

Research Paper

Game Theory Approach to Investigations of Regulation of Cryptocurrency Mining in Iranian Economy



*Mahdi Nouri¹ , Hamed Najafi Jezeh²

1. Department of Economics, Faculty of Economics, University of Tehran, Tehran, Iran.
2. Department of Economics, Faculty of Economics, Allameh Tabatabaee University, Tehran, Iran.

Use your device to scan
and read the article online



Citation: Nouri, M., & Najafi Jezeh, H. (2021). [Game Theory Approach to Investigations of Regulation of Cryptocurrency Mining in Iranian Economy (Persian)]. *Journal Strategic Studies of Public Policy*, 11(39), 134-159.



Received: 13 Jul 2020
Accepted: 06 Oct 2020
Available Online: 01 Aug 2021

Key words:

Mining activity, Regulation, Mechanism Design, Cryptocurrency

ABSTRACT

In recent years, the issue of regulating new technologies has become one of the major policy challenges in any country. cryptocurrency mining activity is one of the areas that have recently been considered by the relevant institutions in our country. In this article, after presenting the opportunities of this industry for the Iranian economy, using game theory approach and collecting the opinions of 58 experts and activists of cryptocurrencies in the form of a questionnaire, we analyze the governance and policy making model in this field and make suggestions to policy makers. It seems that the design of the government mechanism for regulating the mining industry will not lead to an optimal equilibrium in the country that the government and its activists will not benefit from, so the government can modify its policies to allow the country to achieve an optimal equilibrium. Finally, in the process of regulating new technologies in the country's economy, it is suggested that the views of various stakeholders be considered by policymakers.

* Corresponding Author:

Mahdi Nouri, PhD.

Address: Department of Economics, Faculty of Economics, University of Tehran, Tehran, Iran.

E-mail: mahdinouri@ut.ac.ir

مقاله پژوهشی

بررسی تنظیم‌گری استخراج رمزارزها در اقتصاد ایران با رویکرد نظریه بازی‌ها

* مهدی نوری^۱، حامد نجفی جزه^۲

۱. گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد، دانشگاه تهران، تهران، ایران.
 ۲. گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.

چکیده

در سال‌های اخیر موضوع تنظیم‌گری فناوری‌های نوین، به یکی از چالش‌های مهم سیاست‌گذاران در هر کشوری تبدیل شده است. در این راستا یکی از حوزه‌هایی که اخیراً مورد توجه نهادهای ذی‌ربط قرار گرفته شده، نحوه فعالیت استخراج رمزارزها در کشور است. در این مقاله سعی شده پس از بیان فرصت‌های این صنعت برای اقتصاد ایران، با بهره‌گیری از رویکرد نظریه بازی‌ها و جمع‌آوری نظرات ۵۸ نفر از صاحب‌نظران و فعالان رمزارزها در قالب پرسش‌نامه، به تحلیل مدل حکمرانی و سیاست‌گذاری در این حوزه پرداخته و پیشنهادهایی به سیاست‌گذاران بیان شود. به نظر می‌رسد طراحی مکانیسم دولت در تنظیم‌گری صنعت استخراج در کشور، به تعادل غیربینه‌ای در اقتصاد منجر خواهد شد که دولت و فعالان این حوزه از منافع آن بهره‌مند نخواهند شد؛ بنابراین دولت می‌تواند با اصلاح سیاست‌های خود امکان رسیدن به یک تعادل بینه را برای اقتصاد کشور فراهم کند. در نهایت، پیشنهاد می‌شود در فرایند تنظیم‌گری فناوری‌های نوین در اقتصاد کشور، نظر ذی‌نفعان مختلف مورد توجه سیاست‌گذاران قرار گیرد.

تاریخ دریافت: ۲۳ تیر ۱۳۹۹

تاریخ پذیرش: ۱۵ مهر ۱۳۹۹

تاریخ انتشار: ۱۰ مرداد ۱۴۰۰

کلیدواژه‌ها:

فعالیت استخراج، تنظیم‌گری، طراحی مکانیسم، رمزارز

* نویسنده مسئول:

دکتر مهدی نوری

نشانی: تهران، دانشگاه تهران، دانشکده اقتصاد، گروه اقتصاد.

پست الکترونیکی: mahdinouri@ut.ac.ir

مقدمه

با این فرایند بلاک جدید که متشکل از تعدادی تراکنش است به زنجیره بلاک‌های پیشین افزوده و به سبب آن کوین‌های جدیدی ایجاد می‌شود.^۱ استخراج رمزارزها موجب عدم نیاز به واسطه و نهاد مرکزی می‌شود؛ بنابراین یک نقش بسیار مهم در ایجاد اعتماد^۱، امنیت و پایداری رمزارزها ایفا می‌کند.

در حوزه فناوری‌های نوین همانند رمزارزها و بلاکچین که می‌تواند بسیاری از ساحت‌های اقتصادی، سیاسی و اجتماعی را مورد تغییر و تحول قرار دهد، نقش سیاست‌گذار برای جهت‌دهی صحیح و بسترسازی استفاده از فرصت‌ها اهمیت ویژه‌ای دارد.^{۱۱}

همان‌طور که اشاره شد یکی از بخش‌های حوزه رمزارزها، استخراج است که در این مقاله به دنبال پاسخگویی به دو سؤال (۱) چرایی ضرورت توجه سیاست‌گذار به این بخش با تأکید بر فرصت‌های نهفته در آن و (۲) تنظیم‌گری دولت در حال حاضر چه شرایطی را برای آینده این صنعت در کشور ایجاد خواهد کرد، هستیم.

در همین راستا، در این پژوهش با رویکرد اقتصادی به سازوکار طراحی‌شده توسط هیئت دولت و وزارت نیروی ایران اشاره شده^{۱۲} و سپس به اختصار برخی از فرصت‌های استخراج رمزارزها در کشور بیان و در ادامه با

.....

۹. برای مطالعات بیشتر در رابطه با ساختار کلی بیت‌کوین رجوع شود به نوری (۱۳۹۶) و فرانکو (۱۳۹۵) و به طور تخصصی برای بحث استخراج رمزارزها رجوع شود به (Hansel (2018) and et al (2016) فصل پنجم Narayanan

10. Trust

۱۱. در متن مقاله و در بخش پایانی به چالش‌های موجود در این صنعت اشاره شده و پیشنهادهای در این رابطه بیان خواهد شد.

۱۲. به این منظور مصوبه هیئت وزیران به شماره ۴۴۱۸۵/ت ۷۳۶۵۵ ه که در تاریخ ۱۳/۰۵/۱۳۹۸ در رابطه با رمزارزها تصویب شد و همچنین دستورالعمل تأمین برق مراکز استخراج رمزارزها به شماره ۱۰۰/ت ۳۶۳۷۶/۹۸ مورخ ۱۸/۰۸/۱۳۹۸، در این پژوهش در نظر گرفته شده است.

در سال‌های اخیر رمزارزها^۱ و فناوری دفاتر کل توزیع شده^۲ (DLT) همانند بلاکچین^۳ به یکی از موضوعات مطرح در سطوح علمی، کسب‌وکار و سیاست‌گذاری تبدیل شده است.

پس از توسعه کاربردها، تبلیغات وسیع و همچنین افزایش شدید قیمت رمزارزها^۴ در سال ۲۰۱۷ توجه مردم و سیاست‌گذاران کشورها بیشتر به این موضوع جذب شد.

در ایران نیز از سال ۱۳۹۶ مسئولان مختلف سخنانی در رابطه با رمزارزها بیان کردند از مخالفت شدید، هشدار، پیشنهاد رمزارز ملی^۵، استفاده از فناوری بلاکچین جایگزینی برای SWIFT، صنعت شناختن استخراج رمزارزها، رشد مصرف بالای برق در ایران به دلیل استخراج رمزارزها و امکان دور زدن تحریم‌ها با رمزارزها حتی به وسیله رمزارز ملی تا مطالب دیگری که در حال حاضر نیز کم و بیش بیان می‌شود.

یکی از موضوعات بحث‌برانگیز یک سال اخیر که به مقررات‌گذاری دیرهنگام آن نیز منتهی شد موضوع ماینینگ^۶ یا همان استخراج رمزارزها، به خصوص بیت‌کوین^۷ بوده است. به طور کلی، استخراج فرایندی است که در آن تراکنش‌ها مورد تأیید قرار می‌گیرند.^۸

1. Cryptocurrency

2. Distributed Ledger Technology (DLT)

3. Blockchain

۴. به لحاظ علمی مناسب‌تر است از واژه رمزارز (Crypto Asset) برای رمزارزها استفاده شود. برای مطالعات بیشتر رجوع شود به مقاله نوری (۱۳۹۷).

۵. رمزارز ملی واژه صحیحی نیست و مناسب‌تر است از واژه رمزپول حاکمیتی و یا رمزپول بانک مرکزی استفاده شود.

6. Mining

7. Bitcoin

8. Validation of Transaction

شخصی خود باشند، باز به هدف مشخصی همانند افزایش رفاه و رشد اقتصادی بیانجامد.

نوع سیاست‌گذاری دولت در یک سال اخیر در رابطه با موضوع خاص صنعت استخراج می‌تواند به عنوان یکی از نمونه‌هایی باشد که منجر به تعادل بازنده برای بخش خصوصی و دولت شده است، به طوری که با تأخیر بسیار در سیاست‌گذاری موجب از دست دادن حقوق گمرکی^{۱۸} برای درآمدهای دولت^{۱۹} (مخصوصاً در شرایط فعلی که دولت با کسری بودجه مواجه است)، افزایش ورود غیررسمی تجهیزات به صورت بعضاً مستعمل و با فناوری‌های قدیمی‌تر به کشور و در نتیجه، افزایش مصرف انرژی، عدم ثبت و ساماندهی تجهیزات و مزارع استخراج رمزارز^{۲۰} ایجاد شده در کشور شده است.

پس از آن نیز سیاست‌گذار با قیمت‌گذاری نامناسب^{۲۱}

18. Customs Duties

۱۹. بر اساس برخی تخمین‌ها حدود ۵۰۰ هزار دستگاه وارد ایران شده که به دلیل تعلق سیاست‌گذار در تعیین و ابلاغ کد تعرفه گمرکی و حقوق ورودی، بخش عمده‌ای از سرمایه‌گذاران از روش‌های غیررسمی اقدام به ورود کالا کرده‌اند. با توجه به تنوع بالای دستگاه‌ها، تعیین متوسط قیمت دستگاه آن هم با عنایت به وابستگی شدید قیمت دستگاه به قیمت بیت‌کوین کار دشواری است، اما با فرض تعیین متوسط قیمت ۵۰۰ دلار برای هر دستگاه و با احتساب ۵ درصد حقوق ورودی و ۹ درصد ارزش افزوده در حدود ۳۵ میلیون دلار از درآمدهای گمرکی دولت از بین رفته است و دولت بخشی از فعالان این حوزه را به سمت توسعه بازارهای غیررسمی سوق داده است.

20. Farm

۲۱. در ادامه در ارتباط با نرخ حامل‌های انرژی (قیمت برق و گاز) صحبت خواهد شد و نشان داده می‌شود که صرف‌نظر از اثر بالای ریسک‌های سیاسی و اقتصادی کشور و همچنین شاخص‌های ضعیف محیط کسب‌وکار در ایران که سیاست‌گذار را وادار می‌کند با اصلاح نرخ حامل‌های انرژی که مزیت کشور است، از خروج سرمایه‌جویگری کرده و باعث تشویق سرمایه‌گذاران داخلی و خارجی به سرمایه‌گذاری شوند، نرخ‌های مصوب در هیئت وزیران حتی با نرخ‌های رقابتی صنعت استخراج در دنیا نیز فاصله دارند و به صورت کاملاً غیرکارشناسی انتخاب شده‌اند.

بهره‌گیری از رویکرد نظریه بازی‌ها و بهره‌گیری از نظرات ۵۸ نفر از صاحب‌نظران و فعالان رمزارزها در قالب پرسش‌نامه، به تحلیل سیاست‌های دولت در این حوزه پرداخته شده و در نهایت، در بخش پایانی نتیجه‌گیری و پیشنهادهایی به سیاست‌گذار جهت بهبود عملکرد بسته سیاستی ارائه خواهد شد^{۱۳}.

۱. ادبیات موضوع

۱.۱. سازوکار طراحی شده برای فعالیت استخراج در ایران

در علم اقتصاد، نظریه بازی‌ها^{۱۴} به یکی شاخه‌های پرکاربرد در حوزه سیاست‌گذاری اقتصادی در چند دهه اخیر تبدیل شده است. یکی از مفاهیمی که در این حوزه برای حکمرانی^{۱۵} اقتصاد مطرح می‌شود؛ طراحی سازوکار^{۱۶} است که به مطالعه طراحی قواعد یک بازی یا سیستم می‌پردازد.

