الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الشهيد حمه لخضر بالوادي

كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

قسم العلوم الاقتصادية

مذكرة مقدمة لاستكمال متطلبات نيل شهادة ماستر أكاديمي

ميدان العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

الشعبة: علوم اقتصادية

التخصص: اقتصاد نقدي وبنكي

"تعدين العملات المشفرة: تقييم اقتصادي وبيئي"

تحت إشراف:

أ. د رحيمة بوصبيع صالح

إعداد الطلبة:

- ✓ **مأمون مسعودة**
- ✓ **مكاوي ثرية**
- ✓ **زغوان هارون**

لجنة المناقشة:

د.حملاوي سكينة	**أستاذ محاضر"أ" جامعة الشهيد حمه لخضر بالوادي**	**رئيسا**
أ.د رحيمة بوصبيع صالح	**أستاذة التعليم العالي جامعة الشهيد حمه لخضر بالوادي**	**مشرفا ومقررا**
د.آمال بوسواك	**أستاذ محاضر"أ" جامعة الشهيد حمه لخضر بالوادي**	**ممتحنا**

الموسم الجامعي: 2024/2023

بسم الله الرحمن الرحيم
ومن يرجع إلى الله المزيد من فضله

الإهداء

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات، الحمد لله ما تناهى دربٌ ولا ختم جهد ولا تمَّ سعيٌ إلا بفضله، الحمد لله على البلوغ والحمد لله على التمام ثم الحمد لله على التوفيق والسداد

إلى سندي وملجئي الآمن ... داعمي ومشجعي الدائم... حين ينادوني باسمه أسعد وأفتخر.. بأني ابنته وثمرته

" إليك والدي العزيز"

رفيقتي وأماني ... بطلتي ومعلّمتي الأولى ... من علّمتني معنى الحنان والعطاء ...معنى الصبر والقوة والحب ... من كان دعاؤها ورضاها بوصلتي في المسير ... " إليكِ والدتي جميلتي"

إلى من كان السند والرفيق وساعدني في مشواري الدراسي وكان له الفضل الأكبر في نجاحي " إليك زوجي الغالي"

إلى صغيرتي وقمري وقطعة من قلبي .. السكرة الجميلة في حياتي، من أتمنى أن أراها أفضل مني محققة أحلامها وأمنياتها "إليكِ ابنتي طبيبة المستقبل رؤية"

إلى من لا تحلو الحياة بدونهم .. من تذوقت معهم أجمل اللحظات " إليكم إخوتي وأخواتي"

إلى من ساعدوني ووقفوا إلى جانبي مهما تزف الكلمات فلا أستطيع أن أوفي حقهم

إلى كل أقاربي وأصدقائي وكل من له صلة من قريب أو بعيد

كما لا أنسى ...

إلى أرواح شهدائنا الذين رووا بدمائهم ثرى فلسطين.. وإلى الذين أودوا في حرياتهم وأجسامهم وأموالهم

أقدم كلماتي تقديرا للبطولات والتضحيات وتذكيرًا بمأساة لم تنته فصوله.

مسعودة

2024

إهـــداء

قال الله تعالى: "وقضى ربك ألا تعبدوا إلا إياه وبالوالدين إحسانا" ... إلى الذي كد من أجل تربيتي وتعليمي حتى وصلت إلى ما وصلت إليه ... إلى من اعتز بوجوده.

إلى من أفنى حياته من أجل راحتي ... "أبي الحبيب صالح" حفظه الله.

إلى التي أول من نطق لساني باسمها ... إلى التي من حملتني كرها ووضعتني كرها ... إلى التي أوصاني بها رسول الله صلى الله عليه وسلم ثلاثا

"أمي العزيزة والغالية مبروكة" حفظها الله وأطال في عمرها.

إلى زوجتي الفاضلة وابني عبد الغفور وابنتي إسراء

إلى جذور وأعراف بيتنا إلى إخوتي وأخواتي وأبناؤهم كل واحد باسمه

إلى الدكتورة التي جمعتني بيها المذكرة "بوصبيع صالح رحيمة" وكانت نعم السند والرفيق

إلى كل من جمعني بهم القدر عبر طيات الحياة وسنين الدراسة كل الاصدقاء وأخص بالذكر:

زميلتي فالمذكرة "مكاوي ثرية ومأمون مسعودة" اللتان بذلتا أقصى جهودهما حتى آخر لحظة

إلى من في ذاكرتي وليس في مذكرتي.

هـــارون

إهـــــداء

بسم الله الـــــرحمن الرحيم

{ يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ }

الحمد لله حمدا وشكرا وامتنانا على البدء والختام.

(وآخر دعواهم أن الحمد لله رب العالمين) ها أنا اليوم أقف على عتبة تخرجي وأقطف ثمار تعبي بكل فخر، فاللهم لك الحمد قبل أن ترضى ولك الحمد اذا رضيت ولك الحمد بعد الرضا ..

وبكل حب أهدي ثمرة نجاحي وتخرجي إلى الذي زين أسمي بأجمل الألقاب من دعمني بلا حدود وأعطاني دون مقابل إلى من علمني أن الدنيا كفاح وسلاحها العلم والمعرفة

داعمي الأول في مسيرتي وسندي وقوتي وملاذي بعد الله فخري واعتزازي:" والدي الغالي" أطال الله في عمره.

إلى من جعل الله الجنة تحت قدميها، واحتضنتني بقلبها قبل بدنها "والدتي الغالية".

إلى سندي في الحياة ومصدر أمني "زوجي ورفيق دربي" أدامه الله لي.

إلى تلك النجوم التي تنير طريقي دوما إلى خلعي الثابت الذي لا يميل وأمان أيامي.

إلى من رزقت بهم سندا وملاذي الأول إلى من شددت عضدي بهم.

إلى قرة عيني إخوتي "زكريا، حسين، حسن، صدام، نصر الدين، حليمة، كنزة".

إلى فلذات كبدي وأغلى ما أملك وسر سعادتي "ريتاج ومحمد وريان".

إلى الأخت التي لم تلدها أمي زوجة أخي خديجة.

إلى أميرتنا المدللة "شروق".

والحمد لله الذي وفقنا وبلغنا فرحة التمام

ثـــرية

شكر وتقدير

إن الشكرٌ والحمدلله كما ينبغي لجلال وجهه وعظيم سلطانه
نشكره ونحمده حمدا كثيرا مباركا فيه
على جزيل عطائه وعلى ما أنعم علينا به وفضله علينا
أن وفقنا لإتمام هذا البحث، ونسأله تعالى أن ينفعنا به،
راجين منه عز وجل التوفيق والسداد
في باقي مشوارنا البحثي.

من هذا المنبر نتقدم بالشكر الجزيل والتقدير إلى
الأساتذة المشرفة:" بوصبيع صالح رحيمة "
وكذلك الشكر موصول لأعضاء لجنة المناقشة
لتكرمهم بقبول مناقشة هذه الرسالة و إثرائها وتقييمها.

كما نتقدم بجزيل الشكر لكل من أمد لنا يد العون
وساهم في تذليل الصعوبات طيلة أطوار إنجاز هذا العمل.

كما لا يفوتنا أن نتقدم بالشكر والامتنان
لكل من تعلمنا على أيديهم طوال مسيرتنا العلمية...

شكرا لكم وجزاكم الله عنا خيرا

مكاوي ثرية -رمضان هارون -مأمون مسعودة

الملخص

الملخـص

تهدف الدراسة الى تحليل وتقييم الاثر الاقتصادي والبيئي لتعدين العملات المشفرة، مع التركيز على تعدين عملة البتكوين، وذلك باستخدام المنهج الوصفي والمنهج التحليلي.

توصّلت هذه الدراسة إلى أنّ ظاهرة تعدين البتكوين ساهمت بشكل سلبي في تضاعف حجم استهلاك الكهرباء المولد لانبعاث غاز ثاني اكسيد الكربون ذو الضرر على الاقتصاد والبيئة التي تعد المصدر الاساسي للموارد الاقتصادية الأولية، الامر الذي يعطل عجلة الاقتصاد في جميع لقطاعات، وقد استخدمنا في تحليلنا الادوات التالية: مؤشّر تطور أسعار البتكوين من 2009 الى غاية 2024، مؤشّر تطور استهلاك الكهرباء، مؤشر انبعاث الكربون.

كلمات مفتاحية: عملات المشفرة، تعدين بيئة، استهلاك الكهرباء، ثاني أكسيد الكربون، بتكوين.

Abstract:

The study aims to analyze and evaluate the economic and environmental impact of cryptocurrency mining, with a focus on Bitcoin mining, using descriptive and analytical methods. The study concluded that the phenomenon of Bitcoin mining has negatively contributed to a significant increase in electricity consumption, leading to the emission of carbon dioxide, which is harmful to the economy and the environment. This, in turn, disrupts the economy's progress across all sectors, as the environment is the primary source of fundamental economic resources, we used in our analysis the next tools: Bitcoin price development index from 2009 to 2024; Electricity consumption development index; Carbon emission index.

Keywords: *cryptocurrencies, mining, environment ,Electricity consumption, CO2, Bitcoin.*

الفـــهارس

فهرس المحتويات

الإهداء III
شكر وتقدير IV
الملخص V
فهرس المحتويات VII
فهرس الأشكال XI
قائمة الرموز والاختصارات X
مقدّمـة ..... أ

الفصل الأول : الإطار المفاهيمي العام لمتغيرات الدراسة

المبحث الأول :**العملات المشفرة وطبيعتها** **4**
المطلب الأول: ماهية العملات المشفرة. **4**
المطلب الثاني: اهتمام المجتمع الاقتصادي الدولي بالبيئة. **11**
المبحث الثاني: **الدراسات السابقة** **18**
المطلب الأول: استعراض الدراسات السابقة **18**
المطلب الثاني : أوجه الاتفاق والاختلاف بين الدراسات السّابقة **21**
المطلب الثالث: الفجوة العلمية التي تعالجها الدراسة الحالية **21**
خلاصة الفصل الأول: **22**

الفصل الثاني : انعكاسات تعدين البتكوين على الاقتصاد والبيئة

المبحث الأول: **إطارعام لمتغيرات الدراسة** **25**
المطلب الأول : تعديـن البتكويـن **25**
المطلب الثاني: مؤشّـرات الدّراسـة **29**
المبحث الثاني: **دراسة تحليلية لانعكاسات تعدين البتكوين** **38**
المطلب الأول : تحليل تطوّر أسعار البتكوين **38**
المطلب الثاني: تحليل تطوّر مؤشر استهلاك الكهرباء **43**
خلاصة الفصل الثاني 53
خاتمـــة 55
قائمة المـــراجع 57

فهرس الأشكال

شكل(1) :يمثل العلاقة بين متغيرات الدراسة ..... د
الشكل (2-1) : تطور أسعار ودرجة صعوبة تعدين البيتكوين 29
الشكل (2-2): تطورات عرض البتكوين ومعدل النمو المتوقع فيه خلال الفترة (2009- 2040) 30
الشكل (2-3): عملية التعدين وزيادة الطلب على الكهرباء 33
الشكل(2-4): انبعاثات ثاني اكسيد الكربون (CO_2) العالمية 36
الشكل (2- 5) : انبعاثات ثاني اكسيد الكربون من الوقود الاحفوري وتغير استخدام الأراضي في العالم 36
الشكل (2-6): نصيب الفرد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في أي مكان في العالم 37
الشكل(2-7) تطوّرات أسعار البتكوين من 2009 الى 2024 38
الشكل (2-8) : أعمدة بيانية توضح استهلاك الكهرباء لكل معاملة بتكوين 44
الشكل(2-9): أعمدة بيانية توضح مقارنة استهلاك الكهرباء لكل معاملة بتكوين 46
الشكل (2_10) : أعمدة بيانية تمثل قياس استخدام طاقة التشفير لكل معاملة 45
الشكل (2-11) : انبعاثات ثاني اكسيد الكربون حسب المنطقة 48
الشكل(2- 12) : انبعاثات غاز ثاني اكسيد الكربون السنوية 48
الشكل(2-13) :كثافة انبعاثات غاز ثاني اكسيد الكربون من تعدين البتكوين 51

قائمة الرموز والاختصارات

العملة المشفرة	Cryptocurrency	CCS
العملة الافتراضية	Virtual currency	VCS
العملة الالكترونية	Electronic currency	ECS
العملة الرقمية	Digital currency	DCS
عملة البتكوين	Bitcoin currency	BTC
الهيئة المصرفية الأوروبية	European Banking Authority	EBA
البنك المركزي الأوروبي	European Central Bank	ECB
هيئة الأمم المتحدة	United Nations body	UNB
معايير نظام إدارة البيئة الايزو	ISO environmental management system standards	ISO

مقدّمة

مقدّمة

يشهد العالم اليوم تطوّرًا سريعًا وثورة رقمية تكنولوجية على كافة النواحي الاقتصادية والمالية، ترتّب عليها ظهور أدوات جديدة تتناسب مع تطور المجتمع وانتشار شبكة الانترنت منها العملات المشفرة (Crypto - currency) التي تعمل كوسيلة للتبادل وتتبنى وظائف المال بهذا المعنى، ولكن على عكس العملات التقليدية فهي غير مرتبطة ومستقلة عن الحدود الوطنية أو البنوك المركزية أو السيادة أو العملات الورقية،

هذه العملات من بين خصائصها ان لا وجود مادي ملموس لها وتكتسب قوتها وقيمتها مما يسمى بعملية التعدين، هذه العملية التي يتم من خلالها خلق كميات جديدة من العملات المشفرة لعرضها وتتم هذه العملية باستخدام اجهزة تكنلوجية متطورة والتي تستهلك كميات معتبرة من الكهرباء للقيام بذلك.

من هذا الجزء المشكل للجدل وهو احتياجات الطاقة الكهربائية الكبيرة التي تتطلبها عمليات التعدين وما يترتب عن ذلك تأثير بيئي محتمل. الأمر الذي دفع بعض قوى تعدين العملات المشفرة مثل الصين الى رفع امكانية حظرها فاستهلاك كمية طاقة عالية، تسبب في انبعاث كمية كبيرة من غاز ثاني أكسيد الكربون الذي يضر الاقتصاد والبيئة ويؤثر على المناخ على المدى الطويل....

يهتم هذا البحث بدراسة تعدين العملات المشفرة وتقديم تقييم اقتصادي وبيئي لها كمحاولة للإجابة على الإشكالية التالية:

1. المشكلة الرئيسية:

ما هو انعكاس تعدين العملات المشفرة على الاقتصاد والبيئة؟

2.الأسئلة الفرعية:

من التساؤلات الرئيسية السابقة يمكننا أن نُثير مجموعة من الأسئلة الجزئية تسهيلًا للإجابة عن المشكلة الرئيسية:

❶ ما مفهوم العملات المشفرة؟

❷ ما معنى التعدين وماهي طرقه وآلياته؟

❸ هل هنالك تزايد في الطلب على البتكوين؟

❹ هل زاد تعدين العملات المشفرة من استهلاك الكهرباء؟

❺ هل استهلاك الكهرباء الناجم عن التعدين زاد من انبعاث غاز ثاني اكسيد الكربون؟

3.فرضيات الدراسة:

وكإجابة مؤقّتة على التساؤلات السابقة نعتمد الفرضيات الآتية:

❶ العملات المشفرة هي عبارة عن عملات الكترونية؛

❷ التعدين هو التنقيب ويعني فك لشفرات رياضية معقدة بواسطة أجهزة متطوّرة؛

❸ يمكن أن يكون زيادة في الطلب على البتكوين؛

❹ تعدين العملات المشفرة يتطلب استثمارات كبيرة في المعدات والأجهزة التقنية، وهذا يؤدّي الى زيادة الطلب عليها؛

❺ التوجّه نحو استخدام مصادر الطاقة الكهربائية في تعدين البتكوين يقلل من انبعاث غاز ثاني اكسيد الكربون.

4.مبرّرات اختيار الموضوع:

- ارتباط الموضوع بالتخصّص؛
- حداثة الموضوع والرغبة في دراسة موضوعات تخص العملات المشفرة نظرا باعتبارها جزءا مهما من التطور التكنولوجي الذي نعيشه؛
- الرغبة في الإسهام في التعريف بالموضوع والاشارة اليه ومحاولة توضيحه.

5. أهداف الدراسة وأهميتها:

1.5. أهداف الدراسة: نسعى إلى تحقيق الأهداف الآتية:

- ♦ محاولة الإلمام بأهم المفاهيم النظرية الخاصة العملات المشفرة؛
- ♦ محاولة تحليل وتقييم عملية التعدين البتكوين؛
- ♦ ابراز الاضرار الناجمة عن عملية تعدين العملات المشفرة على الاقتصاد والبيئة.

2.5. أهمية الدراسة: تمّ تناول موضوع تعدين العملات المشفرة نظرا للاعتبارات الآتية:

- المكانة والأهمية التي تحتلها العملات المشفرة والدور الذي تلعبه في العمليات الاقتصادية، خاصة مع ما يجري من مستجدات وتغيرات؛
- تزايد الاهتمام الدولي بالعملات المشفرة وتزايد تعدينها للحصول على عائداتها الامر الذي يطرح وجوب تقييم العملية ومعرفة اضرارها الى جانب إيجابياتها؛
- معرفة ما ينجم عن عملية التعدين من اضرار اقتصادية وبيئية يمنح الفرصة في التحكم فيها والحد منها.

6. الإطار الزماني والمكاني:

إن الدراسة الميدانية أو ما يسمى بدراسة الحالة، تَفرضُ علينا تحديد الإطار الزمني التي ستُدرس خلاله متغيرات البحث، والإحصائيات والمعطيات اللازمة؛ مع تحديد المناطق التي ستشملها الدراسة، وقد تم التركيز في هذه الدراسة على تعدين عملة البتكوين دونا عن غيرها من العملات المشفرة باعتبارها اول عملة مشفرة ظهرت للوجود وأشهرها ومن ثمَّ فإنه:

♦ **زمانيًّا:** تشمل الدراسة ظاهرة تعدين عملة البتكوين، وعليه فقد تم اتخاذ الفترة الزمنية الممتدة منذ ظهور العملة الى غاية يومنا هذا مع التركيز على الفترة الممتدة من 2020 الى الوقت الحالي باعتبارها فترة تزايد فيها التعمق بالتكنلوجيا وزاد الاندماج فيها.

♦ **مكانيا:** وقع اختيارنا على دراسة ظاهرة دولية رقمية غير محددة بمكان معين لذا ورغم ان التعدين قد يتم في اماكن معينة من قبل اشخاص محددين لكننا ركزنا على انعكاس الأثر الاقتصادي والبيئي في الأماكن الأكثر استخداما للعملات المشفرة كالولايات المتحدة، الصين.

♦ **7. المنهج والأدوات المستخدمة:**

تحددت المناهج البحثية التي سنعتمدها في بحثنا بناء على طبيعة وطريقة معالجة الإشكالية الرئيسية؛ وقد اعتمدنا على منهجية IMRAD للإجابة عن إشكالية الدراسة الرئيسية والإشكاليات الفرعية ومن ثم فرضيات الدراسة. وتبعا لذلك اعتمدنا على مناهج بحثية، أهمها:

❶**المنهج الوصفي:** يعتمد هذا المنهج على وصف الظاهرة، حيث حاولنا وصف الأجزاء النظرية المتعلقة بموضوعات العملات المشفرة، كما سهل لنا هذا المنهج ضبط متغيرات الدراسة استعانة بالأدبيات النظرية والدراسات السابقة في الموضوع.

❷ **المنهج التحليلي:** استعانة بأسلوب دراسة الحالة؛ استخدمنا المنهج التحليلي بهدف تحليل العلاقة بين الجوانب الاقتصادية والبيئية؛ واستعملنا في ذات المنهج تحليل اسعار البتكوين وانبعاث غاز ثاني اكسيد الكربون واستهلاك الكهرباء.

8.صعوبات الدراسة:

إن عملية البحث تكتنفها مصاعب عدة بدءا بطبيعة الموضوع وتشعباته وصولا لتشابك الأهداف المراد تحقيقها من وراء ذلك. وما أضاف علينا ضغطًا في إنجاز بحثنا هو غير قليل من العوامل التي تعتبر تحديا أو تهديدا يواجه المُنجِز، كضيق الوقت، وقلة المراجع والمعلومات باللغة العربية نظرا للخصوصية التي يتميز بها موضوع دراستنا وعدم كفاية الموارد والإمكانات، صعوبة الحصول على البيانات وقلة توافرها من مصادرها الرسمية.

9.محتوى البحث:

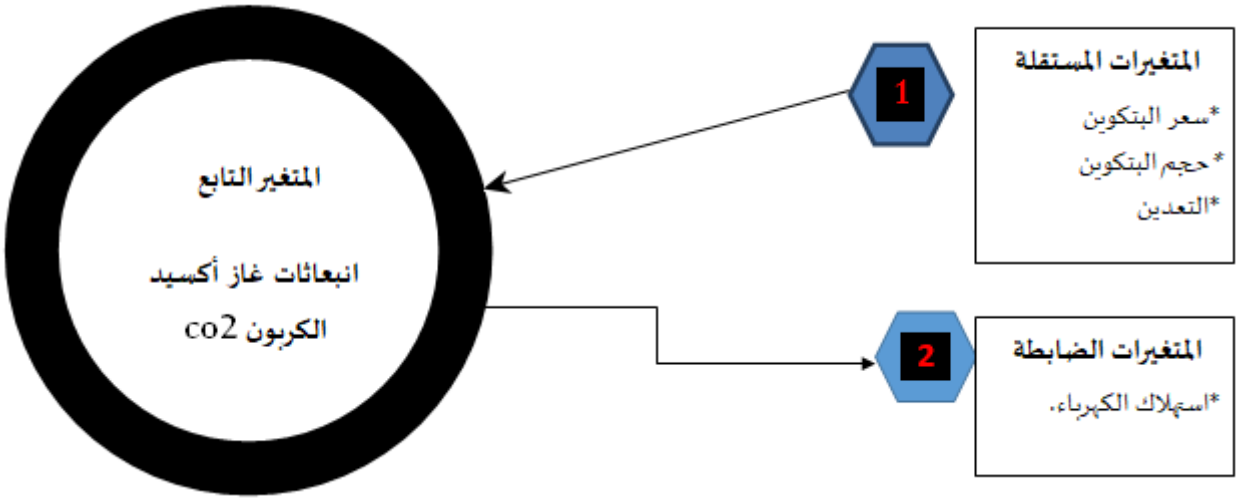
قسمنا المذكرة إلى فصلين، وُسِمي الأوّل بالإطار المفاهيمي لتعدين العملات المشفرة، ويندرج تحته مبحثين، المبحث الأول دار حول العملات المشفرة وتناول اهم ما يجب معرفته حولها، أما المبحث الثاني فعنونّاه باهتمام المجتمع بالاقتصاد والبيئة وتناولنا فيه الجوانب البيئية والاضرار التي تتعرض لها البيئة والاهتمام الدولي المتزايد بها.

وخصصنا الفصل الثاني لدراسة الحالة التي عالجنا فيها. انعكاسات تعدين البتكوين على الاقتصاد والبيئة، وقد حدّدنا في المبحث الأول مؤشرات الدراسة، وضبطنا فيه المؤشرات المتعلقة بالدراسة؛ أما المبحث الثاني حاولنا فيه تحليل النتائج الخاصة بالمؤشرات الخاصة بالدراسة وبتعدين البتكوين وتوضيح أثرها على البيئة والاقتصاد.

وختمنا بحثنا بخلاصة ضمناها ما توصلت إليه الدراسة من نتائج مدعمين إيّاها باقتراحات نظرية وأخرى عملية علّها تكون إضافة علمية وعملية في هذا المجال.

نموذج الدراسة:

الشكل(1) :يمثل العلاقة بين متغيرات الدراسة



المصدر: إعداد الطلبة

يوضح هذا الشكل أنه كلما تغير سعر البتكوين تكون زيادة في الطلب عليها مما يزيد المعدّنين الرغبة في الحصول على البتكوين إذن وبزيادة العرض يزيد التعدين ومنه ارتفاع في مستوى استهلاك الكهرباء الذي بدوره يزيد من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون الملوث للبيئة.

الفصل الأول

الإطار المفاهيمي العام لمتغيرات الدراسة

تمهيـــد

في ظل التطورات التكنولوجية التي تشكل ما يطلق عليه بالعصر الرقمي، برزت العملات المشفرة كنظام مالي جديد يغير قواعد اللعبة التقليدية، والتي هي عبارة عن أصول رقمية تستخدم كوسيلة للتبادل، عرفت اهتماما دوليا متناميا لما لها من قبول دولي في التعاملات الاقتصادية، الامر الذي منحها قيمة اقتصادية وسعر صرف جيد الامر الذي شجع على زيادة خلق هذه العملة من قبل التقنيين المتمكنين من ذلك.

من جانب اخر نجد ان الوضع الاقتصادي الدولي قد شهد تزايد في النمو الصناعي الامر الذي انعكس سلبا على البيئة وزاد من الاضرار بها الامر الذي دفع الراي العام والجمعيات للمطالبة بتقليل الاثار السلبية للأنشطة الاقتصادية.

سنحاول في هذا الفصل تناول الجوانب النظرية لتعدين العملات المشفرة والتوجه الدولي للاهتمام بالبيئة من خلال مبحثين هما:

- ✓ **المبحث الأول:** العملات المشفرة وطبيعتها.
- ✓ **المبحث الثاني:** اهتمام المجتمع الدولي بالاقتصاد والبيئة.

.

المبحث الأول

العملات المشفرة وطبيعتها

منذ ظهور النقود لأول مرة، سعى الانسان الى تطويرها لتلائم احتياجات عصرها، ومع التطور التقني في قطاع تكنلوجيا المعاملات والاتصالات وانتشار شبكة الانترنت، نتج عنه تقديم الخدمات المالية والمصرفية بشكل عصري وجديد ضمن حلول عرّفت بالتقنيات المالية الحديثة، وكان من أبرز منتجاتها ظهور ما يسمى (بتكنولوجيا السّجلات الموزّعة) وأشهر تطبيقاتها "البلوكتشين "، والتي يراها البعض أنها نظام مالي جديد مختلف عن النظام التقليدي، ونقطة البداية لظهور عملات افتراضية مشفرة، تعتمد على تقنيات وعلم التشفير في سلامة وأمن العمليات المنفذة من خلالها، في هذا الجزء من الدراسة سيتم التعرف على العملات المشفرة من حيث، مفهومها وخصائصها، نشأتها وتطورها، أنواعها وعوامل ظهورها، مزاياها وعيوبها على النحو التالي:

المطلب الأول: ماهية العملات المشفرة.

تعتبر هذه العملات تطورًا حديث العهد في مشهد المدفوعات، كما أن للتكنولوجيا دور كبير في تطورها، " خاصة في مجال التشفير الذي يعتمد على فكرة إخفاء المعلومات السرية بطريقة يصبح معناها الحقيقي غير مفهوم بالنسبة لأيّ شخص غير مصرّح له بالاطّلاع عليها [1]. "

أولا: تعريف العملات المشفرة وخصائصها:

كثُر في الآونة الأخيرة الحديث عمّا يسمّى بالعملات المشفرة بكافة أنواعها وأشكالها، ومن خلال هذا المطلب سيتم التطرق لتعريفها وأهم خصائصها، نشأتها وتطورها، وعوامل ظهورها.

1- تعريف العملات المشفرة:

لا يوجد اتفاق واضح بخصوص تحديد إطار مفاهيمي علمي دقيق "يسمح بتعريف العملة المشفّرة، كما أن هناك تداخل بين استخدام المصطلحات كالعملة الإلكترونية (ECs)، الرقمية (DCS)، الافتراضية (VCS) والمشفرة (CCs).

وعموما "تعرفها الهيئة المصرفية الأوروبية (EBA) بأنها تمثيل رقمي للقيمة لا يصدر عن مصرف مركزي أو سلطة عامة ولا يرتبط بالضرورة بالعملة التقليدية، لكن يتم قبولها من قبل الأشخاص الطبيعيين أو الاعتباريين كوسيلة للتبادل ويمكن نقلها أو تخزينها أو تداولها إلكترونيا[2]"

تتمتع العملات المشفرة بعديد المزايا التي تسمح بالمعاملات الفورية التي تتم مباشرة بين الأطراف المتعاملة " دون الحاجة لوسطاء بسلاسة عبر الحدود وعند الاتصال بالأجهزة والشبكات العالمية للمعلومات [3]."

