

تأثیر مخرب معادن دیجیتال بر محیط زیست



در کنار هشدارهایی که مسئولان کشورها در زمینه استفاده از ارزهای دیجیتال می‌دهند و خطرات بالقوه‌ای که این نوع از داد و ستد با خود به همراه دارد، موضوع مهم دیگری نیز توجه کارشناسان را به خود جلب کرده است. مصرف بسیار بالای انرژی و آلودگی محیط زیست، انتقادهایی است که به شبکه‌هایی نظیر بیت‌کوین وارد شده است و آمارها نشان می‌دهد اگر فرآیند استخراج ارزهای دیجیتال با همین روند ادامه یابد، این موضوع به یکی از مشکلات اساسی بشر تبدیل خواهد شد.

موضوع مهم در شبکه P2P [بیت‌کوین](#)، نحوه تولید و نگهداری یک دفتر کل مجازی است که معاملات و تراکنش‌ها در آن ثبت می‌شوند. از نظر فنی هر کسی می‌تواند این دفتر را به‌روزرسانی کند، اما برای این کار باید محاسبات ریاضی بسیار پیچیده‌ای را حل کند. هر تراکنش یا معامله‌ای که در شبکه بیت‌کوین انجام می‌شود، پیش از وارد شدن در این دفتر مجازی باید تأیید شود. فرآیندی که تقریباً هر 10 دقیقه یک بار انجام می‌شود. به این صورت که آن معامله رمزگذاری می‌شود و [جویندگان بیت‌کوین \(مانرها\)](#) باید آن رمز را بشکنند. اولین کسی که موفق به شکستن رمز شود، مقداری بیت‌کوین پاداش می‌گیرد و اعتبار آن معامله هم تأیید و معامله در دفتر کل ثبت می‌شود. رمزگذاری بر اساس یک الگوریتم بسیار پیچیده هَش موسوم به SHA-256 انجام می‌شود و شکستن این رمز که در اصطلاح «اثبات کار» نامیده می‌شود، توان سخت‌افزاری بسیار زیادی طلب می‌کند و مشکل از همین‌جا آغاز می‌شود. جویندگان زیادی در سراسر جهان انگیزه کافی برای شکستن این رمزهای پیچیده و دریافت پاداش را دارند و شمار زیادی از سخت‌افزارهای محاسباتی در جهان شبانه‌روز در پی یافتن بیت‌کوین هستند. هرچه بیت‌کوین بیشتری استخراج می‌شود، قفل‌هایی که به دفتر کل زده می‌شوند نیز پیچیده‌تر می‌شوند و دریافت پاداش هم به توان محاسباتی بیشتری نیاز خواهد داشت و این یعنی مصرف بیشتر برق و تولید بیشتر آلودگی. (شکل 1 بالا)

شبکه‌ای حریص به نام بیت‌کوین

در آغاز پیدایش بیت‌کوین، علاقه‌مندان به [ارز دیجیتال](#) می‌توانستند نرم‌افزار استخراج ارز را روی کامپیوترهای خانگی خود اجرا کنند. بعد از مدتی آن‌ها به‌منظور دستیابی به توان پردازشی بیشتر، به استفاده از پردازنده‌های گرافیکی و حتی تراشه‌های FPGA روی آوردند و حالا استفاده از مدارهای یکپارچه با کاربرد خاص یا ASIC (سرنام Application-Specific Integrated Circuits) در این حوزه محبوبیت زیادی یافته است. الگوریتم SHA-256 عامدانه طوری طراحی شده است که محاسبه آن بسیار دشوار و برای حل آن به توان محاسباتی بسیار زیادی نیاز باشد. به طوری که مجبور باشید در کمترین زمان بیشترین راه حل‌های ریاضی ممکن را برای یافتن پاسخ صحیح امتحان کنید و این بدین معنا است که سامانه پردازشی شما باید به طور مداوم روشن باشد و کار کند و شما باید راهی برای خنک کردن آن بیابید. همین‌گون سیرر یکی از مدیران بخش ارزهای دیجیتال و قراردادهای هوشمند دانشگاه کرنل معتقد است: «این مصرف انرژی یک ویژگی امنیتی و چیز خوبی است.» در واقع، این نیاز بی‌امان به

