



## Developing cognitive ecosystem model of cryptocurrency

Mohammad Reza Taghva<sup>1\*</sup> , Zahra Jalaieian Zaferani<sup>2</sup>

1. Assistant Professor of Computer Engineering, Management and Accounting Faculty, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran
2. PhD Student of Information Technology Management, Management and Accounting Faculty, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

### Abstract

**Introduction:** The advancement of cognitive science in a field common to computer science is becoming one of the crucial ways to advance social, economic, technical, and computer science. Meanwhile, debates over the cryptocurrency and its ecosystem as a thing which is capable of transferring value across cyberspace have been evolving over the past decade. In contrast, the impact of cognitive science on the electronicization of life is evident. Today's innovations are developed by the semantic and cognitive interpretation components and characteristics of the human mind that work on the relationships between the real and the virtual world. Cryptocurrency, as an innovative phenomenon needs to be developed by the human mind's semantic and cognitive interpretation components and characteristics.

**Methods:** according to the "Cognitive Banking Ecosystem" model developed by IBM in 2016 in five layers (core, key activities, capabilities, infrastructure, and tools). The present study uses the Strauss and Corbin version of the Grounded Theory to systematically analyze social processes in order to extract elements in each layer according to the exploratory nature of the research.

**Results:** The final model consists of the five main layers mentioned above and 24 elements that were approved by submitting a researcher-made questionnaire to the experts.

**Conclusion:** Since previous researches have focused on some part of the cryptocurrency ecosystem, the present study attempted to create a whole understanding of the cognitive coding ecosystem and to fill in the knowledge gap.

**Received:** 15 Aug. 2019

**Revised:** 16 Dec. 2019

**Accepted:** 28 Dec. 2019

#### Keywords


Ecosystem  
Cognitive ecosystem  
Cryptocurrency  
Bitcoin

#### Corresponding author

Mohammad Reza Taghva, Assistant Professor of Computer Engineering, Dehkadeh Olympic, Varzesh Sq, Central Building of Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

**Email:** Taghva@gmail.com



 doi.org/10.30699/icss.22.2.102

**Citation:** Taghva M, Jalaieian Zaferani Z. Developing cognitive ecosystem model of cryptocurrency. *Advances in Cognitive Sciences*. 2020;22(2):102-110.



## توسعه مدل اکوسیستم شناختی رمزارز

محمد رضا تقوا<sup>۱\*</sup> (ID)، زهرا جلائیان زعفرانی<sup>۲</sup>

۱. استادیار مهندسی کامپیوتر، مدیریت فناوری اطلاعات، دانشکده حسابداری و مدیریت، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران  
 ۲. دانشجوی دکتری مدیریت فناوری اطلاعات، دانشکده حسابداری و مدیریت، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

## چکیده

**مقدمه:** پیشرفت علوم شناختی در حوزه‌ای مشترک با علوم رایانه، در حال تبدیل شدن به یکی از راه‌های مهم پیشرفت علوم اجتماعی، اقتصادی، فنی و رایانه‌ای است. در همین حین طی دهه گذشته مباحث مرتبط با رمزارز و اکوسیستم آن به عنوان شی‌ای که قابلیت انتقال ارزش را در سطح فضای مجازی دارد، در حال توسعه پیدا کردن است. در تقابل این دو، تاثیر علوم شناختی بر الکترونیکی شدن زندگی روزمره به عنوان عاملی تعیین کننده برای آن کاملاً مشهود است. نوآوری‌های امروزه توسط اجزای تفسیر معنایی، شناختی و ویژگی‌های مشخصه ذهن انسان که بر روی روابط بین دنیای واقعی و مجازی کار می‌کنند، توسعه داده می‌شوند. رمزارز نیز به عنوان یک پدیده نوآور، از این مبحث مستثنی نیست و لازم است توسط اجزای تفسیر معنایی، شناختی و ویژگی‌های مشخصه ذهن انسان توسعه یابد.

**روش کار:** با توجه به مدل «اکوسیستم شناختی بانکداری» که توسط شرکت IBM در سال ۲۰۱۶ در ۵ لایه (هسته اصلی، فعالیت‌های کلیدی، قابلیت‌ها، زیرساخت و ابزار) طراحی شده است؛ این مدل مبنای کار پژوهش قرار داده شده و سپس به منظور استخراج عناصر در هر لایه با توجه به ماهیت اکتشافی پژوهش، از روش داده بنیاد با نسخه Corbin و Strauss که با تحلیل نظام‌مند به کشف فرایندهای اجتماعی می‌پردازد، استفاده نمودیم.

**یافته‌ها:** مدل نهایی اکوسیستم شناختی رمزارز شامل پنج لایه اصلی و ۲۴ عنصر می‌باشد که با ارائه پرسشنامه محقق ساخته به خبرگان، مورد تایید قرار گرفت.

**نتیجه‌گیری:** با توجه به آن که پژوهش‌های پیشین به بخشی از اکوسیستم رمزارز پرداخته بودند، در پژوهش حاضر تلاش شد تا درک کلی از اکوسیستم شناختی رمزارز ایجاد شده و شکاف دانشی مذکور پر شود. لازم به ذکر است با توجه به جدید بودن موضوع رمزارز و احتمال تغییر در اکوسیستم فعلی، در آینده مطالعات گسترده‌تری در این حوزه صورت پذیرد.

دریافت: ۱۳۹۸/۰۵/۲۴

اصلاح نهایی: ۱۳۹۸/۱۰/۲۵

پذیرش: ۱۳۹۸/۱۱/۰۷

## واژه‌های کلیدی

اکوسیستم  
اکوسیستم شناختی  
رمزارز  
بیت کوین

## نویسنده مسئول

محمد رضا تقوا، استادیار مهندسی کامپیوتر، دهکده المپیک، میدان ورزش، ساختمان مرکزی دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

ایمیل: Taghva@gmail.com



doi.org/10.30699/icss.22.2.102

## مقدمه

همه اجزای اصلی در ساختمان آن بستگی دارد (۱). اکولوژی شناختی مطالعه متنی پدیده‌های شناختی است که به طور خاص اشاره به وابستگی متقابل وب به عناصر اکوسیستم شناختی دارد. بنابراین درک پدیده‌های شناختی باید شامل درک محیط‌هایی که در آن فرایندهای شناختی توسعه می‌یابند و عمل می‌کنند، باشد. صحبت کردن درباره

زمانی که یک سازمان تشکیل روابط نظام‌مندی می‌دهد، روابطی بین اجزای تشکیل دهنده آن پدیدار می‌شود و در نهایت وقتی در یک محیط قرار می‌گیرد، یک سیستم بزرگتر را شکل می‌دهد. به دلیل وجود روابط قانونمند و هدفدار بین محیط و سازمان‌ها، این مجموعه را در اصطلاح اکوسیستم می‌نامند. استقرار پایدار هر اکوسیستم منحصراً به مشارکت

هوش انسانی، ۴) تعامل به شکل یک رفتار طبیعی می‌باشد. نهایتاً محاسبات شناختی سازمان‌ها را قادر می‌سازد اطلاعات ارزشمندی را در اختیار داشته باشند. اصولاً فناوری‌های شناختی قابلیت‌های پیش‌بینی به موقع در زمان واقعی را ایجاد می‌کنند.

این روزها را به عنوان رنسانس علوم شناختی معرفی نموده‌اند. این مسئله به دلیل کشف وظایف و عملیات ادراک، تفسیر، فهم، تحلیل و فرایندهای استدلالی است که مشخصه تمامی فرایندهای تصمیم‌گیری ذهن انسان می‌باشد. این فرایندها به همراه الگوریتم‌های توسعه‌یافته بر پایه کاربردهای برگرفته از علوم رایانه، ریاضیات، و فناوری منجر به شکل‌گیری انفورماتیک شناختی شده است. موضوع سیستم‌های شناختی که بخشی از انفورماتیک شناختی را شکل می‌دهد به چالشی جدید برای کارهای تحقیقاتی و کاربردی تبدیل شده است. دنیای واقعی و مجازی، اجزاء و ویژگی‌های آنها، به طور فزاینده‌ای با مشاهدات، دانش و همچنین زندگی روزمره ما آمیخته شده است. این حوزه‌ای است که در آن می‌توان رشد رایانه و علوم شناختی را که هم اکنون در اوج خود هستند، منظره کرد (۵). در ۳۰ سال گذشته حداقل سه حوزه نگاه عمیق اکولوژیکی به مسئله شناختی داشته‌اند. روان‌شناسی اکولوژیکی Gibson، اکولوژی ذهن Bateson و نظریه فعالیت تاریخی-فرهنگی Soviet. بنابراین در حوزه‌های مالی توجه نسبتاً کمتری به نظریه‌های شناختی شده است. تنها مطالعه توسط شرکت IBM در دسامبر ۲۰۱۶ می‌باشد که اکوسیستم شناختی بانکداری را ارائه نموده است (۶). در حوزه رمزارز نیز Worner (۲۰۱۶) اکوسیستم استارت آپ بیت کوین را ارائه نمود (۷). Coin Desk نیز در گزارشی در سال ۲۰۱۷ اکوسیستم کسب و کار بر مبنای زنجیره بلاک را ارائه نمود (۸). با به وجود آمدن پدیده‌های جدید بین رشته‌ای چون رمزارز، پرداختن به اکوسیستم شناختی این پدیده نوظهور حائز اهمیت خواهد شد.

هدف این مطالعه در نظر گرفتن لایه‌های معنایی قرار گرفته در اکوسیستم رمزارز و توسعه آن توسط اجزای تفسیر معنایی، شناختی و ویژگی‌های مشخصه ذهن انسان می‌باشد. این موضوع علاوه بر فراهم آوردن امکان توصیف دقیق پدیده رمزارز و اکوسیستم مربوط به آن، تحلیل عمیق آنها را نیز امکان‌پذیر می‌سازد. این نوع رویکرد به موضوع، از طریق انجام کارهایی برای یکپارچه کردن موضوعات رمزارز و جنبه‌های شناختی که از روش‌های انسانی تحلیل داده اقتباس شده است، امکان‌پذیر شده است. از آنجایی که این موضوع تاکنون مورد توجه سایر نویسندگان قرار نگرفته است، در نتیجه محتوای ارائه شده در این مقاله در برگزیده دستاوردهای اختصاصی و نوآورانه از منظر علمی است. این مطالعه سعی دارد تا با یک روش علمی، چهارچوب

اکولوژی شناختی مثل این استعاره است که سیستم‌های شناختی با نگاه خاصی شبیه به سیستم‌های بیولوژیکی هستند. برای درک کامل تمام ارگان‌های بیولوژیکی باید ارتباطات آن ارگان را با سایر ارگان‌ها و با شرایط فیزیکی محیط پیرامونش درک کرد. بنابراین درک پدیده‌های شناختی باید شامل درک محیط‌هایی که در آن فرایندهای شناختی توسعه می‌یابند و عمل می‌کنند باشد (۲).

در حالی که نظریه‌های شناختی از تحلیل واحدهای تعریف شده توسط ویژگی‌های موروثی عناصر به سمت تعریف واحدهای الگویی پویای عناصر وابسته به هم تغییر می‌یابد، مطالعه سیستم‌های شناختی اهمیت روز افزونی در علوم شناختی پیدا می‌کند. عناصر اکولوژی شناختی به شاخ و برگ‌های مختلفی اشاره دارد که در واقع هسته اصلی علم شناختی نیست. اما امروزه به موضوع شناخت به عنوان یک پدیده بیولوژیکی نگاه می‌شود تا یک فرایند منطقی (۱). Bateson در مطالعه‌اش حلقه‌هایی را نشان می‌دهد که ذهن در بدن و در محیط اطراف سیستم شناختی توضیح می‌دهد و توصیه‌های افلاطون را با پیچیدگی سایبرنتیکی تصریح می‌کند (۲). مرزهای واحد تجزیه و تحلیل در برخی از مناطق علوم مختلف شناختی با مهاجرت مطالعات محققان از واحدهای تعریف شده در قالب ویژگی‌های موروثی عناصر به قالب الگوهای پویای عناصری که با هم همبستگی متقابل دارند، گسترش یافته است (۳). این دقیقاً رویکردی هست که Bateson نیز از آن حمایت می‌کند. همان‌طور که پیگیری پدیده شناختی دانشمندان را متقاعد می‌کند که از مرزهای موجود واحدهای تجزیه و تحلیل استفاده کنند، رویکردهای مختلف به طور فزاینده با یکدیگر همپوشانی دارند. پیش‌بینی امیدوارکننده این است که همبستگی غنی مغز، بدن و جهان، رشته‌های بسیاری را به یک رویکرد منسجم به ذهن به عنوان یک ویژگی از اکوسیستم‌های شناختی ایجاد می‌کند (۴). همزمان که شاخه اکولوژی شناختی رشد می‌کند و بالغ می‌شود، درک بهتری از فرایندهای شناختی حاصل می‌شود. این موضوع هم به لحاظ همگرایی و از منظر روابط کارکردی میان عناصر اکولوژی شناختی معاصر صادق است و هم به لحاظ فزاینده‌ای در جایی که درک انقلاب شناختی است کاربرد دارد (۴).

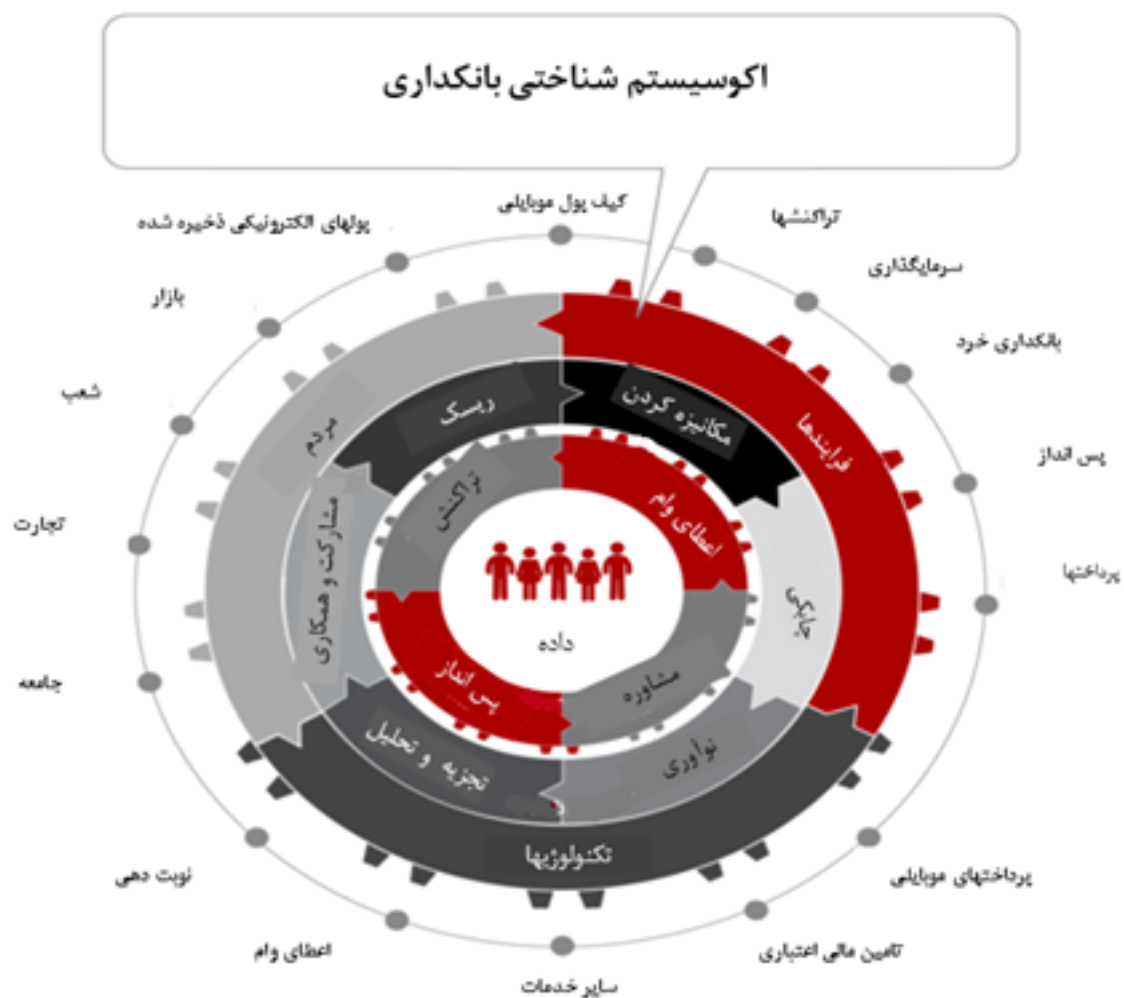
بر اساس گفته‌های IBM طی گزارش منتشر شده توسط فایننشال برن در سپتامبر ۲۰۱۶: «راه حل‌های محاسباتی شناختی، قابلیت‌های با ارزشی را به انجام پردازش و عملکرد مناسب‌تر داده‌ها ایجاد می‌کند تا بتوانند با توانمند ساختن سیستم‌ها، رفتاری مشابه انسان ایجاد نمایند، آنها می‌توانند مانند سازمان‌ها فکر کنند عمل کنند و اقدام انجام دهند». چهار اصلی که زیرساخت محاسبات شناختی را ایجاد می‌کند شامل: (۱) یادگیری و ارتقاء، (۲) ایجاد سرعت و مقیاس، (۳) تجمیع

IBM در سال ۲۰۱۶ ارائه شده است که به عنوان مدل پایه مدنظر قرار داده شده است (شکل ۱). لایه‌های اصلی آن (هسته، فعالیت‌های کلیدی، قابلیت‌ها، زیرساخت و ابزار) به عنوان لایه‌های اصلی در مدل تحقیق در نظر گرفته شد (۶). در گام دوم با توجه به ماهیت اکتشافی پژوهش، به منظور مشخص شدن عناصر هر لایه، از روش داده بنیاد استفاده شد. داده بنیاد یک روش پژوهش کیفی است که به طور خاص برای پژوهش‌های اکتشافی که به دنبال نظریه‌پردازی یا دست‌یابی به الگو هستند، مناسب می‌باشد، چرا که به پژوهشگر اجازه می‌دهند با ذهن باز و به دور از پیش‌داوری یا فرضیه به گردآوری و تحلیلی داده‌ها بپردازد (۹).

مفهومی برای اکوسیستم شناختی رمز ارز را توسعه دهد. هدف اصلی این مطالعه پر کردن خلا دانشی مذکور از طریق روش تحقیق اکتشافی بود و نتایج آن بیان‌گر لایه‌های اصلی اکوسیستم شناختی بانکداری و عناصر مربوط به هر لایه در حوزه اکوسیستم شناختی رمز ارز بود.

## روش کار

پژوهش حاضر از نوع پژوهش اکتشافی بود که سعی در شناخت اکوسیستم شناختی رمز ارز و توسعه مدل آن داشت. به این منظور در گام اول با توجه به مدل اکوسیستم شناختی بانکداری که توسط شرکت



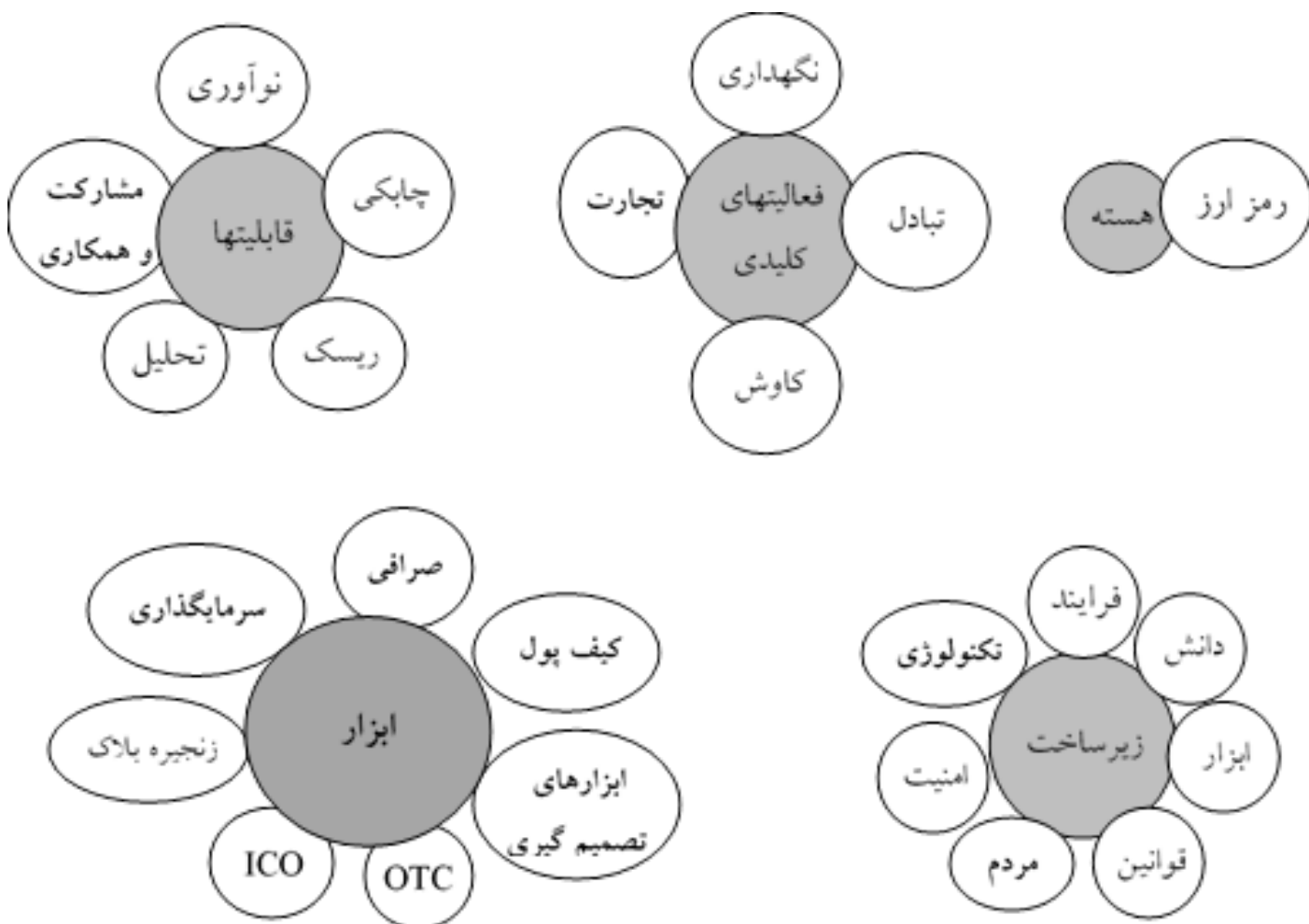
شکل ۱. اکوسیستم شناختی بانکداری بر اساس گزارش IBM فایننشال برند، سپتامبر ۲۰۱۶

شدیم ادامه یافت. در مجموع ۱۳ مصاحبه نیمه ساختاریافته انجام شد. کلیه مصاحبه‌ها ضبط گردید و در مجموع ۷۹۰ دقیقه مصاحبه انجام شد. مصاحبه شامل سوالات باز در پنج بخش (هسته مرکزی اکوسیستم، فعالیت‌های کلیدی، قابلیت‌ها، زیرساخت و ابزار) انجام شد. همچنین برای تکمیل داده‌ها و بررسی ابعاد مختلف موضوع مورد بررسی، علاوه

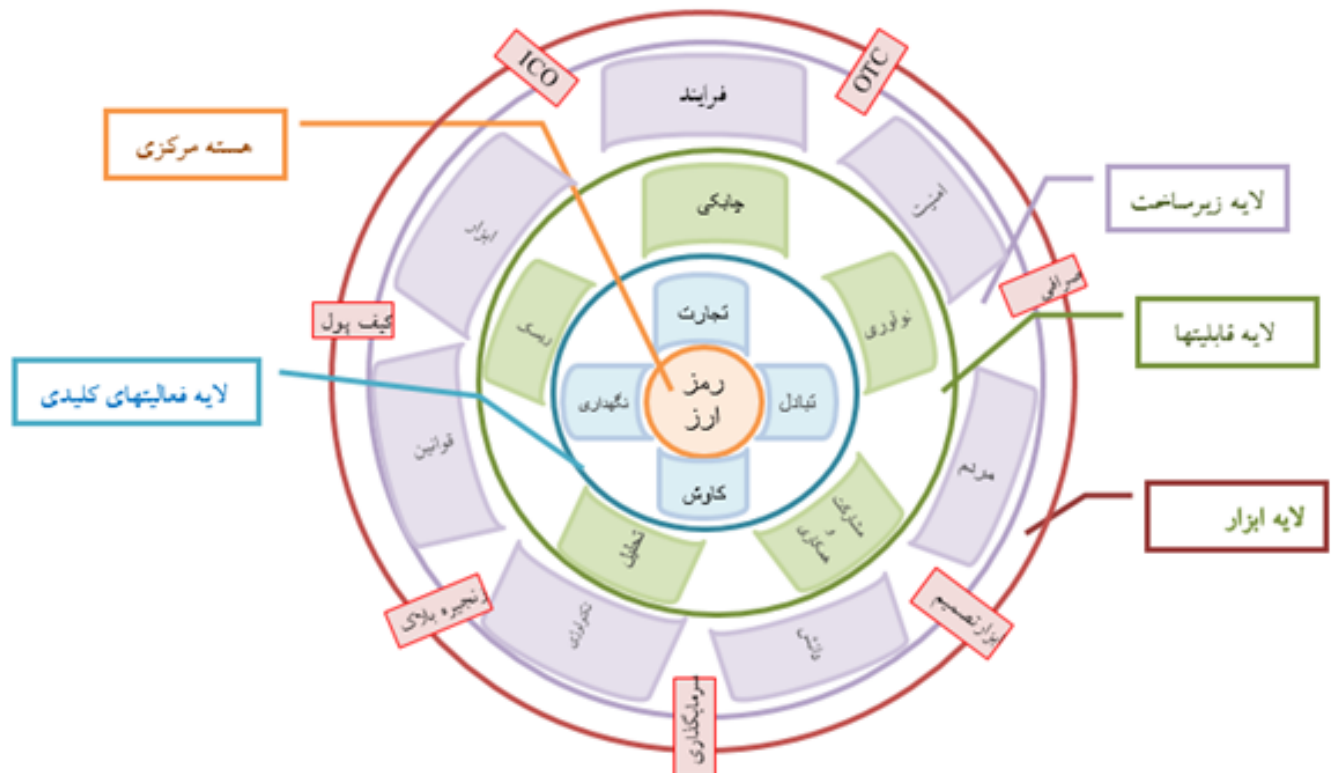
جامعه پژوهش، خبرگان حوزه رمز ارز در سال ۱۳۹۸ در تهران بودند. شیوه نمونه‌گیری هدفمند در این مطالعه با توجه به کمبود تعداد خبرگان در این استفاده شد. خبرگان حوزه رمز ارز، در خصوص شاخص‌های هر یک از لایه‌های مدل اکوسیستم شناختی مورد پرسش قرار گرفتند. مصاحبه‌ها تا نقطه اشباع یعنی تا هنگامی که با داده‌های تکراری مواجه

۷ طبقه، بخش ابزار ۷ طبقه به دست آمد. برای اطمینان از روایی و پایایی پژوهش، از صحت‌سنجی Rigor یا استحکام داده‌ها استفاده شد (۱۰). در این حالت، روایی و پایایی به جای این که از طرف داوران خارجی تایید یا رد شود، به طور فعال حاصل می‌شود (۱۰). این روش اشاره به ساز و کارهایی دارد که برای تضمین تدریجی روایی و پایایی و در نتیجه دقت علمی پژوهش در طی انجام تحقیق انجام می‌شود (۱۰). این روش در همه مراحل این مطالعه انجام گرفت تا با شناسایی و اصلاح خطاها قبل از ورود به مدل و قبل از این که تحلیل را مخدوش می‌سازد، نوعی یافته پژوهشی معتبر ایجاد کند. برای این منظور تاکید بر نوشتن یادآورهای متعدد، نمونه‌گیری نظری، دقت در کدگذاری و دسته‌بندی می‌شد. مدل نهایی تحقیق (شکل ۳) مشابه مدل اکوسیستم شناختی بانکداری تصویرسازی شد و نهایتاً به منظور ارزیابی نهایی در اختیار دو نفر خبرگان قرار داده شد تا به تایید نهایی برسد.

بر مصاحبه، از مشاهده مشارکتی نیز استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها برای هر یک از پنج بخش ذکر شده، از سه مرحله کدگذاری باز، محوری و انتخابی نسخه Corbin و Strauss که شیوه مورد استفاده در روش داده بنیاد می‌باشد استفاده شده است (۹). در مرحله کدگذاری باز، متن کلیه مصاحبه‌ها به صورت جداگانه مطالعه و مفاهیم و مقوله‌های آن استخراج شد. در مرحله کدگذاری محوری، مقوله‌های استخراج شده از مرحله قبل با یکدیگر مقایسه شده و یکپارچه گشتند. در مرحله کدگذاری انتخابی، مقوله‌ها و ابعاد آنها مقایسه و یکپارچه شدند و طبقات نهایی به دست آمد. در این مرحله برای هر یک از لایه‌های اکوسیستم شناختی که به عنوان اندیشه‌های اصلی در نظر گرفته شده است، طبقاتی حول آن برای استخراج عناصر مدل نهایی گسترش یافت (شکل ۲). در نهایت برای بخش هسته ۱ طبقه، بخش فعالیت‌های کلیدی ۵ طبقه، بخش قابلیت‌ها ۵ طبقه، بخش زیرساخت



شکل ۲. طبقات مفهوم لایه‌های اکوسیستم شناختی رمزارز



شکل ۳. اکوسیستم شناختی رمزارز

## یافته‌ها

۱۳ نفر از متخصصان رمزارز در مطالعه شرکت نمودند که همگی مرد بودند. ۲ نفر دارای مدرک دکتری مهندسی رایانه و ۱۱ نفر کارشناس ارشد نرم‌افزار که همگی محقق، مدرس و فعال حوزه رمزارز بودند با تحلیل داده‌های حاصل از مصاحبه برای هر لایه از اکوسیستم شناختی که بر مبنای اکوسیستم شناختی بانکداری می‌باشد. جدول ۱ نتایج حاصل از کدگذاری را نمایش می‌دهد.

همه شرکت‌کنندگان در مصاحبه اعتقاد داشتند که هسته اصلی اکوسیستم شناختی رمزارز، رمزارزها می‌باشند. با توجه به جدول ۱، طبقات مفهومی‌ای به شرح زیر حاصل شد. **هسته اصلی:** رمزارز؛ **فعالیت‌های کلیدی:** نگهداری، تبادل، کاهش، تجارت؛ **قابلیت‌ها:** نوآوری، چابکی، ریسک، تحلیل، مشارکت و همکاری؛ **زیرساخت:** فرایند، ابزار، فناوری، قوانین، امنیت، دانش، مردم؛ **ابزار:** کیف پول، صرافی، ابزارهای تصمیم‌گیری، سرمایه‌گذاری، ICO، OTC، زنجیره بلاک. در ادامه این طبقات حول اندیشه اصلی که همان «مدل اکوسیستم شناختی رمزارز» است، توسعه یافتند. شکل ۲ طبقات مفهومی هر لایه را به تصویر کشیده است.

با تحلیل داده‌های حاصل از کدگذاری محوری مشخص گردید که در این اکوسیستم رمزارز در مرکز آن قرار داد که محوریت این اکوسیستم

است و باعث ایجاد این اکوسیستم شده است. در لایه بعدی فعالیت‌های مربوط به رمزارز قرار دارد. فعالیت‌های کلیدی از منظر مصاحبه‌شوندگان نگهداری، تجارت، تبادل/معوضه و کاهش رمزارزها می‌باشد. برخی از مصاحبه‌شوندگان (۳ نفر) اعتقاد داشتند که خرید انواع رمزارزها و نگهداری آن جهت استفاده در معاملات به عنوان وسیله مبادله (پول) مهمترین فعالیت رمزارز می‌باشد. تجارت رمزارزها و کسب سود ناشی از نوسانات قیمتی نیز از جمله فعالیت‌هایی است که اخیراً مورد توجه قرار گرفته است و تعدادی از مصاحبه‌شوندگان (۶ نفر) به آن اشاره داشتند. این گروه اعتقاد داشتند در آینده‌ای نزدیک تجارت رمزارزها یکی از مهمترین فعالیت‌ها در اکوسیستم شناختی رمزارز خواهد بود.

لایه بعدی قابلیت‌ها می‌باشد. قابلیت‌ها شامل توانایی تحلیل، نوآوری، ریسک، چابکی، همکاری و مشارکت می‌باشد. به این معنا که یک اکوسیستم رمزارز باید برای انجام فعالیت‌های کلیدی اشاره شده، این قابلیت‌ها را داشته باشد در غیر این صورت انجام فعالیت‌های کلیدی امکان‌پذیر نخواهد بود.

زیرساخت داشتن این قابلیت‌ها که لایه بعدی این اکوسیستم می‌باشد شامل: ابزار، تکنولوژی، فرایند، قوانین، دانش، امنیت و مردم است که



دیگر عناصر هر لایه با عناصر سایر لایه‌ها نیز مرتبط خواهد بود بنابراین کلیه عناصر با یکدیگر در ارتباط هستند و عدم حضور یک عنصر کل اکوسیستم را دچار اختلال خواهد کرد. شکل ۳ اکوسیستم شناختی رمزارز را نشان می‌دهد. جهت ارزیابی نهایی مدل توسعه یافته، مدل نهایی به تایید دو نفر از خبرگان قرار گرفت.

باید به گونه درستی در کنار یکدیگر قرار گیرند و با یکدیگر در تعامل باشند تا بتواند قابلیت‌های اشاره شده را ایجاد نماید. بنابراین با در نظر گرفتن رمزارز که هسته این اکوسیستم می‌باشد به عنوان یک لایه مجزا، این مدل دارای پنج لایه می‌باشد. از یک طرف، هر عنصری در هر لایه نیازمند حضور سایر عناصر می‌باشد. از طرف

جدول ۱. نتیجه کدگذاری محوری لایه‌های اکوسیستم شناختی رمزارز

فعالیت‌های کلیدی	شاهد
نگهداری (H)	خرید رمزارز جهت ذخیره (H1)، خرید و نگهداری رمزارز به عنوان دارایی دارای ارزش مانند دلار (H2)
تجارت (W)	خرید و فروش رمزارز جهت سوداگری (W1)، خرید در زمان کاهش قیمت و فروش در زمان افزایش قیمت رمزارز (W2)، سوداگری رمزارز (W3)، تریدینگ (W4)، خرید و فروش رمزارز (W5)
تبادل (U)	تبدیل رمزارزها به یکدیگر (U1)، معاوضه رمزارز با فیات یا بالعکس (U1)
کاوش (K)	کاوش (K1)، کاوش و تایید تراکنش (K2)
قابلیت‌ها	شاهد
چابکی (B)	توانایی پاسخ‌گویی به تغییرات اکوسیستم (B1)، ورود سریع به بازارهای جدید (B2)
نوآوری (N)	ایجاد نیاز در بازارهای قدیمی با استفاده از رمزارز (N1)، توسعه کاربری‌های جدید برای رمزارز (N2)، توسعه محصولات و خدمات نوآورانه (N3)
ریسک (R)	سرمایه‌گذاری‌های خطرپذیر (R1)، ریسک ورود به فضای جدید تبادل (R2)
تحلیل (Z)	آینده پژوهی (Z1)، پیش‌بینی آینده (Z2)، تحلیل تکنیکی و بنیادی (Z3)
مشارکت و همکاری (M)	مشارکت با مراجع قانون‌گذاری (M1)، مشارکت با فین‌تک‌ها (M2)، ایجاد ارتباط با سایر صنایع جهت پذیرش رمزارز (M3)
زیرساخت	شاهد
فرایند (F)	ایجاد فرایندها (F1)، مشخص بودن شیوه انجام فعالیت‌ها (F2)
ابزار (A)	وجود ابزارهای تصمیم‌گیری (A1)، ابزارهای خرید و فروش (A2)، محیط امنی برای نگهداری رمزارزها (A3)
قوانین (G)	مطابقت انجام فعالیت‌ها با قوانین و مقررات (G1)، وجود زیرساخت‌های قانونی (G2)، قانونی بودن رمزارزها (G3)، انجام عملیات به شکل قانونی (G4)
فناوری (T)	دسترسی به اینترنت (T1)، فناوری و زیرساخت‌های مورد نیاز (T2)
دانش (K)	دانش استفاده از رمزارزها (K1)، شناخت کافی از رمزارزها (K2)، وجود آموزش‌های لازم جهت خرید و فروش و نگهداری (K3)، آموزش نحوه خرید و فروش و نگهداری رمزارزها (K4)
امنیت (S)	حفظ محرمانگی اطلاعات کاربران (S1)، محیط امن برای نگهداری رمزارز (S2)، عدم وجود ریسک هک شدن (S3)
مردم (P)	پذیرندگان رمزارز (P1)، افرادی که از رمزارز استفاده نمایند (P2)
ابزار	شاهد
کیف پول (W)	کیف پول سرد، کیف پول گرم، محل نگهداری رمزارز (W1)
زنجیره بلاک (Y)	زنجیره بلاک (Y1)، شبکه نظیر به نظیر (Y2)
ابزارهای تصمیم‌گیری (D)	اعلام قیمت رمزارز (D1)، اعلام کارمزدها (D2)
OTC ۱	برای خریده‌ها حجم بالا از ابزاری تحت عنوان «مقابل میز» استفاده می‌شود.
ICO ۲	ابزار معرفی رمزارز جدید و ایجاد مخاطب برای آن
سرمایه‌گذاری (I)	سرمایه کافی (I1)، سرمایه‌گذاری‌های خطرپذیر (I2)، امور مالی (I3)
صرافی (X)	وب سایت (X1)، مرکز تبادل رمزارز (X2)، محل خرید و فروش رمزارز (X3)، صرافی رمزارز (X4)

## بحث

پژوهش‌های پیشین به بخشی از اکوسیستم رمزارز پرداخته بودند؛ برای مثال Womer (۲۰۱۶) اکوسیستم بیت کوین (به عنوان اولین و مهمترین رمزارز) را مورد بررسی قرار داده بود و آن را به دو بخش با چالش‌گران و بدون چالش‌گران تقسیم نموده بود. Coin Desk نیز تنها اکوسیستم کسب و کارهای بر مبنای زنجیره لاک در صنعت خدمات مالی را در سال ۲۰۱۷ مورد ملاحظه قرار داده بود که در واقع تنها تکنولوژی مورد استفاده در رمزارز را در سه لایه «برنامه‌های کاربردی و راه حل‌ها»، «خدمات و میان افزارها»، «زیرساخت و پروتکل‌های پایه»، مطالعه نموده بود. هدف از پژوهش حاضر ایجاد درک کلی از اکوسیستم شناختی رمزارز و طراحی مدلی برای شرح آن بود که با استفاده از مبنا قرار دادن لایه‌های اصلی مدل اکوسیستم شناختی بانکداری و استخراج عناصر هر لایه با استفاده از روش داده بنیاد و بررسی اکتشافی این اکوسیستم بود. برای استخراج عناصر لایه‌های اصلی از نظر متخصصین حوزه رمزارز استفاده شده است. نظریه‌های مستخرج از این پژوهش بعد از مرحله کدگذاری انتخابی، برای لایه‌های مختلف اکوسیستم شناختی به ترتیب به شرح زیر می‌باشد: برای لایه هسته اصلی، تک عنصر رمزارز که شامل کلیه رمزارزهای تولید شده می‌باشد قرار دارد. رمزارزها می‌تواند رمزارز بین‌المللی و یا رمزارزهای ملی باشد و در نوع تکنولوژی آن نیز تفاوتی وجود ندارد. در لایه دوم فعالیت‌های کلیدی، ۴ عنصر نگهداری، تجارت، تبادل و کاوش قرار دارد. بنابراین ۴ فعالیت کلیدی در اکوسیستم رمزارز شامل: (۱) نگهداری رمزارز، برای استفاده از آن به عنوان وسیله مبادله در خرید و فروش کالا و خدمات، (۲) تجارت رمزارز و استفاده از اختلاف قیمت آن، یعنی خرید در قیمت پایین و فروش در قیمت بالا که در واقع نوعی سوداگری رمزارز است، (۳) تبادل رمزارز تبدیل آن به انواع دیگری از رمزارزها و یا تبدیل به فیات می‌باشد، (۴) کاوش و استخراج رمزارزها برای آن دسته از رمزارزهایی که قابلیت کاوش را دارند، می‌باشد. در لایه سوم قابلیت‌ها، ۵ عنصر شامل: (۱) چابکی و قابلیت هماهنگی سریع با اکوسیستم پویا و همواره در حال تغییر رمزارز، (۲) نوآوری به منظور پیش‌رو بودن در این اکوسیستم بکر و ناب، (۳) قابلیت ریسک‌پذیری و تحمل ریسک بالا، (۴) تحلیل اکوسیستم و تغییرات آن و مشارکت در فعالیت‌های جدید. در لایه چهارم زیرساخت، ۷ عنصر شامل: (۱) مشخص بودن و شفاف بودن فرایندهای موجود، (۲) دسترسی به ابزارهای مورد نیاز برای انجام فعالیت‌های کلیدی، (۳) وجود قوانین و مقررات انجام فعالیت‌ها در اکوسیستم رمزارز، (۴) دسترسی به فناوری و به روز نگه داشتن آنها و استفاده از تکنولوژی‌های روز دنیا، (۵) به روز نگه داشتن دانش حوزه

رمزارز و داشتن دانش استفاده از آن، (۶) حفظ امنیت کاربران و حفظ امنیت رمزارزها در کیف پول، (۷) مردم و وجود افرادی که از وارد این اکوسیستم شوند و از آنها در انجام امور روزمره و زندگی خود استفاده نمایند، دارای اهمیت می‌باشد.

و در آخرین لایه یعنی لایه ابزار، ۷ عنصر شامل: (۱) کیف پول به عنوان مهمترین ابزار نگهداری رمزارزها که به دو دسته کیف پول گرم و کیف پول سرد تقسیم می‌شود، (۲) زنجیره بلاک به عنوان زیرساخت در انتقال رمزارز، (۳) ابزارهای تصمیم‌گیری برای اعلام آخرین نرخ و قیمت رمزارزها، اعلام به صرفه‌ترین کارمزد برای انتقال و ...، (۴) سرمایه‌گذاری شامل سرمایه‌گذاری‌های خطرپذیر و ابزاری برای توسعه اکوسیستم، (۵) صرافی‌ها که محل تبادل رمزارزها و ارائه انواع کیف پول‌های گرم و سرد می‌باشند و خدمات بسیار دیگری را نیز ارائه می‌دهند، (۶) OTCها که محل خرید و فروش رمزارزها در حجم بالا می‌باشند و (۷) ICOها به عنوان ابزاری برای معرفی رمزارزهای جدید، می‌باشد. بدین ترتیب مدل اکوسیستم شناختی رمزارز با ۵ لایه و ۲۴ عنصر به شرح شکل ۳ گسترش یافت.

در انجام این پژوهش محدودیت‌هایی به این شرح وجود داشت: (۱) عدم وجود خبرگان به تعداد و به خبرگی کافی، (۲) عدم وجود پیشینه تحقیق کافی در حوزه اکوسیستم شناختی در حوزه‌های مالی، (۳) پراکندگی موضوعی در کدهای استخراج شده. پیشنهاداتی که از سوی پژوهشگران این مطالعه توصیه می‌گردد شامل: (۱) با توجه به جدید بودن موضوع رمزارز و احتمال تغییر در اکوسیستم فعلی، در صورت تغییر در هر بخش از اکوسیستم، مدل ارائه شده در این مقاله بروزرسانی گردد. (۲) با توجه به وجود پیش‌بینی‌هایی مبنی بر این که اکوسیستم بانکداری جای خود را به اکوسیستم رمزارز بدهد، پیشنهاداتی زیر خطاب به سیستم بانکی ارائه می‌گردد:

- استفاده از رمزارزها در سرمایه بانک‌ها همانند ارزهای خارجی
- استفاده از رمزارزهای عمومی مانند بیت کوین، اتریوم، ریپل و ... در تبادلات بین بانکی
- در اختیار قرار دادن رمزارزهای خاص به صادرکنندگان و واردکنندگان برای توسعه صادرات و واردات
- ایجاد آشنایی مردم با رمزارزها به منظور ایجاد فرهنگ عمومی استفاده از آنها و ایجاد قابلیت تمیز بین رمزارزهای غیرقانونی و قانونی.
- استفاده از فناوری و زیرساخت زنجیره بلوک به عنوان بستر تبادلات

## نتیجه‌گیری

باتوجه به آن که پژوهش‌های پیشین به بخشی از اکوسیستم رمزارز پرداخته بودند،



### تشکر و قدردانی

از جناب آقای دکتر سعید عربلوی مقدم، مدرس دانشگاه تهران و جناب آقای محمد مهدی قوچانی، مدرس دانشگاه علامه طباطبایی، به واسطه راهنمایی‌های ارزنده‌شان تقدیر می‌گردد.

در پژوهش حاضر تلاش شد تا درک کلی از اکوسیستم شناختی رمزارز ایجاد شده و شکاف دانشی مذکور پر شود. با توجه به رشد روزافزون در حوزه رمزارز و امکان بزرگ شدن اکوسیستم موجود و اضافه شدن بازیگرانی به آن، این اکوسیستم می‌بایست در طول زمان مجدداً مطالعه شده و مدل حاصل شده بروزرسانی شود.

### References

- Hutchins E. Cognitive ecology. *Topics in Cognitive Science*. 2010;2(4):705-715.
- Bateson G. Steps to an ecology of mind: Collected essays in anthropology, psychiatry, evolution, and epistemology. Chicago: The University of Chicago Press; 2000.
- Cicirelli F, Guerrieri A, Mercuri A, Spezzano G, Vinci A. ITEMa: A methodological approach for cognitive edge computing IoT ecosystems. *Future Generation Computer Systems*. 2019;92:189-197.
- Clowes RW. Immaterial engagement: Human agency and the cognitive ecology of the internet. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*. 2019;18(1):259-279.
- Ogiela L. Cognitive information system in management science. 1st ed. London: Academic Press; 2017.
- Banking Cognitive Ecosystem, IBM's Brand Innovative Report. 2016. www.IBM.com
- Worner D, Von Bomhard T, Schreier YP, Bilgeri D. The bitcoin ecosystem: Disruption beyond financial services?. In Twenty-Fourth European Conference on Information Systems (ECIS). 2016 June 12-15; Istanbul, Turkey; 2016.
- Beer C, Weber B. Bitcoin—the promise and limits of private innovation in monetary and payment systems. *Monetary Policy and the Economy*. 2015;11(4):53-66.
- Charmaz K. Constructing grounded theory: A practical guide through qualitative analysis. Thousand Oaks, CA: Sage Publications; 2006.
- Davies D, Dodd J, Qualitative research and the question of rigor. *Qualitative Health Research*. 2002;12(2):279-289.
- Kaplanov N. Nerdy money: Bitcoin, the private digital currency, and the case against its regulation. *Loyola Consumer Law Review*. 2012;25(1):111-174.
- Fung B, Halaburda H. Understanding platform-based digital currencies. *Bank of Canada Review*. 2014;2014(Spring):12-20.
- Gandal N, Hamrick JT, Moore T, Oberman T. Price manipulation in the Bitcoin ecosystem. *Journal of Monetary Economics*. 2018;95:86-96.
- Golafshani N. Understanding reliability and validity in qualitative research. *The Qualitative Report*. 2003;8(4):597-607.
- Conte R, Castelfranchi C. Cognitive and social action. London: UCL Press; 1995.
- Kapil V. Bitcoin: A new paradigm in E-commerce. *International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering*. 2014;3(9):8072-8077.
- Bobrow DG, Collins A. Representation and understanding: Studies in cognitive science. New York: Academic Press; 1975.
- Miller GA. The cognitive revolution: A historical perspective. *Trends in Cognitive Sciences*. 2003;7(3):141-144.
- Nakamoto S. Re: Bitcoin P2P e-cash paper. The Cryptography Mailing List; 2008.
- Paquet-Clouston M, Haslhofer B, Dupont B. Ransomware payments in the bitcoin ecosystem. *Journal of Cybersecurity*. 2019;5(1):1-11.
- Rogers Y, Ellis J. Distributed cognition: An alternative framework for analysing and explaining collaborative working. *Journal of Information Technology*. 1994;9(2):119-128.
- Roth N. An architectural assessment of bitcoin. *Procedia Computer Science*. 2015;44:527-536.
- Yermack D. Is Bitcoin a real currency? An economic appraisal. In Handbook of digital currency. Cambridge: Academic Press; 2015. pp. 31-43.
- Mason J. Qualitative researching. 3rd ed. London: Sage; 2017.