



فصلنامه علمی - پژوهشی سیاست‌گذاری عمومی، دوره ۴، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۷، صفحات ۱۶۷-۱۴۳

## ملاحظات برای سیاست‌گذاری حقوقی قراردادهای هوشمند

محسن صادقی<sup>۱</sup>

دانشیار حقوق خصوصی مؤسسه حقوق تطبیقی دانشکده حقوق و علوم سیاسی دانشگاه تهران

مهدی ناصر

دانشجوی کارشناسی ارشد حقوق خصوصی دانشگاه علوم قضایی

(تاریخ دریافت: ۹۷/۱/۲۱ - تاریخ پذیرش: ۹۷/۳/۳۰)

### چکیده

توسعه تجارت الکترونیکی منجر به ایجاد سه نسل از قراردادهای الکترونیکی از قراردادهای مبتنی بر امضانات باینری تا قراردادهای داده‌گرا و قراردادهای هوشمند شده است. این تحقیق با توجه به روش اسنادی به دنبال پاسخ به این است که مفهوم قراردادهای هوشمند چه بوده و اساساً این قراردادها معتبر تلقی می‌شوند؟ ویژگی خوداجرایی در این قراردادها به چه معناست و چه نقشی در توسعه نظام مبادلاتی دارد؟ آیا قواعد عمومی حاکم بر قراردادها می‌تواند پاسخگوی نیازهای این دسته قراردادها باشد؟ این تحقیق با مطالعه تطبیقی حقوق امریکا به دنبال بیان این مطلب است که این قراردادها با توجه به دارابودن ویژگی خوداجرایی، نسبت به اجرای مفاد قرارداد بدون دخالت فرد رسوم و اعمال ضمانت‌اجراهای عدم انجام تعهدات قراردادی اقدام و این ویژگی با توجه به دارابودن خصوصیت افزایش امنیت، کاهش هزینه و افزایش سرعت و دقت در انعقاد معاملات منجر به توسعه نظام مبادلاتی می‌گردد.

**واژگان کلیدی:** قراردادهای هوشمند، خوداجرایی، ارزهای دیجیتالی رمزنگاری شده، بلاک چین.

## مقدمه

توسعه فن آوری موجب بوجود آمدن ابزارهای جدید در نظام مبادلاتی شده است. این ابزارها با توجه به ویژگی های خاصی که دارند اثرات مثبتی در توسعه این نظام دارند. قراردادهای الکترونیکی به قراردادهای کتبی منعقد شده به صورت دیجیتال اطلاق می گردد. حوزه تجارت الکترونیکی در طول سالیان، شاهد بوجود آمدن سه نسل از قراردادهای الکترونیکی بوده است. نسل اول از قراردادها به قراردادهای مبتنی بر امضائات باینری<sup>۱</sup> مشهور می باشند. این قراردادها که از امضائات باینری<sup>۲</sup> برخوردار بوده و تأیید مفاد قرارداد از طریق این نوع امضا انجام می گیرد، به ساده ترین نوع قراردادهای الکترونیکی شهرت دارند. این قراردادها عموماً با کلیک بر روی دکمه خرید در مراکز فروش اینترنتی منعقد می گردند.<sup>۳</sup> به عنوان مثال از این گونه قراردادها می توان به انجام مبادلات تجاری در سایت های فروش محصولات مانند علی بابا و آمازون اشاره نمود که خریدار با پرداخت وجه قرارداد نسبت به خرید کالای مدنظر خود اقدام می نماید. در این قراردادها امکان مذاکرات قراردادی موجود نبوده و فرد تنها با مطالعه شرایط از پیش تعیین شده نسبت به پذیرش شرایط، امضا و انجام مبادلات تجاری اقدام می نماید. دادگاه های کشور ایالات متحده در مواجهه با این نوع قراردادها، اعتبار قراردادهای غیر الکترونیکی را بر آن ها اعمال می کنند (Werbach, Cornell, 2017, 7). نسل دوم از قراردادهای الکترونیکی که به قراردادهای داده گرا<sup>۴</sup> معروف اند، قراردادهایی می باشند که در آن ها افراد با ارائه دستوراتی به سامانه های الکترونیکی، مبادرت به انعقاد معاملات می نمایند. به عبارتی سامانه های الکترونیکی، نماینده افراد در انجام مبادلات الکترونیکی در فضای اینترنت بوده و مطابق آنچه به عنوان شرایط قراردادی توسط موکل معین شده است، نسبت به انجام مبادلات الکترونیکی اقدام می نمایند. مخاطب اصلی در این قراردادها به جای انسان، سامانه های الکترونیکی بوده و این سامانه ها به صورت مستقل و بدون نیاز به دخالت عامل انسانی نسبت به انجام معامله اقدام می نمایند

## 1- Binary Signatures

۲- این نوع امضائات عموماً به عبارات پیش فرض سیستمی مانند (I AGREE) معروف می باشند: این نوع علامات که به عنوان امضائات الکترونیکی بسیار ساده از خرید و فروش های ساده خانگی استفاده می کردند، دارای ضریب امنیتی بالایی تلقی نمی گردند. بنابراین افراد معمولاً در انجام پروسه های خرید خود در خصوص کالاهای عرضه شده در وبگاه های فروش الکترونیکی بیشتر به اعتبار خود سایت توجه می نمایند. به عبارتی نحوه انجام معامله در خصوص این نوع معاملات مدنظر مخاطب نمی باشد، بلکه آنچه به انجام این معامله اعتبار کافی، می بخشد، اعتبار ایجاد شده در طول زمان توسط فروشنده در ذهن خریداران می باشد (J.E. Stern, 2001, 395). از جمله سایت های فروش معتبر در خصوص انجام چنین مبادلاتی می توان به Alibba, eBay, Amazon اشاره نمود. از دیگر عبارات پیش فرضی که سیستم ها معمولاً در انجام مبادلات خود از آن استفاده می نمایند عباراتی مثل YES OR NO می باشد که جزء ساده ترین نوع از ابزار های ملزم شدن به قراردادها می باشد. در قراردادها و توافقات دو نفره نیز بیان نام ساده خود در انتهای یک نامه الکترونیکی نیز می تواند در برخی موارد موجب ملزم شدن فرد در یک توافق دونفره باشد (Anda Lincoln, 2004, 70) (<https://www.benzinga.com/markets/binary-options/17/09/10120628/binary-option-contracts-uncomplic>)

