العملات الرقمية المشفرة التقليدية والعملات الرقمية الخضراء دراسة مقارنة من وجهة نظر تكاليف الإنتاج البيئية

Traditional encrypted digital currencies and green digital currencies A comparative study from the point of view of environmental production costs

عدنان محيريق[1]، أسماء ونيسي [2]
[1]جامعة الشهيد حمه لخضر (الوادي)،mehirig-adnane@univeloued.dz
[2]جامعة الشهيد حمه لخضر (الوادي)، asma-ounissi@univ-eloued.dz

تاريخ الإستلام: .../.../..... تاريخ قبول النشر: .../.../..... تاريخ النشر: ../.../.....

ملخص: تهدف هذه الدراسة الى المقارنة بين العملات الرقمية التقليدية والعملات الرقمية الخضراء من حيث قيمة تكاليف الانتاج البيئية وأهميتها في تقليل انبعاث غاز ثاني اكسيد الكربون واستخدام اقل للطاقة الكهربائية، وللإجابة على اشكالية الدراسة اعتمدنا المنهج التحليلي وخلصت الدراسة إلى:

. العملات الرقمية التقليدية تستهلك طاقة كهربائية كبيرة و تكاليف انتاج كبيرة في تعدينها .

. انبعاث كميات كثيفة من غاز ثاني اكسيد الكربون عند انتاج العملات الرقمية التقليدية .

. العملات الرقمية الخضراء تستهلك طاقة كهربائية اقل , مما ادى الى تقليل انبعاث غاز ثاني اكسيد الكربون هذا ما يعني تكاليف انتاج اقل في تعدينها.

الكلمات مفتاحية: العملات الرقمية التقليدية، العملات الرقمية الخضراء، ثاني أكسيد الكربون

Abstract:

This study aims to compare between traditional digital currencies and green digital currencies in terms of the value of environmental production costs, their importance in reducing carbon dioxide emissions and using less electrical energy, to answer the problematic of the study, we adopted the analytical approach and the study concluded:

Traditional digital currencies consume large electrical energy and high production costs in mining them.

The massive amounts of carbon dioxide emissions when producing traditional digital currencies.

أسماء ونيسي asma-ounissi@univ-eloued.dz

Green digital currencies consume less electrical energy, which has led to a reduction in carbon dioxide emissions, which means lower production costs in mining them.

Keywords: traditional digital currencies, green digital currencies, carbone dioxyde.

1.مقدمة:

العملات الرقمية المشفرة هي وسيلة للتبادل النقدي والمعاملات الاستثمارية يتم بها تخزين القيمة ونقلها الكترونيا وعقد الصفقات الالكترونية باستخدامها إذ يمكن استخدام العملات الرقمية المشفرة لشراء السلع والخدمات، من خلال سلسلة من التوقيعات الرقمية تميزها عن المفهوم التقليدي للنقود ومن بين هذه العملات البتكوين، الريبل، الكار دانو .....الخ

التطرق لكون العملات الرقمية تستهلك الكثير من الطاقة مما يخلق انبعاث غاز بشكل كبير وهو ما أدى الى التوجه لإنتاج عملات رقمية أطلق عليها أنها خضراء كعملات رقمية صديقة للبيئة واقل انبعاثا لغاز ثاني أكسيد الكربون.

ومن خلال ما تم طرحه تتبلور معالم اشكاليتنا في الطرح التالي:

هل العملات الرقمية الخضراء أقل استخداما للطاقة الكهربائية واقل انبعاثاً لغاز ثاني أكسيد الكربون من العملات الرقمية التقليدية؟

بناء على هذه الاشكالية تتفرع الاسئلة الفرعية التالية:

- فيما تتمثل العملات الرقمية المشفرة؟
- هل للعملات الرقمية الخضراء تكاليف انتاج كبيرة؟

من خلال هاته التساؤلات الفرعية تندرج عنها الفرضيات الآتية:

- العملات الرقمية المشفرة تمثيل رقمي يتم تداولها الكترونيا و تصدر عن البنوك.
- للعملات الرقمية الخضراء تكاليف انتاج قليلة مقارنة بالعملات الرقمية الاخرى.

المنهجية المتبعة: لتحقيق هدف هذه الورقة البحثية تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي وعلى اساسه وصف تطورات العملة وتداولها و المنهج التحليلي لإظهار اوجه المقارنة بين العملة الرقمية المشفرة والعملات الرقمية الخضراء.

بناء عل ما سبق طرحه نحاول دراسة محاور الموضوع في سياق منهجي, من خلال التطرق لأدبيات نظرية للعملات الرقمية المشفرة التقليدية وذلك بالتطرق لمفهوم العملات الرقمية التقليدية ثم التطرق للمزايا وبعض المخاطر السوقية التي تتعرض لها العملات المشفرة اثناء تداولها ,ثم الانتقال لمدخل عام للعملات الرقمية الخضراء حيث تم التطرق لمفهوم العملات الرقمية الخضراء واهم انواعها المتداولة, وكذلك وصف عملية التعدين الاخضر للعملات المشفرة ,وفي الاخير نتطرق لعرض بعض تكاليف

البيئية لإنتاج العملات الرقمية من خلال عرض بعض البيانات التي توضح مقدار الطاقة الكهربائية المستهلكة لإنتاج العملتين والمقارنة بينها .

2. الأدبيات النظرية للعملات الرقمية المشفرة التقليدية

1.2. نشأة العملات الرقمية المشفرة التقليدية:

تعود نشأة العملات المشفرة إلى عام 1998 عندما طور المهندس الصينيDia Wei نظاما لتشفير العملة يسمى "money" الأفراد من توليد وحدات القيمة من خلال حل بعض المسائل الحسابية المعقدة مع ذلك ونظرا لكون اقتراحه قد غاب عنه العديد من تفاصيل التنفيذ، فقد حاول عالم الكمبيوترHal finney في عام 2005 التغلب على هذا التحدي من خلال تقديم مفهوم "أدلة العمل القابلة لإعادة الاستخدام Works of proofs reusableلتطوير مفهوم العملات المشفرة.

وخلال الفترة 2016_2014 استمرت البنية التحتية للبتكوين في تحسن مستمر لاسيما مع افتتاح أول جهاز صرافا للبيتكوين ATM Bitcoin في سنة 2014، وفي عام 2017كان هناك ما يقارب 1500جهاز صراف ألي للبتكوين في جميع أنحاء العالم . ولازالت العملة إلى يومنا الحاضر في تداول مستمر، وارتفعت إلى أعلى مستوياتها في أواخر سنة 2020 لقيمة لم يسبق لها مثيل. (د.عبد الباري مشعل ، 2021، صفحة 50)

1.1.2. مفهوم العملات الرقمية المشفرة التقليدية:

العملة المشفرة هي تمثيل رقمي للقيمة التي يتم تداولها إلكترونيا، وتعتمد على إصدارها وتداولها على تقنيات علم التشفير، وليس لها مرجعية أي أنها لا تصدر عن بنك مركزي أو سلطة رقابية حيث يقوم بإصدارها ويراقبها مطوروها، وهي ليس لها كيان مادي ملموس أو وجود فيزيائي على أرض الواقع منتجة بواسطة برامج حاسوبية ويتم استخدامها عن طريق الأنترنت في عمليات الشراء والبيع وتحويلها إلى عملات أخرى التي تتم مباشرة بين الاطراف المتعاملة, يتم تناقل قيمتها من شخص لآخر الكترونيا . (الاردني، 2020، صفحة 20)

2.1.2 .انواع وخصائص واهداف العملات المشفرة التقليدية

الشكل 1– انواع العملات المشفرة

المصدر: (marifeh، 2021).

