مؤشرات الأسهم إذ أظهرت نتائج تدريب الشبكة الخاصة بالدراسة جملة من النتائج يمكن وصفها على وفق الآتي:

تدريب شبكة مؤشر أسهم الأسواق العربية

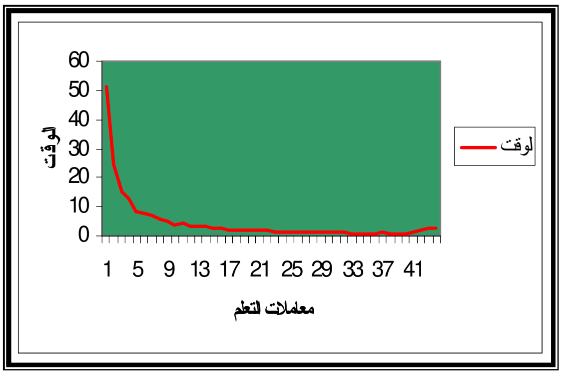
بلغت أفضل نسبة تَعلم لمؤشر أسهم الأسواق العربية وهي سوق السعودية ومسقط والكويت وعمّان ومصر وتونس وكازبلانكا والعراق وأفضل Node (عصبون) هو ٥,٩، ٣,٤، ٧,١، ٢,٣، ٨,١، ٥,٦، ٥,٩، ٣,٢على التوالي ، بوقت تعلم بلغ ١,٤٣٠، ٠,٨٨، ٥,٩٤٠، ٠,٩٩، ٣,٣٠٠، ٣,٢٤٥، ٣,٢٤٥، ٣,٦٨٥ دقيقة على التوالي كذلك ، بنسبة خطأ ٠,٠٠٠٥، ٠,٠٠٧، ٠,٠٠٧، ٠,٠٠٠٥، ٠,٠٠٩، ٠,٠٠٩، ٠,٠٠٩، ٠,٠٠٦ وعلى التوالي ويتضح ذلك في الجدول ١ والأشكال ٤ -١١.

الجدول ١
ملخص نتائج تدريب شبكة مؤشرات أسهم الأسواق العربية

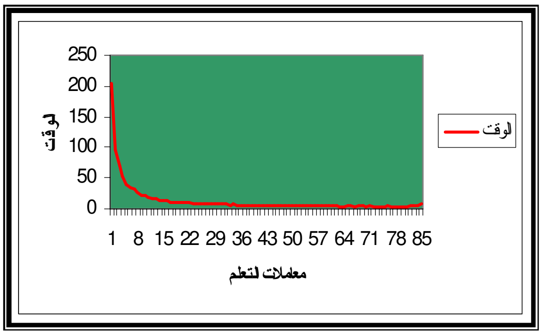
السوق	Learning Rate	Time Learning Rate (minute)	Error Rate
السعودية	٥,٩	١,٤٣٠	٠,٠٠٠٠٥
مسقط	٣,٤	٠,٨٨	٠,٠٠٠٧
الكويت	٧,١	٥,٩٤٠	٠,٠٠٠٧
عمّان	٢,٣	٠,٩٩	٠,٠٠٠٠٥
مصر	٨,١	٣,٣٠٠	٠,٠٠٠٩
تونس	٥,٦	٣,٢٤٥	٠,٠٠٠٩
كازبلانكا	٥,٩	٣,٢٤٥	٠,٠٠٠٩
العراق	٣,٢	٣,٦٨٥	٠,٠٠٠٦



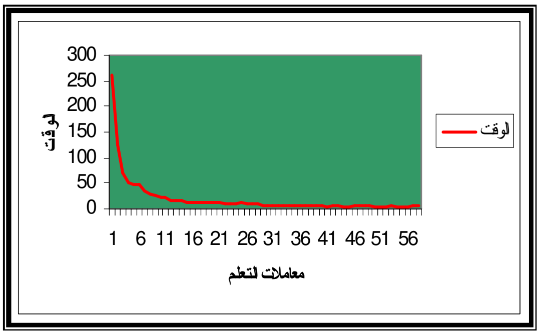
الشكل ٤
الوقت المستغرق عند كل معلمة تعلّم لمؤشر السوق السعودي



