

استخدام الخوارزميات العشوائية والعددية لداول الأسهـم لقطاعي

المصارف والخدمات في سوق العراق للأوراق المالية

أ.م.د.

الباحث

مهند فائز السعدون

محمد قاسم كولي

جامعة القادسية - كلية الادارة والاقتصاد

المستخلص:

تهدف الدراسة الى تحقيق افضل العوائد في ظل تقلب أسعار الاصول المالية وايجاد طريقة لتحديد سعر الشراء والبيع الامثل عندما يكون سعر الأصل يخضع لنموذج متوسط عائد الأصل وعادة ما يستخدم هذا النموذج لتبني حركات الأسعار التي تحقق حالة التوازن، لذا سيتم استخدام الخوارزميات (العشوائية والعددية) لتقدير أسعار الشراء والبيع المرغوب بها التي تعظم العائد المتوقع، و تكون عينة الدراسة في سوق العراق للأوراق المالية من سلسلة الاسعار اليومية لقطاعين اقتصاديين هما (المصارف والخدمات) وللذان يضمان (13) شركة مدرجة في سوق العراق مختارة للفترة من (30/6/2015-1/1/2018)، وإجراء فرضيات الدراسة تم استخدام البرنامجين الاحصائيين (Maple, R) وقد اسفرت الدراسة عن عدة استنتاجات اهمها: ان الخوارزمية العشوائية المستخدمة في دراستنا انها طريقة لا تحتاج الى تحديد التوزيع لمتغير سعر الأصل فضلا عن اختصارها لوقت الحصول على النتائج حسابيا، وان فوائد الأسعار باستخدام الخوارزمية العشوائية تكون اقل نسبيا من فوائد الأسعار باستخدام الخوارزمية العددية وهذا ما يميز الخوارزمية العشوائية اذ ان الفوائد القليلة تدل على ان السوق المالية متزنة وذات كفاءة وان الأسعار تخضع لأآلية السوق وقوى العرض والطلب فيه، وعلى ضوء هذه الاستنتاجات تم التوصل الى مجموعة التوصيات اهمها: اعتماد الخوارزمية العشوائية في سوق العراق للأوراق المالية لكونها تحقق هامش ربح معقول وسهولة تنفيذها من قبل المتعاملين والباحثين لكونها تعتمد على سعر السهم اليومي فقط.

Abstract:

The study aims to achieve the best returns in light of the volatility of the prices of financial assets and find a way to determine the purchase price and the best-selling when the price of the asset is subject to the model of the average return of the asset usually used this model to track the movements of prices that achieve the state of balance, so will be used algorithms (random and numerical) The sample of the study

in the Iraqi market for securities is a series of daily prices for the two economic sectors, which includes (13) listed companies in the market for the period from 1/1/2015 to 30/6/2018), And to make hypotheses of the study was used The results of the study are based on several conclusions: The random algorithm used in our study is a method that does not need to determine the distribution of the original price variable as well as shortening the time to obtain the results arithmetically. The advantages of prices using the random algorithm are relatively less than The advantages of prices using numerical algorithm This is what distinguishes the random algorithm as the few benefits indicate that the financial market is balanced and efficient and that prices are subject to the mechanism of the market and the forces of supply and demand, and in light of these conclusions were reached the set of recommendations, the most important: D random algorithm in the Iraqi market for securities because they achieved a reasonable profit margin and ease of implementation by the dealers and researchers because they rely on the daily stock price.

المقدمة:

يتم تمويل معظم القطاعات الاقتصادية في الوقت الحاضر عن طريق الأسواق المالية اذ تعد هذه الأسواق بمثابة القلب النابض للاقتصاديات المعاصرة، ونتيجة ذلك أصبحت الأسواق المالية من المواضيع المهمة في السنوات الاخيرة والتي حظيت بالاهتمام الدولي ، وان الاهتمام بالأسواق المالية لم يكن ولد الصدفة بل ان هناك مجموعة من العوامل تقف وراء ذلك الاهتمام، اذ تعد أداة لحشد الادخارات الوطنية وتوجيهها في المجالات الاستثمارية المرغوبة التي تعمل على دعم الاقتصاد الوطني لأي بلد ، وأن زيادة التقدم التكنولوجي في مجال المعلومات والاتصالات يزيد من كفاءة الأسواق المالية ، وكذلك زيادة توسيع القطاع الخاص وتحرير النظم الاقتصادية لأي دولة، وكذلك لـ كفاءة السوق المالي دور لا يقل أهمية عن العوامل التي ذكرت انفأ، ولأجل تعظيم الربحية في الأسواق المالية ينبغي على المتعاملين اتباع عدة استراتيجيات مناسبة يتم تحديدها من قبل المستثمرين وتخالف استراتيجية التداول المتبعه من قبل المستثمرين باختلاف حاجة ورغبة كل مستثمر ، وفقاً للأسعار السائدة في السوق من خلال الشراء والبيع بأفضل الأسعار وهذا نقصد الشراء بأقل الأسعار والبيع بأعلاها للاستفادة من فرق الأسعار وتحقيق أفضل العوائد ، ويتم تحديد أفضل الأسعار من خلال استخدام الخوارزمية وتعني اجراء او صيغة لحل مشاكل معينة اعتماداً على سلسله من الفعاليات او الانشطة، ولغرض معرفة دور استخدام الخوارزميات العشوائية في حالة افتراض ان السوق يتمتع بالكفاءة على المستوى الضعيف والعددية في حالة افتراض ان السوق لا يتمتع بالكفاءة على المستوى الضعيف، وقد اختيرت عينة من الشركات المدرجة في سوق العراق للأوراق المالية والتي تتكون قطاعين من اصل ثمانية قطاعات، والتي تمت دراستها للسنوات (2015_2018) كي نتمكن من معرفة أفضل الفوائد التي يمكن ان نحصل عليها باستخدام الخوارزمية العشوائية والعددية والمقارنة بينهما للخروج بأفضل النتائج.

المبحث الأول: المنهجية العلمية والدراسات السابقة

أولاً: المنهجية العلمية للدراسة:

١. أهمية الدراسة: تعد أوضاع سوق الأوراق المالية مرآة للوضع الاقتصادي العام في العراق ويعد استقرار هذه السوق مقياساً لمدى نجاح السياسة الاقتصادية العامة للدولة، ونحاول في هذه الدراسة التوصل إلى نماذج واقعية من خلال استخدام الخوارزمية العشوائية والعددية من أجل تعظيم الأرباح من خلال الشراء بأقل الأسعار والبيع بأعلى الأسعار، وبالتالي يمكن الاستفادة من النتائج التي يتم التوصل إليها باستخدام الخوارزمية العشوائية في حالة افتراض أن السوق يتمتع بالكفاءة على المستوى الضعيف والعددية في حالة افتراض أن السوق لا يتمتع بالكفاءة على المستوى الضعيف في اتخاذ قرارات البيع والشراء الخاصة بالمعاملين في سوق العراق للأوراق المالية.

٢. مشكلة الدراسة: ان التقلبات في الأسعار للأصول المالية في التعاملات التجارية لأسواق المال تعتبر من المشاكل الرئيسية في تتبع حركة البيع والشراء في التعاملات حيث من المعلوم ان التعاملات التجارية تتكون من مركبين هما (الشراء والبيع) وان أفضل هذه الاستراتيجيات في أسواق المال هي الشراء بأقل الأسعار والبيع بأعلى الأسعار، وفي الواقع العملي يكون من الصعب التعرف على المستوى الأدنى وال أعلى للشراء والبيع ويعتبر ذلك من اهم التحديات التي تواجه المعاملين في أسواق المال.

٣. اهداف الدراسة: لما كانت عملية تحديد أقل سعر للشراء وأعلى سعر للبيع بالنسبة للأسهم في أسواق المال فإن هدف البحث هو ايجاد طريقة لتحديد هذه المستويات عندما يكون سعر الأصل (asset) يخضع لنموجز متوسط عائد الأصل (Mean Reverting Asset) حيث عادة ما يستخدم هذا النموذج لتتبع حركات الأسعار التي تحقق حالة التوازن، لذا سيتم استخدام الخوارزميات العشوائية والعددية لتقدير أسعار الشراء والبيع المرغوب بها التي تعظم العائد المتوقع.

٤. فرضية الدراسة:

أ. ان الشركات في سوق العراق للأوراق المالية الأكثر تداولاً تستطيع تحقيق أعلى الأرباح من خلال البيع بأعلى الأسعار والشراء بأقل الأسعار وفق الخوارزمية العشوائية (على افتراض ان السوق يتمتع بالكفاءة من المستوى الضعيف)

ب. ان الشركات في سوق العراق للأوراق المالية الأكثر تداولاً تستطيع تحقيق أعلى الأرباح من خلال البيع بأعلى الأسعار والشراء بأقل الأسعار وفق الخوارزمية العددية (على افتراض ان السوق لا يتمتع بالكفاءة من المستوى الضعيف)

٥. حدود البحث: تم دراسة سوق العراق للأوراق المالية للفترة (1/1/2015 الى 30/6/2018) بالاعتماد على أسعار الأسهم اليومية.

٦. عينة الدراسة: يتكون عينة الدراسة في سوق العراق للأوراق المالية من سلسلة الأسعار اليومية (اسعار الاغلاق اليومية) لـ (13) شركة مدرجة في سوق العراق والمكونة من قطاعي (المصارف والخدمات) للفترة من (30/6/2018 - 1/1/2015)، وتم تقسيمهما كالتالي (10) مصارف يتضمنها القطاع المصرفي، (3) شركة يتضمنها قطاع الخدمات. وكما موضح في الجدول أدناه

جدول (١) المصادر عينة الدراسة

الرمز	اسم المصرف
BCOI	المصرف التجاري
BBOB	مصرف بغداد
BIME	الشرق الأوسط
BIBI	مصرف الاستثمار
BGUC	مصرف الخليج
BMFI	مصرف الموصل
BUND	المصرف المتحد
BMNS	مصرف المنصور
BROI	مصرف الإنماء
BBAY	مصرف بابل

٧. **أساليب الدراسة:** عمدت الدراسة الى استخدام مجموعة من الأساليب المالية والاحصائية لمعالجة البيانات عينة الدراسة وحساب المخرجات المطلوبة، حيث تم استخدام برنامجي (R) (Maple Development core team (2016)) والتوصل الى النتائج المطلوبة والتي تم اعتماد نتائجها المخرجة بالجانب العملي للدراسة.