3.1.2. الاهداف والخصائص للعملات المشفرة

جدول 1– يوضح الخصائص والاهداف للعملات الرقمية المشفرة

اسم العملة	الخصائص	الاهداف
البيتكوين(BTC) **الايثريوم(ETH)** **الدولار الرقمي(USDT)** **عملة باينانس(BNB)** **الكاردانو(ADA)** **ديجو(DEGO)** **الريبل(XRP)** **البوليجون(MATIC)** **ستيلر(XLM)** **اوتوماتا(ATA)**	**–عدم مركزية الإصدار:** تتميز بانها نقود غير مصدرة من طرف بنك مركزي او تجاري. **–كمياتها محدودة:** تتميز بالكمية المحدودة عكس العملات الأخرى. **–لا يمكن تتبع ومراقبة عمليات الدفع بها:** لا يوجد وسيط مالي للقيام بعمليات الدفع. –عدم امكانية تتبع العمليات التجارية التي تتم بواسطتها.	**–**استخدامها في الدفع الالكتروني على الانترنت والمعاملات التجارية دون دفع اية رسوم تترتب عن العملة المالية. –تسهيل نقل الاموال وتحويلها بسرعة من بلد لآخر دون معيقات . – اخفاء تفاصيل متعاملي هذه العملة، وتحويل البيانات الشخصية والعمليات المالية لرموز لمنح الخصوصية والاستقلالية. –لا يوجد حد معين للإنفاق والشراء كما في البطاقات الائتمانية.

المصدر: من اعداد الباحثين استنادا على (عيسى، 2021، الصفحات 4-5)

2. 2. مزايا العملات الرقمية المشفرة التقليدية والمخاطر السوقية التي تتعرض لها

–مزايا العملات المشفرة التقليدية: زاد إقبال الناس على التعامل بالعملات الرقمية لما لها من مزايا عديدة منها.

– غير قابلة للتزوير، لأنها غير ملموسة لكنها ليست آمنة من المهاجمين.

– غير قابلة للتلف أو الإتلاف.

– غير قابلة للسحب اعتمادها كما في العملات الرسمية.

– لا تتحكم فيها البنوك المركزية، ولا تخضع لتعليماتها.

– سهلة النقل بدون كلفة أو حراسة. (د.فاطمة إسماعيل محمد مشعل، 2021، صفحة 204)

1.2.2.المخاطر السوقية للعملات الرقمية:

من الصعب ان هناك اعمال يتم تقديمها او تقنيات تكنولوجية يتم استخدامها دون وجود مخاطر تتعرض لها, و سنعرض على النحو التالي ابرز المخاطر السوقية التي قد تنشأ عن العملات الرقمية المشفرة التي تترتب عن مستخدميها. (البنك الاحتياطي جنوب افريقيا، 2014، الصفحات 5-7)

–مخاطر السيولة: وتتمثل بحالة فشل الطرف المقابل في الوفاء بأي التزامات تعهد بها لتوفير السيولة للمشاركين عند حاجتهم لها. (البنك الاحتياطي جنوب افريقيا، 2014، صفحة 05)

–استقرار الاسعار: يمكن ان تؤثر العملات الرقمية المشفرة على استقرار الاسعار اذا كانت تؤثر على طلب التزامات البنوك المركزية والسلطات النقدية تجاه تدخل والتحكم في النقد المصدر وهذا مما يؤثر على استقرار الاسعار من خلال ما يلي:

-التأثير الكبير على حجم النقد المصدر.

-التأثير على سرعة دوران النقود.

-العلاقة بين العملات الافتراضية والعملة التقليدية.

- لا تخضع العملات الرقمية المشفرة لأي رقابة او سلطة إشرافيه هذاما يسهل ربطها باي نشاط غير قانوني ذلك من خلال اجراء العمليات التجارية الغير مشروعة، ومما يؤدي هذا احتمال استخدامها في الانشطة المتعلقة بغسل الاموال وتمويل الارهاب، دون وجود مساءلة قانونية او عملية تعقب لتلك الاموال.

- سرعة تداولها ونقل ملكيتها، بحيث ان بعض المعاملات لا تستغرق 15 ثانية لإنجازها، هذا ما يجعل هناك صعوبة كبيرة في تعقبها مما يعني ان كل هذه المعاملات لا تخضع لأي نوع من الرقابة والاشراف سواء كان داخليا او خارجيا.

- في بداية ظهورها ادى تدني اسعار العملات الرقمية من اسباب الاقبال عليها، مما ادى بدوره الى ارتفاع القيمة السوقية الاجمالية للعملات الرقمية المشفرة وتضاعفها في وقت قياسي وتحقيقها مكاسب عالية. (البنك الاحتياطي جنوب افريقيا، 2014، صفحة 06)

2.2.2مخاطر استخدام العملات المشفرة كاستثمارات:

- عدم توافر بيانات حول اسعار الصرف تجاه العملات المشفرة من جهات موثوقة.
- احتمالية تعرض المستثمر الى الاحتيال من خلال المخططات البونزية.
- تعرض المستثمر لتقلبات اسعار العملات المشفرة على المدى القصير.
- الخسارة الناتجة عن المضاربات والتلاعب في الاسعار. (البنك الاحتياطي جنوب افريقيا، 2014، صفحة 07)

3.2.2.مخاطر الجريمة المالية:

- قد يستخدم المجرمون التبادلات من خلال العملات المشفرة في عمليات الابتزاز المجهولة.
- استخدام المنظمات الاجرامية العملات المشفرة لتسوية احتياجات الدفع الداخلية او المشتركة بين تلك المنظمات
- تجعل الافراد اكثر قدرة على الانخراط في النشاط الاجرامي وذلك لسهولة الوصول اليها. (البنك الاحتياطي جنوب افريقيا، 2014، صفحة 07)

3.2. التحديات التي تواجهها النقود الرقمية المشفرة

تواجه النقود الرقمية المشفرة العديد من التحديات التي يجب معالجتها والتغلب عليها من اجل الوصول الى النجاح المنشود وسنتطرق الى اهمها في هذه النقاط: (د.عبد الباري مشعل ، 2021، الصفحات 85-88)

1.3.2 القبول القانوني: ان مسألة القبول القانوني تعد من الامور الشائكة وتمثل تحديا كبيرا في وجه العملات الرقمية المشفرة، فمن خلال النظر في مواقف المنظمات الدولية والدول حول قانونية تداولها، تبين ان هناك تناقضا كبيرا بشأن الاتجاهات القانونية، بحيث انقسمت الآراء الى ثلاث اتجاهات:

الاتجاه الاول: يقبل تداول النقود الرقمية المشفرة وبالأخص (البتكوين) وبعد الخوض في تداولها أصدر قرارا بحظر التداول بعد الاثار السلبية التي تعرض لها اقتصادها ومن بين هذه الدول الصين.

. الاتجاه الثاني: حظر الفكرة من الاساس ومنع تداولها وقرنها بعقوبات تطال كل من خالف القرار، بالرغم من الحظر القانوني ففي بعض الدول يتم فيها تداولها معتمدين على المضاربة لتحقيق ارباح من خلال تقلب الاسعار وغيرها من التعاملات التي تتم عبر شبكات الانترنت ومعظم الدول العربية تمثل هذا الاتجاه.