وبتعريف مختصر: هي تمثيل رقمي " لقيمة نقدية لا تخضع لسلطة مركزية، وتقبل كوسيلة للدفع، يمكن تداولها إلكترونيا، وحدتها تسمى بتكوين[1]."

1- محمد لعناني، **العقود المالية للبلوكتشين من منظور الشريعة الإسلامية**، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة الشهيد حمه لخضر، الوادي، سنة 2022، 2023، ص 26.

[2] بوغقل مصطفى، **تقدير الاثار البيئية لتعدين العملات المشفرة دراسة حالة البتكوين، مجلة الاقتصاد والبيئة**، مجلد3، العدد3، جامعة أحمد زبانة، غيلزان، 2020/8/3، ص105.

[3] أيمن صالح، **و اقع العملات الرقمية، صندوق النقد العربي**، سلسلة كتيبات، العدد10، أبو ظبي، الإمارات، 2021، ص ص7-8.

-أما البنك المركزي الأوروبي (ECB) فقد صنف العملات المشفرة بأنها مجموعة فرعية من العملات الافتراضية وذلك ضمن تقريره حول العملات الافتراضية لعام 2012، وبالتالي فإن العملات المشفرة مثل "البتكوين " تعتبر عملة افتراضية مرتبطة بالعملات القانونية أو الاقتصاد الحقيقي بشكل ثنائي ويمكن شرائها وبيعها مقابل العملات القانونية، كما أنه يمكن استخدامها لشراء البضائع الالكترونية أو المادية. ويقدم البنك المركزي في تقرير اخر له حول العملات الرقمية لعام 2015 تعريفا للعملات الافتراضية على أنها تمثيل رقمي للقيمة لا تصدر من قبل البنوك المركزية او مؤسسات الإقراض أو مصدري النقود الالكترونية والتي يمكن في بعض الظروف استخدامها كبديل عن النقد، بالإضافة الى التوضيح بأن العملات المشفرة مثل "البتكوين" تعتبر عملة افتراضية لا مركزية بشكل ثنائي [2].

على ضوء ما تقدم، من الممكن تعريف العملات المشفرة على أنها عملة افتراضية لا مركزية تستخدم التشفير للأمان وتكنولوجيا تقنية البلوكشين لتسجيل المعاملات والتحقق من صحّتها، تعمل بشكل مستقل عن البنك المركزي أو الحكومة، وقد تم اطلاقها أول مرة بواسطة "Bitcoin " عام 2009 منذ ذلك الحين تم انشاء العديد من العملات المشفرة الأخرى كلٌّ له مميزاته وخصائصه.

2- خصائص العملات المشفرة:

تكمن قوة العملات المشفّرة في مجموعة من الخصائص من أهمها ما يلي [3]:

- اللامركزية: تعمل العملة المشفرة على نظام لا مركزي، مما يعني أن المعاملات يتم تسجيلها في دفتر الأستاذ العام (blockchain) الذي يتم صيانته بواسطة شبكة من أجهزة الكمبيوتر بدلاً من سلطة مركزية؛

- **الشفافية**: يتم تسجيل جميع المعاملات التي تتم باستخدام العملة المشفرة في دفتر الأستاذ العام مما يجعل النظام شفافا ويمكن لأي شخص الوصول إليه؛

- **الثبات**: بمجرد تسجيل المعاملة على blockchain لا يمكن تغييرها أو حذفها، مما يوفر طبقة إضافية من الأمان؛

- **إخفاء الهوية**: يمكن اجراء معاملات العملات المشفرة بشكل مجهول، مما يجعل من الصعب على الحكومات أو المؤسسات المالية تتبعها وتنظيمها؛

- **العرض المحدود**: العديد من العملات المشفرة لديها امداد محدود، والذي يتم تحديده مسبقا بواسطة الخوارزمية الأساسية الخاصة بهم. تهدف هذه الميزة الى منع التضخم والحفاظ على قيمة العملة؛

- تقنية Blockchain: تعتمد Cryptocurrency على تقنية blockchain والتي تتيح معاملات آمنة وشفافة ومقاومة للعبث؛

- **التوقيع الرقمي**: يتم التحقق من معاملات العملات المشفرة باستخدام التوقيع الرقمي، وهي طريقة للتحقق من صحة المستندات أو الرسائل الرقمية؛

---

[1] عبد الجبار بن علي كعيبوش، النقود المشفرة (بتكوين ومشتقاتها) ،**مجلة الشهاب**، مجلد5، العدد2، جامعة الوادي، جوان 2019، ص280.

[2] - بتول شعبان، دانية الطويقات، راية العساف، ايمان بني عطية، **العملات المشفرة**، مجلة المصرفي (73)، البنك المركزي الأردني، آذار 2020، ص19.

[3] - سهيلة عبد اللطيف الأحمد، انعكاسات التعامل المالي بالعملات المشفرة عالميا على الأفراد والمجتمعات، **مجلة البحوث التجارية**، المجلد 45، العدد02، جامعة الزقازيق، مصر، أفريل 2023، ص ص 518-519.

- **زيادة الأمان**: يتم تأمين المعاملات من خلال تقنيات تشفير متقدّمة مما يجعل من الصعب على المتسلّلين سرقة العملة؛

- **لا حاجة لوسطاء**: يمكن اجراء المعاملات مباشرة بين الأفراد، دون الحاجة الى وسطاء مثل البنوك؛

- سريعة وفعالة: يمكن معالجة المعاملات بشكل أسرع وبتكلفة أقل مقارنة بالطرق التقليدية؛

- **إمكانية الوصول**: يمكن الوصول الى العملة المشفرة لأي شخص لديه اتصال بالأنترنت، بغض النظر عن موقعه أو وضعه المالي؛

- **قابلية البرمجة**: يمكن برمجة Cryptocurrencyلأداء وظائف معينة، مثل التنفيذ التلقائي للعقود الذكيّة، والتي يمكن أن تسهل أتمته العمليات التجارية المختلفة؛

- مخزن للقيمة: يمكن استخدام العملة المشفرة كمخزن للقيمة، حيث إن اجمالي المعروض من العديد من عملات المشفرة محدود، مما يمكن أن يساعد في الحماية من التضخم؛

- **رسوم معاملات أقل**: عادة ما يكون لمعاملات العملة المشفرة رسوم أقل مقارنة بالمعاملات المالية التقليدية؛

- **المعاملات بلا حدود**: يمكن اجراء معاملات العملات المشفرة عالميًا، دون الحاجة الى وسطاء وهذا يجعل من السهل ارسال الأموال الى بلدان أخرى ويمكن اجراؤها بسرعة وبتكلفة زهيدة.

وتجدر الإشارة الى أن لكل عملة مشفرة قد يكون لها ميزات مختلفة عن هذه القائمة، والتقنية لا تزال قيد التطوير، لذلك قد تتغير الميزات بمرور الوقت.

ثانيا: نشأة وتطور العملات المشفرة:

يعد تاريخ هذه العملات حديثا نسبيا، إذ يعود إلى عام " 2008 خلال الأزمة المالية العالمية، أدت هذه الأخيرة الى زعزعة الثقة بالأنظمة الاقتصادية السائدة."[1]

ويعود تاريخ النقود المشفرة، أن أول من اخترعها مجهول [2]،لكن يدعى ساوتشيناكاموتوsatoshinakamato، وقد طرح نظام التعامل بها على أساس تقنية الند للند.

يمكن عرض ظهور العملات المشفرة بإيجاز فيما يلي[3]:

- سنة 1977، اخترع كل من ليونارد أدليمان، شامير آدي في معهد ماسانشوستش تقنية خوارزمية rsa، نقلة تاريخية جوهرية في تاريخ العملات المشفرة؛

- سنة 1993، اختراع العالم الرياضي دفيدتشومechash، وهي نقود الكترونية*على أساس بروتوكولات التشفير؛

- سنة 1997، تمكن من إنشاء شركة digicash إلا أن الشركة أفلست بسبب عدم وجود عدد كاف من التجار؛

- سنة 1996، أطلق دوقلاس جاكسون الذهب الالكتروني egold، لتكون بمثابة عملة خاصة دولية بعيدا عن الضوابط الحكومية؛

- سنة 1997اخترع باك آدم نظام هاشكاشhashcash للحد من الرسائل المزعجة؛

- سنة 1998 وضع ويداي أساس للعملات المشفرة، من خلال نشر مخطط لعمل العملة الالكترونية b-mony ؛

[1] لطيفة طوالبية، أثر العملات الرقمية للبنوك المركزية على السياسة النقدية اليوان الصيني نموذجا مذكرة ماستر غير منشورة، جامعة الشيخ العربي التبسي، تبسة، 2023،2022، ص6.

[2] عبد الجبار بن علي كعيبوش، مرجع سبق ذكره، ص281.

[3] غربي حمزة، بدروني عيسى، العملات المشفرة النشأة التطور والمخاطر، **مجلة الدراسات الاقتصادية المعاصرة**، المجلد05، العدد02، جامعة بوضياف، المسيلة، 2020، ص69.

- سنة 1999 تم تأسيس شركة باي بال paypal، لتمكين تحويل الأموال عبر الأنترنيت؛
- 2003 أصدر بول سيفرسون وروجر دينجلدين برنامج thor، وهو برنامج يوفر الخصوصية بإخفاء الهوية؛
- سنة 2004 تم كشف بروتوكول prow قابل لإعادة الاستخدام، قصد ردع هجمات الحرمان من الخدمة؛
- سنة 2008 قام ناكاموتو بنشر بحث يضم أعمال وأهداف البيتكوين؛
- سنة 2009 تم تعدين قطع النقود، لتلي بعد ذلك أول صفقة للعملة؛
- سنة 2011 عملة البيتكوين تقفز للتساوي مع الدولار على بورصة mtgox، لتداول العملات الافتراضية.
- سنة 2012 تم إصدار عملة الريبل، كعملة رقمية؛
- سنة 2013 وصل عدد البيتكوين المتداولة 11 مليون وحدة؛
- سنة 2014 أصبح موقع أوفر ستوك overstock أول موقع لتجارة التجزئة عبر الانترنيت؛
- سنة 2017 قامت روسيا بحظر التعاملات بالعملات المشفرة.

ثالثا: أنواع العملات المشفرة وعوامل ظهورها

1. **عوامل ظهورها:**

هناك عدة عوامل أدت إلى ظهورها افتراضيا في شكل عملات مشفرة، نوجزها فيما يلي[1]:

- تكاليف خدمة الطرف الثالث؛
- عدم قابلية تحويل الأموال في الدول الفقيرة أو عدم توفرها؛
- عالمية بعض العملات المشفرة؛
- ضرورة عصرنه المدفوعات لأن جيل اليوم ينظر للنقود نظرة ازدراء بسبب عدم ملاءمتها وتكلفتها ومشكلاتها؛
- الدافع للربح بحيث صار من الممكن أن يحقق عوائد أكبر؛
- عامل الثقة وهذا راجع إلى التكنولوجيا التي تعتمد عليها.

1- أنواعـــها:

هناك العديد من العملات الافتراضية المشفرة التي صدعت في فضاء شبكة الانترنت خلال السنوات القليلة الماضية، ومن أبرز الأمثلة على تلك العملات ما يلي:

- 1-1 البيتكوين (BTC) :" تعرف على انها نظام لتسهيل المعاملات النقدية من شخص لآخر دون وسطاء موثوق بهم، كما أنها عملة مشفرة لا يمكن تتبّعها وغير مركزية، ولا تقتصر على دولة، وهي عملة عالمية، ويمكن انتاج 21 مليون بتكوين كحد أقصى، ولكي تصل الى هذا الحد سيستغرق هذا حتى عام 2040، ويتم التحقق من المعاملات من خلال عشرة آلاف من الحواسيب الموجودة والتي تعتبر مصدر الثقة في تلك العملة، كما كان الذهب مصدر الثقة للعملات الورقية" [2].

1- 2-الريبل:" يطلق هذا الاسم على منصة تسوية الدفعات الذي أطلقته شركة Rippleالخاصة في 2012، ويطلق على العملة المستخدمة ضمن هذه المنصة عملة الريبل، لم يتم استخدامها من قبل الأفراد للدفع مقابل الخدمات، لكنها استهدفت من قبل البنوك والمؤسسات.

[1] عثمان عثمانة، ووداد بن قيراط، اقتصاد العملات المشفرة ومستقبل النقود، بيروت، 2022، ص89،90.

[2] - احمد إبراهيم دهشان، **العملات الافتراضية اشكاليتها و آثارها على الاقتصاد المحلي والعالمي**، كلية الحقوق، جامعة الزقازيق، مصر، (بدون سنة نشر)، ص9 .

1-3 -الاثريوم: تقوم عملة الاثريوم على منصة لا مركزية تم اطلاقها عام 2015 تستخدم تقنية " البلوكتشين" لمعالجة حركاتها، ومن الناحية الفنية فإن منصة الاثريوم بذاتها ليست عملة مشفرة ولكنها تستخدم لتشغيل ما يعرف بالعقود الذكية "[1].

1-4-لايتكوين: "أنشأت في أكتوبر عام 2011، وهي من أوائل العملة المشفرة البديلة وتتميز عن البتكوين بأن عملية التعدين فيها أسهل وأرخص، وهي تعتمد خوارزميات تشفير مختلفة تماما عن المستخدمة في البتكوين، كما أنها تتصف بأنها أسرع في التبادل من البتكوين.

1-5- نيموكين: أنشأت في أفريل 2011 تعتمد على تقنية البيتكوين مفتوحة المصدر، تتميز بالندرة العالية، واللامركزية، والأمن والخصوصية.

1-6 - بيركوين: أنشأت في أوت 2012 وهي تستند كأغلب العملات الافتراضية الى بروتوكول الانترنت (الند للنّد) ولكنها تمتاز بزيادة كفاءة التعدين وتحسين الأمان والضمانات، لتجنب سوء المعاملة من المعدنين.

1-7- نوفاكوين: أنشأت في فيفري 2013، تستند الى رمز المصدر المفتوح وعلى بروتوكول الانترنت الند للند ولكنها تختلف عن معظم العملات الرقمية البديلة للبتكوين في كونها تدمج الحماية داخل نواة العملة، مما يمنع الاعتداء من قبل مجموعات التعدين "[2].

رابعا: مزايا وعيوب العملات المشفرة ومخاطرها

نجحت العملات المشفرة في أن تفرض نفسها في السوق المالية العالمية، وذلك من خلال مميزاتها، وعلى الرغم من مخاطرها المتوالية لازالت مسيطرة على عقول الكثيرين في مجال تداول المال.

1- مزايا وعيوب العملات المشفرة:

•المزايا [3]:

- **سرعة تسوية المعاملات**: وهي من أهم إيجابياتها، حيث اثبتت نجاحا كبيرا في عمل المعاملات المالية بشكل فعال وأفضل من الطرق التقليدية، وترى العديد من المؤسسات الكبرى ضرورة الاعتماد عليها في المعاملات وذلك بإنشاء شبكة معالجة تعتمد على تقنية البلوكشين، وإذا قمنا بمقارنتها مع الطرق التقليدية في المعاملات نجد هذه الأخيرة تستغرق ثلاثة أيام، ولكن مع العملات المشفرة يتقلص هذا الوقت من خلال استخدام العقود الذكية.

- ومن مزاياها أيضا الرسوم المنخفضة بشكل كبير للغاية، حيث أن العملات المشفرة تتميز بتكلفة قليلة مما يؤدي على الاعتماد عليها من طرف العديد من الشركات؛

- **الأمان**: حيث تعتبر العملات المشفرة آمنة وتجعل من الصعب على المخترعين التوصل لمعلومات متعلقة بمعاملة معينة وتغييرها، كما أنه يوجد لكل مستخدم لهذه العملية نسخة من دفتر الأستاذ الموزع، إذ أن عملية فك التشفير تكون عملية جد معقّدة؛

- **ضد الاحتيال**: إذ تعتبر العملات المشفرة أكثر أمانا وتعمل على دفتر أستاذ عالمي Blockchain على تقنية اللامركزية لكل معاملة بتكوين تم اجرائها على الاطلاق؛

[1] -بتول شعبان، دانية الطويقات، مرجع سبق ذكره، ص ص 23-24.

[2] **الجوانب الإيجابية والسلبية لاستخدام العملات المشفرة**، مذكرة ماستر غير منشورة، جامعة محمد البشير الابراهيمي، برج بوعريريج، 2021/2020، ص ص7-8.

[3] - بعيكش آية، خير جميلة، نفس المرجع السابق، ص 14.

- **المحافظة على الهوية**: المستخدم للعملات المشفرة لديه كل التحكم في ارسال الكمية المخصصة فقط الى التاجر بدون أي معلومات إضافية، هذا يمنع التعرف على الهوية.

• **العيوب** [1]:

- تعرضها للقرصنة: خاصة أنها صارت قابلة للطلاع والتعديل من كل أحد، وقد سجلت عدة حالات سببت في الإفلاس لمستثمرين كبار وصارت المحافظ الرقمية مهددة أكثر بعد الاطلاع على اختراقات متكررة لعدد من المتعاملين، مما يفقدها خصوصيتها؛

- **سهولة اختراق الخصوصيات**: حتى إن أكبر البنوك المتعاملة بها تعاني من كثرة الاختراق، مما أدى بعضهم الى وصفها بالفقاعة تشبيها بفقاعة الانترنت في سنة 2000 وفقاعة الرهن العقاري في 2008 التي أدت الى أزمة عالمية، ولأنها صارت أداة اختلاس بدل أن تبقى نقدا يستخدم وسيطا للتداول؛

- **حدة المنافسة بينها**: فظهور واحدة ايذان سقوط أو تدهور أخرى، مما يؤدي الى افلاسات كثيرة للمستثمرين والمستهلكين، خاصة وأن عددها فاق 700 نوع، وذلك لأن نظام البتكوين مفتوح يستطيع كل أحد ادخال تعديل عليه وإخراج عملة جديدة؛

- **استخدامها في الانترنت الخفي والمظلم وتجارة الممنوعات**: من مخدرات وتمويل الإرهاب وتجارة السلاح والبشر وغسيل الأموال؛

- خضوعها للمضاربة والرهان: وسهولة استجابتها للإشاعات التي يطلقها المضاربون حتى تنخفض قيمتها، ثم يبيعونها بأسعار مرتفعة وهذا ما يفسر التذبذب المستمر في قيمتها، وهو ما يفقدها ميزة الاستقرار النسبي المطلوب في النقود.

- **عدم تغطيتها**: لا بغطاء حسي كالذهب والعملات الصعبة، ولا سلطة ملزمة تتحكم في إصدارها وحركتها؛

- **عدم حصولها على الاعتراف القانوني**: مما يضعف نسبة الأمان والضمان ويزيل الثقة بها وبالمتعاملين بها ويجرئ على القرصنة والاختراق.

- **الاستخدام المشبوه**: وذلك من عدة نواحي:

• استغلال المواقع المتاجِرَة بها كوسيلة لبيع السيرفيرات وأجهزة التعدين مما يحقق لها أرباحا كبيرة فقد أصبح للتعدين مزارع ضخمة ومكلفة جدا؛

• الحصول على المقابل المالي جراء بحث المتعامل عن تلك الوحدات، إذ تستغرق ساعات طويلة وربما أياما للحصول على وحدة واحدة، وكلما زادت الكمية زاد تعقيد الألغاز والمعادلات؛

• تشكيك بعضهم في استغلالها لفك خوارزميات شديدة التعقيد لا يمكن فكها بحاسوب واحد فيوزعونها على عدة معالجات لتسهيل العملية عن طريق التعدين.

- ارتفاع تكلفة الكهرباء: تتطلب عملية التعدين مدة طويلة وعملا شاقا لفك الشيفرات والحصول على كتل، بالإضافة الى تعرض الأجهزة للتلف لعدم قدرتها على تحمل الضغط؛

[1] - عبد الجبار علي كعيبوش، مرجع سبق ذكره، ص ص 289-290.

- عدم مراعاة الخصوصية للمتعاملين: حيث يطلع المصممون أو غيرهم على ما يباع ويشترى بدقة وهذا العمل يصنف ضمن خانة التجسس.

2-مخاطر العملات المشفرة:

شهد سوق العملات المشفرة عدة هزات منذ 2017 بعد ارتفاع كبير جدا لم يتوقعه المستثمرون، منها هذه المخاطر[1]:

- تقلب اسعار العملات الرقمية من أهم مخاطر العملات المشفرة رغم أن هذه التقلبات شائعة عند المستثمرين في مجال العملات المشفرة، حيث يرجع هذا التقلب الكبير إلى عدة مصادر، منها ما يلي:

*طبيعة السوق الغير منظمة؛

*العاطفة في التعامل؛

*التسويق والدعاية؛

*سهولة التلاعب في الأسعار؛

* التعرض للسرقة والاختراق؛

*مخاطر استقرار نظام السوق.

أيضا توجد العديد من مخاطر التعامل بالعملات المشفرة منها [2]: (KPMG(2018، (2017)Deloitte

-التقلبات: يمكن أن تكون أسعار العملات المشفرة شديدة التقلب، مما يعني أن قيمتها يمكن أن تتقلب بشكل كبير خلال فترة زمنية قصيرة. هذا يمكن أن يجعل من الصعب على المستثمرين التنبّؤ بالقيمة المستقبلية لعملة مشفرة معينة؛

- **الافتقار الى التنظيم:** لا تخضع العملات المشفرة حاليا للتنظيم من قبل معظم الحكومات، مما يجعلها أكثر عرضة للاحتيال والأنشطة غير القانونية الأخرى؛

- **عدم وجود حماية للمستهلك:** نظرا لعدم تنظيم العملات المشفرة، لا توجد حاليا طريقة للمستهلكين لطلب اللجوء إذا وقعوا ضحية للاحتيال أو أنشطة غير قانونية أخرى؛

- **مخاطر القرصنة والأمان:** عمليات تبادل ومحافظ العملات المشفرة عرضة للقرصنة والانتهاكات الأمنية الأخرى، والتي يمكن أن تؤدي الى فقدان أموال العملاء؛

- **عدم القبول:** على الرغم من شعبيتها المتزايدة، لم يتم قبول العملات المشفرة على نطاق واسع كشكل من أشكال الدفع، مما قد يجعل من الصعب على المستخدمين انفاقها؛

- **التعقيد:** يمكن أن تكون التكنولوجيا الكامنة وراء العملات المشفرة معقدة وصعبة الفهم مما قد يجعل من الصعب على الشخص العادي استخدامها.

خلاصة القول، إن المخاطر المترتبة على العملات المشفرة متنوعة ومتعددة الأوجه، تتمثل في مخاطر "تقنية واقتصادية للمستخدمين سواء كانوا أفرادً أو جهات، فضلًا عن مخاطر مجتمعية ونظامية، لا تؤثر على الأنظمة الرسمية للدولة فقط، بل والنظام العالمي بأكمله، الأمر الذي جعل منها عملات محفوفة بالمخاطر مقارنة

[1]- غربي حمزة، بدروني عيسى، مرجع سبق ذكره، ص76.

[2] -سهيلة عبد اللطيف الأحمد، مرجع سبق ذكره، ص 520.

بالعملات التقليدية، ربما هذا يفسر مجهولية من أطلق البيتكوين كعملة رقمية – "ساتوشي ناكاموتو Satoshi"" –"Nakamotoخوفًا من الملاحقة الأمنية."★

المطلب الثاني: اهتمام المجتمع الاقتصادي الدولي بالبيئة.

يرتبط موضوع حماية البيئة بالحفاظ على حياة الإنسان، فالبيئة هي الوسط الذي يعيشه، وأي تهديد لها يعتبر تهديدا مباشرا للإنسان نفسه، وبناء على ذلك يتوجب على المؤسسات الصناعية مراعاة الآثار السلبية التي تنجم عن ممارستها لأعمالها، لضمان الحفاظ على الحياة البشرية. من أجل ذلك لابد من وجود نظام مراجعة بيئية واقتصادية يهدف لمعرفة مدى التزام المؤسسات بالقوانين والتشريعات البيئية والاقتصادية وكذلك الأنظمة الداخلية، بالإضافة إلى التأكد من فعالية النظم المتبعة داخل المؤسسة، وإضفاء المصداقية على المعلومات المتعلقة بالبيئة والاقتصاد والتي يتم الإفصاح عنها من طرف المؤسسة.

أولاً: الوضع البيئي والاقتصادي العالمي

قد احتلت المشاكل البيئة اهتماما دوليا نتيجة لأثارها على المجتمع الدولي، وأثارها على التنمية الاقتصادية السليمة، "وقد ترتب على ذلك التكفل بالبيئة بشكل فعال على المستويات المختلفة الدولية والإقليمية والوطنية، حيث تجلى ذلك بوضوح في إقامة المؤتمرات وإبرام الاتفاقيات والبروتوكولات، والنص في دساتير معظم دول العالم على حق الإنسان في العيش في بيئة سليمة وملائمة، وانطلاقا من هذا أصدرت أغلب الدول التشريعات المختلفة لحماية البيئة. "

انطلاقا من كل هذا يمكن القول أن حماية البيئة أصبحت قضية أساسية "من قضايا العلاقات الدولية، تعقد من أجلها المؤتمرات وتبرم الاتفاقيات وتؤسس المنظمات وذلك لما أصابها من الضرر والخلل المتصاعد الذي أضحى يشكل خطرا بالغا على البشرية جمعاء في حاضرها وينذر بويلات كونية كبرى تهدد الأجيال المقبلة.[1]"

تتناول الدراسة دور الإفصاح عن الاثار البيئية والاقتصادية لاستخدام بدائل الوقود وأثره على الصناعات كثيفة الاستهلاك للطاقة، والى تحديد الملوثات الناتجة عنها في القطاع الصناعي كثيف الاستهلاك واثاره البيئية والاقتصادية على المجتمع، أيضا وأثره على البيئة الداخلية والخارجية للمنشأة.

وعليه سنسلط دراستنا هاته التعرف على العلاقة بين الأثر البيئي والاقتصادي للمؤسسات الصناعية على المجتمع.

1-التلوث البيئي وأسبابه:

ينظر البعض إلى قضايا البيئة باعتبارها "قضايا العالم الأول"، لكن بالنظر إلى تأثيرها السلبي على البشر في كل مكان، تتعزز القناعة بأن البيئة وتلوث الهواء هي قضية كل إنسان على كوكب الأرض، ففي إقليم شرق المتوسط يتسبب التلوث في 400 ألف حالة وفاة مبكرة سنوياً، ويسهم بشكل واضح في أمراض القلب والأوعية الدموية وأمراض الرئة والجهاز التنفسي

- تعاريف للبيئة[1]:

★ حال Bernard Von NotHaus، من أطلق عملة الدولار الليبرتيLiberty Dollar، الأمر الذي أدى إلى إدانته بتزوير العملة الرسمية، ربما لم يرغب ساتوشي في الوقوع في نفس المشكلة.

[1] - وافي حاجة، **الاهتمام الدولي بحماية البيئة**، مجلة القانون والأعمال الدولية، جامعة الحسن الأول، المغرب، سنة2024. www,Droitetentreprise.com

*التعريف اللغوي: هي المكان أو الظروف المحيطة أو الوسط والحالة المؤثرة.

* التعريف العلمي: دراسة علاقات الكائنات الحية في الوسط الذي تعيش فيه.

* التعريف القانوني: محيط حيوي، يشمل الكائنات الحية، وما يحتويه من موارد وما يحيط بها من هواء وماء وتربة، وما قيمة الإنسان من منشآت.

عموما فإن البيئة هي الإطار الذي يعيش فيه الإنسان " مؤثرا ومتأثرا، ويجد فيه مقومات بقائه من غذاء وكساء ومسكن وفيه يقيم علاقاته مع غيره من البشر [2]."

- **مفهوم التلوث البيئي**[3] : هو أي تغيير أو اضطراب في البيئة الطبيعية لنظام بيئي معيّن، يمكن أن ينتج اثارة ضارة على الانسان أو الحيوان أو النبات بشكل مباشر أو غير مباشر.

ونعني بالتلوّث سلوك الانسان الذي يؤدي بالإخلال بالتوازن أو الاستنزاف الجائر، أو التلوث الضار.

أما **التعريف العلمي**: فهو كل تغير في الصفات الطبيعية للهواء أو الماء أو التربة، بحيث تصبح غير مناسبة للاستعمالات المقصودة منها، وذلك من خلال إضافة مواد غريبة، أو زيادة في كميات بعض المواد الموجودة في هذه الأوساط وذلك في الظروف الطبيعية.

