

## عملات مشفرة نظيفة

البصمة الكربونية للبيتكوين أصبحت حديث وسائل الإعلام مجدداً، ولكن هناك وسيلة لتنقية العملات المشفرة من انبعاثات الكربون.  
أناليسا بالا

الكهرباء لشبكة بيتكوين الصادر عن جامعة كامبريدج، يستهلك المنقبون حوالي ٧٣ تيرا وات/ساعة من الكهرباء سنوياً - أي ضعف استخدام الدانمرك (انظر الرسم البياني). وينتج عن الاستخدام المحموم للحاسبات الآلية من جانب مئات الآلاف من منقبي عملة البيتكوين ما يزيد على ٦٤ مليون طن من ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي سنوياً - وهو ما يعادل البصمة الكربونية للجبل الأسود حسب تقديرات أليكس دي فري الاقتصادي بالبنك المركزي الهولندي. وقد تنشأ عن معاملة البيتكوين الواحدة انبعاثات كربونية تعادل تلك الناتجة عن أكثر من ١,٨ مليون عملية شراء باستخدام بطاقة فيزا.

ويقول دي فري، وهو أيضاً مؤسس منصة Digiconomist الإلكترونية التي تركز على العواقب غير المقصودة للاتجاهات الرقمية، إنه من الممكن الحد بدرجة كبيرة من البصمة الكربونية الناجمة عن العملات المشفرة. ويشير إلى إمكانية إجراء تعديل جذري في كيفية إنشاء الكتل لوقف استنزاف الطاقة الناجم عن العملات المشفرة. ورغم أن هذا التغيير قد لا يحظى بقبول عالمي، تظل الفكرة واحدة. ومن المقرر أن يتبنى مستخدمو عملة الإيثريوم المنافسة للبيتكوين هذا الاتجاه - وهي ثاني أكبر عملة مشفرة من حيث قيمتها السوقية.

ويؤكد مجلس التنقيب عن البيتكوين - وهو عبارة عن شبكة من المنقبين المستقلين - أن ثلثي الطاقة تقريبا التي يستخدمها المنقبون مستمدة من مصادر مستدامة، وذلك وفق مسح شارك فيه ٣٢٪ فقط من أعضاء الشبكة.

ويقول دي فري إن «البيانات المدرجة في هذا المسح غير واضحة على الإطلاق. فالبلدان ليست لديها القدرة على توفير طاقة متجددة لعمليات التنقيب، كما أن المنقبين لا يوجد لديهم أي حافز للاكتراث بالطاقة النظيفة»، ونجدهم يتدافعون إلى أي مكان يوفر تيارا كهربائيا ثابتا بأقل الأسعار.

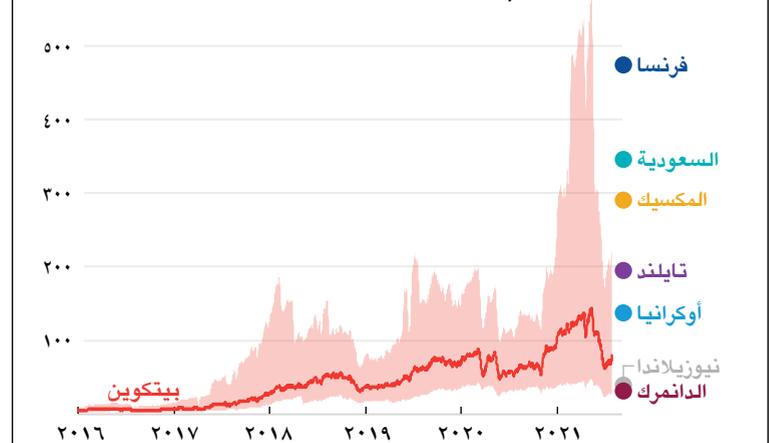
ففي أكتوبر، تركّز أكثر من ٦٥٪ من منقبي البيتكوين في الصين حيث كان بإمكانهم استخدام الكهرباء المائبة في الصيف، ولكنهم اعتمدوا في معظم الأحيان على استخدام محطات الكهرباء الوطنية التي تعمل بالفحم أو على تشغيل المولدات الخاصة بهم بوقود الديزل أو زيت الوقود الثقيل. ولكن في ظل حصار الحكومات لهم، نقل العديد من المنقبين محل نشاطهم الآن إلى بلدان مثل إيران وكازاخستان حيث يتم توليد الكهرباء بالكامل تقريبا من الوقود الأحفوري.

أعاد إيلون ماسك، الرئيس التنفيذي لشركة تيسلا، إلى الواجهة جدالا لم يغيب في حقيقة الأمر حول استهلاك الطاقة المرتبط بعملية البيتكوين. وقال في تغريدة له في شهر يونيو إن تيسلا ستقبل بيع سياراتها مقابل عملات مشفرة «في حالة التأكد من استخدام قدر معقول من الطاقة النظيفة (٥٠٪) في عمليات التنقيب عن البيتكوين واستمرار هذا الاتجاه الموجب مستقبلا».

