



# Designing a Conceptual Model for the Regulation Process of Crypto Assets based on Global Experiences

Mohammad Reza Fallah<sup>1\*</sup>, Ahmad Norouzi<sup>2</sup>

1. M.A., Department of MBA, Faculty of Management, Amirkabir University of Technology, Tehran, Iran. Corresponding Author. Email: [mr.fallah10@gmail.com](mailto:mr.fallah10@gmail.com)

2. Ph.D. Candidate, Department of Oil and Gas Contracts Management, Faculty of Economics, University of Imam Sadiq, Tehran, Iran.. Email: [norouzi.ahm@gmail.com](mailto:norouzi.ahm@gmail.com)

## Article Info

**Article type:**  
Research Article

**Article history:**  
Received: 05-08-2024  
Accepted: 02-06-2024

**Keywords:**  
Blockchain, Crypto Assets, Digital Transformation, Industry 4.

## Abstract

In recent years, crypto assets based on the blockchain technology, have emerged as a transformative force across various sectors of the digital economy. The emergence of these assets presents both opportunities and risks, each with the potential to impact national and global economies. In response, many countries are seeking regulatory frameworks tailored specifically to their own economic systems, in order to effectively manage the complexities of the crypto landscape. The modus operandi of this study unfolded in three stages. First, it aimed to empirically investigate the emerging global trends in the regulation of crypto assets by conducting a systematic review and employing library-based research methods. Second, the study sought to identify the key factors influencing the regulation of crypto assets in Iran through expert interviews.

Finally, based on these findings, the article aimed to propose a strategic regulatory model that aligns with the country's economic, legal, and jurisprudential frameworks. The findings highlight several critical factors that must be considered when regulating crypto assets in Iran. These include ensuring of compliance with Islamic principles, clearly defining the nature and the course of use of crypto assets, preparing the legal and economic infrastructures of the country, and addressing the diverse aspects of crypto assets separately in regulatory approaches. Furthermore, the study identifies four core components that should inform the regulatory strategy: the nature of the technology behind crypto assets, the specific conditions and exigencies relating to Iran', global trends, and the motivations behind the use of crypto assets. Finally, based on the evaluation of each, a strategic model for regulating crypto assets was presented with a country-wide perspective.

**Cite this article:** Fallah, M. R., & Norouzi, A. (2024). Designing a Conceptual Model for the Regulation Process of Crypto Assets based on Global Experiences. *Journal of Defense Economics & Sustainable Development*, 9 (34), 137-161.

 20.1001.1.30607531.1403.9.34.6.1



© The Author(s) 2024. Published by Defense Economics Scientific Association of Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license)



## طراحی مدل مفهومی فرایند تنظیم‌گری فناوری‌های دارایی‌های دیجیتال رمزنگاری شده و زنجیره‌بلوکی با تکیه بر تجربیات جهانی

محمدرضا فلاح<sup>۱\*</sup>، احمد نوروزی<sup>۲</sup>

۱. کارشناسی ارشد، گروه مدیریت کسب و کار، دانشکده مدیریت، دانشگاه صنعتی امیر کبیر، تهران، ایران. نویسنده مسئول.  
رایانامه: [emami@atu.ac.ir](mailto:emami@atu.ac.ir)
۲. دانشجوی دکترا، گروه مدیریت قراردادهای بین المللی نفت و گاز، دانشکده اقتصاد، دانشگاه امام صادق (ع)، تهران، ایران.  
رایانامه: [norouzi.ahm@gmail.com](mailto:norouzi.ahm@gmail.com)

### چکیده

طی سال‌های اخیر دارایی‌های رمزنگاری شده مبتنی بر فناوری زنجیره بلوکی یکی از مهم‌ترین عوامل ایجاد تحولات در حوزه‌های مختلف اقتصاد دیجیتال و به بیانی دیگر یکی از پیشگامان تحول دیجیتال در دوران انقلاب چهارم صنعتی بوده است. دارایی‌های دیجیتال رمزنگاری شده، در ماهیت خود فرصت‌ها و تهدیدهایی را به همراه دارند که در صورت عدم جهت دهی صحیح به روند حرکت هر کدام از مصادیق آن، به تنهایی می‌توانند در اقتصاد کشورها و اقتصاد جهانی تاثیرگذار باشند. در این راستا بسیاری از جوامع، مطالعات و روشهای گسترده ای را برای بکارگیری از این ظرفیت ایجاد شده انجام داده اند و به دنبال یافتن دستورالعمل‌های کاربردی و بکارگیری الگویی متناسب با نظام اقتصادی‌شان هستند. در این مقاله سعی شده است با استفاده از روش مرور سیستماتیک و مطالعات کتابخانه‌ای، رویکردهای تنظیم‌گری در سراسر جهان مورد تجربه‌نگاری قرار گیرد و در ادامه با استفاده از نظرات خبرگان و نخبگان این حوزه، عوامل اثرگذار بر تنظیم‌گری این حوزه در کشور احصاء و مدل مفهومی فرایند تنظیم‌گری به طوری که منطبق بر ساختار نظام اقتصادی، حقوقی و فقهی کشور باشد، ترسیم گردد.

با توجه به نتایج پژوهش، از با اهمیت ترین عواملی که جهت تنظیم‌گری دارایی‌های رمزنگاری شده در ایران می‌بایست مورد نظر قرار بگیرند عبارتند از: قوانین تابع موازین اسلامی، شناسایی ماهیت و نحوه استفاده از دارایی‌های رمزنگاری شده، آماده‌سازی بسترهای حقوقی و اقتصادی کشور، تفکیک موضوعات مختلف این حوزه و تنظیم‌گری هر کدام به صورت مجزا می‌باشد. به طور کلی نیز چهار مولفه به شرح ماهیت فناوریانه، شرایط و اقتضانات داخلی کشور، رخدادهای جهانی و دلایل اقبال مشخص شدند که با توجه به ارزیابی هر کدام الگوی راهبردی تنظیم‌گری دارایی‌های رمزنگاری شده با نگاه بر گستره کشوری ارائه گردید.

### اطلاعات مقاله

نوع مقاله:

مقاله علمی

تاریخچه مقاله:

تاریخ ارسال: ۱۴۰۳/۰۵/۱۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۸/۱۳

واژگان کلیدی:

زنجیره بلوکی، دارایی‌های دیجیتال رمزنگاری شده، تحول دیجیتال، انقلاب چهارم صنعتی.

استناد به مقاله: فلاح، محمدرضا و نوروزی، احمد. (۱۴۰۳). طراحی مدل مفهومی فرایند تنظیم‌گری فناوری‌های دیجیتال رمزنگاری شده و زنجیره‌بلوکی با تکیه بر تجربیات جهانی، فصلنامه اقتصاد دفاع و توسعه پایدار، ۹(۳۴)، ۱۳۷-۱۶۱.

[10.1001.1.30607531.1403.9.34.6.1](https://doi.org/10.1001.1.30607531.1403.9.34.6.1)



ناشر: انجمن علمی اقتصاد دفاع ایران

© نویسندگان

## ۱. مقدمه

در سال‌های اخیر فناوری زنجیره‌بلوکی و دارایی‌های دیجیتال رمزنگاری شده مبتنی بر آن یکی از مهمترین فناوری‌های تحول آفرین در حوزه اقتصاد دیجیتال معرفی شده است. این فناوری‌های جدید که با تکیه بر دو عنصر خاص شبکه و علم رمزنگاری پیش می‌روند؛ فرصت‌ها، تهدیدها و چالش‌هایی را به همراه دارند، که هر کدام به تنهایی می‌توانند در اقتصاد یک کشور و نیز اقتصاد جهانی تاثیرگذار باشند (هی و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۶). امروزه با بکارگیری فناوری زنجیره‌بلوکی، خدمات مربوط به حوزه معاملات مالی که پیش‌تر با مشکلات متعددی از قبیل سرعت مبادله کمتر، دخالت نهادهای واسط و نیز دریافت هزینه‌های متعدد کارمزد و غیره صورت می‌پذیرفتند؛ به سبب حذف واسطه‌های ناکارآمد، با سرعت بسیار بالاتر، هزینه کمتر (دابروسکی و جانیکوسکی<sup>۲</sup>، ۲۰۱۸) و دسترسی بین المللی راحت‌تر و بیشتر انجام می‌پذیرد. همچنین به‌کارگیری این فناوری به خصوص در عرصه بین المللی به دلیل حذف نهادهای مرکزی مدیریت کننده معاملات مالی و اقتصادی، تسهیل در برخی فرایندهای مالی را به ارمغان آورده و باعث افزایش عنصر شفافیت البته به‌طور نسبی در معاملات کنشگران اقتصادی در فضای مجازی شده است. این افزایش سرعت، کاهش هزینه و دیگر امتیازات مثبت بیان شده که حاصل بهره‌مندی از این قبیل فناوری‌ها هستند، به همراه خود چالش‌هایی را نیز خواهند داشت. از خطرات استفاده از این ظرفیت ایجاد شده می‌توان به پولشویی، انتقال وجوه غیرقانونی، مدیریت عملیات‌های غیرقانونی همچون عملیات تروریستی و فرار مالیاتی، کاهش قدرت بانک‌های مرکزی و از این قبیل موارد به دلیل ماهیت و ویژگی‌های آن‌ها اشاره کرد.

در حال حاضر فناوری زنجیره‌بلوکی و دارایی‌های رمزنگاری شده سهم نسبتاً قابل توجهی از اقتصاد محلی و بازارهای مالی جهانی را به خود اختصاص داده و به تبع آن کاربران زیادی در این عرصه فعالیت می‌نمایند و پیش‌بینی‌ها نیز نشان از رشد این روند در آینده دارند. این در حالیست که ساختارها و نهادهای اقتصادی کشورها که از ارکان اصلی اداره هر کشوری می‌باشند به دلیل داشتن ملاحظات جدی نسبت به چالش‌های مربوطه، جانب احتیاط را در مواجهه با دارایی‌ها دیجیتال رمزنگاری شده و بازارهای مبتنی بر آن رعایت کرده‌اند و پیاده‌سازی و استفاده از این فضای جدید ایجاد شده را تنها در صورت وجود چارچوب و دستورالعملی مناسب و توانایی مدیریت و کنترل آن قابل اجرایی شدن می‌دانند. در این راستا، بسیاری از جوامع دنیا مطالعات و روش‌های گسترده‌ای را برای بکارگیری از این ظرفیت ایجاد شده انجام داده‌اند و به دنبال یافتن دستورالعمل‌های کاربردی و بکارگیری الگویی متناسب با نظام اقتصادی‌شان هستند.

یکی از بهترین روش‌ها برای حل این مشکل، تدوین و ارائه الگویی متناسب در جهت کاهش آسیب‌پذیری اقتصادی کشورها از اثرات منفی فناوری زنجیره‌بلوکی و دارایی رمزنگاری شده و بازارهای نوظهور آن می‌باشد. البته لازم به توضیح است که این ملاحظات در صورتی که ناظر بر نحوه اجرا باشند قابلیت پیاده‌سازی دارند زیرا با توجه به ماهیت فناورانه این محصولات مدیریت ماهوی آن ایده‌آلی دور از دسترس به نظر می‌رسد. این پژوهش به دنبال ارائه الگوی راهبردی تنظیم‌گری است که بتواند از فرصت‌های فناوری زنجیره‌بلوکی و

<sup>1</sup> He et al

<sup>2</sup> Dabrowski & Janikowski

محصولات مبتنی بر آن در ساختار نظام اقتصادی ایران حداکثر استفاده را بنماید به طوری که هم از امتیازات مثبت آن‌ها بهره گرفته شود و هم چالش‌های آن‌ها مدیریت شده و به مشکلات اقتصادی کشور کمک نماید.

## ۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

رویکردهای کنونی نشان می‌دهد چنانچه مطالعات علمی مناسبی در خصوص اقتصاد دیجیتال با تمرکز بر فناوری‌های مالی نوین موجود مبتنی بر فناوری زنجیره‌بلوکی انجام نپذیرد، فرصت‌های بیشماری از دست رفته و می‌تواند مشکلات فراوانی را به همراه داشته باشد. در این راستا، ابتدا لازم است تا شناختی مناسب از کاربردها و کارکردهای اصلی فناوری‌های زنجیره‌بلوکی در نظام‌های اقتصادی سایر کشورها و نتایج قوانین وضع شده در این حوزه به دست آید. از آنجایی که در سال‌های گذشته و خصوصاً دهه اخیر با پیشرفت فناوری‌های بیان شده، نمونه‌های بسیاری از آنها در اقتصادهای جهان پیاده‌سازی شده، که برخی موفق و برخی نیز شکست خورده‌اند، بررسی و تحلیل دلایل موفقیت و عدم موفقیت آنها بسیار مهم و ضروری خواهد بود. اگرچه تاکنون تحقیقات گسترده‌ای پیرامون رویکردهای تنظیم‌گری جهانی در زیست‌بوم اقتصاد دیجیتال با تأکید بر دارایی‌های دیجیتال رمزنگاری شده مبتنی بر فناوری زنجیره‌بلوکی صورت پذیرفته ولی کماکان نیاز بر انجام یک مطالعه تطبیقی با در نظرگیری اقتضات تنظیم‌گری کشور در شرایط حاضر ضروری به نظر می‌رسد.

### ۲-۱. مبانی نظری پژوهش

#### ۲-۱-۱. سیر تکامل دارایی‌های دیجیتال رمزنگاری شده با تکیه بر مفهوم رمزارز

رمزارز یک شیوه انتقال وجه الکترونیکی است که در آن فرایند تأیید تراکنش‌ها و تشکیل واحدهای جدید نیازی به تایید و امضای اشخاص ثالث ندارد. به وسیله فرایند انتقال وجه می‌توان پرداخت‌ها را به صورت مستقیم و هم‌تا به هم‌تا<sup>۱</sup> انجام داد. بر خلاف سیستم‌های بانکی که عملکرد متمرکزی دارند، مرکز داده‌هایی که زنجیره‌بلوکی در آن قرار دارند غیرمتمرکز می‌باشد و در سراسر جهان قابل دسترس هستند (خورسندی و چیتسازیان، ۱۴۰۰)

از مزایای استفاده از رمزارز می‌توان به تراکنش‌های غیرقابل برگشت، کارمزد انتقال پایین و ... اشاره کرد. در عین حال، استفاده از رمزارزها پیامدهای منفی نیز دارد. به عنوان مثال، عدم امکان ردیابی تراکنش‌ها زمینه مساعدی را برای عملیات‌های غیرقانونی مانند پولشویی، فرار سرمایه، تأمین مالی تروریسم و غیره ایجاد می‌نماید (باچایف و عبدالعزیزووا، ۲۰۲۰).

در اواخر سال ۲۰۰۸ اولین نسخه از دارایی‌های دیجیتال رمزنگاری شده با نام بیت کوین توسط شخصی با نام مستعار «ساتوشی ناکاماتو»<sup>۲</sup> ابداع و در سال ۲۰۰۹ به صورت عمومی منتشر شد<sup>۴</sup>. به علت جهانی بودن

<sup>۱</sup> peer-to-peer

<sup>۲</sup> Bachaev & Abdulazizova

<sup>۳</sup> Satoshi Nakamoto

<sup>۴</sup> به‌طور کلی محصولات مبتنی بر فناوری زنجیره‌بلوکی تحت عنوان دارایی دیجیتال رمزنگاری شده شناخته می‌شوند که با توجه به ماهیت و نحوه عملکرد اقتصادی آن‌ها به سه زیرگروه رمزارز، اوراق بهادار دیجیتال رمزنگاری شده و کالای دیجیتال تقسیم می‌شوند.

و قابل دسترس بودن پروژه ساتوشی ناکاماتو، بسیاری از توسعه دهندگان سهم اساسی در توسعه نرم افزار و اصلاح نقص‌هایی مانند آسیب پذیری سیستم داشته‌اند. این افراد با گذر زمان شروع به ایجاد پروژه‌های مشابه کردند. رمزارزهایی به غیر از بیت‌کوین، به عنوان ارز جایگزین یا ارزهای ثانوی در نظر گرفته می‌شود و از این رو به آن آلت‌کوین<sup>۱</sup> می‌گویند. در پی ظهور دارایی‌های رمزنگاری شده، مسائلی همچون چگونگی تامین مالی بر بستر فناوری زنجیره‌بلوکی به وجود آمد. برای حل مشکل مذکور، فناوری‌های جدیدی پا به عرصه گذاشتند؛ که در ادامه نمونه‌هایی از آن‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرند.

در سال ۲۰۱۴ رویکرد جدیدی برای کسب سرمایه رواج پیدا کرد که «ویتالیک بوتترین<sup>۲</sup>» به همراه سایر توسعه‌دهندگان پروژه اتریوم، برای اولین بار از طریق یک عرضه اولیه سکه<sup>۳</sup> سرمایه مورد نیازشان را جمع‌آوری نمودند و عرضه اولیه کوین به یک دغدغه در فضای دارایی‌های رمزنگاری شده تبدیل گردید. در ادامه، سال ۲۰۱۷ با رشد نمایی تعداد پروژه‌های عرضه‌های اولیه سکه رو به رو شده، به طوری که کمپین‌های متعددی در خصوص تامین بودجه برای پروژه‌های مختلف راه‌اندازی شد که برخی از آن‌ها به موفقیت دست یافته و تعداد قابل توجهی نیز با شکست مواجه شدند. با افزایش کلاهبرداری در پروژه‌های عرضه اولیه سکه، روش عرضه اولیه توسط صرافی<sup>۴</sup> جهت تامین مالی معرفی گردید. در این روش صرافی‌ها مسئول انتشار توکن بوده و همین نکته مانعی برای پروژه‌های کلاهبرداری می‌گردد. در این روش، صرافی به منظور حفظ اعتبار خود، پروژه را مورد بررسی قرار می‌دهد و در صورت تایید، توکن آن را در صرافی خود عرضه اولیه می‌کند. در ادامه با گسترش حوزه امور مالی غیرمتمرکز<sup>۵</sup> در چند سال اخیر، شاهد ظهور روش دیگری برای تامین سرمایه و عرضه اولیه در حوزه دارایی‌های دیجیتال رمزنگاری شده تحت عنوان عرضه اولیه در صرافی‌های غیرمتمرکز<sup>۶</sup> هستیم. این روش، از نظر ساختاری بسیار مشابه عرضه اولیه صرافی است با این تفاوت که به جای عرضه توکن در یک صرافی متمرکز، این توکن در یک صرافی غیرمتمرکز عرضه اولیه خواهد شد. این امر منجر به پارادایم جدیدی به نام عرضه توکن بهادار<sup>۷</sup> شده است. همچنین در سال‌های اخیر با توجه به پیشرفت چشمگیر صنعت هوش مصنوعی<sup>۸</sup>، مفاهیم جدیدی نظیر توکن غیرقابل تعویض<sup>۹</sup> و متاورس<sup>۱۰</sup> در قالب فناوری زنجیره‌بلوکی پدید آمده و با اقبال فراوانی در حوزه دارایی‌های دیجیتال رمزنگاری شده رو به رو شده‌اند.

بنابراین، بازار دارایی‌های دیجیتال رمزنگاری شده با وجود نوظهور بودن با سرعتی بی سابقه تکامل یافته‌اند. رشد سریع بازارهای دارایی‌های دیجیتال رمزنگاری شده، چالش‌های نظارتی جدیدی را در جهان به همراه خواهد داشت. برخی معتقدند دولت‌ها باید توسعه بخش دارایی‌های رمزنگاری شده را در کشورهای خود تشویق

<sup>1</sup> Alt Coin

<sup>2</sup> Vitalik Buterin

<sup>3</sup> Initial Coin Offering (ICO)

<sup>4</sup> Initial Exchange Offering (IEO)

<sup>5</sup> Decentralized Finance

<sup>6</sup> Initial Dex Offering (IDO)

<sup>7</sup> Security Token Offerings (STO)

<sup>8</sup> Artificial intelligence (AI)

<sup>9</sup> Non-Fungible Token (NFT)

<sup>10</sup> Metaverse

کنند، در حالی که برخی دیگر معتقدند که دارایی‌های رمزنگاری شده باید از طریق مقررات سختگیرانه یا حتی ممنوعیت‌های کامل محدود شوند (ورباخ و فاینشتاین<sup>۱</sup>، ۲۰۲۱؛ میخایلوو و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۲۱). در پی رشد سریع و جهانی شدن فناوری‌های دیجیتال شرح داده شده، دولت‌ها به دنبال تنظیم‌گری و وضع قوانین در حوزه دارایی‌های رمزنگاری شده بوده به طوری که در حال حاضر یکی از مباحث اصلی این حوزه در سراسر جهان، ارائه چارچوب تنظیم‌گری در مواجهه با دارایی‌های رمزنگاری شده می‌باشد.

## ۲-۲-۲. رویکردهای موجود در سابقه تنظیم‌گری دارایی دیجیتال در جهان و تجربیات داخلی

یکی از متداول‌ترین اقداماتی که در اکثر کشورهای مورد بررسی شناسایی شده است، اطلاعیه‌های صادر شده توسط دولت در مورد مشکلات سرمایه‌گذاری در بازارهای دارایی‌های رمزنگاری شده برای آموزش شهروندان در مورد تفاوت بین ارزهای واقعی که توسط دولت صادر و تضمین می‌شوند و دارایی‌های دیجیتال رمزنگاری شده که چنین نیستند، طراحی شده‌اند. هشدارهای دولتی عمدتاً به این واقعیت اشاره دارند که بسیاری از سازمان‌هایی که چنین تراکنش‌هایی را تسهیل می‌کنند، غیرقانونی و خارج از فرایندهای نظارتی و حمایتی دولت می‌باشند. اکثر آنها خاطر نشان کرده‌اند شهروندانی که در دارایی‌های رمزنگاری شده سرمایه‌گذاری می‌کنند، با مسئولیت شخصی خود بوده و در صورت دادن سرمایه هیچ راه حل قانونی برای آنها در دسترس نمی‌باشد.

همچنین بسیاری از هشدارهای صادر شده توسط کشورهای مختلف به فرصت‌هایی که دارایی‌های رمزنگاری شده برای فعالیت‌های غیرقانونی مانند پولشویی و تأمین مالی تروریسم ایجاد می‌کند، اشاره دارند. برخی از کشورهای مورد بررسی (از جمله استرالیا و کانادا) فراتر از هشدار دادن به مردم رفتار کرده و قوانین خود در مورد پولشویی، مبارزه با تأمین مالی تروریسم و جرایم سازمان یافته را به بازارهای دارایی‌های رمزنگاری شده تعمیم داده و از بانک‌ها و سایر مؤسسات مالی که چنین بازارهایی را تسهیل می‌نمایند، می‌خواهند تا طبق قانون عمل نمایند. برخی از کشورها (از جمله الجزایر، بولیوی، مراکش، نپال، پاکستان و ویتنام) نیز محدودیت‌هایی را بر سرمایه‌گذاری در دارایی‌های رمزنگاری شده اعمال کرده و یا هرگونه فعالیت مربوط به دارایی‌های رمزنگاری شده را ممنوع نموده‌اند.

قطر و بحرین با رویکرد متفاوتی شهروندان خود را از شرکت در هر نوع فعالیتی که مربوط به دارایی‌های رمزنگاری شده به صورت داخلی و محلی است منع کرده، اما به شهروندان اجازه می‌دهند در خارج از مرزهای خود این کار را انجام دهند. همچنین کشورهای (بنگلادش، تایلند، لیتوانی، لسوتو، چین و کلمبیا) وجود دارند که گرچه شهروندان خود را از سرمایه‌گذاری در دارایی‌های رمزنگاری شده منع نمی‌نمایند، لیکن توسط نهادهای مالی داخلی محدودیت‌هایی غیرمستقیم جهت استفاده از دارایی‌های رمزنگاری شده اعمال می‌نمایند.

تعداد محدودی از کشورهای مورد بررسی، عرضه اولیه سکه (استفاده از دارایی‌های رمزنگاری شده به عنوان مکانیزمی برای جمع‌آوری سرمایه) را مورد تنظیم‌گری قرار می‌دهند. مقررات عرضه اولیه سکه و نهادهای نظارتی مربوطه با توجه به اینکه یک عرضه اولیه رمزارز چگونه طبقه‌بندی می‌شود، متفاوت است. به

<sup>1</sup> Feinstein & Werbach

<sup>2</sup> Mikhaylov et al

عنوان مثال، در نیوزیلند، حسب نوع طبقه بندی رمزارز ارائه شده (به عنوان اوراق بهادار بدهی، اوراق بهادار سهام و ...)، تعهدات متفاوتی را شامل می‌شود. به طور مشابه، در هلند، قوانین قابل اعمال برای یک عرضه اولیه کوین خاص به این بستگی دارد که آیا توکن ارائه شده یک اوراق بهادار در نظر گرفته می‌شود یا یک واحد در یک سرمایه‌گذاری جمعی.

البته همه کشورها ظهور فناوری زنجیره‌بلوکی و دارایی‌های رمزنگاری شده را یک تهدید تلقی نمی‌کنند. برخی از کشورها، گرچه رمزارزها را به عنوان پول قانونی به رسمیت نمی‌شناسند، لیکن با توجه به ظرفیت‌های دارایی‌های مذکور، در حال توسعه یک سازوکار نظارتی مناسب برای استفاده از دارایی‌های رمزنگاری شده به عنوان ابزاری برای جذب سرمایه‌گذاری در شرکت‌های فناوری می‌باشند؛ کشورهایی مانند اسپانیا، بلاروس، جزایر کیمن و لوکزامبورگ در این سطح قرار دارند.

برخی از کشورها فراتر رفته و به دنبال توسعه سیستم دارایی‌های رمزنگاری شده خود می‌باشند. این دسته شامل فهرست متنوعی از کشورها، مانند جزایر مارشال، ونزوئلا و لیتوانی است. برخی از کشورها (همچون بلژیک، آفریقای جنوبی و بریتانیا) گرچه در مورد خطرات سرمایه‌گذاری در دارایی‌های رمزنگاری شده به مردم هشدار داده‌اند، ولیکن تشخیص داده که اندازه این بازارها بسیار کوچکتر از آن است که نیازمند اتخاذ و اعمال قوانین و مقررات محدودکننده و یا ممنوعیت باشد.

موضوع مالیات، یکی از مسائل مهمی است که با اجازه دادن به سرمایه‌گذاری از طریق دارایی‌های رمزنگاری شده ایجاد می‌گردد. چالش اصلی در خصوص نحوه طبقه‌بندی فعالیت‌های مربوط به دارایی‌های رمزنگاری شده از نظر اهداف مالیاتی است. این موضوع به دلیل این که آیا سود حاصل از استخراج یا فروش دارایی‌های رمزنگاری شده به عنوان درآمد یا سود سرمایه طبقه‌بندی می‌گردد، حائز اهمیت می‌باشد. در مثال‌های زیر دارایی‌های رمزنگاری شده برای اهداف مالیاتی متفاوتی دسته بندی گردیده است:

جدول شماره (۱) قوانین مالیات بر دارایی‌های رمزنگاری شده در برخی کشورهای دنیا

نام کشور	نوع قوانین مالیاتی
بلغارستان	مالیات به عنوان دارایی مالی
سوئیس	مالیات به عنوان ارز خارجی
آرژنتین و اسپانیا	مشمول مالیات بر درآمد
دانمارک	مشمول مالیات بر درآمد

منبع: یافته‌های پژوهش

به‌عنوان مثال به دلیل تصمیم دیوان دادگستری اروپا<sup>۱</sup> در سال ۲۰۱۵، سود سرمایه‌گذاری در دارایی‌های رمزنگاری شده مشمول مالیات بر ارزش افزوده در کشورهای عضو اتحادیه اروپا نمی‌شود. همچنین در برخی کشورها، استخراج دارایی‌های دیجیتال رمزنگاری شده معاف از مالیات می‌باشند و از طرف مقابل در کشورهایی مثل روسیه اگر این استخراج از یک آستانه مصرف انرژی فراتر رود مشمول مالیات می‌گردد.

در جمهوری اسلامی ایران تا سال ۱۳۹۶، در زمینه دارایی‌های رمزنگاری شده هیچگونه محدودیتی و مقرراتی وجود نداشت. در سال ۱۳۹۶ مطابق مصوبه شورای عالی مبارزه با پولشویی، به‌کارگیری بیت‌کوین و

<sup>۱</sup> European Court of Justice (ECJ)

سایر دارایی‌های رمزنگاری شده در تمام مراکز پولی و مالی کشور ممنوع اعلام گردید. در سال ۱۳۹۷ با توجه به ضوابط ابلاغی بانک مرکزی، گرچه خرید و فروش دارایی‌های رمزنگاری شده برای کاربران ایرانی ممنوع نبوده، لیکن استفاده از دارایی‌های رمزنگاری شده به‌عنوان یک روش پرداخت ممنوع گردیده است. در سال ۱۳۹۸ آیین‌نامه اجرایی استخراج فرآورده‌های رمزنگاری شده، توسط معاون اول رئیس‌جمهور اعلام و استخراج دارایی‌های رمزنگاری شده در ایران قانونی اعلام شد. البته اعلام گردید که استفاده از این ابزار در معاملات و مبادلات داخل کشور مجاز نمی‌باشد. طبق این آیین‌نامه برای استفاده از دستگاه‌های استخراج، دریافت مجوز از وزارت صمت ضروری می‌باشد. همچنین بانک مرکزی در این سال بیانیه در این حوزه صادر نموده که شامل سه مورد ذیل بوده است:

۱. انتشار رمز ارز با پشتوانه ریال، طلا و فلزات گرانبها و انواع ارز در انحصار بانک مرکزی است.
  ۲. تشکیل و فعالیت اشخاص برای ایجاد و اداره شبکه پولی و پرداخت مبتنی بر فناوری زنجیره بلوکی، از نظر این بانک، غیرمجاز محسوب می‌شود.
  ۳. هرگونه ضرر و زیان ناشی از فعالیت بر اساس شبکه‌های پولی و پرداخت مبتنی بر فناوری زنجیره بلوکی و کسب و کارهای مرتبط با آن، متوجه ناشر(ین)، پذیرنده (گان) و یا متعاملان آن است.
- در سال ۱۳۹۹ مطابق اعلام شورای عالی مبارزه با پولشویی، دارایی‌های رمزنگاری شده حاصل از استخراج مجاز داخلی، صرفاً برای تأمین ارز واردات کشور و براساس مقرراتی که بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران تعیین می‌نماید قابل مبادله خواهند بود.

## ۲-۲. پیشینه پژوهش

### ۲-۲-۱. مطالعات خارجی

لی و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۱۸) در «بلوک امن: طراحی بر اساس زنجیره‌بلوکی برای ذخیره سازی ابری P2P امن» ضمن اشاره به چالش افزایش حجم اطلاعات در جهان و لزوم یافتن راه حلی برای ذخیره ارزان و نیز سریع و همچنین ایمن این اطلاعات، نمونه و تجربه دیگری از پیاده سازی و بهره مندی از زنجیره‌بلوکی جهت ذخیره همتا به همتای اطلاعات در شبکه ارائه می‌کند. با توجه به هزینه بالای استفاده از سرویس‌های مرسوم در این حوزه در حال حاضر و نیز خطر تحریم و ایجاد محدودیت در استفاده از آنها برای استفاده کنندگان داخلی، استفاده از این مهم در حل چالش‌های امنیتی و اقتصادی نگهداری اطلاعات کمک به سزایی می‌کند. چن<sup>۲</sup> (۲۰۱۸) در «توکن‌های زنجیره‌بلوکی و دموکراتیزه شدن پتانسیل کارآفرینی و نوآوری» ضمن بررسی دارایی رمزنگاری شده، به تحلیل استفاده از توکن‌ها به عنوان دارایی‌های رمزنگاری شده پرداخته و به چگونگی کاربرد استفاده از زنجیره‌بلوکی و توکن‌های آن به عنوان شیوه ای جهت توسعه نوآوری و کارآفرینی در جامعه از طریق تسهیل کاربردهایی همچون جذب سرمایه راحت تر برای کارآفرینان، سرمایه‌گذاری سریعتر برای سرمایه‌گذاران و جذب سرمایه برای پروژه‌های متن باز می‌پردازد.

<sup>1</sup> Li et al

<sup>2</sup> Chen



شرما<sup>۱</sup> (۲۰۱۸) در «معماری شبکه هیبریدی مبتنی بر زنجیره بلوکی برای شهر هوشمند» به بررسی چالش‌های پیش رو در توسعه شهر هوشمند و بستر آن یعنی اینترنت اشیا پرداخته و با تمرکز بر یکی دیگر از قابلیت‌ها و کاربردهای زنجیره بلوکی، به ارائه راهکاری جهت تبادل سریع، ارزان و ایمن اطلاعات بر بستر آن جهت تسهیل توسعه شهر هوشمند و اینترنت اشیا پرداخته است. با توجه به گسترش روز افزون این مهم در کشور و مزایای زیاد این فناوری‌ها در دنیای امروز، بررسی چنین کاربردی از زنجیره بلوکی می‌تواند تاثیر مهمی در کاهش چالش‌های این حوزه و نیز تسریع گسترش شهرهای هوشمند در کشورمان داشته باشد.

کومار<sup>۲</sup> (۲۰۱۸) در «زنجیره بلوکی: فعال کردن طیف گسترده ای از خدمات در سیستم انرژی توزیع شده» نیز به تحلیل گسترده چگونگی استفاده از کارکرد زنجیره بلوکی در توسعه تامین انرژی توزیع شده و غیر متمرکز پرداخته است. او با تاکید بر هزینه بر بودن و نیز تاثیرات منفی تامین انرژی به صورت متمرکز کنونی و با استفاده از منابعی همچون سوخت‌های فسیلی، به تاثیر استفاده از زنجیره بلوکی در تامین انرژی به شیوه غیر متمرکز و با استفاده از ظرفیت‌های افراد شبکه و نیز بهره مندی از منابع تجدید پذیر به عنوان عناصر تامین کننده انرژی که علاوه بر کاهش آلودگی محیط و اثرات منفی زیست محیطی باعث کاهش هزینه تولید انرژی نیز می‌شوند، اشاره داشته است.

کشتری<sup>۳</sup> (۲۰۱۸) در «نقش زنجیره بلوکی در دستیابی به اهداف کلیدی مدیریت زنجیره تامین» به بررسی تاثیرات مثبت و کارکردهای موثر زنجیره بلوکی و فناوری‌های وابسته در بهبود مدیریت زنجیره تامین پرداخته است. او در این پژوهش به طور خاص به این که چگونه زنجیره بلوکی می‌تواند موجبات بهبودهایی همچون کاهش هزینه، افزایش کیفیت و سرعت، قابلیت اعتماد، کاهش ریسک، پایداری و انعطاف را فراهم سازد پرداخته است. این پژوهش همچنین به کاربرد زنجیره بلوکی در تشخیص هویت افراد و نیز اعتبارسنجی دارایی‌ها محصولات در زنجیره تامین پرداخته است و مدل‌هایی را جهت محقق شدن این اهداف به واسطه استفاده از زنجیره بلوکی ارائه داده است.

خان<sup>۴</sup> (۲۰۱۷) در «امنیت اینترنت اشیا: پروتکل‌های اینترنت اشیا، امنیت شبکه، امنیت داده‌ها» بر روی معضل و چالش امنیت تمرکز می‌کند. تامین امنیت اطلاعات در فضای آنلاین که در همه بخش‌ها به یک چالش و معضل بزرگ تبدیل شده است، تا جایی که بسیاری از شرکت‌ها بخش قابل توجهی از بودجه خود را صرف حل بخشی از چالش‌های آن می‌کنند، می‌تواند تا حد خوبی توسط زنجیره بلوکی انجام گردد. او در این پژوهش با تمرکز بر چالش امنیت در حوزه اینترنت اشیا، به بررسی چگونگی تاثیر کاربرد زنجیره بلوکی در رفع این چالش می‌پردازد.

کراوس<sup>۵</sup> (۲۰۱۶) در «بیت کوین؛ پیامدهای توسعه جهان» به ماهیت زنجیره بلوکی و نیز نمونه پیاده سازی آن یعنی بیت کوین اشاره می‌کند و نتیجه گیری می‌کند که چطور هزینه عملیاتی پایین آنها به عنوان یک

<sup>1</sup> Sharma

<sup>2</sup> Kumar

<sup>3</sup> Kshetri

<sup>4</sup> Khan

<sup>5</sup> Krause

نکته قوت و نیز نوسانات شدید قیمت آنها به عنوان نقطه ضعف موجب عدم پذیرش فراوان آنها در جهان و باعث کاهش اعتماد نسبت به آینده شان شده است.

ایسنمن و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۱۱) در «انقلاب پلتفرم‌ها» با اشاره به ابعاد بهره مندی از ابزارهای حذف واسطه گری، به بررسی مدل‌هایی از کسب و کارها پرداختند که می‌توانند با حذف واسطه‌ها و اتصال موفق دو سوی یک رابطه و تعامل (در اینجا مبادله مالی) به یکدیگر، علاوه بر کاهش هزینه‌ها، به افزایش سرعت و تسهیل آن تعاملات منجر شوند. بهره مندی از ساختار مدل کسب و کاری پیشنهادی آنها می‌تواند به بررسی شیوه پیاده سازی قابلیت‌های فناوری‌های موضوع تحقیق کمک کند.

کیان و لی<sup>۲</sup> (۲۰۱۱) در «نقش دارایی رمزنگاری شده غیر متمرکز و قانون گذاری نشده در تسهیل معاملات مالی» ضمن بررسی کارکردهای منفی و مضر این فناوری‌ها، مواردی همچون فرار مالیاتی و پولشویی را مطرح کرده و به نوعی صحنه بر ادعای برخی دولت‌ها در تصمیم به عدم حمایت از این نوع فناوری‌ها و ممنوعیت استفاده از آنها گذارده‌اند.

## ۲-۲-۲. مطالعات داخلی

نواب پور و نوری (۱۳۹۷) در «رمز ارزها و تحلیل‌هایی پیرامون ابعاد فنی، اقتصادی و فقهی آن» ضمن تمرکز بر بخش دارایی رمزنگاری شده، تجارب متفاوت پیاده سازی آنها را بررسی کرده و ضمن ارائه مقایسه کاملی از نمونه‌های مختلف پیاده سازی دارایی رمزنگاری شده، به تحلیل ابعاد فقهی آنها پرداخته و رویکرد پیشنهادی به سیاستگذار ارائه می‌کنند.

تقوایی (۱۳۹۷) در «استفاده از زنجیره‌بلوکی در اینترنت اشیاء و کاربرد آن در مراقبت سلامت» به نقش و کاربرد این فناوری‌ها در افزایش مراقبت سلامت و امور پزشکی پرداخته است. به گفته وی، فناوری زنجیره‌بلوکی در مدیریت داده‌های مراقبت سلامت و ارزیابی و بهبود رابط کاربری و اتصال یک سیستم متصل استاندارد توانسته بسیاری از چالش‌های موجود در جهان را از بین ببرد. همچنین بهبود تصمیم گیری و کاهش هزینه‌ها در مراقبت‌های پزشکی از نتایج مهم استفاده از این فناوری است. علاوه بر این، زنجیره‌بلوکی می‌تواند با مدیریت رکوردهای پزشکی همچون تایید و ثبت سوابق، پرداخت‌های درمانی، کاهش زمان ثبت خسارات بیمه ای و افزایش کارایی آن، بسیاری از چالش‌های موجود را از بین ببرد.

نوری و نواب پور (۱۳۹۶) در «طراحی چارچوب مفهومی سیاستگذاری ارزشهای مجازی در اقتصاد ایران» ضمن نگاه به ساختار اقتصادی کشور و چالش‌های پیاده سازی این فناوری‌ها، الگوی سیاست گذاری آنها در کشور را ارائه داده‌اند تا در کنار بررسی نکات مثبت و منفی ارزشهای مجازی در دنیا، چارچوب پیاده سازی آنها در کشور مورد بررسی قرار گیرد. بررسی چنین تحلیل‌هایی می‌تواند به یافتن کارکردهایی از این فناوری‌ها که منجر به حل چالش‌های اقتصادی کشور شود کمک کند.

یعقوبی (۱۳۹۶) در «زنجیره‌بلوکی و کاربردهای آن در بانک و پرداخت» به طور خاص به بررسی کاربردهای این فناوری‌ها و به خصوص زنجیره‌بلوکی می‌پردازد. او ضمن ارائه تعاریفی از مفهوم این فناوری‌ها،

<sup>1</sup> Eisenmann et al

<sup>2</sup> Cian & Li

به ارائه چندی از کاربردهای آنها و مثالهای مرتبط همچون ذخیره سازی امن، تامین انرژی، معاملات نظیر به نظیر، مبادلات سهام، ذخیره رکوردها، قراردادهای هوشمند، تایید هویت دیجیتال، تامین مالی و ... پرداخته و سپس با بررسی چالش‌های آنها، جمع بندی بر روی کاربردهای متناسب آنها برای نظام بانکی انجام می دهد. اسماعیلی و انواری (۱۳۹۱) در «زنجیره بلوکی چیست و چگونه کار میکند؟» به بررسی ماهیت زنجیره بلوکی، به عنوان زنجیره ای از بلوک‌ها و شیوه ای جهت حذف واسطه‌های پرداخت اشاره کرده‌اند و سپس به کارکرد آنها در صنعت انرژی جهت رشد و تسهیل تعاملات آن پرداخته‌اند.

### ۳. روش شناسی پژوهش

این تحقیق از نظر هدف به صورت کاربردی تعریف می گردد و از نوع مطالعات کیفی بوده که روش مورد استفاده، روش توصیفی - تحلیلی می باشد. در این پژوهش ابتدا از طریق روش مرور سیستماتیک و مطالعات کتابخانه‌ای، مقالات و کتاب‌های معتبر موجود در پایگاه‌های اطلاعاتی بر اساس کلید واژه‌های مرتبط با حوزه زنجیره بلوکی مورد بررسی قرار گرفته، سپس بر اساس نتایج بدست آمده در مرور سیستماتیک، مصاحبه با ۱۵ نفر از نخبگان دانشگاهی حوزه اقتصاد دیجیتال و همچنین فعالان این حوزه صورت پذیرفت. در نهایت قابلیت‌ها و کارکردهای مناسب دارایی‌های رمزنگاری شده مورد ارزیابی قرار گرفته و مدل مفهومی فرایند و الگوی راهبردی تنظیم‌گری مطابق با نظام اقتصادی کشور جمهوری اسلامی ایران ارائه شد.

روش تجزیه و تحلیل اطلاعات جمع‌آوری شده شامل مراحل زیر بوده است:

(الف) در فاز اول تحقیق (مرور سیستماتیک)، نتایج به دست آمده از مطالعات کتابخانه‌ای به صورت توصیفی در قالب نمودارها و جداول مختلف ارائه شده است.

(ب) در فاز دوم تحقیق، نتایج مصاحبه با نخبگان و فعالان این حوزه به شیوه تحلیل محتوای کیفی با بهره گیری از روش نظریه داده‌بنیاد<sup>۱</sup> و با استفاده از نرم افزار MaxQDA کدگذاری (باز، محوری و انتخابی) گردیده و سپس مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است.

(ج) در فاز نهایی تحقیق، پروتکل آماده شده از توافق تحلیل خبرگانی مورد ارزیابی قرار گرفته و الگوی راهبردی تنظیم‌گری متناسب با نظام اقتصادی ایران ارائه شده است.

### ۴. تجزیه و تحلیل داده‌ها و یافته‌های پژوهش

مطابق یافته‌ها وضعیت کشورها در مواجهه با دارایی‌های رمزنگاری شده به شرح جدول شماره (۶) می‌باشد. این جدول بر دو موضوع تمرکز دارد. اول، وضعیت قانونی دارایی‌های رمزنگاری شده، به این معنی که آیا یک کشور به طور صریح یا ضمنی دارایی‌های رمزنگاری شده را ممنوع می‌نماید. منع بانک‌ها و سایر مؤسسات مالی از معامله با دارایی‌های رمزنگاری شده یا ارائه خدمات به افراد/کسب و کارهایی که با دارایی‌های دیجیتال رمزنگاری شده معامله می‌کنند یا ممنوع کردن مبادلات دارایی‌های دیجیتال رمزنگاری شده نمونه‌هایی از ممنوعیت‌های ضمنی هستند. دوم، چارچوب نظارتی پیرامون دارایی‌های دیجیتال رمزنگاری شده،

<sup>1</sup> Grounded Theory

به ویژه اعمال قوانین مالیاتی و قوانین مبارزه با پولشویی و مقابله با تامین مالی تروریسم (قوانین AML/CFT) برای دارایی‌های رمزنگاری شده را نشان می‌دهد.

جدول شماره (۶) خلاصه وضعیت کشورهای جهان در مواجهه با دارایی‌های رمزنگاری شده

کشور	ممنوعیت دارایی‌های رمزنگاری شده		اعمال قوانین مالیاتی	اعمال قوانین مبارزه با پولشویی و تامین مالی تروریسم
	مطلق	ضمنی		
آلبانی	خیر	خیر	بله	بله
الجزایر	بله	خیر	خیر	بله
آنگولا	خیر	خیر	خیر	بله
آنگویلا	خیر	خیر	خیر	بله
آنتیگوا و باربودا	خیر	خیر	به صراحت مشخص نشده است	بله
آرژانتین	خیر	خیر	بله	بله
استرالیا	خیر	خیر	بله	بله
اتریش	خیر	خیر	مالیات بر ارزش افزوده: خیر سایر قوانین مالیاتی: بله	بله
آذربایجان	خیر	خیر	مالیات بر ارزش افزوده: خیر سایر قوانین مالیاتی: بله	بله
باهاما	خیر	خیر	به صراحت مشخص نشده است	بله
بحرین	خیر	خیر	در دسترس نیست	بله
بنگلادش	بله	خیر	بدون اطلاعات	بله
بلاروس	خیر	خیر	بله	بله
بلژیک	خیر	خیر	بله	بله
بنین	خیر	بله	بدون اطلاعات	بدون اطلاعات
برمودا	خیر	خیر	خیر	بله
بوتان	خیر	خیر	بدون اطلاعات	بله
بولیوی	خیر	بله	خیر	خیر
برزیل	خیر	خیر	بله	خیر
برونئی	خیر	خیر	بدون اطلاعات	بدون اطلاعات
بلغارستان	خیر	خیر	خیر	بله
بورکینافاسو	خیر	بله	بدون اطلاعات	بدون اطلاعات
بوروندی	خیر	بله	بدون اطلاعات	بدون اطلاعات
کیپ ورد	خیر	خیر	خیر	خیر
کامرون	خیر	بله	بدون اطلاعات	بدون اطلاعات
کانادا	خیر	خیر	بله	بله

اعمال قوانین مبارزه با پولشویی و تامین مالی تروریسم	اعمال قوانین مالیاتی	ممنوعیت دارایی‌های رمزنگاری شده		کشور
		مطلق	ضمنی	
بله	خیر	خیر	خیر	جزایر کیمن
بدون اطلاعات	بدون اطلاعات	بله	خیر	جمهوری آفریقای مرکزی
بدون اطلاعات	بدون اطلاعات	بله	خیر	چاد
هیچ اطلاعاتی قرار ندارد	بله	خیر	خیر	شیلی
نامشخص	نامشخص	خیر	بله	چین
هیچ اطلاعاتی قرار ندارد	بله	خیر	خیر	کلمبیا
هیچ اطلاعاتی قرار ندارد	بله	خیر	خیر	کاستاریکا
بدون اطلاعات	بدون اطلاعات	بله	خیر	ساحل عاج
بله	بله	خیر	خیر	کرواسی
بله	بدون اطلاعات	خیر	خیر	کوبا
بله	مالیات بر ارزش افزوده: خیر سایر قوانین مالیاتی: بله	خیر	خیر	قبرس
بله	بله	خیر	خیر	جمهوری چک
بدون اطلاعات	بدون اطلاعات	بله	خیر	جمهوری دموکراتیک کنگو
بله	بله	خیر	خیر	دانمارک
خیر	خیر	بله	خیر	اکوادور
بله	خیر	خیر	بله	مصر
بله	بله	خیر	خیر	السالوادور
بله	بله	خیر	خیر	استونی
بله	خیر	خیر	خیر	اتحادیه اروپا
بله	بله	خیر	خیر	فنلاند
بله	بله	خیر	خیر	فرانسه
بدون اطلاعات	بدون اطلاعات	بله	خیر	گابن
خیر	بله	بله	خیر	گرجستان
بله	مالیات بر ارزش افزوده: سایر قوانین مالیاتی: بله	خیر	خیر	آلمان

کشور	ممنوعیت دارایی‌های رمزنگاری شده		اعمال قوانین مالیاتی	اعمال قوانین مبارزه با پولشویی و تامین مالی تروریسم
	مطلق	ضمنی		
جبل الطارق	خیر	خیر	بله	بله
یونان	خیر	خیر	مالیات بر ارزش افزوده: خیر سایر قوانین مالیاتی: بله	بله
گرنزی	خیر	خیر	بله	خیر
گویان	خیر	بله	خیر	خیر
هنگ کنگ	خیر	خیر	بله	بله
مجارستان	خیر	خیر	بله	بله
ایسلند	خیر	خیر	بله	بله
هند	خیر	خیر	بله	بله
اندونزی	خیر	بله	خیر	خیر
عراق	بله	خیر	خیر	بله
ایرلند	خیر	خیر	بله	بله
ایتالیا	خیر	خیر	مالیات بر ارزش افزوده: خیر/سایر قوانین مالیاتی: بله	بله
ژاپن	خیر	خیر	بله	بله
جرزی	خیر	خیر	بله	بله
اردن	خیر	بله	خیر	خیر
قزاقستان	خیر	بله	خیر	خیر
کنیا	خیر	خیر	بله	خیر
کویت	خیر	بله	در دسترس نیست	بله
قرقیزستان	خیر	خیر	بله	خیر
لتونی	خیر	خیر	بله	بله
لبنان	خیر	بله	خیر	بله
لسوتو	خیر	بله	خیر	بله
لیبی	خیر	بله	خیر	بله
لیختن اشتاین	خیر	خیر	بله	بله
لیتوانی	خیر	خیر	بله	بله
لوکزامبورگ	خیر	خیر	بله	بله
ماکائو	خیر	بله	نامشخص	نامشخص
مالزی	خیر	خیر	بله	بله
مالدیو	خیر	بله	بدون اطلاعات	بدون اطلاعات

کشور	ممنوعیت دارایی‌های رمزنگاری شده		اعمال قوانین مالیاتی	اعمال قوانین مبارزه با پولشویی و تامین مالی تروریسم
	مطلق	ضمنی		
مالی	خیر	بله	بدون اطلاعات	بدون اطلاعات
(جزیره) مالت	خیر	خیر	بله	بله
موریس	خیر	خیر	خیر	بله
مکزیک	خیر	خیر	بدون اطلاعات	بله
مولداوی	خیر	بله	خیر	خیر
مونتنگرو	خیر	خیر	خیر	بله
مراکش	بله	خیر	خیر	بله
نامیبیا	خیر	بله	خیر	بله
نپال	بله	خیر	بدون اطلاعات	بدون اطلاعات
هلند	خیر	خیر	مالیات بر ارزش افزوده: خیر سایر قوانین مالیاتی: بله	بله
نیوزلند	خیر	خیر	بله	بله
نیجر	خیر	بله	بدون اطلاعات	بدون اطلاعات
نیجریه	خیر	بله	خیر	خیر
نروژ	خیر	خیر	بله	بله
عمان	خیر	بله	در دسترس نیست	بله
پاکستان	خیر	بله	بدون اطلاعات	خیر
پالائو	خیر	بله	خیر	خیر
فیلیپین	خیر	خیر	بدون اطلاعات	بله
لهستان	خیر	خیر	بله	بله
پرتغال	خیر	خیر	بله	بله
قطر	بله	خیر	خیر	بله
جمهوری کنگو	خیر	بله	بدون اطلاعات	بدون اطلاعات
رومانی	خیر	خیر	بله	بله
فدراسیون روسیه	خیر	خیر	بله	بله
سنت کیتس و نویس	خیر	خیر	بله	بله
سنت لوسیا	خیر	خیر	به صراحت مشخص نشده است	بله
ساموآ	خیر	خیر	بدون اطلاعات	بله
عربستان سعودی	خیر	بله	در دسترس نیست	بله
سنگال	خیر	بله	بدون اطلاعات	بدون اطلاعات

کشور	ممنوعیت دارایی‌های رمزنگاری شده		اعمال قوانین مالیاتی	اعمال قوانین مبارزه با پولشویی و تامین مالی تروریسم
	مطلق	ضمنی		
صربستان	خیر	خیر	بله	بله
سنگاپور	خیر	خیر	بله	بله
اسلواکی	خیر	خیر	بله	بله
اسلوونی	خیر	خیر	بله	بله
آفریقای جنوبی	خیر	خیر	بله	خیر
کره جنوبی	خیر	خیر	بله (از سال ۲۰۲۲)	بله
اسپانیا	خیر	خیر	مالیات بر درآمد: بله	بله
سری لانکا	خیر	خیر	بدون اطلاعات	بله
سوئد	خیر	خیر	بله	بله
سوئیس	خیر	خیر	بله	بله
تایوان	خیر	خیر	بله	بله
تاجیکستان	خیر	بله	خیر	خیر
تانزانیا	خیر	بله	خیر	خیر
تایلند	خیر	خیر	بله	بله
توگو	خیر	بله	بدون اطلاعات	بدون اطلاعات
تونس	بله	خیر	خیر	بله
ترکیه	خیر	بله	مالیات بر ارزش افزوده: خیر سایر قوانین مالیاتی: بله	بله
ترکمنستان	خیر	بله	خیر	خیر
اوکراین	خیر	خیر	بله	بله
امارات متحده عربی	خیر	بله	بله	بله
انگلستان	خیر	خیر	بله	بله
ایالات متحده	خیر	خیر	بله	بله
ازبکستان	خیر	خیر	بله	بله
ونزوئلا	خیر	خیر	بدون اطلاعات	بله
ویتنام	خیر	بله	خیر	بله
زیمبابوه	خیر	بله	خیر	خیر

منبع: سند و گزارش کتابخانه کنگره



با توجه به بررسی‌های انجام شده، دارایی‌های رمزنگاری شده در اکثر کشورهای جهان به رسمیت شناخته نشده و تاکنون به صورت جدی این حوزه مورد تنظیم‌گری قرار نگرفته است. گرچه در بعضی از موارد خاص همچون قوانین مبارزه با پولشویی و مالیات، قوانینی برای این حوزه تنظیم شده است، لیکن به طور جامع و با دید بهره‌برداری تخصصی، قانون‌گذاری و تنظیم‌گری صورت نپذیرفته است.

با توجه به نتایج استخراجی از بررسی وضعیت تنظیم‌گری دارای دیجیتال رمزنگاری شده در دنیا و برای یافتن مولفه‌های اصلی جهت ارائه الگوی راهبردی تنظیم‌گری در کشور، به مصاحبه با خبرگان و فعالان اقتصاد دیجیتال پرداخته شده است. با اتکاء بر نظر یافته‌های حاصل از مطالعات کتابخانه‌ای، ۱۱ سوال مصاحبه تنظیم و پاسخ‌ها با استفاده از نرم افزار MaxQDA و روش نظریه داده بنیاد، کدگذاری گردیده و شاخص‌ها و مقوله‌های اساسی در راستای دستیابی به هدف تحقیق به شرح زیر حاصل شده است.

### ۱. چگونگی اثرگذاری بسترهای اقتصادی، حقوقی، فنی و فقهی دارایی‌های دیجیتال رمزنگاری شده بر تنظیم‌گری این پدیده نوظهور مالی

- دارایی‌های رمزنگاری شده ماهیت اقتصادی دارند.
- میزان پیشرو و پیشگام بودن در مواجهه با فناوری‌های نوین.
- انطباق مسائل این حوزه با مبانی شریعت.
- آگاهی داشتن کافی تنظیم‌کنندگان و صادرکنندگان قوانین از این حوزه.
- شناسایی چالش‌های کلان اقتصادی، فقهی، امنیتی این حوزه.
- آماده سازی بسترهای اقتصادی، حقوقی و فقهی.
- شناسایی ماهیت و سپس تنظیم‌گری.

### ۲. کارکردها و رفتارهای حقوقی کشورهای دنیا در مواجهه با این دارایی‌ها

- در برخی کشورها، مفهوم دارایی‌های رمزنگاری شده مورد تنظیم‌گری قرار گرفت.
- سرایت سایر قوانین به این حوزه همچون قوانین مبارزه با پولشویی، تأمین مالی تروریسم، حوزه مالیاتی و ...
- بعضی از کشورها قانون دارند و در خیلی از کشورها در این خصوص تصمیم گرفته نشده است.
- مواجهه کشورها با این حوزه سطح بندی مختلفی داشته است.
- ایجاد ارز دیجیتال بانک مرکزی (ملی)<sup>۱</sup>.

### ۳. چه نهاد یا نهادهایی می‌بایست مسئول پیاده سازی و نظارت بر این حوزه باشند

- اکوسیستم زنجیره‌های بلوکی دارای کارکردهای مختلفی هست:
- دارایی دیجیتال با پشتوانه پول‌های خارجی یا پول داخلی - نهاد تنظیم کننده مقررات: بانک مرکزی.

<sup>۱</sup> Central Bank Digital Currency (CBDC)

- اوراق بهادار دیجیتال یا اوراق با پشتوانه دارایی مالی غیرپولی - نهاد تنظیم کننده مقررات: سازمان بورس.
- مصادیق دارایی رمزنگاری شده مربوط به کالا - نهاد تنظیم کننده مقررات: وزارت صمت.
- موارد و موضوعاتی در هیچ یک از دسته بندی‌های فوق قرار نمیگیرد و از جنس موارد بالادستی است می‌تواند در سطوح عالی تنظیم‌گری نظیر هیأت وزیران، شورای عالی فضای مجازی و مجلس شورای اسلامی مورد بحث و بررسی قرار گیرد.

#### ۴. آیا نیاز به ساختار جدیدی برای تنظیم‌گری این حوزه است

- یکسری موضوعات بین بخشی هست و نیاز به یک ساختار سازی جدید برای راهبری آن می‌باشد ولی بخش عمده‌ای از موارد در حیطه وظایف تنظیم‌گران تخصصی فعلی قابل حل است که نیاز به یک لایه هماهنگ کننده دارد.

#### ۵. گونه‌شناسی مهم‌ترین چالش‌های طراحی الگوی راهبردی تنظیم‌گری دارایی‌های رمزنگاری شده

- تعدد نوع نگاه به این فناوری با توجه به کارکردها و موضوعات مختلف آن که منجر به بخشی نگری می‌شود.
- عدم نگاه موضوعی و بخشی به این مسئله - کل اکوسیستم دارایی‌های رمزنگاری شده موضوعات مختلفی را شامل می‌شود و هر حوزه متناسب با رسالت خودش باید مورد تنظیم‌گری قرار بگیرد.
- موضوعات مختلف آن تفکیک شده و هر کدام به صورت مجزا مورد تنظیم‌گری قرار گیرند.

#### ۶. زمینه‌های استفاده از دارایی‌های رمزنگاری شده

- افرادی که این فناوری را می‌شناسند و از قابلیت‌های فناورانه آن استفاده می‌نمایند - پرداخت‌های خارجی.
- کارکرد منفی - مجرمین مالیاتی، پولشویی، تأمین مالی تروریسم.
- سوداگری اقتصادی - خرید برای فروش با قیمت بالاتر، حفظ و افزایش ارزش پول.
- ذهنیت دنباله رو<sup>۱</sup> - افرادی که تحت تاثیر استفاده بقیه، از این حوزه استفاده می‌کنند.

#### ۷. جایگاه دارایی‌های دیجیتال رمزنگاری شده در اقتصاد جهانی

- در حال حاضر در سطوح خرد بوده ولی در آینده اثرات قابل توجهی در اقتصاد کلان نمایان خواهند کرد.

<sup>1</sup> Herd Behavior

— با توجه به حجم بازار و تعداد دارایی‌های رمزنگاری شده و صرافی‌های این حوزه، وضعیت رو به رشدی در برای این زمینه متصور است.

#### ۸. چالش‌های پیش رو برای استفاده از ظرفیت‌های دارایی‌های رمزنگاری شده و محصولات مبتنی بر آن در کشور

- در برخی موارد این موضوعات و این فناوری‌ها، حاکمیت گریزند.
- پویایی بالا- عدم پاسخگویی چارچوب تنظیم‌گری ایستا.
- تاکنون اعلام نشده که این حوزه تا چه میزان به رسمیت شناخته شده و استفاده از آن تا چه سطحی مجاز است و چه مراجعی در این زمینه مسولیت دارند.
- تنظیم‌گری عمدتاً ناقص صورت پذیرفته.
- اگر تنظیم‌گری به صورت استاندارد نباشد شکل‌گیری اقتصاد غیر رسمی این حوزه دور از انتظار نخواهد بود.

#### ۹. وضعیت حال حاضر دارایی‌های دیجیتال رمزنگاری شده در جمهوری اسلامی ایران

- فقط مسئله استخراج در کشور مورد تنظیم‌گری قرار گرفته است.
- در خصوص تبادلات نیز یکسری ممنوعیت‌ها و محدودیت‌های اولیه و بیانیه‌ها و ابلاغاتی از طرف بانک مرکزی داشته، لیکن خیلی پیشرفت نداشته و باید چارچوب تنظیم‌گری خود را پیدا کند.
- در حوزه فنی و نرم‌افزاری این فناوری ظرفیت‌های مناسبی در کشور وجود دارد.
- به طور کلی از لحاظ مواجهه و آشنایی با این دارایی‌ها در وضعیت خوبی هستیم ولی به صورت پراکنده.

#### ۱۰. برای تدوین الگوی اقتصادی حقوقی در این حوزه چه ویژگی‌هایی را باید در نظر گرفت

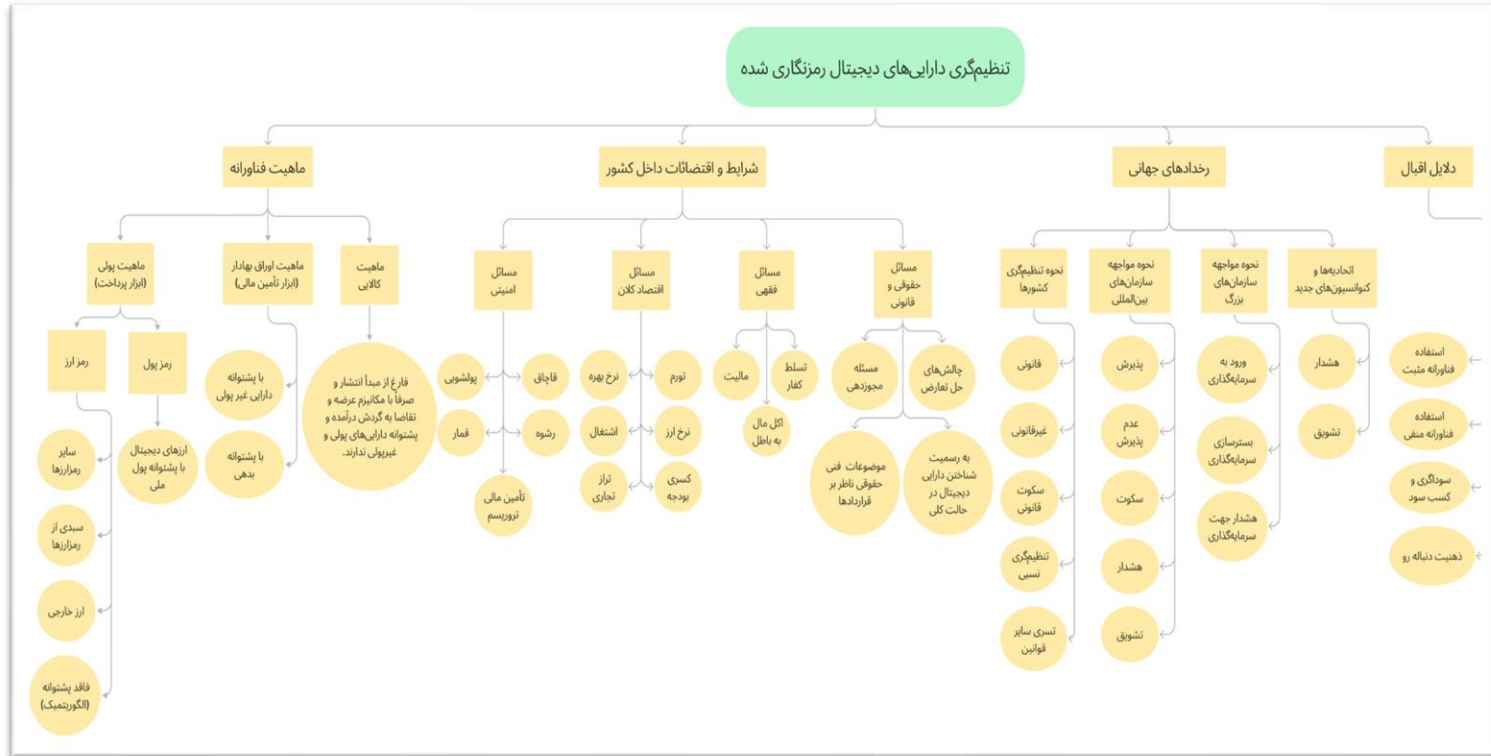
- بررسی و تدوین الگوی اقتصادی حقوقی به صورت بخشی (متناسب با ویژگی‌ها و چالش‌های هر بخش).
- توجه به پویایی‌های این حوزه؛ چرا که یک فناوری بهبود پذیر و نو شونده می‌باشد.
- توجه به اقتضاءهای کلان اقتصادی و امنیتی کشور.
- عدم وجود تعارض با مبانی فقهی.
- آشنایی کامل تنظیم‌گران و قانون‌گذاران با این حوزه.

#### ۱۱. با توجه به ساختار اقتصادی و حقوقی ایران، الگو و چارچوب پیشنهادی مطلوب جهت پیاده‌سازی و استفاده از دارایی‌های دیجیتال رمزنگاری شده چیست.

- قانون بالادستی در لایه تنظیم‌گران عمومی مانند مجلس شورای اسلامی، مرکز ملی فضای مجازی یا شورای عالی فضای مجازی و یا در سطح هیات وزیران، چارچوب‌های کلی کنش‌گری در اکوسیستم دارایی‌های رمزنگاری شده را مشخص نمایند.
- تنظیم‌گران بخشی مانند بانک مرکزی، سازمان بورس و اوراق بهادار، وزارت صمت و ... هر کدامشان با توجه به رسالت عملکردی و تنظیم‌گری بخشی خود، آیین‌نامه‌های مقتضی خود را تعیین و تبیین نمایند.
- در مواردی که نهادهای موجود نمی‌توانند پاسخگو باشند، یک نهاد جدیدی ایجاد شود که بتواند موضوعات بین بخشی را در لایه تنظیم‌گران بخشی (نه در لایه تنظیم‌گران عمومی) مورد تنظیم‌گری و هماهنگی قرار دهد.

### ۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

با توجه به مضامین استخراج شده حاصل از فرایند تحقیق، مهمترین متغیرها و مؤلفه‌های دخیل در موضوع تنظیم‌گری حوزه دارایی دیجیتال رمزنگاری شده در کشور را می‌توان منطبق بر تقسیم‌بندی مندرج در شکل شماره (۱) به تصویر کشید.



شکل شماره (۱) متغیرها و مؤلفه‌های اساسی تنظیم‌گری دارایی‌های دیجیتال رمزنگاری شده

منبع: یافته‌های پژوهش

در ادامه جریان این پژوهش، حاصل جمع‌بندی و برآورد مولفه‌های اساسی و فرعی به دست آمده در تنظیم‌گری دارایی‌های دیجیتال رمزنگاری شده به شرح زیر دسته‌بندی می‌گردند.

**(۱) ماهیت فناورانه:** جهت قانون‌گذاری در حوزه دارایی‌های رمزنگاری شده، در ابتدا می‌بایست نوع و ماهیت موضوع مورد تنظیم‌گری مشخص گردد.

- آیا ماهیت موضوع مورد بررسی، پول و ابزار پرداخت می‌باشد؟
  - آیا ماهیت موضوع مورد بررسی، اوراق بهادار است؟
  - آیا ماهیت موضوع مورد بررسی، کالا می‌باشد؟
- برای پاسخ به سوالات فوق و دسته‌بندی هر یک از سوالات فوق، مولفه‌های فرعی مورد استفاده قرار می‌گیرد. به عنوان مثال به شرح زیر مراحل انجام می‌گردد:
- آیا موضوع مورد تنظیم‌گری، پشتوانه پولی دارد یا خیر؟
  - اگر پشتوانه پولی دارد، در دسته دارایی‌های رمزنگاری شده و یا رمزپول (CBDC) قرار می‌گیرد؟
  - اگر دارایی‌های رمزنگاری شده می‌باشد، پشتوانه آن ارز خارجی است و یا سایر دارایی‌های رمزنگاری شده؟

در نهایت این فرایند است که ماهیت فناورانه موضوع جهت تنظیم‌گری مشخص می‌گردد.

**(۲) شرایط و اقتضانات داخل کشور:** بررسی موضوع مورد تنظیم‌گری و چالش‌ها و فرصت‌هایی که از لحاظ مسائل اقتصاد کلان، امنیتی، فقهی، حقوقی و قانونی در کشور ایجاد می‌کند بسیار در زمینه نحوه قانون‌گذاری آن حائز اهمیت می‌باشد. بر این اساس هر یک از موضوعات مورد تنظیم‌گری می‌بایست از منظرهای اقتصادی (میزان تاثیرگذاری بر تورم، نرخ بهره، نرخ ارز، اشتغال، کسری بودجه، تراز تجاری)، امنیتی (پولشویی، تأمین مالی تروریسم، رشوه، قاچاق، قمار)، فقهی (مالیت، تسلط کفار، اکل مال به باطل) و حقوقی (به رسمیت شناختن دارایی‌های رمزنگاری شده در حالت کلی، چالش‌های حل تعارض، مسئله مجوزدهی، موضوعات فنی حقوقی ناظر بر قراردادها) مورد ارزیابی قرار گیرد.

**(۳) رخدادهای جهانی:** در راستای بررسی موضوع مورد تنظیم‌گری، بررسی شرایط و وضعیت آن موضوع در جهان دارای اهمیت می‌باشد. ارزیابی مسائلی چون نحوه تنظیم‌گری سایر کشورها، نحوه مواجهه سازمان‌های بین‌المللی، نحوه مواجهه سازمان‌ها و شرکت‌های بزرگ، نظرات اتحادیه‌ها و کنوانسیون‌های جدید، از مولفه‌های اساسی تنظیم‌گری می‌باشد.

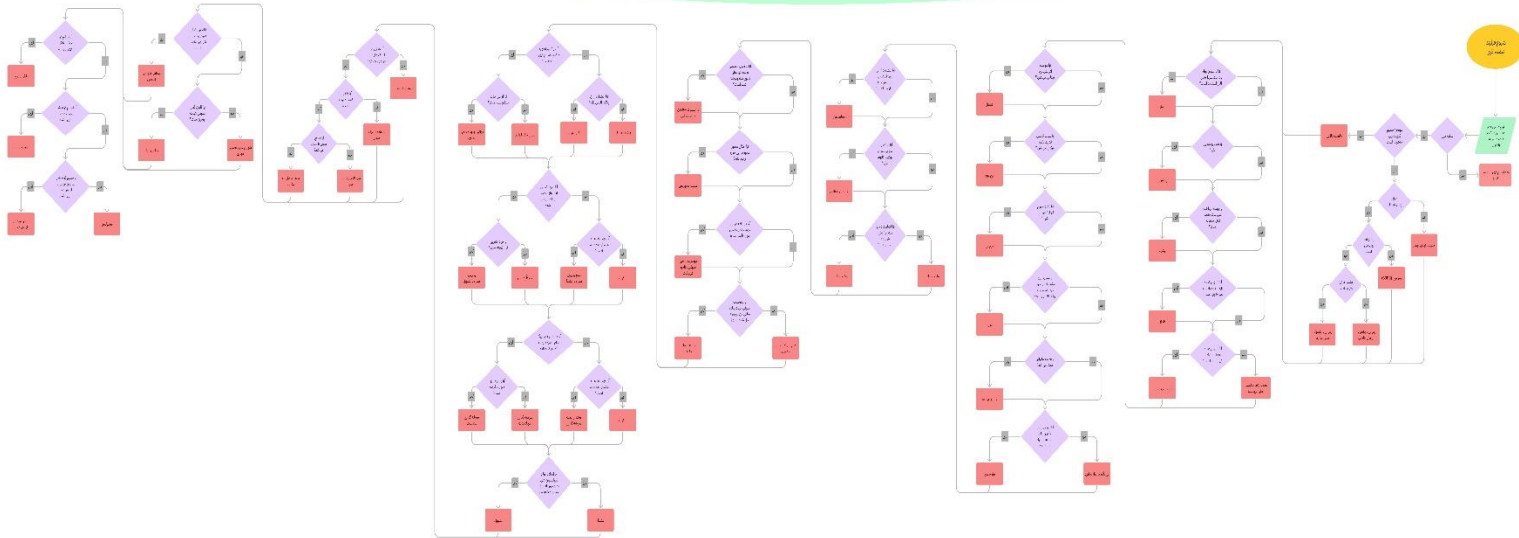
**(۴) دلایل اقبال:** ارزیابی دلایل اقبال دولت‌ها، جامعه و افراد به موضوع مورد تنظیم‌گری، در نوع و منشأ تصمیمات و قوانینی که می‌بایست اتخاذ گردد، موثر خواهد بود. چهار دلیل عمده که موجب اقبال به این حوزه می‌گردد، به شرح زیر مشخص گردیده است:

- استفاده فناورانه مثبت: پرداخت‌های خارجی و تأمین مالی خارجی جهت طرح‌های کلان‌سوری.

- استفاده فناورانه منفی: پولشویی، تأمین مالی تروریسم.
- سوداگری و کسب سود: خرید و نگهداری دارایی رمزنگاری شده جهت فروش در قیمت بالاتر.
- ذهنیت دنباله رو: به دلیل اینکه سایر افراد در این بازار حضور دارند، این افراد هم در این بازار شرکت می‌کنند.

با توجه به ارزیابی هریک از مولفه‌های اساسی (ماهیت فناورانه، شرایط و اقتضائات داخلی کشور، رخدادهای جهانی و دلایل اقبال) در بررسی موضوع مورد تنظیم‌گری، نتایج به دست آمده در لایه تنظیم‌گران عمومی (هیأت وزیران، مجلس شورای اسلامی، شورای عالی فضای مجازی) با توجه به اینکه موضوع مذکور در حیطه اختیارات کدامیک می‌باشد قانون‌گذاری شده و سپس تنظیم‌گر بخشی مربوطه (بانک مرکزی، سازمان بورس و اوراق بهادار، وزارت اقتصاد، وزارت صمت) با توجه به قانون‌گذاری انجام شده، آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های خود جهت تنظیم‌گری موضوع را تدوین و تعیین می‌نماید. بر این اساس الگوی راهبردی تنظیم‌گری دارایی رمزنگاری شده با نگاه بر گستره کشوری به شرح شکل شماره (۲) حاصل می‌گردد.

نقشه راه تنظیم‌گری دارایی دیجیتال رمزنگاری شده با نگاه بر گستره کشوری



شکل شماره (۲) نقشه راه و الگوی راهبردی تنظیم‌گری دارایی‌های رمزنگاری شده در سطح کشور  
منبع: یافته‌های پژوهش



## منابع و مأخذ

## منابع فارسی

- تقوایی، فاطمه. (۱۳۹۷). استفاده از زنجیره‌بلوکی در اینترنت اشیاء و کاربرد آن در مراقبت سلامت. مجموعه مقالات دومین همایش انفورماتیک پزشکی و هفتمین همایش سلامت الکترونیک و کاربردهای ICT در پزشکی ایران.
- خورسندی کوچصفهانی، زهرا و چیتسازیان، مرتضی. (۱۴۰۰). واکاوی ارزش‌های دیجیتال از منظر فقه و حقوق. فصلنامه مطالعات میان رشته‌ای فقه، ۱(۲)، ۱-۲۴.
- نواب پور، علیرضا؛ یوسفی، احمدعلی و طالبی، محمد. (۱۳۹۷). تحلیل فقهی کارکردهای پول‌های رمزنگاری شده: مطالعه بیت کوین. مجله اقتصاد اسلامی، ۱۸(۷۲)، ۲۱۳-۲۴۳.
- نوری، مهدی و نواب پور، علیرضا (۱۳۹۷). مقدمه‌ای بر تنظیم‌گری رمزینه ارزها در اقتصاد ایران. مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی.
- نوری، مهدی و نواب پور، علیرضا. (۱۳۹۶). طراحی چارچوب مفهومی سیاستگذاری رمزارزها در اقتصاد ایران. فصلنامه علمی پژوهشی سیاستگذاری عمومی، ۳(۴)، ۵۱-۷۸.
- یعقوبی، حسین (۱۳۹۱). زنجیره‌بلوکی و کاربردهای آن در بانک و پرداخت. مجموعه مقالات هفتمین همایش سالانه بانکداری الکترونیک و نظام‌های پرداخت.

## منابع لاتین

- Bachaev, U. A., & Abdulazizova, E. A. (2020). Cryptocurrency As a Component Of The Digital Economy. European Proceedings of Social and Behavioural Sciences.
- Chen, Y. (2018). Blockchain tokens and the potential democratization of entrepreneurship and innovation. *Business horizons*, 61(4), 567-575.
- Cian, H., & Li, Z. H. E. (2016). The Role Decentralised Non-Regulated Virtual Currencies Play in Facilitating Unlawful Financial Transactions. (Master of Science Thesis). KTH university, Sweden.
- Dabrowski, M., & Janikowski, L. (2018). Virtual currencies and their potential impact on financial markets and monetary policy. CASE Research Paper, (495).
- Eisenmann, T., Parker, G., & Van Alstyne, M. (2011). Platform envelopment. *Strategic management journal*, 32(12), 1270-1285.

- Feinstein, B. D., & Werbach, K. (2021). The impact of cryptocurrency regulation on trading markets. *Journal of Financial Regulation*, 7(1), 48-99.
- He, M. D., Habermeier, M. K. F., Leckow, M. R. B., Haksar, M. V., Almeida, M. Y., Kashima, M. M., ... & Yepes, M. C. V. (2016). *Virtual currencies and beyond: initial considerations*. International Monetary Fund.
- Khan, M. A., & Salah, K. (2018). IoT security: Review, blockchain solutions, and open challenges. *Future generation computer systems*, 82, 395-411.
- Krause, M. (2016). Bitcoin: Implications for the developing world.
- Kshetri, N. (2018). 1 Blockchain's roles in meeting key supply chain management objectives. *International Journal of information management*, 39, 80-89.
- Kumar, N. M. (2018). Blockchain: Enabling wide range of services in distributed energy system. *Beni-Suef University journal of basic and applied sciences*, 7(4), 701-704.
- Li, J., Wu, J., & Chen, L. (2018). Block-secure: Blockchain based scheme for secure P2P cloud storage. *Information Sciences*, 465, 219-231.
- Mikhaylov, A., Danish, M. S. S., & Senjyu, T. (2021). A new stage in the evolution of cryptocurrency markets: Analysis by hurst method. In *Strategic outlook in business and finance innovation: Multidimensional policies for emerging economies* (pp. 35-45). Emerald Publishing Limited.
- Sharma, P. K., & Park, J. H. (2018). Blockchain based hybrid network architecture for the smart city. *Future Generation Computer Systems*, 86, 650-655.