Tikrit Journal of Administrative and Economic Sciences, Vol. 19, No. 64, Part (2): 585-606
Doi: www.doi.org/10.25130/tjaes.19.64.2.31

Tikrit Journal of Administrative and Economics Sciences
مجلة تكريت للعلوم الإدارية والاقتصادية
ISSN: 1813-1719 (Print)

Building an investment portfolio from virtual currencies using linear programming

Ahmed khudhair ahmed* [A], Imen Kouki [B]

[A] College of Administration and Economics/Tikrit University
[B] Higher Institute of Management, University of Tunis

Keywords:
Virtual currencies, portfolio investment, linear programming.

A R T I C L E I N F O

Article history:
Received 23 Nov. 2023
Accepted 03 Dec. 2023
Available online 31 Dec. 2023

©2023 College of Administration and Economy, Tikrit University. THIS IS AN OPEN ACCESS ARTICLE UNDER THE CC BY LICENSE
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

*Corresponding author:
Ahmed khudhair ahmed
College of Administration and Economics/Tikrit University

Abstract: The highlight of this study is in improving the investment portfolio consisting of virtual currencies by applying common programming techniques. In the absence of the underlying currency market developing dynamically, joint programming offers progressive progress, organized and objective, building dynamic activities aimed at maximizing actions or minimizing the number with defined residuals. Because this study is a group of currencies used in circulation and fame in the advanced currency market, the sample exceeded twelve currencies traded in the currency market from 1/1/2019-12/31/2022. The search begins for a comprehensive data set for currencies to find historical forecast data and market trends. And risk factors. Key phone attributes such as experience, skill and diversification must then be taken into account in formulating a linear design model. Possibility to introduce constraints to reflect method constraints, including investment limits, diversification tolerances, and market regulations. The optimization process is performed using relevant financial parameters, allowing the selection of the necessary options that wish to achieve their objectives.

The results of this research contribute to the field of virtual currency investment by providing a framework for how to build a bank. The application of cross-programming provides investors with the importance of diversification among the underlying currency market risks, as there is diversification between multiple and multiple credit scores. Additionally, the study highlights traditional intelligence models' ability to adapt to an evolving market, making them valuable tools for non-traditional investment adaptations.

Tikrit Journal of Administrative and Economic Sciences, Vol. 19, No. 64, Part (2): 585-606
Doi: www.doi.org/10.25130/tjaes.19.64.2.31

بناء محفظة استثمارية من العملات الافتراضية باستخدام البرمجة الخطية

احمد خضير احمد
كلية الإدارة والاقتصاد
جامعة تكريت

ايمان كوكي
المعهد العالي للتصرف
جامعة تونس

المستخلص

تهدف هذه الدراسة في تحسين محفظة استثمارية تتكون من عملات افتراضية من خلال تطبيق تقنيات البرمجة الخطية. مع استمرار سوق العملات الافتراضية في التطور بشكل ديناميكي، إن البرمجة الخطية تقدم نهجا منظما وموضوعيا لبناء المحافظ الاستثمارية التي تهدف إلى تعظيم العائدات أو تقليل المخاطر مع الالتزام بقيود محددة. تضمنت هذه الدراسة مجموعة من العملات الافتراضية الأكثر تداولا وشهرة في سوق العملات الافتراضية وتكونت العينة من اثنا عشر عملة متداولة في سوق العملات للفترة من 2019/1/1-2022/12/31 يبدأ البحث بإنشاء مجموعة بيانات شاملة للعملات الافتراضية عينة الدراسة، تتضمن بيانات الأسعار التاريخية واتجاهات السوق وعوامل الخطر. نقوم بعد ذلك بصياغة نموذج برمجة خطية يأخذ في الاعتبار سمات المحفظة الرئيسية مثل العائد المتوقع والتقلب والتنويع. ويتم تقديم القيود لتعكس القيود العملية، بما في ذلك حدود الاستثمار، وتحمل المخاطر، وأنظمة السوق. يتم تنفيذ عملية التحسين باستخدام المقاييس المالية ذات الصلة، مما يتيح تحديد تكوين المحفظة المثلى التي تتوافق مع أهداف المستثمر.

تساهم نتائج هذا الدراسة في مجال استثمار العملات الافتراضية من خلال تقديم إطار كمي لبناء المحفظة. يوفر تطبيق البرمجة الخطية للمستثمرين منهجية للتنقل بين تعقيدات سوق العملات الافتراضية، وتحقيق التوازن بين اعتبارات المخاطر والعائد. فضلا عن ذلك، تسلط الدراسة الضوء على قدرة نماذج البرمجة الخطية على التكيف لاستيعاب ظروف السوق المتطورة، مما يجعلها أدوات قيمة لبيئات الاستثمار الغير مستقرة.

الكلمات المفتاحية: العملات الافتراضية، محفظة استثمارية، برمجة خطية.

المقدمة

نظرا للتطور التكنولوجي في مجالات الاستثمار واعتماد المحافظ الاستثمارية في تصميمها وإدارتها على الأسس الفكرية لنظرية المحفظة الحديثة، التي تصف آليات الاستثمار في الأسواق المالية، ونظرية التمويل السلوكي، التي تركز على سلوك المستثمرين في هذه الأسواق. وهم يمثلون مدارس فكرية ومستويات مختلفة من التحليل، إذ تتخصص نظرية المحفظة في وصف الاستثمارات في الأسواق المالية بطرق قد تترافق مع المثالية النسبية، بدءًا من مساهمات (هاري ماركويتز، 1952) ومرورًا بمساهمات يوجين لو. اقترح يوجين فاما (1963) ميلاد نظرية السوق المالية الفعالة. كل منها أساسي لحركة الأسعار نحو قيمتها الحقيقية، يمكن تحقيق عوائد لكن المعوقات هي اتباع أساليب تقليدية بسبب عدم وجود أشخاص مطلعين لديهم المعلومات السرية الصحيحة للتنبؤ بأسعار الأسهم وعوائدها بشكل أفضل وأكثر دقة (غناوي، 2019). من المفترض أن تكون المعلومات المذكورة متاحة بالكامل في الوقت المناسب وبالدقة المطلوبة، ومن هنا جاءت أهمية الدراسة الحالية من حيث بناء محفظة استثمارية في سوق العملات الافتراضية الذي يتسم بالمخاطرة العالية كون العملات الافتراضية لحد الان ذات غموض ومحفوفة بالمخاطرة العالية، وعلى الرغم من هذه

المخاطرة والغموض إلا إن المستثمرين في سوق العملات يزدادون يوما بعد يوم والقيمة السوقية وعدد العملات بزيادة مستمرة، ويجب على الباحثين والمهنيين الدراسة العميقة وتكثيف الدراسات حول الية الاستثمار في سوق العملات الافتراضية وفق أسس علمية ومدروسة لإدارة المحفظة الاستثمارية في مثل هذه الأسواق. قسمت الدراسة على أربعة مباحث المبحث الأول منهجية الدراسة والمبحث الثاني الجانب النظري والمفاهيمي أما المبحث الثالث الجانب التطبيقي والتحليلي اما المبحث الرابع الاستنتاجات والمقترحات.

المبحث الأول: منهجية الدراسة

أولاً. مشكلة الدراسة: لقد أدى ظهور العملات الافتراضية إلى ظهور موجودات جديدة وديناميكية، مما يوفر فرصًا وتحديات للمستثمرين. قد لا تكون أساليب إدارة المحافظ التقليدية مناسبة تمامًا لمعالجة الخصائص الفريدة للعملات الافتراضية، مثل التقلبات العالية، ونقص البيانات التاريخية، والشكوك التنظيمية. تسعى الدراسة إلى معالجة المشاكل الرئيسية الآتية:

1. كيف يمكن للمستثمرين إنشاء محافظ تتكيف مع الطبيعة المتغيرة باستمرار لأسواق العملات الافتراضية؟
2. كيف يمكن للمستثمرين تحسين محافظهم الاستثمارية مع الأخذ في الاعتبار قيود السيولة والتأثير المحتمل على تكاليف المعاملات؟
3. كيف يمكن للمستثمرين استخدام البرمجة الخطية لتحسين تكوين المحفظة الاستثمارية المثلى، مع الأخذ في الاعتبار المخاطر الفريدة وملامح العائد للعملات الافتراضية؟

ثانياً. هدف الدراسة:

1. الهدف الأساسي من هذه الدراسة هو تطوير وتنفيذ نهج منهجي وكمي لبناء محفظة استثمارية من العملات الافتراضية باستخدام تقنيات البرمجة الخطية.
2. التركيز على إنشاء محفظة مثلى تعمل على زيادة العائد إلى الحد الأقصى أو تقليل المخاطر، مع الالتزام بقيود محددة، وبالتالي تزويد المستثمرين بإطار استراتيجي للاستثمار في سوق العملات الافتراضية التي تمتاز بعدم الاستقرار.
3. تجميع وتنظيم مجموعة بيانات شاملة للعملات الافتراضية عينة الدراسة، والتي تتضمن بيانات الأسعار التاريخية واتجاهات السوق لتحديد المخاطر المتعلقة بالعملات الافتراضية.
4. صياغة نموذج برمجة خطية يأخذ في الاعتبار سمات المحفظة الاستثمارية الرئيسية، بما في ذلك العائد المتوقع واليات تنويع المحفظة.