الاتجاه الثالث: فقد حذر من التداول بها للمخاطر المالية التي قد يتعرض لها المتعاملون، وفي الجانب الاخر تتوفر في هذه الدول ضمن الاتجاه مصارف او مؤسسات مالية تقبل بتحويل

النقود الرقمية المشفرة الى نقود قانونية، وعليه فإن هذا التناقض دل على تخوف الدول من اتخاذ القرار الذي قد يخالف التطور الاقتصادي للتجارة الدولية، وما يثير التخوف هو سرعة انتشار وتوسع قبول التداول بالنقود الرقمية المشفرة بكافة التعاملات في المستقبل مما قد يؤثر هذا على تقليل الدور السياسي والجغرافي للنقود، وهذا ما يؤدي الى تدني مستوى التعامل بالنقود الوطنية واقتصادها, وتمثل عددا من الدول الاوروبية هذا الاتجاه. (د.عبد الباري مشعل ، 2021، صفحة 86)

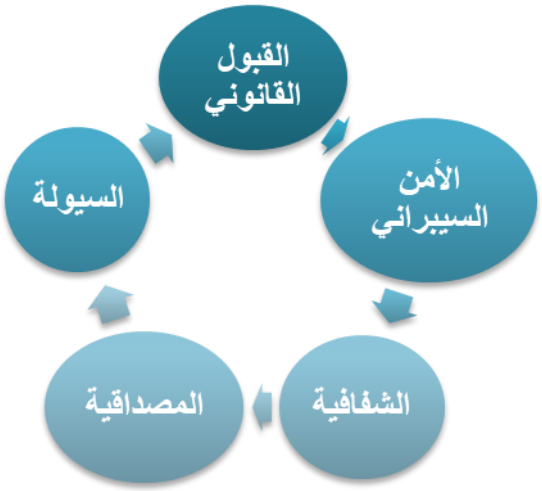
2.3.2.الامن السيبراني: ان من أكبر المشاكل التي تواجه النقود المشفرة هي مسالة الامن والحماية فمع ظهور اخبار القرصنة والانتهاكات التي تحدث لسوق النقود الرقمية المشفرة، يطالب المستخدمون بمزيد من الحماية على اصولهم وبياناتهم، ومن المعروف انه كلما تطورت التكنولوجيا وسبل الحماية فيها يتطور معها بكل متواز فنون وممارسات القراصنة. (د.عبد الباري مشعل ، 2021، صفحة 86)

.2 **3.3. الشفافية:** ان العديد من عمليات الطرح الاولي للنقود المشفرة ينتهي بها المطاف بالفشل والبعض عبارة عن غش واحتيال، بالإضافة الى ان العديد من مشاريع النقود الرقمية المشفرة التي تدعي انها لامركزية هي في الواقع ليست كذلك، وان مسالة الافتقار الى الشفافية والمصداقية والمهنية من قبل المؤسسات الشهيرة قد يؤدي الى كبح فوائد النقود الرقمية المشفرة وتقويض قوة وتأثير اعتماد تقنية البلوكشين في الصناعات المختلفة الى جانب المجال المالي. (د.عبد الباري مشعل ، 2021، صفحة 87)

4.3.2.المصداقية: تعد عملية الطرح الاولي للعملات الرقمية المشفرة من أفضل الطرق لجذب المستثمرين، الا انها تكن امنة في كل مرة فقد حدث ان كان بعض منها عبارة عن نصب واحتيال، لذا يجب على المنصات ان تكون أكثر صرامة في ادراجها للنقود حيث يجب الاقتصار على النقود الموثوقة فقط. (د.عبد الباري مشعل ، 2021، صفحة 88)

5.3.2.السيولة: تعد من العناصر الهامة لأي سوق، حيث نقصها يخلق بيئة غير متوازنة وتؤدي الى خروج الامر عن السيطرة ومن ثم يصعب تنفيذ الاوامر في الوقت المحدد لها، وتعطي فرصة للمضاربين للتلاعب بالأسعار اضافة الى نقص السيولة، تصبح الاسواق أكثر تقلبا وتكون هناك المزيد من التذبذبات في الاسعار. (د.عبد الباري مشعل ، 2021، صفحة 88)

الشكل2: مخطط يوضح أهم التحديات التي تواجهها العملات الرقمية المشفرة



المصدر: من اعداد الباحثين بالاعتماد على ما سبق

3.مدخل عام للعملات الرقمية المشفرة الخضراء.

يعد تعدين العملات المشفرة عملية تتضمن عادة استهلاكا عاليا للطاقة نظرا للمستويات المعقدة من الحساب المطلوب، لذا من اجل تقليل البصمة الكربونية المرتبطة بالعملات الرقمية الاولى، تم تطوير نماذج بديلة ذات تأثير بيئي منخفض، وهو ما يسمى بالعملات المشفرة الخضراء.

ـ مفهوم العملات الرقمية المشفرة الخضراء: هي عملات رقمية خضراء تحافظ على تكامل block Chain، مع توفير الطاقة وتقليل البصمة الكربونية، فقد اصبحت الاستدامة على نحو متزايد معيارا اساسيا لمستقبل صناعة block Chain، حيث يعد تحقيق آلية تشفير خضراء تتسم بالكفاءة من جهة اخرى امرا ضروريا لتوسيع استخدام العملات المشفرة القائمة على block Chain لتحليل كفاءة استخدام الطاقة لعملة مشفرة معينة ومن الضروري فحص عملية انشاء مجموعات من المعلومات والحفاظ عليها.

يتم انتاج جميع العملات المشفرة الاصلية التي تم انشاؤها سنة 2009 من خلال التعدين، هذه هي بالضبط العملية التي تريد العملات المشفرة الخضراء الجديدة اعادة التفكير فيها من اجل تقليل استهلاكها غير المتناسب للطاقة، إنفاق غير فعال على الطاقة مع انبعاثات غازات الاحتباس الحراري المصاحبة له، يتعارض مع الغرض

التأسيسي للعملات الرقمية لإنشاء نظام أكثر سهولة وانصافا واستدامة من العملات التقليدية التي تسيطر عليها الحكومات. (برهوم، 2022)

1.3.انواع العملات الرقمية المشفرة الخضراء:

يوجد العديد من الخيارات الصديقة للبيئة للمستثمرين المهتمين بالبيئة للنظر فيها وهذه خمسة من اشهر العملات المشفرة الخضراء التي اكتسبت شعبية: (برهوم، 2022)

1.1.3 عملة شيا Chia الخضراء: عملة شيا Chia(XCH) من العملات المشفرة الخضراء التي تم تصميمها لتكون اقل استهلاكا للطاقة، حيث تستخدم عملية الزراعة وهي باستخدام محركات الاقراص الصلبة(وهو مفهوم يعرف باسم اثبات الفضاء) بدلا من نهج(اثبات العمل) في التعدين المستخدم في عملة البيتكوين، والذي يعتمد على معالجات الكمبيوتر.

- يمكن زراعتها على محركات الاقراص الثابتة لأجهزة الكمبيوتر المحمول او اجهزة الكمبيوتر المكتبية، ويمكن استخدام المساحة غير المستخدمة من الهارد ديسك في (قع الارض).
- عندما تنزل البرنامج بالكامل على جهازك الخاص، فان الجهاز يخطط نيابة عنك ويبدأ في زراعة الشيا
- بهذه الطريقة تسهل على المستخدمين المنزلين زراعة الشيا، وهي لا تعتمد على كميات كبيرة من الكهرباء مثل العملات المشفرة المستخرجة.

مع ذلك فان بعض النقاد لا يزالون يدعون ان الشيا ليست صديقة للبيئة كما تدعي انها ادت الى زيادة كبيرة بالطلب على اجهزة الكمبيوتر، وبالتالي مستويات متزايدة من النفايات الالكترونية.

