استخدام الخوارزميات العشوائية والعددية لتداول الأسهم لقطاعات

(الفنادق والصناعة والاتصالات) في سوق العراق للأوراق المالية

الباحث أ. م. د.

محمد قاسم كولي **مهند فائز السعدون**

جامعة القادسية - كلية الإدارة 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 لتتبع حركات الأسعار التي تحقق حالة التوازن، لذا سيتم استخدام الخوارزميات (العشوائية والعددية) لتقدير أسعار الشراء والبيع المرغوب بها التي تعظم العائد المتوقع، و تتكون عينة الدراسة في سوق العراق للأوراق المالية من سلسلة الاسعار اليومية للقطاعات الاقتصادية عينة الدراسة (الفنادق، الصناعة، الاتصالات) واللذان يضمان (8) شركة مدرجة في سوق العراق مختارة للفترة من (1/1/2015-30/6/2018) ، ولإجراء 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 لألية 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, particularly, the volatility of prices for financial assets. We will attempt to find a way to determine the best buying and selling when the price of the asset is subject to mean- reverting model. This model deals with the price that balance and stationarity. We will use stochastic and numerical algorithm to get the best price for buying and selling. The sample of the study (hotels, industry,

communications), which includes (8) companies listed in the Iraqi market selected for the period (1/1 / 2015-30 / 6/2018). To make the hypotheses of the study, the two statistical programs (R Maple) were used. The study resulted in several conclusions: The random algorithm used in our study is a method that does not need to determine the distribution of the price variable The advantages of prices using the random algorithm are relatively less than the price advantages using the numerical algorithm. This is what distinguishes the random algorithm. The few benefits indicate that the financial market is balanced and efficient and that prices are subject to market mechanism and supply and demand forces In it, in light of this Conclusions reached a set of recommendations including: the adoption of 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 only.

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 وليد 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 لها عوامل فعالة في اظهار الأسواق المالية بصورة مشرقة تساعد على دعم السياسة الاقتصادية لأي دولة، وكذلك لـ كفاءة السوق المالي دور لا يقل أهمية عن العوامل التي ذكرت انفاً، ولأجل تعظيم الربحية في الأسواق المالية ينبغي على المتعاملين اتباع عدة استراتيجيات مناسبة يتم تحديدها من قبل المستثمرين وتختلف استراتيجية التداول المتبعة من قبل المستثمرين باختلاف حاجة ورغبة كل مستثمر ، وفقاً للأسعار السائدة في السوق من خلال الشراء والبيع بأفضل الأسعار وهنا نقصد الشراء بأقل الأسعار والبيع بأعلاها للاستفادة من فرق الأسعار وتحقيق افضل العوائد ، ويتم تحديد افضل الأسعار من خلال استخدام الخوارزمية وتعني اجراء او صيغة لحل مشاكل معينة اعتمادا علي 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 من (3) قطاعات من اصل (8) قطاعات، والتي تمت دراستها للسنوات (2015 _2018) كي نتمكن من معرفة افضل الفوائد التي يمكن ان نحصل عليها باستخدام الخوارزمية العشوائية والعددية والمقارنة بينهما للخروج بأفضل النتائج.

المبحث الأول: المنهجية العلمية والدراسات السابقة

أولا: 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 اجل تعظيم الأرباح من خلال الشراء بأقل الاسعار والبيع بأعلى الأسعار، بالتالي يمكن الاستفادة من النتائج التي يتم التوصل اليها باستخدام الخوارزمية العشوائية في حالة افتراض ان السوق يتمتع بالكفاءة على المستوى الضعيف والعددية في حالة افتراض ان السوق لا يتمتع بالكفاءة على المستوى الضعيف في اتخاذ قرارات البيع والشراء الخاصة بالمتعاملين في سوق العراق للأوراق المالية.

٢. **مشكلة الدراسة:** ان التقلبات في الاسعار 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 والاعلى للشراء والبيع ويعتبر ذلك من اهم التحديات التي تواجه المتعاملين في أسواق المال.

٣. **اهداف الدراسة:** أن هدف البحث هو ايجاد طريقة لتحديد هذه المستويات عندما يكون سعر الأصل (asset) يخضع لنموذج 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 اقل سعر للشراء واعلى سعر للبيع التي تعظم العائد المتوقع.

٤. **فرضية الدراسة:**

أ. ان الشركات في سوق العراق للأوراق المالية الأكثر تداولا تستطيع تحقيق اعلى 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 تداولا تستطيع تحقيق اعلى 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:**

تتكون عينة الدراسة في سوق العراق للأوراق المالية من سلسلة الاسعار اليومية (اسعار الاغلاق اليومية) لـــ (8) شركة مدرجة في سوق العراق والمتكونة من القطاعات (الفنادق والصناعة والاتصالات) للفترة من (1/1/2015 - 30/6/2018)، وتم تقسيمها كالتالي (5)

فنادق، (2) شـركة يتضـمنا قطاع الصـناعة، (1) شـركة لقطاع الاتصـالات وكما موضـح في الجدول ادناه:

جدول (1) قطاع الفنادق

اسم الفندق	الرمز
الوطنية للاستثمارات السياحية	HNTI
فندق فلسطين	HPAL
فندق بابل	HBAY
فندق بغداد	HBAG
فندق عشتار	HISH

جدول (2) قطاع الصناعة

اسم الشركة	الرمز
الهلال الصناعية	IHLI
بغداد للمشروبات الغازية	IBSD

جدول (3) قطاع الاتصالات

اسم الشركة	الرمز
اسيا سيل	TASC

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

ثانيا: الدراسات السابقة:

١) **الزوبعي، محمد فائز حسن (٢٠١٧):** عنوان الدراسة (بناء محفظة نشطة متفوقة باستعمال استراتيجيات التداول المعتمدة على الزخم) وتهدف الدراسة الى اختبار استراتيجيات الزخم في سـوق العراق للأوراق المالية ومعرفة قدرة هذه الاسـتراتيجيات في تحقيق عوائد غير اعتيادية، وكذلك اختبار كفاءة السوق العراق للأوراق المالية عن طريق استراتيجيات الزخم وتحقيق عوائد نشـطة، عرض التحليل الفني وتوضـيح نظرياته والسـبب وراء اسـتخدامه كمدخل للاسـتثمار، وكانت عينة الدراسـة بعض الشـركات المختارة والمدرجة في سـوق العراق للأوراق المالية وما يقابلها من قيم اغلاق يومية لمؤشر سوق العراق للأوراق المالية خلال الفترة ٢٠١٠ الى ٢٠١٥، باعتماد الأسلوب التحليلي للدراسة، واستنتجت الدراسة ان الزخم الناتج عن محافظ الزخم في سـوق العراق للأوراق المالية ضـعيف وغير معنوي بحسـب اسـتراتيجيا (Titman & jegadeesh) ولكن معنوي في بعض اسـتراتيجيات قبل التكلفة ومع ذلك يتلاشـى بمجرد اخذ تكلفة المعاملة بنظر الاعتبار وإنها كمحفظة نشـطة حققت عوائد معدلة بالمخاطر تفوق محفظة السـوق المكافئة 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

---

١) نحصل عليه من الموقع (https://www.ar4prog.com)

تقديم أساليب تحسين عشوائية من مقاربات مختلفة في نموذجين شائعين في الأسواق المالية، وهما نموذج متوسط الارتداد ونموذج تبديل النظام، وكان مجتمع الدراسة سوق الولايات المتحدة للأوراق المالية، اما عينة الدراسة أسهم 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) **Chao Zhuang (2008):** عنوان الدراسة (Stochastic approximation methods and application in finance optimization problems) (طرائق التقريب العشوائي والتطبيق في مشاكل الامثلية المالية)، وتهدف الدراسة الى تحديد اقل سعر للشراء واعلى سعر للبيع من خلال وضع استراتيجية تحقق اقصى عائد متوقع، حيث تم تطوير خوارزمية تقريب عشوائية لأصول عائد الأسهم ، وتم اجراء دراسة محاكاة إضافة الى بيانات واقعية لأسواق .Wal-Mart، اما عينة الدراسة فهي بيانات لأسعار الأسهم للفترة Jan/2/2002 الى الفترة .Des/31/2007، باعتماد الأسلوب التحليلي للدراسة، وتوصلت الدراسة الى استنتاج ان الخوارزمية للتقريب العشوائي هي أفضل مقارنة مع طريقة Black-Scholes في تقدير أسعار البيع والشراء.

٤) **Tanmoy Chakraborty and Michael Kearns (2011):** عنوان الدراسة Market (Making and mean reversion) متوسط العائد وتكوين السوق وتهدف الدراسة الى دراسة الاستراتيجيات المتبعة في المبادلات في أسواق الأسهم بهدف تحقيق اقصى عائد، ان مجتمع الدراسة هو بورصة نيويورك، اما عينة الدراسة فهي أسهم NASDAQ واسهم NYSE، باعتماد الأسلوب التحليلي للدراسة، واستنتجت الدراسة ان متوسط العائد ينتج عنه فائدة متوقعة ذات قيمة موجبة إضافة الى 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 حافة 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 الهيكلي 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 المثلى تظهر عنصرين مهمين يعتمدان على الحد الذي تكون فيه متوسطات الأسعار ضمن حدود السيطرة فعندما يكون متوسط الأسعار متباعدة فأن الاستراتيجية تعمل كمسيطر 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 المحدودة للاستفادة من السيطرة الإحصائية وتناقش مخطط عددي لحلها.

المبحث الثاني: الجانب النظري للدراسة

اولا: فرضية السير العشوائي: وتعني فرضية السير العشوائي أن الأسعار في أسواق المال لا تسلك نمط معين اذ أنها تتغير بشكل عشوائي وذلك لأن الأسعار تكون مرتبطة ارتباط وثيق بورود المعلومات ، وإن تغيرات الاسعار في اليوم الأول ليس له ارتباط في اليوم الثاني او الثالث وإنما تكون مرتبطة بمرور الوقت أي (بالتسلسل فقط) لان المعلومات المتوفرة في اليوم الاول تختلف عن اليوم الثاني والثالث وهذا ما يجعل الاسعار مختلفة ايضا ولا يوجد بينها ارتباط لان الاسعار مرتبطة بالمعلومات الواردة بشكل عشوائي في نفس اليوم ولذا تختلف الاسعار وتقلباتها (الراوي خالد وهيب، ٢٠٠٩: ٢٥٨)، أن حركة الأسعار لا تسلك نمط معين أي عدم وجود ارتباط تسلسلي فإن الأسعار ترتفع و تنخفض بمعزل عن تقلباتها في الماضي (Stefan, 2004: 2)، فمثلا إذا كان السعر(p) يسير عشوائيا فأن قيمة (p) في الفترة الحاضرة تساوي قيمة (p) في الماضي بالإضافة الى 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 صفرا (Nayak, 2012: 48-49)، ويمكن توضيح ذلك في نموذج السير العشوائي لتكن Xt (سعر السهم) في يوم معين وليكن (t) في كل وحدة من وحدات الوقت اللاحق تختلف Xt (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 الاسهم مستقلة عن جميع التقلبات التي حدثت في وقت سابق (Maduegbuna, 2010: 342-346)، إذا كانت (Sn) تدل على موقع اسعار الاسهم في الوقت (n) فأن السلوك العام للتسلسل (Sn) يمثل النموذج:

$$Sn = S_0 + X_1 + X_2 + \ldots\ldots\ldots\ldots + X_n$$

حيث: Xn وهي متغيرات عشوائية مستقلة وبناء" عليه:

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

حيث:

S_o = القيمة الابتدائية للسهم

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

ويتضح مما سبق أن فرضية السير العشوائي تأكد ان حركة الأسعار في السوق غير محددة بنمط معين وان تقلب سعر ألسهم 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).