ثالثاً. أهمية الدراسة: تعد دراسة بناء محفظة استثمارية من العملات الافتراضية باستخدام البرمجة الخطية ذات أهمية كبيرة لأسباب عدة منها:

1. تتميز العملات الافتراضية بخصائص سوقية فريدة، مثل التقلبات العالية، والافتقار إلى التنظيم المركزي، والابتكار المستمر. يعد فهم كيفية إنشاء المحافظ ضمن هذه البيئة المميزة أمرًا بالغ الأهمية للمستثمرين الذين يسعون إلى تنويع ممتلكاتهم.
2. توفر البرمجة الخطية نهجًا منظمًا ورياضيًا لتحسين المحافظ الاستثمارية. ونظرًا للمقايضات بين المخاطر والعائد المتأصلة في استثمارات العملة الافتراضية، فإن الطريقة المنظمة ضرورية لتحقيق التوازن الذي يتوافق مع تحمل المخاطر لدى المستثمرين وأهداف العائد.

3. وبما أن العملات الافتراضية تمثل موجودات جديدة نسبيًا، فإن الدراسة تساهم في الابتكار المالي من خلال إدخال تقنيات رياضية متقدمة لبناء المحفظة. وهذا لديه القدرة على التأثير على المجال الأوسع للتمويل وإدارة الاستثمار.

رابعاً. فرضيات الدراسة: تسعى الدراسة إلى اختبار الفرضيات وعلى النحو الآتي:

1. بالإمكان بناء محفظة استثمارية كفؤة من العملات الافتراضية باستخدام البرمجة الخطية.
2. يوجد علاقة ارتباط معنوية ذات دلالة إحصائية معنوية بين عوائد العملات الافتراضية ومخاطرها خلال مدة الدراسة.
3. يوجد علاقة تأثير معنوية وذات دلالة إحصائية معنوية بين عوائد العملات الافتراضية ومخاطرها خلال مدة الدراسة.
4. ينجم عن بناء المحافظة الاستثمارية من العملات الافتراضية عوائد ومخاطر تماثل أو أقل من عوائد ومخاطر محفظة السوق.

خامساً. مجتمع وعينة الدراسة: يمثل مجتمع الدراسة العملات الأكثر تداولا في أسواق التداول الالكترونية للعملات الافتراضية.

الجدول (1): عينة الدراسة من العملات الافتراضية المشفرة

ت	اسم العملة	رمز العملة	القيمة السوقية
.1	البيتكوين Bitcoin	BTC	$506.14B[1]
.2	اثيريوم. Ethereum	ETH	$197.42B
.3	ريبل Ripple	XRP	$26.78B
.4	بينانس كوين Binance coin	BNB	$32.96B
.5	لايتكوين Litecoin	LTC	$4.69B
.6	بتكوين كاش	BCH	$4.02B
.7	تيثر Tether	USDT	$82.84B
.8	تيزوس Tezos	XTZ	$649.99M[2]
.9	زي كاش Zcash	ZEC	$403.14M
.10	بيكس دولار Pax Dollar	USDP	$502.93M
.11	ارثيوم كلاسيك Ethereum Classic	ETC	$2.22B
.12	دوج كوين Dogecoin	DOGE	$8.98B

المصدر اعداد الباحث بالاعتماد على موقع https://sa.investing.com/crypto/currencies

المبحث الثاني: الجانب النظري والمفاهيمي

المحور الأول: المحفظة الاستثمارية

أولاً. مفهوم وخصائص المحفظة الاستثماريةٍ المثلى المتنوعة: قبل التطرق الى التنوع في الاستثمارات واليات الاستثمار يجب أن نعطي مفاهيم عن المحفظة الاستثمارية، إذا تعد توليفة من موجودات تقليدي أو افتراضي اثنين أو كثر (Steinert, 2001: 236). وإن بناء هذه المحفظة من

[1] ان رمز (B) المبالغ بالمليار دولار
[2] - ان الرمز (M) القيمة السوقية مليون دولار

أهم التحديات التي تواجه المستثمرين خاصة بعد التطور التكنولوجي في عالم الأموال. (Aso, 2022: 206) كما يشير مفهوم المحافظ الاستثمارية إلى مجموعة واسعة من الأوراق المالية بمختلف أنواعها وتواريخها وآجال استحقاقها التي يحتفظ بها المستثمر ويسعى إلى تحقيق هدفين أساسيين، وهما القدرة على تحويل الاستثمارات المالية إلى سيولة في أي وقت يحتاجه المستثمر.، وجني الأموال منه.(رحماني واخرون، 2022: 3) كما عرفت أيضا بأنها مجموعة من الأصول تهدف إلى تحقيق أقصى قدر ممكن من الرضا للمستثمر، في حين يتم تعريفها على أنها الأوراق المالية التي يحتفظ بها المستثمرون أو الشركات والأوراق التجارية التي تحتفظ بها المؤسسات المالية والبنوك أيضًا. وقد ساهم العديد من الباحثين والمفكرين في تعريفات مختلفة للمحفظة، وكان قاموس (ويبستر) واحدًا منها. من المهم أن تحقق المحفظة العوائد المستقبلية المتوقعة مع الموازنة بين المخاطر المحتملة (Hirschey, 2001: 526).

ويرى (عبدالحميد واخرون، 2010: 275) المحفظة هي مجموعة من الاستثمارات المملوكة لفرد أو مؤسسة مالية. تشمل هذه الاستثمارات أسهم الشركات والسندات الحكومية والأوراق المالية ذات الدخل الثابت والسلع (مثل الذهب والفضة وما إلى ذلك) والمشتقات (بما في ذلك الخيارات والعقود الآجلة والعقود الآجلة) وصناديق الاستثمار المشتركة والعديد من الأدوات المالية المعقدة رياضيا. تحركها ضمن منصات تداول الكترونيا.

أما المحفظة المثلى هي اختيار مكون الأمان الذي سيوفر أعلى عائد عند مخاطر معينة المستوى الذي يستطيع المستثمر تحمله أي اختيار المحفظة التي تشكل مرحلة اتخاذ القرار بشأن كيفية قيام المستثمر بذلك (Ece, 2017: 1).

تصف نظرية المحفظة الحديثة أيضًا آلية العمل التي يطبق من خلالها المستثمرون العقلانيون مبادئ التنويع لتحقيق الأداء الأمثل لمحافظهم الاستثمارية. جوهر النظرية هو عدد من المفاهيم أهمها: التنويع والكفاءة، كما تركز نظرية المحفظة الحديثة على البحث حول الآلية التي يستخدم بها المستثمرون العقلانيون تقنيات التنويع لتحقيق الأداء الأمثل للمحفظة، وكذلك نماذج تسعير الأصول الرأسمالية ومعاملات المخاطرة، وخط سوق رأس المال، وخط سوق الأوراق المالية، وما إلى ذلك. آلية تسعير الأصول المحفوفة بالمخاطر العوائد المرجحة للأصول المكونة لها (باكير، 2008: 27).

ويمكن تلخيص الخصائص الأساسية التي تستند إليها المحفظة الاستثمارية المثلى المتنوعة على النحو الآتي (Konuralp, 2005 ; Yoruk, 2000):

1. يقوم أساس عمل المحفظة على تعظيم المنفعة.
2. يعتمد المستثمرين في التحوط على التنويع.
3. يتم قبول العائد والمخاطر المتوقعة كمحددات رئيسية لقرارات المستثمرين في المحافظ.
4. تكون توقعات المستثمرين للمخاطر والعوائد متجانسة وتستند إلى مبدأ تعظيم العائد عند مستوى خطر معين في عملية الاستثمار.
5. تطبيق شروط وقواعد السوق الفعالة.
6. المستثمرون لديهم نفس الأفق الزمني في عملية الاستثمار.

ثانياً. مفهوم العائد: نتطرق بهذه الفقرة إلى مفهوم العائد إذا العائد هو الشيء الاساسي في جميع قرارات الاستثمار لأنه أحد أهم معايير مقارنات الأسهم، لأن هناك جانبين للاستثمار في الأوراق المالية، أحدهما يمثل العائد الذي سيتم الحصول عليه، والجانب الآخر لهذا الاستثمار هو المخاطرة

التي سوف يواجه المستثمرون عوائد عالية ولكنهم لا يحبون المخاطر العالية. (Garg, 2014: 18). فالعائد هوة الشيء الأساسي والقوة الدافعة للاستثمار (Jones, 2013: 128). هو المكافئة التي يحصل عليها المستثمر نتيجة قيامة بعمل ما (Sukharev, 2019: 392).

ويرى الباحث إن العائد هو كل مال يتم استثماره من أجل الحصول على مكاسب اعلى من الأرباح.

إن الهدف الأساس الذي يسعى فيه المستثمرون في مفهوم العائد من الاستثمار هو النقود المتدفقة بصورة دورية (ما يسمى الدخل) على الاستثمار، وبطريقة أخرى الفائدة، من السندات، أو ربح السهم. أو الأرباح في بيع العملات المشفرة بعملات قانونية، والسمة المميزة لهذه المدفوعات هي التسديد النقدي والمباشر لصاحب تلك الموجودات. (Li, 2020: 166)

ثالثاً. طرق قياس العائد:

1. **العائد على الاستثمار:** يُعرف المبلغ الذي يتلقاه المستثمر مقابل استثماره، والمشار إليه بـ (R_i)، أيضًا بالعائد على الاستثمار (Ehrhardt & Brigham, 2011: 219) يتكون هذا العائد من جزأين عند حسابه لكل سهم. وتشكل المكاسب الرأسمالية، التي تحققت نتيجة لتغير القيمة السوقية خلال فترة الاحتفاظ، الجزء الأول. الجزء الثاني، المعروف باسم عائد الأرباح، هو التدفق النقدي الناتج عن الاستثمار في شكل أرباح. العائد على الاستثمار خلال فترة الاحتفاظ هو نفس العائد، ويمكن حسابه باستخدام الصيغة المقدمة (Jordan, 2018: 4).

$$\mathbf{R_i = \frac{(P_t - P_{t-1}) + D}{P_{t-1}} \quad \dots . (1)}$$

إذ إن:

العائد على الاستثمار في العملة: R_i

سعر العملة في نهاية الفترة (سعر البيع): P_t

سعر العملة في بداية الفترة (سعر الشراء): P_{t-1}

مقسوم الأرباح: D

2. **عادة المحفظة الاستثمارية:** ويرمز له عادة بـــ (R_p)، ويعبر عن مجموع مكونات المحفظة الاستثمارية من عوائد مرجحة بالأوزان. وتحتسب بالصيغة الرياضية الآتية. (Ehrhardt, 2011: 232)

$$R_p = W_1R_1 + W_2R_2 + \cdots + W_nR_n$$
$$= \sum_{i=1}^{n} W_iR_i \quad \dots . (2)$$

إذ إن:

عائد المحفظة: R_p

وزن العملة في المحفظة: W_i

العائد المتحقق للعملة في المحفظة: R_i

عدد العملات في المحفظة: n

3. **عوائد السوق:** ويرمز له عادة بـــ (R_m)، وهو مجموع عوائد المحفظة التي تتكون من جميع أسهم أو العملات الموجودة في السوق، والتي يمثلها مؤشرات السوق (Brigham, 2007: 237).