3- Brett M. Frischmann & Evan Selinger, Engineering Humans with Contracts, (2018) [https://papers.ssrn.com/sol3/papers2.cfm?abstract\\_id=2834011](https://papers.ssrn.com/sol3/papers2.cfm?abstract_id=2834011)./ <https://philpapers.org/rec/FRIRH>

4- Data Oriented Contracts

(Mercado, 2007, 41). از جمله ایراداتی که نسبت به چنین قراردادهایی وارد بوده و نقش آنها را در نظام مبادلاتی بسیار محدود نموده اند، عدم امکان توجه این سامانه ها به هنجارهای اجتماعی، عدم برخورداری از امکان انعطاف در مذاکرات قراردادی و عدم آگاهی به الزامات عرفی موجود در جامعه همانند آنچه در ماده ۲۲۰ قانون مدنی ایران نیز تاکید شده است را می توان برشمرد. هم اکنون بدلیل مشکلات برشمرده شده، انعقاد این نوع قراردادها به صورت محدود تنها در حیطه خرید و فروش سهام شرکت ها، اوراق بهادار<sup>۱</sup> یا انجام مبادلات مشابه انجام می گیرد (Werbach, Cornell, 2017, 7-8). با توسعه علم و بوجود آمدن فن آوری نوین بسترهای عمومی<sup>۲</sup> امروزه نوع جدیدی از قراردادهای الکترونیکی با عنوان قراردادهای هوشمند<sup>۳</sup> مبتنی بر بستر (دفترکل) نامتمرکز<sup>۴</sup> بلاک چین<sup>۵</sup> پدید آمده اند. این قراردادها در اواخر سال ۲۰۱۶ و اوایل سال ۲۰۱۷ وارد نظام حقوقی کشور ایالات متحده شده و پس از توسعه بستر بلاک چین بر اقصی نقاط جهان توسط سایر کشور های توسعه یافته نیز پذیرفته شدند. طراح اولیه چنین قراردادهایی را می توان یک رمز نویس آمریکایی به نام نیک سزاب<sup>۶</sup> در دهه ۱۹۹۰ دانست.<sup>۷</sup> در دهه ۱۹۹۰، انقلاب ایجاد شده در حوزه PC، شرکت ها را به سمت استفاده از برنامه های کاربردی سرویس گیرنده/ سرویس دهنده منتقل و آنها را از استفاده از برنامه های تک بعدی بی نیاز کرد. متخصصین این حوزه شروع به ساخت برنامه های کاربردی دو بعدی کردند که در آن داده ها جدا از مشتری یا منطق کسب و کار بودند.<sup>۸</sup> عدم وابستگی این برنامه ها به مشتریان یا منطق کسب و کار عملکرد آنها بر اساس دستورالعمل های داده شده به آنها می باشد که بدلیل عدم وابستگی به عملکرد انسانی و تنها عمل در حیطه دستور العمل داده شده از مشتریان مستقل بوده و خروج آنها از منطق کسب و کار به دلیل عدم برخورداری آنها از امکان درک شرایط موجود در مبادلات تجاری (بر عکس برنامه های سه لایه) می باشد که تنها این برنامه ها بر اساس دستور العمل داده شده به خود عمل می نمایند. به عبارتی، برنامه ها به سه نوع تک بعدی، دو بعدی و سه بعدی تقسیم می گردند. در برنامه های دو بعدی از طریق دستور العمل های داده شده، برنامه ها به سمت اجرای دستورات قابل اجرا پیش می روند. برنامه های تک بعدی از پذیرش چنین دستور العمل هایی مبری بوده و تنها یک وظیفه خاص را بر عهده دارند. در برنامه

1- Securities

2- Public Ledgers

3- Smart Contracts

4- Decentralized Ledger

5- Blockchain

6- Nick Szabo

7- Marley Gray, Evolution of blockchain Smart Contracts and Cryptlets 2017

https://medium.com/@newgatemarley/evolution-of-blockchain-smart-contracts-and-cryptlets-cb22aa978434

8- Marley Gray, Craig Hajduk 2017 Anatomy of Smart Contracts, https://github.com/Azure/azure-blockchain-projects/blob/master/bletchley/AnatomyofASmartContract.md