2.1.3. عملة كاردانو Cardano الخضراء:

عملة كاردانو الخضراء Cardano (ADA) من العملات المشفرة الخضراء على العكس من بعض العملات المشفرة مثل البيتكوين فان Cardano تستخدم نظام اثبات الحصة المسمى (Ouroboros) والذي يتطلب من المستخدمين شراء الرموز من اجل الانضمام الى الشبكة، مما يوفر كميات هائلة من الطاقة.

- تم تطويره بواسة (Charles Hoskinson) المؤسس المشارك لEthereum، والتي تعد اكبر عملة مشفرة بعد البيتكوين يمكنه تحقيق الف معاملة في الثانية مقارنة بما يصل الى سبع معاملات مع البيتكوين .

Ouroboro هو اول بروتوكول قائم على blockchain تمت مراجعته من قبل النظراء مما يعني كما يزعم Cardano انه يمكن تطويره وفقا للمتطلبات العالمية دون التضحية بالاستدامة او الامان.

– يمكن القول ان كاردانو هي أشهر العملات الخضراء المشفرة، وفقا لتحليل مراكز بيانات TRGيبلغ استخدامها من الطاقة 0.5479 كيلو وات ساعة.

3.1.3– عملة لومن ممتازStellar Lumens الخضراء:

عملة لومن ممتاز **Stellar Lumens** (XLM) من العملات المشفرة الخضراء أطلقت شبكة ستيلر المتشبعة من ريبل سنة2014، ذلك لسد الهوة التي تكمن بين

العملات الرقمية المشفرة والمؤسسات المالية التقليدية، لا تفرض ستيلر مقابل استخدام شبكتها من قبل الافراد او المؤسسات اي رسوم.

- ينظر لها بشكل متزايد على انها البديل الجاد ل paypal ذلك لأنها تتيح معاملات متعددة الاصول وعبر الحدود بشكل اسرع واسهل واكثر فعالية من حيث التكلفة.

- يتم استخدام الرمز المميز للشبكة Lumens لتسهيل الصفقات على دفتر الاستاذ الموزع المستند الى blockchain بجزء صغير من السند وبكفاءة عالية (والتي تترجم ايضا الى بصمة كربونية اقل).

- الامر الذي ألهم البعض لاستخدام الشبكة من اجل مبادرات الاستدامة في الاقة المتجددة وبالتالي تكون دورة المصادقة أقصر وأسرع بكثير، مما يجعل التكاليف منخفضة واستخدام الطاقة الى أدني حد ممكن.

4.1.3.عملة الغوراند Algorand (ALGO)

الغوراند عبارة عن بلوكشين لإثبات الحصة يحصل على قيمته لأنه يدعم العقود الذكية، يتناسب تأثير كل مستخدم مع الشبكة مع حصته في النظام كما انها قابلة للتطوير وآمنة.

- تم اصدار الغوراند اواخر عام 2019 هو ايضا جديد نسبيا على مشهد التشفير ولكنه كان قادرا على ادارة ما يقرب من مليون معاملة يوميا بحلول ديسمبر 2020.

- سرعة المعاملات على منصة الغوراند ورسوم المعاملات المنخفضة بالإضافة الى كونها بروتوكول بلوكشين لإثبات الحصة المحض بدون اذن، تعني امكانية الوصول اليها بشكل اكبر وقابلة للتطوير، وتستخدم طاقة اقل بكثير من بيتكوين وامثالها.

- لا يتضمن الغوراند التعدين وتحاول الشبكة قيادة الطريق في استدامة لتكون عملة مشفرة خضراء من خلال انشاء شبكة سلبية الكربون ليكون موفرا للطاقة منذ البداية والتزم بتعويض اي فجوات في الانبعاثات لتقليل تأثيره البيئي بشكل اكبر.

5.1.3 عملة نانوNANO الخضراء: عملة نانو(Nano (NANO سلط مراكز بيانات (TRG)الضوء على عملة النانو حتى لو لم يتم تضمينها في قوائم استخدام الطاقة .

ـ تعمل العملة الرقمية على اساس اثبات العمل مثل البيتكوين فإنها تسعى جاهدة لتقليل الهدر المرتبط غالبا بمعاملات التشفير.

ـ تستخدم بروتوكول التصويت التمثيلي المفتوح، وذلك لتقيل استخدام الطاقة وزيادة الكفاءة بالإضافة ايضا الى بيانات الاعتماد البيئية، فان عمليات النقل النانونية تكون فورية ومجانية التداول. (برهوم، 2022)

2.3.التعدين الأخضر للعملات الرقمية المشفرة الخضراء

تعتمد العملات المشفرة الخضراء الناشئة على اليات جديدة تقلل من البصمة الكربونية لتقنية البلو كشين، ويمكن ايضا تطبيق العديد من الجوانب على العملات المشفرة الحالية الاكثر تلويثا بحثا عن حلول لتحقيق قدر أكبر من الاستدامة، في حين انه من الصعب اضافة سمة الاستدامة الى التوازن المعقد الذي تسعى اليه العملات المشفرة بين اللامركزية والامان وقابلية التوسع يقترح الخبراء بعض المفاتيح لتخضير العملة المشفرة:

1.2.3.الانتقال الى الطاقات المتجددة: انها استجابة اولى واضحة لتصحيح ارقام انبعاثات الكربون الناتجة عن صناعة العملات المشفرة، ففي عام 2021 تم تعدين اقل من 40% من عملات البتكوين التي تم التحقق منها بواسطة اثبات العمل باستخدام مصادر الطاقة المتجددة، يعد هذا هو السبب في ظهور العديد من الشركات الناشئة بمقترحات مختلفة لسد هذه الفجوة.

2.2.3. من اثبات العمل الى اثبات المشاركة: تتطلب الية اجماع الحصة (pos) من المعدنين تقديم كمية صغيرة من العملات المشفرة للدخول في اليانصيب حيث يختارون تخصيص معاملات للتحقق منها، هذا يقلل من مخاطرا لموافقة على العمليات الاحتيالية مع التخلص من العنصر الحسابي التنافسي لإثبات العمل، مما يسمح لكل الة بالعمل على مشكلة مختلفة وتحسين الطاقة المستهلكة.

3.2.3.دمج ما قبل التعدين: يعمل التعدين المسبق بطريقة مماثلة للعملات الورقية او اسهم الشركة حيث تخلق سلطة مركزية قدرا معينا من السلعة المعنية، لايزال يتم التحقق من المعاملات بواسطة شبكة لامركزية من المعدنين قبل اضافتها الى سجل بلو كشين على الرغم من ان المستخدمين المشاركين في المعاملة قد يضطرون الى دفع رسوم رمزية لهم للتعويض عن هذا العمل .

4.2.3. استحداث ائتمانيات الكربون : يمكن ان يؤدي تطبيق ارصدة الكربون الحكومية لشركات تعدين العملات المشفرة الى شراء ارصدة الكربون، مما يساعد على تعويض كمية الانبعاثات التي تم انشاؤها عالميا والتقليل من انبعاث كميات الكربون في البيئة، هذا ما يؤدي الى التحول الى طاقة صديقة للبيئة من اجل بيع ارصدتهم الخاصة. (iberdrola، 2022)

3.3.التكاليف البيئية لإنتاج العملات الرقمية والعملات الرقمية الخضراء

ـ تعريف غاز ثاني اكسيد الكربون (CO_2) ومصادره.