این طراحی باید به گونه‌ای باشد که حتی اگر تمام عوامل اقتصادی^{۱۷} به دنبال حداکثر کردن منفعت

۱۳. بر اساس جست‌وجوی نویسندگان، در داخل مقاله مشخصی در حوزه تنظیم‌گری رمزارزها نگارش نشده و با توجه به جدید بودن موضوع، در سطح بین‌المللی نیز مقاله مدونی در این حوزه منتشر نشده که یکی از محدودیت‌های این پژوهش بوده است. البته باید توجه داشت که شرایط اقتصاد ایران متفاوت از سایر کشورها بوده و در نتیجه، الزامات سیاست‌گذاری در داخل و خارج کشور تفاوت‌هایی وجود دارد. در مجموع برای حوزه تنظیم‌گری رمزارزها می‌توان به مطالعات Shanaev and Stolbov and Shchepeleva (2020)، (2020)، et al (2019) رجوع کرد و برای بررسی وضعیت تنظیم‌گری در کشورها به گزارش منتشر شده توسط کتابخانه کنگره آمریکا تحت عنوان «Regulation of Cryptocurrency Around the World» مراجعه شود.

14. Game Theory

15. Governance

16. Mechanism Design

17. Economic Agent

۲.۱. فرصت‌های صنعت استخراج با تأکید بر اقتصاد ایران

۲.۱.۱. در سطح صنعت (خرد)

۲.۱.۱.۱. کوتاه بودن زمان راه‌اندازی و تولید نهایی محصول

آماده‌سازی زیرساخت‌ها (مشمول بر دریافت انشعابات برق و گاز) در فعالیتهای مختلف صنعتی با ظرفیتهای برق و گاز مشابه از زمان یکسانی برخوردار است، اما معمولاً زمان بیشتری برای امور عمرانی و همچنین استقرار و راه‌اندازی تجهیزات در سایر صنایع به نسبت صنعت استخراج صرف می‌شود.

این یکی از مزیت‌های فعالیتهای استخراج رمزارزهاست که در زمان کوتاه‌تری نسبت به سایر فعالیتهای امکان‌پذیر درآمندی را برای صاحبان آن ایجاد می‌کند.

۲.۱.۱.۲. هزینه پایین بازاریابی و فروش محصول

برخلاف سایر محصولات تولیدشده که نیاز به هزینه‌های مرسوم برای فروش آن وجود دارد، همانند هزینه بازاریابی، هزینه‌های انبارداری و حمل‌ونقل، محصول به‌دست‌آمده از فرایند استخراج، خود دارای ارزش بوده و هزینه بسیار پایینی برای تبدیل آن به ارزشهای محلی وجود خواهد داشت.

۲.۱.۱.۳. نقدشوندگی بالای محصول به‌دست آمده

بسیاری از محصولات کارخانه‌ها به صورت زمان‌دار به فروش رفته و درآمد آن با تأخیر به دست تولیدکننده می‌رسد. به علاوه در شرایط رکودی و کمبود تقاضا در کشور، میزان نقدشوندگی محصولات تولیدی نیز کاهش چشمگیری پیدا کرده است، اما محصول به‌دست‌آمده از

و بدون طراحی دوره گذار برای افرادی که براساس پیش‌فرض‌های موجود اقدام به سرمایه‌گذاری کرده‌اند^{۲۲} به طور عملی موجب گسترش فعالیت زیرزمینی و غیرشفاف استخراج‌کننده‌ها^{۲۳} بیش از گذشته شده و با ایجاد جو ناامیدی موجب خروج بسیاری از تجهیزات به سایر کشورها همانند کشور روسیه، گرجستان و قزاقستان^{۲۴} شده است؛ بنابراین نه‌تنها درآمدی که هدف دولت بوده در عمل محقق نخواهد شد، بلکه بخش مهمی از سرریزهای این فعالیت اقتصادی در شاخص‌های اقتصادی نیز کم اثر خواهد شد.

در این راستا به جهت اصلاح سازوکار قانونی و بازطراحی قواعد بازی توسط سیاست‌گذار در حوزه استخراج، در بخش بعدی برخی از فرصت‌های این فعالیت به عنوان بستر دنیای جدید مالی در یک تقسیم‌بندی مشخص از منظر صنعت (خرد) و ملی (کلان) مورد ارزیابی قرار می‌گیرد تا مبتنی بر آن و بر اساس قواعد طراحی سازوکار در نظریه بازی‌ها، سیاست‌های اخیر دولت در این بخش ارزیابی شود.

۲۲. بر اساس جداول اعلامی وزارت نیرو، تعرفه برق در گروه‌های مختلف از تعرفه‌های رایگان تا سایر مصارف دسته‌بندی می‌شود. عموم فعالان صنعت استخراج رمزارزها بر اساس نرخ تعرفه‌های صنعتی فعالیت می‌کنند، اما در بدترین شرایط افزایش تعرفه برق تا سایر مصارف را پیش‌بینی می‌کردند و بر این اساس اقدام به سرمایه‌گذاری در این صنعت کرده‌اند؛ بنابراین تغییر تعرفه برق از بالاترین تعرفه برق موجود به تعرفه‌های جدید که به طور منطقی از سوی فعالان غیرقابل پیش‌بینی بوده، ضربات مالی زیادی به این بخش از فعالان جهت انجام فعالیتهای قانونی وارد کرده است.

23. Miner

۲۴. در این کشورها امکانات بیشتری برای استخراج رمزارزها و نرخ‌های پایین‌تری برای برق در نظر گرفته شده است.

می‌توان به کشورهای گرجستان، روسیه و ایسلند اشاره کرد.

پس از راه‌اندازی این فعالیت، از همان روز اول امکان درآمدزایی وجود داشته و نیازی به صرف زمان بالا نخواهد بود. سودآوری بالای این صنعت در ایران با فرض تعرفه‌های صنعتی موجود برق قابل‌تصور است، در غیر این صورت سودآوری این صنعت همچون سایر فعالیت‌ها تابعی از دوره بازگشت سرمایه^{۲۷} بوده و آن نیز تابع هزینه‌های سرمایه‌گذاری^{۲۸} صورت گرفته، هزینه‌های عملیاتی^{۲۹} طرح و درآمدهای محقق شده است و در صورتی که سیاست‌گذار تصمیم بگیرد، از طریق افزایش تعرفه (افزایش هزینه‌های عملیاتی این صنعت) به جای اخذ مالیات سهم دولت را بیشینه کند، ممکن است سودآوری به کلی تحت تأثیر قرار گیرد.

آمارها نشان می‌دهد که درآمد روزانه استخراج‌کننده‌ها از محل خلق بیت‌کوین جدید (درآمدهای حاصل از دریافت کارمزد تراکنش‌ها و پاداش هر بلوک) در سه سال گذشته براساس نرخ همان روز بیت‌کوین، بین پنج تا چهل میلیون دلار در روز بوده است (تصویر شماره ۴).

براساس این آمار، درآمد متوسط روزانه استخراج‌کننده‌ها طی سه سال گذشته در حدود بیش از بیست میلیون دلار بوده است. با توجه به ظرفیت‌های اقتصادی و فنی موجود در کشور، رسیدن به سهم ده درصدی در هش ریت شبکه بیت‌کوین می‌تواند به طور مستقیم برای اقتصاد کشور روزانه بیش از دو میلیون دلار و سالیانه بیش از یک میلیارد دلار درآمد ارزی خلق شود.^{۳۰}

27. Payback period

28. Capital Expenditure (CAPEX)

29. Operational Expenditure (OPEX)

۳۰. قابل ذکر است که این صنعت با ریسک‌های مختلفی مواجه است و ممکن است صرفاً در یک مقطع زمانی ارزش افزوده‌ای برای اقتصاد داشته باشد؛ بنابراین دولت با سیاست‌گذاری

فرایند استخراج (ارزهای دیجیتال)، به راحتی قابلیت نقدشوندگی بیشتری برای تبدیل شدن به ارزهای محلی^{۲۵} را دارد^{۲۶} و به عنوان یک نوع دارایی نیز دارای ارزش آتی خواهد بود.

۴.۱.۲.۱. فعالیت ۲۴ ساعته صنعت استخراج

تقریباً در بیشتر فعالیت‌های تولیدی، زمان مشخصی برای تولید محصول در نظر گرفته می‌شود؛ به طوری که تقریباً حداکثر ده ساعت زمان تولید بوده، اما در فعالیت استخراج در صورت فراهم بودن شرایط لازم، فعالیت ۲۴ ساعته امکان‌پذیر خواهد بود.

این ویژگی صنعت استخراج نسبت به سایر فعالیت‌ها منحصر به فرد است و از یک جهت می‌تواند موجب افزایش اشتغال در این واحدهای تولیدی شده و از سوی دیگر دوره بازگشت سرمایه کوتاه‌تری را به دلیل انباشت بیشتر محصول تولیدی فراهم آورد.

۲.۲.۱. در سطح ملی (کلان)

۱.۲.۲.۱. از بُعد اقتصادی

۱.۱.۲.۲.۱. سودآوری و ارزش افزوده مناسب این صنعت در کل اقتصاد

یکی از فعالیت‌های سودآور چند سال اخیر در سطح دنیا، فعالیت استخراج بوده که توانسته درآمدهای بسیاری را در سرتاسر دنیا برای فعالان این حوزه ایجاد کند، حتی برخی از دولت‌ها با حمایت‌های مالی و قانونی خود باعث رشد و رونق این صنعت در کشورهای خود شده‌اند. در این رابطه

25. Local Currency

۲۶. به طور مثال، بر اساس آمار سایت Coinmarketcap میزان مبادلات روزانه بیت‌کوین به سایر ارزها در حدود ۲۰ میلیارد دلار گزارش شده است.

از تولیدکنندگان برق با فعالان صنعت استخراج به سبب بهبود درآمذزایی نیروگاه بخش مهمی از نیروهای بیکار این بخش می‌تواند به شرایط کار قبلی خود بازگردند.

همچنین در صورت ایجاد مزارع استخراج بزرگ، نیاز به به‌کارگیری نیروی انسانی جهت مانیتورینگ و تعمیرات، نگهداری تا مهندسی برق، نیروهای فنی مرتبط با تجهیزات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری افزایش خواهد یافت؛ بنابراین بهتر است سیاست‌گذار طوری به تدوین آیین‌نامه‌های سیاستی بپردازد که ایجاد مزارع استخراج بزرگ در آن تشویق شود.

۳.۱.۲.۲.۱. تقویت وضعیت ارزی کشور از منظر تراز پرداختها

تراز پرداختها^{۳۱} سندی است که در آن معاملات و مبادلات اشخاص حقیقی و حقوقی مقیم یک کشور با خارج به طور منظم برای مدت یک سال در آن ثبت می‌شود. تراز پرداختها به دو بخش حساب جاری^{۳۲} و حساب سرمایه^{۳۳} تقسیم می‌شود. در ادامه اثرات فعالیت استخراج بر تراز پرداختها بررسی می‌شود.

۱.۳.۱.۲.۲.۱. جلوگیری از خروج ارز به جهت خرید رمزارز

با گسترش آگاهی و اقبال مردم ایران همانند سایر کشورها به سرمایه‌گذاری و خرید و فروش رمزارزها، جدا از قانونی و غیرقانونی بودن آن، تقاضای رو به رشدی در کشور شکل گرفته است. این تقاضا در صورتی که استخراج در داخل کشور انجام نشود، ناگزیر برای خرید رمزارزها، قطعاً بایستی ارزی از کشور خارج شود^{۳۴}.

علاوه بر این، ورود به فعالیت استخراج در حوزه‌های دیگری نیز همچون تولید و مونتاژ تجهیزات استخراج و تولید زیرساخت و استقرار آن، ارزش افزوده‌های فراوانی دارد که میزان آن تابع تقاضا و بازار ایجاد شده در این بخش خواهد بود.

۱.۲.۲.۱. اشتغال‌زایی در فعالیت استخراج

افزایش اشتغال، از اهداف اصلی سیاست‌گذاران اقتصادی هر کشوری است. یکی از مشکلات اصلی اقتصاد ایران نیز وجود نرخ بالای بیکاری، مخصوصاً در میان تحصیل‌کرده‌ها است. فعالیت استخراج با توجه به جذب سرمایه‌گذاری‌های داخلی و خارجی، تقویت بخش‌های پیشین و پسین آن می‌تواند زمینه‌های افزایش اشتغال را در سطح کشور فراهم کند.

اطلاعات به‌دست‌آمده از انجام پرسش‌نامه صورت گرفته در این تحقیق برای میانگین اشتغال در مزارع استخراج صنعتی، نشان می‌دهد به ازای هر مگاوات مصرف برق در حدود ۹ نفر به صورت مستقیم شاغل می‌شوند که از میانگین ایجاد اشتغال در سایر واحدهای صنعتی بالاتر است، اگرچه بایستی آثار این فعالیت را بر بخش‌های مرتبط هم در نظر گرفت؛ به طور مثال، عمده تولیدکنندگان برق مقیاس کوچک که از دوره خرید تضمینی برق عبور کرده‌اند، باید برق خود را به قیمت‌های بسیار پایینی در بازار برق به فروش برسانند که گاه حتی هزینه‌های جاری ایشان را نیز پوشش نمی‌دهد و به دلایل اقتصادی از مدار خارج شده و در نتیجه، بخش مهمی از نیروی انسانی خود را تعدیل کرده‌اند.

در صورت اجازه سیاست‌گذار جهت تعامل این دست

مناسب می‌تواند بستر را برای این صنعت فراهم کرده تا برای اقتصاد کشور منافی ایجاد کند.

31. Balance of Payment

32. Current Account

33. Capital Account

۳۴. قابل ذکر است که در صورت مدیریت ورود سرمایه‌گذار

از فعالان اقتصادی کشورهای دیگر علاقه دارند در داخل ایران سرمایه‌گذاری کنند. این سرمایه‌گذاری‌ها می‌تواند حتی باعث بهبود بسیاری از زیرساخت‌های مرتبط با این فعالیت در کشور شده و درآمدی نیز برای دولت حاصل خواهد کرد.^{۳۵}

امکان بهره‌گیری از رمزارزهای استخراج‌شده جهت تسویه بین‌المللی در شرایط تحریمی: درست است که به ظاهر بیت‌کوین‌های موجود^{۳۶} و بیت‌کوین‌های ناشی از استخراج، ماهیت یکسانی دارند اما به دلیل آنکه در حال حاضر شرکت‌های تخصصی که اکثراً وابسته به دولت‌ها هستند، بسیاری از تراکنش‌های بیت‌کوین و سایر رمزارزها را بررسی و رهگیری می‌کنند^{۳۷}؛ بیت‌کوین‌های تازه استخراج‌شده به راحتی قابلیت رهگیری را ندارند در نتیجه، با وجود فشارهای تحریمی بر کشور، بهره‌گیری فعالان اقتصادی داخل برای استفاده از رمزارزهای تازه استخراج‌شده در مبادلات بین‌المللی نسبت به بیت‌کوین‌های موجود ارجحیت دارد؛ بنابراین از این جهت نیز استخراج در داخل می‌تواند یک فرصت برای مبادلات و تضامین بین‌المللی باشد.^{۳۸}

اما با استخراج رمزارزی‌ها و بیت‌کوین در کشور، به جای خروج ارز امکان تبدیل ریال به بیت‌کوین و سایر رمزارزها وجود خواهد داشت.

حتی در این شرایط احراز هویت (KYC) خریداران نسبت به حالت گذشته برای سیاست‌گذار داخلی سختی کمتری خواهد داشت. به علاوه امکان کلاهبرداری با انجام خرید در سطح بین‌المللی وجود داشته و شکایت و پیگیری حقوقی امکان‌پذیر نخواهد بود.

۱.۲.۲.۱. تقویت بخش صادرات خدمات فنی و مهندسی با تولید رمزارز

در صورت گسترش صنعت استخراج در کشور، با وجود نیروی انسانی تحصیل‌کرده، امکان کسب دانش و تجربه در این حوزه افزایش یافته و در نتیجه، سایر کشورها برای راه‌اندازی مزارع استخراج بزرگ می‌توانند از خدمات فنی و مهندسی متخصصان داخلی استفاده کنند که ارزآوری برای اقتصاد کشور به همراه خواهد داشت.

۱.۲.۲.۱. امکان جذب سرمایه‌گذاری خارجی و کاهش ارزیابی

سرمایه‌گذاری خارجی یکی از عوامل تأثیرگذار بر رشد و توسعه اقتصادی بوده که توسط بیشتر اقتصاددانان مطرح می‌شود. با توجه به ویژگی‌های موجود در کشور همانند مزیت نسبی در منابع انرژی و در نتیجه، قیمت پایین برق و نیز دستمزد پایین نیروی انسانی، بسیاری

خارجی و استفاده بهینه از زیرساخت‌های تولید برق در کشور و خصوصاً مزیت بر خورداری از گاز ارزان، می‌توان از خروج ارز از کشور بابت خرید تجهیزات استخراج رمزارزها تا حد زیادی جلوگیری کرد. به عنوان مثال، ایالات متحده با همکاری شرکت Bitmain بزرگ‌ترین مزارع استخراج صنعتی دنیا به ظرفیت ۳۳۰ مگاوات را احداث کرده و طی آن شرکت چینی موظف به تأمین ماینر و شرکت‌های آمریکایی متعهد به تأمین زیرساخت شده‌اند.

۳۵. با وجود مزیت‌های فعالیت استخراج رمزارزها در کشور، ایران می‌تواند به قطب استخراج منطقه تبدیل شود. در صورت سیاست‌گذاری نامناسب توسط دولت، بسیاری از افراد حقیقی و حقوقی فعال در حوزه استخراج رمزارزها، سرمایه‌های خود را به کشورهای مناسب‌تر منطقه برده و در نتیجه، از این جهت خروج سرمایه خواهیم داشت.

۳۶. منظور بیت‌کوین‌هایی که قبلاً استخراج شده و در گردش هستند (در حال حاضر حدود هجده میلیون بیت‌کوین استخراج شده است).

۳۷. همانند شرکت‌های Chainalysis و CipherTrace که وابسته به دولت ایالات متحده آمریکا هستند و حتی کمک مالی نیز دریافت می‌کنند.

۳۸. در همین زمینه می‌توان به اختراعات OFAC و گزارش سرکشان رمزی «Crypto Rogues» در جهت جلوگیری ایران برای استفاده از رمزارزها در شرایط تحریم اشاره کرد.

دولت یکی از اهداف اصلی این سیاست بوده است. در این راستا وزارت نیرو نیز بایستی طرح‌ها و نیروگاه‌های دولتی را به ترتیب اولویت سوددهی و با رعایت ارزیابی اقتصادی برای واگذاری به بخش خصوصی معرفی کند، اما این واگذاری‌ها به دلیل عدم توجیه اقتصادی مناسب امکان تغییر مالکیت پیدا نکرده است.

صنعت استخراج این فرصت را برای برخی از نیروگاه‌های دولتی که توجیه اقتصادی مناسبی نداشتند، فراهم کرده است تا به سودآوری رسیده و امکان واگذاری به بخش خصوصی را پیدا کند و از این طریق علاوه بر تحقق اهداف سیاست‌های کلی اصل ۴۴، درآمدی نیز برای دولت ایجاد خواهد کرد.

۱.۲.۲.۱. امکان کاهش هزینه‌ها و بدهی‌های دولت در بخش نیرو

با توجه به وضعیت اقتصادی کشور و سیاست‌های مناسب دولت‌ها میزان قابل توجهی بدهی در سال‌های مختلف به بخش خصوصی ایجاد شده که به طور نمونه مجموع بدهی و تعهدات صنعت برق کشور در سال ۱۳۹۷ بیش از ۲۷ هزار میلیارد تومان رسیده است^{۳۹}؛ بنابراین صنعت برق در شرایط مطلوبی نبوده و این مشکلات اثرات خود را بر صنعت برق و بنگاه‌های اقتصادی خواهد گذاشت و از توسعه این صنعت در کشور جلوگیری خواهد کرد. در این راستا یکی از فرصت‌های ویژه فعالیت استخراج در کشور برای دولت، کاهش بدهی‌های خود به شرکت‌های خصوصی و بانک‌ها است که از این طریق می‌تواند از تشدید رکود در این صنعت جلوگیری کند.

۱.۲.۲.۱. اثرات بودجه‌ای صنعت استخراج رمزارزها در اقتصاد ایران

۱.۲.۲.۱. امکان افزایش درآمدهای مالیاتی دولت

توسعه صنعت استخراج به شکل منطقی می‌تواند در سه حوزه مالیات بر درآمد، مالیات بر ارزش افزوده و مالیات ناشی از حقوق ورودی درآمدهای دولت را افزایش دهد، اما با نرخ‌گذاری فعلی برق به شکل صادراتی و تنظیم‌گری دیر هنگام و نامناسب این صنعت، در عمل توسعه این صنعت در داخل ایران به شدت محدود شده و در نتیجه، نمی‌توان اثرات بودجه‌ای را از این صنعت انتظار داشت.

۱.۲.۲.۱. امکان افزایش درآمدهای ناشی از فروش انرژی

با ایجاد تقاضای جدیدی که توسط صنعت استخراج برای انرژی برق در کشور در سال‌های اخیر به وجود آمده، این فعالیت افزایش میزان درآمد دولت ناشی از فروش انرژی را ممکن ساخته است. با توجه به اینکه به طور متوسط این صنعت توانایی پرداخت نرخ تعرفه بالاتری را نسبت به سایر صنایع خواهد داشت؛ بنابراین موجب افزایش درآمد دولت خواهد شد.

نرخ تعرفه نیز بایستی در حد متعارف و منصفانه تعیین شود تا از غیررسمی شدن این فعالیت جلوگیری شده و عایدات آن به دولت برسد.

۱.۲.۲.۱. امکان افزایش درآمدهای ناشی از واگذاری نیروگاه‌های دولتی

بر اساس سیاست‌های کلی اصل ۴۴ قانون اساسی، افزایش سهم بخش‌های خصوصی و کاهش تصدی‌گری

۳۹. بر مبنای گزارش عملکرد سال ۱۳۹۷ صنعت برق و آب وزارت نیرو

۱.۲.۲.۲.۵. امکان اثرگذاری در بازار رمزارزها

کشور

۱.۲.۲.۲.۲. امکان افزایش ظرفیت تولیدی برق در

با توجه به ساختار غیرمتمرکز بیشتر رمزارزها، امکان کنترل دولت‌ها در این بازار به راحتی میسر نیست؛ بنابراین در حال حاضر بسیاری از دولت‌ها با ورود به بخش‌های مختلف فعالیت رمزارزها، سعی دارند بتوانند تا حدی در این بازار اثرگذار باشند. به طور مثال، کشورهای چین، گرجستان، ایسلند، آمریکا جز بیشترین سهم استخراج رمزارزها در دنیا هستند^{۴۰}. به علاوه کشور با دارا بودن حجم مشخصی از رمزارزها می‌تواند بر این بازارها اثرگذار نیز باشد.

روند سرمایه‌گذاری در صنعت برق در پنج سال اخیر کاهش چشمگیری داشته که به موجب آن بخش زیادی از طرح‌های توسعه‌ای این صنعت در بخش تولید، انتقال و توزیع به اجرا در نیامده است (اسعدی و همکاران، ۱۳۹۷). با وجود سودآوری بالای فعالیت استخراج و امکان جذب سرمایه‌گذاری‌های داخلی و خارجی، شرایط برای ایجاد انواع نیروگاه‌های جدید^{۴۱} و در نتیجه، افزایش ظرفیت تولیدی کشور فراهم خواهد شد^{۴۲}.

۱.۲.۲.۲.۱. از بُعد انرژی

۱.۲.۲.۲.۱. امکان افزایش بهره‌وری در صنعت برق

در حال حاضر در بخش‌های مختلف زنجیره تولید، انتقال، توزیع و مصرف برق بهره‌وری پایین و اتلاف بالایی را شاهد هستیم. مسئولان برق کشور، رشد مصرف انرژی در سال ۹۸ که حدود ۷ درصد بوده را به افزایش مصرف برق در صنعت استخراج نسبت داده‌اند؛ این در حالی است که سالانه به صورت متوسط حدود ۵ درصد به مصرف برق کشور افزوده می‌شود.

۱.۲.۲.۲.۳. همتراز کردن مصرف و تولید برق در

کشور

بررسی میزان مصرف و تولید برق در سال ۹۷، نشان می‌دهد که ظرفیت اسمی نصب‌شده در کشور در حدود ۸۰۳۱۱ مگاوات است که با شروع فصل تابستان و در پیک بار در حدود ۵۷۰۹۸ مگاوات در پیک روز مصرف کشور خواهد بود.

در مجموع، مباحث مطرح‌شده در سال اخیر باعث شده است موضوع بهره‌وری و قیمت‌های پایین انرژی در ایران بیش از گذشته در رسانه‌ها مطرح شود و شرایط را برای بهبود بهره‌وری و اصلاح قیمت‌ها در صنعت برق ایجاد کند^{۴۱}.

همچنین حداکثر قدرت عملی شبکه سراسری در زمان پیک بار در حدود ۶۰۶۰۸ مگاوات ساعت است. این میزان مصرف برق در فصل پاییز و زمستان به شدت کاهش یافته و به حدود ۳۵ تا ۴۰ هزار مگاوات ساعت می‌رسد و در عمل بخش مهمی از ظرفیت تولید برق در

۴۲. شاید یکی از فرصت‌های این صنعت زمینه‌سازی برای تولید برق از انرژی‌های تجدیدپذیری همانند انرژی خورشیدی و بادی در کشور باشد، اما این نکته قابل ذکر است که در شرایطی که مزیت نسبی کشور در انرژی گاز بوده و برخی پیش‌بینی‌ها از کاهش قیمت نفت و گاز در سطح جهانی در آینده نزدیک صحبت می‌شود؛ بنابراین به نظر می‌رسد استفاده از تبدیل گاز به برق و در نهایت رمزارز بایستی در اولویت سیاست‌گذار قرار گیرد.

۴۳. دولت نیز می‌تواند با محوریت مناطق محروم تسهیلاتی را به این صنعت اختصاص دهد.

۴۰. به گزارش فیدلیتی (۲۰۱۹) مراجعه شود.
۴۱. در این راستا در بخش پایانی برای سازمان انرژی‌های تجدیدپذیر و بهره‌وری انرژی برق (ساتبا) که متولی بهره‌وری در این صنعت است، پیشنهادهای ارائه می‌شود.

کشوری بالا باشد، آنگاه از ظرفیت نصب شده نیروگاهی در طول سال بیشتر استفاده شده و هزینه تولیدی برق به منظور بازگشت سرمایه کاهش می‌یابد.

به همین دلیل افزایش ضریب بار برای کاهش هزینه تولید برق بسیار حائز اهمیت است. متأسفانه منحنی مصرف در کشور بسیار غیریکنواخت و ضریب بار کشور نیز نسبت به بسیاری از کشورها پایین تر است. به همین دلیل افزایش ضریب بار و همچنین نقش بخش‌هایی مانند صنعت یا حمل‌ونقل برقی که به طور پیوسته و یکنواخت در طول سال برق مصرف کنند، بسیار حائز اهمیت است.^{۴۴}

بنابراین گسترش هر بخشی که در طول سال مصرف یکنواختی داشته باشد، منجر به افزایش ضریب بار و کاهش هزینه تولید برق می‌شود. به همین دلیل چون مصرف بخش استخراج در طول سال یکنواخت است، گسترش این بخش منجر به کاهش متوسط هزینه تولید برق خواهد شد.

۱.۲.۲.۵. تبدیل گاز به رمزارز

اقتصاد ایران در شرایط تحریم به راحتی امکان فروش نفت و گاز خود را ندارد و با توجه به مخازن مشترک گاز با کشور قطر، عدم بهره‌برداری از آنها سبب از دست رفتن سرمایه‌های کشور خواهد شد. در چنین شرایطی یکی از راهکارهای موجود ایجاد نیروگاه‌های گازی مقیاس کوچک در محل مصرف برق است که تحت عنوان CHP^{۴۷} شناخته می‌شود.^{۴۸} با ساخت مزرعه‌های

۴۴. برگرفته از مقاله‌ای تحت عنوان «صنایع اولین قربانیان کمبود برق» به نشانی <https://b2n.ir/509099>
 ۴۷. Combined Heat and Power
 ۴۸. در صنعت برق واحدهای CHP توسط نیروگاه‌های مقیاس کوچک یا تولید پراکنده (DG) که نزدیک به محل مصرف هستند، ایجاد می‌شوند. توسعه تولید پراکنده برق در کشور از منظر پدافند غیرعامل (Passive Defense) نیز می‌تواند یک

کشور تنها برای تأمین برق سیصد ساعت پیک شبکه سراسری در روزهای گرم سال خواهد بود. در چنین شرایطی همتراز کردن مصرف و تولید برق و ایجاد ارزش اقتصادی در ماه‌هایی که با مازاد تولید مواجه هستیم، مسئله بسیار مهمی است.^{۴۴}

یکی از راهکارهایی که در این شرایط توصیه می‌شود ایجاد مراکز پردازش اطلاعات است که با مصرف برق ۲۴ ساعته و یکنواخت به تنظیم نمودار مصرف در ساعات و روزهای مختلف کمک شایانی می‌کند. همچنین می‌توان با نصب کنتورهای هوشمند میزان مصرف برق توسط تجهیزات استخراج را کنترل کرد و در زمان‌های اوج مصرف، تولید به مصارف مورد نیاز اختصاص یابد.

با گسترش فعالیت استخراج و جذب سرمایه‌گذاری‌های داخلی و خارجی همان‌طور که در موارد پیشین اشاره شد، امکان افزایش ظرفیت تولید برق کشور نیز وجود خواهد داشت.

۱.۲.۲.۴. امکان افزایش ضریب بار و کاهش هزینه تولید برق

پایین بودن ضریب بار^{۴۵}، یعنی از ظرفیت نیروگاه ساخته‌شده در طول سال به میزان کمی استفاده می‌شود و آنگاه قیمت تولیدی برق به منظور بازگشت سرمایه اولیه بالا می‌رود، درحالی‌که اگر ضریب بار در

۴۴. قابل ذکر است که امکان ذخیره‌سازی برق میسر نیست، اما با تبدیل آن به رمزارزها قابلیت ذخیره‌سازی آن به طور غیرمستقیم و یا تبدیل آن به دارایی‌های با ارزش فراهم می‌شود.

۴۵. یکی از پارامترهای مهم برای تولید برق در هر کشوری، ضریب بار (Factor Load) است. به طور دقیق‌تر، ضریب بار شبکه به صورت نسبت کل انرژی تولیدی طی یک دوره مشخص (عموماً یک ساله) به حاصل ضرب اوج بار سیستم و طول زمان دوره مربوطه (عموماً ۸۷۶۰ ساعت در کل سال) تعریف می‌شود.

تصمیم دو نفر (یا بیشتر) وابستگی و ارتباط متقابل وجود داشته باشد. به عبارت دیگر، می‌توان گفت هرگاه مطلوبیت، سود و یا هر آنچه فرد بازیکن به دنبال آن است، نه تنها متأثر از تلاش و تصمیم خود او، بلکه تحت تأثیر تلاش و تصمیم طرف دیگر باشد به آن بازی اطلاق می‌شود (عبدلی، ۱۳۸۶).

در چنین شرایطی هر بازیکن پیش از انتخاب استراتژی خود بایستی واکنش سایر بازیگران را نسبت به انتخاب و تصمیم خود مورد تجزیه و تحلیل قرار دهد و آن تصمیمی را اتخاذ نماید که برایش بیشترین پیامد را داشته باشد.

به منظور ترسیم وضعیت تنظیم‌گری فعالیت استخراج رمزارزها در اقتصاد ایران سعی شده است با یک مدل ساده در قالب نظریه بازی‌ها به تشریح پیامدها و نتایج این نوع سیاست‌گذاری پرداخته شود. به جهت ارتباط مدل نظریه بازی‌های تعریف شده در این پژوهش و شرایط شکل گرفته شده در حال حاضر در کشور، پرسش‌نامه‌ای تهیه شده و نظرات ۵۸ نفر از صاحب‌نظران و فعالان این صنعت جمع‌آوری شده است. در همین راستا نخست ساختار کلی بازی به شرح زیر بیان می‌شود.

۲.۲. مجموعه بازیکنان

شامل دو بازیکن G که نشان‌دهنده دولت^{۵۳} و M استخراج‌کننده‌ها است.

۳.۲. مجموعه استراتژی بازیکنان

فرض می‌کنیم دولت دارای دو استراتژی است که

۵۳. در این حالت صرفاً وزارت نیرو منظور نبوده و دولت به عنوان یک کل در نظر گرفته شده است که برخی از نهادهای آن مرتبط با حوزه فعالیت استخراج هستند.

استخراج در کنار این نیروگاه‌ها، کاهش چشمگیری در تلفات برق ایجاد کرده و سبب تبدیل گاز به رمزارز شده که درآمدزایی بالایی برای اقتصاد ایران در شرایط تحریمی ایجاد خواهد کرد^{۴۹}.

بر اساس فرصت‌های بیان شده در رابطه با این حوزه، می‌توان بیان داشت که صنعت استخراج رمزارزها، یک صنعت راهبردی^{۵۰} برای اقتصاد کشور خواهد بود. فرصت‌های بیان شده در بخش سوم در تصویر شماره ۱ نمایش داده شده است.

۲. تحلیل سیاست دولت در حوزه استخراج با رویکرد نظریه بازی‌ها

۱.۲. تشریح ساختار کلی بازی

نظریه بازی‌ها علمی است که به مطالعه تصمیم‌گیری افراد در شرایط تعامل با دیگران می‌پردازد. به تعبیر دیگر نظریه بازی‌ها علم مطالعه تعارض‌ها و تضاد منافع^{۵۱} و همکاری‌ها میان بازیکنان است. هدف اصلی نظریه بازی‌ها، دادن نگرش و دیدگاهی است که بر اساس آن بازیکنان بایستی عاقلانه رفتار کنند و پیش از اتخاذ تصمیمی تمام شرایط را در نظر گرفته و صرفاً به پیامد احتمالی خود بدون توجه به استراتژی‌های دیگران توجه نکند^{۵۲}.

آنچه در نظریه بازی‌ها به آن بازی اطلاق می‌شود عبارت است تعاملاتی (روابط متقابلی) که در آن بین

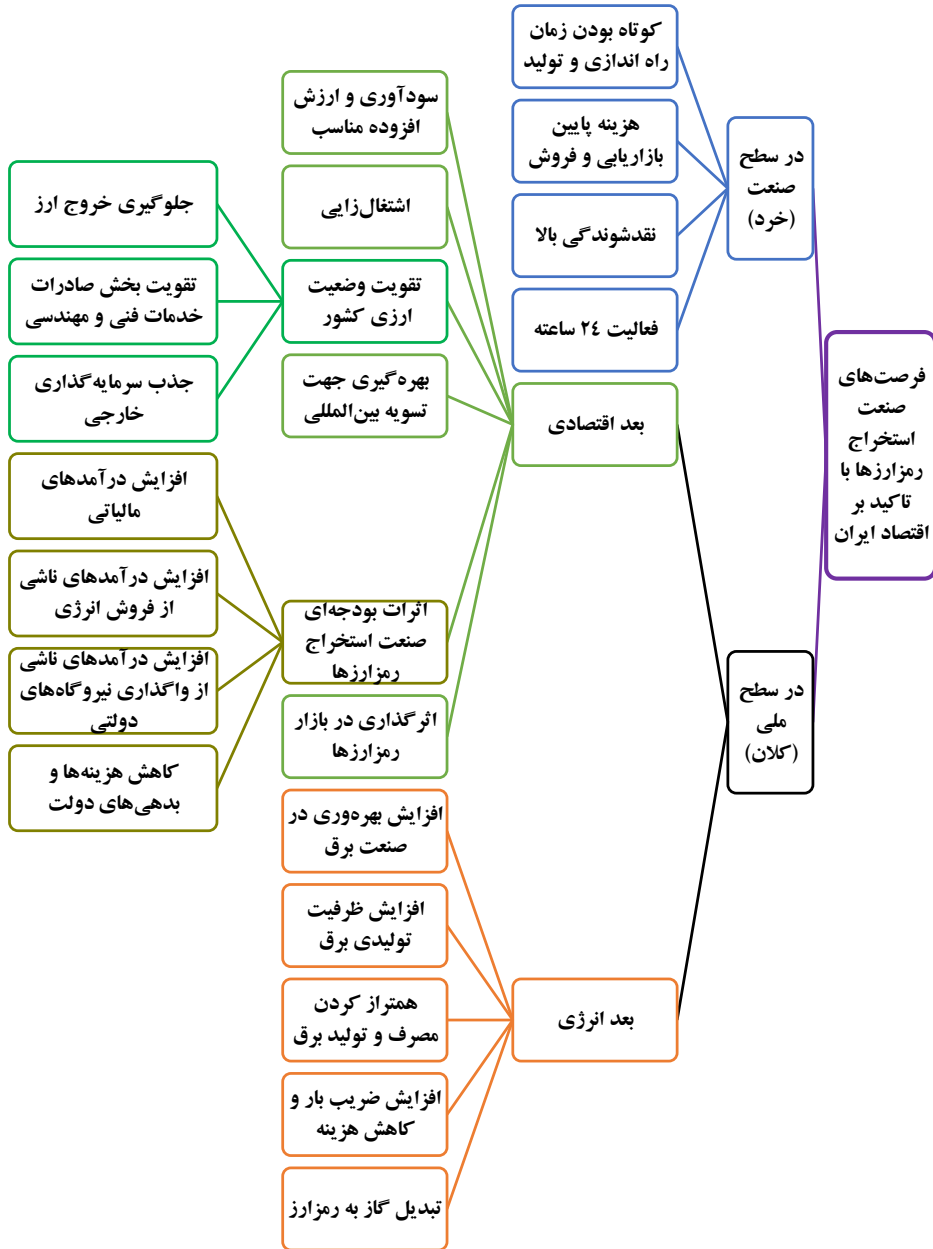
مزیت محسوب شود.

۴۹. اگر در حال حاضر گاز و برق نیز صادر کنیم، امکان دریافت پول آن به راحتی برای کشور میسر نیست. علاوه بر این، مزیت دیگر عدم انطباق اوج مصرف گاز و برق در کشور است که می‌توان از آن بهره‌مند شد.

50. Strategic Industry

51. Conflict of Interest

۵۲. برای مطالعات بیشتر در حوزه نظریه بازی‌ها رجوع شود به عبدلی (۱۳۸۶)، (1998) Bierman and Fernandez و (1992) Gibbons.



تصویر ۱. فرصت‌های صنعت استخراج رمزارزها با تأکید بر اقتصاد ایران

صورت باشد. به بیان دیگر، می‌توان بیان کرد در حالتی که دولت استراتژی UF و استخراج‌کننده‌ها A و یا R را بازی می‌کنند پیامد دولت در چنین شرایطی بیش از حالتی است که دولت استراتژی F را انتخاب کند، چرا که بیشترین کنترل و درآمد را نصیب خود می‌کند.

پیامد دولت در حالتی که استخراج‌کننده‌ها استراتژی R را انتخاب کنند، کمتر خواهد بود و کمترین میزان پیامد دولت در حالتی است که دولت استراتژی F و استخراج‌کننده‌ها استراتژی R را انتخاب کنند.

در رابطه با ترتیب پیامد استخراج‌کننده‌ها می‌توان بیان داشت که کمترین پیامد زمانی است که آنها استراتژی A و دولت استراتژی UF را انتخاب کنند، درحالی‌که اگر در چنین شرایطی استخراج‌کننده‌ها استراتژی R را انتخاب کنند، پیامد بیشتری کسب خواهند کرد. رابطه بین، یعنی زمانی که دولت استراتژی F را بازی می‌کند؛ بستگی به قدرت شناسایی، کنترل و میزان جریمه استخراج‌کننده‌های متخلف توسط دولت دارد. هرچه این توانمندی بیشتر باشد، مقدار پیامد کمتر خواهد شد.^{۵۴}

۲.۵. بررسی تعادل بازی و پیشنهاد برای طراحی مجدد مکانیزم

مقصود از پیدا کردن جواب و حل بازی عبارت از پیش‌بینی و یا تبیین نحوه رفتار بازیکنان در یک بازی است. به عبارت دیگر، می‌خواهیم بدانیم از میان ترکیب استراتژی‌های بازیکنان، در عمل کدام ترکیب رخ می‌دهد که به آن ترکیب استراتژی، تعادل می‌گوییم. نظریه تصمیم‌گیری یک بازیکن به صورت زیر است:

۵۸. بیان این نکته اهمیت خواهد داشت که این شناسایی باید به وسیله تحلیل میزان مصرف برق و اینترنت با استفاده از روش‌های آماری و داده‌کاوی (Mining Data) صورت بگیرد.

F نشان‌دهنده استراتژی سیاست‌منصفانه^{۵۴} است که شامل نوع سیاست‌گذاری از مصوبات مربوط به ورود تجهیزات به کشور گرفته تا نحوه اعطای مجوزهای لازم و قیمت‌گذاری است^{۵۵} و استراتژی UF که سیاست غیرمنصفانه را شامل می‌شود.

استخراج‌کننده‌ها نیز دارای دو استراتژی بوده که A استراتژی خواهد بود که استخراج‌کننده‌ها تمام شرایط و مصوبات دولت را بپذیرند (پذیرش^{۵۶}) و R استراتژی که نپذیرند. مجموعه استراتژی‌های بازیکنان و ترکیب آنها به صورت زیر تعریف می‌شوند.

۲.۴. مجموعه ترکیب استراتژی بازیکنان

۲.۴.۱. پیامد بازیکنان

جدول شماره ۱ ماتریس پیامد^{۵۷} بازی را برای دو بازیکن دولت و استخراج‌کننده‌ها نشان می‌دهد؛ به طوری که به طور مثال اگر دولت استراتژی F و استخراج‌کننده‌ها استراتژی A را انتخاب کنند؛ پیامد دولت در این حالت برابر و پیامد استخراج‌کننده‌ها برابر خواهد شد.

فرض می‌شود بر اساس استراتژی‌های مختلف، ترتیب پیامدها برای دولت و برای استخراج‌کننده‌ها به این

54. Fair Policy

۵۵. قابل ذکر است منصفانه به این معنا نیست که صرفاً منافع استخراج‌کننده‌ها تأمین شود و یا به بیان دیگر آزادی کامل با نرخ تعرفه پایین برای آنها در نظر گرفته شود، بلکه دولت در سیاست‌گذاری باید منافع همه بازیگران را در نظر بگیرد تا منافع کل جامعه در بلندمدت حداکثر شود. سیاست مناسب بایستی با نگاه جامع و بلندمدت باشد و نه بخشی و کوتاه‌مدت که منجر به بهینه اجتماعی نخواهد شد. به طور کلی، دولت برخلاف سایر بازیگران اقتصادی توانایی تغییر قواعد بازی را داشته و می‌تواند با یک نگاه جامع و بلندمدت، سازوکار رسیدن به یک تعادل بهینه را فراهم کند.

56. Accept

57. Payoff Matrix

جدول ۱. ماتریس پیامد دولت و استخراج‌کننده‌ها

		Miners	
		A	R
Government	F	(a_G, e_M)	(b_G, f_M)
	UF	(c_G, g_M)	(d_G, h_M)

در صورتی که استخراج‌کننده‌ها استراتژی A را انتخاب کنند، بهترین استراتژی که دولت انتخاب خواهد کرد، استراتژی UF خواهد بود.

در صورتی که استخراج‌کننده‌ها استراتژی R را انتخاب کنند، بهترین استراتژی که دولت انتخاب خواهد کرد، استراتژی UF خواهد بود.

در صورتی که دولت استراتژی F را انتخاب کند، بهترین استراتژی که استخراج‌کننده‌ها انتخاب خواهند کرد، استراتژی R خواهد بود.

در صورتی که دولت استراتژی UF را انتخاب کند، بهترین استراتژی که استخراج‌کننده‌ها انتخاب خواهند کرد، استراتژی R خواهد بود.

با توجه به روابط بالا در تابع بهترین پاسخ هر دو بازیکن، می‌توان به این نتیجه رسید که تعادل نش برای این بازی ترکیب استراتژی است. به بیان دیگر، به تعادلی خواهیم رسید که دو طرف با اتخاذ استراتژی‌های خود به پیامدهایی به مراتب کمتر از حالت بهینه خواهند رسید و اصطلاحاً تعادل غیر بهینه (بازنده بازنده) که در نهایت، اقتصاد کشور منفعتی از این نوع رویکرد سیاست‌گذاری دولت و پاسخ بخش خصوصی نخواهد برد.

بر اساس نتایج به‌دست‌آمده از پرسش‌نامه طراحی شده که توسط ۵۸ نفر از صاحب‌نظران و فعالان حوزه رمزارزها پاسخ داده شده است، می‌توان به طراحی این مدل و تعادل آن با توجه به شرایط حال

در رابطه ترکیب استراتژی انتخابی تمام بازیکنان بازی (حریفان بازیکن i) به استثنای بازیکن i است. به عبارت دیگر، هر بازیکن به دنبال اتخاذ استراتژی است که حداکثر پیامد را با توجه به استراتژی‌های بازیگران دیگر برای او به ارمغان بیاورد.

در شرایطی که نخست یک بازیکن با توجه به باوری که نسبت به انتخاب حریف دارد؛ نوعی استراتژی برگزیند که بیشترین پیامد را عایدش کند و دوم باور بازیکن صحیح باشد، یعنی در عمل حریف آن استراتژی را که در باور بازیکن شکل گرفته را انتخاب کند به تعادل نش^{۵۹} خواهیم رسید (عبدلی، ۱۳۸۶). در تعادل انگیزه‌ای برای تغییر استراتژی توسط بازیکنان وجود نخواهد داشت.

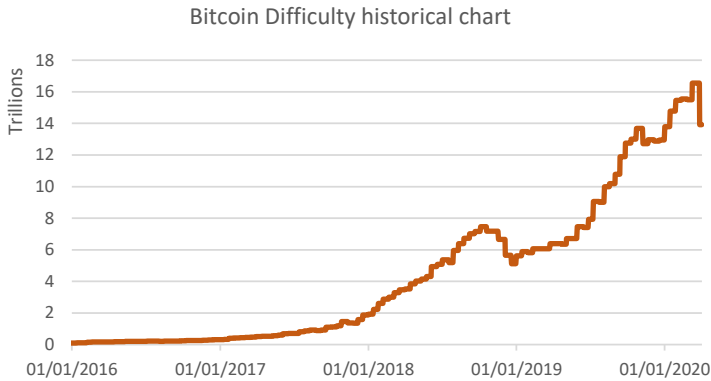
برای به دست آوردن تعادل نش از تابع بهترین پاسخ^{۶۰} برای هر بازیکن بهره می‌گیریم^{۶۱}. به طوری که می‌توان گفت تعادل نش در یک بازی G در جایی حاصل می‌شود که داشته باشیم:

حال در بازی فعالیت استخراج رمزارزها، مجموعه بهترین پاسخ هر بازیکن بر اساس ترتیب پیامدهای تعریف شده، به این صورت خواهد بود.

59. Nash Equilibrium

60. Best Response Function

۶۱. با توجه به اینکه بهترین پاسخ بستگی به استراتژی بازیکن مقابل دارد، در عمل یک بهینه‌یابی مقید برای به دست آمدن تعادل نش استفاده می‌شود.



تصویر ۲. نمودار سختی شبکه بیت‌کوین (<https://data.bitcoin.org/bitcoin/difficulty>)

داشتن یک نگاه راهبردی موجب می‌شود، حتی خود دولت نیز به پیامد نرسیده و صرفاً خواهد رسید.

دولت با تغییر رویکرد خود و توجه بیشتر به منافع دوطرفه^{۶۲} که در نهایت، منجر به منافع کشور خواهد شد؛ می‌تواند با نوع سیاست‌گذاری منصفانه خود و طراحی مکانیسم (طراحی قواعد بازی) صحیح، تعادل نهایی را در ترکیب استراتژیک برساند.

در همین رابطه افراد در پاسخ به سؤال «به نظر شما اگر دولت با تعامل مناسب با فعالان استخراج در کشور و در نظر گرفتن منافع ملی سیاست منصفانه را در پیش بگیرد، میزان پذیرش و همراهی این سیاست توسط فعالان این حوزه را چقدر در نظر می‌گیرید؟» نزدیک به ۸۰ درصد بسیار زیاد، زیاد و متوسط را برگزیدند و نیز ۸۸ درصد حاضر بودند در شرایط شفاف و قانونی فعالیت کنید. البته در صورتی که سیاست‌گذاری منصفانه و محیط مناسب کسب و کار فراهم شود. هر دو مورد نشان‌دهنده امکان تحقق ترکیب استراتژی بهینه خواهد بود.

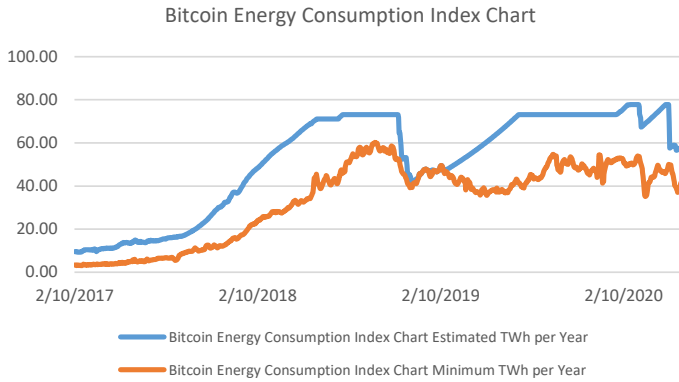
در این راستا، دولت بایستی در پیش‌نویس

حاضر تنظیم‌گری صنعت استخراج در کشور ارتباط برقرار کرد، به طوری که ۸۰ درصد از پاسخ‌دهندگان، تنظیم‌گری موجود در کشور را به نفع کشور نمی‌دانند به بیان دیگر استراتژی انتخاب شده توسط دولت غیرمنصفانه بوده است.

در پاسخ به این سؤال که «به نظر شما اگر دولت سیاست غیرمنصفانه را در پیش بگیرد، میزان پذیرش و همراهی این سیاست توسط فعالان این حوزه را چقدر در نظر می‌گیرید؟»، ۹۶ درصد بسیار کم، کم و متوسط را برگزیدند که نشان‌دهنده این خواهد بود که در مدل بالا توضیح داده شد که پیامد آن غیررسمی شدن فعالیت استخراج است که ۹۰ درصد از پاسخ‌دهندگان نیز این مورد را تأیید کردند.

دولت به عنوان نهاد سیاست‌گذار باید به دنبال حداکثر کردن منافع و فرصت‌های موجود در فعالیت استخراج که در بخش پیشین به آن اشاره شد در اقتصاد ایران باشد. این در حالی است که اگر دولت صرفاً به منافع و درآمدهای خود توجه داشته باشد و به منافع و استراتژی‌های استخراج‌کننده‌ها توجه نداشته باشد، استراتژی UF را اتخاذ خواهد کرد که این غفلت از

62. Mutual Benefit



تصویر ۳. شاخص مصرف انرژی بیت‌کوین (<https://digiconomist.net/bitcoin-energy-consumption>)

در این مقاله سعی شد به یکی از بخش‌های مرتبط با این صنعت، یعنی فعالیت استخراج رمزارزها پرداخته شود. همان‌طور که اشاره شد فعالیت استخراج دارای فرصت‌های مناسبی برای اقتصاد کشور بوده، البته بیان این فرصت‌ها به این معنا نیست که در حوزه فعالیت استخراج هیچ چالشی وجود ندارد. در واقع سیاست‌گذار با تنظیم‌گری مناسب بایستی شرایط و سازوکاری ایجاد کند که استفاده از این فرصت‌ها برای اقتصاد کشور بیشینه شود و چالش‌های آن نیز به حداقل میزان خود برسد. به طور کلی دولت در حوزه اقتصاد فضای مجازی معمولاً با تعلل خود موجب فرصت‌سوزی و تهدیدسازی می‌شود.

تعلل دولت که ناشی از ناآگاهی برخی از سیاست‌گذاران، عدم دوراندیشی صحیح در کنار محافظه‌کاری آنها بوده، موجب سردرگمی فعالان این حوزه نیز شده است.^{۶۳} در این راستا ذکر چند نکته

مصوبات خود اصلاحاتی را به‌خصوص در حوزه قیمت‌گذاری و اعطای مجوزها اعمال کند تا فعالان حوزه استخراج رمزارزها نیز در شفافیت و به صورت رسمی فعالیت کنند.

نکته حائز اهمیت دیگر نیز این است که دولت بایستی با بهبود فرایند رصد و پایش فعالیت‌های استخراج در ایران، پیامد پایبندی استخراج‌کننده‌ها به پذیرش سیاست‌های منصفانه دولت را به نسبت پیامد عدم پذیرش افزایش بدهد.

در این شرایط و با این طراحی مکانیسم، تعادل نش به صورتی خواهد شد که به لحاظ اجتماعی، بهینه بوده و به اصطلاح در شرایط (برنده برنده) خواهیم بود. در بخش بعدی به پیشنهادات سیاستی پرداخته خواهد شد که شرایط را برای تحقق این تعادل می‌تواند فراهم آورد.

۳. توصیه‌های سیاستی

یکی از موضوعات چالش‌برانگیز دو سال اخیر، بحث تنظیم‌گری و نوع مواجهه با فناوری نوینی همچون فناوری دفتر کل توزیع شده (DLT) همانند بلاکچین بوده است.

۶۳. زمان اعلام و اجرای قانون‌گذاری در کشور جدا از خود قانون‌گذاری اهمیت دارد، اگر از زمان خود بگذرد، فرصت موجود برای کشور به راحتی به تهدید و چالش جدیدی تبدیل می‌شود و این در حالی است که متأسفانه سیاست‌گذاران در این رابطه مورد اعتراض قرار نمی‌گیرند.

Miners Revenue (USD)

Total value of coinbase block rewards and transaction fees paid to miners.



تصویر ۴. درآمد استخراج‌کننده‌ها (<https://www.blockchain.com/charts/miners-revenue>)

می‌تواند مورد توجه سیاست‌گذاران قرار گیرد.^{۶۴}

مناسب با شرایط خاص قراردادها تا با تجمیع آنها هزینه‌ها کاهش یابد.^{۶۶} به علاوه با بهبود ارتباط میان فعالان حوزه استخراج در کشور توصیه می‌شود با تجمیع سرمایه‌گذاری‌های این فعالان، نیروگاه‌های اختصاصی در این رابطه راه‌اندازی کنند.^{۶۷}

نخست: ظرافت ویژه‌ای که سیاست‌گذار بایستی در تدوین مقررات مناسب و انعطاف‌پذیر خود رعایت کند؛ این است که تنظیم‌گری در فضای رمزارزها متفاوت از سایر حوزه‌ها بوده، چراکه اغلب، ساختار آن غیرمتمرکز است؛ بنابراین نحوه مواجهه با آن نیز باید متفاوت باشد.

سوم: با جهت‌گیری مناسب دولت، امکان ایجاد استخراج‌های ماینینگ^{۶۸} در داخل کشور توسط بخش خصوصی می‌تواند فراهم شود؛ بنابراین استخراج‌کننده‌های داخلی می‌توانند به آرامی نقش پررنگ‌تری در کل فعالیت استخراج در سطح

دوم: در حال حاضر فعالیت استخراج رمزارزها بایستی بیشتر به صورت یک فعالیت صنعتی نگریسته شود و نه یک فعالیت در سطح خرد و خانگی، استخراج در مقیاس بسیار کم توصیه نمی‌شود و پیشنهاد می‌شود برای مشارکت سرمایه‌های اندک افراد علاقه‌مند به این حوزه، امکان تأمین مالی جمعی^{۶۵} فراهم شده و بخش خصوصی مطمئن با نظارت دولت سرمایه‌های خرد را جمع کرده و تجهیزات استخراج را در مکان‌های

۶۶. منظور پیشنهاد برای تأمین مالی جمعی (Crowd Fund-) (ing) و یا به عبارت دیگر، کلود ماینینگ (Cloud Mining) یا استخراج جمعی است، ولی تحت نظارت دولت، چراکه در این رابطه کلاهبرداری‌های زیادی در سطح بین‌المللی انجام شده است.

۶۷. به نظر می‌رسد برای فعالان استخراج در کشور، تعامل با وزارت نفت برای تأمین گاز سهل‌تر از تعامل با وزارت نیرو و صاحبان نیروگاه‌های موجود باشد. نرخ تعرفه برای گاز نیز بایستی به گونه‌ای باشد که امکان رونق این صنعت در کشور فراهم شود.

۶۴. برخی از پیشنهادات سیاستی در بخش‌های پیشین اشاره شده بودند.

68. Mining Pool

65. Crowd Funding

بین‌المللی داشته باشند.

مهم دیگری همانند مبادله رمزارزها، صرافی‌ها، بخش عرضه اولیه سکه (ICO) یا تأمین مالی شرکت‌ها توسط رمزارزها، کسب‌وکارهای مرتبط و بخش‌های دیگری وجود دارند که فعالان این بخش‌ها در سردرگمی به سر می‌برند.

هفتم: در کنار اتخاذ سیاست‌های مناسب، بهره‌گیری از رسانه‌ها، هدایت صحیح و افزایش آگاهی مردم در تمام حوزه‌های رمزارزها و بلاکچین اهمیت ویژه‌ای دارد. متأسفانه نوع انتشار اخبار این حوزه در فضای رسانه‌ها باعث تشدید این ناآگاهی در میان مردم شده و حتی می‌تواند تأثیر عکس بگذارد.

به طور مثال، در سال ۹۷ نوع پوشش خبری این حوزه و حتی اظهار نظر مسئولین محترم یک نگاه مثبت نسبت به استخراج رمزارزها بوده است^{۷۰}، اما در سال ۹۸ پوشش خبری و اظهار نظر مسئولین تغییر پیدا کرده است. این در حالی است که بسیاری از فعالان استخراج با توجه به رویکرد مثبت سال ۹۷ سرمایه‌گذاری در این حوزه را انجام داده، اما در تابستان سال ۹۸ برخوردهای انتظامی و قضایی سختی با آنان صورت گرفته است^{۷۱}.

هشتم: باید سیاست‌گذار به تحولات حوزه استخراج رمزارزها نیز توجه داشته باشد. به طور نمونه، نصف شدن پاداش شبکه^{۷۲} در هر چهار

۷۰. می‌توان به صنعت شناختن استخراج رمزارزها توسط برخی از مسئولین در سال ۷۹ اشاره کرد.

۷۱. قابل ذکر است که تأخیر دولت در سیاست‌گذاری موجب افزایش پرونده‌های قضایی در کشور شده است که هزینه‌ای مضاعفی را بر اقتصاد تحمیل خواهد کرد. این نکته قابل ذکر است که بسیاری از خریداران تجهیزات استخراج، این دستگاه‌ها را از طریق تارنماهایی خریداری کردند که دارای نماد اعتماد الکترونیکی بودند و لزوماً خود این افراد واردکننده دستگاه نبودند که ملزم به ارائه برگه سبز گمرکی باشند؛ در چنین شرایطی نحوه برخورد صحیح نیروی انتظامی و دستگاه قضا اهمیت پیدا می‌کند.

72. Reward Halving

چهارم: با توجه به اتلاف بالای برق در مرحله انتقال و توزیع برق در کشور، ایجاد مزارع استخراج در کنار نیروگاه‌ها می‌تواند بهترین انتخاب به لحاظ استفاده بهینه از برق تولیدی در کشور باشد، چرا که استفاده از برق انتهایی شبکه توزیع، غیرکاراترین حالت ممکن است.

پنجم: با توجه به اینکه به طور متوسط، تعرفه پرداختی صنعت استخراج از مقدار بالاتری برخوردار است؛ بنابراین بهبود بهره‌وری در بخش‌های مختلف صنعت برق از توجیه اقتصادی برخوردار می‌شود. دو راهکار در این ارتباط می‌توان پیشنهاد کرد.

راهکار اول، افزایش منصفانه تعرفه برق استخراج به نسبت سایر صنایع و هزینه‌کرد آن در بهبود بهره‌وری در صنعت برق و راهکار دوم، تخصیص برق صنعتی مابه‌ازای بهره‌وری ایجاد شده در تولید، انتقال و توزیع است.

ششم: آنچه از دیدگاه سیاست‌گذار مغفول مانده، تنظیم‌گری کل فعالیت‌های مرتبط با رمزارزها در کشور با یک نگاه جامع و سیستمی است. به بیان دیگر، نمی‌توان یک بخش را بدون توجه به سایر بخش‌ها به طور مجزا قانون‌گذاری کرد. به عبارت دیگر، تمامی این بخش‌ها همانند زنجیره‌ای به یکدیگر متصل هستند^{۶۹}.

استخراج رمزارزها در گستره حوزه‌های مربوط به بلاکچین و رمزارزها سطح پایینی را شامل می‌شود. در حال حاضر دولت بیشتر در بخش استخراج که تنها یکی از بخش‌ها بوده ورود پیدا کرده، در حالی که بخش‌های

۶۹. به طور نمونه نمی‌توان تاحدی استخراج را آزاد گذاشت، اما خریدوفروش رمزارزها را ممنوع اعلام کرد.

اطمینان حاصل کنند.^{۷۷}

دهم: پیش فرض برخی از سیاست‌گذاران این است که فعالیت استخراج رمزارزها، یک فعالیت کاملاً سودآور و بدون ریسک است. درحالی‌که فعالیت استخراج نیز همانند بسیاری از فعالیت‌های دیگر اقتصادی دارای ریسک‌های متعددی است؛ بنابراین دولت در قیمت‌گذاری و نوع سیاست‌گذاری خود به ریسک‌های موجود در این فعالیت نیز باید توجه داشته باشد.^{۷۸}

به علاوه، با گسترش استخراج رمزارزها در کشور و ریسک‌های موجود در آن، شرکت‌های بیمه نیز می‌توانند به جهت پوشش ریسک، قراردادهای مرتبط را به فعالان این بخش پیشنهاد دهند.

یازدهم: سیاست‌گذار بایستی بحث مصرف انرژی و اثرات خارجی^{۷۹} که این فعالیت بر محیط زیست می‌گذارد را در سیاست‌گذاری خود مدنظر قرار

سال یکبار، می‌تواند موجب افزایش عدم اطمینان و ریسک برای استخراج‌کننده‌ها باشد؛ بنابراین قیمت‌گذاری غیرانعطاف‌پذیر و دستوری بدون توجه به تغییرات عرضه و تقاضا می‌تواند آسیب جدی بر فعالیت استخراج داشته باشد.^{۷۳} قیمت، نقش مهم علامت‌دهی را در اقتصاد ایفا می‌کند. قیمت‌گذاری دستوری و بالاتر از حد تعادلی، موجب زیرزمینی و غیرشفاف‌تر شدن فعالیت‌ها خواهد شد.^{۷۴}

نهم: برای تعیین قیمت برق، یکی از راهکارهایی که مزایای بسیاری برای آن قابل تعریف است، از جمله شفافیت معاملات و بهره‌گیری از مکانیسم عرضه و تقاضا، رجوع به بورس انرژی است. با توجه به وجود بسترهای لازم در این رابطه، قیمت‌گذاری می‌تواند در این بازار تعیین شود.

این رویه موجب گسترش ابزارهای مالی^{۷۵} و مشتقه^{۷۶} در بورس انرژی کشور شده و حتی امکان پیش خرید برق نیز فراهم می‌شود تا تأمین مالی برای تولیدکنندگان برق تسهیل یابد و استخراج‌کننده‌ها نیز از تأمین برق برای تجهیزات خود در آینده و با قیمت مشخص

۷۷. در حال حاضر اوراق سلف موازی استاندارد برق در بورس انرژی مورد داد و ستد قرار می‌گیرد با ورود متقاضیان بیشتر همانند استخراج‌کننده‌ها به بورس انرژی از این نوع ابزارها نیز استقبال بیشتری خواهد شد.

۷۸. باید توجه داشت که محاسبه سود این فعالیت به راحتی قابل محاسبه نیست، چرا که میزان سودآوری آن به عوامل مختلفی همانند قیمت رمزارز (بیت‌کوین)، قیمت دلار نسبت به پول داخلی، قیمت برق، قیمت تجهیزات، نوع دستگاه و قدرت هش (Hash Power) آن، هزینه‌های نیروی انسانی، هزینه اجاره محل نصب تجهیزات، هزینه‌های مربوط به سرمایه‌ش، هزینه‌های محافظت و امنیت دستگاه‌ها، سختی (Difficulty) شبکه، مقدار پاداش (Reward) شبکه و مقدار کارمزدهای تراکنش‌ها (Transaction Fee) بستگی دارد. قابل ذکر است که بسیاری از این عوامل مقدار ثابتی نداشته و طی زمان تغییر می‌کنند.

79. Externalities

۷۳. همان طور که در سایر بخش‌های اقتصاد شاهد هستیم.

۷۴. قیمت‌گذاری مناسب به این معنا نخواهد بود که برای این فعالیت تعرفه برق صنعتی محاسبه شود. باید توجه داشت که قیمت برق در کشور به دلیل مزیت نسبی وجود گاز است که به صورت پارانه‌ای تخصیص داده می‌شود، اما این نیز به این معنا نخواهد بود که مبنای محاسبه، متوسط قیمت صادراتی برق باشد، چراکه نخست منطق دقیق استناد وزارت نیرو برای محاسبه قیمت صادراتی برق برای فعالیت استخراج مشخص نیست (قابل توجیه نیست). دوم، این قیمت شفاف نبوده و متوسط آن نیز محل تأمل است. سوم، در قیمت صادراتی برق، تمام هزینه‌های انتقال برق که مقدار سرمایه‌گذاری بالا و هزینه تعمیرات و نگهداری نیز نهفته است، اما برای استخراج‌کننده‌ها بایستی این هزینه‌های بالا در نظر گرفته نشود.

75. Financial Instrument

76. Derivative

دوازدهم: نوع سیاست‌گذاری نایستی به گونه‌ای باشد که عدم شفافیت را افزایش داده و فعالیت استخراج را زیرزمینی کند، چرا که در این صورت بدون آنکه درآمد گمرکی نصیب دولت شود؛ ورود تجهیزات استخراج از مبادی غیررسمی افزایش یافته و نیز دستگاه‌های مستعمل با مصرف انرژی بالاتر وارد کشور خواهد شد.^{۸۶}

در چنین شرایطی امکان رهگیری دستگاه‌ها در کشور میسر نبوده و نظارت کمتری بر فعالیت استخراج توسط دولت وجود خواهد بود. به علاوه، هزینه‌های دیگری نیز همانند افزایش هزینه‌های نیروی انسانی، قوه قضائیه بر کشور تحمیل خواهد شد. قابل ذکر است که سیاست‌گذاری دولت نباید به گونه‌ای باشد که موجب فساد و رانت شود، یعنی به طور عملی تنها یک گروه خاص در کشور بتوانند فعالیت استخراج را انجام دهند.^{۸۷}

سیزدهم: مدیریت مناسب شبکه برق کشور یا دیسپاچینگ^{۸۸} که موجب تأمین، حفظ پایداری و

دهد.^{۸۰} با توجه به الگوریتم اجماع اثبات کار (PoW) موجود در بیت‌کوین و برخی از رمزارزهای دیگر، برای حذف واسطه و پایداری شبکه، فرایند استخراج و مصرف انرژی باید صورت پذیرد.^{۸۲}

در حال حاضر، کل میزان مصرف انرژی برای استخراج بیت‌کوین رقم کمی را نسبت به کل مصرف انرژی در جهان شامل می‌شود،^{۸۳} اما با افزایش سختی شبکه این میزان مصرف نیز افزایش خواهد یافت.^{۸۴} البته با پیشرفت فناوری در طی زمان هزینه انرژی در تجهیزات استخراج کاهش و بهینه خواهد شد.^{۸۵}

۸۰. البته این به این معنی نیست که افزایش مصرف انرژی را به طور کلی متوجه فعالیت استخراج کرده و عدم کارایی در شبکه برق از تولید تا توزیع را پنهان نماید.

81. Proof of Work

۸۲. قابل ذکر است روش‌های اجماع دیگری وجود دارد که میزان مصرف انرژی به مراتب کمتری دارند. برای مطالعات بیشتر در حوزه مصرف انرژی و اثرات خارجی حاصل از استخراج رجوع شود به

Li and et al (2019), Goodkind and et al (2020), Sapkota and Grobys(2019) Ahl and et al (2020)

۸۳ بر اساس گزارش مرکز تحقیقات غیرانتفاعی فیدلیتی (Fi-) صنعت استخراج بیت‌کوین در حدود ۴ گیگاوات انرژی مصرف می‌کند. علاوه بر این در گزارش آنها اشاره شده است که حدود ۱/۴۷ درصد این مصرف انرژی از انرژی‌های تجدیدپذیر است که نسبت به صنایع دیگر یک ویژگی ممتاز است. در ضمن برای مطالعه بیشتر در رابطه با مصرف برق در بیت‌کوین در این رجوع شود به گزارش ترازنامه مصرف انرژی در شبکه بیت‌کوین نوشته جوان (۱۳۹۸). قابل ذکر است در حال حاضر مصرف انرژی بیشتر از چهار گیگاوات بوده برای آمار تخمینی به سایت www.com.statista.com مراجعه شود.

۸۴. در این رابطه به نمودار سختی شبکه و شاخص مصرف انرژی بیت‌کوین در تصویر مراجعه شود.

۸۵. برخی از فعالان استخراج عنوان می‌کنند که همان‌طور که دولت برق بسیاری از صنایع همانند فولاد و آلومینیوم را تأمین می‌کند؛ باید با تعرفه برق صنعتی، فعالیت استخراج را نیز تأمین کند که لزوماً سخن صحیحی نیست. ولی این نکته قابل ذکر است که در حال حاضر، بسیاری از صادرکنندگان که

در فرایند تولید محصول خود از انرژی داخلی استفاده می‌کنند، ارز حاصل از صادرات محصول خود را به داخل کشور نمی‌آورند و باعث عدم عرضه ارز مناسب در اقتصاد و در نتیجه نوسانات بازار ارز خواهند شد؛ این در حالی است که رمزارز حاصل از صنعت استخراج به طور مشخص قابلیت رهگیری و محاسبه برای حاکمیت را داشته و می‌تواند وارد چرخه استفاده در تسویه بین‌المللی شود.

۸۶. یکی از الزاماتی که سیاست‌گذار بایستی به آن توجه کند بحث استانداردسازی تجهیزات استخراج است، البته با لحاظ این نکته که بایستی دانش و آگاهی کارشناسان ذی‌ربط خود را نیز افزایش دهد.

۸۷. برخی مصوبه‌های اخیر دولت این شائبه را ایجاد می‌کند؛ قابل ذکر است نحوه سیاست‌گذاری تبعیضی موجب گسترش فساد در دستگاه مربوطه و میان کارمندان شریف این نهاد نیز خواهد شد. علاوه بر این، اخباری در رابطه با فعالیت استخراج توسط نهادهای دولتی و شبه دولتی وجود دارد که موجب افزایش ظن فعالان بخش خصوصی مبنی بر محدودیت‌های بیشتر برای آنها نسبت به بخش دولتی شده است.

88. Dispatching

امنیت شبکه برق کشور می‌شود؛ یکی از دغدغه‌های اصلی برای وزارت نیرو بوده است.

یکی از چالش‌هایی که استفاده از انرژی برق توسط تجهیزات استخراج و در نتیجه تقاضای جدید ایجاد خواهد کرد؛ نحوه مدیریت شبکه برق در این شرایط خواهد بود. هرچه سیاست‌های دولت به سمتی حرکت کند که باعث شود فعالان این حوزه انگیزه فعالیت به صورت قانونی و رسمی را داشته باشند، شفافیت در این حوزه افزایش یافته و شرکت مدیریت شبکه برق ایران، مدیریت بهتری در شبکه برق کشور خواهد داشت.^{۸۹}

چهاردهم: دولت بایستی در رابطه با وصول سهم خود از درآمدهای ناشی از فعالیت استخراج تصمیم‌گیری مناسبی انجام دهد. رفتار منطقی این است که همانند هر فعالیت اقتصادی دیگری، دولت در انتهای فعالیت سهم خود را در قالب مالیات بر عملکرد دریافت کند و همچنین در خرید و فروش تجهیزات نیز در قالب ارزش افزوده و حقوق ورودی درآمدهایی ایجاد کند. تصمیم دولت در رابطه با اعمال نرخ صادراتی در موضوع انرژی همزمان با دریافت سایر شقوق مالیات منطقی به نظر نمی‌رسد.^{۹۰}

پانزدهم: در مقطع زمانی کنونی این امکان وجود دارد که فعالان بخش استخراج به ازای دریافت گاز با نرخ تعرفه صنعتی، به سرمایه‌گذاری و ایجاد نیروگاه‌های جدید برق بپردازند.

با توجه به اینکه احداث نیروگاه نیازمند زمان مشخصی است و برای جلوگیری از دست رفتن فرصت استخراج

۸۹. به نظر می‌رسد با تعامل صحیح با فعالان استخراج رمزارزها، شرکت مدیریت شبکه برق ایران به چشم‌انداز تعریف شده خود که شامل امنیت پایدار در شبکه برق، رقابت منصفانه در بازار برق و دسترسی آزاد به شبکه برق است؛ نزدیک‌تر خواهد شد.
۹۰. قابل ذکر است بسیاری از کشورها برای توسعه این صنعت معافیت‌هایی در نظر گرفته‌اند.

رمزارزها در کشور در شرایط کنونی، وزارت نیرو در محدوده پاییز و زمستان امسال که دارای مازاد خواهد بود، برق با نرخ تعرفه صنعتی را با استخراج‌کنندگان با شرط اینکه درآمد حاصل را به طور مشخص برای سرمایه‌گذاری در ساخت نیروگاه‌های جدید قرار دهند، محاسبه کند موجب افزایش ظرفیت تولید برق در کشور نیز شده و از فرصت موجود استفاده لازم برای اقتصاد کشور صورت خواهد پذیرفت.^{۹۱}

شانزدهم: کل میزان مصرف انرژی صنعت رمزارزها در کشور، حتی در صورتی که به ۱۰ درصد استخراج رمزارزها در دنیا برسد؛ کمتر از ۹۰۰ مگاوات ساعت خواهد بود که این عدد در حدود فقط یک درصد از ظرفیت تولید برق در کشور است و این در حالی است که با توجه به فراوانی نسبی منابع گازی در کشور، می‌توان حتی بر ظرفیت‌های تولید برق در کشور با تامین گاز با قیمت منصفانه به نیروگاه‌ها افزوده شود.

به بیان دیگر، سهم مصرف انرژی در صنعت استخراج رمزارزها لزوماً عدد قابل توجهی نیست، اما منافع اقتصادی مناسبی را می‌تواند برای اقتصاد کشور ایجاد کند.

هفدهم: موضوع استخراج رمزارزها نیز همانند حوزه بلاکچین و رمزارزها دارای ابعاد مختلفی است و متولی اصلی آن در کشور مشخص نیست، وزارت نیرو، وزارت نفت، وزارت اقتصاد و امور دارایی، وزارت صنایع، معدن و تجارت (صمت)، مرکز ملی فضای مجازی، وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات، گمرک، سازمان امور مالیاتی، سازمان ملی استاندارد ایران و برخی از نهادهای دیگر می‌توانند در این حوزه ورود پیدا کنند. بنابراین لزوم یکپارچه‌سازی قانون‌گذاری و تشکیل کارگروه

۹۱. البته تعرفه منصفانه را با تعامل و در نظر گرفتن منافع کشور می‌تواند دوباره تعیین کند. راهکار بیان شده صرفاً برای محدوده زمانی کنونی قابل انجام خواهد بود.

سیاست‌گذار در تنظیم‌گری این حوزه و سایر حوزه‌های مرتبط با فناوری بلاکچین و رمزارزها قرار گیرد^{۹۶}. به نظر می‌رسد دولت می‌تواند با بازطراحی و اصلاح قواعد این حوزه، امکان بهره‌مندی از فرصت‌های آن را برای اقتصاد کشور فراهم سازد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

تمامی اصول اخلاق در پژوهش در این مقاله رعایت شده است.

حامی مالی

بخشی از این مقاله در گزارش سیاستی «تحلیلی بر سیاست‌گذاری استخراج رمزارزها» (رمزارزها) در ایران و ارائه پیشنهادها سیاستی^{۹۷} که مورد حمایت مرکز بررسی‌های استراتژیک ریاست جمهوری و پژوهشگاه مرکز ملی فضای مجازی بوده، استفاده شده است.

مشارکت‌نویسندگان

نویسنده اول بیش از ۹۵ درصد و نویسنده دوم کمتر از ۵ درصد در نگارش این مقاله مشارکت داشته‌اند.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

و مشارکت در سیاست‌گذاری و جلوگیری از تنظیم‌گری یک طرفه را داشته باشند.

۹۶. برای مطالعات بیشتر رجوع شود به گزارش «حکمرانی چند ذی‌ربطی فضای مجازی»، نوشته خوشنویس، ۱۳۹۸.

مشترک می‌تواند از پراکندگی سیاست‌گذاری در این حوزه جلوگیری کند^{۹۲}. به علاوه در تنظیم‌گری این حوزه نایبستی منافع یک نهاد در نظر گرفته شود و بایستی منافع کشور در حال حاضر و در آینده مورد توجه سیاست‌گذاران باشد.

در نهایت سیاست‌گذار بایستی به گونه‌ای سازوکار و قواعد بازی را تعریف کند تا تعادل نهایی یک تعادل برد برد برای دولت و بخش خصوصی باشد. تنها در این حالت خواهد بود که رفاه جامعه بیشتر شده و کشور می‌تواند از فرصت‌ها و مزیت‌های این فعالیت استفاده کند. این شرایط محقق نخواهد شد، مگر آنکه یک تعامل مناسب میان دولت و فعالان در حوزه مورد تنظیم‌گری شکل بگیرد^{۹۳}. متأسفانه به طور نسبی نیروهای استخدامی ارگان‌های دولتی آگاهی و دانش لازم را در رابطه با فناوری‌های نوظهور نداشته، در نتیجه می‌توان با دعوت از کارشناسان و فعالان این حوزه جهت اخذ تصمیمات کارشناسی کمک کنند. در فضای حکمرانی امروز، مدل حکمرانی چند ذی‌ربطی^{۹۴} که مشارکت تمام ذی‌نفعان را در نظر می‌گیرد^{۹۵}؛ می‌تواند به طور عملی مورد استفاده

۹۲. در سال ۹۷ کارگروهی مشترکی در کمیسیون اقتصادی و کمیسیون امور اجتماعی و دولت الکترونیک دولت تشکیل شد، اما ساختار بوروکراتیک کشور و عدم الزام پاسخگویی سریع و مناسب نهادها، موجب تأخیر و عدم یکپارچگی لازم در سیاست‌گذاری این حوزه شد. در مجموع پیشنهاد می‌شود با راه‌اندازی یک واحد مشترک تمام درخواست‌ها از اخذ مجوز تا پرداخت هزینه برق و گاز، بازدید، بازرسی، شکایات و سایر موارد در آن واحد صورت پذیرد تا بوروکراسی موجود در کشور در این رابطه کاهش یابد.

۹۳. در این رابطه می‌توان به بیان جناب آقای دکتر جهانگیری به اعضای هیئت دولت اشاره کرد که «اعضای محترم دولت تکلیف قانونی و توصیه عقلایی است که در پیشنهاد آیین‌نامه‌ها، بخشنامه‌ها و دستورالعمل‌ها نظر بخش خصوصی و تشکلهای ذی‌ربط گرفته شود»، نامه دفتر معاون اول مورخ ۱۳۹۸/۱۷/۶ به شماره ۵۷۵۴۷.

94. Multi-Stakeholder Governance

۹۵. پیشنهاد می‌شود فعالان بخش استخراج رمزارزها نیز یک شکل قانونی و توانمند را تشکیل دهند تا امکان اثرگذاری

منابع فارسی

- اسعدی، ف.، اسدی، ع.، آئین، س.، متین، م.، و افشین، ح. (۱۳۹۷). بررسی مسائل کلیدی و مشکلات مالی صنعت برق و اصلاحات مورد نیاز. مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی.
- جووان، م. (۱۳۹۸). ترازنامه مصرف انرژی در شبکه بیت‌کوین. انجمن بلاکچین سازمانی.
- خوشنویس، ی.، باقرپور شیرازی، ا. ر. (۱۳۹۸). حکمرانی چند ندریختی فضای مجازی. تهران: پژوهشگاه مرکز ملی فضای مجازی.
- عبدلی، ق. (۱۳۸۶). نظریه بازی‌ها و کاربردهای آن. چاپ ۱. تهران: انتشارات جهاد دانشگاهی.
- فرانکو، پ. (۱۳۹۵). مفاهیم بیت‌کوین رمزنگاری، مهندسی و اقتصاد [ح. مرتضی زاده، ترجمه فارسی]. تهران: انتشارات مهربان نشر.
- نوری، م.، نواب‌پور، ع.، روحانی، س. ع.، و آتشبار، ت. (۱۳۹۷). مقدمه‌ای بر تنظیم‌گری رمزینه ارزها در اقتصاد ایران. مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی. <https://rc.majlis.ir/fa/news/show/1066818>
- نوری، م. (۱۳۹۷). تحلیل ماهیت پولی رمزارزها در اقتصاد؛ با تأکید بر مقایسه نوسانات رمزارزهای منتخب با نوسانات یورو- دلار و طلا. فصلنامه اقتصاد دفاع، ۳(۱۰)، ۱۰۹-۱۳۰. https://eghtesad.sndu.ac.ir/article_769.html
- ویراماینر. (۱۳۹۸). شبکه استخراج بیت‌کوین [ا. علوی، ز. امینی، و صدر، ض. ترجمه فارسی].
- معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی وزرات نیرو. (۱۳۹۸). گزارش عملکرد سال ۱۳۹۷ صنعت برق و آب.

References

- Abdoli, G. (2008). [Game theory and its applications static and dynamic games of complete information (Persian)]. Tehran: Iranian Student Book Agency. <http://opac.nlai.ir/opac-prod/bibliographic/1037289>
- Ahl, A., et al. (2020). Exploring blockchain for the energy transition: Opportunities and challenges based on a case study in Japan. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 117, 109488. [DOI:10.1016/j.rser.2019.109488]
- Bierman, H. S., & Fernandez, L. F. (1998). *Game theory with economic applications*. Boston: Addison Wesley. <https://books.google.com/books?id=ONDrAAAAMAAJ&q>
- Data Bitcoinary. (2021). Bitcoin trading volume. Retrieved from <https://data.bitcoinity.org>
- Fanusie, Y. J., & Logan, T. (2019). *Crypto rogues: US State adversaries seeking blockchain sanctions resistance*. Washington, D.C: FDD Press. <https://books.google.com/books?id=NpsTyAEACAAJ&dq>
- Gibbons, R. S. (1992). *Game theory for applied economists*. Princeton: Princeton University Press. <https://books.google.com/books?id=8yxf2WunAIC&dq>
- Goodkind, A. L., Jones, B. A., & Berrens, R. P. (2020). Cryptodamages: Monetary value estimates of the air pollution and human health impacts of cryptocurrency mining. *Energy Research & Social Science*, 59, 101281. [DOI:10.1016/j.erss.2019.101281]
- Hansel, D. (2018). *Cryptocurrency mining: The complete guide to mining bitcoin, ethereum and cryptocurrency*. Scotts Valley: CreateSpace Independent Publishing Platform. <https://books.google.com/books?id=NcJXtAEA-CAAJ&dq>
- Islamic Parliament Research Center of the Islamic Republic of Iran. (2019). [Investigate key issues and financial problems of the electricity industry and required reforms (Persian)]. <https://rc.majlis.ir/fa/report/show/1097723>
- Javan, M. (2019). [Energy consumption balance in Bitcoin network (Persian)]. China Blockchain Association. http://openchain.ir/Download/Bitcoin_EnergyBalance-Sheet_980505.pdf
- Khoshnevis, Y., & Baqerpour Shirazi, A. R. (2019). [Multi-link cyberspace (Persian)]. Tehran: National Cyberspace Center Research Institute. <http://opac.nlai.ir/opac-prod/bibliographic/7625951>
- Li, J., Li, N., Peng, J., Cui, H., & Wu, Z. (2019). Energy consumption of cryptocurrency mining: A study of electricity consumption in mining cryptocurrencies. *Energy*, 168, 160-8. [DOI:10.1016/j.energy.2018.11.046]
- Nabilou, H. (2019). How to regulate bitcoin? Decentralized regulation for a decentralized cryptocurrency. *International Journal of Law and Information Technology*, 27(3), 266-91. [DOI:10.1093/ijlit/ez008]
- Narayanan, A., Bonneau, J., Felten, E., Miller, A., & Goldfeder, S. (2016). *Bitcoin and cryptocurrency technologies: a comprehensive introduction*. Princeton: Princeton University Press. <https://books.google.com/books?id=fW-YDwAAQBAJ&dq>
- Nouri, M. (2019). [Analyzing the monetary nature of cryptocurrencies in economics:emphasizing on the volatility of selected cryptocurrencies, Euro-Dollar and gold (Persian)]. *Iranian Journal of Defence Economics*, 3(10), 109-30. https://eghtesad.sndu.ac.ir/article_769.html
- Nouri, M., Navabpour, A., Rouhani, S. A., & Atashbar, T. (2018). [Introduction to cryptocurrency regulation in Iranian economy (Persian)]. Islamic Parliament Research Center Of The Islamic Republic of Iran. <https://rc.majlis.ir/fa/report/show/1066099>
- Pedro, F. (2016). [Understanding bitcoin: cryptography, engineering and economics (Persian)]. Tehran: Mehraban Nashr. <http://opac.nlai.ir/opac-prod/bibliographic/4494363>
- Sapkota, N., & Grobys, K. (2019). Blockchain Consensus Protocols, Energy Consumption and Cryptocurrency Prices. Retrieved from Sapkota, Niranjana and Grobys, Klaus, Blockchain Consensus Protocols, Energy Consumption and Cryptocurrency Prices (June 13, 2019). SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3403983> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3403983>
- Shanaev, S., Sharma, S., Ghimire, B., & Shuraeva, A. (2020). Taming the blockchain beast? Regulatory implications for the cryptocurrency Market. *Research in International Business and Finance*, 51, 101080. [DOI:10.1016/j.ribaf.2019.101080]
- Stolbov, M., & Shchepeleva, M. (2020). What predicts the legal status of cryptocurrencies? *Economic Analysis and Policy*, 67, 273-91. [DOI:10.1016/j.eap.2020.07.011]
- Viraminer. (2019). Bitcoin mining network [O. Alavi, Z. Amini, Z. Sadroo, Persian Trans.]. <https://viraminer.com/fa/news/detail25091/>