های دو بعدی مطابق دستور العمل داده شده بیان می گردد که مطابق با شرایط بیان شده باید چنان رفتار گردد که به نتیجه خاص مبدل گردد، در حالی که برنامه های تک لایه تنها در خصوص انجام نتیجه برنامه ریزی شده اند و در آنها در خصوص نحوه انجام وظایف و در صورت اینکه در صورت عدم امکان انجام وظایف چه عملگری باید توسط برنامه انجام گیرد مشخص نشده اند. برنامه های سه بعدی نیز با دارا بودن امکان برخورداری از سامانه های هوشمند امکان بهره گیری از شرایط موجود و انجام اعمال متناسب با شرایط و حالات متخلف را داشته و از یک خصوصیت فرا سیستماتیک (عدم وابستگی صرف به دستورات داده شده) برخوردارند. در این دوره رمز نویس آمریکایی با ارائه طرحی، از ماهیت قراردادهای هوشمند پرده برداشت. این رمز نویس از قراردادهای هوشمند با عنوان تعهداتی که به صورت دیجیتالی ایجاد شده و شامل دستورالعمل هایی می باشند که افراد تعهدات خود را تحت آن دستور العمل ها به اجرا می گذارند یاد نمود. با توجه به عدم وجود تکنولوژی کافی در آن دوره برای صحنه گذاشتن بر نظریه سزاب، طرح وی برای مدت های طولانی متروک ماند.<sup>۱</sup> طرح وی منجر به اختراع ساده ترین نوع قراردادهای هوشمند به نام دستگاه های دریافت و پرداخت<sup>۲</sup> گردید.<sup>۳</sup> در سال ۲۰۰۹ با اختراع ارز دیجیتالی بیت کوین<sup>۴</sup> توسط ساتوشی ناکاموتو<sup>۵</sup> در بستر بلاک چین، زمینه ها برای پی ریزی قراردادهای هوشمند فراهم گردید. با بوجود آمدن ارز دیجیتالی اتریوم و جایگزینی آن به جای بیت کوین به عنوان دیگر ارز دیجیتالی رمز نگاری<sup>۶</sup> شده بدلیل افول ارزش بیت کوین در بازار های مالی و البته امنیت بالاتر معاملات مبتنی بر ارز اتریوم، زمینه برای انعقاد قراردادهای هوشمند پیشرفته تر و ایمن تر فراهم گردید (CARLA L. REYES, 2018, 2). در حقوق آمریکا قدم های بلندی در مجامع قانونگذاری جهت جلوگیری از انکار اعتبار این قراردادها به صرف انعقاد آنها و ذخیره در قالب کد های کامپیوتری در بستر بلاک چین صورت گرفته است. ایالات

1- William Mougayar, 9 Myths Surrounding Blockchain Smart Contracts, CoinDesk (Mar. 23, 2016) [www.coindesk.com/smart-contract-myths-blockchain](http://www.coindesk.com/smart-contract-myths-blockchain)

2- Vending Machines

۳- تکنولوژی تعبیه شده در این دستگاه ها نوع پیش پا افتاده ای از قراردادهای هوشمند می باشد که افراد برای دریافت کالای مدنظر خود ابتدا نسبت به انتخاب و پرداخت وجه کالا اقدام نموده و پس از آن دستگاه مطابق با دستور العمل داده شده به وی وجه پرداخت شده را با کد کالای خریداری شده تطبیق و نسبت به تحویل کالای خریداری شده به مشتری اقدام می نماید.

4- Bitcoin

5- Satoshi Nakamoto

6- Cryptocurrency

آریزونا<sup>۱</sup>، کالیفرنیا<sup>۲</sup>، فلوریدا<sup>۳</sup>، نبراسکا<sup>۴</sup>، نوادا<sup>۵</sup> و نیویورک<sup>۶</sup> اولین ایالاتی می باشند که مشروعیت چنین قراردادهایی را تصویب و در نظام قضایی خود بر اعتبار این قراردادها هم عرض با سایر قراردادهای الکترونیکی تاکید نموده اند. به عنوان مثال در ایالت آریزونا، در سال ۲۰۱۷ تکنولوژی بلاک چین به عنوان تکنولوژی سربرگ گسترده تعریف شده است که قابلیت ذخیره اطلاعات و ابزارهای دیجیتالی را دارد و اطلاعات موجود در این سربرگ از طریق فرآیند رمزنگاری دارای قابلیت تغییر ناپذیری می باشند. قراردادهای هوشمند نیز قراردادهایی می باشند که در این سربرگ منعقد شده و یکی از ویژگی های قراردادهای هوشمند که ناشی از انعقاد آنها در بستر بلاک چین می باشد، خوداجرایی<sup>۷</sup> است که دارای اثرات مثبتی در توسعه نظام مبادلاتی می باشد. این تحقیق پس از بیان مفهوم و اعتبار قراردادهای هوشمند به تفصیل به شاخصه خوداجرایی قراردادهای هوشمند و نقش آن در توسعه نظام مبادلاتی خواهد پرداخت.

## مفهوم و اعتبار قراردادهای هوشمند

### ۱-۱- مفهوم قراردادهای هوشمند

بلاک چین مبتنی بر بیت کوین یا اتریوم و دیگر دستور العمل های نرم افزاری مشابه که به طور گسترده ای به عنوان تکنولوژی بستر های توزیع شده<sup>۸</sup> اشاره شده است، پایداری و قراردادهای هوشمند را به نمایش می گذارند. به طور کلی این تکنولوژی به سخت افزارهای

1- Stan Higgins, Arizona Governor Signs Blockchain Bill into Law, CoinDesk (Mar. 31, 2017), <https://www.coindesk.com/arizona-governor-signs-blockchain-bill-law/>.

Arizona House Bill 2417, <https://legiscan.com/AZ/text/HB2417/id/1588180>

2- Annaliese Milano, California Bill Would Legally Recognize Blockchain Data, CoinDesk (Feb. 20, 2018), <https://www.coindesk.com/california-lawmaker-files-bill-legally-recognize-blockchain-data/>.