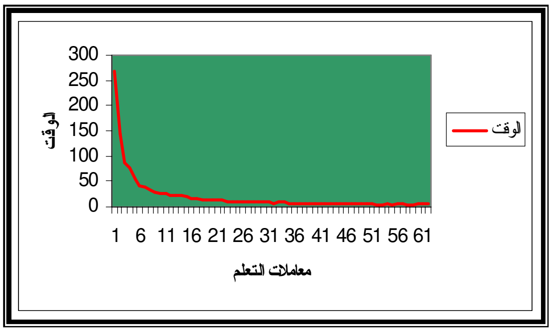
الشكل ٥
الوقت المستغرق عند كل معلمة تعلّم لمؤشر سوق مسقط



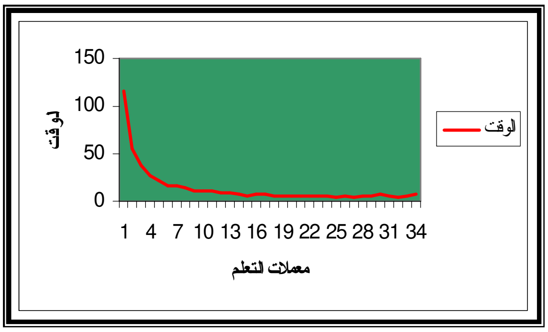
الشكل ٦
الوقت المستغرق عند كل معلمة تعلّم
لمؤشر سوق الكويت



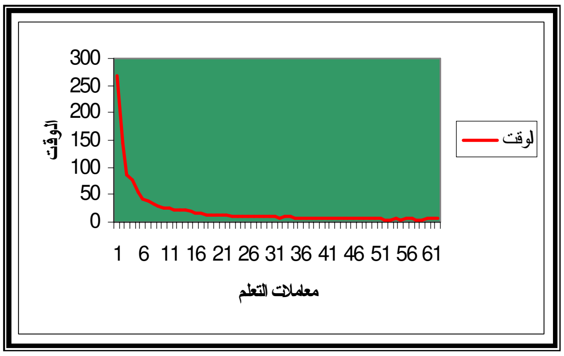
الشكل ٧
الوقت المستغرق عند كل معلمة تعلّم
لمؤشر سوق عمّان



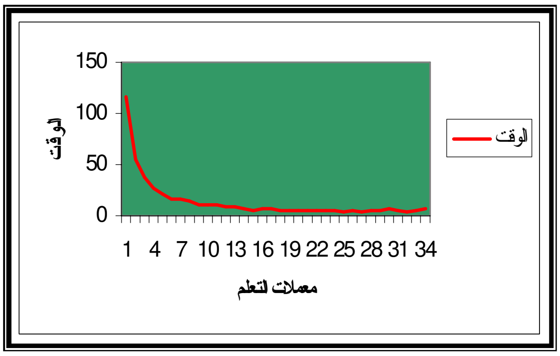
الشكل ٨
الوقت المستغرق عند كل معلمة تعلّم
لمؤشر سوق مصر