ثانياً: الدراسات السابقة:

(١) الزوبعي، محمد فائز حسن (٢٠١٧): عنوان الدراسة (بناء محفظة نشطة متوفقة باستعمال استراتيجيات التداول المعتمدة على الزخم) وتهدف الدراسة الى اختبار استراتيجيات الزخم في سوق العراق للأوراق المالية ومعرفة قدرة هذه الاستراتيجيات في تحقيق عوائد غير اعتيادية، وكذلك اختبار كفاءة السوق العراق للأوراق المالية عن طريق استراتيجيات الزخم وتحقيق عوائد نشطة، عرض التحليل الفني وتوضيح نظرياته والسبب وراء استخدامه كمدخل للاستثمار، وكانت عينة الدراسة بعض الشركات المختارة والمدرجة في سوق العراق للأوراق المالية وما يقابلها من قيم اغلاق يومية لمؤشر سوق العراق للأوراق المالية خلال الفترة ٢٠١٥ الى ٢٠١٠ ، باعتماد الأسلوب التحليلي للدراسة، واستنتجت الدراسة ان الزخم الناتج عن محافظ الزخم في سوق العراق للأوراق المالية ضعيف وغير معنوي بحسب استراتيجية (Titman & jegadeesh) ولكن معنوي في بعض استراتيجيات قبل التكلفة ومع ذلك يتلاشى بمجرد اخذ تكالفة المعاملة بنظر الاعتبار وإنها كمحفظة نشطة حققت عوائد معدلة بالمخاطر تفوق محفظة السوق المكافأة وبحدود المحافظ الرابحة في استراتيجيات دراسة الحدث.

(٢) Tin Kong (2010): ان عنوان الدراسة (Randomized control and optimization of asset trading) السيطرة العشوائية والتحسين من تداول الأصول، وتهدف الدراسة الى

تقديم أساليب تحسين عشوائية من مقاربات مختلفة في نموذجين شائعين في الأسواق المالية، وهم نموذج متوسط الارتداد ونموذج تبديل النظام، وكان مجتمع الدراسة سوق الولايات المتحدة للأوراق المالية، أما عينة الدراسة أسمهم شركة ياهو (Yahoo Finance) من الفترة (١٩٨٣) - (٢٠١٠) وكذلك البيانات الخاصة بشركة جوجل (Google Finance) من الفترة (١٩٩٩) - (٢٠٠٢)، بالاعتماد على الأسلوب التحليلي للدراسة، واستنتجت الدراسة عدم رفض نموذج السير العشوائي من قبل السوق وهذا يدل على كفاءة سوق تايوان للأوراق المالية.

٣) Stochastic approximation methods: عنوان الدراسة (Chao Zhuang (2008))
طائق التقريب العشوائي (and application in finance optimization problems) والتطبيق في مشاكل الامثلية المالية، وتهدف الدراسة إلى تحديد أقل سعر للشراء وأعلى سعر للبيع من خلال وضع استراتيجية تحقق أقصى عائد متوقع، حيث تم تطوير خوارزمية تقريب عشوائية لأصول عائد الأسهم ، وتم اجراء دراسة محاكاة إضافة إلى بيانات واقعية لأسواق Wal-Mart، أما عينة الدراسة فهي بيانات لأسعار الأسهم للفترة Jan/2/2002 إلى الفترة Des/31/2007، باعتماد الأسلوب التحليلي للدراسة، وتوصلت الدراسة إلى استنتاج ان الخوارزمية للتقريب العشوائي هي أفضل مقارنة مع طريقة Black-Scholes في تقدير أسعار البيع والشراء.

٤) Market: عنوان الدراسة (Tanmoy Chakraborty and Michael Kearns (2011))
Making and mean reversion) دراسة الاستراتيجيات المتبعة في المبادرات في أسواق الأسهم بهدف تحقيق أقصى عائد، ان مجتمع الدراسة هو بورصة نيويورك، أما عينة الدراسة فهي أسهم NASDAQ واسهم NYSE، باعتماد الأسلوب التحليلي للدراسة، واستنتجت الدراسة ان متوسط العائد ينتج عنه فائدة متوقعة ذات قيمة موجبة إضافة إلى ذلك تم التوصل الى ان العملية العشوائية المقترحة يمكن من خلالها اثبات ان متوسط العائد يعطي فائدة بضمان قوي.

٥) Alvaro cartea, Sebastian Jaimungal, Jason Ricci (2018): عنوان الدراسة (TRADING STRATEGIES WITHIN THE EDGESOF NO-ARBITRAGE)
استراتيجيات التداول في حالة عدم التوازن، و تهدف الدراسة الى تطوير استراتيجية التداول التي تستخدم أوامر محددة في الأسواق المالية متعددة الأوجه ، التي لا ترتبط بالأصول ولكن يمكن الاعتماد عليها من الناحية الهيكلية فقط، ولوضع نموذج للاعتماد الهيكلی وهذا يتبع تقديرات متوسط السعر بصورة عكسية حول المتغيرات المتعددة، تم وضع نموذج رياضي لمثل هذا الاقتصاد وتحليل قيمة الوظائف والتحكم الأمثل للمستثمر، وكان مجتمع الدراسة هو سوق كندا للأوراق المالية بالاعتماد على الأسلوب التحليلي للدراسة ، واستنتجت الدراسة ان الاستراتيجية المثلثى تظهر عنصرين مهمين يعتمدان على الحد الذي تكون فيه متوسطات الأسعار ضمن حدود السيطرة فعندما يكون متوسط الأسعار متبااعدة فإن الاستراتيجية تعمل كمسطر على السوق الذي يصدر أوامر البيع والحدود الدنيا للشراء، وعندما يكون متوسط السعر متوجه بالقرب من نقطة عدم السيطرة تنفذ الاستراتيجية مزيجا من الأوامر السوقية المحذوة للاستفادة من السيطرة الإحصائية وتناقش مخطط عددي لحلها.

المبحث الثاني: الجانب النظري للدراسة

اولاً: فرضية السير العشوائي: وتعني فرضية السير العشوائي أن الأسعار في أسواق المال لا تسلك نمط معين إذ أنها تتغير بشكل عشوائي وذلك لأن الأسعار تكون مرتبطة ارتباطوثيق بورود المعلومات ، وإن تغيرات الأسعار في اليوم الأول ليس له ارتباط في اليوم الثاني او الثالث وإنما تكون مرتبطة بمرور الوقت أي (بالتسلسل فقط) لأن المعلومات المتوفرة في اليوم الاول تختلف عن اليوم الثاني والثالث وهذا ما يجعل الأسعار مختلفة ايضا ولا يوجد بينها ارتباط لأن الأسعار مرتبطة بالمعلومات الواردة بشكل عشوائي في نفس اليوم ولذا تختلف الأسعار وتقلباتها (الراوي خالد وهيب، ٢٠٠٩: ٢٥٨)، أن حركة الأسعار لا تسلك نمط معين أي عدم وجود ارتباط تسلسلي فإن الأسعار ترتفع و تنخفض بمعدل عن تقلباتها في الماضي (Stefan, 2004: 2)، فمثلاً إذا كان السعر(p) يسير عشوائياً فإن قيمة (p) في الفترة الحاضرة تساوي قيمة (p) في الماضي بالإضافة إلى المتغير العشوائي سواء كان هذا التغير في السعر بالزيادة او النقصان ولا يمكن تحقيق الأرباح في السوق المالية ذات الكفاءة بالاعتماد على المعلومات السابقة بل يكون التنبؤ مشروط بالسعر الماضي في المتوسط الذي يفترض أن يكون صفراء (Nayak, 2012: 48-49)، ويمكن توضيح ذلك في نموذج السير العشوائي لتكن X_t (سعر السهم) في يوم معين ولتكن (t) في كل وحدة من وحدات الوقت اللاحق تختلف X_t (سعر الأسهم) بطريقة لا يمكن التنبؤ بها، اي يتغير سعر السهم في زمن ما (بالارتفاع او الانخفاض) وحدة واحدة أو يبقى كما هو، وتكون التقلبات العشوائية لأسعار الأسهم مستقلة عن جميع التقلبات التي حدثت في وقت سابق (Maduegbuna, 2010: 342-346)، إذا كانت (S_n) تدل على موقع اسعار الأسهم في الوقت (n) فإن السلوك العام للتسلسل (S_n) يمثل النموذج:

$$S_n = S_0 + X_1 + X_2 + \dots + X_n$$

حيث: X_n وهي متغيرات عشوائية مستقلة وبناءً عليه:

$$S_n = S_0 + \sum_{j=1}^n X_j$$

حيث:

$$S_0 = \text{القيمة الابتدائية للسهم}$$

X_j =المتغيرات العشوائية المستقلة الموزعة بالتساوي كل متغير يأخذ اما القيمة ($p + 1$) او القيمة ($p - 1$) او يبقى على حاله في القيمة 0 مع احتمال R .

ويتضح مما سبق أن فرضية السير العشوائي تأكيد ان حركة الأسعار في السوق غير محددة بنمط معين وان تقلب سعر الأسهم في الماضي لا يمكن التنبؤ به للتغيرات المستقبلية في أسعار الأسهم فمن غير الممكن التنبؤ بتغيرات الأسعار المستقبلية في سوق الأوراق المالية من خلال التغيرات السعرية السابقة لأسعار الأسهم (Oskooe , 2010: 1450-2887).