4. **عائد خالي المخاطرة:** ويرمز له بـ (R_f)، وهو العائد الذي يحصل علية المستثمر عادة دون تعرضه لخطورة الافلاس. (Jordan, 2018: 15). ويمكن التعبير عنها من خلال المعادلة الآتية

RP=RM-RF .....(3)

إذ إن:

علاوة مخاطر السوق: RP

معدل عائد السوق: RM

معدل العائد الخالي من المخاطرة: RF

5. **العائد المتوقع:** ويرمز له بـ (ER_i)، هو العائد الذي يتوقع الأشخاص الحصول عليه من الأسهم خلال الفترة القادمة، أو إنه معدل العوائد على موجودات محفوفة بمخاطرة متوقعة الحدوث في المستقبل، ويتم قياس هذه المعادلة عائد المتوقع على الاستثمار في حالة وجود توزيع احتمالي للعائد.

ويمكن التعبير عنها من خلال المعادلة الآتية (Ehrhardt, 2011: 222):

$$ER_i = P_1R_1 + P_2R_2 + \cdots + P_nR_n$$

$$\mathrm{ER_i} = \sum \mathrm{R_iP_i} \quad \ldots\ldots\ldots (4)$$

إذ إن:

عائد متوقع: ER

عائد متحقق: R_i

الاحتمالية لتحقيق العائد: $\mathrm{P_i}$

6. **معدل العوائد المطلوب:** ونرمز له عادة بالرمز (RRR): وهي العوائد التي يرغب الفرد في تحقيقه حتى يقبل قرار التعامل بالاستثمار، ويتكون من جزئين العوائد الخالية من مخاطرة والعوائد اذا المخاطرة والتي تضاف عليها مبلغ المخاطرة، وكذلك عرف بانة العائد الذي يرغب الأفراد في تحقيقه عند استثمار معين بما يتناسب مع حجم المخاطرة التي قد يتعرض لها الموجودات ويكون أدنى عائد يكافئ المستثمر (حسين، 2019: 10).

ويحسب معدل العوائد المطلوبة في الاستثمار بالمعادلة الآتية: (Brigham,&,2019:298):

$$\mathbf{RRR = R_f + (R_m - R_f)\,\beta} \quad \ldots (5)$$

إذ إن:

العائد الخالي من المخاطرة: $\mathrm{R_f}$

عائد السوق: $\mathrm{R_m}$

البيتا : β

7. **متوسط عائد الاستثمار:** يرمز له عادة بالرمز ($\bar{R}_i$): هو عائد يتم تحقيقة لسنوات متعددة او يتحقق لمتوسط سنوات، ويتم احتساب متوسط العائد وفق المعادلة الآتية (Leung, 2001: 12):

$$\bar{R}_i = \frac{\sum R_i}{n} \quad \ldots\ldots\ldots (6)$$

إذ إن:

العوائد المتحققة: $\mathrm{\overline{R}_i}$

عدد السنوات: n

رابعاً. المخاطرة: تُعرِّف الكثير من أدبيات الفكر المالي المخاطر بأنها حالة من عدم اليقين المحيط بالمستقبل والأحداث والنتائج (Berg, 2010: 79)، أو احتمالية تحقيق عوائد أقل من المتوقع أو (سلبية)، يتم تعريف المخاطر أيضًا في قاموس (Webste) على أنها خسارة أو ضرر بسبب احتمال حدوث بعض الأحداث الضارة (Moye, et al., 2010: 185). وكذلك يوجد ثلاث تعريفات رياضية للمخاطرة المتعلقة بتشكيل المحفظة الاستثمارية الأول يعرف بالتباين (Variance)وهو التعريف الأكثر قبولا والاقدم للمخاطرة والمقترح من قبل (Markowitz)في اختيار المحفظة، ويكون التوسع في انموذج المتوسط، والثاني يكون أشبه بالتباين (Semi Variance) والذي يكون التحسين الذي طرأ على تعريف التباين لأنه شبه بالتباين يقيس فقط عائد المحفظة دون القيمة المتوقعة، أما التعريف الثالث للمخاطرة هو احتمالية (Probability) المخرجات دون القيم المرغوبة (غناوي، 2019: 9) ويرى الباحث إن المخاطرة أي عملية استثمارية تكون نتائجها عكس ما هو متوقع أو استثمارات لا يعلم مصيرها المستثمر في المستقبل أي أن يتوقع المستثمر الخسارة.

خامساً. طرق قياس المخاطرة:

1. **البيتا Beta**: وعادة يكون له الرمز (β) وهو مقياس يقيس من خلاله مخاطر السوق أي المخاطر غير القابلة للتنويع، مؤشر درجة حركات عائد من الموجودات (Gitman & Zutter, 2012: 330). أي إنه يعكس الاستجابة بمدى التغييرات في العوائد الاضافية للعملات الى العوائد الاضافية لمحفظة السوق، ويكون معامل بيتا للسوق يساوي (1) في حال معامل بيتا للسوق موجود بقيمة (0.5) وهذا معناه أنه يتحمل نصف المخاطر النظامية، أما في حال تكون قيمة بيتا موجودة ومساوي إلى (2) يعني هذا إنه يتحمل بنسبة الضعف للمخاطر النظامي ويحتسب معامل بيتا حسب المعدلة الآتية (Jordan et al., 2018: 407):

$$\beta = \frac{\mathrm{Cov}\,(R_i, R_m)}{\sigma^2{}_{Rm}} \qquad \ldots.(7)$$

إذ إن:

بيتا: β

تباين مشترك: Cov

معدل عائد العملات: R_i

معدل عائد السوق: R_m

تباين عائد السوق: $\sigma^2{}_{Rm}$

2. **الانحراف المعياري:** يرمز له (σ_p) ويكون احتساب الانحرافات المعيارية مباشرة للمحفظة من من الانحراف المعياري لموجودات المحفظة الاستثمارية ومن خلال الصيغة الحسابية الآتية (Reilly, 2012: 181):

$$\boldsymbol{\sigma_p = \sqrt{w_1^2\sigma_1^2 + w_2^2\sigma_2^2 + 2w_1w_2r_{1,2}\sigma_1\sigma_2}} \quad \ldots\ldots\ldots(8)$$

إذ إن:

وزن موجودين 1,2 في محفظة: $\boldsymbol{w_1w_2}$

انحراف معياري لموجودين للمحفظة 1,2: $\boldsymbol{\sigma_1\sigma_2}$

معامل ارتباط بين العوائد لموجودين اثنين 1,2: $\mathbf{r_{1,2}}$

3. **التغاير (تباين مشترك):** يرمز له عادة بالرمز (Cov) وهو مقياس حركة حاصل معا بين عوائد العملات الافتراضية ويمكن ان يحتسب وفق الصيغة الآتية (Jones, 2013: 189-190):

$$cov_{\mathrm{AB}} = \sum [R_{Ai} - \bar{R}_{Ai}]\ [R_{Bi} - \bar{R}_{Bi}]\, P_i \quad \ldots.(9)$$

إذ إن:

التباين المشترك بين عملتين متتاليتين B,A : cov_{AB}

عائد العملة A: R_{Ai}

عائد العملة B: R_{Bi}

متوسط عائد العملة A: $\bar{R}_{Ai}$

متوسط عائد العملة B: $\bar{R}_{Bi}$

الاحتمال: P_i

وكذلك يمكن أن يحسب التباين المشترك وفق البيانات التاريخية للعملات وفق الصيغة الآتية (Ehrhardt & Brigham, 2011: 240):

$$cov_{\mathrm{AB}} = \frac{\sum [R_{Ai} - \bar{R}_{Ai}]\ [R_{Bi} - \bar{R}_{Bi}]}{n-1} \quad \ldots.(10)$$

المحور الثاني: العملات الافتراضية

اولاً. العملات الافتراضية Virtual currencies: نعطي تعريفات عدة للعملات الافتراضية والتي لها العديد من التعريفات، بما في ذلك التمثيل الرقمي لقيمة العملة التي يمكن تداولها رقميًا، أولاً كوسيلة للتبادل، وثانيًا كوحدة حساب، وثالثًا هو مخزن ذو قيمة، ولكن ليس له وضع قانوني في أي ولاية قضائية. (مجموعة العمل المالي، 2014: 4) او هي عبارة عن تمثيل رقمي لقيمة يمكن تخزينها او تحويلها وتداولها الكترونيا، لا تصدر عن البنك المركزي أو عن أي سلطة عمومية وليست مرتبطة بعملة ائتمانية تستمد قيمتها من قبول الناس لها كوسيلة للدفع ومن أهم أمثلتها البتكوين (جوشوا بارون واخرون، 2015: 13) هي تطبيق فعلي للعملات المشفرة مقبولة كأداة للدفع ضمن عرف مجتمع معين تستعمل لشراء السلع والخدمات أو تسديد الديون (International Monetary Fund, 2016: 7) أي انها تتبنى فكرة التشفير للتحكم بنفسها دون الاعتماد على أي سلطة مركزية. ويمكن توضيح تعريف للعملات الافتراضية حسب مجموعة من المنظمات والبنوك المركزية.