وتستهلك عمليات التنقيب عن البيتكوين - أي استحداث عملات بيتكوين جديدة وتحديث دفاتر الحسابات الرقمية المستخدمة في رصد المعاملات - كميات ضخمة من طاقة الحاسبات الآلية والكهرباء. وللغوز بالبيتكوين، يتعين على المنقبين حل ألغاز متزايدة الصعوبة. وكلما توصلوا إلى الحل بسرعة وكفاءة أكبر، يزداد عدد عملات البيتكوين التي يحصلون عليها وتزداد أيضا صعوبة التنقيب عن عملات جديدة مستقبلا. ويقول فهد خان الاقتصادي ببنك التنمية الآسيوي، «إن السبب وراء اعتبار البيتكوين أحد مستودعات القيمة يكمن في صعوبة التنقيب عنها».

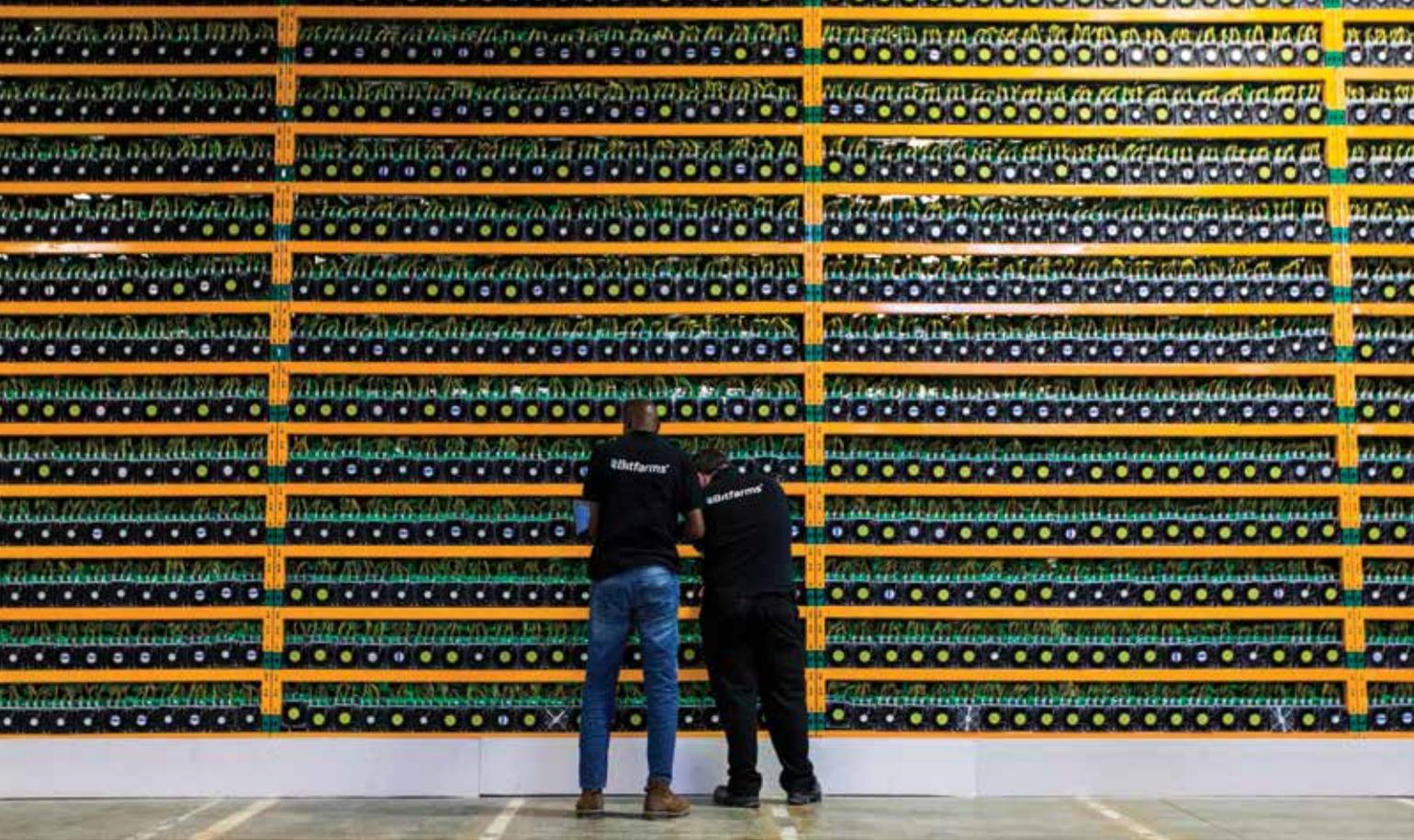
وهو ما يجعل أيضا لعمليات التنقيب عن البيتكوين دورا كبيرا في تغير المناخ. فوفقا لحسابات مؤشر استهلاك

**البيتكوين: مستهلك نهم للطاقة**  
يتجاوز استخدام شبكة البيتكوين من الكهرباء استهلاك عدة بلدان، مما يزيد من حجم الطلب على الكهرباء المتولدة عن الفحم.  
(استهلاك الكهرباء، تيرا وات/ساعة سنويا)



المصادر: مؤشر استهلاك الكهرباء لشبكة بيتكوين الصادر عن جامعة كامبريدج، والوكالة الدولية للطاقة.