1.3. التعريف: المصدر الرئيسي لغاز ثاني أكسيد الكربون هو حرق الفحم في محطات الطاقة الحرارية وكذلك مصانع انتاج الورق بالإضافة الى تحلل المواد العضوية والاسمدة، ويعتبر غاز ثاني أكسيد الكربون احد المكونات الطبيعية للغلاف الجوي، وقد شهد هذا الغاز متسارعة وكانت الكلية منذ بداية الثورة الصناعية نتيجة الفعاليات الاقتصادية المختلة مثل ازالة الغابات والطاقة المستخدمة من الوقود الاحفوري، ويساهم غاز ثاني أكسيد الكربون في التأثير على الاحتباس الحراري، كما أن السياسات الحالية للدول والهيئات العالمية تعمل على تخفيض مستويات غاز ثاني أكسيد الكربون. (لطيفة، 2019، صفحة 770)

2.3. مصادر غاز ثاني اكسيد الكربون(CO_2)

وتتمثل أهم مصادر غاز ثاني أكسيد الكربون في كونه**:** (ناصر، 2020)

- ينتج من عملية التنفس التي يقوم بها البشر، حيث يخرج مع هواء الزفير.
- ينتج خلال عمليات تحلل المركبات العضوية التي تتواجد في أجساد الكائنات الحية الميتة؛
- ناتج هام من نواتج عملية تخمر السكريات.
- ينتج نتيجة لاحتراق الغابات مثل الغابات الاستوائية والمزارع، وليس هذا فقط بل تزيد نسبته بقدر كبير كلما تم إزالة الغابات.
- ينتج من وسائل النقل، وبالتحديد نتيجة لخروج عوادم السيارات.
- ينبعث أيضا من البراكين والحمم.
- ينتج من احتراق الوقود الأحفوري المشبع بالكربون مثل الفحم والغاز الطبيعي.
- يتحرر من التفاعلات الكيميائية، مثل التفاعلات التي تتم في صخور الكربون عند إذابتها في الأحماض.

3.3..اثار غاز ثاني اكسيد الكربون على البيئة. (wille soon sallie، 2019، صفحة 157)

. الاحتباس الحراري (تغير المناخ): يساهم ثاني أكسيد الكربون في تلوث الهواء وفي الاحتباس الحراري حيث يقوم غاز ثاني أكسيد الكربون الموجود في الغلاف الجوي بامتصاص الأشعة المنعكسة من سطح الأرض ليعكسها مرة أخرى إلى سطح الأرض على شكل طاقة حرارية.

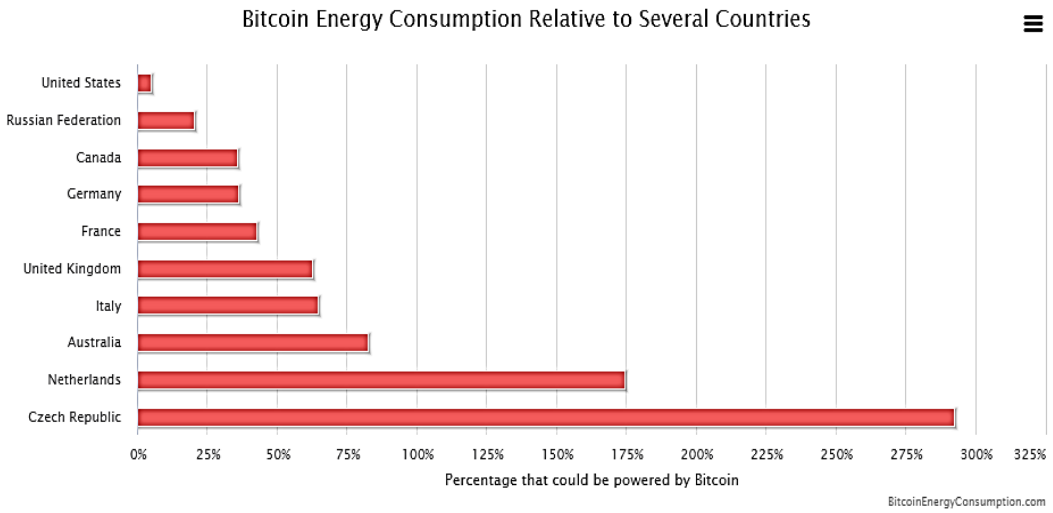
. أمطار حمضية: يساهم ثاني أكسيد الكربون في التأثير البيئي المعروف بالمطر الحمضي، تتحد الانبعاثات المنبعثة من محطات الطاقة التي تعمل بحرق الوقود الأحفوري مع الرطوبة في الهواء، والنتيجة هي هطول الأمطار مع نسبة عالية من الحمض، تظهر الأدلة الموثقة الضرر المادي لدى الاشجار.

ـ الآثار الضارة على صحة الإنسان: تؤثر انبعاثات ثاني أكسيد الكربون على صحة الإنسان، من خلال إزاحة الأكسجين في الغلاف الجوي، ويصبح التنفس أكثر صعوبة، مع ارتفاع مستو ت ثاني أكسيد الكربون، وفي المناطق المغلقة، يمكن أن تؤدي المستويات المرتفعة من ثاني أكسيد الكربون إلى شكاوى صحية مثل الصداع.....

ـ آثار زيادة ثاني أكسيد الكربون على النباتات: توفر الحياة النباتية بالوعة لثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي. باستخدام المعرفة الحالية حول معدلات النمو المتزايدة للنباتات وافترا مضاعفة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون مقارنة بالانبعاثات الحالية، تشير التقديرات إلى أن مستو ت 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 الأرضية قادرة على امتصاص حوالي 10جيغا طن من الكربون.

4.3.دراسة مقارنة التكاليف البيئية لإنتاج العملات الرقمية المشفرة والعملات الرقمية الخضراء . بعض تكاليف العملات الرقمية المشفرة واستهلاك الطاقة.

الشكل 3: مخطط يوضح نسبة استهلاك طاقة البيتكوين بالنسبة للعديد من الدول.



المصدر: (digiconomist، 2022)

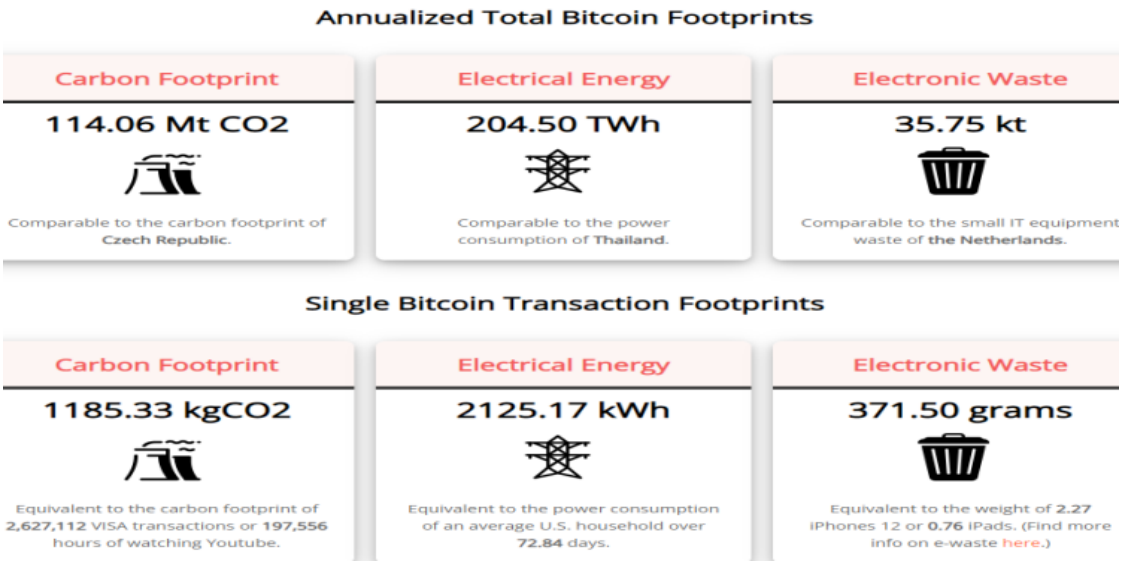
نلاحظ من خلال المخطط اعلاه ان الولايات المتحدة تستهلك نسبة ضئيلة من طاقة الكهرباء لتعدين البتكوين حيث تقدر ب4.8% تليها روسيا بنسبة 20.5% ثم بعد ذلك كندا بنسبة 35.69%كما نلاحظ نسبة زيادة استهلاك الطاقة لكل من البلدان المانيا ب 36%وفرنسا 42%والمملكة المتحدة ب 62.6%وايطاليا ب 64%واستراليا ب82% وهولندا بنسبة 174% نلاحظ ان جمهورية التشيك