توان پردازشی هزینه‌ای است که کاربر شبکه‌ای نظیر بیت‌کوین باید پردازد. (شکل 1 پایین)



شکل 1 - جویندگان بیت‌کوین با مجهز کردن سامانه‌های پردازشی خود، معادن استخراج بزرگی برپا کرده‌اند که برق بسیار زیادی مصرف می‌کنند.



رایگان دانلود کنید: کتاب الکترونیکی همه چیز درباره بیت کوین

مصرف برق و تولید آلودگی

در سال 2014 نتایج یک تحقیق نشان داد که میزان مصرف برق شبکه بیت کوین تقریباً معادل مصرف برق کشوری نظیر ایرلند است. طول [زنجیره بلوک بیت کوین \(با همان دفتر کل مجازی\)](#) نیز به سرعت رشد می کند، به طوری که بر اساس تخمین ها بین سال های 2015 تا 2016 از 27 گیگابایت به 74 گیگابایت رسیده است. اریک هولتوس در وبسایت Grist مدعی شده است که تا جولای 2019 مصرف برق شبکه بیت کوین بیش از مصرف برق امریکا خواهد شد و این شبکه تا نوامبر 2020 بیش از مصرف امروز کل دنیا برق مصرف خواهد کرد.

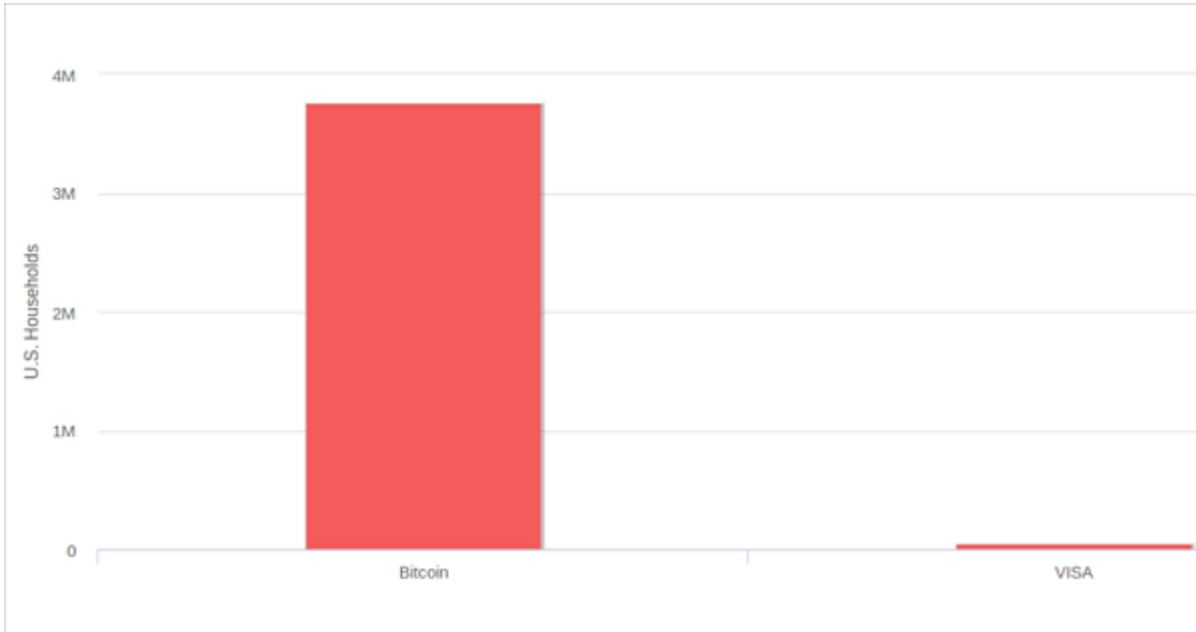
بر اساس داده های سایت Digiconomics، در لحظه نگارش این مطلب، میزان مصرف برق سالانه شبکه بیت کوین معادل 40.64 تراوات ساعت تخمین زده شده است که با مصرف برق کشورهای نظیر مجارستان و قطر برابری می کند. هر تراکنش معادل 324 کیلووات ساعت برق مصرف می کند؛ به عبارت دیگر، هر تراکنش بیت کوین می تواند انرژی مورد نیاز 11 خانوار آمریکایی را برای یک روز تأمین کند. این شبکه در حال حاضر 18 صدم درصد برق مصرفی دنیا را به خود اختصاص داده است. در هر تراکنش هم حدود 159 کیلوگرم دی اکسید کربن تولید می شود. مصرف برق و تولید آلودگی مشکلاتی هستند که علاوه بر چالش های دیگر [بیت کوین](#)، توجه کارشناسان را به خود جلب کرده است. استفاده از سخت افزارهای بهینه تر نیز این مشکل را حل نخواهند کرد. بین سال های 2014 تا 2017 نرخ محاسبات هاش از 300 هزار در ثانیه به