ملحوظة: المساحة المظلمة تشير إلى تقديرات الحد الأعلى والحد الأدنى. ويفترض الحد الأدنى استخدام المنقبين لأفضل الأجهزة الموفرة للطاقة - والعكس صحيح بالنسبة للحد الأعلى. وتم حساب أفضل تقدير بناء على هذا النطاق، ويفترض أن المنقبين يستخدمون مزيجا من هذه الأجهزة.



## الإثبات

يُعرف نظام حل الألغاز المعقدة للتحقق من سلامة معاملات بيتكوين باسم «إثبات العمل» (proof of work). وهناك نهج بديل يُعرف باسم «إثبات الرهن» (proof of stake)، وهو عبارة عن مجموعة من «المدققين»، وليس المنقبين، الذي يقومون «برهن» عملاتهم المشفرة للحصول في المقابل على الحق في تنفيذ معاملات جديدة أو التحقق من سلامتها وإضافتها إلى سلسلة الكتل.

ويحصل المدققون على مكافأة في صورة عملات مشفرة بقيمة تتناسب مع الرهن الذي قدموه. وفي حالة التصديق على صحة كتلة ما ثبت أنها تتضمن معاملات أو بيانات تاريخية غير صحيحة، يفقد المدقق الرهن المقدم. ويتم اختيار المدققين بصورة عشوائية، لذلك لا توجد بينهم أي منافسات ولا يحتاجون بالتالي إلى استخدام نفس القدر الضخم من الطاقة.

ويضيف دي فري «لا يحتاج الأمر سوى جهاز متصل بالإنترنت. لذلك يقول البعض بإمكانية الحد من استهلاك الطاقة بحوالي ٩٩,٩٥٪».

وتُستخدم آلية إثبات الرهن في عدد من سلاسل الكتل (البلوك تشين) المعروفة، مثل EOS وCardano وPolkadot وTezos، ولكن الحصة السوقية لهذه السلاسل محدودة نسبياً مقارنة بالبيتكوين والإيثريوم. لذلك فإن تحول الإيثريوم إلى استخدام آلية إثبات الرهن يعد خطوة مهمة قد تشجع الآخرين حال نجاحها على حذو نفس الاتجاه، مما سيحد من البصمة الكربونية للعملات المشفرة.

ولكن التحول لن يكون سهلاً. فتصميم سلسلة كتل قابلة للزيادة تعتمد على آلية إثبات الرهن وتحافظ على أمن العملة ولا مركزيتها – وهما من أهم المبادئ التي تقوم عليها فكرة العملات المشفرة – يكاد يكون أمراً مستحيلاً. وهذا ما يطلق عليه فيتاليك بوتيرين، المؤسس المشارك لإيثريوم، اسم «المعضلة الثلاثية أمام التوسع في سلاسل الكتل».

ويقول خان من بنك التنمية الآسيوي «لا توجد عملة واحدة مثالية تتحقق فيها الخصائص الثلاث. فمن الممكن توافر اثنتين من هذه الخصائص على أقصى تقدير، ولكن وجود عملة مشفرة خالية من المشكلات أمر غير وارد». هل ستشهد عملة البيتكوين نفس التحول؟ يقول خان «لا أعتقد أنه سيتم التخلي عن آلية إثبات العمل».

## قد تنشأ عن معاملة البيتكوين الواحدة انبعاثات كربونية تعادل تلك الناتجة عن أكثر من ١,٨ مليون عملية شراء باستخدام بطاقة فيزا.

ويقول جون كليف، الخبير السابق في شؤون القطاع المالي بصندوق النقد الدولي، «يختلف الهدف من استخدام البيتكوين اختلافاً كبيراً عن الإيثريوم. فالبيتكوين تطمح في التحول إلى وحدة حساب أو نقود من نوع ما، ولكن ذلك ليس هو الغرض من الإيثريوم». فالإيثريوم تهدف في نهاية المطاف إلى أن تحل محل الطرف الثالث على شبكة الإنترنت، مثل فيسبوك وغوغل، من خلال تطبيقات وعقود لا مركزية تستخدم عملة الإيثر.

وتشكل البيتكوين الجزء الأكبر من مشكلة استهلاك الطاقة المرتبطة بالعملات المشفرة، ولا يرجع تحولها إلى آلية إثبات الرهن. ولكن عرض البيتكوين محدود – فالحد الأقصى لعدد عملات البيتكوين التي يمكن تداولها هو ٢١ مليون عملة فقط. مما يعني أن عمليات التنقيب ستتوقف في وقت ما. وقد يصبح المستقبل حينها أكثر خضرة قليلاً. **FD**

أناليسا بالاً من فريق العمل في مجلة التمويل والتنمية.

فريق من الفنيين يتفقد الأجهزة في إحدى منصات التنقيب عن البيتكوين في مقاطعة كيبيك بكندا.