الشكل ٩
الوقت المستغرق عند كل معلمة تعلّم
لمؤشر سوق تونس



الشكل ١٠
الوقت المستغرق عند كل معلمة تعلّم لمؤشر سوق كزبلانكا



الشكل ١١
الوقت المستغرق عند كل معلمة تعلّم لمؤشر سوق العراق

إختبار توليد مؤشر ومتوسط الأسعار السوقية بموجب الشبكات

إن تدريب الشبكة لمؤشر الأسواق والقطاعات التي تم بموجبها تحديد أفضل (Node) خلال وقت زمني محدد ونسبة خطأ نتج عنها توليد ٦٠ مشاهدة استناداً إلى المشاهدات الفعلية لمؤشر الأسواق وأسعار أسهم الشركات عينة الدراسة التي تم تغذية الشبكة بها ولإثبات مدى ملاءمة نتائج التوليد مع المشاهدات الفعلية تم من خلال الشبكة استنباط آخر خمس قيم من التوليد ومقارنتها مع القيم الخمس الأخيرة من المشاهدات الفعلية وقياس الانحرافات بين الفعلي والمولد عند أفضل (Node) المختارة عند أقل وقت تعلّم وأفضل نسبة خطأ ، وهذا يشير إلى أن التوليد بموجب الشبكات كان مثالياً لمؤشر الأسواق وأسعار أسهم الشركات عينة الدراسة ، وذلك بسبب قلة الانحرافات بين الفعلي والمولد التي لم تتجاوز الـ ١%، واستكمالاً لذلك تم الاعتماد على المشاهدات المولدة لمؤشرات أسعار الأسواق وأسعار أسهم الشركات لحساب العوائد وتطبيق نماذج الـ (VaR)، إذ أظهرت نتائج التقدير ما يأتي :

تقدير القيمة المعرضة للمخاطر لمؤشر أسهم أسواق المال العربية

أظهر تقدير القيمة المعرضة للمخاطر لمؤشر أسهم الأسواق العربية وهي سوق السعودية ومسقط والكويت وعمّان ومصر وتونس وكازبلانكا والعراق على وفق أنموذج التباين المشترك ما مقداره ٢٤,٣٦٧، ٢١,٣٦٥، ٢٦,٩٨٤، ١٣,٦٢٩، ٢٤,٠١٢، ١٢,٥٨٧، ٢١,٩٥٤، ٣٧,٢١٤ على التوالي لمشاهدات مولدة طبيعية و ٢٢,٩٥٨، ٢٢,٣٦١، ٢٥,٦٨٧، ١٣,٦٢٥، ٢٦,٣٢٥، ١٢,٩٥٥، ٢٢,٩٨٩، ٣٨,٣٦١ لمشاهدات غير طبيعية، فيما أظهر أنموذج الـ cpf

الجدول ٢
تقدير الـ (VaR) على وفق منهج الشبكات العصبية الاصطناعية لمؤشر أسهم الأسواق العربية

السوق	الإنموذج	VaR ١	VaR ٢	VaR ٣	VaR ٤	VaR ٥	VaR ٦
السعودية	إنموذج التباين/التباين المشترك لمشاهدات طبيعية	٢٤,٣٦٧					
	إنموذج التباين/التباين المشترك لمشاهدات غير طبيعية		٢٢,٩٥٨				
	إنموذج cpf لمشاهدات طبيعية			٢٦,٩٥٨			
	إنموذج cpf لمشاهدات غير طبيعية				٢٠,٣٦٥		
	إنموذج دلتا ــ الطبيعية					١٩,٨٤٧	
	إنموذج دلتا ــ كاما						١٩,٩٥٣
مسقط	إنموذج التباين/التباين المشترك لمشاهدات طبيعية	٢١,٣٦٥					
	إنموذج التباين/التباين المشترك لمشاهدات غير طبيعية		٢٢,٣٦١				
	إنموذج cpf لمشاهدات طبيعية			١٩,٢٥٤			
	إنموذج cpf لمشاهدات غير طبيعية				٢٠,٦٥٨		
	إنموذج دلتا ــ الطبيعية					١٨,٥١٥	
	إنموذج دلتا ــ كاما						١٩,٥٤٧
الكويت	إنموذج التباين/التباين المشترك لمشاهدات طبيعية	٢٦,٩٨٤					
	إنموذج التباين/التباين المشترك لمشاهدات غير طبيعية		٢٥,٦٨٧				
	إنموذج cpf لمشاهدات طبيعية			٣٠,٦٥١			
	إنموذج cpf لمشاهدات غير طبيعية				٢٩,٣٦٨		
	إنموذج دلتا ــ الطبيعية					٢٤,٦٨٤	
	إنموذج دلتا ــ كاما						٢٥,٣٢٥
عمّان	إنموذج التباين/التباين المشترك لمشاهدات طبيعية	١٣,٦٢٩					
	إنموذج التباين/التباين المشترك لمشاهدات غير طبيعية		١٣,٦٢٥				
	إنموذج **cpf** لمشاهدات طبيعية			١٠,٦٩١			