2- أسباب المشاكل البيئيـة [4]:

أدت العلاقة السلبية بين الإنسان والبيئة في العصر الحديث، "إلى ظهور طائفة من الظواهر البيئية الخطيرة والتي استرعت اهتمام العالم أجمع، رغبة في مواجهة هذه المشكلات ودراستها للحد من أخطارها وأثارها الضارة على الإنسان والبيئة.[5]"

فمنذ قيام الثورة الصناعية (1760)، بدأت علامات تدهور البيئة تظهر بشكل واضح، وخلال القرن الماضي، زادت المشاكل البيئية، وباتت تهدد حياة الملايين حول العالم. مسببات التلوث، منها ما هو متعلق بارتفاع حدة الغازات في الهواء كثاني أوكسيد الكربون، وعدم تدوير النفايات الصلبة، والنفايات الإلكترونية، بالإضافة إلى ارتفاع حدة الإشعاعات، ويمكن تفصيلها كالتالي [6] :

-النفايات المصدر الأكبر لتلوث البيئة:

تعتبر النفايات أحد أكبر مصادر تلوث البيئة. سنوياً، يتكبد العالم خسائر كبيرة نتيجة ارتفاع حجم إنتاج النفايات، وتقدر الخسائر السنوية الناتجة من عزوف الدول عن الاستثمار في هذا المجال بالمليارات. وكانت دراسة صادرة عن جامعة الدول العربية عام 2012، تناولت حجم الخسائر التي تتكبدها الدول العربية سنوياً نتيجة عدم تدوير المخلفات، وقد بلغت نحو 5 مليارات دولار أميركي، وبحسب الدراسة، فإنّ كمية المخلفات في الوطن العربي تبلغ أكثر من 89.6 مليون طن سنوياً.

---

[1] إيمان أحمد علام، **اليات الحماية الدولية للبيئة من الأخطاروالجوائح**، الجزء2، العدد37، جامعة نيها، مصر، ص570

[2] --نسرين مداح أبوريا، مشكلات البيئة وآثارها الاقتصادية، **المؤتمر العلمي الخامس بعنوان (القانون والبيئة)**، جامعة طنطا، مصر، بدون سنة نشر، ص4.

[3] -.إيمان أحمد علام، المرجع أعلاه، ص580.

[4] - نسرين مداح أبوريا، مرجع سبق ذكره، ص4.

[5] وافي حاجة، **الاهتمام الدولي بحماية البيئة**، مرجع سبق ذكره ،www,Droitetentreprise.com.

[6]- https://www.alaraby.co.uk/%D8%AA%D9%84%D9%88%D8%AB-%D8%A7%D9%84%D8%A8%D9%8A%D8%A6%D8%A9-%D8%AE%D8%B7%D8%B1-%D8%AD%D9%82%D9%8A%D9%82%D9%8A%D9%85%D8%A7-%D9%87%D9%8A-%D8%A7%D9%84%D8%A3%D8%B3%D8%A8%D8%A7%D8%A8%D8%9F. , pm:14:00 , 20/05/2024 ,

إضافة إلى ذلك، فإنّ النفايات الإلكترونية أيضاً تساهم في تلوث البيئة، وتزيد من حدة المخاطر التي تصيب الإنسان. وبحسب بيانات منظمة الصحة العالمية، فإنّ المخاطر البيئية الناشئة كالنفايات الإلكترونية والكهربائية)مثل الهواتف المحمولة القديمة) التي يعاد تدويرها بشكل غير صحيح، تعرّض الأطفال للسموم التي قد تفضي إلى انخفاض درجة الذكاء، وقصور الانتباه، وتلف الرئة، والسرطان. ومن المتوقع زيادة توليد النفايات الإلكترونية والكهربائية بنسبة 19 في المائة بين عامي 2014 و2018، لتصل إلى 50 مليون طن متري بحلول عام 2018.

- انبعاثات ثاني أوكسيد الكربون

الانبعاثات التي تستنزف طبقة الأوزون وتسبب تآكلها من أكثر العوامل التي تسبب تلوث للبيئة، وفي السنوات الماضية، علت أصوات قادة العالم لإنقاذ طبقة الأوزون، عبر الحدّ من إنتاج الغازات السامة، وأهمها ثاني أوكسيد الكربون. ويسبَّب تآكل طبقة الأوزون بتسرب جزء من الأشعة الضارة كالأشعة فوق البنفسجية، وهو ما ينعكس سلباً على جميع الكائنات الحية

-الغازات السامة تلوث الهواء:

يعتبر تلوث الهواء الناتج من ارتفاع حدة الغازات السامة، من العوامل الرئيسة التي تلوث البيئة. يتسبب تلوث الهواء في وفاة ملايين من البشر حول العالم. وبحسب تقرير أعدته "منظمة التنمية والتعاون الاقتصادي"، في العام 2016 فإنّ تلوث الهواء الخارجي يقتل أكثر من 3.5 ملايين شخص سنوياً، وبهذه النسب يصبح تلوث الهواء السبب الرئيسي في الوفاة المبكرة بالرغم من جهود بعض الدول في محاولة التخفيف منه مثل النرويج والولايات المتحدة الأميركية وفرنسا وهولندا وبريطانيا. وبحسب بيانات البنك الدولي، فإنّ تلوث الهواء يكلف الاقتصاد العالمي نحو 225 مليار دولار سنوياً.

ووفقاً لدراسة قام بإعدادها كل من البنك الدولي ومعهد القياسات الصحية والتقييم بعنوان "تكلفة تلوث الهواء: تدعيم المبرر الاقتصادي للتحرك" في عام 2016 والتي تسعى إلى تقدير تكلفة الوفيات المبكرة بسبب تلوث الهواء، وذلك لتسهيل اتخاذ القرارات في سياق ندرة الموارد؛ فقد توفي نحو 125 ألف شخص في بلدان الشرق الأوسط وشمال أفريقيا في عام 2013 بسبب أمراض مرتبطة بتلوث الهواء خارج المنزل وداخله، ما تسبب في معاناة البشرية والحدّ من التنمية الاقتصادية. تعتبر مصر وإيران من بين البلدان الأكثر تضرراً، سواء في أعداد الوفيات التقديرية والتكلفة الاقتصادية. ويتعرض نحو 90 في المائة من السكان في البلدان المنخفضة والمتوسطة الدخل لمستويات خطيرة من تلوث الهواء. ويأتي تلوث الهواء من مصادر عديدة بما في ذلك الغبار والأتربة والأدخنة والأبخرة والغازات، والقطرات السائلة المجهرية، وحتى المعادن الثقيلة.

-مواد كيميائية تلوث المياه:

يسبب تلوث المياه ارتفاع حدة الوفيات عالمياً، ويعتبر من العوامل الرئيسة المهددة للتدهور البيئي. وبحسب منظمة الصحة العالمية، فإنّ نحو ملياري شخص في جميع أنحاء العالم لا يتمكنون من الحصول على مياه نظيفة. ويوضح تقرير نشرته المنظمة حول مياه الشرب لعام 2017، أنّ بلدان العالم خلال السنوات الثلاث الأخيرة، زادت

ميزانياتها المخصصة للمياه والنظافة بمعدل سنوي يبلغ 4.9 في المائة .وتتسبب المياه الملوثة بمياه الصرف الصحي سنوياً في وفاة نصف مليون إنسان .

ووفق منظمة الصحة، ينقسم التلوث المائي إلى نوعين رئيسيين، الأول هو التلوث الطبيعي، ويظهر في تغير درجة حرارة الماء، أو زيادة ملوحته، أو ازدياد المواد العالقة. والنوع الآخر هو التلوث الكيميائي، وتتعدد أشكاله كالتلوث بمياه الصرف، والتسرب النفطي، والتلوث بالمخلفات الزراعية كالمبيدات الحشرية والمخصبات الزراعية.

-التغير المناخي:

تبقى الإشارة إلى أنّ أحد التحديات الرئيسية التي تواجه عالمنا اليوم هو التغير المناخي، وما يستتبعه من نتائج سلبية تصيب الكائنات الحية. وبحسب بيانات البنك الدولي، سيشكل التغير المناخي تهديداً لنحو 100 مليون شخص حول العالم، بحلول 2030، ما يفرض تحديات كبيرة تلقي بظلالها على جهود التنمية. وحذر البنك الدولي في كثير من المناسبات، من العواقب المستقبلية للتغير المناخي في ظلّ ضرورة تلبية الحاجات الغذائية لنحو 9 مليارات شخص بحلول 2050. كذلك، تشير نتائج دراسة أجراها البنك الدولي عام 2016، عن مخاطر ارتفاع حدة التغير المناخي على الاقتصاد العالمي، إلى أنّ متوسط الدخل العالمي سينخفض بنسبة 23 في المائة أقل، بنهاية القرن الحالي. ومن الأعراض السلبية لزيادة حدة التغير المناخي، تزايد ارتفاع درجات الحرارة ومستويات ثاني أكسيد الكربون، وزيادة أمراض الربو لدى الأطفال والمسنين.

2- الآثار الاقتصادية لتلوث البيئة[1]:

من المعلوم أن الموارد الاقتصادية لها ارتباطا بتعظيم الاستفادة منها، وذلك "من خلال عدم الإسراف في استهلاكها ووضع معايير لحسن استغلالها، وتطوير وتنوع استخدامها، وتطويع مصادر الطاقة المتجددة والنظيفة، ومنع التلوث الذي يترتب عليه إهدار الموارد، فضلا عما يسببه من مشاكل صحية واجتماعية واقتصاديه.

فعد التصريف الصحي للقمامة والفضلات الآدمية وعم استعمال المياه الصالحة وسلامة الانسان ينتج عنها أمراض كالتيفود والكوليرا والدوسنتاريا.

ويؤدي التلوّث البيئي الى آثار اقتصادية سلبية ممثلة في تحمل التكلفة المباشرة الناجمة عن ضياع المواد الأولية وموارد الطاقة التي تظهر كملوّثات وارتفاع تكاليف استخدام عناصر البيئة الطبيعية وانخفاض انتاجيتها.

ويؤدي حجم الفاقد الاقتصادي السنوي في مصر الى حوالي 37,7 مليار جنيه، ومن خطط معالجة الفاقد ورفع كفاءة الإنتاج الزراعي والصناعي، يمكن معالجة المشاكل البيئية والاعتماد على الذات دون اللجوء الى القروض الخارجية.

وتظهر التكاليف الاجتماعية والاقتصادية لتدهور حالة المياه في زيادة حالات الوفاة من الأمراض المنقولة من المياه الملوّثة وانخفاض العائد السّمكي وتحوّل المناطق الصناعية الى أماكن غير صالحة للسّكن بسبب التلوّث،

وأدت نشاطات الإنسان الى زيادة تركيز غاز ثاني أوكسيد الكربون، الذي تطلق الكائنات الحية منه حوالي 100 مليار طن سنويا عن طريق التنفس. وأدى حرق الوقود الى إطلاق كميات إضافية منه بقيمة خمس مليارات طن

[1]. نسرين مداح أبوريا، مرجع سبق ذكره، ص8.

سنويا وأوكسيد النيتروز والميثان، ومركبات الكلوروفورم والكربون وتؤدي تركيزات هذه الغازات الى الظاهرة الدفيئة والتأثير الاشعاعي وارتفاع درجة حرارة الكرة الأرضية الى آثار سلبية على الاقتصاد والبيئة والمجتمع.

وتوضح احدى الدراسات التي أجريت في الولايات المتحدة الأمريكية عن تكاليف وعوائد التلوّث أن تكلفة الاثار الناجمة عن تلوث البيئة تبلغ 3% من اجمالي الناتج القومي، بينما تكاليف وقاية البيئة من التلوث تبلغ من 0,5 % الى 1,5 % من اجمالي الناتج القومي، فتكاليف الأضرار تصل الى ضعف تكاليف الوقاية.

وتعتمد سياسة وقف ظاهرة احتراز الأرض على مجموعة من التنظيمات والآليات الاقتصادية مثل ضريبة الكربون وتعزيز الجهود التطوعية لتخفيض غاز ثاني أوكسيد الكربون، وتنمية التقنيات الحديثة وانتشارها للحد من التلوث وانبعاثات الغازات، وتعزيز التعاون الدولي في سبيل ترشيد استهلاك الطاقة، وقد أبرز مؤتمر كيوتو تحديات مواجهة الغازات الدفيئة التي تحتاج المزيد من العمل والحكمة.

"ومن مصادر التلوث البيئي أيضا التكنولوجيا التي أصبحت التكنولوجيا جزءًا أساسيًا من الحياة اليومية بكل تفاصيلها، بما في ذلك الهواتف الذكية، ووسائل النقل والترفيه، والعمل، إلا أن زيادة استخدام سكان العالم لكل هذه التقنيات الجديدة أدى في المقابل لاستهلاك كم كبير من الطاقة، ففي عام 2015 استهلكت التكنولوجيا نحو 3% إلى 5% من كهرباء العالم، وتتزايد هذه النسبة سنويًا.

ويتزايد الطلب العالمي على الأجهزة المتصلة بالإنترنت، ومنصات بث الفيديو عالي الدقة، والبريد الإلكتروني، وكاميرات المراقبة، والأجيال الجديدة من التلفزيونات الذكية بنسبة 20% سنويًا، ومن المتوقع أن تساهم صناعة التكنولوجيا بنحو 3.5% من الانبعاثات العالمية."[1]

ثانيا: اجراءات حماية البيئة على المستوى العالمي:

مما لا شك فيه أن قضية الحفاظ على البيئة تعتبر من القضايا الشائكة التي باتت تؤرق شعوب دول العالم أجمع، وعليه نجد أن الجميع كلٌّ في مجال تخصّصه، قد تكفلوا وأخذوا على عاتقهم مهمة حماية البيئة والمحافظة عليها، وقد برز ذلك بجلاء في جهود منظمة الأمم المتحدة، والتي لعبت دورا هاما لترسيخ القواعد والمبادئ اللازمة نحو الاعتراف بحق الإنسان في العيش والتمتع ببيئة سليمة ونظيفة وخالية من التّلوث.

في هذا الإطار نجد أن المنظمات الدولية تلعب دورا هاما في مجال حماية البيئة، حيث تقوم بأنشطة متعددة من أجل تحقيق هذا الغرض، وإعداد الاتفاقيات الدولية، وإجراء الدراسات والأبحاث اللازمة، وتبادل البرامج، وإصدار المعايير المناسبة لحماية البيئة، وأخيرا إصدار التوصيات والقرارات واللوائح والتوجيهات وإنشاء الأجهزة اللازمة لذلك[2]:

1- حماية البيئة في إطار هيئة الأمم المتحدة:

قصد العمل على مواجهة التحديات البيئية الهائلة، وبغية وضع منهج متوازن ومتكامل إزاء القضايا والمشكلات البيئية، قامت هيئة الأمم المتحدة بوصفها ممثلا عن جميع أعضاء المجتمع الدولي برعاية العديد من المؤتمرات والندوات الدولية، التي تمخض عنها نشوء مؤسسات وأجهزة لمعالجة المشكلات البيئية، ويمكن حصر أهم هذه المؤتمرات فيما يلي:

[1] -الصناعات الأكثر تلوثا للبيئة في العالم، موقع الكتروني، https://www.argaam.com/ar/article/articledetail/id/1425756

[2]. رياض صالح أبو العطا، **حماية البيئة في ضوء القانون الدولي**، دار الجامعة الجديدة، القاهرة، 2009، ص 88.

-مؤتمر ستوكهولم[1] :

دعت الجمعية العامة للأمم المتحدة بقرارها رقم 2398 المؤرخ في 1968/12/03 إلى عقد مؤتمر دولي لمناقشة الأخطار والأضرار التي تحيط بالبيئة الإنسانية ومحاولة وضع الأساليب والحلول لمواجهتها.

- مؤتمر ريو ديجانيرو:

أخذ البعد الدولي لحماية البيئة مداه بانعقاد مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة والتنمية والمعروف بـ "قمة الأرض" بريو ديجانيرو في البرازيل من 03 – 14 جوان 1992وهذا بحضور 178 دولة و110 رئيس دولة ورئيس حكومة، و10000 صحفيو40000 مشارك

- إعلان ريو بشأن البيئة[2]:

يضم هذا الإعلان 27 مبدأ تهدف بصفة عامة إلى حث القوى الدولية على إقامة مشاركة عالمية جديدة وعادلة، من خلال إيجاد مستويات جديدة للتعاون بين الدول والقطاعات الرئيسية في المجتمع ومختلف الشعوب وتعمل على عقد اتفاقيات دولية تخدم مصالح كل دولة وتحمي النظام البيئي العالمي.

- مؤتمر كيوتو:

قبل انعقاد المؤتمر بعدة أشهر بدأت الأمم المتحدة إجراء اتصالات برؤساء الدول الموقعة على اتفاقية تغير المناخ الإطارية وبروتوكول مونريال، للتحضير لمؤتمر من أجل معالجة كثافة الانبعاثات الغازية المسببة لارتفاع درجة حرارة الأرض، وتغير المناخ واتساع ثقب طبقة الأوزون بشكل كبير لم يسبق لها مثيل من قبل.

2-مؤتمر جوهانسبورغ:

انعقد المؤتمر العالمي للبيئة والتنمية المستدامة في جوهانسبورغ جنوب إفريقيا في2002/07/26 بحضور 191 دولة بالإضافة إلى منظمات وهيئات وعلماء وباحثين من معظم دول العالم.

اعتبر المشاركون في هذا المؤتمر على أن هذا الأخير يعتبر القمة الثانية للأرض حول التنمية المستدامة بعد مؤتمر ريو ديجانيرو عام 1992، وتضمنت خطة عمل المؤتمر 152 بندا.

3- مؤتمر وزراء البيئة العرب[3]:

في 65 صفحة أرادتها الأمم المتحدة لتنفيذ 2500 توصية حول التنمية المستدامة وردت في أجندة القرن 21 التي تم تبنيها[4] .

عقد وزراء العرب مؤتمرا في بيروت من الفترة الممتدة من 02 إلى 05 جوان سنة 2003 بحضور المدير التنفيذي لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، وناقش المجتمعون المشاكل التي تتعرض لها البيئة وحمايتها من التلوث.

قد قرر مجلس وزراء البيئة العرب التنسيق اللازم بين برنامج الأمم المتحدة للبيئة والمنظمات العربية المتخصصة لتقييم إصلاح وإعادة تأهيل ما أدت إليه الحرب في العراق من دمار للبيئة، وشدد في تقارير الانجاز والمتابعة على منطقة التجارة العربية الكبرى والترتيبات لرفع درجة الاستعداد للتعامل مع مخاطر الإشعاع النووي.

---

[1] MICHEL PRIEUR, Droit de l'environnement, DALLOZ, PARIS,4 éditions, 2001, P 40.42.

[2] وافي حاجة، مرجع سبق ذكره ص .151.

[3] - وافي حاجة، مرجع سبق ذكره، ص152.

[4] - عامر طراف، حياة حسنين، **المسؤولية الدولية والمدنية في قضايا البيئة والتنمية المستدامة**، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع "مجد"، بيروت، ط1، 2012، ص 136.

4- الاتفاقات لحماية البيئة:

الآليات الدولية والوطنية لتنفيذ الاتفاقات، "كان شبه إجماع على أن حماية البيئة الإنسانية حماية فعالة ومؤثرة إلا من خلال التعاون لمنع الضرر وليس التعويض عنه بعد حدوثه"[1].

ولا يمكن الاستخفاف عن" آلية التعاون في تنفيذ الاتفاقيات البيئة من خلال التعاون المؤسساتي واتخاذ التدابير المساعدة للدول"[2].

يمكن القول بأن العلاقة السلبية بين الإنسان والبيئة في العصر الحديث، أدت إلى ظهور طائفة من الظواهر البيئية الخطيرة والتي استرعت اهتمام العالم أجمع، رغبة في مواجهة هذه المشكلات ودراستها للحد من أخطارها وأثارها الضارة على الإنسان والبيئة.

انطلاقا من كل هذا ندرك أن حماية البيئة أصبحت قضية أساسية من قضايا العلاقات الدولية، تعقد من أجلها المؤتمرات وتبرم الاتفاقيات وتؤسس المنظمات وذلك لما أصابها من الضرر والخلل المتصاعد الذي أضحى يشكل خطرا بالغا على البشرية جمعاء في حاضرها وينذر بويلات كونية كبرى تهدد الأجيال المقبلة.

أيضا لا ننسى العديد من المؤسسات الأخرى التي أصبحت تسعى لاعتماد معايير وأنظمة لإدارة البيئة إذ أنّ ذلك سيعود عليها بفوائد كبيرة، إلاّ أنّها في نفس الوقت تتحمل مجموعة من التكاليف، منها معايير نظام إدارة البيئة **ISO 14000** التي حققت العديد من الفوائد منها [3]:

- تمكين المؤسسة من اعتماد نظام يضمن احترام قوانين البيئة؛
- التقليل من حدّة مراقبة وكالات حماية البيئة للمؤسسة، لأن اعتمادها لهذا النظام يدل على أنها تحترم قوانين البيئة، وهذا ما يساعد أيضا في التقليل من نسبة الضرائب المفروضة على المؤسسة والاستفادة من ذلك ماليا؛
- المساهمة في زيادة وعي أفراد المؤسسة بقوانين حماية البيئة واحتراز تغييرات ثقافية عميقة.

[1] معمر رتيب محمد عبد الحافظ، **القانون الدولي للبيئة**، دار الكتب القانونية، دار تشات للنشر، مصر، 2014، ص125.

[2] بوثلجة حسين، **آليات تنفيذ الاتفاقيات الدولية لحماية البيئة**، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة الجزائر1، سنة 2017-2018، ص39.

[3] 1.-htt://thesis.univ-biskra.dz/2516/5/chapitre%2002.pd f ,pm ;12:00 , 01/04/2024

المبحث الثاني

الدراسات السابقة

هناك العديد من الدراسات السابقة تطرقت لموضوع تعدين العملات المشفرة وتناولته من زوايا مختلفة، وقد تنوعت هذه الدراسات بين العربية والأجنبية، وسوف تستعرض هذه الدراسة جملة من الدراسات التي تم الاستفادة منها مع الإشارة إلى أبرز ملامحها، مع تقديم تعليقا عليها يتضمن جوانب الاتفاق والاختلاف وبيان الفجوة العلمية التي تعالجها الدراسة الحالية، ونود أن نشير الى أن الدراسات سوف يتم استعراضها جاءت فترات زمنية مختلفة، وشملت جملة من الأقطار والبلدان مما يشير الى تنوعها الزمني والجغرافي.

وقد تم تصنيف هذه الدراسات حسب المتغيرات الرئيسية للدراسة وحسب كونها دراسات عربية أو أجنبية الى التصنيفات التالية:

المطلب الأول: استعراض الدراسات السابقة

أولا: الدراسات العربية التي ناولت المحور:

- **الدراسة الاولى** [1] :سلام الهام بشكر، تحت عنوان: مزايا ومخاطر التعامل بعملة البتكوين، (دراسة نموذج البتكوين) (2021)، تهدف هذه الدراسة إلى إبراز الإطار النظري لمزايا ومخاطر البتكوين عن طريق تعريفه وخصائصه مع تسليط الضوء على تطوير البتكوين مع الحفاظ على مزاياها والعمل على تجنب مخاطرها، واعتمدت الدراسة المنهج الوصفي والتحليلي .ومن بين أهم النتائج المستخلصة في هذه الدراسة أن : البتكوين عملة الكترونية بشكل كامل، يتم تداولها من خلال الانترنت فقط مع عدم وجود كيان فيزيائي لها، وأن ليس هناك هيئة مركزية مسؤولة عن إصدار البتكوين، وأنها تتميز بالسرية والسرعة ويصعب معها المراقبة والتعقب. وصعوبة القيام بالتعدين نظراً لتعقد البرامج المستخدمة.

- **الدراسة الثانية**[2] : عبد المالك توبي، منصف شرفي، تحت عنوان أثر العملات الرقمية المشفرة على مستقبل المعاملات المالية: (تجربة البتكوين نموذجا) (سنة 2021)

- تهدف هذه الدراسة إلى ابراز أثر العملات الرحمية على مستقبل المعاملات المالية، مع نتيجة تزايد التعامل بها بين الاشخاص بدون وسيط مع تسليط الضوء على عملة البتكوين كنموذج، واعتمدت الدراسة على المنهج الاستقرائي الوصفي التحليلي، ومن بين أهم النتائج المستخلصة في هذه الدراسة أن العملات الرقمية هي عملات تشفيرية تتداول على شبكة الانترنت وليس لها وجود فيزيائي، يطلق على عملية إصدار العملات الرقمية بعملية التعدين، وذلك بواسطة حل العديد من المعادلات والخوارزميات المعقدة والتي تستنزف طاقة الكمبيوتر.

. - **الدراسة الثالثة** [3]: زينب بوالصيود، إيمان لكنوش، تحت عنوان :دور العلاقات الرقمية في التجارة الالكترونية في ظل جائحة كورونا، (البتكوين نموذجا) (سنة 2022)، تهدف هذه الدراسة إلى إلقاء الضوء على التجارة

[1] - إلهام بشكر، **مزايا ومخاطر التعامل بحملة البتكوين**، مجلة اقتصاديات الأعمال والتجارة، جامعة باجي مختار عناية، الجزائر، لعدد 102 ا المجلد 106، 2021 .

[2] - عبد المالك تولى منصف شرفي، **أثر العملات الرقمية المشفرة على مستقبل المعاملات المالية (البتكوين نموذجا)**، مجلة الاقتصادي الصناعي، المجلد11، العدد : 1، جامعة باتنة1 الحاج لخضر، 2021 .

[3] - زينب بوالصيودا، إيمان الكنوش، **دور العلاقات الرقمية في التجارة الالكترونية في ظل جائحة كرونا البتكوين نموذجا**، مذكرة الماستر (غير منشورة)، جامعة عبد الحفيظ يوالصوف ميلة، 2021 /2020 .

الالكترونية خلال جائحة كورونا، ودور العملات الرقمية في عمليات التسديد والمعاملات المالية عن طريق مفهومها وخصائصها، نشأتها وأشكالها مع تسليط الضوء على الاجراءات الضرورية لاحتواء الجائحة على ركود اقتصادي عالمي حاد لأنها أحدثت أزمة صحية واقتصادية غير مسبوقة، واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، ومن أهم النتائج المستخلصة هي أن :

ظهرت جائحة الكورونا فجأة إلى أزمة اقتصادية واجتماعية؛ أدت جائحة كورونا إلى زيادة الاعتماد على التجارة الالكترونية، واستعمال العملات الرقمية في المعاملات التجارية الالكترونية، زاد عدد مستخدمي البتكوين خلال جائحة كورونا مما ادى الى زيادة هذه العملة الرقمية .

- **الدراسة الرابعة [1]:** سهيلة عن اللطيف الأحمد، تحت عنوان: انعكاسات التعامل المالي بالعملات المشفرة عالميا (تجربة على الأفراد والمجتمعات) (سنة 2023)، تهدف هذه الدراسة إلى تحليل انعكاسات التعامل المالي بالعملات المشفرة عالميا على الأفراد والمجتمعات من خلال استعراض مفهوم وخصائص ومخاطر وانواع العملات المشفرة، وتسلط الضوء على بداية نشأة العملات المشفرة والتقنية والضوابط التي تعمل بها، واعتمدت الدراسة المنهج، الاستقرائي الوصفي التحليلي، ومن أهم النتائج المستخلصة : انه من الممكن على الأفراد والمجتمعات أن . يزداد الاقبال العالمي عليها بشكل كبير مستقبلا، من المتوقع أن يتم استبدال والأوراق النقدية مستقبلاً بالنقود المشفرة.

-**الدراسة الخامسة[2]:** زينب سمير ابراهيم القطيفي، البتكوين واثره على البيئة – (تجربة أثرها على البيئة خلال الفترة :2018/01 الى 12/ 2022) (24 20)، تهدف هذه الدراسة إلى معرفة أثر البتكوين وتأثيره على البيئة، بالإضافة إلى استعراض الجانب النظري لعملة البتكوين وأثر ثاني أوكسيد الكربون في الغلاف الجوي، حيث سلطت الضوء على قياس الأثر البيئي من خلال انبعاث غاز ثاني اوكسيد الكربون في الغلاف الجوي، وتغيرات سعر البتكوين حجمه تعدينه واستهلك الكهرباء، اعتمدت الدراسة على منهجية السلاسل الزمنية أيضا الانحدار الذاتي ذو الفجوات الموزعة(ARDL) ، من أهم النتائج المتخلصة هي : وجود أثر سلبي للبتكوين على البيئة من خلال وجود علاقة تكاملية في المتغيرات، علاقة سببية أحادية الاتجاه بينهما ايضا إلى أهمية استبدال الكهرباء بالطاقات المتجددة غير الصنارة على البيئية لتقليل انبعاثات غاز ثاني أوكسيد الكربون الذي ينعكس بذلك سلبيا على البيئة.