2 میلیون در ثانیه رسیده است و در مقابل، کارایی سخت افزاری از 2000 مگاهش به ازای هر ژول انرژی، به 10 هزار مگاهش به ازای هر ژول ارتقا یافته است. در نتیجه به گفته دیوید مالون کارشناس کامپیوتر دانشگاه Maynooth این افزایش کارایی تأثیر قابل توجهی بر میزان مصرف توان نخواهد داشت. اگرچه نرخ هاش در سال 2017 به حدود 12 میلیون رسید، اما به گفته مالون: «سخت افزارها پیشرفت زیادی نداشته اند.»

چالش تأمین انرژی شبکه بیت کوین

بالا رفتن مصرف برق، جویندگان بیت کوین را بر آن داشته است تا [معادن بیت کوین](#) خود (که در واقع انبوهی از سامانه های پردازشی مجهز به ASIC هستند) را در مکان هایی که برق ارزان تر است برپا کنند. کشور چین مدت ها به عنوان یکی از بزرگ ترین منابع استخراج بیت کوین مطرح بوده است، اما به دلیل سیاست های دولت چین در قبال مصرف انرژی و نیز ارزش های دیجیتال، جویندگان بیت کوین به دنبال مناطق مناسب دیگری در دنیا برای برپایی معادن خود هستند، به طوری که نیازهایی نظیر تأمین برق ارزان و خنک سازی به صرفه تأسیسات را پوشش دهند و از نظر فعالیت در حوزه ارزش های دیجیتال هم مشکلی نداشته باشند. به عنوان مثال، Bitmain شرکتی که بزرگ ترین معادن بیت کوین چین را در اختیار دارد، تصمیم گرفته است تأسیساتی را در کبک کانادا و حتی در سوئیس راه اندازی کند. البته این شرکت اعلام کرده است که از سال 2016 در کانادا مشغول استخراج بیت کوین بوده است، اما محل دقیق تأسیسات خود را فاش نکرده است. چالشی که جویندگان بیت کوین در مناطقی نظیر کبک با آن مواجه هستند، یافتن تأسیساتی در این مناطق است که آمادگی لازم برای تأمین انرژی مورد نیاز استخراج بیت کوین را داشته باشند. ساخت و آماده کردن تأسیسات جدید برای این کار به حدود یک سال زمان نیاز دارد. (شکل 2)

شکل 2
- مقایسه برق مصرفی شبکه بیت کوین با سامانه VISA. شبکه بیت کوین معادل بیش از سه میلیون و هفتصد و شصت هزار خانوار آمریکایی برق مصرف می‌کند.