ثانياً: كفاءة سوق الأوراق المالية: أن عملية اتخاذ قرار البيع والشراء للأسهم في السوق المالية تعتمد على المعلومات الواردة إلى السوق والتي تجعل عملية التوقع أكثر دقة وعقلانية، ومن المعلومات الهامة التي يحتاجها المستثمر في اتخاذ القرار الاستثماري في السوق هي (أسعار الأسهم وعوائد التوزيعات، معلومات مصدرى الأوراق المالية، الوضع المالي والاقتصادي بشكل عام) (الداعر محمود محمد، ٢٠٠٥: ٢٧٥)، إن الاهتمام بمدى الاستفادة من المعلومات الواردة إلى السوق من قبل المختصين جعلهم يتبينون نظرية تعرف (بفرضية كفاءة السوق) والتي تبين العلاقة بين سعر السوق والمعلومات الواردة إليها وتستمد أصول هذه الفرضية من (فرضية السير العشوائي) والتي تنص على تغيير الأسعار عشوائياً في فترة زمنية معينة نتيجة المعلومات المتوفرة خلال تلك الفترة (حمد، عبدالعال، ٢٠٠٦: ٢٨١)، ومن خلال ذلك تتأثر حركة الأسعار في السوق بتدفق المعلومات الواردة إذ تصبح حركة الأسعار عشوائية نتيجة استقلال المعلومات الواردة إلى السوق عن بعضها البعض ولا يتوقع تحقيق عوائد استثنائية من قبل أحد المستفيدين من المعلومات لأن المتعاملين في السوق يبحثون عن المعلومة نفسها وأن السوق الكفؤ يحقق عوائد اعتيادية لجميع المتعاملين فيه (Krugman, 2006: 357).

ومما سبق يمكن القول أن كفاءة السوق تعني انتقال المعلومات في السوق بسرعة بشكل يستحيل على المستثمر الحصول على صفة جديدة وتوضيح ذلك هنالك عدد من المستثمرين و الوسطاء المختصين في مجال الاستثمار في الاسهم المالية مرتبطين مع بعضهم البعض عن طريق الشبكة الإلكترونية فعند ورود معلومات جديدة تخص الأسهم الواردة إلى السوق فإن ذلك يؤدي إلى ارتفاع أو انخفاض قيمة الأسهم وتنشر هذه المعلومات بشكل سريع، ومن المتعارف عليه في ظل هذه الظروف لا يمكن للمستثمر التغلب على السوق من خلال تحليل المعلومات والحصول على عوائد أعلى من بقية المتعاملين لأن جميع المعلومات المتاحة في السوق ستؤثر بشكل فعلي على سعر السهم (Lasher, 2010: 193).

ثالثاً: استراتيجيات تداول الأسهم في أسواق الأوراق المالية: تتطلب عملية تداول الأسهم اتباع عدة استراتيجيات مناسبة لتحقيق الأهداف التي يتم تحديدها من قبل المستثمرين وتخالف استراتيجية التداول المتبعة من قبل المستثمرين باختلاف حاجة ورغبة كل مستثمر أن الهدف الرئيسي الذي يدفع الأشخاص لشراء أسهم إحدى الشركات هو الربح من خلال الشراء بسعر منخفض والبيع بأعلى الأسعار لتحقيق أقصى منفعة من خلال الاستفادة من الفرق بين سعر الشراء وسعر البيع و الحصول على عائد من توزيعات الأرباح التي تدفعها الشركة للمساهمين ، وتوجد عدة طرق يستخدمها المتداولون لمعرفة ارتفاع أسهم الشركة أو انخفاضها في المستقبل ومن تلك الطرق، تفحص المستثمرين للقواعد المالية للشركة التي يرغبون الاستثمار فيها، وأيضاً المنتجات التي تقوم الشركة بتطويرها وافق النمو الممكنة وبيئة العمل الحالية للشركة، ودراسة الرسم البياني للسعر ، ودراسة كل شيء يمكن أن يفيد المستثمر في معرفة ازدياد الطلب او انخفاضه في المستقبل وارتباط هذه التغيرات ب تقلب الأسعار.

١) **أساسيات الاستثمار في الأسهم** (السباعياني محمد بن إبراهيم، ٢٠٠٠، ص ٤): قبل التطرق لاستراتيجيات تداول الأسهم والغوص في تفاصيل الاستثمارات التي تتعلق بها يجب النظر إلى أساسيات الاستثمار حيث تعتبر القاعدة الأساس التي يمكن من خلالها الانطلاق للحديث

عن الاستراتيجيات والتي تعد مرحلة دقيقة ومتقدمة في عالم الاستثمار وتداول الاسهم، وللحديث عن اساس للاستثمار بشكل عام ونقصد في اسهم أي قطاع معين يجب التركيز ومراقبة ثلاثة مؤشرات اساسية ومهمة لتحقيق الارباح وهي كالتالي:

- أ. **المؤشر العام للسوق**: - ويقصد به دراسة تغيرات السوق خلال عدة سنوات ويجب أن يصاحب التغير نمو عوائد الشركات وكلما كانت العوائد غير موزعة على فترات السوق كلما كان السوق ذات طمأنينة استثمارية عالية.
- ب. **القطاع المراد الاستثمار فيه**: - يمتلك كل قطاع مجموعة من الخصائص والتي تؤثر عليه سلبياً وإيجابياً ويجب تحديد نقاط القوة والضعف والاستفادة منها لاتخاذ القرار المناسب بشأن الاستثمار من عدمه.
- ج. **الشركة المراد الاستثمار فيها**: - يركز المستثمرون على نوعين من الشركات عند الشروع لاختيار شركة معينة للاستثمار فيها وهذه الشركات هي (الشركات التي تكون في طور النمو، والشركات التي تعرضت لخلل داخلي تسبب في انخفاض قيمة اسهمها). (Kiplinger, 2017: 4).

٢) **التوقيت المناسب للاستثمار**: تعد عملية التوقيت المناسب للشراء والبيع من أهم عوامل نجاح التداول في السوق حيث لكل عملية وقتها المناسب فهناك وقت جيد وظروف ملائمة تساعد على شراء الاسهم كما لبيع الاسهم أيضاً توقيته المناسب والغرض من التوقيت المناسب للتداول هو لتحقيق اقصى منفعة ممكنة من خلال شراء الاسهم بأقل الاسعار والبيع بأعلى الاسعار وذكر (Lefevre) انجح مضارب في بورصة الاوراق المالية الامريكية في النصف الاول بأن الطريق إلى تكوين ثروة كبيرة هو أن تكون مصيباً في توقيت الاستثمار (Lefevre, 1985:12).

٣) **نقاط الدعم والمقاومة**: تسلك الأسعار اتجاهات مختلفة صعوداً وهبوطاً وأن الدعم والمقاومة هي بمثابة المصحح الذي يحول دون انخفاض الأسعار وارتفاعها بالشكل الذي يؤدي إلى حدوث اضرار كبيرة للمتعاملين في السوق، فيعرف الدعم بأنه الحاجز الاسفل الذي يمنع انخفاض الأسعار، أما المقاومة فتعرف بأنها الحاجز الأعلى الذي يحول دون ارتفاع الأسعار، وترتفع مستويات الدعم والمقاومة في اوقات معينة حيث تبدأ الأسعار من مستوى معين يمثل دعم وأخر أعلى منه يمثل مقاومة فعند ارتفاع الأسعار تصطدم بنقطة المقاومة أعلى، أما عند هبوط الأسعار فتلتقي نقطة الدعم، فإن أسعار الأسهم تتلاطم لتلتقي دعم وترتفع لتلتقي مقاومة (حسن عصام، ٢٠٠٨: ٦٦).

٤) **استراتيجيات الاستثمار في المحافظ الاستثمارية**: إن استراتيجيات الاستثمار المتتبعة في بناء المحافظ الاستثمارية تعد السبيل الذي يسلكه المستثمر لاتخاذ القرارات الاستثمارية المتعلقة بتحديد اهداف الاستثمار وكيفية اختيار وتكوين المحافظة الاستثمارية فضلاً عن توزيع الاموال المخصصة للاستثمار و اختيار التوقيت الملائم، وان المستثمر يختار بين نوعين من الاستراتيجيات هما استراتيجية الإدارة (الساكنة) و(النشطة) حيث ينحصر اهتمام الاولى بمؤشر السوق فقط بينما تميز الاستراتيجية الأخرى بين الاسهم في ضوء اعتبارات موضوعية (Elton, Edwin, 1995: 688).

ولأجل اعطاء صورة واضحة عن استراتيجيات الاستثمار المحفظي سيتم تناول الاستراتيجيات وفقاً لمعايير الكفاءة الى:

اولا: الاستراتيجيات التي تعترف بكافأة السوق: يطلق على هذا النوع من الاستراتيجيات اسم الاستراتيجية الساكنة لأنها قائمة على أساس تتبع (مؤشر) السوق في اختيار الأوراق المالية المكونة للمحفظة وتقوم على افتراض ان كل الاسواق المالية كفؤة (Amerce, 2003: 6)، ومن خلال التطرق إلى فكرة كفأة سوق المال سابقاً توصلنا إلى أن الأسعار في السوق تعكس القيمة الحقيقية للورقة المالية وأن هذه القيمة تتحدد اعتماداً على العائد المتوقع الحصول عليه والمخاطر المرتبطة بتحقق هذا العائد، وبالتالي يستحيل على المستثمر تحقيق أرباح غير عادلة عن طريق شراء الأوراق المالية المقيدة بأقل من قيمتها الحقيقية وذلك لأن المعلومات التي وصلت إلى هذه النتائج تكون متوفرة لكل المستثمرين في نفس الوقت ودون تكلفة.