تستهلك اعلى نسبة تقدر ب292% يدل هذا الاستهلاك الهائل للطاقة من البتكوين وحقيقة معظم مرافق التعدين مدعومة بالوقود الاحفوري الذي ينجم عنه عند التعدين انبعاث كميات من غاز ثاني اكسيد الكربون مما يؤدي الى زيادة التكاليف البيئية.

1.4.3.اجمالي اثار البتكوين السنوية والفردية.

نلاحظ من خلال الصورة ان قيم الآثار السنوية للبتكوين تفوق قيم الأثار الفردية من خلال قيم انبعاث الكربون تقدر ب114.06 مليون طن من غاز ثاني اكسيد الكربون بالنسبة للسنوية مقارنة بالفردية تقدرب1185.33كجم من غاز ثاني اكسيد الكربون كذلك الطاقة الكهربائية نلاحظ وجود فارق بين القيمتين بزيادة القيمة السنوية بقيمة 204.50تيرواط ساعة عن القيمة الفرديةب2125.17كيلواط ساعة كما هو الحال بالنسبة للنفايات الالكترونية السنوية تقدر بقيمة 35.75كيلوطن اعلى من الفردية مقدرة ب371.75غرام.

الشكل 4: الاثار السنوية والفردية للبتكوين

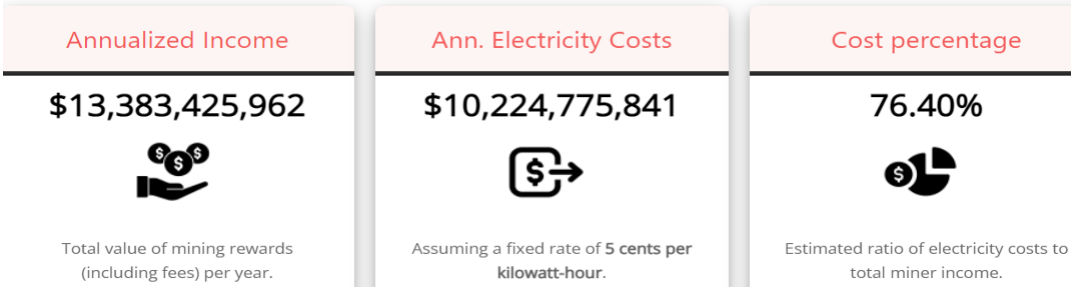


المصدر: (رودريغيز، DIGICONOMIST، 2019)

2.4.3ارباح تقديرية لعامل منجم البيتكوين

تمثل الصورة قيم لبعض ارباح عامل منجم البيتكوين حيث تقدر نسبة التكلفة 76.40 بالمئة وتكلفة الطاقة الكهربائية مقدرة بالدولار وكذلك قيمة الدخل السنوي.

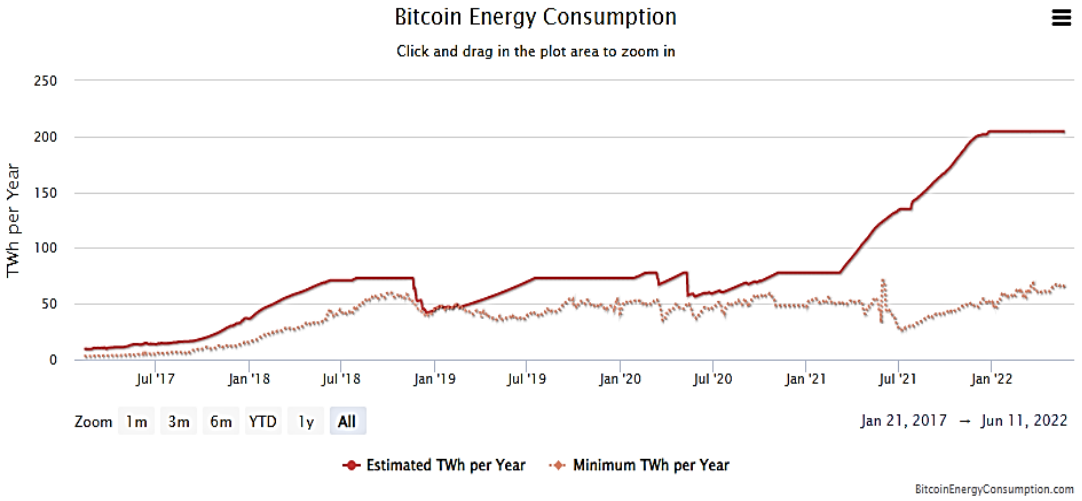
الشكل 5:ارباح تقديرية لعامل منجم البيتكوين



المصدر: (digiconomist، 2022)

3.4.3. مؤشر استهلاك طاقة البيتكوين.

الشكل6: تمثيل بياني يوضح مؤشر استهلاك طاقة البتكوين.