- **الدراسة السادسة[3] :** جلودي الزهرة، خليفة نصيرة، تحت عنوان: دور تقنية البلوك تشين على تداول العملات الافتراضية (البتكوين نموذجا) (2023)، تهدف هذه الدراسة إلى إبراز الإطار النظري لتقنية البلوكشين عن طريق التعريف بهذه التقنية، خصائها، انواعها. وبالإضافة إلى تسليط الضوء واقع وتطبيقات البلوكتشين ومواقف الدول والمؤسسات الدولية واهم التحديات التي تواجهها. واعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، ومن بين

[1] - سهيلة عبد اللطيف الأحمد، انعكاسات التعامل المالي بالعملات المشفرة عالميا على الأفراد والمجتمعات. مجلة البحوث التجارية، - الكويت -، جامعة الزقازيق - المجلد 45 – العدد602، 2023 .

[2] - زينب سمير، إبراهيم القطيفي، البتكوين وأثره على البيئة، المجلة العربية للإدارة، قسم المالية - جامعة الملك فيصل - المملكة العربية. السعودية، مجلد 44، عدد602، 2024.

[3] جلودي الزهرة، خليفة نصيرة، **دور تقنية البلوك تشين على تداول العملات الافتراضية**، البتكوين نموذجا، مذكرة ماستر(غير منشورة)، جامعة ابن خلدون – تيارت 2022-2023 .

أهم النتائج المستخلصة في هذه الدراسة أن: تقنية البلوكتشين تتميز بالأمن والشفافية وغير قابلة للاختراق والتعديل. ومن اهم التوصيات يجب على الحكومات والمؤسسات تبغي هذه التقنية للاستفادة من مميزاتها.

ثانيا: الدراسات الأجنبية التي ناولت المحور

الدراسةالأولى:[1] Influence of cryptocuremains / Bachelor thesis on the Economy

(A potential of Bitcoin as an Alternative cyneng) (2021)

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم التطور المستقبلي للنقود خاصة عملة البتكوين وتحديد خصائص نجاح العملة على المدى الطويل بواسطة البتكوين حيث اعتمدت على المنهج التحليلي، النتائج المستخلصة: هي أن: عملة البتكون لها القدرة على ان تصبح عملة بديلة لأنها تلبي معظم المعايير التي تحتاج العملة إلى استيفائها لتكون ناجحة على المدى الطويل، تبين الدراسة أن الأموال بشكل عام سوف تتدفق رقميا بشكل أكبر على المدى القصير، أيضا إلى رؤى المستقبل الواعد للبتكوين في مختلف المجالات.

الدراسة الثانية [2]**:** Filiph Jönzén Jan-Bernd grobe Holthaus , Is bitcoin money? (2021)، تهدف الدراسة إلى وصف النقود بان لها ثلاث وظائف وسيلة للتبادل، ووحدة للتبادل ومخزن للقيمة، أيضا أن BTCهو شكل من أشكال العملة الرقمية والذي تم اطلاقة على عام 2009، حيث ركزت على مفهوم العملة البديلة غير الحكومية ذات كمية محدودة من القيمة بالمقارنة مع النقود الورقية الصادرة عن البنوك المركزية . حيث اعتمدت المنهج التحليلي. ومن أهم نتائجها: الخصائص المتعلقة بالمالBTC او ما إذا كان تعريفها على أنها أموال مقارنة بالعملة الورقية والذهب.

الدراسة الثالثة[3]**:** Bitcoin Mining and Its Environmental Effects, Serif DILEK, Yunus FURUNCU ,2018، تهدف هذه الدراسة إلى إبراز الإطار النظري مفهوم البتكوين وآثار البيئة مع تسليط الضوء على الأبعاد البيئية لتعدين البتكوين كأول عملة مشفرة من حيث قيمتها السوقية وحجمها، واعتمدت على المنهج وصفي تحليلي، من أهم النتائج المستخلصة من هذه الدراسة : إن الزيادة في استخدام الطاقة في عملة البتكوين تعني أنها تستهلك طاقة أكثر في من البلدان وأنها تنطوي على العديد من المخاطر على مستقبل البتكوين، ومن المعروف أنه من أجل تجنب تكاليف الطاقة المرتفعة لتعدين البتكوين.

الدراسة الرابعة[4]**:** china's sover eign, digita, Michal A .Peters, Benjamin creen of Haiyang (Melissa2022، هدفت الدراسة عدة متغيرات لمعرفة أثرها على البيئة وهي استهلاك الكهرباء، داخل المناجم، مؤشر استهلاك الطاقة الخاصة بالبتكوين، وركزت الدراسة على الأسعار اليومية للبتكوين وحجم التداول، واعتمدت على المنهج الوصفي التحليلي بالأحضر منمذجية الانحدار الذاتي المشروط والغير متجانس - DSS)

[1]- Dr. Francoruh wedel, Dr.frank Zinner , Influence of cryptocurrencies on Apotential . Analysis of Bitcoin as an Atlernalive , Athesis 20ubmit Hed in parted fulfillment of the Requirments.of the Degree of bactrelor of Arts in international Busines and Sciens, Matriculation 2021

[2]- F hjongen, Jan Bernd grobe, Holthaus, li liteanmoney, Business Administration, School of ECONOMICS and management, 2021

[3]- cerif dilek yunus, Bitcoin Mining and Its Enviroment al ، مجلة الاقتصاد والعلوم الإدارية، 2019 ، المجلد 33, العدد 01،

[4]- china's sover eign, digita, Michal A .Peters, Benjamin creen of Haiyang (Melissa)2022, crgptocu chind's soveregn digital currency (DCEP) and the ddlarsyten Educatinal Perelosophy and theory, ttps://doi.org/10.1080/00131857-2020.1801146

(GARCHمن أهم النتائج المستخلصة أن : وجود علاقة ايجابية بين عائدات عمال المناجم ومؤثر استهلاك الكهرباء كذلك علاقة ايجابية من البتكوين واستهلاك الكهرباء وبذلك تم تحويل الطاقة المستخدمة لعمليات التعدين إلى طاقات أخرى نظيفة لا تساهم في انبعاث غاز ثاني اكسيد الكربون كطاقة الرياح، المياه.....

المطلب الثاني : أوجه الاتفاق والاختلاف بين الدراسات السّابقة

• اتفقت الدراسات السابقة على هدف مشترك وهو الفهم الجيد للقضايا الرئيسية المتعلقة بالعملات المشفرة وآثارها المحتملة كما أوضحت معظمها الجوانب السلبية والمخاطر المرتبطة باستعمال العملات المشفرة، باستثناء دراسة زينب بو الصيور التي هدفت إلى القاء الضوء على التجارة الالكترونية خلال جائحة كورونا، ودراسة زينب سمير ابراهيم القطيم؛ التي ركزت على الدراسة البتكوين وأثرها على البيئة.

•اتفقت الدراسات السابقة في تجربتها حيث تتم تطبيق عالم الدراسة على البتكوين، باستثناء دراسة سهيلة عبد اللطيف الأحمد والتي طبقت دراستها على الأفراد والمجتمعات؛

•وظفت الدراسات السابقة المنهج الوصفي والمنهج التحليلي، باستثناء دراسة سهيلة عبد اللطيف الأحمد التي اضافت المنهج الاستقرائي، أيضا دراسة زينب سمير ابراهيم القطيفي الذي اعتمد على منهجية السلاسل الزمنية والانحدار الذاتي ذو الفجوات الموزعة (ARDL).

•اختلفت دراسةFiliph Jönzén, Jan-Bernol grobe Holthaus مع بقية الدراسات في أنها تناولت مشكلة الدراسة من جانب نظري وصفي مستخدمة منهج تحليل المحتوى.

•اختلفت دراسة جلودي الزهرة، خليفة نصيرة عن بقية الدراسات على أنها سلطت الضوء على واقع وتطبيقات تقنية البلوكشين.

المطلب الثالث: الفجوة العلمية التي تعالجها الدراسة الحالية

- من خلال استعراض أوجه الاتفاق والاختلاف بين الدراسات السابقة تشير أن الدراسة الحالية تتفق مع الدراسات السابقة في موضوعها الرئيسي وهدفها العام، إلا أنها تختلف عنها في عدة جوانب تمثل الفجوة العلمية التي تعالجها هذه الدراسة وهي:

1. تضمنت هذه الدراسة ربطا للمشكلة البحثية بالتعدين والمتغيرات البيئية والاقتصادية حيث تناولت دراستنا الأثر البيئي من خلال استهلاك الكهرباء وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون، أيضا تغيرات أسعار البتكوين.
2. استخدمت هذه الدراسة مدخلين بحثيين (المدخل الوصفي /المدخل الكيفي) وذلك لتكوين فكرة دقيقة عن مشكلة الدراسة، كما تضمنت تنوعا في منهج الدراسة لتشمل المنهج الوصفي والمنهج التحليلي.

ومن العرض السابق يتضح أن هذه الدراسة عالجت فجوة علمية متعددة الجوانب بتطرقها لموضوع: تعدين العملات المشفرة: تقييم اقتصادي وبيئي وشمول تجربتها لعملة البتكوين واستخدامها لمنهج التحليل والوصف.

خلاصة الفصل الأول:

شهدت العملات المشفرة اهتماما كبيرا على مستوى المجتمع الدولي الاقتصادي، حيث تعتبر هذه العملات المشفرة، أدوات مالية مبتكرة توفّر مزايا مثل اللامركزية والشفافية والأمان، ومع ذلك فإن هذا الاهتمام المتزايد يأتي مع قلق متزايد بشأن التأثير البيئي الناتج عن عمليات تعدين العملات المشفرة.

وقد تطرقنا في هذا الفصل الى:

- ماهية العملات المشفرة، وذلك من خلال: نشأتها وتطورها، أنواعها وعوامل ظهورها، مزاياها وعيوبها وأهم مخاطرها.
- اهتمام المجتمع الاقتصادي الدولي بالبيئة، وذلك من خلال: الوضع الاقتصادي والبيئي، أسباب ومشاكل تلوث البيئة، إجراءات حماية البيئة على المستوى العالمي.

وبناء على دراستنا للإطار العام والتأصيل الفكري خلصنا إلى أنّ:

- ✓ العملات المشفرة تجسّد تحوّلا تكنولوجيا غير مسبوق في مجال التداول المالي؛
- ✓ العملات المشفرة تساهم في تقديم فرص اقتصادية جديدة؛
- ✓ عملية التعدين عملية جد معقدة تحتاج الى جهد كبير تعتمد على تقنية البلوكتشين التي تسجل جميع المعاملات عبر شبكة من الحواسيب.

الفصل الثاني

انعكاسات تعدين البتكوين على الاقتصاد والبيئة

تمهيد

بلغ التطور التكنولوجي حاليا مستويات متقدمة مقارنة بالأزمنة السابقة، حيث ظهرت العديد من الابتكارات والتغيرات لتسهل المعاملات الاقتصادية والمالية، مما جعل العالم مترابطا وكأنك في قارة ومنطقة واحدة، يتعامل فيه الافراد والمؤسسات اقتصاديا بسرعة أكبر مستعملين أدوات دفع مختلفة ومتطورة من بينها العملات المشفرة، تلك العملات التي جذبت اهتمام المختصين والباحثين في الجانب الاقتصادي والمالي.

ورغم ما حققته هذه العملة من تميز الا انها اثارات جدلا واسعا وواجهت انتقادات عديدة من المدافعين على البيئة كونها تستهلك كمية طاقة هائلة في عملية التعدين. الامر الذي ينجر عنه زيادة في انبعاث الغازات المضرة بالبيئة، والذي يؤثر على المناخ برفع درجات الحرارة، وتزايد الحرائق ... لتوضيح هذا الأثر والتعمق في دراسة انعكاسات البتكوين البيئية قمنا بتقسيم هذا الفصل الى مبحثين كالتّالي:

- **المبحث الأول: إطارعام لمتغيرات الدراسة.**
- **المبحث الثاني: دراسة تحليلية لانعكاسات تعدين البتكوين على الاقتصاد والبيئة.**

المبحث الأول
إطارعام لمتغيرات الدراسة

تتضمن الدراسة تحليل العلاقة بين تعدين البتكوين وتطور أسعارها واستهلاك الكهرباء والانبعاثات الكربونية، الهدف منها هو فهم التأثيرات المتبادلة بين هذه المتغيرات وكيفية تأثيرها على الاقتصاد والبيئة، سيتم استعراض البيانات المتاحة حول كل متغير وتحليل الأنماط والعلاقات الممكنة بين هذه العوامل.

المطلب الأول: تعديـن البتكويـن

من المصطلحات الأكثر انتشارا في عالم العملات المشفرة، هي "التعدين"، وسمّيت تلك العملية بذلك لكونها شبيهة بالتنقيب عن المعادن المختلفة، وهي طريقة صعبة ومعقدة للغاية ولا يمكن لأي أحد القيام بها.

أولا: تعريف التعدين وخطوات فتح محفظة العملات المشفرة

1- تعريف التعدين:

يعرف التعدين على أنه " استخدام قوة المعالجة في الكومبيوتر لحل المشكلات الرياضية المعقدة للغاية بواسطة حواسيب ذات قدرات خارقة للحفاظ على دفتر الأستاذ العام لسلسلة الكتلة وإيجاد العملات الجديدة "[1]

إن التعدين للعملة المشفرة " هو عملية إضافة كتلة، أو مجموعة من بيانات المعاملات إلى سلسلة الكتل، أو سجل كامل لجميع المعاملات على بروتوكول معين تحتوي الكتل على بيانات وصفية تشير للكتل السابقة، وتشكل بنية متسلسلة تؤدي لمحاولات تغيير رابط واحد في السلسلة الى نتيجة غير صالحة وبالتالي يتم رفضها من قبل الشبكة الأوسع بواسطة الاجماع الموزع "Intelligence ;2019 ;p2 " .

2- خطوات فتح محفظة العملة المشفرة وتشغيل شبكتها و انتاجها[2] :

أ- خطوات فتح المحفظة:

- فتح حساب في موقع خاص يقبل التعامل بالعملة المشفرة، وينبغي أن يتضمن معلومات دقيقة عن المتعامل ويعين رقمًا سريًّا يستخدمه لتوقيع المعاملات الالكترونية مضافا اليه تأكيد رياضي لإثبات أن صاحب المحفظة هو الذي يقوم بالعمليات فعلا، وهذا مثل الحسابات في المواقع تقريبا؛
- تثبيت برنامج تطبيق (البتكوين مثلاً) على الجهاز أو الهاتف؛
- بعد ذلك تفتح محفظة بتكوين تستعمل لتخزين الوحدات لغاية انفاقها أو بيعها. وتختلف المحافظ من حيث الخصائص والمنصات التي يتم تداولها فيها، ودرجة الأمان وهي أنواع كثيرة؛
- بعد فتح المحفظة الالكترونية تخزن المعلومات في سلسلة كتل من أجل بداية التعامل مع عامة المتعاملين (لأنه نظام مفتوح) ويرمز للمتعامل بشكل نقطة أو عقدة تربط مع باقي المتعاملين، مما يسمح لكل منهم الاطلاع على سير كل عملية وملاحظة خط دوران وحدات البتكوين.

ب-خطوات تشغيل الشبكة: كما وضعها ساتوشي وهي كما يلي:

- يتم بث معاملات جديدة لجميع العقد (يقصد بعقد المتعاملين، كل عقدة تمثل واحد منهم)؛

[1] خالد حسن أحمد لطفي، **مستقبل العملات الرقمية الافتراضية (البتكوين) من منظورقانوني و اقتصادي وفقهي**، دار الفكر الجامعي، الإسكندرية، سنة 2021، ص ص 23-24.

[2] عبد الجبار بن علي كعيبوش، مرجع سبق ذكره، ص ص 286-287 .

- تقوم كل عقدة بجمع المعاملات الجديدة في كتلة؛
- تعمل كل عقدة على إيجاد دليل معقد لعمل كتلتها، (وذلك عن طريق البرنامج)؛
- عندما تجد عقدة ما دليلا على عمل كتلتها، فإن الكتلة تبث إلى جميع العقد؛
- العقد تقبل كتلة فقط إذا كانت جميع المعاملات صالحة؛
- العقد تعبر عن قبولها للكتلة من خلال العمل على انشاء كتلة تالية في شكل سلسلة، وذلك بتجزئة الكتلة المقبولة كما حدث في تجزئة الكتلة السابقة. وهكذا..

ج- خطوات تعدين العملات المشفرة واجراء المعاملات بها:

التعدين أو التنقيب أطلق علة عملية تأكيد التحويلات التي يقوم بها المتعامل، تشبيها بالتنقيب عن الذهب، ووجه الشبه هو أن السبيكة الجديدة من الذهب تحتاج لجهد ومال لاستخراجها، فإذا خرجت وقعت عليها عدة معاملات متتابعة، ولا تعرف أسماء الذين تعاملوا بها؛ فهكذا وحدة البتكوين إذا خرجت تتابعت عليها المعاملات، ولكنه مجرد اصطلاح وحسب، وسيأتي بيان ذلك فيما يلي :

- يحتاج المتعامل في الأصل الى حاسوب بمعالج قوي، وجهاز تعدين يقتنيه بالتواصل مع المواقع المتخصصة ثم يركبه مع الجهاز، أو يستعمل بطاقات معدة لهذا الأمر؛
- يقوم بتحميل برنامج أو تطبيق خاص يرسله الموقع، ويثبته؛
- عند فتحه يبدأ البرنامج في انتاج العملة المشفرة في عملية تسمى : التنقيب أو التعدين (mining)، ويقوم الحاسب بفك شيفرات الحظر (block)، أو بمعنى آخر أن يحاول جهاز التعدين اكتشاف قيمة الهاش (hach)، المتعلقة بالإرساليات السابقة، والهاش عبارة عن كود برمجي إذا تمكن المنقب من اكتشافه ومطابقته مع حجم الارسال الذي يطلقه المصممون، فعمله هذا تأكيد لصحة الارساليات يأخذ عليه مكافأة من وحدات بيتكوين، وعلى المتعامل أن يمر بعدة مراحل لأجل الحصول على الوحدات منها عن طريق حل مجموعة متتالية من الألغاز والمعادلات ليستخرج سلسلة طويلة من الأرقام والحروف حتى تنتج الوحدة الرقمية، وكلما زاد عدد الوحدات زادت نسبة التعقيد في الألغاز والمعادلات ؛
- إذا توافق الهاش كود مع البلوك (مجموع ارساليات) يتم تشفير هذا الأخير، ويحصل المتعامل على عدد من وحدات البتكوين، عشرة أو أكثر كمكافأة تدفع مقابل معالجة عمليات التحويل التي تمت سابقا؛
- بعد الحصول على الوحدات الرقمية تسجل مباشرة في سجل عام يسمى سلسلة الكتل (blockchain)، مع إضافة توقيع الكتروني (يتضمن رمزا عاما ورمزا خاصا) لكل تحويل يتم على الوحدة الى محفظة المتعامل، وتتضمن عملية تحويل البتكوين بين منقب آخر ثلاثة رموز: رسالة التحويل، والرقم الخاص بالبتكوين، وعنوان مستلم البتكوين، ثم تسجل العملية في شبكة الند للند وتدخل من جديد في عملية التأكد مع تسجيلها في سلسلة البلوكات (البلوكشين) التي تعتبر بمثابة دفتر ضبط الحسابات؛
- بعد عشر دقائق يتم التحقق من العملية، ثم تخزن بشكل مشفر ومعقد في شبكة البتكوين لتفادي اصدار الوحدة مجددا؛

- وبعد ذلك تكون الوحدة أو الوحدات جاهزة للتداول وتدور بين المتعاملين، بحيث يمكن لكل منهم الاطلاع على محفظة البقية لكن لا يمكنه معرفة هويته، لأن الشبكة تكون على شكل عقد مترابطة تمر بينها الوحدات ولا يعرف المتعاملون بعضهم بعضا، مثل ما يقع في البورصات تقريبا.

حقيقة الأمر أن وحدة البتكوين كود رقمي إذا وقعت عليها معاملة استنسخ منها نسخة وأضيف إليه هاش أي تشفير رقمي، ليميز النسخة الجديدة عن الأولى ثم تتابع عليها العمليات، كل عملية بتشفير جديد وهكذا، كلما زادت عملية ازدادت النسخة تعقيدا، وهو ما يفسر توجه انتاجها الى الانخفاض

ثانيا : مفهوم تعدين البتكوين Bitcoin Mining : هو العملية التي يتم من خلالها إطلاق أو سك عملات البتكوين -العملات المعدّنة Mined – لدخولها في التداول، وهو عملية رياضية تتضمن حل لغزاً رياضيًا، بعدها يتم نشر "كتلة" Block تحتوي على اثبات بأن الحل قد تم تنفيذه، ولا تعدّ تلك المعاملة نهائية –أي لا يتم إضافة وحدات البتكوين الجديدة إلا إذا تم اضافتها الى سلسلة الكتل، ذلك بعد التحقّق من صحة المعاملات، بعدها يتلقى من قام بعملية التعدين مكافأة، وقد أطلقت على تلك العملية مصطلح " تعدين" وذلك على غرار استخراج المعادن النفيسة من باطن الأرض –كالذهب والفضة- لكن الفرق أن البتكوين يُستخرج عبر الوسائل الرقمية للحصول على شيء غير ملموس.

-"تعتمد فكرة (**التعدين**) أساسا على برنامج يتم تنصيبه على حاسوب المستخدمين الذي يوفر حماية بالغة جدا بفعل التبادلات التي يمكن وصفها بالسرية في بعض الدول، لأن قيمة العملة تنتقل من حاسوب الى آخر بشكل مباشر بلا وسيط أو رسوم تحويل، فبمجرّد أن يقوم المستخدم بتحميل وتفعيل برنامج أو تطبيق "البتكوين"، يبدأ هذا البرنامج بإنتاج عملات غير قابلة للتكرار من قبل مبرمجات متخصصة يطلق عليها عمليات "التعدين أو التنقيب " Mining، ويتم تشغيلها على خوادم خاصة، صممت لإصدار كمية محددة بصورة سنوية، ويتم تخفيض هذه الكمية الى النصف كل أربع سنوات . وبشكل مبسّط فإنّ البرنامج ينقّب افتراضيا ووفق برمجة معينة عن العملات، ولكن جودة وقوّة عملية التنقيب هذه تكون حسب قوّة معالج جهاز الحاسوب، فكلما كان معالج الجهاز أقوى كانت عملية التنقيب أفضل، وبالتالي ينتج عنها توليد للعملة بشكل أكبر، ولكن عملية التعدين أو التنقيب ليست بتلك السهولة، حيث يتطلب الأمر من المستخدم حل الكثير من الألغاز والمعادلات لكشف سلسلة طويلة من الأرقام والحروف لإصدار البتكوين، وتحويله الى محفظة الكترونية، وكلما ازدادت عمليات التعدين أصبحت الألغاز أصعب ويتطلب حلها برامج حاسوبية متخصصة، ولذلك يحرص المستخدمون للنظام على التزود بأجهزة حاسوب قوية وبرامج متخصصة متقدّمة لإصدارها "[1].

1-كيفية تعدين البتكوين : يمكن لأي شخص القيام بعملية التعدين بحسب امكاناتهم الفنية والتّقنية، ويُطلق عليه معدّن (Miner) ذلك من خلال تشغيل برامج معينة تحتاج الى بعض الأجهزة المتخصصة، ويتلقى مقابل ذلك

[1] -كوكه محمد العيد، قريرة حسن، قرار يوسف، **البتكوين وتأثيره الاقتصادي على الدول المتقدّمة دراسة حالة سوق رأس المال الأمريكي الفترة 2010-2020**، مذكرة ماستر (غير منشورة)، جامعة الشهيد حمة لخضر، الوادي، 2021، 2022، ص ص 9، 10 .

مكافأة في شكل عدد من عملات البتكوين الجديدة، وبالتالي فتلك العملية ليست مقصورة على جهة ما، وهي بذلك تختلف عن العملات التقليدية التي تتحكم السلطة النقدية –الحكومة- في طباعتها والكمّية المعروضة منها[1].

2-صعوبة تعدين البتكوين :

إن تعدين البتكوين يقتضي ضبط الصعوبة كل كتلة على أساس الوقت الذي استغرقته للعثور على الكتل السابقة بالمعدل المرغوب فيه من كتلة واحدة كل 10 دقائق، سوف يستغرق كتل أسبوعين بالضبط للعثور عليها إذا استغرقت القوالب السابقة، أكثر من أسبوعين لتجدها تقل الصعوبة، إذا استغرقوا أقل من أسبوعين، تزداد الصعوبة. وتزداد درجة الصعوبة من مقدار الوقت الذي يستغرقه بما يتجاوز أو يقل عن الأسبوعين الماضيين استغرقتهما الكتل السابقة.

يعتمد متوسط الوقت المستغرق للعثور على كتلة جديدة على مستوى الصعوبة الحالي للشبكة وقوة الحوسبة للأجهزة المستخدمة، يجتمع المنقبون لمجموعة صارمة من القواعد التي تحافظ على الهيكل العام للسوق، حيث أن هناك عدد محدد من البتكوين، ونظرا لأن مكافآت الكتل المنشورة تنخفض إلى النصف كل 210.000كتلة، فإن مكافأة البتكوين الجديدة تتناقص تقريبا كل 4 سنوات على سبيل المثال، تم تخفيض مكافأة 50 البتكوين لكل كتلة.

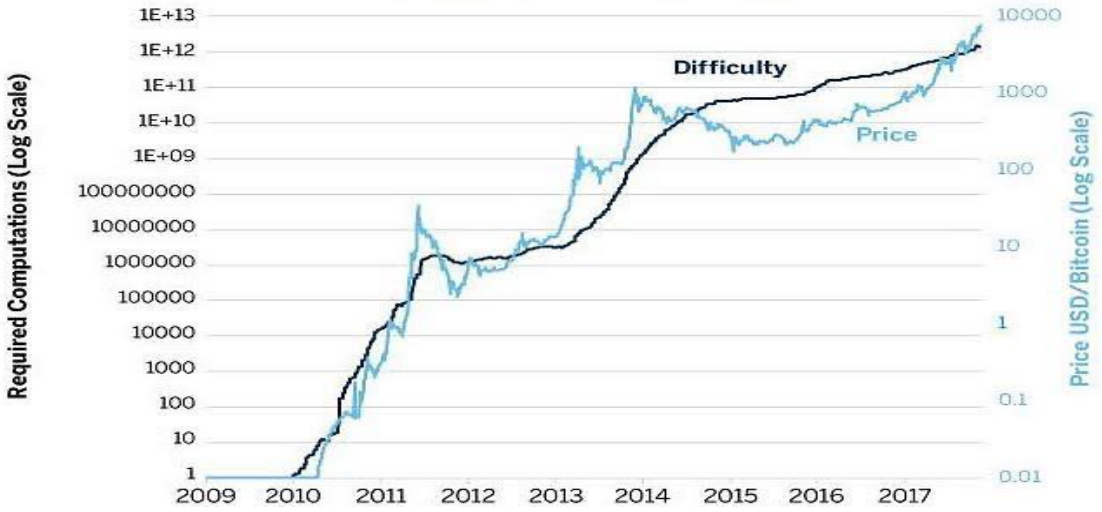
تطوّر أسعار ودرجة صعوبة تعدين البتكوين: من خلال الشكل (2-1) أدناه نلاحظ أن أسعار ودرجة صعوبة البتكوين في تزايد مستمر وذلك في 2008 الى 25 في 2012،وفي 31 اكتوبر 2018، تم إصدار الكتلة 548.173 بمكافأة تقدر 12.5 بتكوين بالإضافة إلى حوالي 0.2 بتكوين في رسوم المعاملات، كما كانت الصعوبات تقدر بـ 6.936.230.051، ونظرا لأن كل كتلة تحتوي على حوالي 232 تجزئة، ويتم حال كل كتلة واحدة كل 10 دقائق، يصبح معدل تجزئة الشبكة *TH/S 49.651.468*، ويرتبط تعدين البتكوين بدرجة الصعوبة التي تمثل قيمة تستخدم لإظهار إمكانية العثور على التجزئة التي ستكون أقل من الهدف المحدد بواسطة النظام، ولكي تعتبر الكتلة شرعية، يجب أن تكون لها قيمة تجزئة أقل من الهدف المحدد، وتتغير الصعوبة كل كتلة، وتصاغ على الشكل التالي:

الصعوبة = صعوبة الهدف الأول /الصعوبة الحالية، حيث الهدف الأول يمثل 256 بث[2].والشكل (2-1) يوضح درجة صعوبة البتكوين كالتالي:

[1] -عبد الحليم شاهين، الخصائص الاقتصادية للبتكوين "دراسة تحليلية"، **مجلة التنمية والسياسات الاقتصادية**، المجلد22، العدد02، المعهد العربي للتخطيط، الإسكندرية، سنة 2020، ص ص 63، 64.