استراتيجيات الاستثمار الساكنة: وتقسم إلى

أ. استراتيجية الشراء والاحتفاظ: وفق هذه الاستراتيجية يقوم المستثمر بالشراء عندما تتوفر لديه الأموال، ويقوم بالبيع عندما يرغب في الحصول على الأموال، وليس عليه انتظار المستقبل ليقوم بذلك أبداً في تحقيق أرباح (Bodie, 2008: 364)، ولكي تتحقق استراتيجية الشراء والاحتفاظ هذه التوقعات ينبغي أن يراعي في تكوينها عدد من الاعتبارات من أهمها، تحقيق مستوى ملائم من التنويع في اختيار الأوراق المالية، توفير السيولة من خلال اختيار أوراق المالية يسهل تصريفها، واختيار التوقيت المناسب للاستثمار، وتخفيض مستوى المخاطر وذلك بالاستثمار في المنشأة الحكومية والمنشأة الفورية (الاعرجي عدنان، ٢٠٠٣: ٥٦)

ب. استراتيجية صناديق المؤشرات: يقوم المستثمر باختيار استثماراته وفقاً لهذه الاستراتيجية بالاعتماد على مؤشرات السوق وبنفس نسب الأسهم لكل شركة داخل المؤشر الذي يعكس حركة أسعار الأسهم المتداولة وان يقوم بشراء صناديق الاستثمار المكونة للمؤشر وما يضمن للمستثمر الحصول على عوائد تماثل عوائد الأسهم المتداولة في سوق الأوراق المالية من جهة وعدم تعريضه لمخاطر كبيرة من جهة أخرى (Pringent, 2007: 353-351).

ثانيا: الاستراتيجيات التي لا تعترف بكافأة السوق: يطلق على الاستراتيجيات التي لا تعرف بكافأة السوق بالاستراتيجيات النشطة لإدارة محفظة الأوراق المالية لأن المحفظة المداراة تمتاز بالمخاطر المرتفعة والعائد العالي وارتفاع معدل دوران المحفظة الذي يقاس بقسمة المشتريات الجديدة أو قيمة الاستردادات إلى مجموع الاستثمارات خلال فترة زمنية ، وتقوم هذه الاستراتيجية على افتراض مفاده ان أسعار الأوراق المالية في السوق لا تعكس قيمتها الحقيقية خلال بعض الفترات وهو ما يمكن كشفه بعامل الخبرة والمهارات الفنية او بحيازة المعلومات الداخلية التي لا تناح لأغلبية المستثمرين في السوق (Chong, Yenye, 2004: 37).

المبحث الثالث: الجانب التطبيقي

تطبيقات الخوارزمية العشوائية والعددية

يمكن تعريف الخوارزمية بانها مجموعه من قواعد معينه يمكن اتباعها في العمليات الحسابية الخاصة بحل مشكلة معينة، وللخوارزمية تطبيقات واسعه في معظم المجالات مثل الرياضيات والكمبيوتر وشركات المال واسواق الاسهم، وتم الاعتماد في دراستنا هذه على الخوارزمية العشوائية والتي تعتمد على نظرية الاحتمالات (Q. Zhang, C. Zhuang, G. Yin, 2011,61).

و يمكن القول بان **الخوارزمية العشوائية** هي عبارة عن نموذج رياضي يصف العلاقة بين مجموعه من مكونات نظام معين اعتمادا على اساسيات نظرية الاحتمالات و الرياضيات و هي اسلوب يتم من خلاله ايجاد معلم هذا النموذج باستخدام برامج الحاسوب و التكرار، وزاد استخدام الخوارزميات العشوائية في كثير من المؤسسات المالية و الاستثمارات و اسوق المال التي تتميز بعدم استقرار التداولات نتيجة لأسباب غير المحددة، وتخالف عمليه تنفيذ الخوارزميات العشوائية و تنفيذ خطواتها اعتمادا على الاجراءات المتتبعة و المقترحة للنموذج المدروس حيث يتم الاعتماد على الخوارزمية العشوائية لتحديد اقل سعر لشراء السهم و كذلك تحديد اعلى سعر لبيعه بالشكل الذي يكون فيه العائد المتوقع في اعظم قيمة له، وبالتالي تكون نموذج رياضي للتخلص (Tin Kong H,2010,22)، اما **الخوارزمية العددية**: فهي مجموعه محددة من التعليمات او الخطوات المنصوص عليها والتي يتبعن تنفيذها في تسلسل محدد مسبقا اعتمادا على بيانات معطاة بهدف إيجاد المخرجات المطلوبة لمشكلة معينة، وقد قام الباحث بالاعتماد على القيم الحقيقية للشركات الأكثر تداولا في سوق العراق للأوراق المالية لاستخراج أفضل سعر للبيع والشراء، وسيتم الاعتماد على نموذج رياضي يسمى نموذج متوسط العائد للأصول (mean-reverting assetting model) والذي يعرف بأنه من اكثر النماذج المستخدمة في اسوق المال بهدف الحصول على حركات الاسعار و التي في نهايتها تذهب الى حالة استقرار السوق. (Q. Zhang, C. Zhuang, G. Yin, 2011,67)

لفترض ان العملية $X(t) \in R$ هي عملية عشوائية تدعى عملية متوسط العائد والتي يمكن صياغتها على شكل معادلة تفاضلية عشوائية وبالشكل التالية (Chao Zhuang , 2008 :12):

$$dX(t) = a(b - X(t)) dt + \sigma dW(t), \quad X(0) = x \quad \dots \dots \dots \dots \quad (1)$$

حيث ان $a > 0$ وتمثل معدل ارجاع ، وتمثل b مستوى التوازن ، وان $\sigma > 0$ تمثل التقلبات اما $W(t)$ تمثل الحركة البراونية القياسية، عندئذ فأن سعر الأصل يمكن ان يعطى بالشكل الاتي :(Q. Zhang, C. Zhuang, G. Yin,) 2011,69

$$S(t) = \exp(X(t))$$

في بحثنا هذا لا نحتاج لأن يكون سعر الأصل ($S(t)$) عملية عشوائية محددة أو تتبع توزيع معين ، حيث سيتم افتراض ان سعر الأصل ($S(t)$) قيمة مشاهدة والذي يمثل القيمة الحقيقية المتداولة في السوق لأي شركة من الشركات، واعتمادا على سعر الأصل المشاهد فإنه سيتم افتراض سلسلتين من أوقات التوقف $\{\tau^{bi}\}$ و $\{\tau^{Si}\}$ ويقصد بأوقات التوقف (هو الذي يتم فيه التوقف عن الشراء او البيع لكون الشركة قد حققت الربح المطلوب او لتجنب الخسائر في الأرباح)، ويتوفر الشرط الآتي (Tin Kong H, 2010,45):

$$O \leq \tau^{\{b_1\}} \leq \tau^{\{S_1\}} \leq \tau^{\{b_2\}} \leq \tau^{\{S_2\}} \leq \dots$$

حيث ان متذ القرار س_i يقوم باتخاذ قرار الشراء عند الزمن τ^{bi} و اتخاذ قرار البيع عند الزمن τ^{si} ، حيث ان $1.2 = k$ وبافتراض ان (k) والذى يمثل نسبة (slippage) عند كل عملية تحويل مالى $1 < k < 0$ كذلك فان ρ يمثل معامل الخصم .

تهدف الدراسة الى إيجاد سعر الشراء وسعر البيع المثلى التي تعظم الأرباح او تقليل الخسائر، ورياضيا يمكننا صياغة ما جاء أعلاه بالشكل الآتي:

$$\text{Max } \Phi(\theta) = E[J(\theta)] \quad \dots \dots \dots (2)$$

حیث ان

$$J(\theta) = \sum_{i=1}^{\infty} [\exp(-\rho \tau^{\{S_i\}}) S(\tau^{\{S_i\}})(1-K) \\ - \exp(-\rho \tau^{\{b_i\}}) S(\tau^{\{b_i\}})(1+K)]$$

وان

$$\theta = (\theta^1, \theta^2)$$

$$\tau^{\{b_1\}} = \inf \{ t > 0; S(t) \leq \exp(\theta^1) \}$$

$$\tau^{\{b_i\}} = \inf\{t > \tau^{\{S_{i-1}\}} ; S(t) \leq \exp\theta^1\}; \text{for } i \geq 2;$$

$$\tau^{\{S_i\}} = \max\{t > \tau^{\{b_i\}} ; S(t) \geq \exp\theta^2\}; \text{for } i \geq 1;$$

حيث ان τ تمثل اوقات التوقف للشراء والبيع وعلى التوالي ، وان (θ^1, θ^2) يمثلان قيم العتبة (threshold) للشراء والبيع وعلى التوالي وان $S(t)$ هو سعر السهم عند الزمن (t) ، ولإيجاد الحل للمعادلة (1) نعتمد على اجراء يدعى بالتقريب العشوائي من خلال إيجاد سلسلة من قيم (θ^1, θ^2) باستخدام المعادلة الآتية(13): Chao Zhuang (2008 , 13:)

$$\theta_{n+1} = \theta_n + \{\text{step size}\} \{\text{gradient estimate of } \phi(\theta)\} \dots \dots \dots \quad (3)$$

وبالاعتماد على قيمة مبنية عشوائية (θ_0) وبفرض $S(t)$ معلوم فإنه يمكننا تكوين (n) من التكرارات للمعادلة (3) وسوف نحصل على سلسلة من التقديرات (θ_n) ، عندئذ فإنه يمكننا

تحديد أوقات التوقف $\tau_n^{\{b_i\}}$ و $\tau_n^{\{S_i\}}$ أي أوقات الشراء و أوقات التوقف عند تحقق الشروط الآتية:

$$\tau_n^{\{b_1\}} = \text{Max} \{ t > 0 . S(t) \leq \exp(\theta_n^1) \}$$

$$\tau_n^{\{b_i\}} = \text{Max}\{t > \tau_n^{\{S_{i-1}\}} ; S(t) \leq \exp(\theta_n^1)\}; \text{for } i \geq 2$$

$$\tau_n^{\{S_i\}} = \text{Max}\{t > \tau^{\{b_i\}} ; S(t) \geq \exp(\theta_n^2)\}; \text{for } i \geq 1$$

وبهذا يمكن إعادة صياغة المعادلة رقم (3) بالشكل الآتي:

$$\theta_{n+1} = \theta_n + \varepsilon_n \mathcal{D} \Phi(\theta_n, \varepsilon_n) \dots \dots \dots \quad (4)$$

حيث ان ε_n تمثل سلسلة من الاعداد الحقيقية وتعرف بانها (step size) وعادة ما تكون قيمتها قريبة الى الصفر وتحسب من خلال المعادلة التالية:

$$\varepsilon_n = O\left(\frac{1}{n}\right)$$

وان

$$\mathcal{D}\Phi(\theta_n, \varepsilon_n) = (Y_n^+ - Y_n^-)/2 \mathcal{S}_n$$

حيث ان \mathcal{S}_n عدد صغير جداً ويحسب بالمعادلة الآتية:

$$\mathcal{S}_n = O\left(\frac{1}{Y_n^{1/6}}\right)$$

ان استراتيجيات التداول بشكل عام وفق اسلوب الخوارزمية العشوائية والعددية يتم وفق المنطق الآتي (عندما يتم شراء السهم في فترة زمنية معينة وكان سعر الشراء للسهم لا يتجاوز سعر بيعه فأننا نضطر لبيع السهم في نهاية الفترة بأي سعر ممكن للخروج بأقل الخسائر).

١. الخوارزمية العشوائية: تهدف الخوارزمية العشوائية في الجانب التطبيقي الى ايجاد سعر الشراء الامثل وسعر البيع الامثل لتداول الاسهم الذي يحقق اقصى عائد ممكن وفقاً للصيغة الرياضية رقم (2) وبافتراض ان سعر الاصل المالي $S(t)$ هو قيمة معلومة كذلك عند قيم معينه لكل من

$\tau^{\{b_i\}}$ و $\tau^{\{S_i\}}$ ، اضافه الى ذلك تم الاعتماد على اجراء التقرير العشوائي الموضح في المعادلة (4) كأساس لحل المشكلة التي تمت هيكلتها بالصيغة (2) والتي تخضع لمجموعة من القيود المتعلقة بأسعار الاصول المالية و اوقات التوقف لشراء و بيع الاسهم.

٢. الخوارزمية العددية: في الخوارزمية العددية وبالاعتماد على المعادلة (1) و التي تمثل المعادلة التقاضية العشوائية لمتوسط عائد الاسهم وبافتراض قيم مختلفة لكل من معالم

المعادلة (1) وهي $\sigma_{St} = \sqrt{a + b}$ وبافتراض ان سعر الاصل المالي (St) هو قيمه معلومة عندئذ فان افضل سعر للشراء (θ^1) وافضل سعر للبيع (θ^2). وسيتم تطبيق الخوارزميتين العشوائية والعددية في قطاعي المصارف والخدمات والذان يضمان (13) شركة، (10) مصارف و (3) شركات لقطاع الخدمات للفترة (30/6/2018-1/1/2015)

وكما يلي:

اولا: القطاع المصرفي: في هذا القطاع تم اختيار (10) مصارف من اصل (34) مصرف والتي تعد الاكثر تداولا في سوق العراق للأوراق المالية خلال المدة من (1/1/2015 الى 30/6/2018) وهذه المصارف كالاتي (مصرف بغداد، مصرف الخليج، مصرف الشرق الاوسط، مصرف الاستثمار، المصرف التجاري، مصرف الموصل، المصرف المتحد، مصرف الانماء، مصرف المنصور، مصرف بابل)، وللتعرف أكثر على المصارف المختارة أعلاه لابد من استعراض الرسوم البيانية لتلك المصارف وملحوظة حركة أسعار الأسهم فيها وكما يلي:

وبشكل عام تشهد أسعار الأسهم في هذا المصرف توازن نسبي حسب عملية متوسط عائد الأصل (Mean - Reverting assetting) كما موضح في الشكل (3).

٤) **مصرف الاستثمار التجاري:** ويشير الشكل البياني (4) الى استقرار سعر السهم خلال الفترة (1/1/2015_30/6/2018) ولا يشهد تقلبات كبيرة اذ ان أسعار الأسهم متقاربة فهي لا تتغير بفارق كبير عن متوسط عائد الأصل مما يجعل هذه الاسعار أكثر توازن مقارنة بالاسعار السابقة.

٥) **المصرف التجاري:** يوضح الرسم البياني حركة سعر السهم اليومي للمصرف التجاري وكما موضح في الشكل (5) خلال الفترة – 1/1/2015 – 30/6/2018، حيث نلاحظ حالة الازان في سعر السهم رغم وجود بعض التقلبات في الأسعار والتي تكون خارج حالة الازان للأسعار.

٦) **مصرف الموصل:** تشهد أسعار الأسهم في هذا المصرف انخفاضا في بداية

١) **مصرف بغداد:** يوضح الشكل (1) حركة سعر السهم اليومي لمصرف بغداد خلال الفترة (1/1/2015 الى 30/6/2018)، اذ بين الرسم البياني ان أسعار الأسهم تأخذ شكلا متزنا في حركتها وفق عملية - Mean (Reverting assetting)، اذ نلاحظ التوازن واضح في حركة الأسهم رغم هبوط سعر السهم في السنة (2018).

٢) **مصرف الخليج:** ان الشكل البياني لمصرف الخليج يوضح تقلبات بسيطة في أسعار الأسهم اقل مما هو عليه في مصرف بغداد اذ تعانى الأسعار من استقرار نسبي ولا توجد فوارق كبيرة في أسعار الأسهم وهذا يدل على استقرار السوق وبالتالي فإن سعر السهم يتبع عملية متوسط عائد الأصل (Mean - Reverting assetting) كما في الشكل (2).

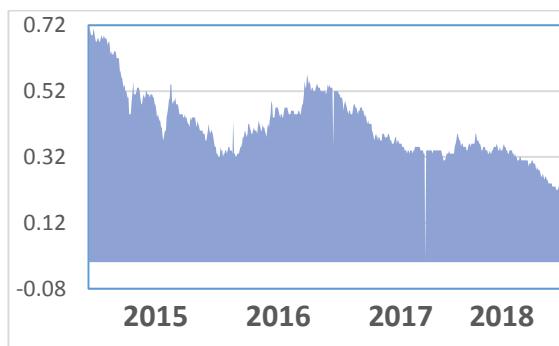
٣) **مصرف الشرق الأوسط:** لا تختلف تقلبات الأسعار في هذا المصرف كثيرا عن المصارف التي تم ذكرها سابقا اذ تعانى الأسعار من استقرار مصاحب لتقلبات طفيفة متدرجة في الأسعار

- (Mean - Reverting asseting) كما في الشكل .
- ٩) مصرف المنصور:** عند الاطلاع على الرسم البياني لحركة أسهم مصرف المنصور تتضح تقلبات الأسعار وبشكل كبير كما في الشكل (9) والذي يوضح ارتفاع وانخفاض في الأسعار وبشكل عشوائي يميزها عن بقية المصارف بسبب عدم الاستقرار في أسعار الأسهم خلال الفترة (1/1/2015 الى 30/6/2018).
- ١٠) مصرف بابل:** يشير الشكل البياني (10) إلى استقرار سعر السهم خلال الفترة (1/1/2015_30/6/2018) بالرغم من وجود تقلبات كبيرة إذ ان أسعار الأسهم متقاربة وبصورة شاملة توجد تقلبات سعرية في الأسهم ولكنها ليست كبيرة بالشكل الذي يجعلها تتسم بعدم الاستقرار في الأسعار

الفترة الزمنية على عكس الرسوم البيانية لباقي المصارف كما في الشكل (6) كما وتشهد استقرار في الأسعار ولكن بنسب أقل مقارنة مع المصارف المذكورة.

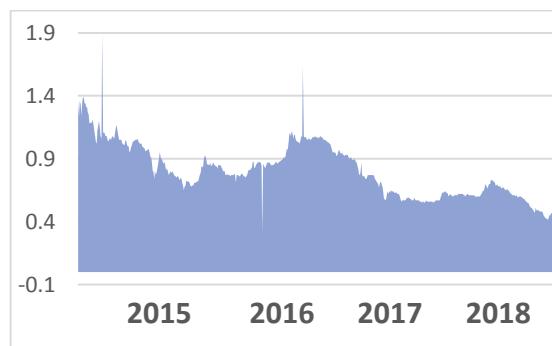
٧) المصرف المتحد: يشير الشكل البياني (7) إلى استقرار سعر السهم خلال الفترة (2015_30/6/2018) بالرغم من وجود تقلبات كبيرة اذ ان أسعار الأسهم متقاربة فهي لا تتغير بفارق كبير عن متوسط عائد الأصل مما يجعل هذه الأسعار أكثر توازن مقارنة بالأسعار السابقة.