California Assembly Bill 2658 (introduced Feb. 16, 2018), <https://legiscan.com/CA/text/AB2658/2017>

3- Nikhilesh De, Florida Bill Would Legally Recognize Blockchain Signatures, Smart Contracts, CoinDesk (Jan. 11, 2018), <https://www.coindesk.com/florida-bill-legally-recognize-blockchain-signatures-smart-contracts/> Florida House Bill 1357, <https://legiscan.com/FL/text/H1357/id/1676376>

4- Nebraska LB 695, Authorize and Define Smart Contracts and Authorize Use of Distributed Ledger Technology as Prescribed (introduced Jan. 8, 2018)

[https://nebraskalegislature.gov/bills/view\\_bill.php?DocumentID=33913](https://nebraskalegislature.gov/bills/view_bill.php?DocumentID=33913)

5- Nevada Passes Pro-Blockchain Law, The National Law Review (June 13, 2017),

<https://www.natlawreview.com/article/nevada-passes-pro-blockchain-law>.

Nevada Senate Bill No. 398 (signed into law by the governor on June 5, 2017),

<https://www.leg.state.nv.us/App/NELIS/REL/79th2017/Bill/5463/Overview>

6- Alexis Kramer, More States Eye Blockchain for Records, Business, Bloomberg Law (Feb. 22, 2018),

<https://biglawbusiness.com/more-states-eye-blockchain-for-records-businesses/>.

7- Self-Execution

8- Decentralized Ledger Technology (DLT)

کامپیوتری گسترده در شبکه های همتا به همتا<sup>۱</sup> اطلاق می گردد<sup>۲</sup> که قابلیت شفافیت و اطمینان از امنیت انتقال و ذخیره سازی اطلاعاتی را داراست (Shawn Bayern, 2014, 1488). این سیستم به عنوان یک سیستم مدیریت معامله دائمی با استفاده از یک ساز و کار رضایت طرفینی، به جای یک واسطه شخص ثالث مورد اعتماد در معاملات درون مرزی یا فرامرزی قرار می گیرد.<sup>۳</sup> به عبارتی انعقاد معاملات در قالب این سیستم این امکان را می دهد تا از لحظه انعقاد معامله در مذاکرات طرفینی تا زمان تأیید نهایی و امضای قرارداد توسط طرفین، فرآیند انعقاد توسط هوش مصنوعی مورد نظارت قرار گرفته و نهایتاً نیز جهت ثبت در بستر عمومی، نیازمند تأیید نهایی هوش مصنوعی پس از بازخوانی قرارداد باشد. چنین مکانیسم نظارتی بر اساس دستورالعمل های داده شده به هوش مصنوعی رخ داده و تضمین کننده اجرای قرارداد می باشد (Carla L. Reyes, 2017, 391). همچنین این بستر با توسعه به اقصی نقاط جهان، واجد خصیصه فرامرزی بوده و تنها محدود به یک یا چند کشور نمی باشد. مضافاً اینکه پرداخت وجه در قراردادهای منعقد در این بستر بدون نیاز به وجود واسطه خارجی مانند بانک، از کیف پول الکترونیکی یا فضای ابری به صورت مستقیم پرداخت می گردد که یکی از مزایای این امر مصونیت قراردادهای منعقد در این بستر از ورشکستگی یا تحریم بانکی می باشد. در دنیای DLT، یک قرارداد هوشمند، پروتوکلی کامپیوتری - یک الگوریتم - است که می تواند مطابق با دستور العمل داده شده به آن، مفاد قرارداد منعقد را تأیید، محدود و یا به اجرا بگذارد (CARLA L. REYES, 2018, 2). بیت کوین بلاک چین (بلاک چین مبتنی بر بیت کوین)، یا اتریوم بلاک چین<sup>۴</sup>، به عنوان سربرگ عمومی دربردارنده ارز های دیجیتال این امکان را به دارنده چنین ارزهایی می دهد تا در راستای مجوز صادره از مراجع ذی صلاح نسبت به انعقاد قراردادهای الکترونیکی اقدام نموده و در برابر انتقال مالکیت کالای مدنظر به خود، نسبت به پرداخت وجه با استفاده از ارزهای مجازی اقدام نماید. بلاک چین، سربرگ دیجیتالی نامتمرکز می باشد که دربردارنده ارزهای رمزنگاری شده دیجیتالی بوده و کاربردهای فراوانی در حوزه های حقوقی و غیر حقوقی دارد. کارکرد اصلی این سربرگ در حوزه های مرتبط با حقوق عبارت از امکان ثبت اطلاعات،

#### 1- Peer to Peer

۲- در این نوع شبکه، رایانه های کارده و کار خواه هر دو در یک سطح کار می کنند، به این مفهوم که هر رایانه می تواند از اطلاعات رایانه دیگر استفاده کرده یا به رایانه دیگر اطلاعات بفرستد. این نوع شبکه، ساده ترین و سریعترین روش شبکه سازی می باشد.

۳- 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 2014, International Transactionas or Cross Border Transactions, <https://www.Linkedin.com>)

۴- امروزه بدلیل مشکلات پیش آمده در بازار های مالی، کاهش ارزش بیت کوین، عدم پذیرش استفاده از این ارز در نظامات مالی کشور ها و پیشرفته تر بودن اتریوم، این ارز در بستر بلاک چین جایگزین بیت کوین شده است (Vitalik Buterin, A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform, GITHUB, <https://github.com/ethereum/wiki/wiki/White-Paper> [<https://perma.cc/F8NP-8EZ6>])