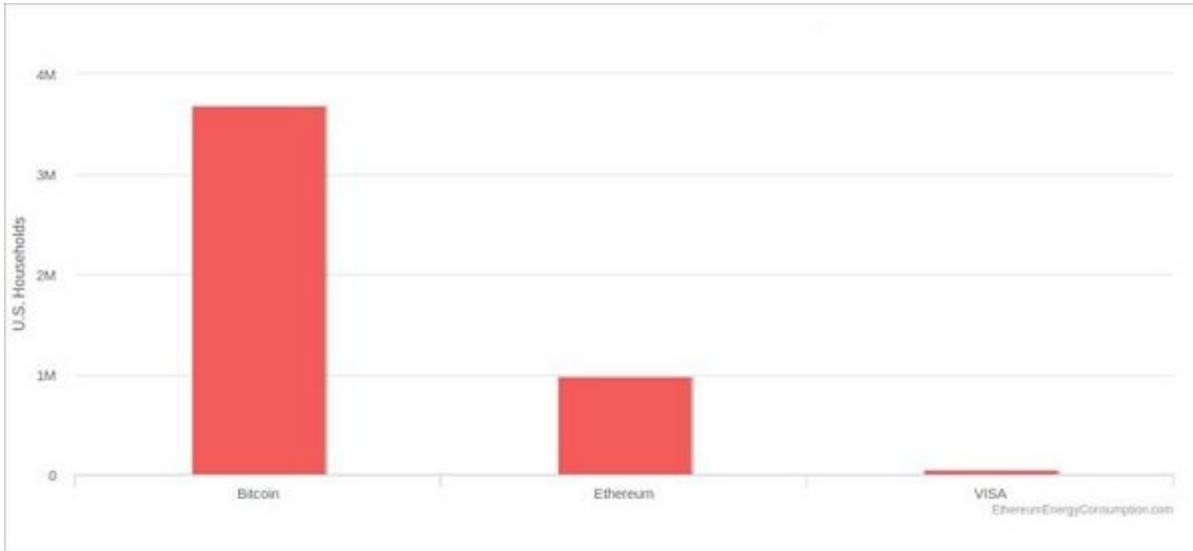


راهکارهای جایگزین

به گفته مایکل تیلور کارشناس کامپیوتر از دانشگاه واشینگتن: «هرچه ارزش بیت کوین افزایش یابد، مردم هم برای رقابت در عرصه کسب بیت کوین بیشتر، برق بیشتری مصرف خواهند کرد.» به عبارت دیگر، جویندگان بیت کوین از سخت افزارهای سریع تر و کارآمدتر برای استخراج بیشتر استفاده می‌کنند و نه برای کاهش مصرف برق. او معتقد است افزایش بهره‌وری مصرف انرژی سخت افزارهای استخراج بیت کوین، فقط راه را باز می‌کند تا سخت افزارهای بیشتری برای استخراج استفاده شوند و در نتیجه مصرف کلی انرژی کاهش نخواهد یافت.

محققان حوزه ارزهای دیجیتال برای رفع مشکل به راهکارهای دیگری می‌اندیشند. به عنوان مثال، پیشنهاد راهکاری موسوم به «استخراج با منابع بهینه» (resource-efficient mining) که بر اساس آن، بار محاسباتی کاهش می‌یابد، اما باید از سخت افزارهای تأیید شده استفاده کرد. پیشنهاد دیگر استفاده از روش اثبات است بدین معنا که هر جوینده بیت کوین، به ازای یک سرمایه اولیه، اجازه انجام محاسبات را دارد. یعنی به فرد به نسبت سرمایه‌ای (ارز دیجیتال) که در اختیار دارد، اجازه ساخت بلوک داده می‌شود. بدین ترتیب آن‌ها که سرمایه بیشتری دارند بلوک بیشتری هم می‌سازند. به بیان دیگر، به جای اینکه فرآیند استخراج را از نظر محاسباتی پرهزینه کنیم، آن را عملاً پرهزینه کرده‌ایم. هنوز مشخص نیست چنین ایده‌هایی راهکارهای خوبی خواهند بود یا خیر. (شکل 3)

شکل 3
- مقایسه برق مصرفی بیت کوین ، اتریوم (دومین ارز دیجیتال پرطرفد (ار) و VISA.