سلطة البنوك الأوربية (EBA) تمثيل رقمي للقيمة لا يصدره بنك مركزي أو سلطة عامة ولا يرتبط بالضرورة بالعملات التقليدية، ولكن تم قبوله من قبل الأشخاص الطبيعيين كوسيلة للتبادل ويمكن نقله أو تخزينه أو تداوله إلكترونيًا.

البنك المركزي الأوروبي (ECB) عملة رقمية غير منظمة، يصدرها مطوروها ويتحكمون فيها عادةً، ويتم استخدامها وقبولها بين أعضاء مجتمع افتراضي معين.

مجموعة العمل المالي (FATF) تمثيل رقمي للقيمة التي يمكن تداولها الكترونيا أو رقميا وتعمل كوسيلة للتبادل ووحدة للحساب ومخزن للقيمة ولا يوجد لها أساس قانوني في الدولة، ولا تصدر بضمانة اي دولة وتنفذ مهامها المذكورة أعلاه فقط بالاتفاق مجتمع مستخدمي العملة الافتراضية، وتختلف عن العملات القانونية لبلد معين بعدم وجود الغطاء القانوني.

ويرى الباحث من خلال التعريفات أعلاه للعملات الافتراضية على أنها عملة افتراضية يتم تداولها دون تنظيم من قبل بنك مركزي معين، ولا يتم نسخها احتياطيًا بالذهب أو الدولار كعملة، وهي غير محمية من قبل أي دولة معينة. التوزيع والاستخدام عبر وسائط شبكة الإنترنت مع استخدام تقنية التشفير، وله قدرة عالية على حفظ المعاملات والتستر على هوية مستخدميها، ووقت النقل سريع جدًا، والعملات المشفرة غير مملوكة من قبل أي مؤسسة.

وحسب تصنيف مجموعة العمل المالي (FATF) للعملات الافتراضية يمكن تقسيمها على نوعين رئيسية وكالآتي (Kadkhodaei, 2020: 12):

أ. **العملات الافتراضية القابلة للتحويل:** ما يميز هذا النوع من العملات الافتراضية إن لها قيمة مكافئة من العملات الحقيقية وبالإمكان تبادلها مع العملات القانونية وبالاتجاهين، ومن أمثلتها (البتكوين، اثيريوم، والذهب الالكتروني).

ب. **العملات الافتراضية الغير قابلة للتحويل:** وهي العملات التي تستخدم بنطاق ضيق وخاص حيث يمكن تبادلها ضمن هذا النطاق فقط ولا يمكن تبادلها بالعملات القانونية ومن امثلتها تلك التي تستخدم في الألعاب الالكترونية. علما إن هذا النوع يمكن تبادله بعملات قانونية عن طريق التبادل بأسواق سوداء ثانوية.

ثانياً. نشأة وتطور العملات الافتراضية: منذ ظهور النقود ولحد الآن سعى الانسان إلى تطويرها لتلائم احتياجاتهم ومع التطور التقني والتكنولوجي وانتشار الاتصالات والمعلومات على شبكات الانترنت تم تطوير الخدمات المالية والتي عرفت بالتقنيات المالية الحديثة، تعود أصول العملات الرقمية إلى فقاعة الدوت كوم في التسعينيات. خدمة العملات الرقمية المعروفة الأخرى هي Liberty Reserve، التي تأسست في عام 2006؛ يتيح للمستخدمين تحويل الدولارات أو اليورو إلى Liberty Reserve Dollar أو Euros، وتبادلها بحرية مع بعضهم البعض مقابل رسوم 1%. اشتهر العديد من عمليات العملة الرقمية لاستخدامها في مخططات Ponzi وغسيل الأموال، وتمت مقاضاتهم من قبل حكومة الولايات المتحدة للعمل بدون تراخيص .MSB تم استخدام عملات Q أو عملات QQ كنوع من العملات الرقمية القائمة على السلع الأساسية على منصة الرسائل الخاصة بـ Tencent QQ وظهرت في أوائل عام 2005. كانت عملات Q المعدنية فعالة جدًا في الصين حيث قيل إنها كان لها تأثير مزعزع للاستقرار على عملة اليوان الصينية بسبب التكهنات. أدى الاهتمام الأخير بالعملات المشفرة إلى تجدد الاهتمام بالعملات الرقمية، حيث تم تقديم البيتكوين في عام 2008، لتصبح العملة الرقمية الأكثر استخدامًا وقبولًا (Boldyrikin, 2016: 98).

في 31 أكتوبر 2008، نشر شخص مجهول يُدعى ساتوشي ناكاموتو ورقة بحثية عن البيتكوين بعنوان بيتكوين: نظام نقدي إلكتروني (من نظير إلى نظير)، يشرح كيفية عمل البيتكوين وكيفية حمايته من المتسللين. القرصنة وطبيعة المعاملات التي يمكن إجراؤها من خلالها، وتم إطلاق العملة في 3 يناير 2009، وفق الآلية الموضحة في هذه الورقة البحثية. مرت بضع سنوات منذ إنشاء Bitcoin دون تحقيق أي قيمة كبيرة، وكان استخدامها مقصورًا على هواة جمع المقتنيات الرقمية والمهتمين بالتكنولوجيا قبل البدء تدريجيًا في الحصول على قيم عالية جدًا والوصول إلى الرقم القياسي، اليوم توجد اكثر من سبعة الآف عملة افتراضية يتم تداولها على منصات الكترونية وتقدر قيمتها بأكثر من مليار ونصف دولار إذ أصبحت العملات الافتراضية تشكل مصدر للتداول وجني الأرباح للمتداولين (Nakamoto, 2008: 1)

كانت فكرة ظهور العملات الافتراضية عند تحويل المبلغ من حساب إلى آخر، وكذلك طول دورة التحويل والمدة التي يستغرقها المحول إليه. يمكن الاستفادة من المبلغ المحول، وهنا تنبع فكرة إنهاء دور الوسيط (البنك) من أي عملية تحدث بين الأشخاص وتحدث العملية في ثوانٍ دون تكلفة لأنهم يعرفون أن الحكومة تحاول اتخاذ إجراءات صارمة ضدهم، بلوكتشين تم إنشاء التكنولوجيا، وتمكن هذه التقنية كل من يمتلك عملة افتراضية مثل Bitcoin أو محفظة Bitcoin من حفظ وتسجيل جميع المعاملات، مما يجعل من المستحيل على أي شخص أو كيان القيام بأي شيء سوى إيقاف هذه الفكرة وحماية البيانات فضلا عن عند مراجعة أي أخطاء قد تكون حدثت، سمح مؤسسو Bitcoin لأي مستخدم عادي باستخدام جهاز كمبيوتر لحل المعادلات الرياضية، وهي المعاملات التي تحدث في Bitcoin بيع وتبادل البيتكوين. كانت Bitcoin أول عملة رقمية خاصة لامركزية ذات وصول عالمي منذ أقل من عقد من الزمان. بالرغم من وجود العديد من الآراء المتشككة. (Badev, 2014: 6-7)

ثالثا. أشهر العملات الافتراضية: وصل عدد العملات الافتراضية المشفرة لحد يومنا هذا بأكثر من (7000) عملة يتم تداولها على منصات وشبكات الانترنت نتطرق في هذا المحور لأهم العملات والتي كان عددها 12 عملة افتراضية وسيتم توضيح مبسط لكل عملة وكما يأتي:

1. **البتكوين**: وهي من أشهر العملات الافتراضية، ظهرت في عام 2009، والتي تعمل وفق تقنية سلسلة الكتل ذات التشفير التام والتي حدد عددها ب 21000000 واحد وعشرون مليون وحدة ويمكن تقسيمها على اجزاء صغيرة تسمى (ساتوشي) وكل 1 بتكوين يعادل 1000000 مائة ألف ساتوشي وجاءت فكرة التجزئة للتغلب على ندرة هذه العملة ويرمز لها بالرمز (BTC). (Li, Z., Li, J., & Zhou, K., 2023)
2. **ارثيوم:** عملة ارثيوم تعمل على منصة لامركزية تم اطلاقها في عام 2015 وايضا تستخدم تقنية البلوكتشين سلسلة الكتل في معالجة حركات تداولها، ان ميزة ايثريوم جوانب عدة منها زمن انشاء الكتلة في ارثيوم اقل من بيتكوين حيث تتراوح بين (14-16) ثانية بينما في بتكوين تستغرق عشرة دقائق، إن عدد وحدات البتكوين تتناقص كل سنة أي مع مرور الزمن تقل بينما في الاثيريوم تبقى عدد الوحدات المصدرة ثابتة على مدار السنة (Dannen, 2017: 3).
3. **ربيل:** وهي أحد أهم العملات المشفرة أطلق عليها تسمية ريبل وفق المنصة التي أطلقتها شركة (Ripple) نظام تسوية الدفعات في عام 2012، وبالرغم من أن هذه العملة كانت فكرة استخدامها للدفع مقابل الخدمات واستهدفت البنوك والمؤسسات المالية التي تستخدم هذه المنصة لتسوية مدفوعات بينها (Akin., 2023).
4. **بينانس كوين:** هي واحدة من العملات الرقمية المشفرة التى تم تأسيسها في عام 2017 بواسطة منصة (Binance) التي تعد واحدة من أكبر وأشهر منصات تداول العملات الرقمية في العالم، ويعود السبب الرئيسي في زيادة الإقبال على هذه العملة هو الدعم التي تقدمه منصة بينانس بعدّها المُصْدر لها. وتستخدم هذه العملة بشكل أساسي للتداول ودفع الرسوم في بورصة العملات الرقمية ونجحت بتحقيق نجاح واضح خلال فترة قصيرة كونها تهدف الى جعل منصتها في طليعة الانشطة المالية العالمية التي تدعم تقنية سلسلة الكتل (Pramudiya, 2020).
5. **لايتكوين:** هي عملة افتراضية مشفرة وثاني العملات الافتراضية ظهورا بعد عملة البيتكوين، يتم التعامل مع لايتكوين كمنافس رئيسي للبيتكوين حاليًا وكان الغرض الرئيسي من تصميم لايتكوين هو معالجة المعاملات ذات القيمة الصغيرة بسرعة. تأسست لايتكوين في أكتوبر 2011. وفقًا لمؤسس

لايتكوين (تشارلز لي) تم اعتبار لايتكوين بمثابة الفضة مقابل عملة البيتكوين التي تم التعامل معها على أنها ذهب (Bhosale, 2018: 134).