انتقال اطلاعات و اجرای مفاد قراردادهای هوشمند. هر بلوک در بردارنده اطلاعات ثبت شده بوده و هر زنجیر، بلوک‌ها را از طریق تابع هش به یکدیگر متصل می‌نماید.<sup>۱</sup> قراردادهای هوشمند در این بستر منعقد می‌گردند. به طور کلی می‌توان قراردادهای هوشمند را قراردادهایی تعریف نمود که در بستر بلاک چین منعقد شده و عوض قراردادی در آنها ارزشهای مجازی یا دارایی‌های هوشمند می‌باشند. دارایی‌های هوشمند، به مایملکی اطلاق می‌گردد که توسط دولت به صورت رسمی شناسایی و اطلاعات آن در بستر گسترده، به صورت کدهای قابل بازخوانی ثبت شده باشد (Wright, De Filippi, 2015, 15). قراردادهای هوشمند تحت نظارت مراجع ذی صلاح و هوش مصنوعی منعقد شده و پس از امضای طرفین توسط هوش مصنوعی مورد بازخوانی قرار گرفته (Reggie O'Shields, 2017, 179) و در صورت تطابق مفاد قرارداد با دستور العمل داده شده به آن نسبت به تأیید، اجرای مفاد قرارداد و ثبت آن در کدهای قابل بازخوانی در بلوک‌های زنجیر اقدام می‌نماید (KAREN E. C. LEVY, 2017, 1). این قراردادهای هوشمند هم عقود تملیکی و هم عقود عهدی را پوشش دهند. عقود تملیکی در قالب انتقال مالکیت کالا در ازای وجه یا کالا در برابر کالا رخ داده و عوض قراردادی در آن‌ها می‌تواند دارایی‌های دیجیتال مانند توکن، ارزشهای رمزنگاری شده مانند اتریوم یا دارایی‌های هوشمند باشد. با توجه به اینکه تنها اموالی می‌توانند به عنوان عوض قراردادی در قرارداد های هوشمند مورد معامله قرار گیرند که اطلاعات آنها در بستر بلاک چین ثبت شده و به عبارتی توسط دولت به رسمیت شناخته شده باشند، بنابراین مورد معامله در این قراردادهای معین بوده و ابهامی در خصوص این موضوع وجود ندارد.

معاملات تعهدی در قالب قراردادهای هوشمند می‌توانند در سه گروه یک تعهدی، دو تعهدی و چند تعهدی قرار گیرند. در قراردادهای یک جانبه 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<sup>۲</sup> از حساب بانکی طرف معامله به حساب متعهد منتقل می‌گردد. در حال حاضر امکان انعقاد قراردادهای دوجانبه یا چند جانبه به صورت یک جانبه موجود بوده و طرفین متعاقد، با انعقاد قراردادهای یک جانبه نسبت به انجام تعهد و دریافت حق الزحمه خود اقدام می‌نمایند (Werbach, Cornell, 2017, 23-24). مهمترین معایبی که در به‌کارگیری

1- Jon Martindale What is Blockchain , <https://www.digitaltrends.com/computing/what-is-a-blockchain/2018>

۲- ابرکامپیوتری که مطابق با دستور العمل های داده شده به آن، از فرآیند انعقاد تا نهای شدن قرارداد، مفاد آن را تحت نظارت قرارداده و پس از تأیید نهایی طرفین، قرارداد را مورد بازخوانی و در صورت مطابقت مفاد قرارداد با دستور العمل داده شده به آن، نسبت به تأیید آن اقدام می‌نماید.

چنین قراردادهایی در نظام حقوقی می توان برشمرد، تعارض قوانین داخلی و قوانین بین المللی می باشد که در راستای اعتبار بخشیدن به ماهیت این نوع قراردادها یا در خصوص عملکرد این نوع قراردادها تصویب می گردد. با توجه به اینکه کشور های توسعه یافته، نقش فراوانی در تصویب قوانین و کنوانسیون های بین المللی دارند، این امر می تواند منجر به ورود مقررات و هنجار های نظام حقوقی این کشور ها در قوانین بین المللی و تعارض با قوانین داخلی کشور های در حال توسعه گردد. این در حالی است که به کارگیری این ابزار ها توسط کشور های در حال توسعه منوط به پذیرش قواعد خاص این ابزار ها و برتری آنها در صورت تعارض با قوانین داخلی باشد یا آنکه مجامع قانون گذاری این کشورها نسبت به اصلاح قوانین اقدام نمایند. ایراد مهم دیگری که می توان برشمرد، عدم ظرفیت این سیستم برای پذیرش تمامی جنبه های قراردادها از جمله قراردادهای مسامحی مانند صلح محاباتی می باشد که نوعی ضعف و خلاء را در نظام حقوقی و بازگشت به نوع سنتی قراردادها برای انعقاد قراردادهای مسامحه ای می نماید. مسئله پذیرش اعتبار ارزهای رمز نگاری شده که عوض قراردادی در قراردادهای هوشمند می باشند، نیز دیگر چالش نظامات حقوقی می باشد. برخی نظامات بدلیل عدم وجود سیستم پرداخت مرکزی ارزهای دیجیتالی یا عدم وجود قوانین در پذیرش اعتبار این نوع ارز ها از بهره مندی به کارگیری آنها در نظام مالی خود اجتناب می کنند. این در حالی است که یکی از لوازم پذیرش قراردادهای هوشمند در هر نظام حقوقی، پذیرش اعتبار به کارگیری ارزهای رمزنگاری شده در آن نظام می باشد که البته تمام ایرادات بیان شده با اصلاح قوانین و تصویب قوانین خاص قابل حل می باشند.