٨) مصرف الإنماء: ان الشكل البياني (8) لمصرف الإنماء يوضح تقلبات بسيطة في أسعار الأسهم اذ تعاني الأسعار من استقرار نسبي ولا توجد فوارق كبيرة في أسعار الأسهم وهذا يدل على استقرار السوق وبالتالي فإن سعر السهم يتبع عملية متوسط عائد الأصل



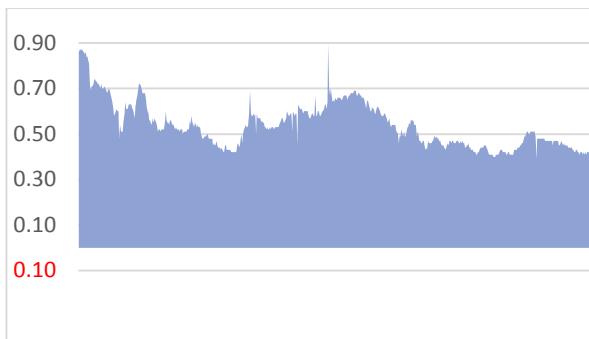
شكل (2) مصرف الخليج

المصدر: من اعداد الباحث باستخدام البرنامج .Excel



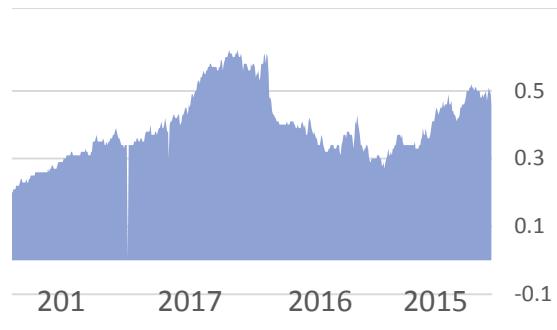
شكل (1) مصرف بغداد

المصدر: من اعداد الباحث باستخدام البرنامج Excel



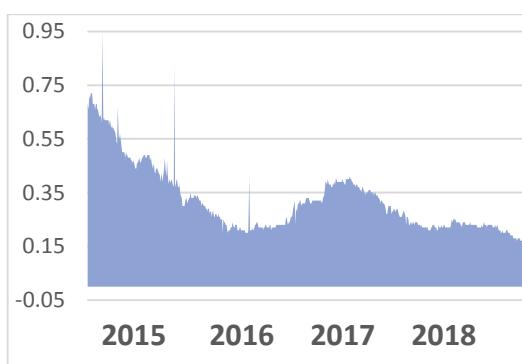
شكل (4) مصرف الاستثمار التجاري

المصدر: من اعداد الباحث باستخدام البرنامج
Excel



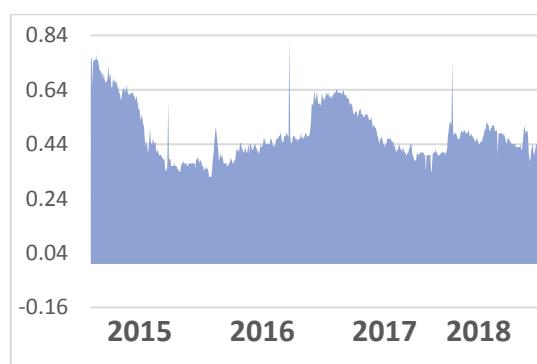
شكل (3) مصرف الشرق الأوسط

المصدر: من اعداد الباحث باستخدام البرنامج
.Excel



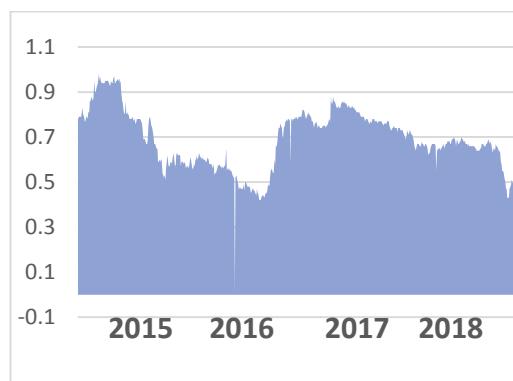
شكل (7) المصرف المتحد

المصدر: من اعداد الباحث باستخدام البرنامج
Excel.



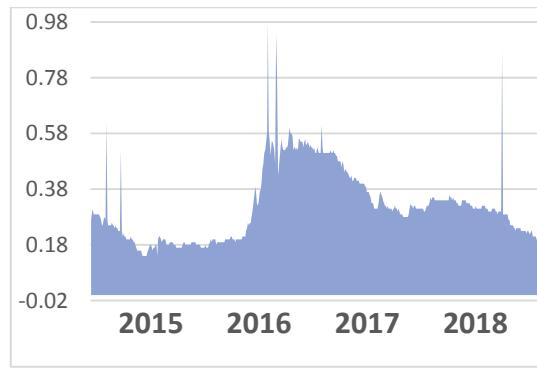
شكل (5) مصرف الاستثمار التجاري

المصدر: من اعداد الباحث باستخدام البرنامج
.Excel



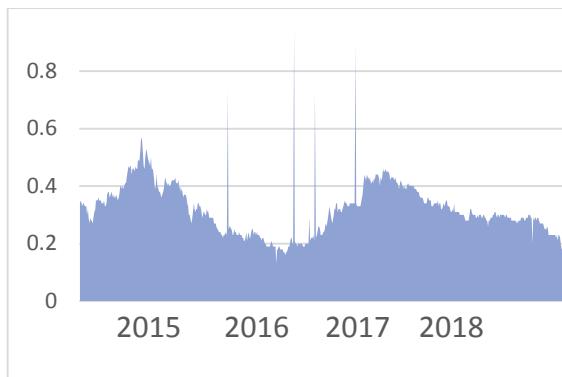
شكل (8) مصرف الانتمان

المصدر: من اعداد الباحث باستخدام البرنامج
Excel



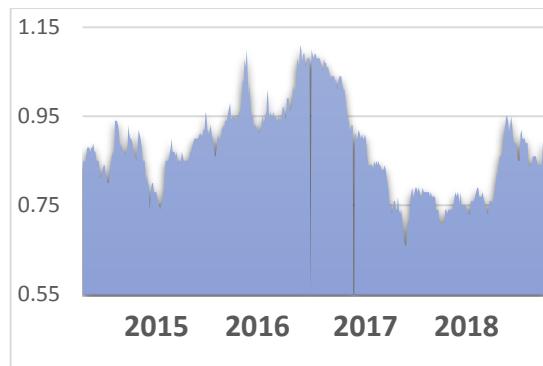
شكل (6) مصرف الموصل

المصدر: من اعداد الباحث باستخدام البرنامج
.Excel



شكل (10) مصرف بابل

المصدر: من اعداد الباحث باستخدام البرنامج
.Excel



شكل (9) مصرف المنصور

المصدر: من اعداد الباحث باستخدام البرنامج
.Excel

بعد التعريف بالبيانات اليومية وحركة أسعار الأسهم لقطاع المصارف سيتم تطبيق الخوارزمية العشوائية والعددية وكذلك:

A. تطبيق الخوارزمية العشوائية في القطاع المصرفي: تظهر لنا اسعار الشراء الامثل واسعار البيع الامثل والفائدة المتحققة نتيجة الفرق بين سعر البيع والشراء للشركات عينة الدراسة كما في جدول (3) والذي يبين نتائج تطبيق الخوارزمية العشوائية على المصارف عينة الدراسة.

جدول (3) نتائج الخوارزميات العشوائية لقطاع المصارف (2015 - 2018)

اسم المصرف	سعر الشراء الامثل θ^1	سعر البيع الامثل θ^2	الفائدة المتحققة من الفرق بين (سعر البيع - سعر الشراء)
مصرف بغداد	0.276	1.86	1.584
مصرف الخليج	0.187	0.477	0.29
مصرف الشرق الأوسط	0.141	0.589	0.448
مصرف الاستثمار	0.348	0.859	0.511
المصرف التجاري	0.280	0.8018	0.5218
مصرف الموصل	0.0990	0.945	0.846
المصرف المتحد	0.11	0.908	0.798
مصرف الائتمان	0.380	0.944	0.564
مصرف المنصور	0.0265	1.363	1.3365
مصرف بابل	0.0943	0.915	0.8207

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على النشرات اليومية لسوق العراق.

ان سعر الشراء الأموال (θ^1) لمصرف بغداد كان (0.282) دينار وسعر البيع الأموال (θ^2) لنفس المصرف كان (1.86) دينار للفترة (30/6/2018 الى 1/1/2015) التي تحقق اقصى فائدة ممكنة قدرها (1.584) دينار وذلك حسب الصيغة (2) ، اما بالنسبة لمصرف الخليج فأن سعر الشراء الأموال لأسهمه (0.187) دينار وسعر البيع الأموال لنفس المصرف (0.477) دينار لنفس الفترة الزمنية المذكورة والتي حققت اقصى فائدة ممكنة قدرها (0.29) دينار ، اما مصرف الشرق الأوسط فأن السعر الأموال لشراء أسهمه بلغ (0.141) دينار وسعر البيع الأموال (0.589) دينار وحقق افضل فائدة ممكنة قدرها (0.448) دينار ، وبالنسبة لمصرف الاستثمار فأن سعر الشراء الأموال لأسهمه بلغ (0.348) دينار وبلغ سعر البيع الأموال لأسهمه (0.859) دينار محققا افضل فائدة ممكنة قدرها (0.511) دينار ، اما المصرف التجاري فسعر الشراء الأموال لأسهمه يبلغ (0.280) دينار وسعر البيع الأموال (0.8018) دينار محققا اكبر فائدة ممكنة قدرها (0.5218) دينار ، وبالنسبة لمصرف الموصل فأن سعر الشراء الأموال لأسهمه يبلغ (0.0990) دينار وسعر البيع الأموال (0.945) دينار وحقق اقصى فائدة ممكنة من فرق الشراء والبيع البالغ (0.846) دينار ، اما المصرف المتحد فيبلغ سعر الشراء الأموال لأسهمه (0.11) دينار ويبلغ سعر البيع الأموال (0.908) دينار اما الفائدة المتحققة تبلغ (0.798) دينار نتيجة الفرق بين سعر الشراء وسعر البيع ، وفي مصرف الائتمان نلاحظ ان سعر الشراء الأموال بلغ قدره (0.380) دينار وسعر البيع الأموال بلغ (0.944) دينار محققا افضل فائدة ممكنة قدرها (0.564) دينار ، وفي مصرف المنصور نلاحظ ان سعر الشراء الأموال لأسهمه (0.0265) دينار وسعر البيع الأموال (1.363) دينار ليحصل على فائدة مثالية قدرها (1.3365) دينار ، وأخيرا في مصرف بابل فأن سعر الشراء الأموال لأسهمه بلغ قدره (0.0943) دينار وسعر البيع الأموال (0.915) دينار وبلغت الفائدة التي تم الحصول عليها (0.8207) دينار.