[2] . بوعقل مصطفى، تقدير الأثار البيئية لتعدين العملات المشفرة ،دراسة حالة البتكوين، مجلة الاقتصاد والبيئة ،المجلد3، العدد2 ، جامعة احمد زبانة، غليزان، الجزائر ، 2020، ص ص 110-111.

الشكل (2-1) : تطور أسعار ودرجة صعوبة تعدين البيتكوين



المصدر: ..bitcoin.en.bitcoinwiki.org/wiki/difficulty-in-mining.march10.2020

المطلب الثاني: مؤشّـرات الدّراسـة

شهد العالم تطورا هائلا في استخدام العملات المشفرة وعلى رأسها البتكوين كونها أول وأشهر عملة مشفرة فقد جذبت اهتماما واسعا من قبل المستثمرين والمحللين الاقتصاديين بسبب تقلباتها الكبيرة في الأسعار وتأثيراتها على البيئة والاقتصاد لذلك تعتبر دراسة هذه المؤشرات أمرا ضروريا لفهم هذه الانعكاسات الاقتصادية والبيئية للبتكوين ولتقديم رؤى مستنيرة حول كيفية التعامل مع هذه العملة في المستقبل .

أولا: تطـوّر أسـعار البتكويـن

"أسعار البتكوين شهدت ارتفاعات عام 2021 استحوذت على ما قيمته 1,5 مليار دولار أمريكي من العملة الرقمية على سبيل المثال، بالإضافة الى الاكتتاب العام الأولي في الولايات المتحدة أثارت أكبر بورصة عملات مشفرة اهتماما جماعيا، ومع ذلك كان السوق مختلفا بشكل ملحوظ بحلول نهاية 2022 حيث وصلت أسعار البتكوين الى ما يقرب 68518,09 وتقلبات ملحوظة في عام 2024 حيث وصل سعر البتكوين الى حوالي 73000 دولار أمريكي، الارتفاع المحدد في الأسعار مرتبطا بالموافقة على صناديق بتكوين المتداولة في الولايات المتحدة، في حين أن الارتفاعات السابقة ويُعتقد أنه سوف تنفد عملة البتكوين بحلول عام 2040 على الرغم من معدات التعدين الأكثر قوة وذلك لأن التعدين يصبح أكثر صعوبة بشكل كبير ويحتاج الى الطاقة كل أربع سنوات وهو جزء من التصميم الأصلي للبتكوين، ولهذا السبب يمكن أن تعادل معاملة تعدين البتكوين استهلاك الطاقة في دولة صغيرة"[1].

"و تأثرت السوق بعدة عوامل مثل: تقنين العملات الافتراضية، العرض والطّلب وتطورات التكنولوجيا مثل الذكاء الاصطناعي وتكنولوجيا البلوكشين .

حيث أصبحت عملة البتكوين ناجحة بشكل كبير إذ تخلّلت العملات الأجنبية السّيادية، فإنّها سوف تمارس قوة انكماشية على الاقتصاد لأنّ عرض النقود لن ينمو بالتوافق مع النمو الاقتصادي في الوقت نفسه، ومع ذلك

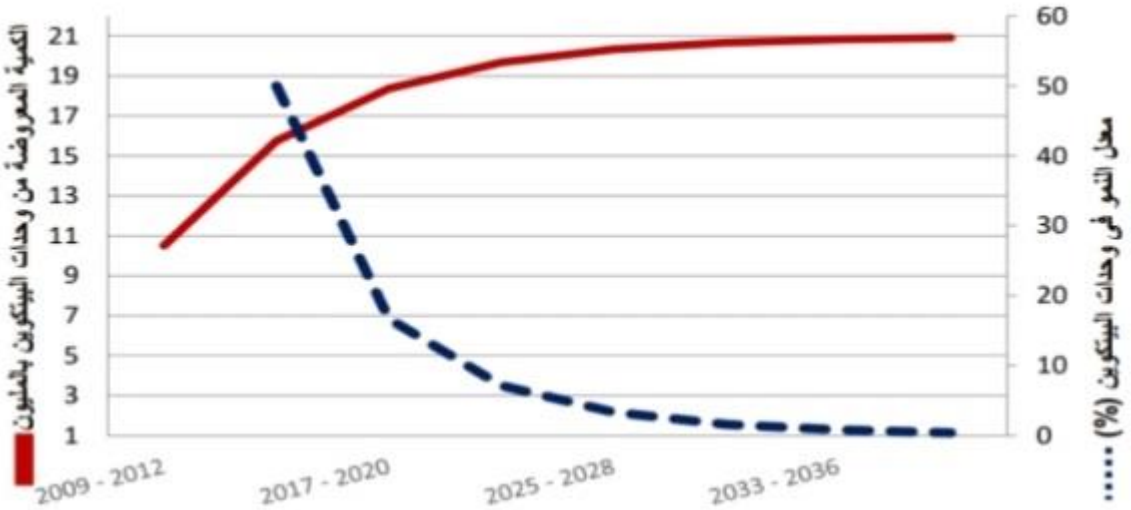
[1]- https://www.statista.com/search/?q=price+of+Bitcoin&p=1

فإن هذا الحد يشير أيضا إلى أنه لا يمكن التّلاعب " التّضخمي" أو " الانكماشي" لمقدار *Bitcoins* وأنه لا توجد سلطة مركزية تصدر أموالا جديدة داخل مجتمع بتكوين يعتبر هذا على نطاق واسع " ميزة ".[1]

1- تطورعرض البتكوين

المنحنى في الشكل (2- 2) يوضح أهم تطورات عرض البتكوين ومعدل النمو المتوقع فيه خلال الفترة (2009-2040) وفقا لآلية عمل البتكوين كما يلي:

الشكل (2-2): تطورات عرض البتكوين ومعدل النمو المتوقع فيه خلال الفترة (2009- 2040)



المصدر: عبد الحليم شاهين، الخصائص الاقتصادية للبتكوين، دراسة تحليلة، **مجلة التنمية والسياسة الاقتصادية**، مجلد22، العدد02، الكويت، 2020، ص65.

"يتضح من الشكل (2-2) أعلاه ان المعروض من وحدات البتكوين اخذ في الارتفاع بمعدل متناقص، حتى يصل الى 21مليون وحدة كحد اقصى وبعد ذلك لن يحدث تعدين للبتكوين . وبحلول عام 2040سيتم تعدين أكثر من 99% من الحد الأقصى من عملة البتكوين، ومن ثم يمكن القول ان آلية النمو في عرض البتكوين يمكن التنبؤ بها وشفافة، حول كونها غي قابلة للتغيير وهي كلها خصائص غير موجودة في النقود الورقية وحتى الذهب .

اعتبارا من عام 2020 تم التعدين والي 18 مليون وحدة من البتكوين، وهو ما يمثل اجمالي 18 مليون وحدة حوالي 87% من الحد الأقصى (21 مليون) عدد من وحدات البتكوين، مما يعني أن الباقي حوال 13% فقط من إجمالي العرض، لذلك فمن المنطقي تتم عملية الحصول على وحدة جديدة، سيتباطأ البتكوين أكثر نت الفترة القادمة ويعتقد هذا بسبب الصعوبة المتزايدة للتعدين من جهة، وتقلص مكافأة التعدين من جهة أخرى"[2] .

[1] - الجبوري احمد خضير احمد، الجميلي حاضر صباح شعير، **أثر العملات الافتراضية على الأزمات في الأسواق المالية**، مجلة آراء للدراسات الاقتصادية والإدارية، جامعة تكريت، كلية الإدارة والاقتصاد، العراق، 2020، ص ص 125، 126 .

[2] -جلودي الزهرة، خليفة نصيرة، مرجع سبق ذكره، ص ص 50-51 .

2- العوامل المؤثرة في أسعار عملة البتكوين [1]

يوجد العديد من العوامل الرئيسية التي تقود الى ارتفاع أو انخفاض اسعار العملات نذكر منها:

- **العرض والطلب**: يعتبر هذا مبدأ اقتصاديا أساسيا فإذا كان لدى عملة مشفرة عرض عالٍ مع قلة في الطلب من جانب التجار والمستخدمين، فسوف تنخفض قيمة العملة المشفرة. وبالعكس إذا كان عرض عملة مشفرة معينة محدودا وكان الطلب مرتفعا، فسنزيد قيمة العملة.

ويرتبط هذا بعنصر الندرة الذي يدفع الأسعر ويمثل أحد العوامل التي أدت الى ارتفاع سعر البتكوين الى أعلى مستوياته، حيث يتوقف الامداد في بتكوين عند 90 مليون بتكوين. وهو منخفض نسبيا مقارنة بالتكهنات الأخرى.

-**المضاربة**: تعتبر المضاربة من أكثر العوامل التي يمكنها أن تؤثر في أسعار العملات الافتراضية، فمن الممكن ان ترتفع المضاربة سعر أحد الأصول الى مستويات مرتفعة جدا ومن الممكن أيضا أن تأخذها الى مستويات منخفضة بشكل حاد.

التذبذبات السريعة والقوية من الأمور التي تميز العملات وتفتح شهية المتاولين، لأنها تخلق فرص لكسب الأموال عبر البيع والشراء قصير المدى لكنّها بطبيعة الحال تأتي بمخاطر أعلى. ويطمح المضاربون بأن يجنو ثروات طائلة من خلال التعامل على العملات الالكترونية، لكنهم يقومون بشرائها وبيعها بسرعة كبيرة، مما يؤدي الى تقلبات قصيرة الأجل .

- **التنظيم**: تتفاوت النظرة الى هذه العملات من بلد الى بلد ما بين الاعتراف بهذه الأصول الافتراضية أو حظرها أو التحذير من استخدامها، من دون منعها أو اعتبارها غير قانونية، أو تنظيمها بشكل صارم، ويتم اتخاذ قرارات جديدة طوال الوقت .

في عصر العولمة يمكن أن تؤثر القرارات في احدى الدول على العالم بأسره، وتميل اسعار العملات الرقمية للاستجابة سريعا لأي قرارات بشكل تقنينها أو منعها، على سبيل المثال عندما اعربت اليابان عن اعتبار البيتكوين اداة قانونية للتداول، ارتفع سعرها بقوة خلال 24 ساعة فقط، فاليابان التي كانت سابقا تمثل فقط 1 % من حجم تداول البتكوين وصلت بعد قرارها لتقنين التعامل بالعملات المشفرة بنسبة 6 % بل وحققت اليابان 55 % من حجم التداول العالمي في بعض الأيام .

وفي مثال معاكس عندما قامت الصين في وقت سابق بفرض اجراءات صارمة على العملة المشفرة مما سبب أزمة كبيرة خصوصا أن الصين تولد بحوالي 60 % من عملة بيتكوين، لكنّها عادت فيما بعد لتخفف تلك الاجراءات وسمحت لشركات التعدين بالعمل تحت اجراءات أقل صرامة بكثير، وهو ما أسهم بشكل كبير في زيادة الثقة في العملات المشفرة.

-**الضجيج الإعلامي**[2] : تعتبر التغطية الإعلامية الإيجابية أحد العوامل الرئيسية التي تقود أسعار العملات الرقمية حيث تتسبب التغطية الإعلامية الإيجابية في احداث نوع من الضجيج الإعلامي المعروف أبعاده جيدا،

[1] - بعيكش أية، خير جميلة، **الجوانب الايجابية والسلبية لاستخدام العملات المشفرة**، مذكرة ماستر(غير منشورة)، جامعة محمد البشير الابراهيمي، برج بوعريريج، 2021/2020، ص ص29-30 .

[2] - جلودي الزهرة، خليفة نصيرة، **دور تقنية البلوك تشين على تداول العملات الافتراضية (البتكوين نموذجا)**، مذكرة ماستر(غير منشورة)، جامعة ابن خلدون، تيارت، 2022، 2023، ص 52 .

فإذا كان هناك عملة تحصل على بعض الدعاية السلبية، فسترى عموما أن سعر هذه العملة سيتراجع، في حين أنه اذا حصلت العملة نفسها على دعم كبير وتغطية إعلامية جيدة فإن السعر سيزداد بالتأكيد، وهذا يعني أن الأسعار تتأثر بشدة العواطف البشرية والضجة.

كان هذا النمط أكثر وضوحا خلال الأيام الأولى للبتكوين، عندما بدأت وسائل الاعلام الرئيسية في تقديم تقدير تفصيلي عن العملة الجديدة في ظل تزايد التغطية الإعلامية لأخبار تقلبات أسعار البتكوين، بالإضافة الى بعض العوامل الأخرى اصبح من الصعب تحديد أثر وسائل الاعلام وحدها.

- **التطورات والأحداث السياسية:** يمكن للأحداث والتطورات حول العالم التي يبدو أنه لا علاقة لها بالعملات الرقمية أن تؤثر على الأسعار، فعادة ما ينظر الى هذه الأصول باعتبارها بديلا للعملات التقليدية التي تدعمها الحكومات، لذلك عندما يفقد المستثمرون الثقة في أموالهم الورقية بسبب التطورات الاقتصادية أو السياسية، يمكنهم اللجوء الى البتكوين أو قريناتها مما يؤدي الى رفع الأسعار.

ثانيا : تطور مؤشر استهلاك الكهرباء

شهد استهلاك الكهرباء لتعدين البتكوين تغيرات واتجاهات كبيرة خلال السنوات الأخيرة اعتبارا من سنة 2024 لأنّ تكاليف الكهرباء تؤثّر على ربحية تعدين البتكوين من خلال انشاء عملات رقمية أكثر كفاءة،

وبالتالي الاستهلاك العالي للطاقة اللازمة للتعدين والتجارة .تستخدم الغالبية العظمى من العملات المشفرة آلية إجماع إثبات العمل (PoW)، والتي تتطلب أجهزة كمبيوتر قوية لحل المعادلات الرياضية المعقدة من أجل التحقق من صحة المعاملات واستخراج العملات الجديدة .وتستخدم هذه العملية كمية هائلة من الكهرباء، ويأتي معظمها من مصادر غير متجددة مثل الفحم والغاز .وفقًا لمؤشر استهلاك الكهرباء في كامبريدج بيتكوين، تستهلك بيتكوين وحدها حاليًا 127 تيراواط ساعة من الكهرباء سنويًا .وهذا يعادل تقريبًا الطاقة التي تستهلكها دولة النرويج بأكملها.

- **عملية التعدين وزيادة الطلب على الكهرباء:**

بهدف نمو مكانة العملة المشفرة (البتكوين) بشكل أكبر و تدخل نطاق الاستخدام بشكل أوسع وجب حرق كميات كبيرة من الكهرباء لكن استهلاكه ليس أمرًا عرضيًا بالنسبة لعملة البيتكوين: بدلاً من ذلك، فهو جزء لا يتجزأ من النواة الأعمق للعملة، ولكن تغير المناخ في هذه العملية هو الامر المثير للقلق ،فهاته العملية تُعرف باسم "التعدين"، إذ يعد تعدين البيتكوين بمثابة منافسة لإهدار أكبر قدر ممكن من الكهرباء عن طريق إجراء عمليات حسابية لا طائل من ورائها من المرات في الثانية.، يفترض الرقم الذي وضعه بنك كريدي سويس أن 80% من نفقات القائمين بتعدين البيتكوين يتم إنفاقها على الكهرباء .بالأسعار الحالية للكهرباء والبيتكوين، يحسب البنك الحد الأقصى لسحب الطاقة المربح من البيتكوين بحوالي 100 تيراواط في الساعة - أي أعلى مرتين ونصف من المعدل الحالي. وأي ارتفاع سوف يخسر عامل المنجم المال .لكن الأمر يزداد سوءا .إذا أصبحت عملة البيتكوين العملة العالمية التي يأمل أنصارها أن تفعلها، وتشير تقديرات بنك كريدي سويس إلى أن سعر البيتكوين البالغ 50 ألف دولار - خمسة أضعاف مستواه كما من شأنه أن يزيد استهلاك الكهرباء بمقدار عشرة أضعاف .وبسعر

بيتكوين يبلغ 1.1 مليون دولار، سيكون من المربح استخدام كل الكهرباء المولدة حاليًا في العالم تقريبًا للتعدين[1]، والشكل (2-3) أدناه يوضح ذلك:

الشكل (2-3): عملية التعدين وزيادة الطلب على الكهرباء

المصدر: ncil .com .au /ana Analysis/crytocurrenc

ثالثا: تطوّر مؤشر انبعاث ثاني اوكسيد الكربون

يعد الاهتمام بقطاع الطاقة المتجددة من المواضيع الهامة في الوقت الراهن، " نظرا للتغيرات المناخية التي يشهدها العالم، ويعتبر غاز ثاني أكسيد الكربون من أكبر الغازات المسببة لتلوث البيئة."[2]

وبعد محاولة التعرف على أهم أنواع التلوث البيئي، على أساس هذا البحث المتعلق بأحد فروعه" من خلال انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الذي يعتبر من بين أهم المؤشرات على التلوث البئي بحكم خطورته ووفرة بياناته مما أدى بالباحثين على الاستدلال به واستخدام بياناته لأغالب الدراسات للتعبير عن التلوث البيئي [3]، سنحاول تسليط الضوء حول بعض المفاهيم:

1- مفهوم غازثاني أوكسيد الكربون (*CO2*):

ثاني أوكسيد الكربون هو أحد أكثر العناصر وفرة على الأرض وهو موجود بعدة أشكال مختلفة[4]:

ثاني أكسيد الكربون الموجود كغاز في الهواء، الكربون الذي تتكون منه كل جزيئات الكائنات الحية، والكربون الموجود في المعادن ورواسب الوقود الأحفوري في باطن الأرض. كل ذلك هو جزء من عملية ديناميكية تسمى "دورة الكربون" ويلعب التنفس الحيوي والتركيب الضوئي النباتي دورًا حيويًا في الحفاظ على توازن هذه العملية.

[1]- *https://changelly.com/blog/most-green-cryptos* , Pm:16:OO,21/05/2024

[2] باهي وفاء، أثر استهلاك الطاقة المتجددة، **الملتقى الدولي نحو ادماج أعمق لثروتي الماء والشمس**، جامعة الشهيد حمة لخضر، الوادي، 2019/11/12، ص3.

[3]- محمد يحي بن ساسي، **استهلاك الطاقة، انبعاثات ثاني أكسيد الكربون والنمو الاقتصادي في الجزائر دراسة قياسية للفترة 1980-2018**، اطروحة دكتوراه(غير منشورة)، جامعة الشهيد حمة لخضر، الوادي، 2021/2020، ص36.

[4] ريتابيل يونس، الكربون والحياة على الأرض،org, greenpeace،www 2021/2/3.

"المصدر الرئيسي لغاز ثاني أكسيد الكربون هو حرق الفحم في محطات الطاقة الحرارية ومصانع انتاج الورق، بالإضافة الى تحلل المواد العضوية والأسمدة، ويعتبر غاز ثاني أكسيد الكربون أحد المكونات الطبيعية للغلاف الجوي، وقد شهد هذا الغاز زيادة متسارعة وكانت الزيادة الكلية منذ بداية الثورة الصناعية نتيجة الفعاليات الاقتصادية المختلفة مثل ازالة الغابات والطاقة المستخدمة من الوقود الأحفوري، ويساهم غاز ثاني اكسيد الكربون في كونه:

• ينتج من عملية التنفس التي يقوم، حيث يخرج مع هواء الزفير؛

• ينتج خلال عمليات تحلل المركبات العضوية التي تتواجد في أجساد الكائنات الحية الميتة؛

• نتج هام من نواتج عملية تخمّر السكّريات؛

• ينتج نتيجة لاحتراق الغابات مثل الغابات الاستوائية والمزارع، وليس هذا فقط بل تزيد نسبته بقدر كبير كلما تم إزالة الغابات؛

• ينتج من وسائل النقل، والتحديد نتيجة لخروج عوادم السيارات؛

• ينبعث أيضا من البراكين والحمم؛

• ينتج من احتراق الوقود الأحفوري المشبع بالكربون مثل الفحم والغاز والطبيعي؛

• يتحرر من التفاعلات الكيميائية، مثل التفاعلات التي تتم في صخور الكربون عند اذابتها في الأحماض؛

• يمكن الحصول عليه أيضا عبر المحيطات والبحار"[1].

2- أثر غاز ثاني أكسيد الكربون على البيئة والاقتصاد:

•الاحتباس الحراري (تغير المناخ) [2]: يشير تغير المناخ إلى زيادة في درجات الحرارة الذي يطلق علها بالاحتباس الحراري، يقصد به التذبذب أو تقلب حالة الطقس خلال المدى الطويل، ويساهم هذا في التغير في ارتفاع مستوى غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي في الوقت الراهن يتغير المناخ بشكل سريع مقارنة بالأزمنة السابقة وذلك ناتجا عن الأعمال والأنشطة البشرية، حيث مستوى غاز ثاني أوكسيد الكربون في الغلاف الجوي أعلى من قدرة الطبيعة على إزالته مما يؤدي لحدوث مخزون طويل المدى في الغلاف مما يساهم في جعل المناخ في حالة دفئ أعلى.

[1] دحمري فاطمة، عزوز فاطمة، حبي مروة، **دور السندات الخضراء في تحقيق التنمية المستدامة**، مذكرة ماستر (غير منشورة)، السنة الجامعية، 2020-2021، ص ص 38-39.

[2] -زينب سمير إبراهيم القطيفي، البتكوين وأثره على البيئة خلال الفترة (2018/01 -2022/12)، **المجلة العربية للإدارة**، كلية إدارة الاعمال، جامعة الملك فيصل، المملكة العربية السعودية،، مجلد44، العدد02 ، 2024، ص ص 181، 182 .

•**أمطار حمضية :** "[1]يساهم ثاني أكسيد الكربون في التأثير البيئي المعروف بالمطر الحمضي، تتحد الانبعاثات المنبعثة من محطات الطاقة التي تعمل بحرق الوقود الأحفوري مع الرطوبة في الهواء، والنتيجة هي هطول الأمطار مع نسبة عالية من الحمض يظهر هذا الضرر المادي للأشجار، والحياة النباتية الأخرى، اضافة إلى تلوّث المياه والتربة من الامطار الحمضية.

•**آثار زيادة ثاني أكسيد الكربون على النباتات :** توفر الحياة النباتية بالوعة لثاني اكسيد الكربون في الغلاف الجوي .باستخدام المعرفة الحالية حول معدلات النمو المتزايدة للنباتات وافتراض مضاعفة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون مقارنة بالانبعاثات الحالية، تشي التقديرات الى أن مستويات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي سترتفع بنحو 300 جزء في المليون قبل أن تستقر عند هذا المستوى، قد يكون امتصاص ثاني أكسيد الكربون من خلال زيادة الكتلة الحيوية الارضية قادرة على امتصاص حوالي 10 جيقا طن من الكربون في العام .

•**الآثار الضار على صحة الانسان:** تؤثر انبعاثات ثاني اكسيد الكربون على صحة الانسان من خلال ازاحة الأكسجين في الغلاف الجوي، ويصبح التنفّس أكثر صعوبة، مع ارتفاع مستويات ثاني أكسيد الكربون إلى شكاوى صحية كالصداع وغيرها ".

•**أثر اضرار ثاني اكسيد الكربون على الاقتصاد :** من خلال الاضرار السابقة على البيئة ستتضرر الموارد الاقتصادية الاولية باعتبار مصدرها الاول البيئة، وعليه تتعطل عجلة الاقتصاد في جميع القطاعات .

أولا: انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون العالمية: [2]

انبعاثات ثاني أكسيد الكربون هي المحرك الرئيسي لتغير المناخ العالمي .من المعترف به على نطاق واسع أنه لتجنب أسوأ آثار تغير المناخ، يحتاج العالم إلى خفض الانبعاثات بشكل عاجل .ولكن كيفية تقاسم هذه المسؤولية بين المناطق والبلدان والأفراد كانت نقطة خلاف لا نهاية لها في المناقشات الدولية .تنشأ هذه المناقشة من الطرق المختلفة التي تتم بها مقارنة الانبعاثات: كالانبعاثات السنوية حسب البلد؛ الانبعاثات لكل شخص؛ المساهمات التاريخية؛ وما إذا كانت تتكيف مع السلع والخدمات المتداولة .يمكن لهذه المقاييس أن تحكي قصصًا مختلفة تمامًا.

انبعاثات ثاني أكسيد الكربون العالمية من الوقود الأحفوري كيف تغيرت الانبعاثات العالمية لثاني أكسيد الكربون (CO2)مع مرور الوقت؟

تحليل وشرح منحنى انبعاثات غاز ثاني اكسيد الكربون العالمية :

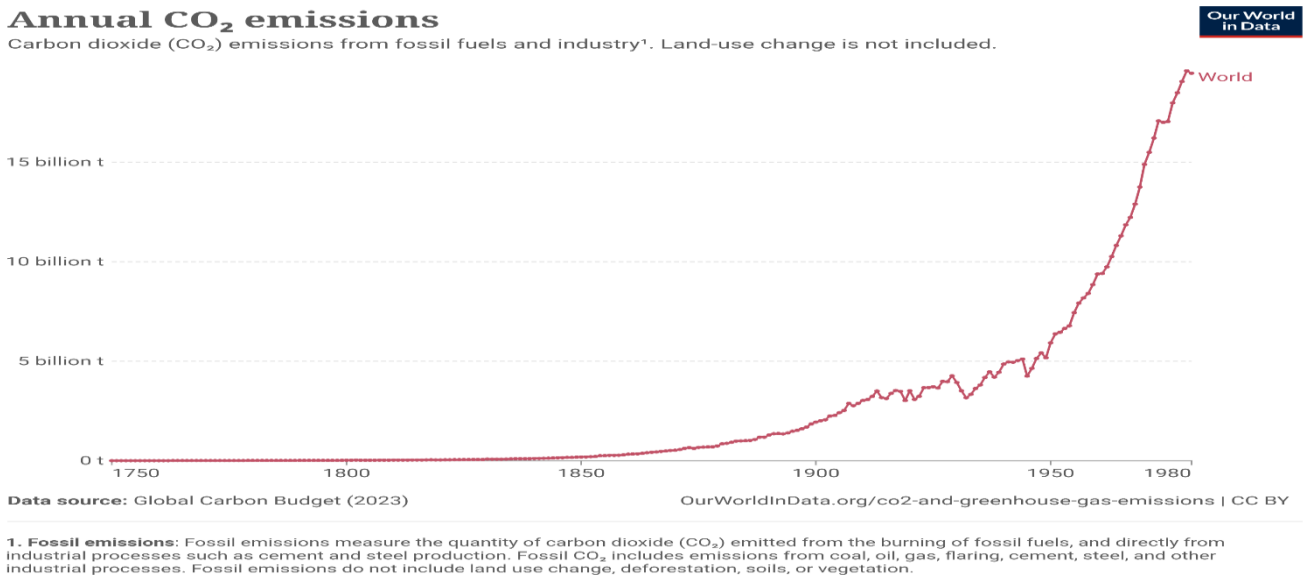
من الشكل (2- 4) نرى نمو الانبعاثات العالمية من منتصف القرن الثامن عشر وحتى اليوم .ونحن نرى أنه قبل الثورة الصناعية، كانت الانبعاثات منخفضة للغاية .وكان نمو الانبعاثات لا يزال بطيئا نسبيا حتى منتصف القرن العشرين .في عام 1950، أطلق العالم 6 مليارات طن من ثاني أكسيد الكربون .وبحلول عام 1990، تضاعف هذا الرقم أربع مرات تقريبًا، ليصل إلى أكثر من 20 مليار طن .استمرت الانبعاثات في النمو بسرعة .نحن الآن نصدر

[1] - دحمري فاطمة، عزوز فاطمة ، حبى مروة، مرجع سبق ذكره، ص ص 41-42 .