ثانيا: كفاءة سوق الأوراق المالية: أن عملية اتخاذ قرار البيع والشراء للاسهم في السوق المالية تعتمد على المعلومات الواردة إلى الســوق والتي تجعل عملية ألتوقع أكثر دقة وعقلانية، ومن المعلومات الهامة التي يحتاجها المستثمر في اتخاذ القرار الاستثماري في السوق هي (أسعار الأسهم وعوائد التوزيعات، معلومات مصدري الأوراق المالية، الوضع المالي والاقتصادي بشكل عام) (الداغر محمود محمد، ٢٠٠٥: ٢٧٥)، إن الاهتمام بمدى الاستفادة من المعلومات الواردة إلى السوق من قبل المختصين جعلهم يتبنون نظرية تعرف (بفرضية كفاءة السوق) والتي تبين العلاقة بين سعر السوق والمعلومات الواردة إليها وتستمد اصول هذه الفرضية من (فرضية السير العشوائي) والتي تنص على تغيير الأسعار عشوائيا في فترة زمنية معينة نتيجة المعلومات المتوفرة خلال تلك الفترة (حماد، عبدالعال، ٢٠٠٦: ٢٨١)، ومن خلال ذلك تتأثر حركة الأسعار في السوق بتدفق المعلومات الواردة اذ 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 الكفوء يحقق عوائد اعتيادية لجميع المتعاملين فيه (Krugman, 2006: 357).

ومما سبق يمكن القول ان كفاءة السوق تعني انتقال المعلومات في السوق بسرعة بشكل يستحيل على المستثمر الحصول على صفقة 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 الى السوق فإن ذلك يؤدي إلى ارتفاع أو انخفاض قيمة الأسهم وتنتشر هذه المعلومات بشكل سريع، ومن المتعارف عليه في ظل هذه الظروف لا يمكن للمستثمر التغلب على السوق من خلال تحليل المعلومات والحصول على عوائد اعلى من بقية المتعاملين لأن جميع المعلومات المتاحة في السوق ستؤثر بشكل فعلي على سعر السهم (Lasher, 2010: 193).

ثالثا: استراتيجيات تداول الاسهم في أسواق الأوراق المالية: تتطلب عملية تداول الأسهم اتباع عدة استراتيجيات مناسبة لتحقيق الاهداف التي يتم تحديدها من قبل المستثمرين وتختلف 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 الاسعار لتحقيق اقصى 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 اسهم الشركة أو انخفاضها في المستقبل ومن تلك الطرق، تفحص المستثمرين للقوائم المالية للشركة التي يرغبون الاستثمار فيها، وأيضا المنتجات التي تقوم الشركة بتطويرها وافاق النمو الممكنة وبيئة العمل الحالية للشركة، ودراسة الرسم البياني للسعر ، ودراسة كل شيء يمكن ان يفيد المستثمر في معرفة ازدياد الطلب او انخفاضه في المستقبل وارتباط هذه التغيرات ب تقلب الأسعار.

١) **أساسيات الاستثمار في الاسهم** (السحيباني محمد بن إبراهيم، ٢٠٠٠، ص٤)**:** قبل التطرق لاستراتيجيات تداول الاسهم والغوص في تفاصيل الاستثمارات التي تتعلق بها يجب التطرق الى اساسيات الاستثمار حيث تعتبر القاعدة الاساس 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 أسهم أي قطاع معين يجب التركيز ومراقبة ثلاث مؤشرات اساسية ومهمة لتحقيق الارباح وهي كالاتي:

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 سلبيا وإيجابيا 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) **<u>التوقيت المناسب للاستثمار:</u>** 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 أيضا 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 مصيبا في توقيت الاستثمار (Lefevre, 1985:12).

٣) **<u>نقاط الدعم والمقاومة:</u>** تسلك الأسعار اتجاهات مختلفة صعودا وهبوطا وأن الدعم والمقاومة هي بمثابة المصحح الذي يحول دون انخفاض الأسعار وارتفاعها بالشكل الذي يؤدي الى حدوث اضرار كبيرة للمتعاملين في السوق، فيعرف الدعم بأنه الحاجز الاسفل الذي يمنع انخفاض الأسعار، اما 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 وآخر أعلى منه يمثل مقاومة فعند ارتفاع الأسعار تصطدم بنقطة المقاومة أعلى، اما عند هبوط الأسعار فتتلقى نقطة الدعم، فإن أسعار الأسهم تنخفض لتتلقى دعم وترتفع لتلقى مقاومة (حسن عصام، ٢٠٠٨: ١٦٦).

٤) **<u>استراتيجيات الاستثمار في المحافظ الاستثمارية:</u>** ان استراتيجيات الاستثمار المتبعة في بناء المحافظ الاستثمارية تعد السبيل الذي يسلكه المستثمر لاتخاذ القرارات الاستثمارية المتعلقة بتحديد اهداف الاستثمار وكيفية اختيار وتكوين المحفظة الاستثمارية فضلا عن توزيع الاموال المخصصة للاستثمار واختيار التوقيت الملائم، وان المستثمر يختار بين نوعين من الاستراتيجيات هما استراتيجية الإدارة (الساكنة) و(النشطة) حيث ينحصر اهتمام الاولى بمؤشر السوق فقط بينما تمايز الاستراتيجية الاخرى بين الاسهم في ضوء اعتبارات موضوعية (Elton, Edwin, 1995: 688).

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

اولا: <u>الاستراتيجيات التي تعترف بكفاءة السوق:</u> يطلق على هذا النوع من الاستراتيجيات اسم الاستراتيجية الساكنة لأنها قائمة على اساس تتبع (مؤشر) السوق في اختيار الاوراق المالية المكونة للمحفظة وتقوم على افتراض ان كل الاسواق المالية كفؤة (Amerce, 2003: 6)، ومن خلال التطرق إلى فكرة كفاءة سوق راس المال سابقا توصلنا إلى أن الأسعار في السوق تعكس القيمة الحقيقية للورقة المالية وأن هذه القيمة تتحدد اعتمادا على العائد المتوقع الحصول عليه والمخاطر المرتبطة بتحقق هذا العائد، وبالتالي يستحيل على المستثمر تحقيق أرباح غير عادية عن طريق شراء الاوراق المالية المقيمة 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 الى

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 أملا في تحقيق أرباح(Bodie, 2008: 364)، ولكي تحقق استراتيجية الشراء والاحتفاظ هذه التوقعات ينبغي ان 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 القوية) (الاعرجي عدنان، ٢٠٠٣: ٥٦)