B. تطبيق الخوارزمية العددية في القطاع المصرفي: تظهر لنا اسعار الشراء الاموال واسعار البيع الاموال والفائدة المتحققة نتيجة الفرق بين سعر البيع والشراء للشركات عينة الدراسة كما في جدول (4) والذي يبين نتائج تطبيق الخوارزمية العددية على المصادر عينة الدراسة.

جدول (4) نتائج الخوارزميات العددية للقطاع المصرفي (2015 - 2018)

اسم المصرف	سعر للشراء الاموال θ^1	سعر للبيع الاموال θ^2	الفائدة المتحققة من الفرق بين (سعر البيع - سعر الشراء)
مصرف بغداد	0.282	1.87	1.588
مصرف الخليج	0.192	0.692	0.5
مصرف الشرق الأوسط	0.152	0.592	0.44
مصرف الاستثمار	0.362	0.872	0.51
المصرف التجاري	0.292	0.8121	0.5201
مصرف الموصل	0.112	0.952	0.84
المصرف المتحد	0.132	0.92	0.788

0.56	0.952	0.392	صرف الانتمان
1.3477	1.372	0.0243	صرف المنصور
0.8199	0.922	0.1021	صرف بابل

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على النشرات اليومية لسوق العراق.

ان سعر الشراء الأمثل لمصرف بغداد كان (0.282) دينار وسعر البيع الأمثل لنفس المصرف كان (1.87) دينار للفترة (15/1/2015 الى 30/6/2018) التي تحقق اقصى فائدة ممكناً قدرها (1.588) دينار وذلك حسب المعادلة (1)، اما بالنسبة لمصرف الخليج فإن سعر الشراء الأمثل لاًسهمه (0.192) دينار وسعر البيع الأمثل لنفس المصرف (0.692) دينار لنفس الفترة الزمنية المذكورة والتي حققت اقصى فائدة ممكناً قدرها (0.5) دينار، اما مصرف الشرق الأوسط فإن السعر الأمثل لشراء أسهمه بلغ (1.52) دينار وسعر البيع الأمثل (0.592) دينار وحق اقصى فائدة ممكناً قدرها (0.44) دينار، وبالنسبة لمصرف الاستثمار فإن سعر الشراء الأمثل لاًسهمه بلغ (0.362) دينار وبلغ سعر البيع الأمثل لاًسهمه (0.872) دينار وحق اقصى فائدة ممكناً قدرها (0.51) دينار، اما المصرف التجاري فسعر الشراء الأمثل لاًسهمه يبلغ (0.292) دينار وسعر البيع الأمثل (0.8121) دينار وحق اقصى فائدة ممكناً قدرها (0.5201) دينار، وبالنسبة لمصرف الموصل فإن سعر الشراء الأمثل لاًسهمه يبلغ (0.112) دينار وسعر البيع الأمثل (0.952) دينار وحق اقصى فائدة ممكناً منا فرق الشراء والبيع قدرها (0.84) دينار، اما المصرف المتحد فيبلغ سعر الشراء الأمثل لاًسهمه (0.132) دينار ويبلغ سعر البيع الأمثل (0.92) دينار اما الفائدة المتحققة فهي (0.788) دينار نتيجة الفرق بين سعر الشراء وسعر البيع ، وفي مصرف الانتمان نلاحظ ان سعر الشراء الأمثل بلغ قدره (0.392) دينار وسعر البيع الأمثل بلغ (0.952) دينار وحق اقصى فائدة ممكناً قدرها (0.56) دينار ، وفي مصرف المنصور نلاحظ ان سعر الشراء الأمثل لاًسهمه (0.0243) دينار وسعر البيع الأمثل (1.372) دينار وحق اقصى فائدة ممكناً قدرها (1.3477) دينار، وأخيراً في مصرف بابل فإن سعر الشراء الأمثل لاًسهمه بلغ قدره (0.1021) دينار وسعر البيع الأمثل (0.922) دينار وحق اقصى فائدة ممكناً قدرها (0.8199) دينار.

ثانياً: قطاع الخدمات: وفي هذا القطاع تم اعتماد (3) شركات من اصل (10) شركات وهذه الشركات صاحبة اكثراً عدد من المشاهدات خلال الفترة من (30/6/2018 الى 1/1/2015) وتعد الاكثر تداولاً في السوق وهذه الشركات هي (المعمورية العقارية، بغداد للنقل العام، مدينة العاب الكرخ) ، وسيتم استعراض الرسوم البيانية لحركة الاسعار لتلك الاصناف وبالتالي:

- ٢) مدينة العاب الكرخ: يوضح الشكل (21) حركة سعر السهم اليومي لـ مدينة العاب الكرخ للفترة (15/1/2015 الى 30/6/2018) ويبين من خلال الرسم البياني ان حركة الأسعار تتصرف

١) المعمورية العقارية: يوضح الرسم البياني وجود استقرار نسبي لأسعار الأسهم مصاحبًا تقلبات بسيطة لأسعار الأسهم ولا تخلي تلك الأسعار من وجود قيم خارجة عن إطار التوازن الذي شهدت الأسعار للفترة (15/1/2015 الى 30/6/2018) وكما موضح في الشكل (20).

30/6/2018) وكما موضح في الشكل (22).

بالاتزان رغم وجود بعض التقلبات

الكبيرة لأسعار الأسهم في أيام معينة

٣) بغداد للنقل العام: يوضح الرسم البياني

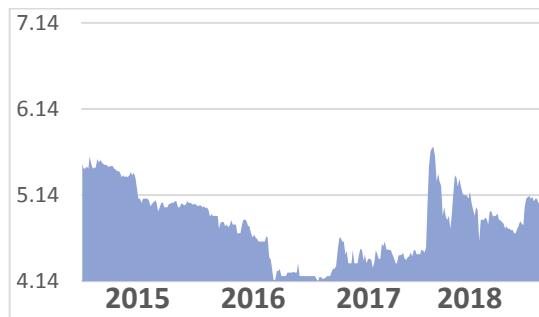
وجود استقرار نسبي لأسعار الأسهم

مصاحباً تقلبات بسيطة لأسعار الأسهم

ولا تخلو تلك الأسعار من وجود قيم

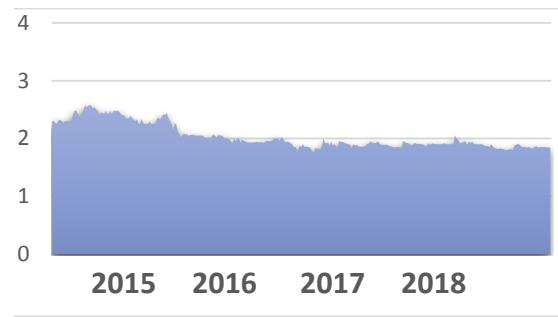
خارجية عن إطار التوازن الذي تشهد

الأسعار للفترة (1/1/2015 إلى



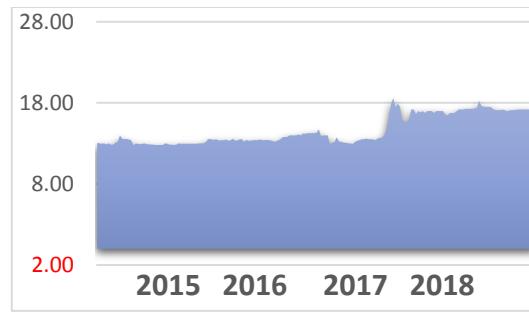
شكل (12) مدينة العاب الكرخ

المصدر: من اعداد الباحث باستخدام البرنامج
Excel



شكل (11) شركة المعمورية العقارية

المصدر: من اعداد الباحث باستخدام البرنامج
Excel



شكل (13) شركة بغداد للنقل العام

المصدر: من اعداد الباحث باستخدام البرنامج Excel

A. **تطبيق الخوارزمية العشوائية في قطاع الخدمات:** يظهر لنا الجدول (5) اسعار الشراء الامثل واسعار البيع الامثل والفائدة المتحققة نتيجة الفرق بين سعر البيع والشراء للشركات عينة الدراسة والذي يبين نتائج تطبيق الخوارزمية العشوائية على الشركات عينة الدراسة.

جدول (5) نتائج الخوارزميات العشوائية لقطاع الخدمات (2015 - 2018)

اسم الشركة	سعر للشراء الأمثل θ^1	سعر للبيع الأمثل θ^2	الفائدة المحققة من الفرق بين (سعر البيع - سعر الشراء)
المعمورية العقارية	1.729	4.960	3.231
بغداد للنقل العام	10.956	27.960	17.004
مدينة العاب الكرخ	4.097	7.437	3.34

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على النشرات اليومية لسوق العراق.

بين الجدول أعلاه أسعار الشراء والبيع المثلى لمجموعة من الشركات التابعة لقطاع الخدمات باستخدام الخوارزمية العشوائية، ففي شركة المعمورية العقارية بلغ امثل سعر للشراء (1.729) دينار وامثل سعر للبيع (4.960) دينار وكانت الفائدة المثلى المكونة من فرق الأسعار (3.231) دينار، اما شركة بغداد للنقل العام فإن سعر الشراء الأمثل لأسهمه (10.956) دينار وبلغ سعر البيع الأمثل (27.960) دينار وبلغت الفائدة لهذه الشركة (17.004) دينار، اما مدينة العاب الكرخ فقد بلغ سعر الشراء الأمثل (4.097) دينار وسعر البيع الأمثل (7.437) دينار وبلغت الفائدة المكونة من فرق الأسعار (3.34) دينار.