6. **بتكوين كاش:** بتكوين كاش عملة افتراضية مشفرة اشتقت من عملة بتيكوين الرئيسية في 21 يوليو 2017 اخترعها المعدنون في البيتكوين والسبب الرئيسي هو ترقية البرنامج وتأمين سلسلة كتل أكبر من بيتكوين لزيادة الوظائف في الكتلة وتكون أكثر اقتصاد لاستهلاك الطاقة في عملية التعدين وتعمل بمواد اقل كفاءة من قبل (Kwon, 2019: 2).
7. **تيثر:** هي عملة مشفرة افتراضية صادرة عن Tether ومملوكة لشركة BitFinex تم إصدار عملة تيثر في عام 2014 وتعد من العملات المشفرة المستقرة ويتم تداولها على العديد من منصات blockchain بما في ذلك: Ethereum وBinance وTron وBitcoin عبر Omni وSolana، كما تضمن شركة Tether Ltd. أن كل عملة من تيثر يتم تداولها مدعومة باحتياطي لا يقل عن 1 دولار. يمكن للمستخدمين إنشاء Tethers واستبدالها بالدولار الأمريكي عن طريق التسجيل في تطبيق Tether.to. (Baur, 2021: 3).
8. **تيزوس:** هي عملة افتراضية تعتمد في عملها أيضا على سلسلة الكتل مبتكرة تم تقديمها في عام 2014. وعلى عكس معظم سلاسل الكتل الجديدة في ذلك الوقت، فهي تعتمد على إثبات العمل (PoW) ويمكن استخدامها كمنصة عقود ذكية لا مركزية. لديه القدرة على تعديل خوارزمية الإجماع الخاصة به من خلال آلية التصويت ويركز على الأساليب الرسمية لتحسين السلامة. تم تصميم تطبيق Tezos كبرنامج متعدد الطبقات. تضمن طبقة نظير إلى نظير الاتصال بالعديد من العقد الأخرى وتمرر الرسائل المستلمة إلى الطبقة التالية التي ترى هذه الشبكة كقاعدة بيانات موزعة. تسحب هذه الطبقة قطع الكتل من جيرانها، وتدفع معرفات الكتل الجديدة (Goodman, 2014: 1).
9. **زي كاش:** ظهرت عملة زي كاش في اكتوبر من عام 2016 وتمتاز هذه العملة والتي تعد من العملات المشفرة الافتراضية بإخفاء هوية المستخدم بشكل قوي ومحمي ويدعم ما يسمى بالمعاملات الشفافة أحد أكبر الاختلافات بين Zcash وBitcoin هو نظام إثبات العمل، حيث يعتمد Zcash على إثباتات المعرفة الصفرية (Hopwood, 2016: 133).
10. **بيكس دولار:** هي أحد العملات الافتراضية المشفرة تم إطلاق Pax Dollar في سبتمبر 2018، وهي عملة مستقرة وآمنة. العملة المستقرة هي عملة مشفرة مصممة لتقليل تقلبات أسعار العملة المستقرة مقارنة بأصل ثابت محدد أو أصول ثابت، يمكن ربط العملات المستقرة بالعملات المشفرة أو العملات المستقرة. في بعض الحالات، ويمكن حتى استخدامه لتبادل العناصر. يوفر Pax Dollar مزايا تداول أصول blockchain من خلال تقليل مخاطر الأسعار. يتم إصدار رموز Pax Dollar (USDP) كرموز ERC-20 على blockchain Ethereum وهي مضمونة بنسبة 1: 1 بالدولار الأمريكي المحتفظ به في حسابات البنوك الأمريكية المملوكة لشركة.Paxos (Buyrukoğlu, 2021)
11. **ارثيوم كلاسيك:** هي من العملات الافتراضية المشفرة تم انشائها في مايو 2016 وكان في الأساس صندوقًا لامركزيًا لرأس المال الاستثماري يتسم بالشفافية والمرونة تمامًا، وكان الغرض منه تمويل جميع التطبيقات اللامركزية المستقبلية. ارتفعت قيمة الصندوق إلى ما يقرب من 150 مليون دولار أمريكي من الأثير بحلول يونيو من ذلك العام، وهو ما يمثل 14% من جميع ما يسمى برموز الأثير الصادرة في ذلك الوقت، (Kaidalov, 2017: 7)

Tikrit Journal of Administrative and Economic Sciences, Vol. 19, No. 64, Part (2): 585-606
Doi: www.doi.org/10.25130/tjaes.19.64.2.31

12. دوج كوين: دوج كوين هي عملة افتراضية تستند على تقنية البلوكتشين لا تختلف كثيرا في خصائصها مقارنة بالعملات الافتراضية الأخرى، قام (Jackson Palmer) ومطور البرامج (Billy Markus) لإنشاء عملة مشفرة أطلقوا عليها اسم Dogecoin. البنية التحتية لـ Dogecoin blockchain (Nani, 2022: 1721).

يرى الباحث من خلال الاطلاع على تفاصيل العملات الافتراضية المشفرة قيد الدراسة والتي كان عددها اثنا عشر عملة افتراضية وهي جزء بسيط من عالم العملات الافتراضية المشفرة وكانت الأهم من بين العملات لما تتمتع به من خصائص وسمات، جميع العملات الافتراضية تعمل بتقنية سلسلة الكتل (البلوكتشين) أغلب العملات الافتراضية مدعومة من قبل المنصات التي يتم التداول بها ما أعطى هذه العملات قوة وانتشار هو إن مخترعيها يعملون في شركات عملاقة في عالم التكنولوجيا و المعلوماتية وانترنيت الاشياء، أصبحت العملات الافتراضية الآن لها قيمة سوقية تجازت ال 2 مليون دولار امريكي وتجني أرباح خيالية في بعض الأوقات ويمكن الاستثمار بها وبناء محافظ استثمارية متنوعة من هذه العملات بطرق علمية وسلوكية للمتداولين والمستثمرين في العالم المالي الافتراضي المشفر.

المبحث الثالث: الجانب التطبيقي

أولاً. التحليل المالي لعوائد العملات: بينت نتائج الجدول رقم (2) سلسلة عوائد العملات الافتراضية للسلسلة الاسبوعية عينة الدراسة وخلال الفترة الزمنية المبحوثة والعمود الأخير من الجدول يوضح متوسط العوائد التي حققتها العملات الافتراضية عينة الدراسة، إذ حققت عملة (دوج كوين) اعلى معدل عائد والذي كان (0.0448) وهي أعلى من قيمة عائد السوق والتي كانت (0.0125) تليها عملة (بينانس كوين) والتي حققت متوسط عائد (0.0291)، أما أقل عائد فكان من نصيب عملة (بيكس دولار) والذي كان متوسط العوائد متدني (6E-05). فيما تعرضت عوائد عملة (تيثر) إلى خسائر في الفترة الزمنية المبحوثة الى (4E-05-) وهي أقل بكثير من عائد السوق (0.0125) وهذا يدل أن الاستثمار في العملات الافتراضية يحقق عوائد وكذلك مخاطر متباينة وتلحق بمستثمر المجازف بالأخص أرباح أو خسائر كبيرة نتيجة الاستثمار بالعملات الافتراضية.

الجدول (2): معدلات عوائد العملات الافتراضية

ت	اسم العملة	2019	2020	2021	2022	المتوسط
1	بتكوين	0.0178	0.0345	0.0135	-0.0163	0.0124
2	ارثيوم	0.0062	0.0434	0.0424	-0.0137	0.0196
3	ربيل	-0.0076	0.0171	0.0534	-0.0119	0.0128
4	بينانس كوين	0.0243	0.0286	0.0727	-0.0091	0.0291
5	لايت كوين	0.013	0.0334	0.0156	-0.0087	0.0134
6	بتكوين كاش	0.0203	0.0183	0.0214	-0.0238	0.009
7	تيثر	-7E-05	-9E-05	-2E-06	-6E-06	-4E-05
8	تيزوس	0.0321	0.0191	0.0331	-0.0285	0.014
9	زي كاش	-0.0076	0.0256	0.042	-0.0185	0.0104
10	بيكس دولار	0.0003	-0.0001	2E-05	2E-05	6E-05
11	ارثيوم كلاسيك	0.0055	0.0137	0.0741	-0.0017	0.0229
12	دوج كوين	0.007	0.0465	0.1301	-0.0044	0.0448

المصدر: الجدول من إعداد الباحثين بالاعتماد على برنامج (Excel).