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

<u>ثانيا: الاستراتيجيات التي لا تعترف بكفاءة السوق:</u> يطلق على الاستراتيجيات التي لا تعرف بكفاءة السوق بالاستراتيجيات النشطة لإدارة محفظة الاوراق المالية لان المحافظ المدارة تمتاز بالمخاطرة المرتفعة والعائد العالي وارتفاع معدل دوران المحفظة الذي يقاس بقسمة المشتريات الجديدة او قيمة الاستردادات الى مجموع الاستثمارات خلال فترة زمنية ، وتقوم هذه الاستراتيجية على افتراض مفاده ان اسعار الاوراق المالية في السوق لا تعكس قيمتها الحقيقية خلال بعض الفترات وهو ما يمكن كشفه بعامل الخبرة والمهارات الفنية او بحيازة المعلومات الداخلية التي لا تتاح لأغلبية المستثمرين في السوق (Chong, Yenyee, 2004: 37)

المبحث الثالث: الجانب التطبيقي

تطبيقات الخوارزمية العشوائية والعددية

يمكن تعريف الخوارزمية بانها مجموعة 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 نظريه 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 معالم هذا النموذج باستخدام برامج الحاسوب و التكرار، وزاد استخدام الخوارزميات العشوائية في كثير من المؤسسات المالية و الاستثمارات و اسواق المال التي تتميز بعدم استقرار التداولات نتيجة لأسباب غير المحددة، وتختلف عمليه تنفيذ الخوارزميات العشوائية و تنفيذ خطواتها اعتمادا على الاجراءات المتبعة 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 قيمه له، وبالتالي تكوين نموذج رياضي للتخمين(Tin Kong H,2010,22)، اما **الخوارزمية العددية:** فهي مجموعة محددة من التعليمات او الخطوات المنصوص عليها والتي يتعين 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 asseting model) والذي يعرف بانه من اكثر النماذج المستخدمة في اسواق المال بهدف الحصول على حركات الاسعار و التي في نهايتها تذهب الى حالة استقرار السوق. (*Q.* Zhang, C. Zhuang, G. Yin, 2011,67)، وللعمل على نموذج متوسط عائد الاسهم يجب الاعتماد على ما يسمى (slippage cost) والتي تعرف بانها كلفة الفرق بين السعر المتوقع لعملية المبادلة التجارية في الاسواق والسعر الذي تنهي به عمليه المبادلة.

لنفترض 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):

$$dX(t) = a\,(\,b - X(t)\,)\,dt + \sigma dW(t) \text{ ، } X(0) = x \qquad \dots\dots\dots\dots(1)$$

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 لان يكون سعر الأصل S(t) عملية عشوائية محددة او 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 فأنه سيتم افتراض سلسلتين من أوقات التوقف $\tau^{\{bi\}}$ و $\tau^{\{Si\}}$ ويقصـــد بأوقات التوقف (هو الذي يتم فيه التوقف عن الشراء او البيع لكون الشركة قد حققت الربح المطلوب او لتجنب الخسائر في الأرباح)، ويتوفر الشرط الاتي(Tin Kong H,2010,45):

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

حيث ان متخذ القرار ســيقوم باتخاذ قرار الشـــراء عند الزمن $\tau^{\{bi\}}$ و اتخاذ قرار البيع عند الزمن $\tau^{\{Si\}}$ ، حيث ان $i = 1.2. \ldots$ وبافتراض ان *(k)* والذي يمثل نســبة (slippage) عند كل عملية تحويل مالي $0 < k < 1$ كذلك فان $\rho > O$ 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 الاتي:

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

حيث ان

$$\text{J}(\theta) = \sum_{i=1}^{\infty} [\exp\left(-\rho\tau^{\{S_i\}}\right) S\left(\tau^{\{S_i\}}\right)(1-K)$$

$$-\exp\left(-\rho\tau^{\{b_i\}}\right) S\left(\tau^{\{b_i\}}\right)(1+K)$$

وان

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

$$\tau^{\{b_1\}} = Max\{\, t > O; S(t) \leq \exp(\theta^1)\,\}$$

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

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

حيث ان $\tau^{\{b_i\}}$ و$\tau^{\{S_i\}}$ تمِثل أوقات التوقف للشـــراء والبيع وعلى التوالي ، وان $(\theta^1 . \theta^2)$ 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 العشـــوائي من خلال إيجاد سلسلة من قيم $(\theta^1 . \theta^2)$ باستخدام المعادلة الاتية(Chao Zhuang , 2008 :13):

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

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

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

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

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

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

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

$$\theta_{n+1} = \theta_n +\ \varepsilon_n\ \mathcal{D}\ \Phi(\ \theta_n\ .\varepsilon_n\ ) \ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

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 جدا ويحسب بالمعادلة الاتية:

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

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

١. **<u>الخوارزمية العشوائية:</u>** تهدف الخوارزمية العشوائية في الجانب التطبيقي الى ايجاد سعر الشراء الامثل وسعر البيع الامثل لتداول الاسهم الذي يحقق اقصى عائد ممكن وفقا للصيغة الرياضية رقم (2) وبافتراض ان سعر الاصل المالي S(t)هو قيمة معلومة كذلك عند قيم معينه لكل من
(k , p, $\tau^{\{bi\}}$ و $\tau^{\{Si\}}$)، اضافه الى ذلك تم الاعتماد على اجراء التقريب العشوائي الموضح في المعادلة (4) كأساس لحل المشكلة التي تمت هيكلتها بالصيغة (2) والتي تخضع لمجموعة من القيود المتعلقة بأسعار الاصول المالية واوقات التوقف لشراء وبيع الاسهم.