يتبع ←

ماقبله

	إنموذج **cpf** لمشاهدات غير طبيعية				١١,٣٦٨		
	إنموذج دلتا ــ الطبيعية					٨,٣٦٥	
	إنموذج دلتا ــ كاما						٧,٠٨٩
مصر	إنموذج التباين/التباين المشترك لمشاهدات طبيعية	٢٤,٠١٢					
	إنموذج التباين/التباين المشترك لمشاهدات غير طبيعية		٢٦,٣٢٥				
	إنموذج **cpf** لمشاهدات طبيعية			٢٢,٦٥٨			
	إنموذج **cpf** لمشاهدات غير طبيعية				٢٢,٨٦٩		
	إنموذج دلتا ــ الطبيعية					٢٤,٣٦٢	
	إنموذج دلتا ــ كاما						٢٤,٨٧٤
تونس	إنموذج التباين/التباين المشترك لمشاهدات طبيعية	١٢,٥٨٧					
	إنموذج التباين/التباين المشترك لمشاهدات غير طبيعية		١٢,٩٥٥				
	إنموذج **cpf** لمشاهدات طبيعية			١٦,٣٢٥			
	إنموذج **cpf** لمشاهدات غير طبيعية				١٤,٢١٤		
	إنموذج دلتا ــ الطبيعية					١٤,٣٦٥	
	إنموذج دلتا ــ كاما						١٥,٣٦٧
كازبلانكا	إنموذج التباين/التباين المشترك لمشاهدات طبيعية	٢١,٩٥٤					
	إنموذج التباين/التباين المشترك لمشاهدات غير طبيعية		٢٢,٩٨٩				
	إنموذج **cpf** لمشاهدات طبيعية			١٥,٩٨٣			
	إنموذج **cpf** لمشاهدات غير طبيعية				١٤,٣٦٨		
	إنموذج دلتا ــ الطبيعية					١١,٦٨٧	
	إنموذج دلتا ــ كاما						١٥,٣٦١
العراق	إنموذج التباين/التباين المشترك لمشاهدات طبيعية	٣٧,٢١٤					
	إنموذج التباين/التباين المشترك لمشاهدات غير طبيعية		٣٨,٣٦١				
	إنموذج **cpf** لمشاهدات طبيعية			٣٩,٢٢٥			
	إنموذج **cpf** لمشاهدات غير طبيعية				٣٧,٢٥٩		
	إنموذج دلتا ــ الطبيعية					٣٥,٥٩٥	
	إنموذج دلتا ــ كاما						٣٦,٥٥٩