## ۱-۲- اعتبار قراردادهای هوشمند

اعتبار قراردادهای هوشمند در دو مقوله شرایط عمومی و اختصاصی این قراردادها مورد بررسی قرار می گیرد. در حقوق آمریکا، قرارداد به توافق معتبر حقوقی تعبیر می گردد که میان دو یا چند نفر منعقد می شود. این توافق می تواند به صورت شفاهی یا کتبی باشد. این توافق متشکل از اقوالی می باشد که هر طرف با بر عهده گرفتن امری در برابر عوض قراردادی نسبت به انجام مفاد آن اقدام می نماید.<sup>۱</sup> در حقوق آمریکا برای انعقاد یک قرارداد معتبر، قرارداد باید متشکل از پنج رکن اساسی باشد که به شرایط عمومی معاملات تعبیر می گردد. شرایط عمومی معاملات در حقوق ایران و آمریکا به قرار ذیل است:

۱-هدف قانونی: یک قرارداد باید برای هدفی قانونی منعقد گردد تا اعتبار حقوقی برای آن بار شود، بنابراین قراردادهایی که برای قتل و انجام سایر اعمال مجرمانه در قالب عقود اجاره

1- What is Legal Contract (Updated 2018) <https://www.thebalancesmb.com/what-is-a-legal-contract-462462/2018>

انسان و سایر عقود در برابر عوضین منعقد می‌گردند غیر قانونی می‌باشند. این رکن مطابق با آنچه در نظام حقوقی ایران بیان شده است، جهت مشروع معامله نام دارد که مطابق با ماده ۲۱۷ قانون مدنی ایران در صورتی که در قرارداد صریحاً جهت نامشروع ذکر گردد، قرارداد باطل تلقی می‌گردد؛ به عبارتی تصریح به انجام معامله با هدفی غیر قانونی مانند اجاره فرد برای کشتن دیگری در مفاد قرارداد از جمله عواملی است که می‌تواند صحت معاملات را تحت الشعاع قرار دهد که انعقاد این معاملات نیز بدلیل مخالفت مفاد آن با شرایط صحت معاملات در حقوق ایالات متحده در قالب قراردادهای هوشمند ممکن نبوده و نهایتاً هوش مصنوعی از تأیید مفاد آن خودداری می‌نماید. بنابراین با عدم تأیید مفاد قرارداد توسط هوش مصنوعی، دیگر معامله ای رخ نداده تا صحت یا بطلان آن مورد بررسی قرار گیرد. محدوده این رکن در حقوق ایران با توجه به نظریات دکترین توسعه بیشتری یافته است. علی‌رغم اینکه ماده ۲۱۷ قانون مدنی ایران تنها تصریح به جهت نامشروع در معامله را جزو علل بطلان قرارداد تلقی نموده است، اما برخی دکترین آگاهی از انگیزه نامشروع طرف دیگر قرارداد (کاتوزیان، ۱۳۸۴، ۱۴۴) و برخی دیگر دلالت اوضاع و احوال بر این امر را (صفایی، ۱۳۹۲، ۱۳۹) نیز از جمله علل بطلان قرارداد به دلیل دارا بودن جهت نامشروع قلمداد کرده‌اند. با توجه به اینکه احراز و اثبات جهت نامشروع در معاملات الکترونیکی در مقام تنازع امری دشوار بوده<sup>۱</sup> و از طرفی نیز تا زمان اثبات این موضوع در دادگاه، اصل صحت حکم بر صحت معامله می‌نماید، قانون اصلاح قانون مدنی فرانسه مصوب ۲۰۱۸ در ماده ۱۱۲۸، با حذف مشروعیت جهت معامله به نوعی بر توسعه امنیت مبادلاتی تأکید نموده است. از آنجا که نمی‌توان محدوده ماده ۲۱۷ در قانون مدنی ایران را در میان قراردادهای الکترونیکی با تفاسیری که بیان گردید، تفکیک نمود، در صورتی که این ماده بر اساس مقتضیات قراردادهای الکترونیکی تفسیر گردد، ایرادی در شمول آن بر قراردادهای هوشمند وجود نخواهد داشت.

۲- تطابق قصد: طرفین در انعقاد قراردادها باید نسبت به قراردادها و مفاد آنها دارای قصد مشترک بوده و هر یک عقدی را قصد کرده باشد که طرف دیگر نیز آن را اراده کرده باشد. این امر در قراردادهای هوشمند دارای بدیهیات می‌باشد چرا که انعقاد قرارداد در بستر بلاک چین تحت نظارت هوش مصنوعی با تشریفات خاص انعقاد آنها مانند نحوه برنامه نویسی رایانه ای نشان دهنده تطابق قصد می‌باشد به گونه ای که در صورتی که یک طرف نسبت به انعقاد بیع اقدام و دیگری نسبت به انعقاد اجاره اقدام نماید، عقدی منعقد نمی‌گردد تا نسبت به صحت و بطلان آن اختلاف گردد.

۱- مانند اینکه یکی از طریق ادعا نماید که طرف دیگر به عنوان مثال در عقد بیع، مبیع را برای کشتن دیگری خریداری کرده است یا حیوان را برای صدمه زدن به دیگری اجاره نموده است.