Tikrit Journal of Administrative and Economic Sciences, Vol. 19, No. 64, Part (2): 585-606
Doi: www.doi.org/10.25130/tjaes.19.64.2.31

ثانياً. التحليل المالي والاحصائي لمخاطر العملات: يبين الجدول رقم (3) قيمة الانحراف المعياري للعملات الافتراضية وتم احتساب مخاطر السوق باستخدام معادلة الاحتفاظ وكانت مخاطرة السوق (0.099)، إذ إن مخاطر عملة دوج كوين حققت أعلى نسبة انحراف معياري بلغت قيمته (0.2544) وهي أكبر من قيمة الانحراف المعياري للسوق والتي كانت (0.099) وهذا يدل على ارتفاع المخاطر الكلية لعملة دوج كوين، بينما سجلت عملة ارثيوم كلاسك مخاطر كانت قيمت انحرافها المعياري ب (0.1927) وهي أيضا أكبر من قيمة الانحراف المعياري للسوق (0.099) مما يدل أيضا عن ارتفاع المخاطر الكلية لعملة ارثيوم كلاسك، تليها عملة ريبل والتي حققت نسبة انحراف معياري بلغت (0.1682) وهي أكبر من قيمة الانحراف المعياري للسوق مما يدل على ارتفاع المخاطر في هذه العملة أيضا، بعدها جاءت عملة بينانس كوين والتي سجلت قيمة انحراف معياري (0.1447) وكانت ذات المرتبة الثالثة بقيمة المخاطر كونها أعلى من الانحراف المعياري للسوق والبالغ (0.099)، أما عملة لايتكوين بلغت قيمة الانحراف المعياري للمخاطر (0.1442) وهي نسبة ايضا اعلى من قيمة الانحراف المعياري للسوق، بعدها كانت عملة تيزوس اذ حققت قيمة الانحراف المعياري (0.1327) وهي قيمة أكبر من قيمة مخاطر السوق، وكانت قيمة الانحراف المعياري لعملة ارثيوم (0.1204) وهي انسبة عالية أي أعلى من الانحراف المعياري لمخاطر السوق، أما عملة بتكوين كاش حققت قيمة انحراف معياري للمخاطر (0.1054) وهي أيضا أعلى من قيمة الانحراف المعياري لمخاطر السوق.

وسجلت أقل قيمة للانحراف المعياري للعملات اذ كانت عملة بيكس دولار قيمتها (0.025) وهي اقل نسبة من مخاطر السوق والتي كانت نسبتها (0.099) وهذا يدل على انخفاض مخاطر هذه العملة، بينما سجلت عملة **تيثر** انحراف معياري بقيمة (0.0392) وهي أقل أيضا من قيمة الانحراف المعياري لمخاطر السوق، فبما بلغت قيمة الانحراف المعياري لعملة بتكوين (0.0981) وهي العملة الثالثة التي تكون مخاطرها أقل من مخاطر السوق كون قيمة الانحراف المعياري أقل من قيمة مخاطر السوق والبالغة (0.099).

الجدول (3): معدلات المخاطر (الانحراف المعياري) للعملات الافتراضية المشفرة

ت	اسم العملة	2019	2020	2021	2022	المتوسط
1	بتكوين	0.0963	0.1029	0.1091	0.084	0.0981
2	ارثيوم	0.0729	0.1278	0.1576	0.1235	0.1204
3	ربيل	0.1242	0.171	0.2727	0.105	0.1682
4	بينانس كوين	0.1246	0.1269	0.2264	0.101	0.1447
5	لايت كوين	0.1546	0.1495	0.1652	0.1074	0.1442
6	بتكوين كاش	0.0035	0.1315	0.1899	0.0967	0.1054
7	تيثر	0.1539	0.0015	0.0008	0.0004	0.0392
8	تيزوس	0.0915	0.1372	0.1868	0.1154	0.1327
9	زي كاش	0.0058	0.1582	0.2244	0.1224	0.1277
10	بيكس دولار	0.0948	0.0013	0.0018	0.0022	0.025
11	ارثيوم كلاسيك	0.1095	0.1431	0.3473	0.1709	0.1927
12	دوج كوين	0.0147	0.225	0.5964	0.1816	0.2544

المصدر: الجدول من إعداد الباحثين بالاعتماد على برنامج (Excel).

Tikrit Journal of Administrative and Economic Sciences, Vol. 19, No. 64, Part (2): 585-606
Doi: www.doi.org/10.25130/tjaes.19.64.2.31

ثالثا. تحليل معامل الاختلاف ومعامل التحديد وبيتا العملات: يُظهر الجدول رقم (4) بيتا للعملات، ومعامل الاختلاف، ومعامل التحديد، للعملات عينة الدراسة وللفترة المبحوثة والتي كانت من 2019/1/1 لغاية 2022/12/27، بالنسبة لمعامل بيتا للعملات المبحوثة فهناك حالات عدة لها، فإذا كان معامل بيتا أكبر من قيمة (1) فهذا يعني أن مخاطر العملة أعلى من مخاطر السوق، واذا كان معمل بيتا مساوي لقيمة (1) فان مخاطر العملة تساوي مخاطر السوق، بينما إذا كان بيتا العملة أقل من (1) فهذا يدل على أن مخاطر العملة أقل من مخاطر السوق، أما إذا كان معامل بيتا مساويا لقيمة (0) فأن مخاطر العملة غير مرتبطة بمخاطر السوق، أما إذا كانت قيمة بيتا العملة سالبة يعني ان تحرك العملة عكس تحرك السوق، ويتضح من الجدول رقم (4) أن أعلى قيمة لمعامل بيتا حققتها عملة (بتكوين كاش) بقيمة (1.2015) وهي أكبر من قيمة مخاطر السوق، اما عملة (بينانس كوين) كانت قيمتها (1.0096) فهي اقرب بكثير من مخاطر السوق، أما أقل قيمة حققتها عملة (تيزوس) وهذا يعني أن مخاطرها أقل من مخاطر السوق، بنما كانت عملة (بيكس دولار) وعملة (تيثر) نتائجها بالسالب وهذا يعني إنها تتحرك عكس السوق. أما بخصوص معامل الاختلاف للعملات عينة الدراسة فكان أعلى معامل اختلاف (403.45) من نصيب عملة (بيكس دولار) وهذا يعني أن كل وحدة من العائد تتحمل مخاطرة مقاسة بالانحراف المعياري بمقدار (403.45) وحده، وهذا يعني أن عملة (بيكس دولار) لها مخاطر كبيرة جدا قياسا بباقي العملات وفقا لنتائج معامل الاختلاف. أما فيما يخص معامل التحديد للعملات عينة الدراسة متقلب النتائج وكما مبيت في الجدول أدناه (3-39).

الجدول (4) معامل الاختلاف ومعامل التحديد وبيتا للعملات الافتراضية المشفرة للمدة المبحوثة

ت	اسم العملة	البيتا	معامل الاختلاف	معامل التحديد
1	بتكوين	0.9882	7.9254	0.9971
2	ارثيوم	1.0802	6.1577	0.6699
3	ربيل	0.8613	13.184	0.236
4	بينانس كوين	1.0096	4.9747	0.4135
5	لايت كوين	1.1169	10.795	0.6291
6	بتكوين كاش	1.2015	11.672	0.6423
7	تيثر	-0.003	-921.22	0.0275
8	تيزوس	0.7603	9.5036	0.2429
9	زي كاش	1.0381	12.329	0.4161
10	بيكس دولار	-0.005	403.45	0.0243
11	ارثيوم كلاسيك	1.1414	8.4233	0.2779
12	دوج كوين	1.087	5.6781	0.0997

المصدر: الجدول من إعداد الباحثين بالاعتماد على برنامج (Excel).

1. **محفظة اعلى عائد:** يتبين النتائج الجدول رقم (5) أن محفظة أعلى عائد هي أيضاً تتفوق على محفظة السوق (المرجعية)، إذ حققت محفظة أعلى عائد معدل عائد (0.0426) فيما حققت عائد محفظة السوق نسبة (0.0125)، في حين كانت الانحراف المعياري للمحفظة المثلى (0.30) وهذه النسبة أكبر من مخاطرة السوق التي حققت (0.099)، وفي اطار المبادلة بين العائد والمخاطر نجد بأن محفظة أعلى عائد حققت مبادلة أفضل بين العائد والمخاطرة مقارنةً مع محفظة السوق، بدليل نسبة

Tikrit Journal of Administrative and Economic Sciences, Vol. 19, No. 64, Part (2): 585-606
Doi: www.doi.org/10.25130/tjaes.19.64.2.31

معامل الاختلاف للمحفظة C.V، إذ حققت محفظة أعلى عائد نسبة (7.0393)، فيما حققت محفظة السوق نسبة (7.92)، وهذا يعني أن محفظة أعلى عائد أفضل من محفظة السوق حتى وإن كانت مخاطرها (30%)، كما حققت بيتا محفظة أعلى عائد قيمة (1.0762) وهو أكبر من بيتا السوق بنسبة (7%).

الجدول (5): نتائج بناء المحفظة أعلى عائد وفق انموذج البرمجة الخطية للعملات الافتراضية عينة الدراسة

ت	اسماء العملات المكونة للمحفظة	الوزن الامثل	العائد	الوزن* العائد
1	بينانس كوين	0.139	0.0291	0.004
2	دوج كوين	0.861	0.0448	0.0386
	مجموع الاوزان	1		
	عائد المحفظة			0.0426
	الانحراف المعياري للمحفظة			0.30
	بيتا المحفظة			1.0762
	المخاطرة النظامية للمحفظة			0.0113
	المخاطرة اللانظامية للمحفظة			0.0003
	المخاطرة الكلية للمحفظة			0.0116
	معامل الاختلاف للمحفظة C.V			7.0393

الجدول: من اعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات نتائج برمجة (Solver Parameters).