مما سبق يتضح أن الاعتماد على منهج الشبكات العصبية الاصطناعية الـ (ANN) أظهرت تقديرات ونماذج متباينة للـ (VaR) وكما يأتي: يعتمد تقدير القيمة المعرضة للمخاطر على وفق اً لمنهج الـ ANN على حالة التوليد المستوحاة من واقع المشاهدات الفعلية ، وهذا أعطى تقديرات قريبة من القيمة الحرجة لاحتمالات التعرض للخسائر، إذ إن أفضل أنموذج تناسب وهذا المنهج لمؤشر أسهم أسواق المال العربية هو أنموذج (دلتا – الطبيعية) لكل من سوق السعودية ومسقط والكويت وكازبلانكا والعراق، في حين توافق أنموذج (دلتا – كاما) مع مشاهدات سوق عمّان، وتوافق أنموذج الـ (cpf) الطبيعي مع مشاهدات سوق مصر المالي ، وأخيراً توافق أنموذج التباين/التباين المشترك لمشاهدات طبيعية مع مشاهد ات سوق تونس ، كونها أظهرت أدنى تقدير للقيمة المعرضة للخطر مقارنة مع بقية النماذج المستخدمة في التقدير ، وهذا ما يميز أهمية الاعتماد على أنموذج (دلتا – الطبيعية) عند استخدام منهج الشبكات العصبية لمؤشر أسهم الأسواق كونه توافق مع خمسة مؤشرات من أصل ثمانية قيد ا لدراسة التي كانت الأقل انحرافاً عن القيمة الحرجة مقارنة ببقية النماذج المستخدمة ، كذلك يمكن ترتيب الأسواق من حيث تعرضها للخسائر على وفق هذا المنهج ، إذ إن أدنى سوق عرضة للخسائر هو سوق عمّان باحتمالية ٧,٠٨٩، ثم سوق كازبلانكا باحتمالية ١١,٦٨٧، يليه سوق تونس باحتمالية ١٢,٥٨٧، ثم سوق مسقط باحتمالية ١٨,٥١٥، يليه سوق السعودية باحتمالية ١٩,٨٧٤، ثم سوق مصر باحتمالية ٢٢,٦٥٨، ثم سوق الكويت باحتمالية ٢٤,٦٨٤، وأخيراً يأتي سوق العراق باحتمالية ٣٥,٥٩٥، والجدول ٣ يوضح ذلك.

الجدول ٣

إجمالي نماذج تقدير القيمة المعرضة للمخاطر لمؤشر أسهم الأسواق العربية لمنهج الـ ANN

الأنموذج / الأسواق	عمّان	كزبلانكا	تونس	مسقط	سعودية	مصر	الكويت	العراق
أنموذج دلتا - الطبيعية		١١,٦٨٧		١٨,٥١٥	١٩,٨٤٧		٢٤,٦٨٤	٣٥,٥٩٥
أنموذج دلتا - كاما	٧,٠٨٩							
أنموذج الـ (cpf) الطبيعية						٢٢,٦٥٨		
أنموذج التباين/التباين المشترك الطبيعية			١٢,٥٨٧					

الجدول من إعداد الباحثين بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي .

إن أفضل أنموذج يتناسب وشركات القطاع الصناعي هو أنموذج (cpf) لمشاهدات طبيعية كونها أظهرت أدنى تقدير للـ (VaR) على وفق هذا الأنموذج، فضلاً عن أن المؤشر أشار إلى أدنى قيمة للـ (VaR) هي عند تطبيق أنموذج الـ(cpf) لمشاهدات طبيعية.

الاستنتاجات

لقد اعتمدت الدراسة على استخدام ثلاثة أنواع من المشاهدات المعبرة عن واقع نشاط الاستثمار وتعرضه للمخاطر ، وهي الأسعار السوقية للأسهم لمشاهدات فعلية ومشاهدات مولدة، فضلاً عن استخدام مدة المتاجرة التي تدخل في تقدير الخسائر المحتملة، وتم اختيار أفق زمني متباين على أساس فصلي وكذلك الاعتماد على مدة ثقة مقدارها ٩٥% لتقدير القيمة المعرضة للمخاطر طبقاً لما ذهبت إليه دراسات سابقة، عليه يمكن استعراض أهم الاستنتاجات فيما يأتي:

١. تتعرض الأسهم المدرجة في الأسواق العربية إلى خسائر متباينة على وفق طبيعة المنهج المستخدم وبسبب شيوع أنموذج (دلتا – الطبيعية) لأغلب الأسواق ذلك يعني أن هناك علاقات غير خطية بين عوائد الاستثمار وعوامل المخاطر ، فضلاً عن وجود أدوات سريعة التداول كالخيارات مثلاً ترافق أنشطة عمل هذه الأسواق.