۳- طرفین قرارداد: طرفین قرارداد باید دارای شرایط قانونی برای انعقاد عقود باشند. از جمله این شرایط می توان به اهلیت و عدم داشتن حالت مستی در هنگام معامله اشاره نمود. طرفین قرارداد با توجه به دارا بودن شرایط خاص انعقاد قراردادهای هوشمند در صورتی که دارای شرایط قانونی مانند اهلیت نباشند، مجوزی برای انعقاد این قراردادها به آنها تعلق نمی گیرد؛ البته قراردادهای هوشمند با توجه به انعقاد در بستر توزیع شده، در فضایی الکترونیکی منعقد می گردند که امکان ارتباط با دنیای خارج در آنها وجود ندارد. به همین جهت پایگاه های اطلاعاتی به نام اوراکل تأسیس شده است که امکان ارتباط فضای بلاک چین و دنیای خارج را برقرار و اطلاعات مورد نیاز طرفین و هوش مصنوعی از شرایط موجود در دنیای خارج را استخراج و در اختیار استعمال گیرنده می گذارند (Kehrli, Jerome, 2016, 11). در کشور ایالات متحده با توجه به دارا بودن شفافیت اطلاعاتی، کارکرد این سیستم های اطلاعاتی بسیار پر رنگ می باشد و اطلاعات افزایش یا کاهش قیمت کالاها، وضعیت موجود در خصوص نرخ ها، قیمت سهام شرکت ها (Werbach, Cornell, 2017, 17-18)، احکام صادره از محاکم در خصوص سلب اهلیت و... از طریق این سیستم های اطلاعاتی قابل استخراج می باشد.<sup>۱</sup> به عنوان مثال در صورتی که نسبت به فردی حکم حجر صادر و در فاصله بین قطعیت و صدور حکم، وی نسبت به انعقاد معامله اقدام نماید، هوش مصنوعی با استعمال وضعیت موجود از تأیید نهایی معامله بدلیل امکان ایجاد اختلاف در صحت یا بطلان قرارداد، خودداری می نماید؛ ضمن اینکه هر یک از طرفین نیز در مواقع وجود چنین وضعیتی می تواند از انعقاد و امضای معامله خودداری کند. این وضعیت در مواقع انعقاد معاملات بیع بر روی کالا نیز رخ داده و در این معاملات نیز هریک از طرفین در صورت عدم اطلاع از قیمت عرفی کالا با استعمال قیمت کالا در بازار از امضای معامله خودداری می کند.

۴- عوض قراردادی: قراردادها باید به صورتی منعقد گردند که در قبال پرداخت چیزی، طرف قرارداد مال یا عملی را بدست آورد، مگر اینکه یک نفر شخصاً به طور رایگان نسبت به انجام عملی تعهد یا مالی را به دیگری به صورت رایگان تملیک کند. و در صورتی که در قرارداد عوضی معین نشده باشد قرارداد غیر قابل اجرا خواهد بود (Kevin J. Fandl, J.D, 2016, 3). با توجه به آنکه عوض قراردادی در قراردادهای هوشمند دارای هایی اعم از مادی و غیر مادی می باشند که مالکیت رسمی فرد بر آنها توسط دولت به صورت رسمی شناسایی شده و در کدهایی قابل بازخوانی در بلاک چین ثبت شده اند، همواره معین و مشخص بوده عوض قراردادی در آنها تضمین می گردد. چنین امری منجر به منتفی شدن بحث اشتباه نسبت به موضوع یا جنس

1- Jon Buck, Why can't decentralised applications communicate with the real world without oracles? (Updated 2017) <https://cointelegraph.com/explained/blockchain-oracles-explained>

مورد معامله می باشد. چرا که آنچه در این قراردادها مورد معامله قرار می گیرد نه یک کالا، بلکه کدی می باشد که حاوی اطلاعات دقیق آن کالا می باشد.

۵- آزادی قراردادی: طرفین قرارداد باید به صورت آزادانه در انعقاد قرارداد شرکت کنند و در صورت وجود اکراه مادی یا معنوی، اعتبار قرارداد مورد خدشه واقع می گردد.<sup>۱</sup> در صورت وقوع اکراه مادی یا معنوی در انعقاد قراردادها، با توجه به اینکه خلل وارد شده به صحت قرارداد در عالم اعتبار، خارج از محدوده اراده طرف قرارداد واقع شده است، لذا این موضوع صحت قراردادهای هوشمند را مورد خدشه وارد نکرده و هوش مصنوعی مطابق با دستور العمل داده شده به آن اقدام می نماید. مدعی نیز می تواند نسبت به مدعی خود در دادگاه اقامه دعوی نماید.

شرایط اختصاصی انعقاد قراردادهای هوشمند به قرار ذیل است:

۱- تخصیص مجوز استفاده از امضانات دیجیتالی برای امضای معامله: افراد برای انعقاد و امضای قراردادهای هوشمند نیازمند کسب مجوز استفاده از امضانات دیجیتالی می باشند. در کشور ایالات متحده (و حتی کشورهای اروپایی مانند مجارستان) برای تخصیص کلید خصوصی به افراد، آنها ملزم به تقدیم مدارک هویت و مایملک، وضعیت حقوقی و سوابق کیفری و سایر اطلاعات مربوط به خود به سازمان بازرسی ارتباطات بوده و این سازمان با بررسی مدارک و استعلام اطلاعات مورد نیاز از مراجع صلاحیت دار در صورت احراز شرایط نسبت به تقدیم کلید خصوصی برای امکان انعقاد قراردادهای هوشمند به متقاضیان اقدام می نمایند. فرآیند تخصیص مجوز برای استفاده از امضانات دیجیتالی به گونه ای است که اگر فردی فاقد اهلیت انجام معاملات در حقوق ایالات متحده باشد یا بعد ها اهلیت وی زایل گردد، مجوزی به وی تعلق نگرفته یا مجوز داده شده باطل می گردد، لذا افرادی که نسبت به انعقاد عقود هوشمند مبادرت می ورزند، دارای اهلیت انجام معاملات قلمداد می گردند مگر اینکه خلاف آن اثبات گردد. با توجه به حساسیت دولت در تخصیص این مجوز به افراد، در صورتی که خسارتی ناشی از سوءنیت فرد استفاده کننده از امضای دیجیتال در معامله به فرد دیگر وارد گردد، دولت نیز مسئول جبران خسارت وارده به طرف معامله خواهد بود (STEPHENE. BLYTHE, 2007, 47).