٢. **<u>الخوارزمية العددية:</u>** في الخوارزمية العددية وبالاعتماد على المعادلة (1) و التي تمثل المعادلة التفاضلية العشوائية لمتوسط عائد الاسهم وبافتراض قيم مختلفة لكل من معالم

المعادلة (1) وهي ($b, a\ \sigma$) 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 قطاعات (الفنادق والصناعة و الاتصالات) والذي يتضمن (8) شركة منها (5) فنادق و (2) شركة لقطاع الصناعة و (1) شركة لقطاع الاتصالات للفترة (1/1/2015-30/6/2018)

وكما يلي:

اولا: قطاع الفنادق:

وقع الاختيار في هذا القطاع على (5) فنادق فقط من أصل (10) فنادق وهذه الفنادق هي (الوطنية للاستثمارات السياحية، فندق بغداد، فندق فلسطين، فندق عشتار، فندق بابل) وتعد هذه الفنادق من أكثر الفنادق تداولا في السوق وتم اختيار عدد المشاهدات لهذه الفنادق خلال الفترة من (1/1/2015الى 30/6/2018)، ولتسليط الضوء على الفنادق التي وقع الاختيار عليها أعلاه لابد من استعراض الرسوم البيانية لتلك الفنادق وملاحظة تقلبات أسعار الأسهم فيها وكما يلي:

١) **الوطنية للاستثمارات السياحية:** ان الشكل البياني لفندق الوطنية للاستثمارات السياحية يوضح تقلبات بسيطة في أسعار الأسهم ولا توجد فوارق كبيرة في أسعار الأسهم وهذا يدل على استقرار السوق وبالتالي فأن سعر السهم يتبع عملية متوسط عائد الأصل (Mean-Revering asseting) كما في الشكل (1).

٢) **فندق فلسطين:** يوضح الرسم البياني وجود استقرار نسبي لأسعار الاسهم مصاحبا تقلبات بسيطة لأسعار لاسهم ولا تخلو تلك الاسعار من وجود قيم خارجة عن إطار التوازن الذي تشهده الاسعار للفترة (1/1/2015 الى 30/6/2018) وكما موضح في الشكل (2).

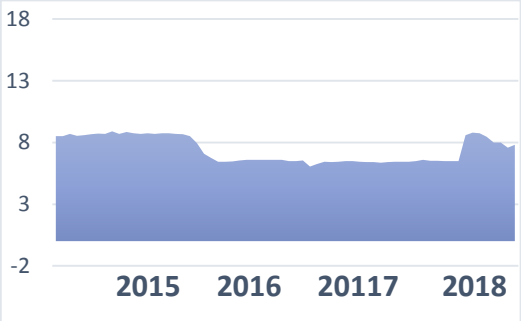
٣) **فندق بابل:** يوضح الشكل (3) حركة سعر السهم اليومي لفندق بابل للفترة (1/1/2015الى 30/6/2018) ويبين من خلال الرسم البياني ان حركة الأسعار تتصف بالاتزان رغم وجود بعض التقلبات الكبيرة لأسعار الأسهم في أيام معينة.

٤) **فندق بغداد:** يوضح الشكل (4) حركة سعر السهم اليومي لفندق بابل للفترة (1/1/2015الى 30/6/2018) ويبين من خلال الرسم البياني ان حركة الأسعار تتصف بالاتزان رغم وجود بعض التقلبات الكبيرة لأسعار الأسهم في أيام معينة.

٥) **فندق عشتار:** يوضح الشكل (5) حركة سعر السهم اليومي لفندق بابل

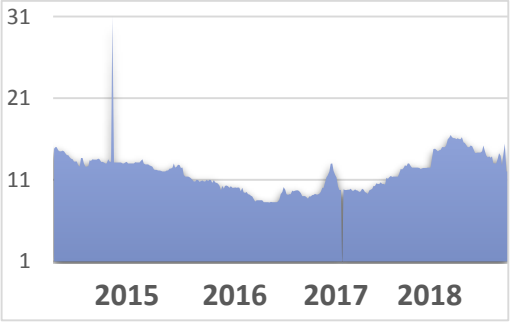
للفترة (1/1/2015الى 30/6/2018)

ويبين من خلال الرسم البياني ان حركة الأســعار تتصــف بالاتزان رغم وجود بعض التقلبات الكبيرة لأســعار الأســهم في أيام معينة



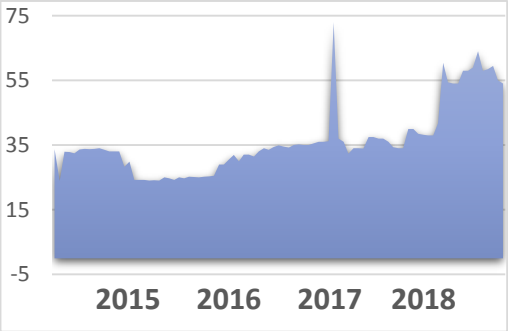
شكل (1) فندق الوطنية للاستثمارات السياحية

المصــدر: من اعداد الباحث باســتخدام البرنامج Excel.



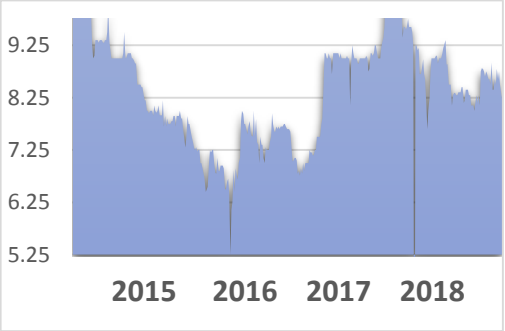
شكل (2) فندق فلسطين

المصــدر: من اعداد الباحث باســتخدام البرنامج Excel.



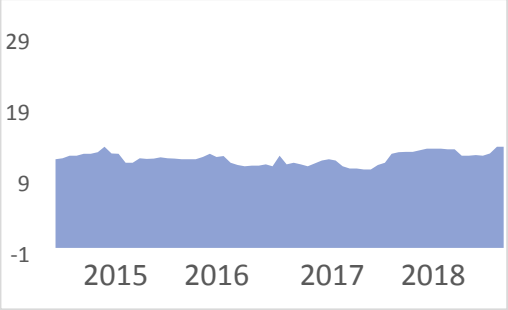
شكل (3) فندق بابل

المصــدر: من اعداد الباحث باســتخدام البرنامج Excel.



شكل (4) فندق بغداد

المصــدر: من اعداد الباحث باســتخدام البرنامج Excel.