2. **محفظة أدنى مخاطرة:** يتبين النتائج الجدول رقم (6) أن محفظة أدنى مخاطرة هي أيضاً تتفوق على محفظة السوق (المرجعية)، إذ حققت محفظة ادنى مخاطرة معدل عائد (0.0405) فيما حققت عائد محفظة السوق نسبة (0.0125)، في حين كانت الانحراف المعياري للمحفظة المثلى (0.02) وهذه النسبة أصغر من مخاطرة محفظة السوق التي حققت (0.099)، وفي اطار المبادلة بين العائد والمخاطر نجد بأن محفظة أدنى مخاطرة حققت مبادلة أفضل بين العائد والمخاطرة مقارنةً مع محفظة السوق، بدليل نسبة معامل الاختلاف للمحفظة C.V، إذ حققت محفظة أدنى مخاطرة نسبة (0.49)، فيما حققت محفظة السوق نسبة (7.92)، وهذا يعني أن محفظة أدنى مخاطرة أفضل من محفظة السوق، كما حققت بيتا محفظة ادنى مخاطرة قيمة (1.0501) وهو أكبر من بيتا السوق بنسبة (5%).

الجدول (6): نتائج بناء المحفظة على وفق انموذج البرمجة الخطية للعملات الافتراضية عينة الدراسة

ت	اسماء العملات المكونة للمحفظة	الوزن الأمثل	العائد	الوزن* العائد
1	بتكوين	0.009	0.0124	0.0001
2	ارثيوم	0.098	0.0196	0.0019
3	تيزوس	0.007	0.014	1E-04
4	بيكس دولار	0.856	0.00006	4E-07
5	دوج كوين	0.03	0.0448	0.0383
	مجموع الاوزان	1		

عائد المحفظة	0.0405
الانحراف المعياري للمحفظة	0.02
بيتا المحفظة	1.0501
المخاطرة النظامية للمحفظة	0.0108
المخاطرة اللانظامية للمحفظة	0.0002
المخاطرة الكلية للمحفظة	0.011
معامل الاختلاف للمحفظة C.V	0.4942

الجدول: من اعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات نتائج برمجة (Solver Parameters).

3. **محفظة الأوزان المتساوية:** يتبين النتائج الجدول رقم (7) أن محفظة الأوان المتساوية هي أيضاً تتفوق على محفظة السوق (المرجعية)، إذ حققت محفظة الأوان المتساوية معدل عائد (0.023) فيما حققت عائد محفظة السوق نسبة (0.0125)، في حين كانت الانحراف المعياري للمحفظة المثلى (0.14) وهذه النسبة أصغر من مخاطرة محفظة السوق التي حققت (0.099)، وفي اطار المبادلة بين العائد والمخاطر نجد بان محفظة الأوان المتساوية حققت مبادلة أفضل بين العائد والمخاطرة مقارنةً مع محفظة السوق، بدليل نسبة معامل الاختلاف للمحفظة C.V، إذ حققت محفظة الأوان المتساوية نسبة (5.98)، فيما حققت محفظة السوق نسبة (7.92)، وهذا يعني أن محفظة الأوان المتساوية أفضل من محفظة السوق، بينا نجد أن بيتا محفظة الأوان المتساوية بلغت (0.793) وهو أصغر من بيتا السوق بنسبة (21%) تقريباً.

الجدول (7): نتائج بناء المحفظة الأوزان المتساوية على وفق انموذج البرمجة الخطية للعملات الافتراضية عينة الدراسة

ت	اسماء العملات المكونة للمحفظة	الوزن الامثل	العائد	الوزن* العائد
1	ارثيوم	0.25	0.02	0.005
2	بينانس كوين	0.25	0.03	0.007
3	بيكس دولار	0.25	6E-05	2E-05
4	دوج كوين	0.25	0.04	0.011
	مجموع الاوزان	1		

عائد المحفظة	0.023
الانحراف المعياري للمحفظة	0.14
بيتا المحفظة	0.793
المخاطرة النظامية للمحفظة	0.006
المخاطرة اللانظامية للمحفظة	2E-05
المخاطرة الكلية للمحفظة	0.006
معامل الاختلاف للمحفظة C.V	5.985

الجدول: من اعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات نتائج برمجة (Solver Parameters).

Tikrit Journal of Administrative and Economic Sciences, Vol. 19, No. 64, Part (2): 585-606
Doi: www.doi.org/10.25130/tjaes.19.64.2.31

ثانياً. اختبار الفرضيات:

1. **اختبار علاقة التأثير الارتباط بين عوائد العملات الافتراضية ومخاطرها:**

❖ **الفرضية الثانية:** تشير نتائج التحليل الواردة في الجدول رقم (8) إلى وجود علاقة ارتباط طردي معنوي بين عوائد العملات الافتراضية ومخاطرها خلال مدة الدراسة، إذ بلغت قيمة المؤشر الكلي لمعامل الارتباط (0.883**) وعند مستوى معنوية (0.05) وهو دليل على وجود العلاقة بين المتغيرين، كما تشير هذه النتيجة على أنه كلما ازدادت عوائد العملات الافتراضية كلما ازدادت معها نسبة المخاطرة لدى شركات عينة الدراسة وخلال المدة المبحوثة، وبهذا نقبل الفرضية التي تنص على انه (يوجد علاقة ارتباط معنوية ذات دلالة إحصائية معنوية بين عوائد العملات الافتراضية ومخاطرها خلال مدة الدراسة)

الجدول (8): معامل الارتباط بين عوائد العملات الافتراضية ومخاطرها

العوائد	المتغير المستقل / المتغير المعتمد
0.883**	المخاطرة
0.000	P-value

المصدر: من اعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج (EViews10).

2. **اختبار علاقة التأثير بين** عوائد العملات الافتراضية ومخاطرها:

❖ **الفرضية الثالثة:** تشير نتائج التحليل الواردة في الجدول رقم (9) إلى وجود تأثير معنوي بين عوائد العملات الافتراضية ومخاطرها خلال مدة الدراسة، بدلاله قيمة (F) المحسوبة (35.325) وهي أعلى من قيمته الجدولية وعند مستوى معنوية (0.05), كما بلغ معامل التحديد (R^2) (0.779) وهذا يعني أن عوائد العملات الافتراضية أسهمت وفسرت (78%) تقريباً من الاختلافات المفسرة في مخاطر تلك العملات ويعود الباقي (22%) إلى متغيرات عشوائية لا يمكن السيطرة عليها أو أنها غير داخلة في أنموذج، ومن خلال متابعة قيم معاملات (B) واختبار (T) لها، تبين أن قيمة (T) المحسوبة لها بلغت (2.082) وهي قيمة غير معنوية لأنها اصغر من قيمتها الجدولية وعند مستوى معنوية (0.05)، وبهذا سيتم قبول الفرضية التي تنص على أنه (يوجد علاقة تأثير معنوية وذات دلالة إحصائية معنوية بين عوائد العملات الافتراضية ومخاطرها خلال مدة الدراسة)

الجدول (9): نتائج اختبار وقياس تأثير عوائد العملات الافتراضية في مخاطرها

F		T		R^2	العوائد		المتغير المستقل / المتغير المعتمد
Sig.	المحسوبة	Sig.	المحسوبة		β1	β0	
0.000	35.325	0.064	2.082	0.779	6.333	0.044	المخاطرة

المصدر: من اعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج (EViews10).

3. **تقييم أداء المحافظ للعملات الافتراضية باستخدام نسبة (Sharpe):**

تقيس نسبة (Sharpe) الزيادة في عائد المحفظة الذي يتمثل بعلاوة مخاطرة المحفظة Portfolio Risk Premium خلال فترة معينة إلى المخاطرة الكلية خلال الفترة نفسها، ويمكن التعبير عنها وفق المعادلة الآتية (Bodie et al, 2001: 607) (Jordan & Miller, 2008: 426):

Tikrit Journal of Administrative and Economic Sciences, Vol. 19, No. 64, Part (2): 585-606
Doi: www.doi.org/10.25130/tjaes.19.64.2.31

$$S_p = \frac{R_p - R_f}{\sigma_p}$$

إذ إنَّ:

نسبه مقياس شارب: S_p

عوائد محفظة العملات: R_p

العوائد الخالية من المخاطرة: R_f

الأنحرافُ المعياريٌ للمحفظة: σ_p

الجدول (1): نتائج تقييم أداء المحافظ للعملات الافتراضية باستخدام نسبة (Sharpe)

النموذج	R_p	R_f	σ_p	S_p	تسلسل الاداء
محفظة السوق	0.0125	0	0.099	0.126	5
حد القطع	0.0284	0	0.0635	0.447	2
اعلى عائد	0.0426	0	0.3	0.142	4
أدنى مخاطرة	0.0405	0	0.02	2.025	1
الاوزان المتساوية	0.02339	0	0.14	0.167	3

الجدول: من عمل الباحثين بالاعتماد على نتائج الحاسبة.