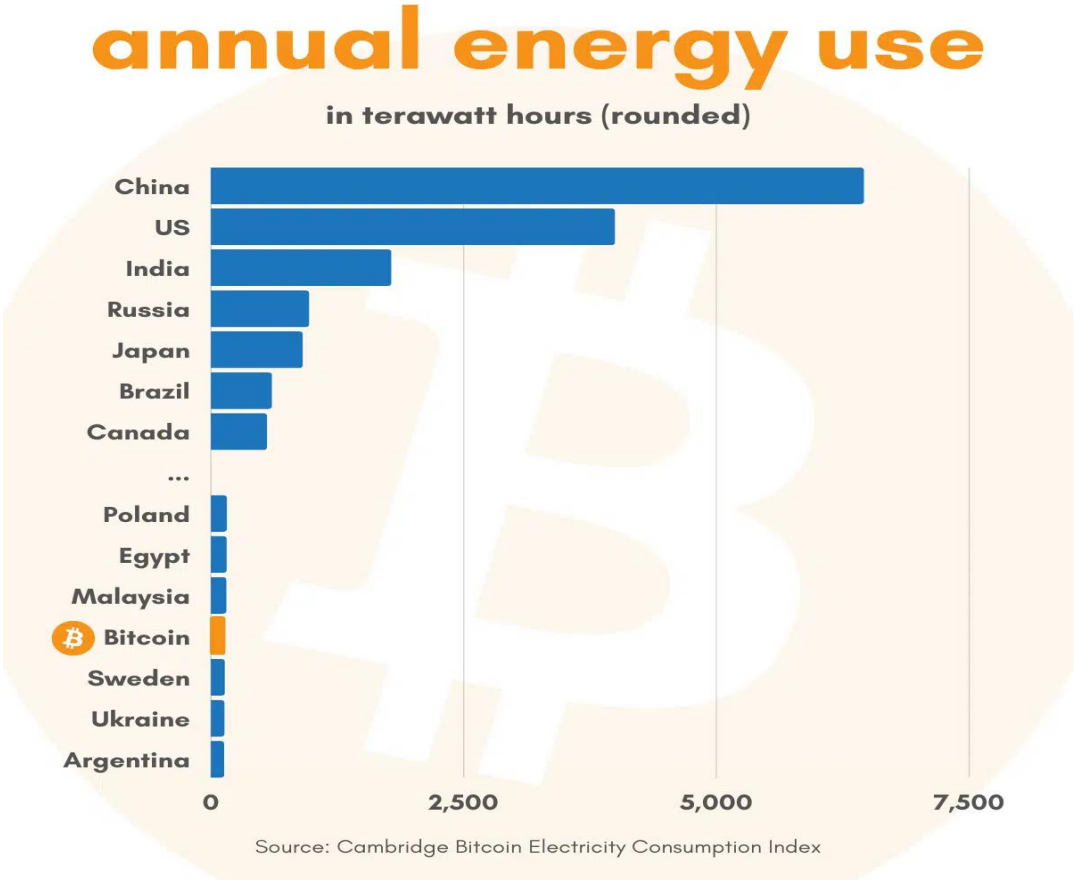


المصدر: (digiconomist, 2022)

4.4.3.مقدار الطاقة الكهربائية السنوية التي يستخدمها تعدين البيتكوين:

نلاحظ ان الصين تحتل المرتبة الاولى في استهلاك الطاقة الكهربائية لتعدين البتكوين تليها الولايات المتحدة الامريكية ثم الهند وروسيا و هو ما يعني أن الصين تحتل الصدارة في اصدار البتكوين, كذلك نلاحظ ان اليابان والبرازيل تستهلكان طاقة كهربائية معتبرة لتعدين البتكوين ,كذلك كندا بنسبة اقل طاقة كهربائية في التعدين ,كما نلاحظ أن بولندا و مصر و ماليزيا و اوكرانيا و الارجنتين تستهلك طاقة كهربائية ضئيلة جدا تكاد منعدمة وهذا يعني ان هاته البلدان ليس لديها الطاقة الكهربائية الكافية لتعدين البتكوين واصدارها.

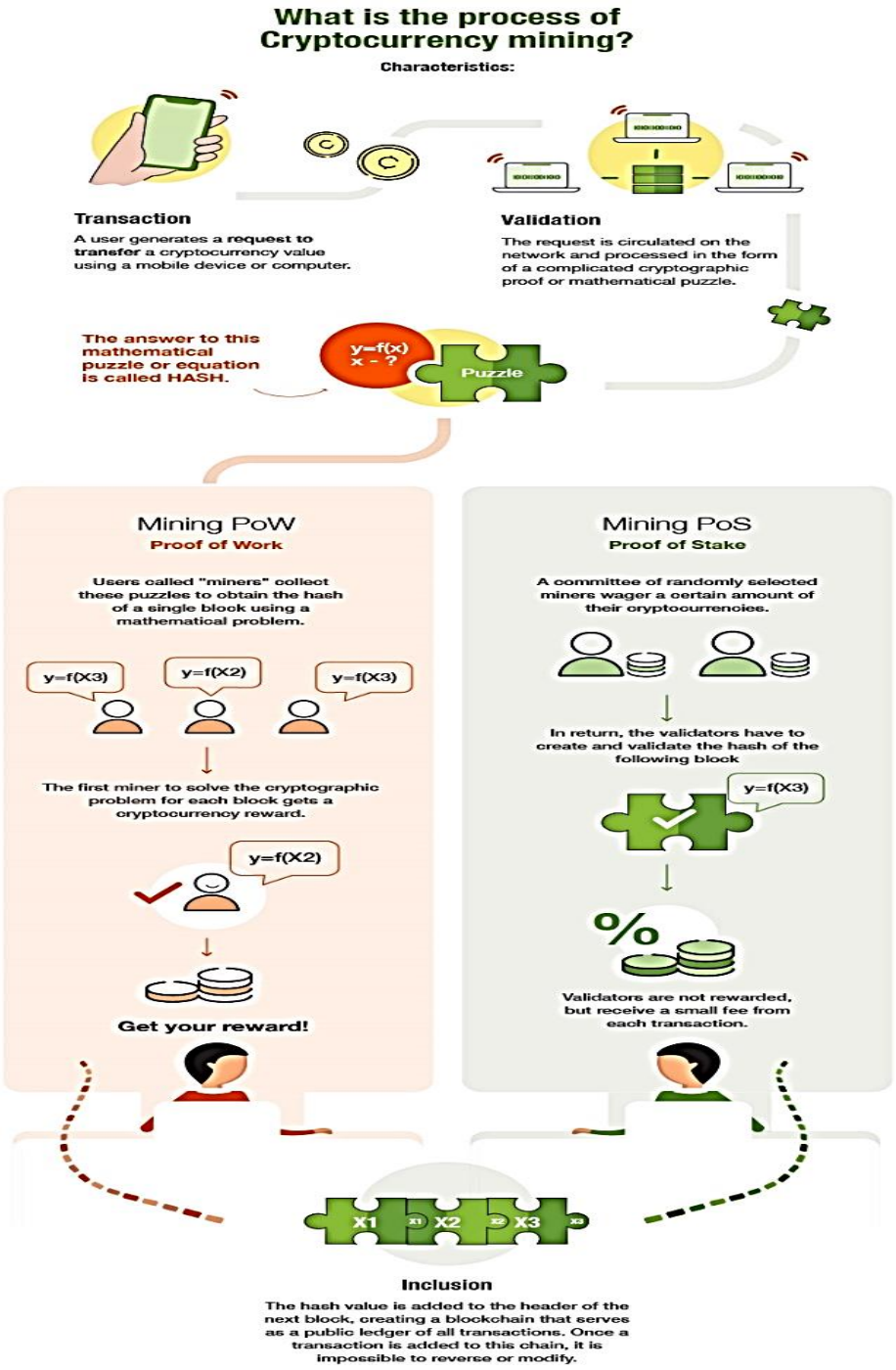
الشكل 7: مخطط يوضح مقدار الطاقة الكهربائية المستخدمة في تعدين البيتكوين في العالم



المصدر: (energyrates.ca، 2022)

5.3.مخطط يوضح طرق تعدين العملات المشفرة الخضراء.

الشكل 8: مخطط يوضح طرق تعدين العملات المشفرة الخضراء.



المصدر: (iberdrola.، 2022)

من خلال الصورة يتضح لنا ان التعدين الاخضر للعملات المشفرة اقل تكلفة من حيث العاملين في عملية التعدين وكذلك اقل استهلاكا للطاقة مما يؤدي الى انتاج عملات رقمية خضراء اقل انبعاثا لغاز ثاني اكسيد الكربون وأكثر صداقة للبيئة.

1.5.3.بعض الحلول المستدامة لعملة البتكوين والعملات المشفرة الاخرى

تعتمد العملات المشفرة الخضراء الناشئة على آليات جديدة تقلل من البصمة الكربونية لتقنية بلوكشين يمكن تطبيق العديد من هذه الجوانب على العملات المشفرة الحالية الاكثر تلويثا بحثا عن الحلول لتحقيق قدر اكبر من الاستدامة، هذه هي حالة نظام Ethereum الذي يخطط لتقليل استهلاك الطاقة بنسبة99.5% من خلال الاعتماد على الية اجماع اثبات الحصة(pos)

(.iberdrola، 2022)

2.5.3 .الانتقال الى الطاقات المتجددة.