[2] -.-https://ourworldindata.org/co2-emissions ,PM:21:00.29/05/2024

أكثر من 35 مليار طن كل عام .لقد تباطأ نمو الانبعاثات خلال السنوات القليلة الماضية، لكنها لم تصل بعد إلى ذروتها .والمنحنى البياني في الشكل الموالي يوضح ذلك :

الشكل(2-4): انبعاثات ثاني اكسيد الكربون (CO2) العالمية



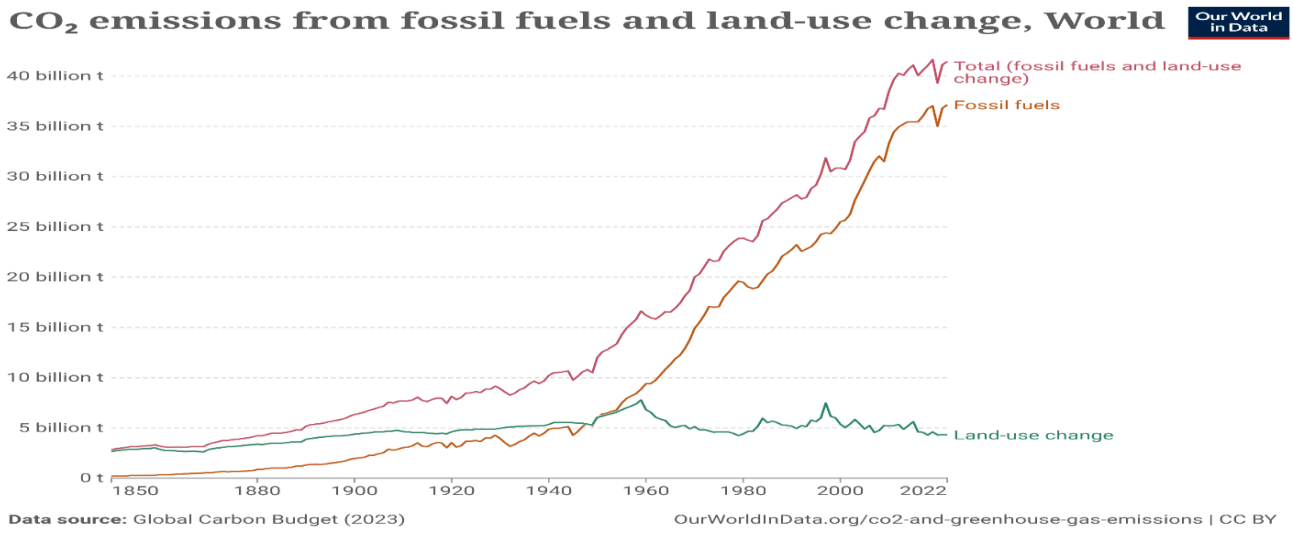
المصدر: **https://ourworldindata.org/co2-emissions**

تغير الانبعاثات العالمية لثاني أكسيد الكربون *(CO2)* الناتجة عن الوقود الأحفوري :

نحن نرى أنه على الرغم من زيادة الانبعاثات الناجمة عن الوقود الأحفوري، فقد انخفضت الانبعاثات الناجمة عن تغير استخدام الأراضي بشكل طفيف في السنوات الأخيرة .

وبشكل عام، يعني هذا أن إجمالي الانبعاثات قد استقر تقريبًا خلال العقد الماضي. والشكل (2- 5) يوضح ذلك :

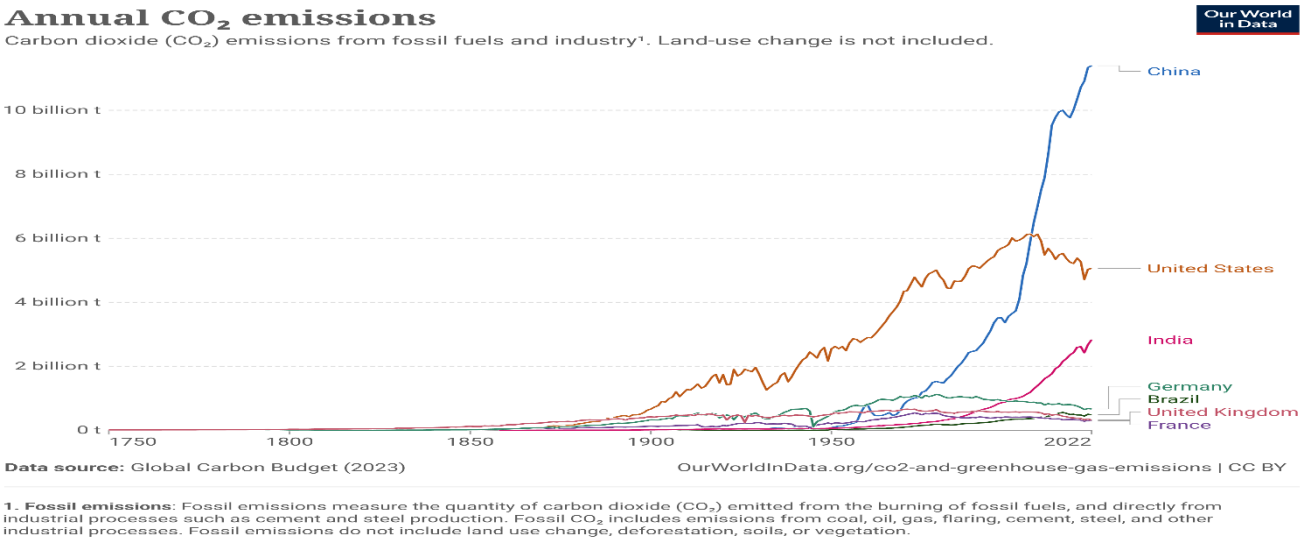
الشكل (2- 5) : انبعاثات ثاني اكسيد الكربون من الوقود الاحفوري وتغير استخدام الأراضي في العالم



المصدر: ***https://ourworldindata.org/co2-emissions***.

نصيب الفرد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في أي مكان في العالم: ينبعث الشخص العادي أكبر كمية من ثاني أكسيد الكربون (CO2) كل عام يمكننا حساب مساهمة المواطن العادي في كل دولة عن طريق قسمة إجمالي انبعاثاتها على عدد سكانها .وهذا يعطينا انبعاثات ثاني أكسيد الكربون للفرد .نرى من الشكل (2- 6) الاختلافات في نصيب الفرد من الانبعاثات في جميع أنحاء العالم .ونحن هنا ننظر إلى الانبعاثات القائمة على الإنتاج . أي الانبعاثات المنتجة داخل حدود بلد ما دون الأخذ في الاعتبار كيفية تداول السلع في جميع أنحاء العالم .القائمة على الاستهلاك، ننظر في كيفية تغير هذه الأرقام عندما نأخذ في الاعتبار التجارة .أرقام الإنتاج مهمة - هذه هي الأرقام التي يتم أخذها في الاعتبار للأهداف المناخية وبفضل عمليات إعادة البناء التاريخية، أصبحت هذه الأرقام متاحة للعالم بأسره منذ منتصف القرن الثامن عشر. نصيب الفرد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون

الشكل (2-6): نصيب الفرد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في أي مكان في العالم



المصدر: *https://ourworldindata.org/co2-emissions*.

المبحث الثاني
دراسة تحليلية لانعكاسات تعدين البتكوين

تعد البتكوين أول عملة رقمية مشفرة تم تطويرها من قبل شخص أو مجموعة مجهولة تحت اسم "ساتوشي ناكاموتو" عام 2008 وبدأ التداول بها في عام 2009، منذ ذاك الحين شهدت أسعار البتكوين تطوّرا ملحوظا وتأرجحات كبيرة، مما جعلها موضوعا رئيسيا للتحليل والدراسة في الأسواق المالية. سنحاول في هذا المبحث القيام بهذه الدراسة التحليلية كما يلي:

المطلب الأول: تحليل تطوّر أسعار البتكوين

سنحاول في هذا المطلب تقسيم أسعار البتكوين حسب المراحل التالية:

1-اسعار البتكوين من 2009 الى 2013 (مرحلة النشأة والسنوات الأولى)

2- أسعار البيتكوين من 2013 الى 2017 (مرحلة النمو الأولى والتقلبات)

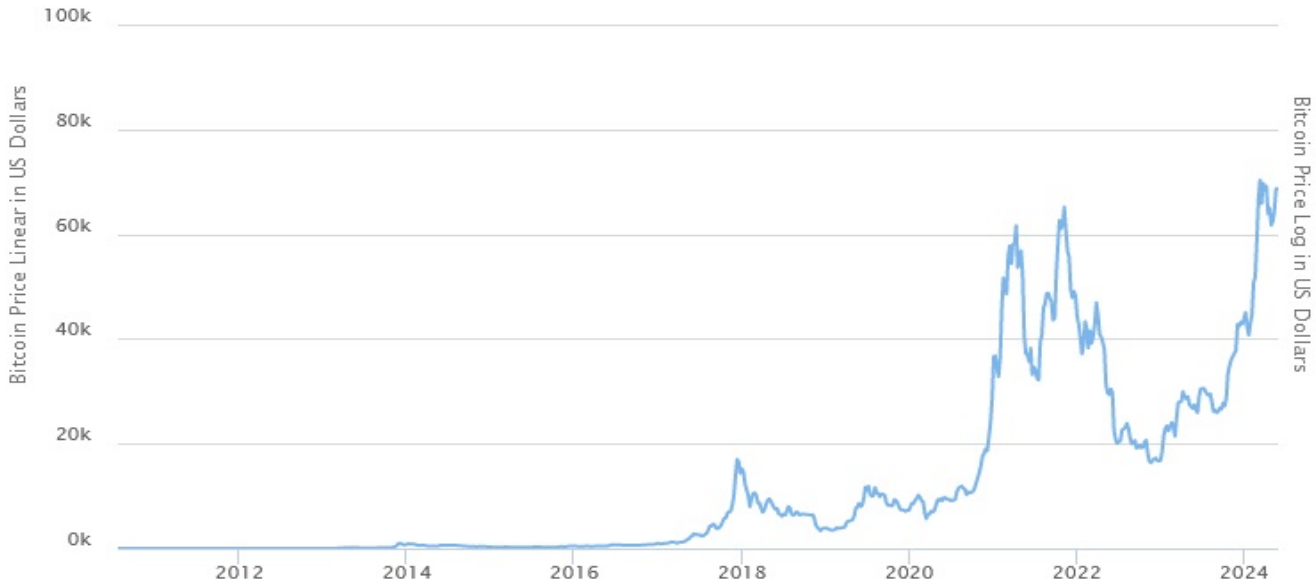
3-أسعار البتكوين من2017 الى 2021 (مرحلة الازدهار والانفجار)

4-أسعار البتكوين من 2021- حتى الآن (مرحلة الاستقرار والنضوج)

أولا: تحليل تطوّر أسعار البيتكوين[1]

المنحنى التالي يوضح أهم تطوّرات أسعار البتكوين من 2009 الى 2024، وذلك حسب المراحل التّالية:

الشكل(2-7): تطوّرات أسعار البتكوين من 2009 الى 2024



المصدر: *https://calendar.bitbo.io/price/*

[1]- https://bitcoinwiki.org/wiki/bitcoin-history#Bitcoin_in_2008 ،PM : 13:30, 22/05/2024 .

1- المرحلة الأولى: اسعار البتكوين من 2009 الى 2013 (مرحلة النشأة والسنوات الأولى)

خلال هذه الفترة كانت البتكوين في مرحلة التطوير والتبنّي الأولى في بداياتها كانت قيمتها شبه معدومة، اذ أن أول معاملة بتكوين مسجلة كانت بين ناكاموتو والمطور هال فيني وكانت قيمتها التقديرية حوالي 0,0001 دولار لكل بتكوين وفي عام 2010 تم شراء أول سلعة باستخدام البيتكوين، حيث قام أحدهم بشراء بيتزا مقابل 10,000 بيتكوين مما أعطى العملة بعض القيمة الفعلية [1]. لنلاحظ بعدها تذبذبات في الأسعار كما في الشكل (2- 7) أعلاه.

- بدأ اعتماد البيتكوين في الارتفاع في عام 2011. وقبلت مؤسسة الحدود الإلكترونية (EFF) عملات البيتكوين كتبرعات لمدة شهرين في عام 2011. ونظرًا لعدم وجود سابقة قانونية تحيط بالعملات الافتراضية، تم إلغاء هذا الترتيب بسرعة، على الرغم من أن هذا تم التراجع عنه لاحقًا في عام 2011 2013 .عندما بدأت EFF بقبول البيتكوين مرة أخرى .في 9 فبراير 2011، وصلت عملة البيتكوين إلى قيمة 1.00 دولار أمريكي للمرة الأولى على الإطلاق .وبعد بضعة أشهر، في شهر يونيو، وصل سعر عملة البيتكوين الواحدة إلى 10 دولارات، ثم 30 دولارًا على جبل غوكس .ويمثل هذا ارتفاعًا بمقدار 100 مرة منذ بداية العام، عندما كان سعر البيتكوين يحوم حول 0.30 دولار .وبحلول نهاية العام، كان تداول عملة البيتكوين أقل بقليل من 5 دولارات، ولكن تم كسر حاجزين نفسيين مهمين على الأقل.

- شهدت عملة البيتكوين استقرارًا نسبيًا في عام 2012، حيث تم تداولها ضمن نطاق 0.50 دولار من 5.00 دولارات للنصف الأول من العام .ثم وصل إلى ذروته السنوية في نهاية ديسمبر، حيث وصل إلى 13.45 دولارًا .في نوفمبر 2012، خضعت عملة البيتكوين للنصف الأول على الإطلاق .أدى هذا إلى انخفاض مكافأة الكتلة من 50 بيتكوين إلى 25 بيتكوين .شهد عام 2012 أيضًا إنشاء مؤسسة Bitcoin Foundation المؤثرة بواسطة جافين أندريسن، وجون ماتونيس، وباتريك مورك، وتشارلي شريم، وبيتر فيسينيس .هدف المؤسسة هو "تسريع النمو العالمي للبيتكوين من خلال توحيد وحماية وتعزيز بروتوكول المصدر المفتوح ."أصبحت ووردبريس أول شركة كبرى تبدأ أعمالها في عام 2012قام مزود نظام إدارة المحتوى عبر الإنترنت بذلك ردًا على رقابة .PayPal يمنع PayPal وحده الوصول إلى أكثر من 60 دولة، والعديد من شركات بطاقات الائتمان لديها قيود مماثلة .يتم حظر بعضها لأسباب سياسية، وبعضها بسبب ارتفاع معدلات الاحتيال، وبعضها لأسباب مالية أخرى .ومهما كان السبب، فإننا لا نعتقد أن مدونًا فرديًا من هايتي أو إثيوبيا أو كينيا يجب أن يكون وصوله إلى عالم التدوين محدودًا بسبب مشكلات الدفع التي لا يمكنهم التحكم فيها .هدفنا هو تمكين الناس، وليس منعهم."

على الرغم من أن خطوة ووردبريس كانت كبيرة بالنسبة للعملة المشفرة التي يبلغ عمرها أربع سنوات، إلا أن الشركة لم تكن تتعامل مع معاملات بيتكوين بنفسها .وبدلاً من ذلك، استخدمتBitPay ، التي تأسست في عام 2011 وبحلول أكتوبر 2012 تطورت لمعالجة مدفوعات البيتكوين لأكثر من 1000 تاجر.

[1]- https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AA%D8%A7%D8%B1%D9%8A%D8%AE_%D8%A8%D9%8A%D8%AA%D9%83%D9%88%D9%8A%D9%86 28/05/2024 ,pm:17;00

2-المرحلة الثانية: أسعار البيتكوين من 2013 الى 2017 (مرحلة النمو الأولى والتقلبات) [1]

"شهدت هذه المرحلة ارتفاعات وانخفاضات حادة في أسعار البتكوين، في عام 2013 ارتفعت أسعار البتكوين بشكل كبير لتصل الى 1000 دولار لأول مرة، وذلك بفضل زيادة الوعي والتبني من قبل المستثمرين والمؤسسات، أدى الارتفاع القياسي الذي حققته عملة البيتكوين إلى دفع القيمة السوقية للعملة المشفرة إلى أكثر من مليار دولار لأول مرة على الإطلاق .كما جذبت الكثير من الاهتمام .في فبراير من عام 2013، أعلنت *Coinbase* عن بيع بيتكوين بقيمة تزيد عن مليون دولار بمتوسط سعر 22 دولارًا، فقد تم تركيب أول جهاز صراف آلي للبيتكوين في العالم في فانكوفر، مما يسمح للأشخاص بتحويل أموالهم إلى عملات مشفرة .اكتسبت أول عملة مشفرة على الإنترنت أيضًا بعض السمعة السيئة بعد أن منع بنك الشعب الصيني المؤسسات المالية الصينية من التعامل بعملة البيتكوين .جاء ذلك في ديسمبر 2013 وأدى إلى إغلاق - *BTC China* التي كانت في ذلك الوقت أكبر بورصة بيتكوين في العالم - وانخفاض مفاجئ في الأسعار.

"والذي أدى الى انخفاضات حادّة بعد ذلك بسبب مخاوف التنظيم الحكومي والقرصنة مثل حادثة اختراق منصة Mt .Gox"[2]

- بدأ عام 2014 بداية جيدة، ولكن سرعان ما ساءت الأمور بالنسبة للبيتكوين .بعد شهر واحد فقط من إغلاقها، أعيد فتح *BTC China* للتداول والودائع باليوان الصيني في يناير 2014 .ومع ذلك، في شهر فبراير، علقت - *Mt.Gox* التي لا تزال واحدة من أكبر وأهم بورصات العملات المشفرة - عمليات السحب .كان المستخدمون يبلغون عن مشكلات تتعلق بعمليات السحب لعدة أشهر، لكن البورصة دعتها إلى التوقف نهائيًا وتقدمت بطلب للإفلاس . وذكرت أيضًا أنها خسرت 744000 بيتكوين من أموال المستخدمين .كان رد فعل سعر البيتكوين هو بيع أكثر من 55٪ من بداية فبراير إلى أبريل .على الرغم من السوق الهابطة، أعلن عدد من الشركات الكبرى عن دعمها للبيتكوين .بدأ موقع *Overstock.com* بقبول عملة البيتكوين لجميع عمليات الشراء على موقعه الإلكتروني، كما فعلت مايكروسوفت في متاجر *Xbox* و*.Windows*

- بدأ سعر البيتكوين في عام 2015 بشكل ضعيف، مع عمليات بيع بنسبة -50٪ في الأسبوعين الأولين من العام . وشمل ذلك انخفاضًا بنسبة -24% في يوم واحد فقط في 14 يناير .ربما كان هذا مستوحى من إعلان البورصة الأوروبية البارزة *Bitstamp* أنها خسرت 19000 بيتكوين في عملية اختراق .ومع ذلك، حصلت *Coinbase* على أخبار أفضل، حيث جمعت البورصة 75 مليون دولار في جولة تمويل السلسلة *.C* ومع ذلك، كان مستوى 150 دولارًا يمثل القاع المحلي لهذا العام .في الواقع، كان يناير 2015 هو آخر مرة يمكنك فيها شراء 1 بيتكوين مقابل 150 دولارًا .تجاوز سعر البيتكوين 500 دولار للمرة الأولى منذ أكثر من عام في عام 2015 .في يونيو، بدأت إدارة الخدمات المالية لولاية نيويورك تحقيقاتها بشأن البيتكوين والعملات المشفرة .سيؤدي هذا التحقيق في النهاية إلى إنشاء *.BitLicense* في نوفمبر، اعتمدت لجنة يونيكود رمز عملة البيتكوين الحالي، مما أعطى أول عملة محلية منتشرة على الإنترنت طابعها الخاص.

[1]- https://www.bankrate.com/investing/bitcoin-price-history/ ,ph:16:00

[2]- https://calendar.bitbo.io/price/ ،2024/05/28 ،pm ;19 ;00

- شهد عام 2016 أن معدل التجزئة لشبكة البيتكوين وصل إلى أعلى 1 إكساهاش في الثانية .يعكس معدل التجزئة مقدار قوة الحوسبة المخصصة للبيتكوين وهو مقياس مهم لقوة الشبكة .واصل سعر البيتكوين ارتفاعه البطيء ولكن الثابت على مدار العام .بعد ارتفاعها إلى 750 دولارًا في يونيو، تراجعت عملة البيتكوين قبل إغلاق العام بالقرب من علامة 1000 دولار المهمة للغاية.

- عام 2017 هو العام الذي يعيش في تاريخ العملات المشفرة .كما ترون في الرسم البياني أعلاه الشكل(2-7)، شهد هذا العام ارتفاعًا ثابتًا في سعر البيتكوين يليه ارتفاع كبير إلى ما يقرب من 20000 دولار، فقد كان الارتفاع الهائل في الأسعار مدفوعًا جزئيًا باهتمام التجزئة القوي بالعملة المشفرة فنَمَا حجم التداول في - *Bitso* البورصة الرائدة في المكسيك - بنسبة 1,500% في الأشهر الستة المنتهية في مارس 2017. وشهدت *Poloniex* نموًا بنسبة 600% في عدد المتداولين النشطين على منصتها على مدار العام.

وعلى الرغم من الزيادة الهائلة في الأسعار والاهتمام اللاحق بالبيتكوين، إلا أن عام 2017 لم يكن خاليًا من الصّعوبات بالنسبة للعملة المشفرة .لقد كان هذا العام واحدًا من أكثر الأحداث إثارة للجدل في تاريخ البيتكوين: الانقسام الكلي للبيتكوين كاش .في حين أن الكثيرين كانوا قلقين بشأن تأثيرات هذا الانقسام على البيتكوين، فإنه من الآمن القول، بعد أربع سنوات من الإدراك المتأخر، أن بيتكوين كاش خسرت الحرب التي بدأتها .واليوم، تبلغ قيمتها السوقية أقل من 1% من قيمة البيتكوين .في 11 ديسمبر، تم افتتاح تداول العقود الآجلة للبيتكوين في بورصة شيكاغو للخيارات، وهي أكبر بورصة خيارات في الولايات المتحدة .ارتفعت عملة البيتكوين بنسبة 12٪ في ذلك اليوم، على الرغم من أن مسيرتها الممتازة انتهت بعد خمسة أيام فقط .لن يتم كسر المستوى المرتفع البالغ 19000 دولار لمدة ثلاث سنوات أخرى تقريبًا.

3-المرحلة الثالثة: أسعار البتكوين من2017 الى 2021 (مرحلة الازدهار والانفجار) [1]

في هذه المرحلة شهدت البتكوين اهتماما واسعا من قبل وسائل الاعلام والمستثمرين الرئيسيين عام 2017 وصلت الأسعار الى ما يقارب 20,000 دولار قبل أن تنخفض بشكل كبير في 2018، ومع ذلك استمر التبنّي المؤسسي والتطوّر التكنولوجي في دعم العملة، مما أدى الى انتعاشها مرة أخرى .

كان عام 2018 عامًا صعبًا بالنسبة للكثيرين في مجال البيتكوين، سواء المستثمرين المتمرسين أو أولئك الجدد في المجال الذين انجذبوا إلى الضجيج الذي حدث في عام 2017 .كان عائد Bitcoin على أساس سنوي (YoY) لعام 2018 مؤلمًا بنسبة -73٪ .أصدرت كل من Google و Twitterو Facebookحظرًا على إعلانات البيتكوين والعملات المشفرة على منصاتها، حيث ادعى الأخير أنها "ترتبط في كثير من الأحيان بممارسات ترويجية مضللة أو خادعة ." أغلقت عملة البيتكوين عام 2018 عند 3,693 دولارًا أمريكيًا – أي بانخفاض يزيد عن 10,000 دولار أمريكي، حيث انتهت في العام السابق .عن الخبر السار للمستثمرين (على الرغم من أنهم لم يعرفوا ذلك بعد) هو أن قاع سوق البيتكوين الهابط قد وصل في 15 ديسمبر، عندما وصل السعر إلى 3,122 دولارًا.

-كان عام 2019 بمثابة رحلة متقلبة بالنسبة إلى حاملي البيتكوين .مع بدء العام بأقل من 4000 دولار، ارتفع سعر البيتكوين ما يقرب من 10000 دولار ليصل إلى 13880 دولارًا بحلول منتصف العام .ومع ذلك، لم يثبت أن هذه المكاسب مستدامة .نزفت عملة البيتكوين على مدى الأشهر الستة التالية، على الرغم من وجود عدد قليل من

[1]- https://calendar.bitbo.io/price/ ،pm ;23 :00-, 28/05/2024

المضخات، وانتهى الأمر بإغلاق العام عند 7,160 دولارًا تقريبًا .ومع ذلك، أثبت الارتداد من 3500 دولار إلى 13500 دولار أن عملة البيتكوين لم تمت، على الرغم من الرافضين للسوق الهابطة في عام 2018، مهّد عام 2019 الطريق لما يمكن أن يكون واحدًا من أكثر الأعوام تطرفًا في تاريخ البيتكوين.

- 2020ارتفعت عملة البيتكوين بقوة حسب الشكل (2-7) أعلاه من 7000 دولار في بداية العام إلى أكثر من 10000 دولار في منتصف فبراير .أثبت سعر 10,000 دولار أمريكي أنه مستوى حرج بالنسبة لبيتكوين على مدار العام، على الرغم من أن الأمر سيستغرق حتى أكتوبر حتى يترك السعر 10,000 دولار أمريكي مرة واحدة وإلى الأبد .أولاً، جاء الانهيار في شهر مارس/آذار .نتيجة لجائحة كوفيد-19، وحدثت السيولة العالمية، وحالة الفوضى التي أصابت محركات تصفية البورصة، بيعت عملة البيتكوين بنسبة 40٪ تقريبًا في 12 مارس. ووصلت إلى مستوى منخفض بلغ 3850 دولارًا قبل أن يتضاعف سعرها خلال الأسابيع الستة التالية .دخلت بيتكوين بعد ذلك في نمط تراكم لمدة أشهر، قبل أن تتجاوز 10000 دولار في أواخر يوليو .لقد وصل إلى أعلى مستوى يزيد عن 12000 دولار قبل أن ينخفض مرة أخرى إلى أقل من 10000 دولار في أوائل سبتمبر.

من الانهيار المؤلم في شهر مارس إلى التحرك المكافئ حتى نهاية العام، كان عام 2020 عامًا من الارتفاعات والانخفاضات الشديدة بالنسبة لبيتكوين .وكان الدافع وراء ذلك جزئياً هو الاستثمار المؤسسي .تصدرت عملية شراء MicroStrategy لعملة بيتكوين بقيمة تزيد عن مليار دولار بمتوسط سعر 15,964 دولارًا على مدار عام 2020 .وكذلك فعلت شركة ماساتشوستس للتأمين على الحياة المتبادلة، حيث أنفقت أكثر من 100 مليون دولار على البيتكوين .كانت هذه لحظة فاصلة بالنسبة للعملة المشفرة، حيث من المعروف أن شركات التأمين متحفظة في استثماراتها .أثبت عام 2020 أن عملة البيتكوين يمكنها الارتداد بقوة من الأحداث العالمية الكبرى .في الواقع، قد يكون أقوى نتيجة لذلك .يتطلع العديد من المستثمرين إلى البيتكوين كمخزن آمن للقيمة في مواجهة طباعة النقود غير المسبوقة في العديد من البلدان .على الرغم من أنه من المستحيل التنبؤ بالمستقبل، إلا أن هناك شيء واحد مؤكد: يبدو أن عام 2021 سيكون عامًا بنفس القدر من الأهمية في تاريخ البيتكوين.

بدءًا من العام أقل بقليل من علامة 30,000 دولار، شهدت عملة البيتكوين ارتفاعًا كبيرًا في النصف الأول، حيث وصلت إلى ذروتها بالقرب من 60,000 دولار في شهر أبريل تقريبًا .ومع ذلك، بعد أبريل، واجهت العملة المشفرة انخفاضًا، واستقرت عند مستوى 40 ألف دولار بحلول يوليو .أظهر ما تبقى من العام مسارًا تصاعديًا ثابتًا، مع بعض التقلبات ولكن مع الحفاظ على قيمته أعلى من علامة 50000 دولار لفترة طويلة .انتهى العام مع ارتداد عملة البيتكوين قليلاً من أعلى مستوياتها ولكنها لا تزال تُظهر اتجاهًا تصاعديًا عامًا منذ بداية العام.