٢. لقد تم تحديد مدة زمنية شهرية لاحتساب القيمة المعرضة للمخاطر لمؤشر أسهم الأسواق العربية التي امتدت من شهر كانون الثاني لعام ١٩٩٨ ولغاية كانون الأول من عام ٢٠٠٢ وذلك لتشمل أكثر من دورة تجارية لإظهار الفرق عن الاعتماد على دورة تجارية واحدة ولقد كان هناك تباين بمقدار احتمالية التعرض للمخاطر بين مؤشرات أسهم الأسواق.

تستنتج الدراسة بأن مسألة التعامل مع المشاهدات تعد مسألة جوهرية تتيح إمكانية التثبت من صحة بناء أنموذج الدراسة وفرضياتها وتحقيقاً لأهدافها ، لاسيما وإن مشاهدات السوق التي اعتمدت عليها الدراسة تمثلت بمشاهدات مؤشرات الأسهم للأسعار السوقية التي يمكن أن تكون ذات توزيعات طبيعية أو التي قد تتوزع توزيعاً غير طبيعي وهذا ما يشمل عوائد الأسهم كذلك ، مما شكّل ذلك دافعاً لإجراء اختبارات التوزيع الطبيعي ووصف مشاهدات الأسواق وتمثيلها بمخططات بيانية توضح طبيعة المشاهدات التي تنعكس بأثر مباشر في تقدير القيمة المعرضة للمخاطر اعتماداً على مقياس الالتواء (Skewness) والتفلطح (Kurtosis) بهدف فرز المشاهدات التي تتوزع طبيعياً عن تلك المشاهدات التي لا يتم توزيعها طبيعياً اعتماداًعلى طرائق التحويل المختلفة التي شملت (الجذر التربيعي، اللوغاريتمي، والمقلوب، والـ Sin وasin)، إذ اتفقت طرائق مع مشاهدات وأخفقت أخرى مع الإشارة هنا إلى أن نماذج تقدير القيمة المعرضة للمخاطر تعتمد على التوزيعات الطبيعية وغير الطبيعية وعلى وفق فلسفة الأنموذج المستخدم في التقدير.

٣. إن نماذج القيمة المعرضة للمخاطر التي تم تطبيقها في هذه الدراسة أوضحت تقديرات للخسائر أقرب ما تكون إلى الواقع الفعلي غير المتوقع الخاص بعينة الدراسة، وهذا ما يجعل حالات خرق القواعد والأنظمة في الأسواق قد يتضاءل فضلاً عن أن النماذج التي تم اقتراحها و الخاصة بالقيمة المعرضة للمخاطر يمكن لها أن تجمع خسائر الأسهم الفعلية أفضل مما هي عليه الحال في إتباع أساليب أخرى تعتمدها الأسواق والشركات كالانحراف المعياري التقليدي.

٤. نستنتج من خلال القيمة الحرجة (مدى تحقق الخسائر) أن هناك تبايناً في سُمك ذيول التوزيع السالبة التي تظهر مدى الخسائر خلال مدة الدراسة التي عدت معياراً يمكن من خلاله إثبات فاعلية المناهج التي اعتمدت إذ أظهرت أن أفضل منهج هو الاعتماد على الشبكات العصبية الاصطناعية لتوليد مشاهدات أسعار الأسهم كونها أعطت أقل الانحرافات بين الخسائر الفعلية (القيمة الحرجة) وتقديرات القيمة المعرضة للمخاطر.

٥. نستنتج من خلال كثافة العوائد السالبة ضمن مدى الـ (VaR) التي تعرف بالـ(cdf) بأنه كلما ازداد انتشار العوائد داخل المدى كان ذلك دليلاً على دقة انتخاب القيمة الحرجة بوصفها معياراً لنماذج القيمة المعرضة للمخاطر ، وأن انخفاض العوائد قد أخذ صيغة التماثل عندما تتشتت جميعها داخل مدى الخسائر.