انها استجابة أولى واضحة لتصحيح أرقام انبعاثات الكربون الناتجة عن صناعة العملات المشفرة، في عام 2021 تم تعدين أقل من 40٪ من عملات البيتكوين التي تم التحقق منها بواسطة إثبات العمل باستخدام مصادر الطاقة المتجددة هذا هو السبب في ظهور العديد من الشركات الناشئة بمقترحات مختلفة لمعالجة هذه الفجوة والتقليل من تكاليف طاقة الانتاج. (.iberdrola، 2022)

راجع لكونها من العملات الرقمية خضراء التي تنتج باقل طاقة وتكلفة لهذا نسمي العملات الرقمية الخضراء عملات صديقة للبيئة للنسبة الكربونية الضئيلة المنبعثة عند انتاجها.

4.الخاتمة

لقد شهدت الانظمة المالية عدة تطورات جذرية عبر السنوات وخصوصا في تطوير العملات وهذا ما ادى الى ظهور عدة انواع من العملات الرقمية المشفرة ساعدت على التطور التكنولوجي المالي وأدت الى حدوث تغيير جذري في انظمة المؤسسات واعمالها وكذلك ظهرت العملات الرقمية الخضراء ذات الدور الفعال في تقليل نسبة انبعاث غاز ثاني اكسيد الكربون الذي لما له من اضرار وخيمة على البيئة.

من خلال ما تم تناوله تبين بان انتاج العملات الرقمية المشفرة التقليدية يستهلك الكثير من الطاقة الكهربائية هذا ما يؤدي الى ارتفاع تكاليف انتاجها البيئية وذلك لزيادة انبعاث غاز ثاني اكسيد الكربون نتيجة تعدينها مقارنة بالعملات الرقمية الشفرة الخضراء التي لا تستهلك كميات هائلة من الطاقة.

يمكن ان يكون التعدين المشفر لديه القدرة على ان يكون اكثر صداقة للبيئة مما هو عليه الان وذلك بزيادة الاستثمار في الطاقات المتجددة يمكن ان يشهد التعدين انخفاضا في انبعاث الكربون ويصبح اكثر صداقة للبيئة وذلك ينجم عن طريق التحفيز للطاقة الخضراء وذلك باستخدام الطاقة الشمسية وكذلك باستحداث ائتمانيات الكربون .

ومن خلال ما تم دراسته نستنتج بعض النتائج:

- انتاج العملات الرقمية الخضراء تساهم في التقليل من انبعاث نسبة غاز ثاني اكسيد الكربون.
- معرفة مدى اهمية العملات الرقمية الخضراء في دعم الاستثمارات ذات الفوائد البيئة
- التشجيع على الاستدامة في انتاج العملات الرقمية الخضراء يؤدي الى التقليل من انتاج العملات الرقمية الاخرى.

5.قائمة المراجع

.iberdrola. (2022). *ماهي العملات المشفرة الخضراء ولماذا هي مهمة؟* تاريخ الاسترداد 29 05, 2022، من iberdrola2022: https://www.iberdrola.com/sustainability/green-cryptocurrencies

digiconomist. (2022, 02). *مؤشر استهلاك طاقة البتكوين*. Consulté le 06 01, 2022, sur : https://digiconomist.net/bitcoin-energy-consumption: : https://digiconomist.net/bitcoin-energy-consumption

energyrates.ca. (2022). Récupéré sur : https://energyrates.ca/crypto-mining-why-does-bitcoin-use-so-much-energy/: : https://energyrates.ca/crypto-mining-why-does-bitcoin-use-so-much-energy/

energyrates.ca. (2022). *تكاليف الكهرباء لتعدين العملات المشفرة :استخدام طاقة البيتكوين*. Consulté le 02 06, 2022, sur energyrates.ca2022: https://energyrates.ca/crypto-mining-why-does-bitcoin-use-so-much-energy/

Giovanni Ferri and Bonnie Annette Acosta . (2019, july). sustainable finance for sustainable development. *centre for relationship banqing and economis*, p. 05.

https://marifeh.com/%D8%A3%D9%81%D8%B6%D9%84-10-%D8%B9%D9%85%D9%84%D8%A7%D8%AA- % -2021/. (2021). *marifeh*. Récupéré sur https://marifeh.com/:

https://www.iberdrola.com/sustainability/green-cryptocurrencies. (2022). *iberdrola*. Consulté le 2022, sur https://www.iberdrola.com/sustainability/green-

cryptocurrencies: https://www.iberdrola.com/sustainability/green-cryptocurrencies

iberdrola. (2022). *iberdrola*. Consulté le 2022, sur https://www.iberdrola.com/sustainability/green-cryptocurrencies: https://www.iberdrola.com/sustainability/green-cryptocurrencies

marifeh. (2021). *marifeh*. Consulté le 05 19, 2022, sur https://marifeh.com/: https://marifeh.com/%D8%A3%D9%81%D8%B6%D9%84-10-%D8%B9%D9%8%A7%D8%AA--2021/

wille soon sallie, e. a. (2019, october 13-26). Environmental effects of increased atmospheric carbon dioxide. *researchgate CLIMATE RESEARCH*, p. 157.

www.iberdrola.com. (2022). ما هي العملات المشفرة الخضراء ولماذا هي مهمة؟.

البنك .p ,*دفتر الاشراف على نظام المدفوعات الوطني* .العملات المشفرة .(الاردن ,2020) .ا .ا ,الاردني المركزي الاردني.

ورقة موقف على العملات الافتراضية .(ديسمبر ,2014) .البنك الاحتياطي جنوب افريقيا .p. 07.

.الجريدة الرسمية الجزائرية .(الجزائر ,2017) .2018قانون المالية لسنة .(الجزائر ,*قانون المالية* .p ,76العدد

آية ناصر. (16 ديسمبر, 2020). *غاز ثاني اكسيد الكربون وأضراره*. تاريخ الاسترداد 02 06, 2022، من مقال 2022: https://mqaall.com/carbon-dioxide-gas-damages/

تجارتنا .Consulté le 05 25, 2022, sur *العملات المشفرة الخضراء*. .(أبريل ,2022) .ع .م ,برهوم 2022.

مجلة السلام .النقود الرقمية المشفرةتحديات الواقع وافاق المستقبل .(جوان ,2021) .عبد الباري مشعل .د *للاقتصاد الاسلامي*, pp. 85-88.

د.فاطمة إسماعيل محمد مشعل. (23–24 05, 2021). النقود الرقمية المشفرة في ضؤ الشريعة الاسلامية دراسة فقهية مقارنة. *كلية الحقوق جامعة المنصورة الازهر*، صفحة 204.

.س ,رودريغيز .(2019, 02 13). *DIGICONOMIST*. Consulté le 05 24, 2022, sur : https://digiconomist.net/bitcoin-energy-consumption.

سيباستيان رودريغيز. (24 02, 2022). هل يمكن ان تكون العملة المشفرة صديقة للبيئة؟ *made for minds*.

عبد الحفيظي عيسى. (26 10, 2021). محاولة التنبؤ باسعار العملات الرقمية المشفرة باستخدام نماذج الشبكات العصبية الاصطناعية دراسة حالة:(بيتكوين,كاردانو ,ايثيريم). *مجلة ابحاث اقتصادية معاصرة*، صفحة 4.

لونيسي لطيفة. (2019). دراسة قياسية لاثر انبعاث غاز ثاني اكسيد الكربون الاجمالي على الناتج الداخلي الخام في الجزائر للفترة 2014/1980. *مجلة آفاق علمية*، صفحة 770.