B. تطبيق الخوارزمية العددية في قطاع الخدمات: يظهر لنا الجدول (6) اسعار الشراء الامثل واسعار البيع الامثل والفائدة المحققة نتيجة الفرق بين سعر البيع والشراء للشركات عينة الدراسة والذي يبين نتائج تطبيق الخوارزمية العددية على الشركات عينة الدراسة.

جدول (6) نتائج تطبيق الخوارزميات العددية لقطاع الخدمات (2015 - 2018)

اسم الشركة	سعر للشراء الأمثل θ^1	سعر للبيع الأمثل θ^2	الفائدة المحققة من الفرق بين (سعر البيع - سعر الشراء)
المعمورية العقارية	1.742	4.960	3.218
بغداد للنقل العام	10.972	27.972	17
مدينة العاب الكرخ	2.775	6.10	3.325

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على النشرات اليومية لسوق العراق.

بين الجدول أعلاه أسعار الشراء والبيع المثلى لمجموعة من الشركات التابعة لقطاع الخدمات باستخدام الخوارزمية العددية، ففي شركة المعمورية العقارية بلغ امثل سعر للشراء (1.742) دينار وامثل سعر للبيع (4.960) دينار وكانت الفائدة المكونة من فرق الأسعار (3.218) دينار، اما شركة بغداد للنقل العام فإن سعر الشراء الأمثل لأسهمه (10.972) دينار وبلغ سعر البيع الأمثل (27.972) دينار وبلغت الفائدة المكونة لهذه الشركة (17) دينار، اما مدينة العاب الكرخ فقد بلغ سعر الشراء الأمثل (2.775) دينار وسعر البيع الأمثل (6.10) دينار بلغت الفائدة المكونة من فرق الأسعار (3.325) دينار.

(الاستنتاجات والتوصيات)

أولاً: الاستنتاجات:

١. في كفاءة السوق المالية تأتي المعلومات الى السوق في أي وقت وتكون هذه المعلومات مستقلة عن بعضها البعض وان حركة الأسعار تكون عشوائية في السوق الكفؤه اذ تتجه بالارتفاع مع الانباء الايجابية وبالانخفاض مع الانباء السلبية وفي ضل وجود المنافسة الشديدة بين المتعاملين في السوق بهدف الحصول على تلك المعلومات والاستفادة منها انه لا يمكن لأي منهم تحقيق السبق في الحصول على تلك المعلومات وتحقيق أرباح غير اعتيادية على حساب بقية المتعاملين.
٢. تتطلب نجاح عملية تداول الأسهم اتباع عدة استراتيجيات مناسبة لتحقيق الاهداف التي يتم تحديدها من قبل المتعاملين في الاسواق في ضوء النتائج التي تم الحصول عليها في الجانب التطبيقي من الدراسة كونها تمكن المتعاملين من اعتماد استراتيجية تداول مناسبة في ضوء تلك النتائج، وتخالف استراتيجيات التداول التي يتبعها المتعاملين في السوق باختلاف حاجة المستثمر ورغبته.
٣. عند مقارنة تطبيق الخوارزمية العشوائية عن الخوارزمية العددية، نلاحظ في الخوارزمية العشوائية المستخدمة في دراستنا انها طريقة لا تحتاج الى تحديد التوزيع لمتغير سعر الأصل إضافة الى اختصارها لوقت الحصول على النتائج حسابيا، اما الخوارزمية العددية فأنها تحتاج لمعرفة شكل التوزيع الرياضي لتغير أسعار الأصول إضافة الى انها تحتاج الى حساب بعض المعالم الخاصة لمتوسط عائد الأصول.
٤. اظهرت لنا جميع جداول الخوارزمية العشوائية والعددية وان سعر البيع الأمثل لجميع القطاعات المختارة كانت قيمها أكبر من سعر الشراء الأمثل وهذا يعني تحقيق أكبر فائدة ممكنة للمتعاملين خلال تلك الفترة الزمنية، وبالمقارنة بين الفوائد المالية للخوارزمية العشوائية والعددية نلاحظ ان فوائد الخوارزمية العشوائية تكون أقل نسبيا من فوائد الخوارزمية العددية وهذا ما يميز الخوارزمية العشوائية اذ ان الفائدة القليلة تدل على ان السوق المالية متزنة وذات كفاءة وان الأسعار تخضع لآلية السوق وقوى العرض والطلب فالفوائد تكون معقولة.

٥. نلاحظ من خلال الاطلاع على الرسوم البيانية لأسعار الأسهم للقطاعات عينة الدراسة انها تعاني من تقلبات بسيطة في أسعار الأسهم ويعني ذلك ان السوق يتبع السير العشوائي لأسعار الأسهم عبر الزمن وبالتالي كفاءة تلك السوق على المستوى الضعيف، وان أسعار الأسهم تتبع عملية متوسط عائد الأصل المالي اذ ان اغلب القيم تكون قريبة من متوسط عائد الأصل.

ثانياً: التوصيات:

١. رفع كفاءة السوق المالية وتطويرها من خلال العمل على توفير الكفاءة المعلوماتية للسوق المالية، وخلق الثقة من خلال حماية حقوق المستثمرين ضد عمليات المضاربة وفرض

عقوبات مشددة ضد نشر معلومات مضللة وإخفاء معلومات ضرورية، بالإضافة إلى ضرورة توفر إفصاح مالي دقيق يقوم بتوفير المعلومات عن طريق الأوراق المالية ونشرها لجميع المتعاملين في السوق.

٢. ضرورة الالامام باستراتيجيات التداول من قبل المتعاملين ودراسة ظروف السوق المالية من أجل اختيار الاستراتيجيات المناسبة التي تعمل على تحقيق الأرباح.

٣. اعتماد الخوارزمية العشوائية في سوق العراق للأوراق المالية لكونها تحقق هامش ربح معقول وسهولة تنفيذها من قبل المتعاملين والباحثين لكونها تعتمد على سعر السهم اليومي فقط.

٤. يوصي الباحث بتوسيع الدراسة لتشمل عملية متوسط عائد الأصل الكسرية (Fractional Mean reverting assisting process) لكونها تمثل الحالة العامة لعملية متوسط عائد الأصل.

المصادر

أولاً: المصادر العربية:

- (١) الاعرجي عدنان، ادارة محفظة صناديق الاستثمار وامكانية تطبيقها في المصارف العراقية، دراسة تطبيقية، اطروحة دكتوراه في ادارة الاعمال، بغداد ٢٠٠٣.
- (٢) حسن عصام، اسوق الاوراق المالية (البورصات)، دار اسامه للنشر، عمان، الاردن، ط١، ٢٠٠٨.
- (٣) حماد طارق عبد العال، التحليل الفني والتحليل الأساسي للأوراق المالية، الدار الجامعية. الإسكندرية، ٢٠٠٦.
- (٤) الداغر، محمود محمد، الأسواق المالية: مؤسسات- اوراق - بورصات، الطبعة الأولى، دار الشروق، عمان، ٢٠٠٥.
- (٥) الراشد وائل إبراهيم، حركة أسعار عشوائية أم تنبؤات وكفاءة سوق الكويت للأوراق المالية، ٢٠٠٧.
- (٦) الرواوي خالد وهيب، إدارة المخاطر المالية، الطبعة الأولى، دار الميسرة، عمان، الأردن، ٢٠٠٩.
- (٧) الزوبعي محمد فائز حسن، بناء محفظة نشطة متوقفة باستعمال استراتيجيات التداول المعتمدة على الزخم، ٢٠١٧.
- (٨) السحبياني محمد بن إبراهيم، نظام التداول الإلكتروني في سوق الأسهم السعودية، المجلة الاقتصادية السعودية، العدد ٤، ٢٠٠٠.

ثانياً: المصادر الأجنبية:

- 1) Amence, Noel & Sound, Veronique "Portfolio theory & performance Analysis" john Wiley &son's 2003.
- 2) Bodie , Zvi , Alex Cane , Alan J , Marcus Investment "8th ed MC. Graw – Hill Companies, Inc, 2008.

- 3) Chao Zhuang, Stochastic approximation methods and application in finance optimization problems PhD, dissertation, university of Georgia, USA, 2008.
- 4) Chao Zhuang, Stochastic approximation methods and application in finance optimization problems PhD, dissertation, university of Georgia, USA, 2008.
- 5) Chong, yenye "Investment-Risk Management "john Wiley & sons ltd, 2004.
- 6) Development core taem (2016), R: a language and environment for statistical computing. R foundation for statistical computing Vienna.
- 7) Elton, Edwin & Gruder, Martin "Modern Portfolio theory & investment analysis" 5th ed john Wiley & sons, INC, 1995.
- 8) Krugman, R. Paul, Obstfeld, Maurice, International economics theory and policy, 2006.
- 9) Lasher, William Financial Management a Practical Approach. 5th Edition Cambridge University, USA 2010.
- 10) Lefevre, Edwin, reminiscences of a stock operator, Greenville, SC: traders press, 1985, Orig,1923.
- 11) Maduegbuna, A. N. S.O.N. Agwuegbo and A.P. Adewole (2010). A Random Walk Model for Stock Market Prices. Journal of Mathematics and Statistics, Vol.6.
- 12) Nayak, K.M. (2012). A study of random walk hypothesis of selected scripts listed on NSE, A Journal of Economics and Management.
- 13) Oskooe, S. A. P.; H. Li and A. Shamsavari (2010). The Random Walk Hypothesis in Emerging Stock Market. International Research Journal of Finance and Economic.
- 14) Q. Zhang, C. Zhuang, G. Yin, stochastic algorithms and numeric for Mean-Reverting Asset trading, 2011.
- 15) Tanmoy Chakraborty and Michael Kearns, Market Making and mean reversion, (2011).
- 16) The Editors of Kiplinger's Personal Finance magazine, "The Basics for Investing in Stocks" www.scag.gov, Retrieved 2017.
- 17) TiN Kong H, stochastic control and optimization of assets trading, PHD, university of Georgia, 2010.
- 18) <https://www.ar4prog.com>.