شكل (5) فندق فلسطين

المصدر: من اعداد الباحث باستخدام البرنامج Excel

بعد التعريف بالبيانات اليومية وحركة أسعار الأسهم لقطاع الفنادق سيتم تطبيق الخوارزمية العشوائية والعددية وكالتالي:

A. **تطبيق الخوارزمية العشوائية في قطاع الفنادق:** بحسب الجدول (4) تظهر لنا اسعار الشراء الامثل واسعار البيع الامثل والفائدة المتحققة نتيجة الفرق بين سعر البيع الامثل وسعر الشراء الامثل للفنادق عينة الدراسة والذي يبين نتائج تطبيق الخوارزمية العشوائية على الفنادق عينة الدراسة.

جدول (4) نتائج الخوارزميات العشوائية لقطاع الفنادق (2015 - 2018)

اسم الشركة	سعر للشراء الامثل θ^1	سعر للبيع الامثل θ^2	الفائدة المتحققة من الفرق بين (سعر البيع – سعر الشراء)
الوطنية للاستثمارات السياحية	6.01	17.965	11.955
فندق بغداد	5.2133	10.467	5.2537
فندق فلسطين	8.1599	30.9669	22.807
فندق عشتار	9.761	32.964	23.203
فندق بابل	3.464	84.962	81.498

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

وتظهر من خلال الجدول أعلاه أسعار الشراء الأمثل وأسعار البيع الأمثل لمجموعة من الفنادق عينة الدراسة باستخدام الخوارزمية العشوائية، فأن سعر الشراء الأمثل لفندق الوطنية للاستثمارات السياحية يبلغ (6.01) دينار اما سعر البيع الأمثل لنفس الفندق فهو (17.965) دينار والذي يحقق اقصى فائدة ممكنة قدرها (11.955) دينار ، اما فندق بغداد فأن سعر الشراء الأمثل له هو (5.2133) دينار وسعر البيع الأمثل (10.467) دينار والذي يحقق فائدة قدرها (5.2537) دينار فرق بين سعر الشراء الأمثل وسعر البيع الأمثل لاسهم فندق بغداد، اما بالنسبة لفندق فلسطين فأن امثل سعر لشراء أسهمه قدره (8.1599) دينار وامثل سعر لبيع أسهمه هو (30.9669) دينار وان الفائدة المتحققة نتيجة الفرق بين السعرين هي (22.807) دينار، وفي فندق عشتار فأن سعر الشراء الأمثل بلغ (9.761) دينار وسعر البيع الأمثل (32.964) دينار وبلغت الفائدة لفندق عشتار مبلغ (23.203) دينار، اما فندق بابل فبلغ سعر الشراء الأمثل لأسهمه (3.464) دينار وبلغ سعر البيع الأمثل لأسهمه (84.962) دينار اما الفائدة المتكونة من فرق أسعار الشراء والبيع للاسهم فبلغ قدرها (81.948) دينار.

B. **تطبيق الخوارزمية العددية في قطاع الفنادق:** بحسب الجدول (5) لنا اسعار الشراء الامثل واسعار البيع الامثل والفائدة المتحققة نتيجة الفرق بين سعر البيع الامثل وسعر الشراء الامثل للفنادق عينة الدراسة والذي يبين نتائج تطبيق الخوارزمية العددية على الفنادق عينة الدراسة.

جدول (5) الخوارزميات العددية لقطاع الفنادق (2015 - 2018)

اسم الشركة	سعر للشراء الامثل θ^1	سعر للبيع الامثل θ^2	الفائدة المتحققة من الفرق بين (سعر البيع – سعر الشراء)
الوطنية للاستثمارات السياحية	6.022	17.972	11.95
فندق بغداد	5.222	10.472	5.25
فندق فلسطين	6.835	29.635	22.8
فندق عشتار	8.435	31.635	23.2
فندق بابل	2.135	83.635	81.5

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

وتظهر من خلال الجدول أعلاه أسعار الشراء الأمثل وأسعار البيع الأمثل لمجموعة من الفنادق عينة الدراسة باستخدام الخوارزمية العددية ، أن سعر الشراء الأمثل لفندق الوطنية للاستثمارات السياحية يبلغ (6.022) دينار اما سعر البيع الأمثل لنفس الفندق فهو (17.972) دينار والذي يحقق اقص فائدة ممكنة قدرها (11.95) دينار ، اما فندق بغداد فأن سعر الشراء الأمثل له هو (5.222) دينار وسعر البيع الأمثل (10.472) دينار والذي يحقق اقص فائدة ممكنة قدرها (5.25) دينار فرق بين سعر الشراء الأمثل وسعر البيع الأمثل لاسهم فندق بغداد، اما بالنسبة لفندق فلسطين فأن امثل سعر لشراء أسهمه قدره (6.835) دينار وامثل سعر لبيع أسهمه هو (29.635) دينار وان الفائدة المتحققة نتيجة الفرق بين السعرين هو (22.8) دينار، وفي فندق عشتار فأن سعر الشراء الأمثل بلغ (8.435) دينار وسعر البيع الأمثل (31.635) دينار وان الفائدة المتحققة لفندق عشتار بلغ قدرها (23.2) دينار، اما فندق بابل فبلغ سعر الشراء الأمثل لأسهمه (2.135) دينار وبلغ سعر البيع الأمثل لأسهمه (83.635) دينار اما الفائدة المتكونة من فرق الأسعار فبلغ قدرها (81.5) دينار.

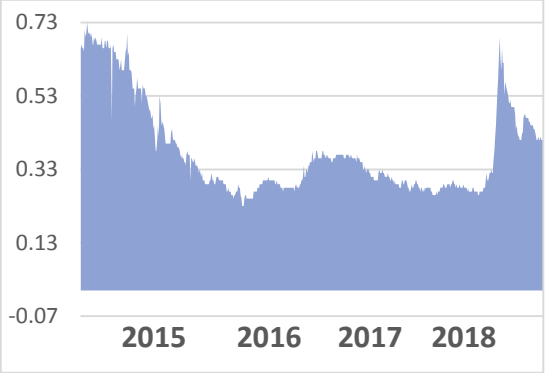
ثانيا: قطاع الصناعة:

في هذا القطاع تم اختيار (2) شركة من أصل (25) شركة وتعد الشركات المختارة من أكثر الشركات نشاطا وتداولا في السوق خلال الفترة (1/1/2015 الى 30/6/2018) وهذه الشركات هي (الهلال الصناعية، بغداد للمشروبات الغازية)، سيتم التطرق الى هذه الشركات وكما يلي:

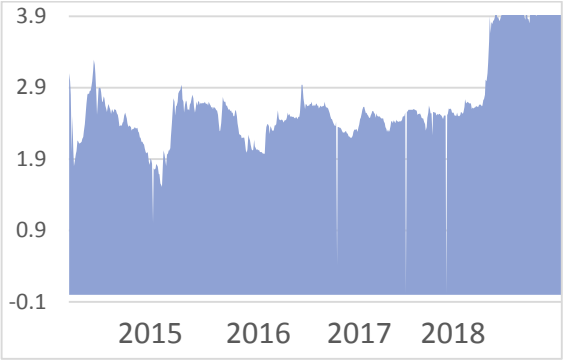
١. **الهلال الصناعية:** يوضح الشكل (6) حركة سعر السهم اليومي لشركة الهلال الصناعية للفترة (1/1/2015الى 30/6/2018)ويبين من خلال الرسم البياني ان حركة الأسعار تتصف بالاتزان رغم وجود بعض التقلبات الكبيرة لأسعار الأسهم في أيام معينة.

٢. **بغداد للمشروبات الغازية:** يوضح الشكل (7) وجود استقرار نسبي لأسعار الاسهم مصاحبا تقلبات بسيطة لأسعار الاسهم ولا تخلو تلك الاسعار من وجود

قيم خـارجـة عن إطـار التوازن الـذي تشـــهده الاســـعار للفترة (1/1/2015 الى 30/6/2018) .



شكل (6) شركة الهلال الصناعية
المصـــدر: من اعداد الباحث باســـتخدام البرنامج Excel.



شكل (7) شركة بغداد للمشروبات الغازية
المصـــدر: من اعداد الباحث باســـتخدام البرنامج Excel.

A. تطبيق الخوارزمية العشوائية في قطاع الصناعة: يظهر لنا الجدول (6) 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 (6) نتائج الخوارزميات العشوائية لقطاع الصناعة (2015 - 2018)

اسم الشركة	سعر للشراء الامثل θ^1	سعر للبيع الامثل θ^2	الفـائـدة المتحققـة من الفرق بين (سـعر البيع – سعر الشراء)
الهلال الصناعية	0.191	0.694	0.503
بغداد للمشروبات الغازية	0.359	4.163	3.804

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

يبين الجدول أعلاه أسـعار الشـراء الأمثل وأسـعار البيع الأمثل لشـركتين من قطاع الصـناعة باستخدام الخوارزمية العشوائية، ففي شركة الهلال الصناعية تظهر اسعار الشراء الامثل لاسهم الشركة والبالغ قيمتها (0.191) دينار واسعار البيع الامثل (0.694) دينار بينما الفائدة المتحققة من فرق الاسـعار بلغ قدرها (0.503) دينار، اما شـركة بغداد للمشـروبات الغازية فأن سـعر الشـراء الامثل لأسـهمها (0.359) دينار وبلغ سـعر البيع الامثل لذات الشـركة (4.163) دينار وكانت الفائدة المتمثلة من فرق اسعار الشراء والبيع هي (3.804) دينار.

B. تطبيق الخوارزمية العددية في قطاع الصناعة: يظهر لنا الجدول (7) اسعار الشراء الامثل واسعار البيع الامثل والفائدة المتحققة نتيجة الفرق بين سعر البيع والشراء للشركات عينة الدراسة والذي يبين نتائج تطبيق الخوارزمية العددية على الشركات عينة الدراسة.

جدول (7) نتائج الخوارزميات العددية لقطاع الصناعة (2015 - 2018)

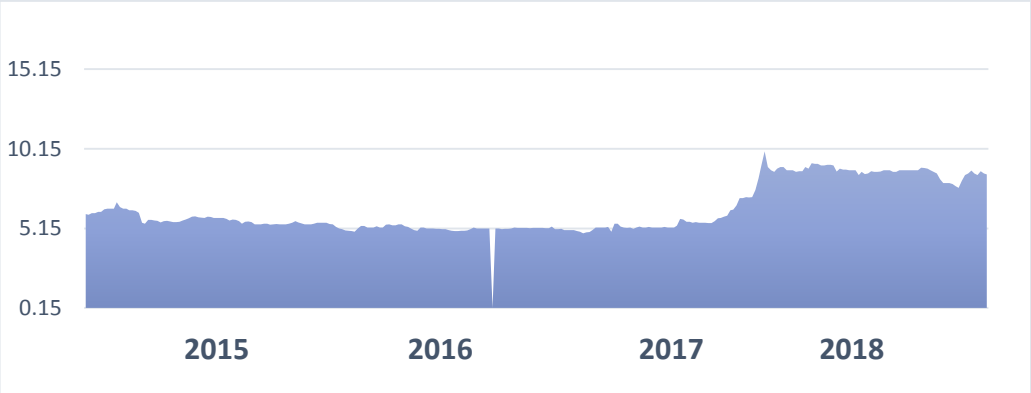
اسم الشركة	سعر للشراء الامثل θ^1	سعر للبيع الامثل θ^2	الفائدة المتحققة من الفرق بين (سعر البيع – سعر الشراء)
الهلال الصناعية	0.202	0.702	0.5
بغداد للمشروبات الغازية	0.372	4.172	3.8

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

يبين الجدول أعلاه سعر الشراء الأمثل وسعر البيع الأمثل لشركتين من قطاع الصناعة باستخدام الخوارزمية العددية، ففي شركة الهلال الصناعية تظهر اسعار الشراء الامثل لاسهم الشركة والبالغ قيمتها (0.202) دينار واسعار البيع الامثل (0.702) دينار بينما الفائدة المتحققة من فرق الاسعار بلغ قدرها (0.5) دينار، اما شركة بغداد للمشروبات الغازية فأن سعر الشراء الامثل لأسهمها (0.372) دينار وبلغ سعر البيع الامثل لذات الشركة (4.172) دينار وكانت الفائدة المتحققة قدرها (3.8) دينار.