أظهرت الاستنتاجات إمكانية تفعيل القيمة المعرضة للخطر بوصفها أداةً تسهم في تطوير فكر الأطراف ذات العلاقة وتبني أسس تساعد على بناء المحافظ المالية ، لاسيما أن تزايد الأزمات المالية في مطلع القرن الحادي والعشرين يمثل دافعاً للبحث عن أداة تتمكن من كشف المخاطر قبل وقوعها ، وفي هذا السياق توصي الدراسة بالالتزام بمقررات لجنة Basle في مجال التدقيق المالي لاحتساب العوائد في ظل الخطر والتمسك بما تقترحه اللجان الرقابية والإشرافية بإلزام جميع المؤسسات المالية بالإفصاح عن القيمة المعرضة للمخاطر في نشراتها الدورية بصفة الإلزام بوصفه إجراءً كشفياً قابلاً للتحليل التفصيلي لإجمالي النظام المالي.

ولابد من الإفصاح عن القيمة المعرضة للمخاطر ، والسعي بالبحث عن كل ما هو كامن من أدوات تتيح إمكانية اكتشاف المخاطر ولاسيما بعد تعرض الاقتصاديات الدولية لهزات عنيفة في أسواقها المالية .

المراجع

أولاً - المراجع باللغة العربية

١.دليل المستثمر لتمويل الشركات ، يصدر عن الجمعية المصرية للأوراق المالية (ECMA)، www.ecma.org.eg/Arabic/brochures6.htm، دون سنة النشر.

٢. دليل صندوق النقد العربي، الربع الأول، (٢٠٠٥).

٣. Bruce Lierman،استخدام المحاكاة في التدريب المصرفي ، مجلة الدراسات المالية والمصرفية، المجلد الثاني، العدد الثالث .١٩٩٤.
٤. Dennis Bennett، إدارة الموجودات/المطلوبات استخدام تحليل مونتي كارلو لمحاكاة الدخل والقيمة السوقية، مجلة الدراسات المالية والمصرفية، المجلد السادس، العدد الثالث، ١٩٩٨.
٥. Teplitz Joseph & Chris Mills، ملء فجوة القيمة في الاندماجات المالية، مجلة الدراسات المالية والمصرفية، المجلد التاسع، العدد الثالث، ٢٠٠١.
٦. العلي، أسعد حميد عبيد، تحويط المحفظة الكفوءة بإطار نظرية الخيارات، أطروحة دكتوراه غير منشورة، مقدمة إلى مجلس كلية الإدارة والاقتصاد جامعة بغداد، ٢٠٠٢.
٧. الجبوري،رغد محمد نجم ، استخدام مستقبليات السلع في التحوط والمضاربة دراسة تطبيقية على مستقبليات النفط الخام،أطروحة دكتوراه غير منشورة ، مقدمة إلى مجلس كلية الإدارة والاقتصاد جامعة بغداد، ٢٠٠٢.
٨. موقع سوق السعودية المالي (tadawul.com.as.www)
٩. موقع سوق مسقط المالي (www.msm.gov.com)
١٠. موقع سوق الكويت المالي (www.kuwaitse.com/default.aspx)
١١. موقع سوق عمّان المالي (www.ase.com.jo/ar/index.php)
١٢. موقع سوق مصر المالي (www.egyptse.com/main-a-asp)
١٣. موقع سوق تونس المالي (www.bumt.com.as)
١٤. موقع سوق كازبلانكا المالي (.www.casablanca.bourse.com/)
١٥. موقع صندوق النقد العربي (www.amf.org.ae/vArabic)
١٦. موقع سوق العراق المالي (www.isx-iq.net)