وكما هو واضح من النتائج أعلاه، وعند مقارنة نتائج المحافظ مع محفظة السوق (المرجعية) يتبين الفرق النسبي بينهم، ويتضح أن محفظة أدنى مخاطرة تتفوق على جميع المحافظ ومنها محفظة السوق من حيث العائد والمخاطرة بدليل نسبة شارب وبذلك يتم قبول الفرضية الرابعة والتي تشير إلى أنه "ينجم عن بناء المحافظة الاستثمارية من العملات الافتراضية عوائد ومخاطر تماثل أو أقل من عوائد ومخاطر محفظة السوق"

المبحث الرابع: الاستنتاجات والمقترحات

يتضمن بناء محفظة استثمارية للعملات الافتراضية باستخدام البرمجة الخطية تحسين تخصيص الموجودات بناءً على أهداف وقيود واعتبارات مخاطر محددة. البرمجة الخطية هي تقنية رياضية يمكنها مساعدتك في العثور على المزيج الأمثل من العملات الافتراضية لتحقيق أهدافك الاستثمارية. وفيما يأتي بعض الاستنتاجات والاقتراحات لبناء مثل هذه المحفظة:

أولاً. الاستنتاجات: التنويع هو مفتاح نجاح الاستثمار ومن المرجح أن تؤكد عملية التحسين على أهمية التنويع للحد من المخاطر الشاملة للمحفظة:

1. من خلال البرمجة الخطية يكون هناك توازن بين المخاطر والعائد. يحتاج المستثمرون إلى اتخاذ قرار بشأن مدى تحملهم للمخاطر وعودة التوقعات لإيجاد التوازن الصحيح.
2. إن محفظة أعلى عائد تتفوق على محفظة السوق (المرجعية)، إذ حققت محفظة أعلى عائد معدل عائد (0.0426) فيما حققت عائد محفظة السوق نسبة (0.0125)، في حين كانت الانحراف المعياري للمحفظة المثلى (0.30) وهذه النسبة أكبر من مخاطرة السوق التي حققت (0.099)
3. ويتضح أن محفظة أدنى مخاطرة تتفوق على جميع المحافظ ومنها محفظة السوق من حيث العائد والمخاطرة بدليل نسبة شاربا

4. لعملات الافتراضية شديدة التقلب والديناميكية. يعد تحديث المحفظة وإعادة تحسينها بانتظام أمرًا بالغ الأهمية للتكيف مع تغيرات السوق والمعلومات الجديدة.
5. وتلعب القيود، مثل حدود الاستثمار، ومتطلبات السيولة، والقيود التنظيمية، دورا مهما. تحتاج عملية التحسين إلى الالتزام بهذه القيود لضمان محفظة مجدية وعملية.
6. حتى مع وجود محفظة كفوءة، تتغير ظروف السوق. يعد رصد أداء المحفظة بانتظام وإعادة توازنها حسب الحاجة أمرًا بالغ الأهمية للحفاظ على التوافق مع أهداف الاستثمار.

ثانياً. المقترحات:

1. حدد بوضوح أهدافك الاستثمارية، سواء كانت زيادة رأس المال، أو توليد الدخل، أو مزيج من الاثنين معا. هذه الأهداف سوف توجه عملية تحسين المحفظة الاستثمارية.
2. استخدم البيانات التاريخية للعملات الافتراضية لتغذية نموذج البرمجة الخطية. ويساعد ذلك في تقدير توقعات العائد وفهم تقلبات كل موجود على المدى المستقبلي وفق الأساليب العلمية.
3. ضع في الاعتبار تكاليف المعاملات المرتبطة بشراء وبيع العملات الافتراضية. يمكن أن تؤثر تكاليف المعاملات المرتفعة بشكل كبير على الأداء العام للمحفظة.
4. مواكبة اتجاهات السوق والتطورات التكنولوجية والتغيرات التنظيمية في مجال العملات الافتراضية. تعد هذه المعلومات حيوية لاتخاذ قرارات مستنيرة وتعديل استراتيجية المحفظة وفقًا لذلك.
5. تنفيذ استراتيجيات إدارة المخاطر، مثل وضع أوامر وقف الخسارة أو استخدام المشتقات للتحوط ضد تحركات السوق السلبية. وهذا يمكن أن يساعد في حماية المحفظة من الخسائر الكبيرة.
6. فكر في التنويع ليس فقط ضمن العملات الافتراضية ولكن أيضًا عبر فئات الموجودات المختلفة. يمكن أن يوفر الجمع بين العملات المشفرة والأصول التقليدية فوائد تنويع إضافية.

المصادر

اولاً. المصادر العربية:

1. غناوي، حيدر عدنان (2019)، بناء المحفظة المثلى للأسهم وتحسين ادائها في ظل بيئة ضبابية باستعمال الخوارزمية الوراثية: بحث تحليلي في سوق العراق للأوراق المالية، اطروحة، كلية الادارة والاقتصاد، جامعة بغداد.
2. عبدالحميد، عبد العزيز شويش، عبدالحميد، مظهر خالد، الرفاعي، فاتن سعد (2010)، دور بيتا الشركات في بناء المحفظة الاستثمارية دراسة تطبيقية في عينة من الشركات المدرجة في سوق العراق للأوراق المالية، مجلة جامعة الانبار للعلوم الاقتصادية والادارية، المجلد (2)، العدد (4).
3. باكير، محمد مجد الدين، (2008)، محافظ الاستثمار إدارتها وإستراتيجياتها، دار شعاع للنشر، سوريا.
4. حسين، حيدر ناصر، (2019)، بناء محفظة العملات الافتراضية الكفوءة باستخدام البرمجة الخطية– دراسة تحليلية، اطروحة دكتوراه، كلية الادارة والاقتصاد، جامعة المستنصرية.

ثانياً. المصادر الأجنبية:

1. Steinert, M., & Crowe, S., (2001), Global real estate investment: Characteristics, optimal portfolio allocation and future trends. Pacific Rim Property Research Journal, 7(4), 223-239.
2. a. Dr.. Abdulaziz Shawish Abdul Hamid, & Eng. Aso Bahaa El-Din Qadir, (2022), Building the optimal investment portfolio using the (Markowitz) model and the (Telser)

model an applied study in the Iraqi Stock Exchange. Journal of Business Economics for Applied Research, 3(3).

3. Hirschey, M., Richardson, V. J., & Scholz, S., (2001), Value relevance of nonfinancial information: The case of patent data. Review of Quantitative Finance and Accounting, 17, 223-235.
4. Ece, O., & Uludag, A. S., (2017), Applicability of fuzzy TOPSIS method in optimal portfolio selection and an application in BIST. International Journal of Economics and Finance, 9(10), 107-127.
5. Garg, R., & Dua, P., (2014), Foreign portfolio investment flows to India: determinants and analysis. World development, 59, 16-28.
6. Jones, G. R., & Jones, G. R., (2013), Organizational theory, design, and change.
7. Sukharev, O. S., (2019), The restructuring of the investment portfolio: the risk and effect of the emergence of new combinations. Quantitative Finance and Economics, 3(2), 390-411.
8. Li, J., Li, Q., & Wei, X., (2020), Financial literacy, household portfolio choice and investment return. Pacific-Basin Finance Journal, 62, 101370.
9. Ehrhardt, M. C., & Brigham, E. F., (2011), Corporate finance: A focused approach. South-Western Cengage Learning.
10. Jordan, Bradford D. & Miller, Thomas W. & Dolvin, Steven D., (2018), Fundamentals of Investments, Valuation and Management, Eighth Edition, McGraw-Hill Education, United States of America.
11. Ehrhardt, Michael C. & Brigham, Eugene F., (2011), Financial Management, Theory and Practice,13th ed., South Western, Cenage Learning.
12. Leung, M. T., Daouk, H., & Chen, A. S., (2001), Using investment portfolio return to combine forecasts: a multiobjective approach. European Journal of Operational Research, 134(1), 84-102.
13. Moyer, R. Guiganm & Krehow, W., (2010), Contemporary Financial Managemen, 14th ed. west, publishing.
14. Reilly, Frank C. & Brown, Keith G., (2012), Investment Analysis and Portfolio Management, 10th ed - South – Western, Cengage Learning.
15. Fund, M., (2016), International Monetary Fund. Publication Services.
16. Kadkhodaei, S., Siavoshi, F., Foroumadi, A., Sarrafnejad, A., & Kolahdoozan, S., (2020), Proton pump inhibitor-treated H. pylori adjust cell envelope fatty acid and cholesterol content to survive. Archives of Iranian Medicine, 23(1), 7-14
17. Boldyrikin, A. A., (2016), Frontier economy: the global perspectives of cryptocurrencies development. Журнал фронтирных исследований, (4), 95-103.
18. Nani, A., (2022), The doge worth 88 billion dollars: A case study of Dogecoin. Convergence, 28(6), 1719-1736.
19. Kaidalov, D., Kovalchuk, L., Nastenko, A., Rodinko, M., Shevtsov, O., & Oliynykov, R., (2017), Ethereum classic treasury system proposal. IOHK RESEARCH REPORT.
20. Hopwood, D., Bowe, S., Hornby, T., & Wilcox, N., (2016), Zcash protocol specification. GitHub: San Francisco, CA, USA, 4(220), 32.

21. Goodman, L. M., (2014), Tezos—a self-amending crypto-ledger White paper. URL: https://www.tezos.com/static/papers/white.paper.pdf, 4, 1432-1465.
22. Baur, D. G., & Hoang, L. T., (2021), A crypto safe haven against Bitcoin. Finance Research Letters, 38, 101431.
23. Kwon, Y., Kim, H., Shin, J., & Kim, Y., (2019, May), Bitcoin vs. bitcoin cash: Coexistence or downfall of bitcoin cash. In 2019 IEEE Symposium on Security and Privacy (SP) (pp. 935-951). IEEE.
24. Bhosale, J., & Mavale, S., (2018), Volatility of select crypto-currencies: A comparison of Bitcoin, Ethereum and Litecoin. Annu. Res. J. SCMS, Pune, 6.
25. Pramudiya, K. F., (2020), Pertanggungjawaban pelaku money laundering melalui binance coin. Jurnal Hukum Dan Pembangunan Ekonomi, 9(1), 40-51.
26. Akin, I., Khan, M. Z., Hameed, A., Chebbi, K., & Satiroglu, H., (2023), The ripple effects of CBDC-related news on Bitcoin returns: Insights from the DCC-GARCH model. Research in International Business and Finance, 66, 102060.
27. Dannen, C., (2017), Introducing Ethereum and solidity (Vol. 1, pp. 159-160). Berkeley: Apress.
28. Li, J., Li, N., Peng, J., Cui, H., & Wu, Z., (2019), Energy consumption of cryptocurrency mining: A study of electricity consumption in mining cryptocurrencies. Energy, 168, 160-168.