4-المرحلة الرابعة: أسعار البتكوين من 2021- حتى الآن (مرحلة الاستقرار والنضوج) [1]

منذ عام 2021، بدأت البتكوين في تحقيق مستويات قياسية جديدة حيث تجاوزت 60،000 دولار في بعض الأحيان يعزى هذا النمو إلى زيادة التبني من قبل المؤسسات المالية الكبرى والشركات، بالإضافة الى الاعتراف المتزايد بها كأصل رقمي واستثماري بالإضافة الى ذلك ساعات التطورات التقنية مثل شبكات البرق (Lightning Network) في تحسين كفاءة المعاملات وزيادة جاذبية البتكوين، وحسب الشكل (2-7) شهد عام 2022 بداية مضطربة للبيتكوين .بدأ بالقرب من علامة 50,000 دولار في يناير، وشهد انخفاضًا مطردًا خلال الأشهر الأولى، ليصل إلى

[1]- https://calendar.bitbo.io/price/ ،2024/05/29 ،pm :00 :20

أدنى مستوى له حول نطاق 30,000 دولار في مايو .بعد شهر مايو، لم تتعاف العملة المشفرة بشكل ملحوظ بعد هذه النقطة .واستقر السعر ليتراوح بين 20 ألف دولار إلى 30 ألف دولار لبقية العام .كانت هناك لحظات من التحركات الصعودية الطفيفة، لكنها قوبلت بانخفاضات لاحقة، مما أدى إلى الحفاظ على سعر البيتكوين ضمن هذه الفئة .وشهد العام انكماشا ملحوظا في تقلبات الأسعار، خاصة عند مقارنتها بالسنوات السابقة.

حيث وصلت أسعار البتكوين الى ما يقارب 59123,43 اعتبارا من ماي 2024 بعد أن تقدمت عملات مشفرة أخرى للافلاس أيضا مع ظهور صناديق البتكوين المتداولة لأول مرة وبعد بضعة أشهر من التكهنات سمحت هيئة الأوراق المالية والبورصات رسميا بتداول البيتكوين في صناديق الاستثمار المتداولة وتم السماح لـ11 من مديري الصناديق بإدراج الصناديق بعد ذلك بدأت في التداول في 11 جانفي بيتكوين صناديق 2024 وبلغت عملة البيتكوين ذروتها عندما يقرب من 49000 دولار في الأيام التي سبقت الاعلان .مما ساعد الى أعلى مستوى جديد بيتكوين على دفع سعر على الاطلاق فوق 73000 دولار في مارس وتراجع سعر البيتكوين الى حد ما منذ ذلك الحين ويتم تداوله بحوالي 63000 دولار اعتبارا من أواخر افريل 2024 .

المطلب الثاني: تحليل تطوّر مؤشر استهلاك الكهرباء

تعد عملية تعدين البتكوين من أكثر العمليات استهلاكا للطاقة على مستوى العالم، حيث تتطلب الأجهزة المستخدمة في التعدين عمليات حسابية معقدة لحل الألغاز الرياضية التي تتحقق من صحة المعاملات على شبكة البتكوين، هذا الاستهلاك المكثف للطاقة يتطلب أجهزة حاسوبية عالية الأداء تعمل على مدار السّاعة، مما يؤدي الى استهلاك كميات كبيرة من الكهرباء.

"يقوم مؤشر كامبريدج لاستهلاك الكهرباء بالبتكوين، الذي .تديره جامعة كامبريدج، بمراقبة استهلاك الطاقة بالبتكوين اعتبارا من جانفي 2024، تشير منهجيتها الى أن البتكوين تستخدم 141-160 تيراواط/ساعة من الكهرباء سنويا. ويمثل حوالي (Twhs) 0.7% -0.6من الكهرباء التي يستهلكها العالم في عام 2022 .علاوة على ذلك فإنه يعادل ولاية نيويورك بأكملها وحوالي ثلث استهلاك الكهرباء في تكساس عام 2021 .

أدى السباق لحل خوارزمية البتكوين الى تطوير معدات تعدين قوية متخصصة في انتاج معدلات تجزئة فائقة السرعة. ودفعت كمية الطاقة اللازمة لتغذية أجهزة الكمبيوتر هذه الصين الى حظر تعدين البتكوين عام 2021 فقد تؤدي ندرة البتكوين الى دفع سعرها الى الأعلى، مما يجعل كل عملة بتكوين يتم تعدينها أكثر قيمة وربما يزيد عدد القائمين بالتعدين واستخدام الطاقة بها . بالطبع العملات المشفرة هي أكثر من مجرد بتكوين ويتراوح استهلاك الطاقة لجميع أصول العملات المشفرة مجتمعة بين 0,4-0,9 من الاستخدام العالمي السنوي للكهرباء "[1].

أولا: مقدار حجم استهلاك الكهرباء في تعدين البيتكوين[2]:

تتطلب عملة البيتكوين كمية كبيرة من الطاقة، تقدر باستهلاك حوالي 91 تيراواط/ساعة *(TWh)* من الكهرباء سنويًا، وهو أكثر مما تستخدمه فنلندا .ويشير تقدير آخر إلى أن بيتكوين تستهلك حاليًا حوالي 150 تيراواط ساعة من الكهرباء سنويًا .وفقًا لمركز كامبريدج للتمويل البديل، تستهلك البيتكوين حوالي 87 تيراواط ساعة سنويً.

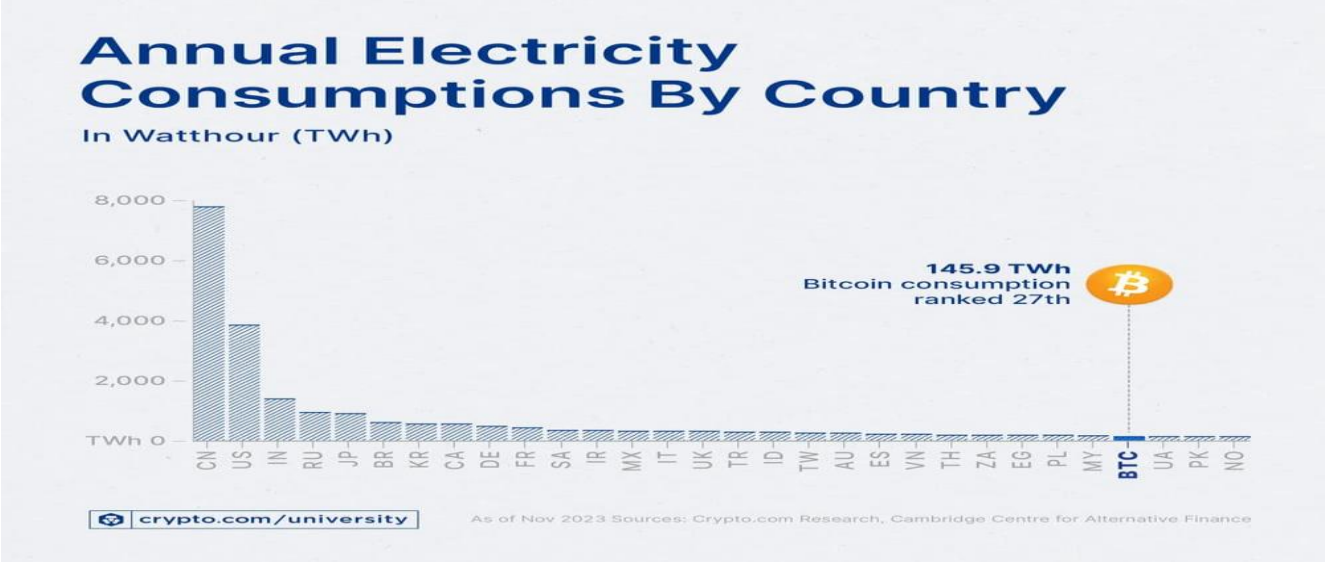
[1]- https://www.moneysupermarket.com/gas-and-electricity/features/crypto-energy-consumption/,pm :16 :00,28/05/2024 .

[2]-https://crypto.com/bitcoin/bitcoin-energy-consumption , pm ;14 :10 ،29/05/2024

تحليل الأعمدة البيانية التي توضح استهلاك الكهرباء لكل معاملة بتكوين :

نلاحظ من الشكل (2-8) أدناه أن استهلاك الطاقة في تعدين البيتكوين هو نتيجة للعملية المعقدة التي ينطوي عليها إنشاء العملات المشفرة، والتي تتطلب آلات متخصصة وكمية كبيرة من الطاقة الحسابية. وهذه الأعمدة البيانية توضح أنه حين بلغ استهلاك الكهرباء 6000 تيراواط في الساعة بلغت معاملة تعدين البتكوين 149.9 تيراواط في الساعة ، في حين أن العملات الأخرى كانت بقيم دنيئة جدا .

الشكل (2-8) : أعمدة بيانية توضح استهلاك الكهرباء لكل معاملة بتكوين



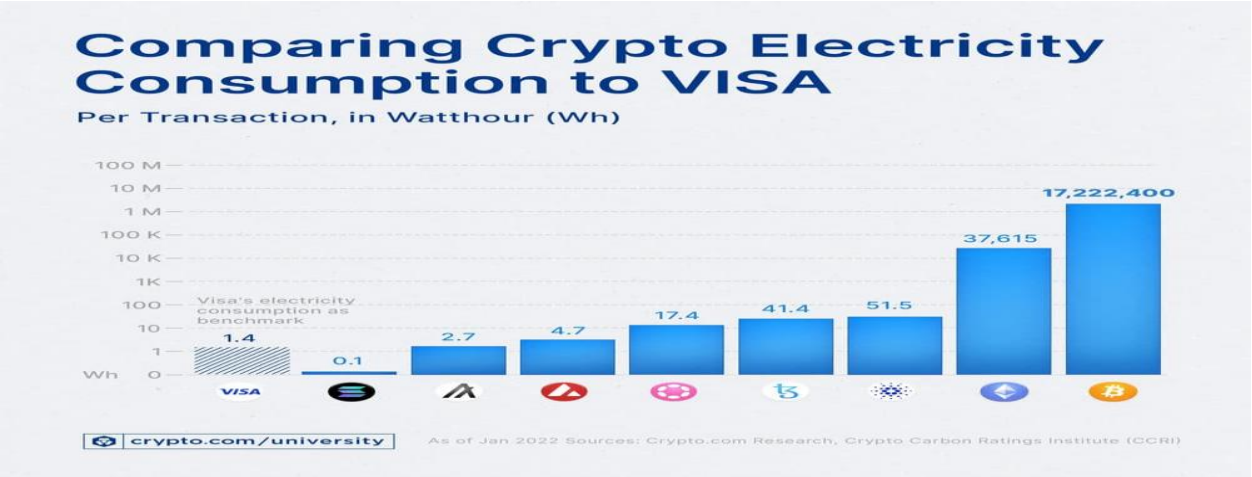
المصدر: https://www.moneysupermarket.com/gas-and-electricity/features/crypto-energy-consumption/

ثانيا: استهلاك الكهرباء لكل معاملة:

يعرض الرسم البياني الشكل (2-9) أدناه مقارنة استهلاك الكهرباء لكل معاملة بين شبكات *Bitcoin* و *Ethereum* وشبكات إثبات الملكية المتعددة *(PoS)* و *Visa.* تجدر الإشارة إلى أن هذه قد لا تكون مقارنة مثالية (على سبيل المثال، لا يتم تحديد استهلاك طاقة البيتكوين من خلال حجم المعاملات، على عكس *(Visa*)؛ ومع ذلك، فإننا ندرجه هنا على الرغم من اكتماله .

ومن الرسم البياني، يكون استهلاك الكهرباء لكل معاملة لشبكة *PoS* أقرب إلى استهلاك *Visa* ، في حين أن استهلاك *Bitcoin* و *Ethereum Classic* للكهرباء أعلى بكثير.

الشكل(2-9): أعمدة بيانية توضح مقارنة استهلاك الكهرباء لكل معاملة بتكوين



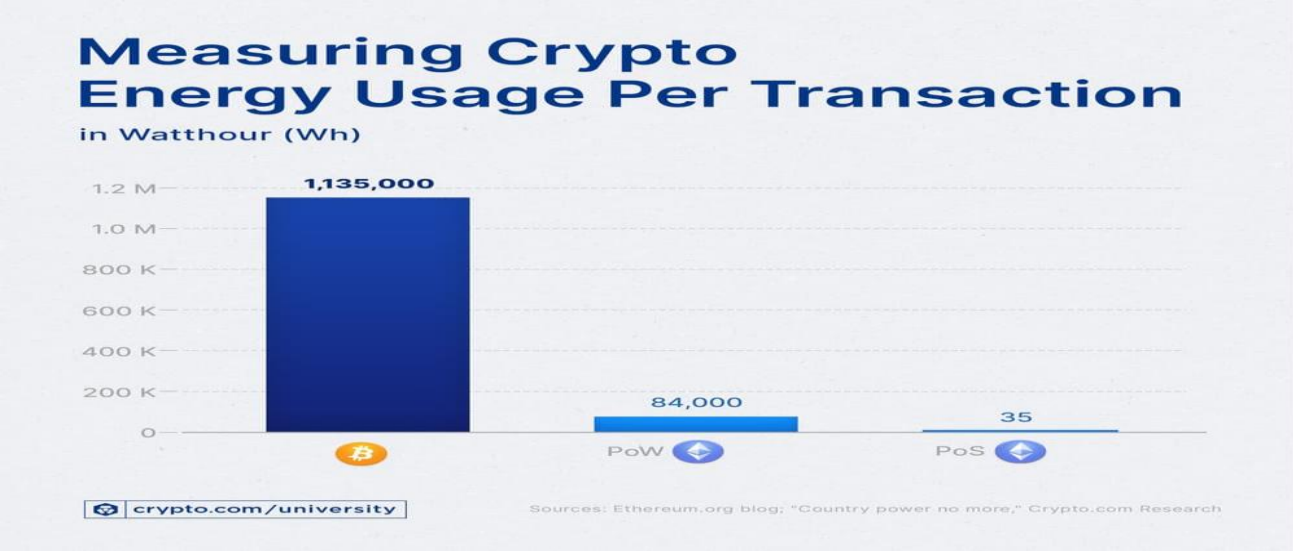
المصدر: https://www.moneysupermarket.com/gas-and-electricity/features/crypto-energy-consumption/

ثالثا: عملة البيتكوين كثيفة الاستهلاك للطاقة:

تتضمن عملية إثبات العمل (PoW) التي تستهلك الكثير من الطاقة في Bitcoin حل المشكلات الرياضية المعقدة للتحقق من صحة المعاملات وإضافتها إلى .blockchain وهذا يتطلب قدرًا كبيرًا من القوة الحسابية، والتي تتطلب بدورها كمية كبيرة من الكهرباء .بالإضافة إلى ذلك، فإن الطبيعة اللامركزية لتعدين البيتكوين تعني أن العديد من القائمين بالتعدين يتنافسون لحل هذه المشكلات،

تحليل وشرح الأعمدة بيانية تمثل قياس استخدام طاقة التشفير لكل معاملة: نلاحظ من الشكل (2-10) أدناه الى أنه عند زيادة استهلاك الطاقة.مع انضمام المزيد من عمال المناجم إلى الشبكة وزيادة صعوبة المشاكل، يزداد أيضًا استهلاك طاقة التشفير للبيتكوين لكل معاملة بمعدل 1.135.000 (*wh*) . سنوضح فيما يلي قياس استخدام طاقة التشفير لكل معاملة :

الشكل (2_10) : أعمدة بيانية تمثل قياس استخدام طاقة التشفير لكل معاملة



المطلب الثالث : تحليل تطوّر مؤشر استهلاك ثاني اوكسيد الكربون[1]

المصدر:https://www.moneysupermarket.com/gas-and-electricity/features/crypto-energy-consumption/

انبعاثات ثاني أكسيد الكربون حسب المنطقة: تعد قضية استهلاك ثاني أوكسيد الكربون واحدة من أبرز القضايا البيئية في العصر الحديث، نظرا لتأثيرها المباشر على ظاهرة الاحتباس الحراري والتغير المناخي، يشكل ثاني أوكسيد الكربون أحد الغازات الدفيئة الرئيسية التي تحتجز الحرارة في الغلاف الجوي، مما يؤدي الى ارتفاع درجات الحرارة العالمية وما يصاحبها من تغيرات مناخية.

مع التقدم الصناعي وزيادة الأنشطة البشرية، ارتفعت مستويات ثاني أوكسيد الكربون بشكل ملحوظ ويعود ذلك الى الاستخدام المكثف للوقود الأحفوري مثل النفط، الفحم والغاز الطبيعي في توليد الطاقة والنقل والصناعات المختلفة، علاوة على ذلك تسهم أنشطة إزالة الغابات وتغير استخدامات الأراضي في زيادة انبعاثات هذا الغاز من خلال تقليل قدرة الغابات على امتصاص ثاني أوكسيد الكربون.

أصبح من الضروري مراقبة وتقييم تطوّر مؤشرات استهلاك ثاني أوكسيد الكربون لفهم مدى تأثير الأنشطة البشرية على البيئة ووضع استراتيجيات للتخفيف من هذه التأثيرات.

يتضمن تحليل هذه المؤشرات دراسة البيانات المتعلقة بانبعاثات ثاني أوكسيد الكربون عبر الزمن وتحليل الأنماط والتوجهات وفهم العوامل الاقتصادية والاجتماعية والسياسية التي تؤثر على هذه الانبعاثات.

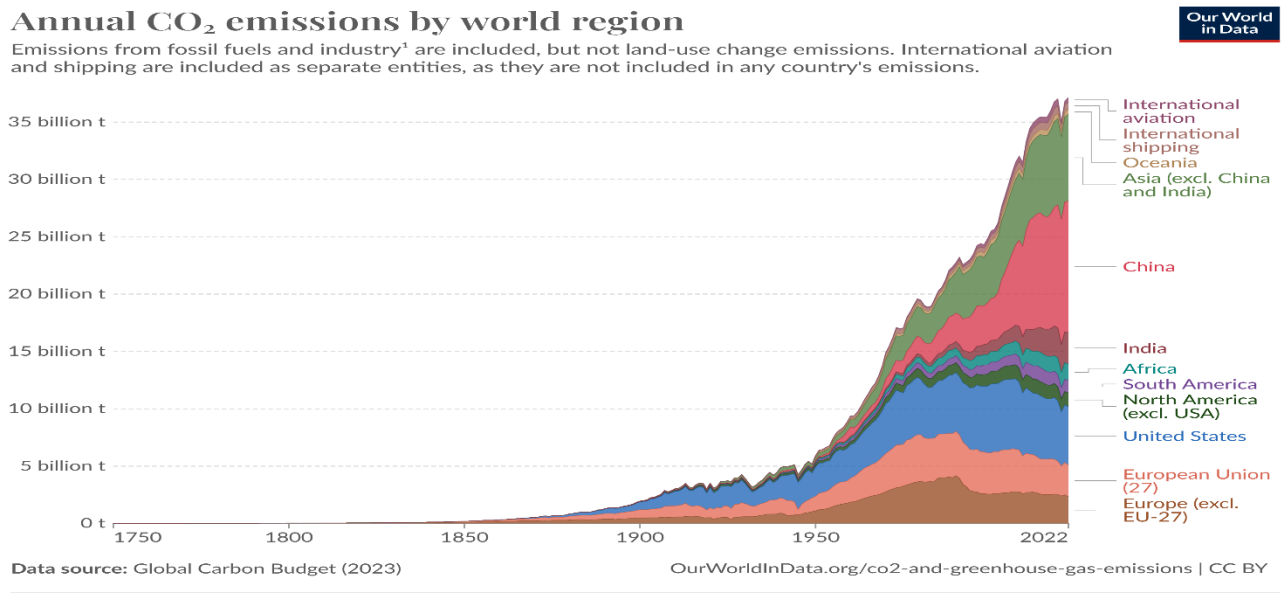
"بينما تسعى البلدان في جميع أنحاء العالم الى تقليل انبعاثاتها الكربونية من خلال الانتقال الى المزيد من مصادر الطاقة المتجددة، فمن المنطقي أن الطاقة المستخدمة لتشغيل العملات المشفرة والرموز غير قابلة للاستبدال ستكون أيضا نظيفة بشكل متزايد" [2].

تحليل وشرح منحنى انبعاثات ثاني اكسيد الكربون حسب المنطقة : يوضح الرسم البياني من الشكل (2-11) أدناه أن توزيع انبعاثات ثاني أكسيد الكربون العالمية حسب المنطقة نرى أنه حتى فترة طويلة من القرن العشرين، كانت أوروبا والولايات المتحدة تهيمنان على الانبعاثات العالمية .ففي عام 1900، كان أكثر من 90% من الانبعاثات تنتج في أوروبا أو الولايات المتحدة؛ وحتى بحلول عام 1950، كانت تمثل أكثر من 85% من الانبعاثات كل عام .ولكن في العقود الأخيرة سنة 2022 تغير هذا بشكل كبير، نشهد ارتفاعاً كبيراً في الانبعاثات في بقية أنحاء العالم، وخاصة في جميع أنحاء آسيا، وعلى الأخص الصين .وتمثل الولايات المتحدة وأوروبا الآن أقل من ثلث الانبعاثات.

[1]- htt://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2542435119302557#fig6 ; ph:18:00 ;14/05/2024

[2] - https://www.moneysupermarket.com/gas-and-electricity/features/crypto-energy-consumption/ PM:13:40.22/05/2024.

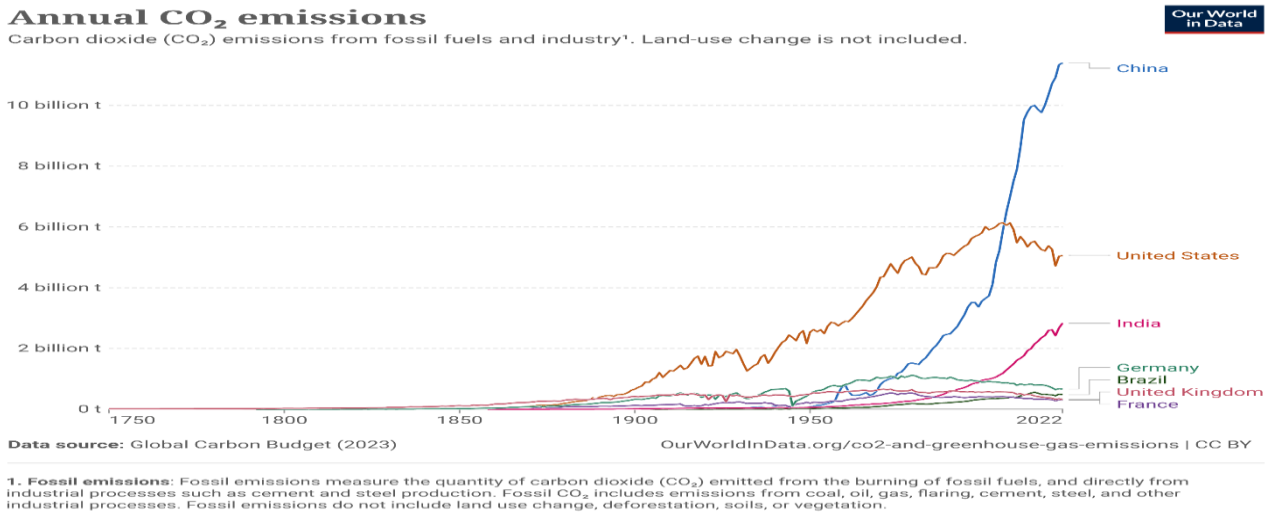
الشكل (2-11) : انبعاثات ثاني اكسيد الكربون حسب المنطقة



المصدر: https://ourworldindata.org/co2-emissions

انبعاثات ثاني أكسيد الكربون السنوية: يعرض الشكل (2-12) أدناه انبعاثات ثاني أكسيد الكربون السنوية المجمعة حسب المنطقة، مع التركيز بشكل خاص على الدول الرائدة في الانبعاثات بما في ذلك الهند والصين والولايات المتحدة .تتعلق الانبعاثات الموضحة هنا بمكان إنتاج ثاني أكسيد الكربون (أي ثاني أكسيد الكربون القائم على الإنتاج)، وليس بالمكان الذي يتم فيه استهلاك السلع والخدمات التي تولد الانبعاثات في النهاية .نحن ننظر إلى الفرق بين إنتاج كل بلد مقابل انبعاثات الاستهلاك (المعدلة حسب التجارة) هنا .تعد آسيا أكبر مصدر للانبعاثات على الإطلاق، حيث تمثل حوالي نصف الانبعاثات العالمية .ونظرًا لأنها موطن لما يقرب من 60% من سكان العالم، فإن هذا يعني أن نصيب الفرد من الانبعاثات في آسيا أقل قليلاً من المتوسط العالمي.

الشكل(2- 12) : انبعاثات غازثاني اكسيد الكربون السنوية



المصدر: https://ourworldindata.org/co2-emissions

كيف نقيس أو نقدر انبعاثات ثاني أكسيد الكربون؟

يمكن إعادة بناء انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من الوقود الأحفوري التاريخية إلى عام 1751 بناءً على إحصاءات الطاقة .تفصل عمليات إعادة البناء هذه كميات إنتاج أشكال مختلفة من الوقود الأحفوري (الفحم، والفحم البني، والخث، والنفط الخام)، والتي عند دمجها مع البيانات التجارية حول الواردات والصادرات، تسمح بإعادة بناء إنتاج الوقود الأحفوري وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناتجة على المستوى الوطني يتم الحصول على إحصاءات الطاقة الأحدث من المكتب الإحصائي للأمم المتحدة، الذي يجمع البيانات من المنشورات الإحصائية الوطنية الرسمية والاستبيانات السنوية .ويمكن أيضًا الحصول على البيانات المتعلقة بإنتاج الأسمنت وحرق الغاز من بيانات الأمم المتحدة، والتي تستكمل ببيانات من وزارة المسح الجيولوجي الداخلية الأمريكية (USGS) وإدارة معلومات الطاقة الأمريكية .يمكن العثور على وصف كامل للحصول على البيانات والمصادر الأصلية في مركز تحليل معلومات ثاني أكسيد الكربون *.(CDIAC)* على سبيل المثال: كيف يمكننا تقدير انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في كندا في عام 1900؟ دعونا نلقي نظرة على الخطوات المتبعة في هذا التقدير:

.الخطوة 1: نقوم بجمع البيانات الصناعية حول كمية الفحم والفحم البني والخث والنفط الخام الذي استخرجته كندا في عام 1900. ويخبرنا هذا مقدار الطاقة التي يمكن أن تنتجها إذا استخدمت كل هذا محليًا.