ثانياً - المراجع باللغة الأجنبية

1. Ahmad A.,Estimation of Value At Risk, Submitted to the Graduate Faculty of the University of New Orleans .2003.
2. Andreas, de vries, The value at risk, www.ruhr-bochun.de .2000.
3. Andrey, Ragachev, Dynamic Value at Risk, Working Paper, www.gloriamundi.org/picsresources/ardv .1999.
4. Arnold, Glen, Corporate financial management, prentice-Hall, England.1998.
5. Bai Bo,Value at Risk, National University of Singapore Science Drive 2, Singapore. 2003.
6. Bouwman, M. J. & Frishkoff, how do financial analysis make decisions?, Accounting organization society.1998.
7. Dowd, K.,Beyond value-at-risk : the new science of risk management, John Wiley & Sons.1998.
8. Duffie, D. & Pan J., An overview of value at risk, journal of derivatives, No.4. 1997.
9. Eric D. & Patrick N. Neural Networks, Macmillan,1995.
10. Fallon, W.,Calculating Value at Risk, Wharton Financial Institutions Center, Working Paper , 1996.
11. Fama E. F. & French F., Risk Factors The Return On Stock Bond,Journal of Financial Economics,Vol .33, No.1.1993.
12. Glyn A. Holton, History of Value-at-Risk:1922-1998, Working Paper, http://www.contingencyanalysis.com, 2002.
13. Glyn, Holton A.,Simulation value at risk, journal of risk, No.11.1998.
14. Golub, B., & Tilman,L., Risk Management: Approaches for Fixed Income Markets, John Wiley and Sons, Inc.2000.

15. Group of Thirty, derivatives: practices and principles, Global derivatives study group.1993.
16. Grundy, B. D. & Wiener, Z., The analysis of VaR: delta and state price: A new approach, Working Paper, Rodney L. white Center for financial research the Wharton School, 1996.
17. Jack M.Zurada, Introduction to artificial neural systems , Jacio Publishing House. 1996.
18. Linsmeier, Thoms & Pearson, Neil, Risk measurement : An Introduction to value at risk, financial analysis journal, No. 56, MAR/APR.2000.
19. Linsmeier, Thoms & Pearson, Neil, Risk measurement : An Introduction to value at risk, financial analysis journal, No. 56, MAR/APR.2000.
20. Liu, R., VaR & VaR derivatives, Capital market strategic, September.1996.
21. Liu,Guochun,Value at Risk Models for a Nonlinear Hedged Portfolio, M. Sc. Thesis, Faculty of Worcester Polytechnic Institute .2004.
22. Lyman O. T., An Introduction to Statistical Method and Data Analysis, 3rd Ed., PWS, KENT.1988.
23. Malkiel B. G. & y. Xu, Risk And Return Revisited , Journal Portfolio Management , Vol. 23, No. 3 .01997.
24. Marshall, C.,&, Siegel,M., Value at Risk : Implementing A Risk Management Standard, Journal of Derivatives,Vol.4 .1997.
25. Marshall, C.,&, Siegel,M., Value at Risk : Implementing A Risk Management Standard, Journal of Derivatives,Vol.4 .1997.
26. Miroslav Holecy, Application of Neural-Fuzzy Systems in Financial Management, Masters Thesis Laboratory of Artificial Intelligence, Technical University of Ko¹ice, ,16 , 2003 .
27. Pritsker, M., Evaluating value at risk methodologies, Journal of financial services research, 12:2/3.1997.
28. Rachev, S., E. Schwartz, & Khindanova, I., Stable Modeling of Market and Credit Value at Risk, Working Paper.2002
29. Rachev, S., E. Schwartz, & Khindanova, I., Stable Modeling of Market and Credit Value at Risk, Working Paper.2002
30. Sauders, Dwight R. & Manfredo, Mark R., Corporate risk management and the role of value at risk, working paper, Arizona s 1999.
31. Studer, A., ETHZ, Value at risk and maximum loss optimization, Technical report, working paper. 1995.
32. Tasi, Kao-Tai, Risk Management Via Value At Risk, A ventis pharmaceuticals bridgewater, New Jersey, USA. 2004.
33. Venkatarman, S., Value at risk for A mixture of normal distributions: the use of quasi estimation techniques, federal reserve bank of Chicago economic perspectives .1997.
34. Yamada, Yuji, Value-at-Risk Estimation For Dynamic Hedging, International Journal of Theoretical and Applied Finance Vol. 5, No. 4.2001.