ثالثا: قطاع الاتصالات:

في هذا القطاع تم اختيار (1) شركة من أصل (2) شركة، اذ تم اختيار شركة اسيا سيل للاتصالات والتي تعد من أكثر الشركات تداولا في السوق وللنظر في الشكل البياني (8) والخاص بحركة أسعار الأسهم اليومية للشركة خلال الفترة مشاهدة خلال المدة من (1/1/2015الى 30/6/2018)نلاحظ وجود استقرار في حركة سعر السهم اليومية.



شكل (8) حركة سعر السهم اليومي لشركة اسياسيل للاتصالات

المصدر: من اعداد الباحث باستخدام البرنامج Excel.

A. **تطبيق الخوارزمية العشوائية في قطاع الاتصالات:** تظهر لنا اسعار الشراء الامثل واسعار البيع الأمثل والفائدة المتحققة نتيجة الفرق بين سعر البيع والشراء للشركة عينة الدراسة كما في جدول (8) والذي يبين نتائج تطبيق الخوارزمية العشوائية على شركة اسياسيل للاتصالات.

جدول (8) نتائج الخوارزميات العشوائية لقطاع الاتصالات (2015 - 2018)

اسم الشركة	سعر الشراء الامثل θ^1	سعر البيع الامثل θ^2	الفائدة المتحققة من الفرق بين (سعر البيع – سعر الشراء)
الخوارزمية العشوائية	0.117	20.21	20.093

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

نلاحظ من خلال الجدول أعلاه والخاص بشركة اسيا سيل للاتصالات ان أمثل سعر للشراء هو (0.117) دينار وأفضل سعر للبيع (20.21) دينار وكانت الفائدة المتحققة هي الفرق بين سعر الشراء الأمثل وسعر البيع الأمثل والبالغ قدره (20.093) دينار.

B. **تطبيق الخوارزمية العددية في قطاع الاتصالات:** تظهر لنا اسعار الشراء الامثل واسعار البيع الأمثل والفائدة المتحققة نتيجة الفرق بين سعر البيع والشراء للشركة عينة الدراسة كما في جدول (9) والذي يبين نتائج تطبيق الخوارزمية العددية على المصارف عينة الدراسة.

جدول (9) نتائج الخوارزميات العددية لقطاع الاتصالات (2015 - 2018)

اسم الشركة	سعر للشراء الأمثل θ^1	سعر للبيع الامثل θ^2	الفائدة المتحققة من الفرق بين (سعر البيع – سعر الشراء)
اسيا سيل للاتصالات	0.122	20.22	20.098

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

يظهر الجدول اعلاه سعر الشراء الأمثل وسعر البيع الأمثل وفقا للخوارزمية العددية لشركة اسياسيل للاتصالات اذ يبلغ سعر الشراء الامثل (0.122) دينار وسعر البيع الأمثل (20.22) دينار وان الفائدة المتحققة جراء الفرق بين الأسعار (20.098) دينار

(الاستنتاجات والتوصيات)

أولا: 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 الكفوء 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 الا 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، وتختلف استراتيجيات التداول التي يتبعها المتعاملين في السوق باختلاف حاجة المستثمر ورغبته.

٣. عند مقارنة تطبيق الخوارزمية العشـــوائية عن الخوارزمية العددية، نلاحظ في الخوارزمية العشـوائية المسـتخدمة في دراسـتنا انها طريقة لا تحتاج الى تحديد التوزيع لمتغير سـعر 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 العشـــوائية والعددية وان سـعر البيع الأمثل لجميع القطاعات المختارة كانت قيمها أكبر من سـعر الشـراء الأمثل وهذا يعني تحقيق أكبر فائدة ممكنة للمتعاملين خلال تلك الفترة الزمنية، وبالمقارنة بين الفوائد المالية للخوارزمية العشـــوائية والعددية نلاحظ ان فوائد الخوارزمية العشـــوائية تكون اقل نسـبيا من فوائد الخوارزمية العددية وهذا ما يميز الخوارزمية العشـــوائية اذ ان الفائدة القليلة تدل على ان السوق المالية متزنة وذات كفاءة وان الأسعار تخضع لألية 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.

<u>ثانيا: التوصيات:</u>

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 الى ضرورة توّفر إفصاح مالي دقيق يقوم بتوفير المعلومات عن طريق الأوراق المالية ونشرها لجميع المتعاملين في السوق.

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

٣. اعتماد الخوارزمية العشـــوائية في سـوق 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

أولا: المصادر العربية:

١) الاعرجي عدنان، ادارة محفظة صـــناديق الاســـتثمار وامكانية تطبيقها في المصـــارف العراقية، دراسة تطبيقية، اطروحة دكتوراه في ادارة الاعمال، بغداد ٢٠٠٣.

٢) حسـن عصـام، اسـوق الاوراق المالية (البورصـات)، دار اسـامة للنشـر، عمان، الاردن، ط١، ٢٠٠٨.

٣) حماد طارق عبد العال، التحليل الفني والتحليل الأسـاسـي للأوراق المالية، الدار الجامعية. الإسكندرية، ٢٠٠٦.

٤) الداغر، محمود محمد، الأسـواق المالية: مؤسـسـات- اوراق - بورصـات، الطبعة الأولى، دار الشروق، عمان، ٢٠٠٥.

٥) الراشـد وائل إبراهيم، حركة أسـعار عشـوائية أم تنبؤات وكفاءة سـوق الكويت للأوراق المالية، ٢٠٠٧.

٦) الراوي خالد وهيب، إدارة المخاطر المالية، الطبعة الأولى، دار الميسـرة، عمان، الأردن، ٢٠٠٩.

٧) الزوبعي محمد فائز حسـن، بناء محفظة نشـطة متفوقة باسـتعمال اسـتراتيجيات التداول المعتمدة على الزخم، ٢٠١٧.

٨) السحيباني محمد بن إبراهيم، نظام التداول الإلكتروني في سوق الأسهم السعودية، المجلة الاقتصادية السعودية، العدد٤، ٢٠٠٠.

ثانيا: 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, yenyee "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 A pproch. 5th Edition Cambridge University, USA 2010.

10) Lefevre, Edwin, reminiscences of a stock operator, Greenville, SC: traders press, 1985, 0rig,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.