مطلب پیشنهادی



بیت‌کوین و پسرعموهای دیجیتالی آن در زیر ذره‌بین چرا ارزهای دیجیتالی تا این اندازه محبوب شده‌اند و سرانجام به کجا خواهند رسید؟

یافتن کاربردهای مفید و بازیابی انرژی

در حال حاضر اجرای الگوریتم هش کاری بی‌فایده است. شبکه بیت‌کوین یک شبکه P2P است که در آن شرکت‌کننده‌ها با همکاری هم محاسباتی را انجام می‌دهند. عده‌ای بر این عقیده‌اند که چرا از این توانایی عظیم محاسباتی در کارهای مفید به طور مثال یافتن نشانه‌هایی از وجود حیات فرازمینی یا در تحقیقات پزشکی یا حتی برای حل مسائل ریاضی استفاده نکنیم؟ البته برخی چنین ایده‌ای را بی‌فایده می‌دانند و معتقدند در این صورت، کارایی فرآیند «اثبات کار» از بین خواهد رفت. آن‌ها معتقدند اگر چنین اتفاقی رخ دهد، شاید در آینده راه‌های ساده‌تری برای کارهای پیچیده یافت شود و ارزش کار ما پایین آید و ورود به بیت‌کوین هزینه نداشته باشد. عده‌ای نیز بر این باورند که اگر قصد ما مصرف بهینه انرژی در فرآیند استخراج بیت‌کوین است، می‌توان از این توان سخت‌افزاری استفاده دیگری هم کرد.

به عقیده تیلور: «یک راهکار کوتاه‌مدت، بازیابی حرارت تلف شده در جریان محاسبات استخراج بیت‌کوین و استفاده از آن برای گرمایش است.» او به‌عنوان یک مثال به تلاشی که در استکهلم برای گرم کردن خانه‌ها با استفاده از حرارت مراکز داده شده اشاره می‌کند. اما برای استفاده از چنین امکانی در فرآیند استخراج بیت‌کوین باید زیرساخت‌های جدیدی را در کنار زیرساخت‌های استخراج بنا کنیم.

آثار ناشناخته ارزهای دیجیتال

با اوج گرفتن ارزش بیت‌کوین در ماه‌های اخیر، بحث استفاده کردن یا نکردن از ارزهای دیجیتال به موضوع داغی در بین کارشناسان و حتی افراد عادی تبدیل شده است. ارزهای دیجیتالی نظیر بیت‌کوین، ذاتاً قابلیت‌های جذابی دارند که افشار مختلفی از مردم، از بازاریان گرفته تا هنرمندان و کارشناسان و حتی تبهکاران را به فکر وا داشته است که آیا از آن استفاده کنند یا خیر. در کنار همه مزایای چنین ارزهایی، برخی از تهدیدات هم وجود دارد که باید به‌دقت به آن‌ها توجه کرد. آثار مخرب معادن بیت‌کوین بر محیط زیست و اختصاص سهم قابل توجهی از انرژی مصرفی کل دنیا به آن، چالش مهمی محسوب می‌شود و اگرچه شاید به دلایلی از شدت آن در آینده کاسته شود، اما نباید چنین چالشی را از نظر دور نگه داشت.

منبع:

[reuters](#)
[theconversation](#)
[wired](#)
[digiconomist](#)
تاریخ انتشار:
24 فروردین 1397

نشانی منبع:

<https://www.shabakeh-mag.com/information-feature/12106/%D8%AA%D8%A3%D8%AB%DB%8C%D8%B1-%D9%85%D8%AE%D8%B1%D8%A8-%D9%85%D8%B9%D8%A7%D8%AF%D9%86-%D8%AF%DB%8C%D8%AC%DB%8C%D8%AA%D8%A7%D9%84-%D8%A8%D8%B1-%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7-%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA>