

اعتبار سنجی و چالش‌های حقوقی به‌کارگیری قراردادهای هوشمند: با مطالعه تطبیقی نظام حقوقی ایران و آمریکا

مهدی ناصر^۱ - حسین صادقی^۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱۰/۳۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۶/۲۲

چکیده

قراردادهای هوشمند قراردادهایی الکترونیکی هستند که در بستری عمومی مانند بلاک چین منعقد شده و از زمان انعقاد تا تأیید نهایی توسط قوه حاکمه و هوش مصنوعی نظارت می‌گردند و طرفین و هوش مصنوعی در زمان انعقاد تا نهایی شدن قرارداد امکان دریافت هرگونه اطلاعاتی از مورد معامله یا طرفین عقد را دارند. این قراردادها با توجه به دارا بودن شرایط اساسی معاملات، مطابق با هر نظام حقوقی عقد تلقی گردیده و از ویژگی‌های منحصربه‌فردی همچون، خود اجرایی در اجرای آثار قرارداد، شفافیت بهره‌مند بوده و انعقاد آن‌ها منوط به دارا بودن افراد از امضای دیجیتالی و مجوز امکان تملک ارزشهای مجازی می‌باشد. قراردادهای هوشمند پس از تأیید توسط طرفین و هوش مصنوعی، در بستر عمومی ثبت و سپس در فضای بستر جهت مشاهده عموم عرضه می‌شوند. به‌کارگیری این قراردادها در بخش‌های مختلف حقوقی از جمله ثبت، بازارهای پولی، بازارهای سرمایه به جهت وجود برخی مسائل نظیر شناسایی قانون حاکم بر قرارداد و دادگاه صالح در مورد دعاوی و نحوه اجرای حکم در قراردادهای بین‌المللی با چالش‌هایی مواجه می‌باشد که حل آن‌ها به بهبود روند استفاده از این نهاد حقوقی فناورانه در نظام حقوقی منتج خواهد شد.

واژگان کلیدی: قرارداد هوشمند، بلاک چین، ارزشهای رمزنگاری شده، خود اجرایی، شفافیت، چالش‌های حقوقی

۱. دانشجوی دکتری حقوق خصوصی دانشگاه علوم قضایی (نویسنده مسئول) mn.ujsasac0077@yahoo.com

۲. استادیار حقوق خصوصی دانشگاه تهران hosadeghi@ut.ac.ir

مقدمه

حقوق قراردادهای یکی از پویاترین جنبه‌های حقوقی تلقی می‌گردد که همواره تحت تأثیر اشکال جدیدی از تکنولوژی می‌باشد^۱ در نظام حقوقی ایران عقد عبارت است از اینکه یک یا چند نفر در مقابل یک یا چند نفر دیگر تعهد بر امری نمایند و مورد قبول آنها باشد^۲. این تعریف قریب به تعریف ماده ۱۱۰۱ قانون مدنی فرانسه می‌باشد^۳ که در آن عقد توافقی است که در آن یک یا چند شخص در برابر یک یا چند شخص دیگر متعهد می‌شوند چیزی را تسلیم کنند یا عملی را انجام بدهند یا انجام ندهند^۴ در حقوق ایالت جرجیای کشور ایالات متحده آمریکا از عقد به عنوان یک تعهد الزام آور قانون تعریف شده است. تعاریفی که در نظام حقوقی ایالات متحده از عقد بیان می‌گردد به طور کلی به سه دسته تقسیم می‌شوند:

گروه اول با رویکردی نظری به مفهوم عقد آن را نتیجه‌ای از توافقات طرفین می‌دانند که مبین تعهدات قراردادی آنها می‌باشد. گروه دوم با رویکردی ماهوی عقد را توافقی می‌دانند که مبین حقوق^۵ و تعهدات^۶ افراد در یک رابطه دوطرفه می‌باشد. گروه سوم نیز با رویکردی شکلی عقد را سند توافقاتی قلمداد می‌کنند که مبین شروط مصرح در قرارداد می‌باشد.^۷

در حقوق ایالات متحده برای آن که قراردادی قانوناً لازم‌الاجرا تلقی گردد باید دارای شرایط عمومی انعقاد باشد. از جمله این شرایط می‌توان به وجود دو طرف قرارداد^۸، اهلیت

۱. Savelyev Alexander, Contract Law 2.0: «Smart» Contracts As the Beginning of the End OF Classic Contract Law, National research university High School Of Economics, WP BRP 71/LAW,2016,7.

۲. ماده ۱۸۳ قانون مدنی.

۳. حیاتی، علی عباس، قواعد عمومی قراردادها، چاپ اول، تهران، انتشارات میزان، ۱۳۹۲، ۳۶.

۴. در قانون جدید مدنی فرانسه که در ژانویه سال ۲۰۱۸ لازم‌الاجرا شده است، تعریف مزبور با اندکی تغییر به شکل ذیل آورده شده است: قرارداد، توافق اراده‌های دو یا چند شخص است برای ایجاد، اصلاح، انتقال یا از بین بردن تعهدات.

۵. Right.

۶. Obligation.

۷. Lauslahti Kristian, Mattila Juri, Seppala Timo, Smart Contracts – How will Blockchain Technology Affect Contractual Practices? ELTA, 2017, 9.

۸. Multiple Parties.

طرفین^۱، رضایت متقابل^۲، عوضین قرارداد و ضمانت اجرای عدم انجام تعهد^۳ اشاره نمود. قراردادهای الکترونیکی توافق دو یا چند اراده در قالب ایجاب و قبول در محیط الکترونیکی می‌باشد^۴ که از لحاظ ماهیت تفاوت چندانی با قراردادهای سنتی نداشته^۵ و تنها وجه تمایز آن‌ها با قراردادهای سنتی، انعقاد آن‌ها در بستر الکترونیکی می‌باشد. قراردادهای هوشمند^۶ قراردادهایی الکترونیکی هستند که مطابق با ایجاب و قبول طرفین در بستر بلاک چین^۷ (زنجیره بلوکی) منعقد می‌گردند^۸. این قراردادها مطابق با آنچه ذیلاً بیان خواهد شد با دارا بودن شرایط عمومی معاملات، عقود معتبر در حقوق امریکا تلقی می‌گردند. با توجه به اینکه طرفین قرارداد برای انعقاد قراردادهای هوشمند نیازمند برخورداری از کلیدهای خصوصی^۹ تخصیص داده شده در امضات دیجیتال^{۱۰} جهت امضای قرارداد می‌باشند و نحوه برخورداری از مجوز استفاده از این نوع امضات نیازمند شناسایی هویت و مایملک متقاضی توسط مراجع ذیصلاح و بررسی وضعیت حقوقی و سوابق کیفری وی دارد^{۱۱}، افرادی که تحت این چنین فرایندی مبادرت به انعقاد قراردادهای هوشمند می‌نمایند باید دارای تمامی شرایط مذکور از جمله صحت قصد و اهلیت بوده و در صورت فقدان یا مخدوش شدن هر یک از مقتضیات بیان شده، مجوز آن‌ها باطل می‌گردد. البته برای آن‌که

۱. Capacity of the parties.

۲. Mutual assent.

۳. Consideration.

۴. مافی، همایون، کاویار، حسین، بررسی تطبیقی قانون حاکم بر قراردادهای الکترونیکی منعقد در محیط اینترنت از منظر نظام های حقوقی، امریکا، اتحادیه اروپا، ایران، مجله مطالعات حقوق خصوصی، دوره ۴، شماره ۱، ۱۳۹۲، ۱۵۷

۵. Freedman. B. J, «Electronic Contracts under Canadian Law-A Practical Guide», Manitoba Law Journal, Vol. 28, No. 17,2000.

۶. Smart Contract.

۷. Blockchain.

۸. Bohme, Rainer. Christin, Edelman, Moore, Bitcoin: Economics, technology, and governance, The Journal of Economic Perspectives, Social Science Research Network,2015, 25.

۹. PRIVATE CRYPTOGRAPGIC KEY.

۱۰. Digital signatures.

۱۱. Harshal,Katre, All you need to know about digital signatures in USA,how to get a digital signature, <https://www.profitbooks.net/digital-signature/>. (Last Visited,12,july,2018).

عقدی پس از انعقاد معتبر تلقی گردد باید فاقد برخی موانع از جمله اشتباه^۱، تدلیس و فریب^۲، اکراه^۳ و عدم تضاد با هنجارهای عمومی^۴ باشد.^۵ در این خصوص با توجه به اینکه موانع بیان شده مربوط به علل خارجی می باشد که عقد را تحت تأثیر قرار می دهد، همانند قراردادهای سنتی، در قراردادهای هوشمند نیز مدعی وجود موانع قراردادی می تواند جهت اثبات مدعای خود به مراجع ذی صلاح مراجعه و تا زمانی که حکمی از دادگاه جهت اثبات مدعای وی صادر نشده باشد، قرارداد منعقد معتبر تلقی می گردد. در حقوق امریکا، قراردادها می توانند به صورت شفاهی^۶ یا ملموس^۷ منعقد گردند. در حقوق این کشور برخی قراردادهای خاص مانند قراردادهای مربوط به کسب و کار^۸ باید به صورت ملموس منعقد گردند^۹ و قراردادهای هوشمند نیز که تحت سیستم خاصی منعقد و نیاز به انعقاد و ثبت در سیستم بلاک چین رادارند نیز باید به صورت ملموس تشکیل شده و امکان انعقاد آنها به صورت شفاهی وجود ندارد. در حقوق ایران نیز با توجه به اینکه مطابق با ماده ۱۸۳ قانون مدنی عقد توافقی است میان دو یا چند نفر که مورد قبول آنها باشد، قراردادهای هوشمند با تعریف مذکور تطابق داشته و بنابراین با دارا بودن شرایط عمومی معاملات عقد تلقی می گردند. این پژوهش بایان مفهوم قراردادهای هوشمند و بیان اعتبار این نوع قراردادها مطابق با نظام حقوقی ایران و امریکا و ذکر چالش های پیش رو جهت به کارگیری این نوع قراردادها در نظام حقوقی به دنبال ارائه ایده ای جهت پی ریزی و به کارگیری این نوع قراردادها به عنوان پیشرفته ترین نوع قراردادهای الکترونیکی در نظام حقوقی ایران می باشد.

۱. Mistake.

۲. Misrepresentation.

۳. Duress Under Influence.

۴. Public Policy Grounds.

۵. Reggie O'Shields, Smart Contracts: Legal Agreements For the Blockchain, (North Carolina Banking Institute, vol21, 2017, 185.

۶. Oral.

۷. Tangible.

۸. Business Related.

۹. Reggie O'Shield, op cit, 185.

۱- مفهوم قراردادهای هوشمند

جوامع همواره به دنبال انعقاد عقودی بودند که به ساده‌ترین شکل ممکن^۱ و پرداخت کمترین هزینه^۲، بدون دخالت عوامل انسانی^۳ با دارا بودن شروط استاندارد^۴ و برابری قدرت چانه‌زنی افراد، زمینه انعقاد عقود منطبق با اراده افراد را به بهترین شکل فراهم آورد. در انعقاد عقود همواره به دلیل مشکلاتی که دخالت عوامل انسانی داشتند جوامع به دنبال کاهش دخالت آن‌ها نه در انعقاد عقود بلکه در اجرای آن‌ها نیز بوده است، بنابراین جهت نیل به اهداف فوق نوع جدیدی از قراردادها که از آن‌ها به عنوان قراردادهای هوشمند تعبیر می‌گردد به وجود آمد^۵. مفهوم قراردادهای هوشمند و بستر انعقاد آن (بلاک چین) در ابتدا توسط فردی به نام نیک سزاب^۶ در دهه ۱۹۹۰ مطرح گردید^۷. در ابتدا قراردادهای انجام‌یافته توسط سیستم‌های رایانه‌ای که محاسبه‌گر دریافت‌ها و پرداخت‌های مالی روزانه بودند برای چند دهه در آمریکا و برخی کشورهای توسعه‌یافته پا به عرصه نهادند. بعدها با گسترش قراردادهای هوشمند در بستر تکنولوژی بلاک چین و اختراع بیت کوین^۸ به‌عنوان اولین ارز رمزنگاری‌شده^۹ و استفاده آن در معاملات انجام‌یافته حیطه انجام این معاملات هر چه بیشتر گسترش یافت^{۱۰}، با این وجود در اواسط سال ۲۰۱۷ با افول ارزش بیت کوین در بازارهای مالی

۱. More Simplified form.

۲. Lower Transaction Cost.

۳. Human Involvement.

۴. Standardized Terms.

۵. Savelyev, op cit,7.

۶. Nick Szabo.

۷. Allan I. Mendelowitz & Willi Brammertz, Smart Contracts Were Around Long Before Cryptocurrency, AM. BANKER 2016.

۸. Bitcoin.

۹. بیت کوین به عنوان یک پول دیجیتالی وسیله‌ای برای پرداخت‌های دیجیتالی بوده و در معاملات بین‌الطرفینی می‌تواند به عنوان عوض قراردادی قرار بگیرد. Satoshi Nakamoto, Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System, <http://www.bitcoin.org/bitcoin.pdf>. 2009.

فلسفه طراحی ارزهای رمزنگاری شده اندیشه‌ای بود که در سال ۱۹۹۸ توسط وی دی Wei Dai جهت حذف واسطه Intermediary در پرداخت‌های الکترونیکی معاملات با ارائه طرحی با مفهوم ارزهای دیجیتالی خودمختار Autonomous Digital Currency مطرح گردید. Wei Dai, B Money, (1998), <http://weidai.com/bmoney.txt> proposing a monetary protocol without the need for government or government-sponsored entities

۱۰. Tapscott Don, Tapscott Alex, Blockchain Revolution: How The Technology Behind

و مشکلات به کارگیری آن در نظام مالی بسیاری از کشورهای در حال توسعه تلاش‌ها برای جایگزینی ارز اتریوم به جای بیت کوین و برقراری اتریوم بلاک چین به جای بیت کوین بلاک چین جهت امکان‌سنجی به کارگیری این نوع قراردادها در نظام مالی کشورهای در حال توسعه صورت گرفت.^۱

از مفهوم قراردادهای هوشمند تعاریف فراوانی ذکر شده است. نیک سزاب خالق این نوع قراردادها، از آن‌ها به عنوان الگوریتم قراردادهای کامپیوتری^۲ که شروط قراردادی و مفاد توافق را به اجرا درمی‌آوردند نام برده است^۳ برخی دیگر نیز از آن‌ها به عنوان توافقی که اجرای آن به صورت خودکار می‌باشد تعبیر کرده‌اند.^۴ برخی دیگر از قرارداد هوشمند به قراردادی که به عنوان یک کد در بستر بلاک چین^۵ ذخیره شده و از امکان بازخوانی و بازنویسی^۶ به عنوان یک داده در آن را برخوردار است نام برده و^۷ برخی دیگر از آن به عنوان سیستمی که به وسیله کدهای الکترونیکی تعهدات قرار داده شده توسط طرفین قرارداد را به صورت خودکار به اجرا می‌گذارد تعریف نموده‌اند.^۸ برخی دیگر از آن به عنوان دستورالعمل‌های الکترونیکی خود اجرا که به صورت پیش‌نویس^۹ در کدهای کامپیوتری ذخیره شده و به کامپیوتر امکان بازخوانی^{۱۰} قرارداد، تقدیم دستور کار^۱ و افزایش

Bitcoin Is Changing Money, Buusiness, And The World, First Edition, Social Science Research Network, 2016, 102.

۱. CARLA L. REYES, More Legal Aspects of Smart Contract Applications, Token Sales, Capital Markets, Supply Chain Management, Government and Smart Cities, Real Estate Registries, and Enabling Self-Sovereign Identity, Perkins Coie Publishers, downloaded from Social science and research network, 2018, 2.

۲. computerized transaction algorithm.

۳. Szabo N, Smart contracts in Essays on Smart Contracts, Commercial Controls and Security <http://szabo.best.vwh.net/smart.contracts.html>. 1994.

۴. Savelyev, op cit, 7.

۵. Blockchain.

۶. Rereading and Rewriting.

۷. Greenspan G, 'Beware of the Impossible Smart Contract', Blockchain news, 12 April, <http://www.theblockchain.com/2016/04/12/beware-of-the-impossible-smart-contract>, 2016.

۸. Silverberg Kristen, French Conan, Ferenzy Dennis, Van Den Berg Stephanie, Getting Smart: Contracts on the Blockchain, Institute Of International Finance, 2016, 1.

۹. Draft.

۱۰. Read.

هوشمندی^۲ قرارداد را می‌دهد تعبیر کرده‌اند^۳ و نهایتاً برخی دیگر با توجه به امکان تغییر مفاد این قراردادها تنها در صورت وجود رضایت مشترک طرفین (منطق برنامه‌ریزی قابل تنظیم)^۴ قراردادهای هوشمند را برنامه‌های دیجیتالی^۵ مبتنی بر ساختار بلاک چین می‌دانند که به صورت خودکار تمامی شروط و مفاد قرارداد را که تحت اراده طرفین قرار گرفته به اجرا گذاشته و از هر گونه تغییر غیرمجاز در مفاد قرارداد از هر طرف خودداری می‌نماید.^۶ قراردادهای هوشمند در هنگام انعقاد در بستر بلاک چین منعقد و پس از تأیید نهایی توسط کامپیوتر در همان بستر نیز به‌عنوان یک کد رمزنگاری شده^۷ ثبت می‌گردند. بلاک چین یک سربرگ دیجیتال^۸ توزیع شده در یک شبکه الکترونیکی^۹ می‌باشد. معاملات انجام شده بین طرفین در آن به صورت کاملاً مطمئن بدون امکان هر گونه هک یا تغییر مفادی جهت اجرا شدن ثبت می‌گردد. این قراردادها پس از انعقاد در نوع الکترونیکی در فضای آن عرضه شده^{۱۰} و توسط هر فردی بدون امکان تغییر مفاد آن یا دست کاری در قرارداد بدون وجود هر گونه ابهام^{۱۱} در مفاد آن قابل مشاهده هستند^{۱۲}. ثمره این امر کاهش حضور واسطه یا شخص سوم در انعقاد قراردادها و جلوگیری از سپری شدن تشریفات طولانی مدت و پرهزینه ثبت اسناد می‌باشد.^{۱۳} این بستر شامل یک پایگاه داده توزیع شده^۱ می‌باشد که

۱. Effectuate the instruction.

۲. Smartness.

۳. Samuel Bourque, Sara Fung, Ling Tsue, A Lawyer 's Introduction to Smart Contracts, Social Research Network, 2014, 4.

۴. Customizable Programming Logic.

۵. Digital Programs.

۶. Mattila, Juri, Seppala, Timo, Holmstrom, Jan : Product-centric Information Management – A Case Study of a Shared Platform with Blockchain Technology; Conference Paper; Industry Studies Association Conference 2016. 8.

۷. Cryptocode.

۸. Digital Ledger.

۹. Distributed Across a Network.

۱۰. Fairfield, 2014, 35.

۱۱. Ambiguity.

۱۲. KAREN E. C. LEVY, Book-Smart, Not Street-Smart: Blockchain-Based Smart Contracts and The Social Workings of Law, Social Science Research, Network, 2017, 1.

۱۳. Wright, De Filippi, Decentralised Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia, Decentralized Blockchain Technology, Social Science Research

نگهدارنده لیستی از بلوک‌ها^۲ بوده و از هر گونه تهاجم^۳ و بازبینی^۴ ایمن می‌باشد. هر بلوک دارای یک اتصال به بلوک دیگر بوده که مجموعه آن‌ها زنجیره‌هایی^۵ از بلوک‌ها را تشکیل می‌دهند، همان‌طور که بیان شد اطلاعات که همان قراردادهای منعقد در این بستر می‌باشند به صورت کدهایی رمزنگاری شده در هر یک از این بلوک‌ها ثبت گردیده و در این بستر قابل نمایش می‌باشند.^۶ یکی از نوآوری‌های صورت گرفته در این نوع قراردادها استفاده از پول دیجیتالی به عنوان یکی از عوضین قرارداد در معاملات کالا به ارز می‌باشد. به عبارتی انعقاد قراردادهای هوشمند در معاملات تملیکی می‌تواند به دو صورت کالا به کالا یا کالا به ارز انجام گیرد که عوضین قراردادی در این نوع قراردادها ارزهای رمزنگاری شده دیجیتالی یا اموالی می‌باشند که مالکیت مالک آن‌ها توسط دولت به رسمیت شناخته شده و اطلاعات آن در قالب کدهای رمزنگاری شده غیرقابل تغییر در بستر بلاک چین ثبت شده باشند.^۷ معاملات تعهدی نیز قابلیت انعقاد در قالب قراردادهای هوشمند را به سه صورت یک تعهدی، دو تعهدی و چند تعهدی دارند. در قراردادهای یک تعهدی یک طرف قرارداد در قبال تحقق شروط مقرر مانند پرداخت حق الزحمه متعهد به انجام عملی می‌گردد. پس از انعقاد معامله، میزان وجه در نظر گرفته شده در حساب طرف دیگر به عنوان وجه قراردادی مسدود و امکان نقل و انتقال آن وجود نخواهد داشت. پس از تأیید عمل انجام شده متعهد توسط طرف معامله، وجه در نظر گرفته شده توسط هوش مصنوعی از حساب بانکی طرف معامله به حساب متعهد منتقل می‌گردد. در حال حاضر امکان انعقاد قراردادهای دو جانبه یا چند جانبه به صورت یک جانبه موجود بوده و طرفین متعاقد، با انعقاد قراردادهای یک جانبه

Network, 2015, 1.

۱. Distributed Database.

۲. Blocks.

۳. Tampering.

۴. Revision.

۵. Chains.

۶. Cong, He, Blockchain Disruption and Smart Contracts, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2580559, 2017, 7.

۷. Armand Tanzarian, Understanding smart property, https://cointelegraph.com/news/understanding_smart_property. (Last visited 12 July, 2018).



نسبت به انجام تعهد و دریافت حق الزحمه خود اقدام می‌نمایند^۱ در نظام حقوقی ایالات متحده، حقوق قراردادها یک حقوق غیر اجباری^۲ تلقی شده و بیشتر مبتنی بر اصل آزادی قراردادی^۳ می‌باشد، به عبارت دیگر طرفین قرارداد می‌توانند برخی قواعد غیر الزام آور که مبتنی بر هنجارهای اجتماعی نباشد را نادیده گرفته و به پیاده‌سازی شروط خود اقدام نمایند؛ بنابراین آزادی قراردادی مبتنی بر برخی قواعد آمره است که بر محتوای معامله حاکم می‌شود. در این حیطه طرفین قرارداد می‌توانند تصمیم بگیرند چه شروط قراردادی در قرارداد گنجانده شود و ضمانت اجرای عدم انجام این شروط چه باشد.^۴ در قراردادهای هوشمند نیز اعمال حاکمیت اراده متعاملین و رعایت اصل آزادی قراردادی با وجود برخی ساختارها ممکن می‌باشد. قراردادهای هوشمند با توجه به انعقاد در یک سربرگ عمومی توسط هوش مصنوعی^۵ و مقامات دولتی مورد نظارت واقع شده و در صورت تخطی هر یک از طرفین قرارداد یا انجام هر گونه تدلیس قراردادی و به طور کلی هر گونه سوءاستفاده یک طرف قرارداد، دیگری امکان گزارش امر به مراجع نظارتی را دارد.^۶ در این نوع قراردادها جهت جلوگیری از تبانی هر گونه دریافت و پرداخت عوض قراردادی چه طرفین قرارداد دو نفر بوده و چه چند نفر باشند باید به رضایت تمامی آن‌ها صورت گرفته و در صورتی که تمامی آن‌ها این امر را تأیید نمایند، قرارداد به خودی خود فاقد هر گونه اعتبار قانونی و قابلیت اجرا تلقی می‌باشد.^۷

این قراردادها دارای دو ویژگی خود اجرایی و شفافیت بوده که آن‌ها را از سایر

۱. Werbach Kevin, Cornell Nicolas, Contracts EX Machina, Duke Law Journal, 67, downloaded from social science research network, 2017, 23-24.

۲. Non-Mandatory.

۳. Principle of Freedom of Contracts.

۴. Hemmo,

SopimusoikeusI; Talentummedia Oy, Helsinki, <https://shop.almatalent.fi/sopimusoikeus-ii.html>, 2003, 77.

۵. کامپیوتری که بوسیله دستور العمل‌های پیش نویس شده که تحت عنوان کد در حافظه آن ذخیره شده و به آن امکان بازخوانی قرارداد را می‌دهد انجام می‌گیرد. تمامی دستور العمل‌های داده شده حاوی مقررات و قواعد مبتنی بر هنجارهای عمومی بوده و از انعقاد هر قرارداد خلاف قانونی خودداری می‌نمایند... (Reggie O'Shield, op cit, 179).

۶. KAREN E. C LEVY, op cit, 2.

۷. Reggie O'Shield, op cit, 186.

قراردادهای الکترونیکی متمایز می‌نمایند. قراردادهای هوشمند از ویژگی خود اجرایی^۱ برخوردار هستند بدین معنا که هنگامی که قرارداد منعقد می‌گردد و شروط قراردادی تحت مقرراتی که به وسیله دستورالعمل به کامپیوتر داده شده است به قرارداد افزوده می‌گردد در صورتی که شروط مقرر تحقق یافته و طرفین قرارداد به وسیله کلیدهای خصوصی که به هر یک از آن‌ها اختصاص داده شده است، موارد فوق را تأیید نموده و ثمن قراردادی نیز به صورت کامل پرداخت و این امر توسط طرف مقابل تأیید شده باشد، پس از تأیید نهایی مفاد قرارداد توسط هوش مصنوعی مالکیت عوض قرارداد به صورت خودکار بدون نیاز به تنظیم سند در مراجعی خاص، به طرف قرارداد منتقل می‌گردد^۲ ثمره این امر کاهش هزینه انعقاد معامله و قضا زدایی در نظام حقوقی می‌باشد^۳ به بیان بهتر ویژگی خود اجرایی قراردادهای هوشمند بدین معناست که در این قراردادها سیستم قرارداد را به اجرا می‌گذارد و صرف نظر از وجود یا عدم وجود اعتماد متقابل بین متعاملین، به صورت مستقل، پس از تأیید پرداخت مقدار پولی که به عنوان عوض قرارداد تعیین شده است توسط هوش مصنوعی و طرف مقابل قرارداد، به صورت دیجیتال مالکیت دارایی یک طرف را به طرف مقابل منتقل می‌نماید^۴ در صورتی که طرفین قرارداد به انعقاد عقود موجد مبادرت نمایند و تاریخ اجرای عقد را در زمان آینده قرار داده باشند نیز مقدار وجهی که در برابر عوض معامله باید پرداخت گردد توسط سیستم در حساب طرف قرارداد، بدون جلوگیری از بهره‌مندی وی از منافع آن وجه، بلاک گردیده و طرف دیگر معامله نیز در این مدت امکان انجام هرگونه نقل و انتقال و به طور کلی هر معامله‌ای نسبت به مال مزبور را نخواهد داشت و در زمان مقرر برای اجرای معامله، این وجه به صورت اتوماتیک به حساب طرف مقابل منتقل گردیده و مالکیت عوض دیگر نیز در آن زمان به صورت اتوماتیک به طرف دیگر قرارداد منتقل می‌گردد^۵. چون قراردادهای هوشمند دارای

۱. Automatic Execution.

۲. KAREN E. C. LEVY¹, op cit, 2.

۳. Silverberg, French, Ferenzy, Van Den Berg, op. cit, 9.

۴. KouluRiikka, Blockchains and Online Dispute Resolution : Smart Contracts as an Alternative to Enforcement , SCRIPTed, Volume 13, Issue 1, 2016, 55.

۵. Cassano, J. "What are Smart Contracts ? Cryptocurrency's Killer App ." Fast Company , 17 . Accessed 10 June 2016 . <http://www.fastcolabs.com/3035723/appeconomy/smart-contracts-could-be-cryptocurrencys-killer-app,2014>.

امکان خود اجرایی می‌باشند چنین ویژگی ایجاب می‌نماید که از وقوع هرگونه شرط مبهم و باطلی در قرارداد جلوگیری گردد تا امکان اجرای صحیح قرارداد مذکور فراهم شود، چون قرارداد تحت نظارت هوش مصنوعی منعقد می‌گردد و نهایتاً جهت تأیید مفاد قرارداد، هوش مصنوعی یا همان کامپیوتری که به وسیله دستورالعمل‌های پیش‌نویس شده هدایت می‌گردد، آن را بازخوانی نموده و در صورتی که هر امر خلاف قانونی چه با رضایت هر دو طرف و چه به صورت ناآگاهانه در قرارداد گنجانده شده باشد، از تأیید قرارداد خودداری نموده و قراردادی منعقد نخواهد شد.

در خصوص ویژگی شفافیت نیز افرادی که مبادرت به انعقاد قراردادهای هوشمند می‌نمایند، دارای مجوز انعقاد این عقود از طرف حکومت می‌باشند و تنها این افراد می‌توانند مایملک خود را به دیگران منتقل نموده و از انعقاد عقود نسبت به اموال دیگران ممنوع می‌باشند. مضافاً اینکه تنها انعقاد این عقود نسبت به اموالی امکان‌پذیر است که مالکیت فرد بر آن‌ها از سوی دولت به رسمیت شناخته شده و اسناد رسمی نسبت به این اموال صادر شده باشد؛ بنابراین امکان انعقاد قراردادهای فضولی یا تحقق جرائمی مانند انتقال مال غیر یا کلاهبرداری‌های مالکی در انعقاد این نوع قراردادها وجود نخواهد داشت. افراد نیز هنگام انعقاد معامله می‌توانند با استفاده از سیستم اوراکل که ایجادکننده تعامل با دنیای واقعی می‌باشد تمامی اطلاعات موردنیاز خود را صورت کاملاً شفاف و مطمئن از طرف مقابل قرارداد و عوض معامله دریافت نمایند.^۱ پس از قطعیت معامله، نمونه‌ای از آن به تمامی سیستم‌های متصل به بلاک چین ارسال شده و تمامی افرادی که امکان انعقاد عقود هوشمند در نقاط مختلف دنیا را دارند و بستر بلاک چین در کشور آن‌ها فراهم گردیده است، از طریق کلیدهای عمومی قادر به مشاهده مفاد قراردادهای منعقد شده^۲ می‌باشند. ماده ۱۹۱ قانون مدنی در حقوق ایران شرط تحقق عقد مقرون بودن به چیزی که دلالت بر آن می‌نماید قلمداد شده است، در قراردادهای هوشمند به دلیل آن که این قرارداد پس از انعقاد در بستر بلاک چین نمایان شده و تمامی افراد قادر به مشاهده آن می‌باشند شرط مذکور به خوبی فراهم گردیده است. در این قراردادها به دلیل آن که افراد فاقد اهلیت فاقد مجوز لازم برای

۱. Kehrli, Jerome, op cit, 11.

۲. Ibid, 17.

انعقاد این عقود می‌باشند هر طرف معامله از بابت صحت قصد و رضای همدیگر آسوده می‌باشند.

۲- مکانیسم‌های انعقاد قراردادهای هوشمند

تحقق کلیه عقود اعم از عقود معین یا قراردادهای وقتی صورت می‌گیرد که شرایط اساسی لازم برای صحت معامله در آن‌ها جمع شده باشد^۱ ماده ۱۹۰ در قانون مدنی ایران شرایط اساسی هر معامله را بر قصد و رضای طرفین، اهلیت طرفین، موضوع معین که موضوع معامله باشد و مشروعیت جهت معامله قرار داده است. در حقوق امریکا نیز شرایط اساسی معاملات وجود طرفین قرارداد، اهلیت، قصد و عوضین قراردادی بیان شده است.^۲ قراردادهای هوشمند علاوه بر شرایط فوق، دارای شرایط اختصاصی دارا بودن افراد از مجوز استفاده از امضانات دیجیتال و مجوز امکان تملک ارزهای مجازی مطابق با کنوانسیون یکنواخت سازی معاملات مبتنی بر ارزهای مجازی مصوب ۲۰۱۷ کمیسیون تجارت بین‌الملل سازمان ملل متحد نیز می‌باشند.^۳

۲-۱- قصد و رضای طرفین

قصد حالت درونی طرفین معامله می‌باشد که باید مطابق با آن خود را بر حقوق و تعهداتی که بر طبق توافق انجام شده ایجاد می‌گردد ملزم گردانند.^۴ در نظام حقوقی ایران ماهیت قصد و رضا از هم متمایز بوده و عدم وجود قصد منجر به بطلان و عدم وجود رضا منجر به عدم نفوذ معامله می‌باشد. این در حالی است که در حقوق امریکا برخلاف حقوق ایران تفکیکی از قصد و رضا به عمل نیامده^۵ و قصد انشا جدای از رضا با آثار متفاوت حقوقی مطرح در نظام حقوق

۱. الفخاری، جواد، کلیات عقود و حقوق تعهدات، چاپ اول، تهران انتشارات میزان، ۱۳۸۲، ۶۰.

۲. Michael J. Hall, Elements of a Contract, <https://contracts.uslegal.com/elements-of-a-contract> Kimberlee Leonard, (Last visited 12/july, 2018).

3 Requirements for a Contract, <http://smallbusiness.chron.com/5-requirements-contract-15616.html>. (Updated June 29, 2018).

۳ در این خصوص در گفتار سوم مفصلاً توضیح داده خواهد شد.

۴. James Gould, Formation of contracts: Intention to create legal relations, <https://levisolicitors.co.uk/news/intention-create-legal-relations/>, (7 August, 2017).

۵. Ewan McKendrick, Contract Law: Text, Cases, and Materials, Publisher: Oxford University Press, 7th Edition, 2016, 21.

ایران و فقه شیعه مورد توجه قرار نگرفته و تنها بر آن عنوان اراده یا رضایت به معنای عام نهاده‌اند.^۱ برای آن که قصد طرف معامله منشأ حقوقی داشته باشد لازم است در عالم خارج ابراز گردد، به عبارتی اگرچه مطابق با نظر مشهور فقها آنچه سازنده عقد می‌باشد اراده و قصد باطنی فرد می‌باشد^۲ مگر اینکه به دلایلی پیروی از اراده ظاهری لازم^۳ باشد^۴ اما برای آن که این اراده در عالم خارج نیز دارای اثر حقوقی باشد لازم است تا به وسیله ابزاری، ابراز گردد که در ماده ۱۹۱ قانون مدنی نیز بر این امر اشاره شده است. در حقوق امریکا نیز احراز قصد متعاملین باید به صورت کاملاً شفاف مورد تأیید طرف مقابل قرار گیرد^۵ در قراردادهای هوشمند امکان احراز قصد قطعی و کامل هر یک از متعاقدين هم در حالت عادی و هم در حالات خاص وجود خواهد داشت. برای انعقاد قراردادهای هوشمند طرفین باید دارای امضای دیجیتالی^۶ باشند. افراد در صورتی امکان استفاده از این امضا را خواهند داشت که از طرف قوه حاکمه یک کلید خصوصی^۷ برای آن‌ها که همان مجوز بهره‌مندی از این امضا می‌باشد تعلق گیرد^۸. به دلیل

۱. شهیدی، مهدی، تشکیل قراردادها و تعهدات، چاپ یازدهم، تهران، انتشارات مجد، ۵۶، ۱۳۹۲، ۱۲۸.

۲. روایاتی همچون «انما الاعمال بالنیات»، «انما لكل امرء ما نوى» از جمله روایاتی می‌باشند که بر حاکمیت اراده باطنی اشاره داشته (انصاری، شیخ مرتضی، (۱۳۷۶)، مکاسب، جلد اول، چاپ چهارم، قم، انتشارات دهقانانی (اسماعیلیان)، (۳۴۵) و دلایلی نظیر «انما یحلل الکلام و یحرم الکلام» بر حکومت اراده ظاهری اشاره دارند.

۳. کاتوزیان، ناصر، قواعد عمومی قراردادها، جلد اول، چاپ سوم، تهران، شرکت سهامی انتشار، ۱۳۷۳، ۲۴۷.

۴. در حقوق آلمان نیز نظریه حاکمیت اراده ظاهری مورد پذیرش قرار گرفته است (حیاتی، پیشین، ۱۶۸).

۵. Lauslahti, Matila, Seppala, op.cit, 10.

۶. امضای دیجیتالی که از آن به عنوان امضای الکترونیکی رمزگذاری شده یاد میشود (William A. Tanenbaum, 2000, 10) از لحاظ ضریب امنیتی نسبت به سایر امضاها در درجه بالاتری قرار گرفته و دارای سه ویژگی منحصر به فرد می‌باشد: ۱- جواز (AUTHORISE)، ۲- تصدیق (APPROVE)، ۳- حفاظت در برابر کلاهبرداری (PROTECT AGAINST FROUD) می‌باشند (Stephen E. Blythe, 2008, 69). بسیاری از افراد در این تصور می‌باشند که امضای دیجیتالی نمونه ای دیجیتالی شده از امضای قلمی می‌باشد در حالی که چنین امری صحیح نمی‌باشد (Stephen E. Blythe, 2007, 49) و امضای دیجیتالی منتسب به کل سند می‌باشد. امضای دیجیتالی امضایی است که از طریق تغییر شکل (TRANSFORMATION) مدارک به صورت الکترونیکی (ELECTRONIC RECORD) از طریق استفاده از یک سیستم رمزنگاری نامتقارن و یک تابع هش (HASH FUNCTION) تولید می‌گردد. (Hong Kong Special Autonomous Region, Electronic Transactions Ordinance, 2000, section 2) امضای دیجیتالی دنباله ای از بیت‌هایی است که با اجرای یک پیام الکترونیکی از طریق یک تابع هش یک طرفه و سپس رمزگذاری پیام نتیجه که از طریق کلید شخصی فرستنده خلاصه می‌گردد، ایجاد می‌گردد (Stephen E. Blythe, (2007) Hungary's Electronic Signature Act: Enhancing Economic Development with Secure Electronic Commerce Transactions, School of Management, New York Institute of Technology, USA, 49).

v. PRIVATE CRYPTOGRAPHIC KEY.

۸. تکنولوژی استفاده شده در امضاها دیجیتالی به عنوان زیرساخت کلید عمومی (S.F Fischer, 2001, p233) بیان می‌

تشریفات طولانی مدت دستیابی به این مجوز همچون شناسایی املاک و دارایی‌ها و احراز هویت افراد، افرادی که از این نوع امضائات برخوردار می‌باشند توسط دول متبوع خود کاملاً شناسایی گردیده و انعقاد قراردادهای هوشمند توسط این افراد در فضای بلاک چین مبین وجود قصد و رضای این افراد برای انعقاد معامله می‌باشد. در برخی موارد که ممکن است افراد به دلیل دارا بودن برخی شرایط خاص فاقد عنصر قصد تلقی گردند نیز امکان احراز این امر در قراردادهای هوشمند موجود است. به عنوان مثال گاهی ممکن است نسبت به یک فرد حکم حجر صادر شده باشد و او در فاصله بین صدور حکم حجر و قطعی شدن آن مبادرت به انعقاد معامله‌ای نماید که در صورت قطعی شدن حکم حجر، تاریخ حجر در حکم دادگاه به قبل از تاریخ انعقاد معامله بازگردد، در این صورت نیاز به مکانیسمی وجود دارد تا از انعقاد چنین معاملاتی که در نهایت به بطلان منتهی می‌گردند جلوگیری کند. در این خصوص سیستم‌های اطلاعاتی اوراکل^۱ در قراردادهای هوشمند پیش‌بینی شده است که ارتباطی آنلاین با بلاک چین و کامپیوتری که عقد در شمول دستورالعمل آن انجام می‌شود داشته و در کسری از ثانیه تمامی اطلاعات جدید طرفین را به آن منتقل می‌نماید^۲ در صورت مغایرت اطلاعات موجود در هوش مصنوعی با اطلاعات جدید ارسالی توسط اوراکل، امکان انعقاد عقد از بین می‌رود و طرفین قرارداد نیز از مشکل پیش آمده آگاهی می‌یابند. قراردادهای هوشمند نیازمند اتصال به سیستم‌های اوراکل جهت تغذیه اطلاعات بحرانی در زمان‌های بسیار اندک می‌باشند، چون ارسال و دریافت اطلاعات به صورت الکترونیکی انجام می‌گیرد در مدت زمان بسیار اندکی صورت می‌پذیرد^۳ علاوه بر این،

گردد (PUBLIC KEY INFRASTRUCTURE) که دارای چهار مرحله می‌باشد: اولین گام تحت عنوان طراحی یک کلید عمومی و یک کلید خصوصی نامگذاری می‌شود که کلید خصوصی توسط فرستنده نگهداری شده و کلید عمومی به صورت آنلاین در دسترس می‌باشد. کلید خصوصی به عنوان یک وسیله ساخت امضا چه به صورت سخت افزار و چه به صورت نرم افزار جهت تولید امضا از طریق استفاده از دیتاهای تولید امضا توسط امضا کننده مورد استفاده قرار می‌گیرد. دیتاهای ساخت امضا که عموماً به عنوان کلیدهای خصوصی پنهان از آنها یاد می‌شود توسط امضا کننده برای ساخت امضای دیجیتال استفاده می‌گردد (American Bar Association (ABA)2001. www.abanet.org/scitech/ec/isc/pagv30). کلید عمومی نیز توسط یک شخص ثالث جهت تایید امضای الکترونیکی مورد استفاده قرار گرفته و بیان کننده فرایندی تحت عنوان مقایسه محتوای سند الکترونیکی در زمان ضم امضای الکترونیکی و محتوای آن در زمان تایید و ترکیب هویت امضا کننده از طریق استفاده از دیتای تایید امضا که مشخص بر روی سند الکترونیکی بوده می‌باشد.

۱. Oracle.

۲. kehrl, Jerome, 2016, 11.

۳. Ibid.

اورا کل‌ها می‌توانند به عنوان یک شخص سوم در قرارداد برای دادن اطلاعات مورد درخواست هر طرف از آخرین قیمت هر کالا تا آخرین وضعیت ملکی و معاملاتی طرف دیگر به کار گرفته شوند.^۱ بنابراین به دلیل وجود این دو مکانیسم احراز قصد متعاملین در انعقاد عقود به‌طور کامل توسط طرف دیگر معامله صورت می‌گیرد.

۲-۲- اهلیت

دومین مکانیسم انعقاد عقود، وجود اهلیت در متعاملین می‌باشد. در حقوق ایران اهلیت به دو نوع تمتع و استیفا تقسیم می‌گردد. الف) اهلیت تمتع توانایی شخص برای دارا شدن حق و تکلیف می‌باشد که با زنده متولد شدن انسان شروع و با مرگ او پایان می‌یابد.^۲ ب) اهلیت استیفا توانایی شخص برای به کار بردن و اجرای حقوق خود می‌باشد.^۳ ماده ۲۱۱ قانون مدنی شرایط دارا بودن اهلیت استیفا را بر بالغ و عاقل و رشید بودن احصا کرده است؛ بنابراین افراد صغیر، غیر رشید و مجنون فاقد اهلیت برای انجام معاملات مالی بوده و احکام معاملات آنها حسب مورد باطل و یا غیر نافذ می‌باشد. در قراردادهای هوشمند امکان انعقاد معامله توسط افراد فاقد اهلیت متصور نیست، زیرا همان‌طور که بیان شد برای آن‌ها که افراد مجوز انعقاد عقود خود در قالب قراردادهای هوشمند را دریافت کرده باشند باید به‌طور کامل شناسایی و توسط دولت برای امضای دیجیتالی معامله به آن‌ها کلید خصوصی اختصاص یافته باشد.^۴ از آنجا که کلیدهای خصوصی به افراد دارای اهلیت داده می‌شود و حساسیت دولت در تقدیم چنین کلیدهایی به افراد بسیار بالاست^۵، افرادی که نسبت به انعقاد عقود هوشمند مبادرت می‌نمایند همواره دارای اهلیت استیفا محسوب گردیده و در صورت از بین رفتن اهلیت آن‌ها، مجوز

۱. Ibid 12.

۲. مقصودی، مراد، حقوق مدنی، اشخاص و محجورین، چاپ دوم، تهران، انتشارات خرسندی، ۱۳۹۵، ۲۱.

۳. امامی، سید حسن، حقوق مدنی، جلد اول، چاپ سی و چهارم، تهران، انتشارات اسلامیه، ۱۳۹۱، ۲۵۲.

۴. John Lanchester, When Bitcoin Grows Up, LONDON REV. OF BOOKS, <https://www.1rb.co.uk/v38/n08/john-lanchester/when-bitcoin-grows-up20>, (Apr.21,2016).

۵. به عنوان مثال در کشور مجارستان جهت دریافت لایسنس استفاده از این نوع امضاء، متقاضی باید درخواستی به طرفیت بازرس ارتباطات در کشور مجارستان ((HUNGARIAN COMMUNICATION INSPECTOR که از طرف قوه حاکمه دارای صلاحیت کافی در خصوص بررسی امضانات مزبور می‌باشد تقدیم گردد. تقدیم کننده درخواست باید دارای شرایط لازم جهت تقدیم درخواست مانند داشتن الزامات مالی و علمی و نداشتن سابقه محکومیت کیفری باشد. پس از انجام تحقیقات کافی و استعلام از مراجع صلاحیت دار این لایسنس تقدیم متقاضی می‌گردد (STEPHEN E. BLYTHE, op.cit, 47

استفاده از امضای دیجیتالی نیز از آن‌ها سلب خواهد شد. مضافاً اینکه چون کلیدهای خصوصی به افراد به‌عنوان یک مجوز جهت استفاده از امضای دیجیتالی تقدیم می‌گردد، امکان استفاده از آن در موارد مشخص امکان‌پذیر است، بنابراین در مواردی خاص که افراد با داشتن اهلیت استیفا فاقد اهلیت تمتع در امر مذکور می‌باشند مانند موردی که مدیران شرکت سهامی مبادرت به انعقاد عقود نمایند که طرف حساب آن شرکت سهامی می‌باشد، امکان استفاده از امضای دیجیتالی موجود نبوده و به تبع آن نیز امکان انعقاد قراردادهای هوشمند بدین روش امکان‌پذیر نیست؛^۱ کما اینکه انعقاد این عقود علاوه بر اینکه توسط قوه حاکم نظارت می‌گردد، باید انعقاد آن به تأیید هوش مصنوعی رسیده باشد تا معامله نهایی شده و قابلیت ثبت در بستر بلاک چین را داشته باشد. در خصوص اشخاص حقوقی با توجه به آنکه اهلیت تمتع این اشخاص در محدوده اساسنامه تصویب شده این اشخاص می‌باشد و اجرای حقوق و تعهدات (اهلیت استیفا) این اشخاص نیز توسط نمایندگان قراردادی^۲ یا قانونی^۳ آن‌ها انجام می‌گیرد^۴ مجوز استفاده از امضاهای دیجیتالی به این افراد تنها در محدوده فعالیت این اشخاص و حدود اهلیت تمتع آن‌ها صورت گرفته و پس از پایان شخصیت حقوقی این اشخاص، اهلیت آن‌ها نیز پایان و مجوز آن‌ها باطل می‌گردد. در خصوص حالات خاص نیز در مطالب فوق مفصلاً در خصوص قابلیت‌های اوراکل توضیح داده شد لذا در هر حال امکان انعقاد عقود برای افراد فاقد اهلیت امکان‌پذیر نمی‌باشد.

۳-۲- مورد معامله

مورد معامله به مال یا منفعتی اطلاق می‌گردد که طرفین قرارداد انتظار دریافت آن را در معامله دارند.^۵ مال در حقوق ایران به چیزی اطلاق می‌شود که مفید بوده و قابلیت تملک و

۱. نمایندگی اشخاصی مانند وکلای دادگستری، نمایندگان حقوقی موسسات مقرر در ماده ۳۲ قانون آیین دادرسی مدنی، مشاوران حقوقی و در مواردی که شخص می‌تواند نماینده غیر از وکیل دادگستری و نماینده قانونی را معرفی نماید را شامل می‌شود (شمس، عبدالله، ۱۳۹۴)، آیین دادرسی مدنی، دوره پیشرفته، چاپ سی و چهارم، تهران، انتشارات دراک، (۲۹۳).

۲. نمایندگی قانونی مواردی را شامل می‌گردد که نمایندگی نماینده نسبت به اصیل در قانون به طور مشخص تعیین گردیده و اراده هیچ یک از دو طرف در آن تأثیری ندارد لذا از این حیث می‌توان به نمایندگی مدیران شرکت‌ها اشاره نمود (شمس، همان، ۲۹۲).

۳. صفایی و قاسم زاده، پیشین، ۱۸۵.

۴. Jose Rivera, , What Is Consideration in a Contract?

اختصاص یافتن به شخص یا ملت معین را داشته باشد^۱ و اطلاق لفظ مال در ماده ۱۱ قانون مدنی^۲ هم اشیاء مادی و هم حقوقی که دارای ارزش اقتصادی است مانند حق سرقفلی را در برمی‌گیرد.^۳ در مواد ۲۱۵ و ۲۱۶ قانون مدنی ایران شرایط مورد معامله بر مالیت داشتن، دارای منفعت عقلایی بودن و عدم ابهام گذاشته شده است. برخی دکترین در صورتی که مورد معامله میان دو طرف ارزش مالی داشته اما به لحاظ عرفی ارزش مالی نداشته باشد را نیز صحیح تلقی کرده‌اند^۴ در صورتی که عوض قراردادی در قرارداد معین نشده باشد، عقد در حقوق ایران باطل و در حقوق امریکا غیرقابل اجرا تلقی می‌گردد.^۵ همان‌طور که بیان شد انعقاد قراردادهای هوشمند منوط به شناسایی هویت و میزان دارایی افراد می‌باشد. برای تعیین میزان دارایی افراد نیازمند برخی زیرساخت‌ها همچون انجام تشریفات ثبت املاک نسبت به املاک فاقد سابقه ثبتی می‌باشیم. در صورت انجام چنین فرایندی زمینه برقراری این قراردادها در نظام حقوقی فراهم می‌گردد؛ بنابراین قراردادهای هوشمند می‌توانند در خصوص تمامی اموال منقول و غیرمنقولی که دارای سند مالکیت بوده و دولت مالکیت آن‌ها را به رسمیت شناخته باشد اعمال گردند و در خصوص حقوق مالی نیز چنین ترتیبی اعمال می‌شود. هنگامی که نسبت به مالی چه منقول و چه غیرمنقول سند مالکیت صادر می‌گردد این بدین معناست که این مال دارای مالیت و منفعت عقلایی بوده و هیچ ابهامی ندارد و تمامی این موارد به تأیید دولت رسیده است بنابراین تحقق ضمانت اجرای بطلان معامله در مواردی که خلاف موارد مقرر در مواد ۲۱۵ و ۲۱۶ قانون مدنی احراز گردد، در قراردادهای هوشمند امکان‌پذیر نیست چراکه به هیچ وجه امکان تحقق چنین امری وجود ندارد، مضافاً اینکه این قراردادها از زمان انعقاد تا زمان تأیید نهایی به وسیله کامپیوتر تحت نظارت کامپیوتر منعقد گردیده و امکان دستیابی به تمامی اطلاعات مربوط به مورد معامله توسط سیستم اوراکل امکان‌پذیر است.

<https://www.legalmatch.com/law-library/article/what-is-consideration-in-a-contract.html>, (Last Modified: 06-26-2018).

۱. کاتوزیان، ناصر، دوره مقدماتی حقوق مدنی، اموال و مالکیت، چاپ اول، تهران، نشر دادگستر، ۱۳۷۶، ۹.

۲. ماده ۱۱ قانون مدنی: اموال بر دو قسم است: منقول و غیر منقول.

۳. جعفری لنگرودی، محمد جعفر، مجموعه محشی قانون مدنی، چاپ چهارم، تهران، انتشارات گنج دانش، ۱۳۹۱، ۱۳.

۴. کاتوزیان، ناصر، قانون مدنی در نظم حقوقی کنونی، چاپ چهل و یکم، تهران، انتشارات میزان، ۱۳۹۳، ۲۰۶.

۵. Richard Stim, Consideration: Every Contract Needs It, What is consideration in a contract, and what if an agreement doesn't have it? <https://www.nolo.com/legal-encyclopedia/consideration-every-contract-needs-33361.html>, (last visited, 12 July, 2018).

۴-۲- مشروعیت جهت معامله

مشروعیت جهت معامله امروزه از حقوق کشورهای غربی حذف و قانون‌گذار با توجه به اصل تسلیط که در ماده ۳۰ قانون مدنی ایران نیز بدان اشاره شده، قصد مالک بر به کار بردن مال تحت مالکیت خود را محترم شمرده و به دنبال کشف و تعیین تکلیف در خصوص آن نبوده است. در ماده ۱۱۲۸ قانون جدید مدنی فرانسه که در ژانویه سال ۲۰۱۸ لازم‌الاجرا گردیده، شرایط اساسی صحت معاملات به سه شرط تراضی طرفین، اهلیت معامله کردن و مشروعیت و معین بودن مفاد قرارداد ذکر شده و به دنبال آن در ماده ۱۱۵۳ قانون مذکور با حذف جهت عقد بر این امر صحنه گذاشته است. در حقوق کشورهای غربی با توجه به گسترش روزافزون تکنولوژی با انعقاد عقود در قالب‌های الکترونیکی همواره سعی شده تا همواره مقررات به‌نوعی که بیشتر بر صحت معاملات تأکید داشته باشند تصویب شده و از تصویب مقرراتی که موجب ایجاد ابهام در برخی موارد نسبت به صحت معاملات گردد خودداری شود. ماده ۲۱۷ قانون مدنی ایران در خصوص مشروعیت جهت معامله صرف تصریح بر جهت نامشروع را موجب بطلان معامله دانسته که با وضعیت فعلی انعقاد عقود ممکن است موارد بسیار نادری پیش آید که طرف معامله حاضر بر تصریح جهت نامشروع خود در معامله گردد، به همین جهت دکترین حقوقی صرف اطلاع یک طرف عقد از انگیزه نامشروع طرف مقابل را برای بطلان عقد کافی دانسته‌اند.^۱ به دلیل مشکلاتی که در نحوه اثبات حکم این ماده گریبان‌گیر دادگاه‌ها و طرفین عقد می‌باشد. در هر حال به نظر می‌رسد اصلاح قانون مدنی ایران نیز همانند قانون مدنی فرانسه در برخی جهات الزامی باشد؛ چراکه حقیقتاً احراز جهت معامله که وارد قلمرو آگاهی طرفین شده باشد کاری بس مشکل است و مشکل‌تر از آن اثبات امر برای اثبات بطلان معامله می‌باشد. مضافاً اینکه در قراردادهای هوشمند نیز احراز چنین امری با توجه به انعقاد الکترونیکی معاملات امری ناممکن به نظر می‌رسد. البته برای حل این مشکل می‌توان ماده ۲۱۷ قانون مذکور را با توجه به مقتضیات انواع قراردادهای سنتی و الکترونیکی تفسیر نمود و نظر ارائه شده توسط دکترین را تنها بر قراردادهای سنتی تعمیم داد یا با توجه به این نظر تا زمانی که چنین ادعایی در دادگاه

۱. کاتوزیان، ناصر، دوره مقدماتی حقوق مدنی، اعمال حقوقی (قرارداد-ایقاع)، چاپ دهم، تهران، شرکت سهامی انتشار، ۱۳۸۴، ۱۴۴.

اثبات نگردد، قرارداد معتبر تلقی شده و پس از صدور حکم دادگاه می‌توان آن را باطل نمود، چنین شرطی را نیز در حقوق ایران پذیرفت؛ اما برای جلوگیری از مشکلاتی که در گفتار بعد بدان اشاره خواهد شد مناسب است در این خصوص محدوده ماده ۲۱۷ قانون مدنی ایران را تنها در خصوص شروط مصرح تفسیر نمود. در نظام حقوق امریکا نیز مشروعیت جهت معامله، در قالب هدف قانونی^۱ طرفین بیان می‌گردد. محدوده این شرط نیز در حقوق آمریکا بر اهداف مصرح در قرارداد محدود شده و از ورود به قصد درونی و انگیزه متعاملین در تشخیص صحت و بطلان قرارداد اجتناب شده است.^۲

۳- چالش‌های پیش روی قراردادهای هوشمند

کارکرد قراردادهای هوشمند در نظام حقوقی می‌تواند در حوزه‌های ثبت، بازارهای پولی، بازارهای سرمایه و سایر حوزه‌ها مطرح گردد. اگرچه این قراردادها، قراردادهایی معتبر تلقی می‌گردند اما به کارگیری چنین فرایندی در بخش‌های بیان شده می‌تواند با چالش‌هایی به شرح ذیل همراه باشد.

۳-۱- حوزه ثبت

حوزه ثبت به دو حوزه ثبت اسناد و ثبت املاک تقسیم می‌گردد. به کارگیری قراردادهای هوشمند در هر دو حوزه با چالش‌هایی به شرح ذیل مواجه است:

۱-۱-۳- حوزه ثبت املاک: یکی از زیرساخت‌های به کارگیری قراردادهای هوشمند در نظام حقوقی انجام تشریفات ثبت املاک در خصوص املاک و اراضی موجود در سطح کشور می‌باشد. زیرا نه تنها عوض قراردادی در قراردادهای هوشمند تنها اموالی می‌باشد که توسط دولت مالکیت رسمی آن شناسایی شده باشد، بلکه یکی از شرایط تخصیص مجوز استفاده از امضانات دیجیتالی نیز در حقوق امریکا و کشورهای غربی شناسایی مایملک متقاضی کسب مجوز می‌باشد. در صورتی که چنین امری صورت نگیرد، بالطبع امکان برقراری

۱. Legal purposes.

۲. William Breitsprecher, Legal purposes and proper form, <https://www.slideshare.net/bogeybear/contracts-legal-purpose-proper-form>, (lastvisited, 12, july, 2018).

چنین قراردادهایی نیز در نظام حقوقی وجود نخواهد داشت. در نظام حقوقی ایران مطابق با ماده ۹ قانون ثبت، دولت موظف است حتی در صورتی که متصرفین ملک نسبت به ملک مزبور تقاضای ثبت ننموده باشند، نسبت به ثبت املاک و اراضی موجود اقدام نماید^۱، این در حالی است که باگذشت نزدیک به ۸۷ سال از تاریخ تصویب قانون ثبت هیچ حرکتی در راستای اعمال وظایف قانونی دولت در این زمینه صورت نگرفته است. حتی نه تنها تصویب قوانین پراکنده بدون توجه به زیرساخت‌های مناسب نیز پیشرفتی در راستای هدف قانون‌گذار در خصوص تصویب قانون ثبت مصوب ۱۳۱۰ انجام نداده است بلکه اخیراً با تصویب ماده ۶۲ قانون احکام دائمی برنامه‌های توسعه کشور بر امکان‌سنجی تشخیص شرعیت اسناد عادی توسط دادگاه، به نوعی حکم ماده ۴۸ قانون ثبت نیز در عدم پذیرش اسناد عادی تحت الشعاع قرار گرفته است. به نظر می‌رسد برای حل مشکل کشور در حوزه ثبت املاک، عنایت به تجربیات کشورهای توسعه‌یافته همچون اسکاتلند و اصلاح یا تصویب قوانین جدید در این خصوص راهگشا باشد. در قانون ثبت مصوب سال ۲۰۱۲ کشور اسکاتلند امکان ثبت داوطلبانه املاک با دارا بودن مزیت‌هایی همچون معافیت‌های مالیاتی، کاهش هزینه‌ها و بر عهده گرفتن قسمتی از هزینه‌های ثبت املاک توسط دولت و کاهش تشریفات پیش‌بینی شده است و در صورتی که افراد تا مدت‌زمان معین نسبت به انجام تشریفات مقدماتی ثبت املاک خود اقدام نمایند، دولت راساً و بدون اختصاص هرگونه مزیتی نسبت به مالک، نسبت به ثبت ملک وی اقدام می‌نماید.^۲ در کشور ایران نیز می‌توان عمده دلیل بی‌میلی افراد به انجام تشریفات ثبت ملک را بالا بودن هزینه‌های ثبتی و طولانی بودن تشریفات، تلقی نمود و در صورتی که قانونی بر اعمال تخفیف‌های مالی و کوتاه کردن تشریفات ثبتی تصویب و اجرا گردد مشکل ثبت املاک نیز در تمام کشور حل خواهد شد.

۱-۳- ثبت اسناد: اسناد تنظیم شده پس از انعقاد قراردادهای هوشمند با چالش اعتبار سنجی مواجه می‌شوند. سؤال این است، در صورتی که این قراردادها وارد نظام حقوقی ایران بشوند آیا اسناد تنظیمی توسط هوش مصنوعی در بستر بلاک چین رسمی تلقی می‌گردند یا

۱. میرزایی، علیرضا، حقوق ثبت کاربردی، چاپ دوم، تهران، انتشارات بهنامی، ۱۳۸۵، ۹

۲. Stephen Camba, 'Sasines registration abrief guide the land registration act 2012', <https://www.ros.gov.uk/services/registration/land-register/faqs/essential-guide-to-the-2012-act>, 2015, 1.

خیر؟ در حقوق امریکا با توجه به اعطای صلاحیت قانونی به سیستم هوش مصنوعی در تنظیم اسناد معاملات مطابق با دستورالعمل داده شده به آن، اسناد تنظیمی در قراردادهای هوشمند واجد ویژگی رسمیت می‌باشند؛^۱ اما در حقوق ایران این موضوع می‌تواند از دو جهت مورد بررسی قرار گیرد.

الف) رسمیت بخشیدن به اسناد معاملات باید توسط قانون‌گذار انجام شده و با توجه به اینکه چنین امری از امور حاکمیتی می‌باشد کشورها به لحاظ اهمیت ملک از نظر دارایی مردم و سیاسی بودن آن به لحاظ «قلمرو» سرزمینی هر دولت، روی آن حساسیت تام دارند، در موارد شک در رسمی یا غیررسمی بودن یک سند، اصل را بر غیررسمی بودن آن قرار داد مگر اینکه قانون‌گذار صراحتاً یک سند را رسمی تلقی نماید؛ بنابراین اسناد این معاملات صرف نظر از بستر تنظیم شده باید مجدداً در دفاتر اسناد رسمی ثبت شوند.

ب) به موجب ماده ۱۲۸۷ قانون مدنی اسنادی که در اداره ثبت اسناد و املاک یا دفاتر اسناد رسمی یا در نزد سایر مأمورین رسمی در حدود صلاحیت آن‌ها بر طبق مقررات قانونی تنظیم شده باشند سند رسمی تلقی می‌گردند. با توجه به اینکه هنوز تکنولوژی بلاک چین وارد نظام حقوقی و مبادلاتی ایران نشده می‌توان از این طریق که انعقاد عقود در فضای الکترونیکی تحت دستورالعمل‌های داده شده به کامپیوتر رخ می‌دهد و پس از تأیید در بستر بلاک چین ثبت می‌گردد و بلاک چین نیز خود بستری عمومی می‌باشد که سایر سیستم‌ها از جمله سیستم ثبت اسناد و املاک نیز بدان متصل هستند، ثبت سند در این خصوص را به عنوان ثبت سند در سیستم اداره ثبت تلقی کرد. ضمن اینکه اسناد تنظیم شده در این نوع قراردادها دارای برخی ویژگی‌های اسناد رسمی از جمله عدم قابلیت انکار و تردید نیز می‌باشند. چنین اختلاف نظرانی می‌تواند محدوده رسیدگی مراجع قضایی را نیز تحت الشعاع قرار دهد. لذا برای جلوگیری از ایجاد اختلاف نظرات در این خصوص نیاز به تصویب قوانین خاص ضروری به نظر می‌رسد.

۲-۳- حوزه بازارهای پولی

مشارکت کنندگان در بازارهای پولی، افراد یا واحدهای دارای مازاد نقدینگی می‌باشند که

۱. Jacques Vos, Blockchain Based Land Registry, Illusion or Something in Between, European Land Registry Association, 7Th Annual publication, 2017, 5.

منابع مالی خود را به صورت مستقیم یا غیرمستقیم در اختیار واحدهای نیازمند منابع مالی قرار می دهند. به عبارتی مهم ترین رسالت بازار پول، ایجاد تسهیلات برای واحدهای اقتصادی به منظور تأمین نقدینگی و تأمین سرمایه در گردش است که نظام بانکی متشکل از بانک ها و مؤسسات اعتباری غیر بانکی شناخته شده ترین مرکز برای بازارهای پولی تلقی می گردند.^۱ ورود بستر بلاک چین به بازارهای پولی و انعقاد قراردادهای مالی بانک ها و مؤسسات اعتباری در قالب قراردادهای هوشمند منوط به اعتبار سنجی ارزهای رمزنگاری شده در نظامات حقوقی است. این نوع ارزها مطابق با نظام حقوقی امریکا معتبر تلقی شده و علیرغم چالش هایی که برخی ارزها از جمله بیت کوین در استفاده در بازارهای مالی کشورهای در حال توسعه مواجه می باشند، کشور آمریکا اولین کشوری است که این ارزها را شناسایی و اعتبار آن ها را مورد تصریح قرار داد. بیت کوین یک ارز دیجیتالی نظیر به نظیر^۲ آنلاین جهت مدیریت و توزیع معاملات می باشد^۳ که میزان ارزش مالی آن توسط دولت تعیین شده^۴ و در معاملات الکترونیکی جهت انجام امور تجاری مورد استفاده قرار می گیرد. بیت کوین ها فایل های کامپیوتری در فرمت های text می باشند که از قابلیت تخریب پذیری برخوردار بوده و در کامپیوترهای شخصی یا سرورهای آنلاین تائید شده توسط حکومت مانند فضاهای ابری، قابلیت ذخیره داشته^۵ و پرداخت عوض معامله از طریق آن ها همانند ارسال ایمیل به صورت کاملاً ساده می باشد.^۶ برای آن که بیت کوین امکان پرداخت و دریافت را داشته باشند باید معاملات انجام شده توسط آن بین طرفین در یک سربرگ عمومی^۷ مانند بلاک چین منعقد

۱. مهرانفر، محمد رضا، آشنایی با مفاهیم بورس اوراق بهادار، چاپ اول، تهران، انتشارات چالش، ۱۳۸۷، ۳۷.
 ۲. عدم وابستگی به شخص سوم در پرداخت های مالی مانند بانک.

۳. BITCOIN, <http://bitcoin.org> (last visited Sep. 15, 2011).

۴. J.P. ,Virtual Currency: Bit sand Bob ,THE ECONOMIST, <http://www.economist.com/blogs/babbage/2011/06/virtual-currency,2011>.

۵. OgashiTukafoto, ,Bitcoin Mining for Funand Net Loss , SLACKTORY <http://slacktory.com/2011/08/bitcoin-mining-fun-loss/>. Like a computer file, bitcoins can also be copied, but as this Comment will explain, they can only be spent once. Part II.A.2011.I.

۶. Rick Falkvinge, Why I'm Putting All My Savings Into Bitcoin, FALKVINGE.NET <http://falkvinge.net/2011/05/29/why-im-putting-all-my-savings-into-bitcoin/> (describing process of sending money to friend in New Zealand via bitcoin network).,2011.

v. Public Ledger.

گردند.^۱ مطابق با توضیحات بیان شده تنها تفاوت این ارز رمزنگاری شده با پول‌های کاغذی در دیجیتالی بودن آن می‌باشد و نوسانات قیمت آن در بازارهای مالی جهان امری طبیعی بوده که می‌تواند در بسیاری از کالاهای مشابه دیجیتالی و حتی کالاهای مادی مانند طلا و نفت نیز رخ دهد؛ اما عمده دلیل عدم پذیرش این ارز توسط نظام مالی کشورهای در حال توسعه عدم وجود سیستم مرکزی کنترل مبادلات انجام یافته توسط این ارز، امکان استفاده از آن در اعمال مجرمانه مانند پول شویی، نوسانات شدید مالی و عدم وجود قوانین صریح در قانونی تلقی کردن استفاده از ارزهای رمزنگاری شده در کشورهای در حال توسعه می‌باشد. اگرچه ایرادات بیان شده می‌تواند مورد تحلیل و رد واقع شوند، اما جهت حل مشکلات موجود، امروزه ارز رمزنگاری شده اتریوم به جهت عدم برخورداری از نوسانات مالی جایگزین ارز بیت کوین شده است. همچنین کمیسیون حقوق تجارت بین الملل سازمان ملل متحد در سال ۲۰۱۷ با تصویب کنوانسیون یکنواخت سازی معاملات مبتنی بر ارزهای مجازی^۲ در راستای قانونی کردن تصرفات مالکانه دارندگان این ارزها و جلوگیری از به کارگیری آن‌ها در اعمال مجرمانه مانند پول شویی در ماده ۲ کنوانسیون مذکور، استفاده و تملک ارزهای مجازی را منوط به تخصیص مجوز امکان تملک ارزهای مجازی توسط دولت متبوع متقاضیان یا دولتی که دولت متبوع متقاضی با آن دولت قرارداد متقابل دارد (ماده ۳ کنوانسیون) نموده است.^۳ در این راستا تشریفات همانند تشریفات مقرر جهت تخصیص مجوز استفاده از امضانات دیجیتالی مانند تقدیم مدارک و استعلام وضعیت حقوقی و سوابق کیفری متقاضی توسط مراجع ذیصلاح پیش‌بینی شده است. این کنوانسیون در سال ۲۰۱۸ به‌عنوان قانون داخلی ایالات نبراسکا و هاوایی تصویب و تلاش‌ها برای تبدیل آن به قانون فدرال کشور ایالات متحده

۱. Barrett Sheridan, Bitcoins: Currency of the Geeks, BLOOMBERG BUSINESSWEEK http://www.businessweek.com/magazine/content/11_26/b4234041554873.htm, 2011.

۲. Uniform Regulation Virtual Currency Business Act, July 2017 approved in Hawaii And Nebraska April 2018 (URVCBA)

۳. (URVCBA Article 2): A person may not engage in virtual-currency business activity, or hold itself out as being able to engage in virtual-currency business activity, with or on behalf of a resident unless the person is:

(1) licensed in this state by the department under Section 202;
 (2) licensed in another state to conduct virtual-currency business activity by a state with which this state has a reciprocity agreement and has qualified under Section 203;
 (3) registered with the department and operating in compliance with Section 207; or
 (4) exempt from licensure or registration under this [act] by Section 103(b) or (c).

آغاز شده است؛ بنابراین به کارگیری قراردادهای هوشمند در نظام حقوقی ایران نیز به جهت چالش‌هایی که در پذیرش ارزهای رمزنگاری شده وجود دارد، می‌تواند با الحاق ایران به کنوانسیون مذکور به جهت اعطای مجوز تملک و شناسایی مالک هر یک ارز رمزنگاری شده از هر نوع بیت کوین یا اتریوم و ... هموارتر شده و زمینه به کارگیری این فرایند در نظام پولی فراهم گردد.

۳-۳- حوزه بازار سرمایه

بازارهای سرمایه بازارهایی هستند که در آن‌ها اوراق بهادار برای افزایش تأمین مالی میان مدت و بلندمدت صادر شده و مورد معامله قرار می‌گیرند.^۱ این بازارها به دو بازار بورس و فرا بورس تقسیم می‌گردند. با به کارگیری تکنولوژی بسترهای نامتمرکز در بازارهای سرمایه کشور ایالات متحده و جایگزینی توکن‌های دیجیتالی به جای سایر اوراق بهادار مورد معامله در بازارهای سرمایه این کشور و نقل و انتقال اوراق بهادار دیجیتالی در قالب قراردادهای هوشمند، امریکا تبدیل به اولین کشور دارنده بازارهای مالی دیجیتالی در دنیا گردیده است. عمده کارکرد قراردادهای هوشمند در فروش توکن در بازارهای سرمایه را می‌توان از جنبه‌های مختلفی همچون فروش کالاهای مجازی^۲، انجام خدمات الکترونیکی^۳، جذب سرمایه‌گذاری مشترک^۴ و فروش اوراق بهادار دیجیتالی^۵ خلاصه نمود^۶.

توکن‌ها اموالی دیجیتالی هستند که می‌توانند نماینده یک کالای دیجیتالی یا مادی در فضای مجازی بوده و تصاحب آن به منزله، کسب مالکیت کالای مادی یا غیرمادی یا دارا بودن حقی بر آن باشد.^۷ اعتبار سنجی چنین کالاهایی در کشور امریکا مطابق با قسمت هفتم از

^۱Definition of Capital Markets, <http://lexicon.ft.com/Term?term=capital-markets>, (Lastvisited17May,2018).

^۲. Tokenized goods.

^۳. Tokenized services.

^۴. Venture capital fundraising.

^۵. Tokenized securities.

^۶. CARLA L. REYES, op.cit, 7.

^۷. Ahmad Ali, Understanding different types of tokens and why it is important, <https://medium.com/@ahmadali1/understanding-the-different-types-of-tokens-and-why-it-is-important-d7625070ad21,2017>.

بخش ۱۰۱، بند ۳۱ از قسمت ب بخش ۲۰۱، بند ۱۶ از قسمت ب بخش ۲۰۱ از قانون یکنواخت سازی معاملات تجاری کشور ایالات متحده^۱ صورت می‌گیرد.

اما در کشور ایران به‌کارگیری بستر بلاک چین در بازارهای سرمایه می‌تواند از چند جهت با چالش مواجه شود. ورود این بستر به بورس و فرابورس ایران مخصوصاً به جهت الکترونیکی شدن انواع فرایندهای مالی در این دو بازار و نقل و انتقال انواع اوراق بهادار در قالب قراردادهای هوشمند می‌تواند منجر به افزایش سرعت، دقت، امنیت و کاهش هزینه در مبادلات مالی گردد اما همان‌طور که شفاف‌تر نیز بیان گردید به‌کارگیری این فرایند در ایران منوط به اعتبار بخشیدن به نقل و انتقال اموال دیجیتالی و ارزشهای رمزنگاری شده توسط مجلس قانون‌گذاری است. در غیر این صورت امکان جایگزینی توکن‌ها به‌جای پول‌های کاغذی یا اعتباری یا اوراق مشارکت یا صکوک و ... وجود نخواهد داشت.

ضمن اینکه به‌کارگیری هوش مصنوعی در بازارهای سرمایه در نظام حقوقی ایران نیز با چالش‌هایی مواجه است. چراکه در کشور آمریکا با ایجاد فضای شفافیت اطلاعاتی و تعیین تکلیف در خصوص بطلان معاملات مبتنی بر اطلاعات پنهان، عملکرد شرکت‌های کارگزاری جز در موارد خاص توسط هوش مصنوعی صورت می‌گیرد. در حالی که هنوز هم در خصوص معاملات مبتنی بر اطلاعات پنهان در نظام حقوقی ایران تعیین تکلیف نشده است. همچنین استفاده از اطلاعات ارائه‌شده توسط هوش مصنوعی به‌جای مؤسسات رتبه‌بندی یا سایر مؤسسات مشابه در کشور آمریکا به جهت وجود سیستم‌های اطلاعاتی اوراکل امکان‌پذیر بوده در حالی که در کشور ایران نه زیرساختی جهت پذیرش چنین سیستم اطلاعاتی موجود می‌باشد نه قانون و مقرره‌ای جهت مشروعیت بخشیدن به وجود چنین سیستمی تصویب شده است.

ذخیره‌سازی ایمن و شفافیت داده‌ای در نقل و انتقالات، هسته اصلی فعالیت در بازارهای سرمایه می‌باشد. با ورود بستر بلاک چین در بازارهای سرمایه کشور آمریکا، فروش سهام و اوراق قرضه تحت قراردادهای هوشمند در بستر بلاک چین موجب افزایش امنیت مبادلاتی شده است. همچنین به‌کارگیری این بستر در سیستم بازارهای مالی، وجود واسطه‌های بانکی

۱. UCC § 1-201(b)(16), UCC § 1-201(b)(31), and UCC § 7-101(Legal Information Institute, Cornell Law School, <https://www.law.cornell.edu/ucc/1/1-201ETC>).

در سرمایه گذاری های مالی را حذف و هر فرد بدون نیاز به یک واسطه مالی قادر به سرمایه گذاری در این بستر و پرداخت وجوه خود با امنیت بالا می باشد.^۱ این در حالی است که مسئله شفافیت اطلاعاتی در کشور ایران نیز می تواند به عنوان چالشی پیش روی قانون گذار باشد تا در خصوص حل این مشکل نیز مبادرت به تصویب برخی قوانین نماید.

۴-۳- سایر حوزه ها

علاوه بر موارد بیان شده، می توان به سایر چالش های پیش روی پذیرش این قراردادها در نظام حقوقی ایران اشاره نمود.

۱- با توجه به فرامرزی بودن بستر بلاک چین، طبیعتاً قراردادهای منعقد در این بستر نیز واجد خصوصیت فرامرزی^۲ بودن تلقی می گردند؛ اما سؤالاتی که مطرح می شود این است که در موارد حصول اختلاف میان طرفین در صورتی که طرفین دارای تابعیت های مختلف باشند قانون حاکم بر قرارداد چه قانونی خواهد بود؟ دادگاه صالح جهت رسیدگی به موضوع دعوی دادگاه کدام کشور خواهد بود؟ در صورتی که قوانین داخلی کشور متبوع یکی از طرفین اجازه اجرای احکام صادره از کشور متبوع طرف مقابل را ندهد اجرای حکم صادره از دادگاه یک کشور چگونه انجام خواهد شد؟ آیا امکان حل اختلاف از طریق داوری امکان پذیر خواهد بود یا خیر و نحوه اجرای حکم داور چگونه خواهد بود؟ در صورتی که دادگاه متبوع یکی از طرفین از صدور دستور اجرای رای داور خودداری نماید تکلیف اجرای رای چه خواهد شد؟ آیا امنیت اطلاعاتی علی رغم نامتمرکز بودن این بستر به جهت وابستگی هوش مصنوعی به یک سیستم مرکزی یا پایگاه داده اوراکل به سیستمی مشابه وجود دارد؟

سؤالات مطرح شده نه به عنوان چالش فراروی نظام حقوقی ایران بلکه در سطح بین الملل به چالش هایی مبدل می شوند که هنوز هم جامعه جهانی پاسخی برای آن ارائه نداده لذا نیاز به

۱. Blockchain VS Smart contract, What is right for capital markets, <https://www.equibitgroup.com/media-center-blog/blockchain-vs.smart-contract#.2018>.

۲. قراردادهای فرامرزی قراردادهایی هستند که در حوزه تجارت بین الملل بین دو یا چند نفر خارج از محدودیت های مرزی منعقد شده و تحت شمول مقررات بین المللی باشد یا قراردادی که تحت شمول مقررات داخلی یک کشور منعقد گردیده اما یکی از طرفین قرارداد در کشور خارج از محل انعقاد عقد اقامت داشته باشد (Sanjay Sharma, International Transactionas or Cross Border Transactions, <https://www.Linkedin.com,2014>.)

تصویب کنوانسیون‌های بین‌المللی در کنار تصویب قوانین داخلی جهت تعیین تکلیف در این خصوص ضروری است.

۲- پیچیدگی انعقاد این نوع قراردادها و مسئله آگاهی بخشی به مردم نیز به‌عنوان چالشی دیگر فراروی نظام حقوقی ایران می‌باشد. به گونه‌ای که حقوق‌دانان غربی نیز همواره بر مسئله آگاهی بخشی به مردم در پی‌ریزی هر نظام جدیدی به‌عنوان رکن اصلی عمومی‌سازی آن در میان اقشار جامعه اشاره کرده‌اند.^۱ در کشور امریکا جهت حل این مشکل، پیش‌نویس‌هایی از قراردادهای هوشمند در خصوص انواع مختلف عقود تنظیم شده است که افراد می‌توانند از طریق پیش‌نویس‌های مذکور به انعقاد این قراردادها اقدام نمایند^۲، درحالی که در حقوق ایران خلاء وجود راه‌حل در این خصوص نیز احساس می‌گردد.

۳- اگرچه استفاده از امضائات دیجیتالی جهت امضای قراردادهای هوشمند یکی از شرایط اختصاصی این نوع قراردادها بوده و در کشورهای توسعه‌یافته نیز جهت اختصاص مجوز استفاده از این نوع قراردادها تشریفات سخت‌گیرانه‌ای لحاظ شده است اما مسئله این است که باوجود چنین سخت‌گیری‌هایی، اطمینان از اینکه آیا دارنده در زمان مستی یا خواب آلودگی از این مجوز استفاده نمی‌کند وجود نخواهد داشت. اگرچه می‌توان نام فردی که امضای او در قرارداد مورد استفاده قرار گرفته است را تعیین نمود اما اینکه چه کسی حقیقتاً از آن امضا در سیستم استفاده می‌نماید و آیا دارنده واقعی می‌باشد یا فرد دیگری از مجوز دارنده استفاده می‌کند نیز خود به‌عنوان یکی دیگر از چالش‌های فراروی نظامات حقوقی در به‌کارگیری این نوع قراردادها مطرح می‌باشد.

نتیجه‌گیری

با توسعه روزافزون فن آوری نیاز هر چه بیشتر به اصلاح نظام حقوقی با بهره‌مندی از تکنولوژی‌های جدید احساس می‌شود که اصلاح حوزه قراردادها در کشور یکی از این امور

۱. Benjamin Channing Palmer, Disparate Impact of Electronic Signature Legislation on Indigent Californians, *McGeorge Law Review*, Vol. 36, 2005, 707.

۲. Christopher D. Clack, Vikram A. Bakshi, Lee Braine, Smart Contract Templates: foundations, design landscape and research directions, Downloaded from <https://www.ssrn.com>, 2017, 1.

می تواند باشد. در کشورهای توسعه یافته به دلیل ویژگی های منحصر به فرد قراردادهای الکترونیکی در سال های اخیر تلاش هایی برای اعتبار بخشیدن به این قراردادها شده و امروزه با به کارگیری قراردادهای هوشمند در نظام حقوقی عزم خود را برای جایگزینی این قراردادها با قراردادهای سنتی نموده اند. با توجه به نوپا بودن و عدم وجود قوانین خاص در جهت اعتبار بخشیدن به انعقاد و به کارگیری این قراردادها در نظامات حقوقی مطابق با قواعد عمومی معاملات دارای اعتبار حقوقی تلقی گردیده و به جهت شرایط اختصاصی این نوع معاملات که جهت انعقاد آنها افراد باید مجوز امکان استفاده از امضائات دیجیتالی و امکان تملک ارزهای مجازی را از مراجع ذیصلاح کسب نمایند از وقوع بسیاری از دعاوی حقوقی و کیفی با پیشگیری از وقوع جرائمی مانند کلاه برداری های مالی یا فروش مال غیر یا انعقاد معاملات فضولی پیشگیری نماید. این قراردادها به جهت برخورداری از ویژگی خود اجرایی نسبت به اجرای مفاد قراردادها اقدام نموده و این امر موجب کاهش هزینه های انعقاد معاملات، جلوگیری از اتلاف وقت و پیش گیری از وقوع برخی دعاوی حقوقی مانند الزام به تنظیم اسناد رسمی (در صورتی که اسناد این معاملات رسمی تلقی گردد)، تنفیذ مالکیت و... می گردد و با دارا بودن ویژگی شفافیت از بسیاری از سوء استفاده های مالی پیشگیری می نماید. به طور کلی به جهت عدم کفایت قوانین موجود در نظام حقوقی ایران جهت پذیرش مکانیسم انعقاد قراردادهای هوشمند، جهت به کارگیری قراردادهای هوشمند در نظام حقوقی ایران پیش بینی زیرساخت های ذیل پیشنهاد می شود:

- ۱- تصویب قوانین و مقررات صریح در خصوص اعتبار بخشیدن این قراردادها: به کارگیری این قراردادها در نظام حقوقی ایران هنگامی می تواند مورد پذیرش قرار گیرد که قانون گذار با تصویب قوانینی، اعتبار این نوع معاملات را مورد تصریح قرار دهد تا از وجود اختلاف نظرات احتمالی میان حقوق دانان در خصوص تطبیق یا عدم تطبیق این نوع قراردادها با قواعد عمومی موجود در نظام حقوقی ایران پیشگیری گردد.
- ۲- تصویب قوانینی در خصوص الزامی نمودن انعقاد قراردادهای فی مابین، در قالب قراردادهای هوشمند، پیش بینی ضمانت اجراهای عدم اجرای مقررات مذکور و نظارت جدی بر نحوه اجرای دستگاه های اجرایی: جهت جلوگیری از نتایجی که قانون ثبت مصوب سال

۱۳۱۰ در عدم وصول اهداف مقرر قانون‌گذار در آن زمان به وجود آمد، قانون‌گذار ایران برای یکپارچه کردن انعقاد قراردادهای خصوصی میان افراد نیازمند تصویب قوانین الزام‌آور و نظارت بر اجرای صحیح آن‌ها خواهد بود.

۳- تصویب قوانینی در خصوص تعیین تکلیف در مورد ابهامات مطرح‌شده در قانون حاکم بر قرارداد، دادگاه صالح، نحوه اجرای احکام صادره از دادگاه‌های خارجی و رسمی یا غیررسمی تلقی شدن اسناد صادره در این نوع قراردادها.

۴- تصویب قوانینی جهت پیش‌بینی تشریفات تخصیص امضائات دیجیتالی به افراد جهت شناسایی هویت و مایملک آن‌ها و پی‌ریزی یکی از زیرساخت‌های اساسی انعقاد قراردادهای هوشمند

۵- الحاق به کنوانسیون‌های بین‌المللی از جمله کنوانسیون یکنواخت سازی معاملات مبتنی بر ارزشهای مجازی مصوب سال ۲۰۱۷ و تصویب قوانینی جهت اعتبار بخشیدن به کاربرد ارزشهای رمزنگاری‌شده در بازارهای مالی کشور ایران.

۶- تصویب قوانینی جهت پیش‌بینی ضمانت اجراهای عدم اجرای تعهدات قراردادی در معاملات تعهدی از سوی اشخاص حقیقی و حقوقی مخصوصاً در قراردادهای کلان‌مانند قراردادهای انتقال تکنولوژی.

۷- پی‌ریزی برنامه‌های وسیع جهت آگاهی بخشیدن به عموم جامعه در خصوص نحوه انعقاد این نوع قراردادها و استفاده از تجربیات کشورهای توسعه‌یافته از جمله ایالات متحده در تنظیم قراردادهای پیش‌نویس شده و موارد مشابه.

۸- انجام سایر زیرساخت‌های پی‌ریزی این نوع قراردادها در نظام حقوقی ایران مانند پی‌ریزی بستر بلاک چین، انجام تشریفات ثبت املاک در اقصی نقاط کشور و طراحی هوش مصنوعی.

منابع

فارسی

- افتخاری، جواد، کلیات عقود و حقوق تعهدات، چاپ اول، (تهران انتشارات میزان، ۱۳۸۲).
- انصاری، شیخ مرتضی، مکاسب، جلد اول، چاپ چهارم، (قم، انتشارات دهقانی (اسماعیلیان)، ۱۳۷۶).
- امامی، سید حسن، حقوق مدنی، جلد اول، چاپ سی و چهارم، (تهران، انتشارات اسلامی، ۱۳۹۱).
- حیاتی، علی عباس، قواعد عمومی قراردادها، چاپ اول، (تهران، انتشارات میزان، ۱۳۹۲).
- جعفری لنگرودی، محمدجعفر، مجموعه محشی قانون مدنی، چاپ چهارم، (تهران، انتشارات گنج دانش، ۱۳۹۱).
- صفایی، سید حسین، قاسم زاده، سید مرتضی، حقوق مدنی، اشخاص و محجورین، چاپ بیست و یکم، (تهران، انتشارات سمت، ۱۳۹۴).
- شمس، عبدالله، آیین دادرسی مدنی، دوره پیشرفته، چاپ سی و چهارم، (تهران، انتشارات دراک، ۱۳۹۴).
- شهیدی، مهدی، حقوق مدنی تشکیل قراردادها و تعهدات، چاپ نهم، (تهران، انتشارات مجد، ۱۳۹۲).
- کاتوزیان، ناصر، دوره مقدماتی حقوق مدنی، اعمال حقوقی (قرارداد-ایقاع)، چاپ دهم، (تهران، شرکت سهامی انتشار، ۱۳۸۴).
- _____، دوره مقدماتی حقوق مدنی، اموال و مالکیت، چاپ اول، (تهران، نشر دادگستر، ۱۳۷۶).
- _____، قانون مدنی در نظم حقوقی کنونی، چاپ چهل و یکم، (تهران، انتشارات میزان، ۱۳۹۳).
- _____، قواعد عمومی قراردادها، جلد اول، چاپ سوم، (تهران، شرکت سهامی انتشار، ۱۳۷۳).
- _____، قواعد عمومی قراردادها، جلد دوم، چاپ سوم، (تهران، شرکت

- سهامی انتشار، (۱۳۷۱).
- مافی، همایون، کاویار، حسین، «بررسی تطبیقی قانون حاکم بر قراردادهای الکترونیکی منعقد در محیط اینترنت از منظر نظام‌های حقوقی، امریکا، اتحادیه اروپا، ایران»، مجله مطالعات حقوق خصوصی دانشگاه تهران، دوره ۴، شماره ۱. (۱۳۹۲). صص ۱۵۵-۱۷۵
- مقصودی، مراد، حقوق مدنی، اشخاص و محجورین، چاپ دوم، (تهران، انتشارات خرسندی، ۱۳۹۵).
- مهرانفر، محمدرضا، آشنایی با مفاهیم بورس اوراق بهادار، چاپ اول، (تهران، انتشارات چالش، ۱۳۸۷).
- میرزایی، علیرضا، حقوق ثبت کاربردی، چاپ دوم، (تهران، انتشارات بهنامی، ۱۳۸۵).

English Sources

- Ahmad Ali, Understanding different types of tokens and why it is important, <https://medium.com/@ahmadali1/understanding-the-different-types-of-tokens-and-why-its-important-d7625070ad21>, 2017.
- American Bar Association (ABA), www.abanet.org/scitech/ec/isc/pagv30.
- Armand Tanzarian, (Last visited 12 July, 2018) Understanding smart property, https://cointelgraph.com/news/understanding_smart_property, 2001.
- Barrett Sheridan, Bitcoins: Currency of the Geeks, BLOOMBERG BUSINESSWEEK, http://www.businessweek.com/magazine/content/11_26/b4234041554873.htm, 2011.
- Benjamin Channing Palmer, Disparate Impact of Electronic Signature Legislation on Indigent Californians, (McGeorge Law Review, Vol. 36.2005.pp 694-716)
- BITCOIN, <http://bitcoin.org>, (Sep 5, 2011).
- Blockchain VS Smart contract, What is right for capital markets, <https://www.equibitgroup.com/media-center-blog/blockchain-vs.smart-contract#>, 2018.
- Bohme, Rainer, Nicolas Christin, Benjamin Edelman, and Tyler Moore, Bitcoin: Economics, technology, and governance, The Journal of Economic Perspectives, Social Science Research Network, (2015. Pp 1-32)
- CARLA L. REYES, More Legal Aspects of Smart Contract Applications, Token Sales, Capital Markets, Supply Chain Management, Government and Smart Cities, Real Estate Registries, and Enabling Self-Sovereign Identity, Perkins Coie Publishers, downloaded from Social science and research network., (2018. Pp 1-17)
- Cassano, J. "What are Smart Contracts? Cryptocurrency's Killer App." Fast Company, 17. Accessed 10 June 2016. <http://www.fastcolabs.com/3035723/app-economy/smart-contracts-could-be-cryptocurrencys-killer-app>, 2014.

- Christopher D. Clack, Vikram A. Bakshi, Lee Braine, Smart Contract Templates: foundations, design landscape and research directions, Downloaded from <https://www.ssrn.com>, (2017.pp1-25)
- Cong Lin William, He Zhiguo, Blockchain Disruption and Smart Contracts, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2580559, (2017.p1)
- Ewan McKendrick, Contract Law: Text, Cases, and Materials, Publisher: (Oxford University Press, 7th Edition., 2016).
- Freedman. B. J, «Electronic Contracts under Canadian Law-A Practical Guide», (Manitoba Law Journal, Vol. 28, No. 1, 2000.pp1-60)
- Greenspan G, 'Beware of the Impossible Smart Contract', Blockchain news, 12 April, <http://www.theblockchain.com/2016/04/12/beware-of-the-impossible-smart-contract>, 2016.
- Harshal, Katre, All you need to know about digital signatures in USA, how to get a digital signature <https://www.profitbooks.net/digital-signature/>, (Last Visited, 12 July, 2018).
- Hemmo, Mika, Sopimusoikeus I; Talentum media Oy, Helsinki, <https://shop.almatalent.fi/sopimusoikeus-ii.html>, 2003.
- Hong Kong Special Autonomous Region, Electronic Transactions Ordinance, Ord.No.1of2000 [unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/APCITY/UNPA N010238.pdf](http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/APCITY/UNPA%2010238.pdf), 2000.
- Jacques Vos, Blockchain Based Land Registry, Illusion or Something in Between, (European Land Registry Association, 7th Annual publication, 2017.)
- J Fairfield, "Smart Contracts, Bitcoin Bots, and Consumer Protection" (Washington & Lee Law Review Online Edition, Vol 71, 2014.pp24-55)
- James Gould, Formation of contracts: Intention to create legal relations, <https://levisolicitors.co.uk/news/intention-create-legal-relations/>, (7 August, 2017).
- John Lanchester, When Bitcoin Grows Up, LONDON REV. OF BOOKS <https://www.1rb.co.uk/v38/n08/john-lanchester/when-bitcoin-grows-up20>, 2016.
- Jose Rivera, What Is Consideration in a Contract? <https://www.legalmatch.com/law-library/article/what-is-consideration-in-a-contract.html>, (Last Modified: 06-26-2018).
- J.P. (2011), Virtual Currency: Bits and Bob, THE ECONOMIST <http://www.economist.com/blogs/babbage/2011/06/virtual-currency>, 2011.
- KAREN E. C. LEVY1, Book-Smart, Not Street-Smart: Blockchain-Based Smart Contracts and The Social Workings of Law, (Social Science Research, Network., 2017.pp1-15)
- Kehrl, Jerome, Blockchain 2.0 - From Bitcoin Transactions to Smart Contract applications, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2580664, (2016.p1)
- Koulu Riikka, Blockchains and Online Dispute Resolution: Smart Contracts as an Alternative to Enforcement, (SCRIPTed, Volume 13, Issue 1., 2016.pp1-36)
- Lauslahti Kristian, Mattila Juri, Seppala Timo, Smart Contracts – How will Blockchain Technology Affect Contractual Practices? ELTA., 2017
- Mattila, Juri – Seppala, Timo – Holmström, Jan: Product-centric Information

Management – A Case Study of a Shared Platform with Blockchain Technology; Conference Paper; Industry Studies Association Conference 2016, (2016.pp1-17)

- Michael J .Hall, Elements of a Contract , [https:// contracts.uslegal.com/elements-of-a-contract](https://contracts.uslegal.com/elements-of-a-contract) Kimberlee Leonard, (Last visited 12/july, 2018).

- 5 Requirements for a Contract , <http://smallbusiness.chron.com/5-requirements-contract-15616.html>. (Updated June 29, 2018).

- New Digital Land and Property Information Service for Scotland Report to the Deputy First Minister/ros.gov.uk..2015

- Ogashi Tukafoto, Bitcoin Mining for Fun and Net Loss, SLACKTORY <http://slacktory.com/2011/08/bitcoin-mining-fun-loss/>. Like a computer file, bitcoins can also be copied, but as this Comment will explain, they can only be spent once. Part II.A.1.2011.

- Reggie O’Shields, Smart Contracts: Legal Agreements For the Blockchain, (North Carolina Banking Institute, vol 21. 2017.pp1-17)

- Richard Stim, Consideration: Every Contract Needs It, What is consideration in a contract, and what if an agreement doesn't have it? <https://www.nolo.com/legal-encyclopedia/consideration-every-contract-needs-33361.html>. (last visited, 12 July, 2018).

- Rick Falkvinge, Why I’m Putting All My Savings Into Bitcoin, FALKVINGE.NET, <http://falkvinge.net/2011/05/29/why-im-putting-all-my-savings-into-bitcoin/>. 2011

- Saarnilehto, Ari – Hemmo, Mika – Kartio, Leena, Varallisuusoikeus; Sanoma Pro Oy, Helsinki, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2580664. (2012, p1)

- Samuel Bourque, Sara Fung, Ling Tsue, A LAWYER 'S INTRODUCTION TO SMART CONTRACTS, (Social Research Network. 2014, p1-12)

- Sanjay Sharma, International Transactions or Cross Border Transactions, <https://www.Linkedin.com>. 2014

- Satoshi Nakamoto, Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System <http://www.bitcoin.org/bitcoin.pdf>, 2009

- Savelyev Alexander, Contract Law 2.0: «Smart» Contracts As the Beginning of the End OF Classic Contract Law, National research university High School Of Economics, (WP BRP 71/LAW., 2016.pp1-22)

- Silverberg Kristen, French Conan, Ferenzy Dennis, Van Den Berg Stephanie, Getting Smart: Contracts on the Blockchain, (Institute Of International Finance. 2016.pp1-16)

- Stephen Camba, Sasines registration a brief guide the land registration act 2012, <https://www.ros.gov.uk/services/registration/land-register/faqs/essential-guide-to-the-2012-act-changes>. (2015, pp1-5)

- Stephen E. Blythe, Bulgaria's Electronic Document and Electronic Signature Law: Enhancing E-Commerce with Secure Cyber-Transactions, (BULGARIA'S ELECTRONIC DOCUMENT LAW. 2008, pp58-76)

- STEPHEN E. BLYTHE, Hungary's Electronic Signature Act: Enhancing Economic Development with Secure Electronic Commerce Transactions, School of

- Management, (New York Institute of Technology, USA.2007.pp47-63)
- Szabo N, Smart contracts in Essays on Smart Contracts, Commercial Controls and Security,<http://szabo.best.vwh.net/smart.contracts.html>,1994.
 - Tapscott Don, Tapscott Alex, Blockchain Revolution: How The Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business, And The World, First Edition, Social Science Research Network.2016.
 - Werbach Kevin, Cornell Nicolas, CONTRACTS EX MACHINA, (Duke Law Journal,67,downloaded from social science research network.2017.pp17-36)
 - Wei Dai, B Money, <http://weidai.com/bmoney.txt> (proposing a monetary protocol without the need for government or government-sponsored entities),1998.
 - William A. Tanenbaum, Paperless Contracts Are Here: State Electronic Signatures and Records Act, Enabling Regulations Have Taken Effect, N.Y. L.J, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2580664.(2000.p1)
 - William Breitsprecher, Legal purposes and proper form, <https://www.slideshare.net/bogeybear/contracts-legal-purpose-proper-form>. (lastvisited, 12,july,2018).
 - Wright Aaron, De Filippi Primavera, Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia, Decentralized Blockchain Technology, Social Science Research Network.(2015.pp1-15)