.**الخطوة 2:** لا يمكننا أن نفترض أن كندا تستخدم فقط الوقود المنتج محليًا، فربما تكون قد استوردت بعض الوقود، أو صدرته إلى مكان آخر .لمعرفة مقدار ما أحرقته كندا فعليًا محليًا، يتعين علينا بالتالي تصحيح هذه التجارة .إذا أخذنا إنتاجها المحلي (احتساب أي وقود تخزنه كمخزون)، وأضفنا أي وقود استوردته، وطرحنا أي وقود صدرته، فسنحصل على تقدير لصافي استهلاكها في عام 1900. وبعبارة أخرى، إذا قمنا بحساب: الفحم الاستخراج - الفحم المصدر + الفحم المستورد - الفحم المخزن كمخزون، يمكننا تقدير كمية الفحم الذي أحرقته كندا في عام 1900

.**الخطوة 3:** تحويل الطاقة المنتجة إلى انبعاثات ثاني أكسيد الكربون .ونحن نعرف ذلك استناداً إلى نوعية الفحم، ومحتواه من الكربون، وكمية ثاني أكسيد الكربون التي قد ينبعث منه في مقابل كل كيلوغرام يتم حرقه (أي عامل الانبعاث .(وبضرب كمية الفحم المحروق في عامل الانبعاث، يمكننا تقدير انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في كندا من الفحم في عام 1900

.الخطوة 4: من خلال إجراء هذا الحساب لجميع أنواع الوقود، يمكننا حساب إجمالي الانبعاثات في كندا في عام 1900 .ويتطلب توفير تقديرات جيدة لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون تغطية موثوقة وواسعة النطاق للطاقة المحلية والمتداولة - وقد تحسن الإطار الدولي ومراقبة هذه التقارير بشكل كبير بمرور الوقت .ولهذا السبب، فإن فهمنا للانبعاثات في أواخر القرن العشرين والقرن الحادي والعشرين أكثر موثوقية من عمليات إعادة البناء طويلة المدى .وتقدم الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ *(IPCC)* مبادئ توجيهية واضحة بشأن المنهجيات وأفضل الممارسات لقياس ورصد تقديرات ثاني أكسيد الكربون على المستوى الوطني .هناك طريقتان رئيسيتان يمكن من خلالها إدخال حالات عدم اليقين: الإبلاغ عن استهلاك الطاقة، وافتراض عوامل الانبعاثات (أي محتوى الكربون) المستخدمة في حرق الوقود .وبما أن استهلاك الطاقة يرتبط بقوة بالأرقام الاقتصادية والتجارية (والتي عادة ما يتم رصدها عن كثب)، فإن حالات عدم اليقين تكون منخفضة عادة بالنسبة لتقارير الطاقة .يمكن

إدخال عدم اليقين في الافتراضات التي تضعها الدول بشأن عامل انبعاث ثاني أكسيد الكربون الصحيح لأنواع معينة من الوقود .إن حجم الدولة ومستوى عدم اليقين في هذه الحسابات لهما تأثير كبير على عدم دقة أرقام الانبعاثات العالمية لدينا .في المثال الأكثر تطرفًا حتى الآن، لوي وآخرون *(2015)* .كشف أن الصين بالغت في تقدير انبعاثاتها السنوية في عام 2013 باستخدام متوسط عوامل الانبعاثات العالمية، بدلا من أرقام محددة لمحتوى الكربون في إمدادات الفحم المحلية .وباعتبارها الدولة الأكثر إطلاقاً لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون على مستوى العالم، فقد خلف هذا عدم الدقة تأثيراً كبيراً على تقديرات الانبعاثات العالمية، الأمر الذي

أدى إلى المبالغة في التقدير بنسبة 10 .%وبشكل أكثر نموذجية، تتراوح نسبة عدم اليقين بشأن انبعاثات ثاني أكسيد الكربون العالمية بين 2-5%7.

ثانيا: انبعاث ثاني غاز أكسيد الكربون من عملية التعدين

"الغرض الرئيسي من هذه الدراسة هو تقديم تقدير سنوي (آني) يومي لانبعاثات الغازات الدفيئة لشبكة بيتكوين ..بالإضافة إلى ذلك، يتطلب هدفنا المتمثل في تقديم تقديرات يومية مصادر بيانات متعددة يتم تحديثها باستمرار وتكون متاحة بترددات مختلفة، إما على أساس يومي أو شهري أو سنوي .تتم معالجة هذه المشكلة جزئيًا عن طريق إنشاء فترات زمنية محددة بوضوح للفترات التي لا تتوفر فيها بيانات خريطة التعدين .هناك مشكلة أخرى تتمثل في التكرار غير المتساوي للإبلاغ عن البيانات المتعلقة بملفات مزيج الكهرباء .ولذلك، تقرر استخدام أحدث البيانات المتاحة دائمًا لكل بلد أو مقاطعة أو ولاية .ومع ذلك، عندما تتوفر بيانات جديدة لسنة معينة، يتم تعديل تقديرات الفترة بأثر رجعي من المهم أيضًا ملاحظة أن هذا المؤشر يأخذ في الاعتبار فقط التأثير البيئي المرتبط باستهلاك الكهرباء في تعدين البيتكوين، وبالتالي لا يمكن اعتباره تقييمًا لدورة الحياة .

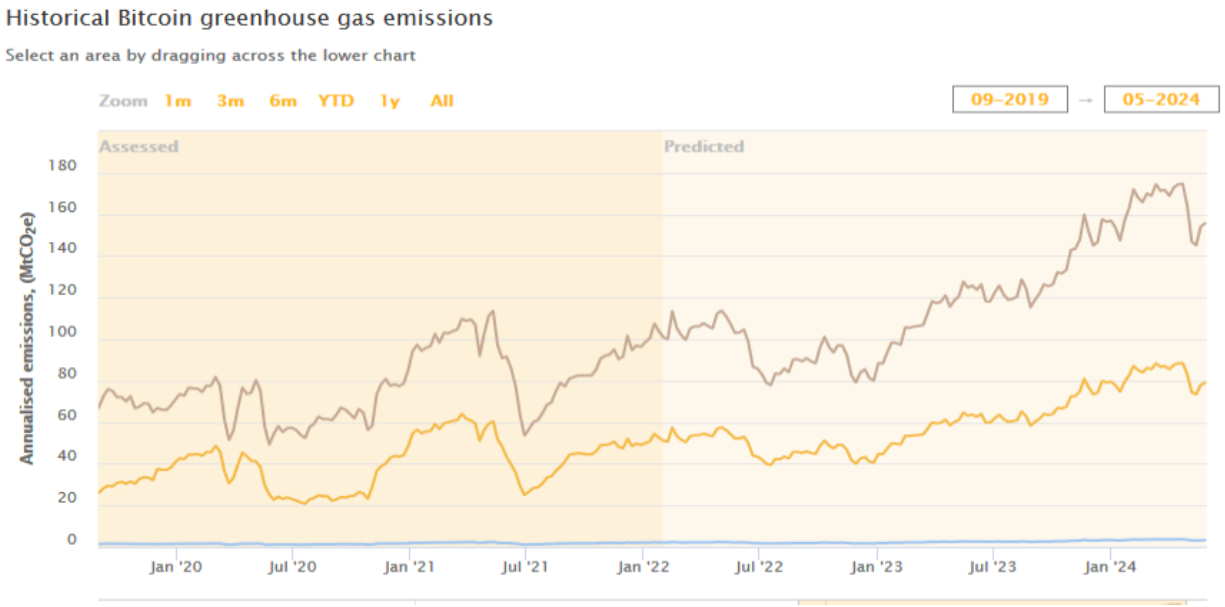
تحليل وشرح منحنى كثافة انبعاثات غاز ثاني اكسيد الكربون من تعدين البتكوين :

يستند هذا التبسيط إلى بحث أجراه Köhler & Pizzol الذي حدد التوزيع الجغرافي وكفاءة الأجهزة باعتبارهما العوامل الرئيسية التي تؤثر على إجمالي البصمة البيئية ابتداءً من 2019 الى غاية 2024 حيث نرى أن زيادة تعدين البتكوين ينتج عنه زيادة في انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، في حين كان للعوامل الأخرى تأثير طفيف فقط (<1%)".[1].

والمنحنى التالي في الشكل (2-13) أدناه يوضح كثافة انبعاثات البتكوين:

[1] - ,. https://ccaf.io/cbnsi/cbeci/ghg/methodology, PM:23:00,31/05/2024

الشكل(2-13) :كثافة انبعاثات غازثاني اكسيد الكربون من تعدين البتكوين



المصدر: https://ccaf.io/cbnsi/cbeci/ghg

المطلب الرابع: العلاقة بين المتغيرات الثلاثة

العلاقة بين التعدين وأسعار البتكوين واستهلاك الكهرباء انبعاثات ثاني أوكسيد الكربون معقدة ومترابطة بشكل وثيق، سنتطرق فيما يلي توضيح لكل منها حسب التحليل لتلك المؤشرات التي درست سابقا :

أولا: التّعدين وأسعار البتكوين

عندما يرتفع سعر البتكوين يصبح التعدين أكثر ربحية مما يجذب المزيد من المعدنين لدخول السوق ويؤدي هذا الى زيادة المنافسة وزيادة القوة الحاسوبية المخصصة للتعدين.

ثانيا التعدين ومؤشر استهلاك الكهرباء:

التعدين يتطلب كميات هائلة من الطاقة بسبب استخدام معدات متخصصة تعمل بشكل مستمر لحل المعادلات الرياضية، مع زيادة عدد المعدنين وصعوبة التعدين يرتفع اجمالي استهلاك الكهرباء وفقا لبعض التقديرات وتستهلك شبكة البتكوين طاقة تعادل استهلاك دول صغيرة.

ثالثا: التعدين ومؤشر انبعاث غازثاني أكسيد الكربون

استهلاك الكهرباء للتعدين غالبا ما يأتي من مصادر غير متجددة مثل الفحم والغاز الطبيعي، مما يؤدي الى انبعاث كميات كبيرة من ثاني أكسيد الكربون مع تزايد استهلاك الكهرباء في عمليات التعدين، ترتفع انبعاثات الكربون مما يثير مخاوف بيئية كبيرة.

لذلك يمكن تلخيص العلاقة كالتالي:

- ارتفاع أسعار البيتكوين يجعل التعدين أكثر جاذبية مما يزيد من عدد المعدنين واستهلاك الكهرباء، الذي بدوره يؤدي الى زيادة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون والتي تؤثر على البيئة والاقتصاد.
- أيضا من خلال ما سبق في المطلب الأول نلاحظ أ ارتفاع مستمر في أسعار البتكوين وبالتالي هناك زيدة في الطلب من جهة المعدنين رغبة في الحصول على البتكوين، مما يزيد العرض، اذن وبزيادة العرض يزيد التعدين ومنه زيادة في مستوى استهلاك الكهرباء من التعدين الذي بدوره يزيد من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون وبالتالي هناك أضرار على الاقتصاد والبيئة من جراء عمليات التعدين التي تتسبب في تدمير البيئة الطبيعية من خلال إزالة الغابات والتلوّث بالمواد الكيميائية وذلك من خلال تلوث الهواء والمياه.، كما أن استهلاك الطاقة المرتفع للتعدين يؤدي الى ارتفاع تكاليف الكهرباء ، مما قد يؤثر على الاقتصاد الوطني ، كما ان البنية التحية الكهربائية قد تواجه ضغوطا إضافية بسبب الطلب المرتفع على عمليات التعدين . أيضا توليد الكهرباء من الوقود الأحفوري ينبعث عنه كميات كبيرة من ثاني أكسيد الكربون وهو أحد الغازات الدفيئة الرئيسية التي تسهم في تغير المناخ أيضا يساهم في الاحتباس الحراري وما يتبعه من تأثيرات سلبية على البيئة .

خلاصة الفصل الثاني

يهدف هذا الفصل الى معرفة انعكاسات تعدين البتكوين على الاقتصاد والبيئة، حيث تم الاخذ بعين الاعتبار عدة متغيرات (أسعار البتكوين، استهلاك الكهرباء، انبعاث غاز ثاني أوكسيد الكربون)، هذه الانعكاسات قد تؤثر على الاقتصاد والبيئة.

توصلت نتائج الدراسة الى وجود أثر سلبي لتعدين البتكوين على الاقتصاد والبيئة من خلال وجود علاقة مترابطة بين هذه المتغيرات، علاوة على ذلك توضح الدراسة انه قد يتحول تعدين البتكوين الى انعكاس سلبي مالم يوجد لها بديل في عمليات التعدين بسبب استهلاكه لكميات كبيرة من الكهرباء، أيضا يتسب في وجود نفايات تكنولوجية ضارة نتيجة استخدام وتحديث أجهزة التعدين مما يؤدي الى تلوث البيئة، كما يؤدي التقلب الشديد في قيمة البتكوين الى ضرر بيئي و مالي، حيث يعتمد العديد من المستثمرين على توقعات قيمة البتكوين المستقبلية، كما يمكن أن يؤدي الطلب الكبير على الطاقة المستخدمة في عملية التعدين الى زيادة تكاليف الطاقة، ما يؤثر كذلك على الاقتصاد ، أيضا يتطلب تعدين البتكوين موارد مادية ضخمة مثل المعادن المستخدمة في الأجهزة، مما يؤدي الى استنزاف هذه الموارد.

وبالتالي يمكن القول أن تعدين البتكوين له تأثيرات متباينة على الاقتصاد والبيئة، تستدعي الحاجة الى حلول مبتكرة مثل استخدام مصادر الطاقة المتجددة في التعدين وتحسين كفاءة الأجهزة للحد من استهلاك الطاقة والحد من الأثر البيئي كزيادة انبعاثات الكربون .

خاتمة

خاتمـة

هنا نكون قد خلصنا لنهاية موضوع دراستنا حول تعدين العملات المشفرة تقييم اقتصادي وبيئي. بعد أن تعرفنا إلى أهم النقاط اوضحت لنا الأهمية الكبيرة لهذا الموضوع، بالأخص عملة البتكوين وما يتعلق بآلية تشفيرها وتعدينها واصدارها، إضافة الى الآثار والأضرار الاقتصادية والبيئية التي تنتج عن تعدينها وما لها من مخاطر استثمارية عالية مرتبطة بالتذبذب العالي في زيادة أسعارها وزيادة استهلاك الكهرباء وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، كما جاء في الفصول التّالية:

* الفصل الأول: الاطار المفاهيمي العام لمتغيرات الدراسة .
* الفصل الثاني: انعكاسات تعدين البتكوين على الاقتصاد والبيئة.
* مع التركيز على دراسة تحليلية: البتكوين نموذجا.

وانتهى البحث إلى مجموعة من النتائج والتوصيات المقترحة ونختمها بعرض آفاق الدراسة:

أولا: النتائج

- أنظمة تعدين العملة المشفرة الشهيرة البتكوين تستهلك كميات من الكهرباء تفوق استهلاك كثير من الدول كثيرة السكان؛
- أن أغلب الكهرباء المستخدمة في تعدين البتكوين يأتي من الوقود الأحفوري، وهو ما يعني أن تأثير البتكوين على البيئة والمناخ قوي للغاية؛
- أن تعدين البتكوين يتم من خلال تكنولوجيا البيانات المتسلسلة والتي يتم فيها تخزين البيانات ككتلة مشفرة متسلسلة عبر مجموعة كبيرة من أجهزة كومبيوتر الخادم؛
- أن أجهزة تعدين العملة المشفرة بالتحقق من كل معاملة، وتوليد كتلة بيانات تضاف إلى هذه السلسلة، وهو ما يستهلك كمية كبيرة من الكهرباء بسبب الكم الضخم من البيانات التي يتم معالجتها في كل معاملة؛
- أن تواصل البتكوين في الصعود، مدفوعة بتوقعات زيادة الطلب عليها من جانب صناديق الاستثمار القابلة للتداول لتصل إلى أعلى مستوى لها؛
- أن صدور العملات المشفرة يعتمد على التعدين وهي عملية الكترونية معقدة؛
- عدم اعتراف غالبية دول العالم بها؛
- أدى التصور البيئي السلبي إلى ترجيح عوامل الدفع التي ابتكرتها العملات المشفرة، مما يستدعي مراجعة كفاءة عمليات التعدين؛
- أن تقدير الآثار البيئية للتعدين يساهم في تحليل الرؤية المستقبلية المتعلقة بإمكانية إحلال العملات المشفرة مثل العملات التقليدية؛
- إن استهلاك الطاقة الخاصة بتعدين العملات المشفرة ترتبط بقوة الحوسبة في الأجهزة الصلبة، تجزئة الشبكة، الصعوبة، والتنظيم الحراري للأجهزة.

ثانيا: التوصيات

في ضوء النتائج التي انتهى إليه البحث، نوصي بما يلي :

1-نظرا لمخاطر هذه العملية في ظل الوضع الراهن، ننصح بالتحفظ في السماح بتداول هذا النوع من العملات، بسبب تداعياتها الاقتصادية والمالية، وصعوبة مراقبتها.

2-التوصية على وجود عملات تحت مسمى عملات (ذكية أو ذات التشفير المركزي).

3-العملات المشفرة، صارت واقع وآفاق، لذا يجب تطوير دراستها بشكل جدّي مسايرة لتطور الحياة في كافة المجالات.

4-تعزيز استخدام الطاقات المتجددة كونها أكثر البدائل المتاحة لمواجهة التنامي المفرط في استهلاك الطاقة وتقليل الآثار الجانبية.

ثالثا: اختبار صحّة الفرضيات:

من خلال نتائج دراستنا توصلنا الى نتائج اختبار الفرضيات كما يلي:

❶ عدم صحة الفرضية الأولى والتي تنص على أن العملات المشفرة هي عملات الكترونية لأن العملات المشفرة هي ليست عملات الكترونية.

❷ التعدين هو التنقيب ويعني فك لشفرات رياضية معقدة بواسطة أجهزة متطوّرة، وبالتالي وهو ما يثبت صحة الفرضية الثانية.

❸ من خلال دراستنا استنتجنا أن هناك زيادة مستمرة في أسعار البتكوين، وبالتالي زيادة العرض على البتكوين من طرف المعدّنين، ومنه الفرضية الثالثة صحيحة.

❹ صحة الفرضية الرابعة التي تقول أن تعدين العملات المشفرة يتطلب استثمارات كبيرة في المعدات والأجهزة التقنية، مما يؤدّي الى زيادة استهلاك الكهرباء

❺ عدم صحة الفرضية الخامسة لأن التوجّه نحو استخدام مصادر الطاقة الكهربائية في تعدين البتكوين يكون متزامنا مع انبعاث غاز ثاني اكسيد الكربون لذا فان استخدام بدائل الطاقة الناضبة كالطاقة المتجددة هو ما سيساهم في تقليل انبعاث غاز ثاني اكسيد الكربون.

رابعا: آفاق البحث

تعتبر البتكوين أول عملة مشفرة وأكثرها استحواذًا على الحصّة السّوقية، وبناء على ما سبق ذكره، تتجلى إشكاليات أخرى تتعلق بتحديد الأسلوب الأمثل في تقدير الآثار البيئية لتعدين العملات المشفرة وإمكانية بناء نموذج شامل لمختلف العملات المشفرة، وتوسيع حقل المتغيرات البيئية بدل الاقتصار على الطاقة الكهربائية والانبعاثات الكربونية. من الناحية البيئية تعدين العملات المشفرة يزيد من انبعاثات الكربون بسبب الاستهلاك الكبير للطاقة، يمكن مضاهاة التطور التكنولوجي لتقليل الأثر البيئي والاقتصادي باستخدام مصادر الطاقات المتجددة وتطوير تقنيات تعدين أكثر كفاءة.

قائمة المراجع

أولا- المراجع باللغة العربية.

الكتب:

1. أيمن صالح، واقع العملات الرقمية، صندوق النقد العربي، سلسلة كتيبات، العدد10، أبوظبي، الإمارات، 2021.
2. معمر رتيب محمد عبد الحافظ، القانون الدولي للبيئة، دار الكتب القانونية، دار تشات للنشر، مصر، 2014.

الرسائل والأطروحات الجامعية:

1. محمد لعناني، العقود المالية للبلوكتشين من منظور الشريعة الإسلامية، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة الشهيد حمه لخضر، الوادي، سنة 2022، 2023.
2. لطيفة طوالبية، أثر العملات الرقمية للبنوك المركزية على السياسة النقدية اليوان الصيني نموذجا مذكرة ماستر غير منشورة، جامعة الشيخ العربي التبسي، تبسة، 2023،2022.
3. عثمان عثمانة، ووداد بن قيراط، اقتصاد العملات المشفرة ومستقبل النقود، بيروت، 2022.
4. احمد إبراهيم دهشان، العملات الافتراضية اشكاليتها وآثارها على الاقتصاد المحلي والعالمي، كلية الحقوق، جامعة الزقازيق، مصر، (بدون سنة نشر).
5. بعيكش آية، خير جميلة، الجوانب الإيجابية والسلبية لاستخدام العملات المشفرة، مذكرة ماستر غير منشورة، جامعة محمد البشير الابراهيمي، برج بوعريريج، 2020/ 2021.
6. بوثلجة حسين، آليات تنفيذ الاتفاقيات الدولية لحماية البيئة، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة الجزائر1، سنة 2017-2018.
7. زينب بوالصيودا، إيمان الكنوش، دور العلاقات الرقمية في التجارة الالكترونية في ظل جائحة كرونا البتكوين نموذجا، مذكرة الماستر (غير منشورة)، جامعة عبد الحفيظ يوالصوف ميلة، 2021 /2020 .
8. جلودي الزهرة، خليفة نصيرة، دور تقنية البلوك تشين على تداول العملات الافتراضية، البتكوين نموذجا، مذكرة ماستر(غير منشورة)، جامعة ابن خلدون – تيارت 2022-2023 .
9. كوكه محمد العيد، قريرة حسن، قرار يوسف، البتكوين وتأثيره الاقتصادي على الدول المتقدّمة دراسة حالة سوق رأس المال الأمريكي الفترة 2010-2020، مذكرة ماستر (غير منشورة)، جامعة الشهيد حمة لخضر، الوادي، 2021، 2022،
10. بعيكش أية، خير جميلة، الجوانب الايجابية والسلبية لاستخدام العملات المشفرة، مذكرة ماستر(غير منشورة)، جامعة محمد البشير الابراهيمي، برج بوعريريج، 2021/2020،
11. جلودي الزهرة، خليفة نصيرة، دور تقنية البلوك تشين على تداول العملات الافتراضية (البتكوين نموذجا)، مذكرة ماستر(غير منشورة)، جامعة ابن خلدون، تيارت، 2022.
12. محمد يحي بن ساسي، استهلاك الطاقة، انبعاثات ثاني أكسيد الكربون والنمو الاقتصادي في الجزائر دراسة قياسية للفترة 1980-2018، اطروحة دكتوراه(غير منشورة)، جامعة الشهيد حمة لخضر، الوادي، 2021/2020.

13. دحمري فاطمة، عزوز فاطمة، حبى مروة، دور السندات الخضراء في تحقيق التنمية المستدامة، مذكرة ماستر (غير منشورة)، السنة الجامعية، 2020-2021.

الدوريات والمجلات:

1. بوغقل مصطفى، تقدير الاثار البيئية لتعدين العملات المشفرة دراسة حالة البتكوين، مجلة الاقتصاد والبيئة، مجلد3، العدد3، جامعة أحمد زبانة، غيلزان، 2020/8/3.

2. عبد الجبار بن علي كعيبوش، النقود المشفرة (بتكوين ومشتقاتها) بحث في حقيقتها وتخريج أحكامها الفقهية، مجلة الشهاب، مجلد5، العدد2، جامعة الوادي، جوان 2019.

3. بتول شعبان، دانية الطويقات، راية العساف، ايمان بني عطية، العملات المشفرة، مجلة المصرفي(73)، البنك المركزي الأردني، آذار 2020.

4. سهيلة عبد اللطيف الأحمد، انعكاسات التعامل المالي بالعملات المشفرة عالميا على الأفراد والمجتمعات، مجلة البحوث التجارية، المجلد 45، العدد02، جامعة الزقازيق، مصر، أفريل 2023.

5. غربي حمزة، بدروني عيسى، العملات المشفرة النشأة التطور والمخاطر، مجلة الدراسات الاقتصادية المعاصرة، المجلد05، العدد02، جامعة بوضياف، المسيلة، 2020.

6. إيمان أحمد علام، اليات الحماية الدولية للبيئة من الأخطار والجوائح، الجزء2، العدد37، جامعة نهبا، مصر، بدون سنة نشر.

7. نسرين مداح أبوريا، مشكلات البيئة وآثارها الاقتصادية، المؤتمر العلمي الخامس بعنوان(القانون والبيئة)، جامعة طنطا، مصر, بدون سنة نشر ،

8. رياض صالح أبو العطا، حماية البيئة في ضوء القانون الدولي، دار الجامعة الجديدة، القاهرة، 2009.

9. عامر طراف، حياة حسنين، المسؤولية الدولية والمدنية في قضايا البيئة والتنمية المستدامة، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع "مجد"، بيروت، ط1، 2012.

10. إلهام بشكر، مزايا ومخاطر التعامل بحملة البتكوين، مجلة اقتصاديات الأعمال والتجارة، جامعة باجي مختار عنابة ،الجزائر، لعدد 102 ا المجلد 106، 2021 .

11. عبد المالك توبى منصف شرفي، أثر العملات الرقمية المشفرة على مستقبل المعاملات المالية (البتكوين نموذجا)، مجلة الاقتصادي الصناعي، المجلد11، العدد : 1، جامعة باتنة 1 ،الحاج لخضر ، 2021.

12. سهيلة عبد اللطيف الأحمد، انعكاسات التعامل المالي بالعملات المشفرة عالميا على الأفراد والمجتمعات. مجلة البحوث التجارية، - الكويت -، جامعة الزقازيق - المجلد 45 – العدد602، 2023.

13. خالد حسن أحمد لطفي، مستقبل العملات الرقمية الافتراضية (البتكوين) من منظور قانوني واقتصادي وفقهي، دار الفكر الجامعي، الإسكندرية، سنة 2021،

14. عبد الحليم شاهين، الخصائص الاقتصادية للبتكوين "دراسة تحليلية"، مجلة التنمية والسياسات الاقتصادية، المجلد22، العدد02، المعهد العربي للتخطيط، الإسكندرية، سنة 2020.

15. الجبوري احمد خضير احمد، الجميلي حاضر صباح شعير، أثر العملات الافتراضية على الأزمات في الأسواق المالية، مجلة آراء للدراسات الاقتصادية والإدارية، جامعة تكريت، كلية الإدارة والاقتصاد، العراق، 2020.

16. باهي وفاء، أثر استهلاك الطاقة المتجددة، الملتقى الدولي نحو ادماج أعمق لثروتي الماء والشمس، جامعة الشهيد حمة لخضر، الوادي، 2019/11/12.

17. زينب سمير إبراهيم القطيفي، البتكوين وأثره على البيئة خلال الفترة (2018/01 -2022/12)، المجلة العربية للإدارة، كلية إدارة الاعمال، جامعة الملك فيصل، المملكة العربية السعودية،، مجلد44، العدد02 ، 2024.

ثانيا- المراجع باللغة الأجنبية.

:Articles

1- cerif dilek yunus, Bitcoin Mining and Its Enviroment al, 2019، 01 العدد 33, المجلد ، مجلة الاقتصاد والعلوم الإدارية, Seminars. Electronic Documents.
2- Dr. Francoruh wedel, Dr.frank Zinner , Influence of cryptocurrencies on Apotential . Analysis of Bitcoin as an Atlernalive , Athesis 59ubmit Hed in parted fulfillment of the Requirments.of the Degree of bactrelor of Arts in international Busines and Sciens, Matriculation 2021
3- F hjongen, Jan Bernd grobe, Holthaus, li liteanmoney, Business Administration, School of ECONOMICS and management, 2021
4- china's sover eign, digita, Michal A .Peters, Benjamin creen of Haiyang (Melissa)2022, crgptocu chind's soveregn digital currency (DCEP) and the ddlarsyten Educatinal Perelosophy and theory.
5- MICHEL PRIEUR, Droit de l'environnement, DALLOZ,PARIS,4 édition, 2001 .

Web sites:

1- وافي حاجة، الاهتمام الدولي بحماية البيئة، مجلة القانون والأعمال الدولية، جامعة الحسن الأول، المغرب، سنة2024 .www,Droitetentreprise.com.

2- https://www.alaraby.co.uk/%D8%AA%D9%84%D9%88%D8%AB-%D8%A7%D9%84%D8%A8%D9%8A%D8%A6%D8%A9-%D8%AE%D8%B7%D8%B1-%D8%AD%D9%82%D9%8A%D9%82%D9%8A%D9%85%D8%A7-%D9%87%D9%8A-%D8%A7%D9%84%D8%A3%D8%B3%D8%A8%D8%A7%D8%A8%D8%9F. ,
3- -htt://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2542435119302557#fig6
4- https://www.moneysupermarket.com/gas-and-electricity/features/crypto-energy-consumption/.
5- ,. https://ccaf.io/cbnsi/cbeci/ghg/methodology.

6- -https://ourworldindata.org/co2-emissions .
7- -https://bitcoinwiki.org/wiki/bitcoin-history#Bitcoin_in_2008.
8- https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AA%D8%A7%D8%B1%D9%8A%D8%AE_%D8%A8%D9%8A%D8%AA%D9%83%D9%88%D9%8A%D9%86
9- -https://www.bankrate.com/investing/bitcoin-price-history/
10- https://calendar.bitbo.io/price/
11- https://calendar.bitbo.io/price/
12- https://calendar.bitbo.io/price//
13- https://www.moneysupermarket.com/gas-and-electricity/features/crypto-energy-consumption/.
14- https://crypto.com/bitcoin/bitcoin-energy-consumption.
15- -htt://thesis.univ-biskra.dz/2516/5/chapitre%2002.pd f
16- https://www.statista.com/search/?q=price+of+Bitcoin&p=1
17- *https://changelly.com/blog/most-green-cryptos*
17- لصناعات الأكثر تلوثا للبيئة في العالم، موقع الكتروني،
https://www.argaam.com/ar/article/articledetail/id/1425756