(49) استفاده از امضانات دیجیتالی در قراردادهای هوشمند، مطابق با قوانین فدرال کشور ایالات متحده مانند قانون یکنواخت سازی مبادلات الکترونیکی<sup>۲</sup> و قانون امضانات الکترونیکی در تجارت ملی و بین المللی<sup>۳</sup> که به طور کلی استفاده از انواع امضانات الکترونیکی را در انعقاد

1- Contracts And Agreements (Updated2017) <https://www.smallbusiness.wa.gov.au/business-advice/legal-essentials/contracts-and-agreements> What is Legal Contract (Updated2018) <https://www.thebalancesmb.com/what-is-a-legal-contract-462462/2018>

2- Uniform Electronic Transactions Act (“UETA”)

3- Electronic Signatures in Global and National Commerce Act (“ESIGN Act”)

قراردادها از جمله قراردادهای الکترونیکی کافی جهت امکان استناد سند به امضا کننده دانسته اند توجیه می گردد.

۲- تخصیص مجوز امکان تملک ارزهای مجازی مطابق با کنوانسیون یکنواخت سازی معاملات مبتنی بر ارزهای مجازی<sup>۱</sup> مصوب ۲۰۱۷ کمیسیون حقوق تجارت بین الملل،<sup>۲</sup> با تصویب این کنوانسیون تملک ارزهای رمز نگاری شده جهت استفاده از معاملات الکترونیکی منوط به کسب مجوز امکان تملک این ارزها در مراجع صالحه با تشریفات مشابه با تشریفات صدور مجوز جهت برخورداری از امضات دیجیتالی در ماده ۲ کنوانسیون یکنواخت سازی معاملات الکترونیکی مبتنی بر ارزهای مجازی مصوب ۲۰۱۷ نیز تأکید شده است. در بخش دوم از ماده ۲ این کنوانسیون تأکید شده است که تملک و استفاده از ارزهای دیجیتالی منوط به ارائه مدارک مشخص شده در این بخش بوده و مدارک و وضعیت حقوقی فرد توسط مراجع ذی صلاح مورد بررسی قرار گرفته و این مجوز به متقاضیان داده خواهد شد. البته مطابق با بخش سوم از ماده ۲ کنوانسیون، در خصوص مجوز تملک ارزهای دیجیتالی امکان کسب مجوز از کشور هایی که با کشور متبوع متقاضی دارای قرارداد رفتار متقابل می باشند موجود بوده و این مجوز برای کشور متبوع فرد معتبر خواهد بود. سایر جنبه های حقوقی این قراردادها مانند قانون حاکم بر دعوا در مواقع وقوع اختلاف و اقامه دعوی در دادگاه، دادگاه صالح جهت رسیدگی به دعوا و مکان انعقاد عقد، نیز در مواردی که دو طرف قرارداد تبعه یک کشور بوده و در کشور محل انعقاد قرارداد نسبت به انعقاد آن اقدام نمایند، مطابق با عموماً نظام حقوقی این کشور توجیه می گردد. اما در صورتی که طرفین قرارداد، تبعه خارج بوده و یا در صورتی که هر عنصر بین المللی وارد قرارداد گردد، مسئله متفاوت خواهد بود. در این خصوص به نظر می رسد، نظامات حقوقی کشور ها با نوعی خلاء مواجه باشند که نیازمند تصویب قوانین جدید و تعیین تکلیف در این خصوص باشند. مضافاً اینکه برخی مفسرین در کشور ایالات متحده نیز در خصوص شناسایی دقیق قابلیت های عوض قراردادی و حتی سایر جنبه های قراردادهای هوشمند، مجامع قانون گذاری ایالات این کشور را ملزم به تصویب برخی قوانین جهت شناسایی ابعاد دقیق آن ها می دانند (CARLA L. REYES, 2018, 7). البته ناگفته نماند، در مجامع بین المللی تلاش هایی جهت تدوین قواعد مادی<sup>۳</sup> در خصوص یکنواخت سازی قواعد مبتنی بر این معاملات

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

۲- این کنوانسیون در سال ۲۰۱۸ به عنوان قانون داخلی ایالات هاوایی و نبراسکا تصویب شده و زمینه های تصویب آن به عنوان قانون فدرال کشور ایالات متحده وجود دارد.

۳- قواعد مادی، قواعدی هستند که نظامات حقوقی با تصویب آنها در عرصه بین الملل تلاش می کنند تا در حوزه های مختلف حقوقی از جمله حقوق خصوصی از قواعد ماهوی (و یا شکلی) یکسانی تبعیت نمایند تا تعارض قوانین بین قوانین داخلی آنها با یکدیگر یا قوانین داخلی آنها با قواعد حاکم بر حقوق بین الملل بوجود نیاید. از جمله این قواعد می توان به کنوانسیون بیع بین المللی کالا اشاره نمود (شریعت باقری، ۱۳۹۵، ۲۲۸).

صورت گرفته است. از این حیث می‌تواند به کنوانسیون یکنواخت سازی معاملات الکترونیکی مبتنی بر ارزشهای مجازی مصوب ۲۰۱۷ کمیسیون حقوق تجارت بین الملل اشاره نمود. بنابراین این قراردادها با دارابودن تمامی شرایط اساسی معاملات در حقوق ایران و امریکا، جزو قراردادهای معتبر تلقی می‌گردند.

## ۲- اوصاف قراردادهای هوشمند

قراردادهای هوشمند قراردادهایی رضایی می‌باشند که جزو عقود مغایه ای تلقی می‌گردند. بدلیل آن که انجام یا عدم انجام تشریفات این قراردادها در اختیار طرفین معامله نبوده و به عبارتی به عنوان مثال کسب مجوزهای بیان شده از مراجع صالح یا تأیید نهایی قرارداد توسط هوش مصنوعی اگرچه جزو تشریفات انعقاد این قراردادها محسوب می‌گردد، اما موجب نمی‌گردد تا این قراردادها تشریفات قلمداد شوند. چرا که اولاً عدم رعایت تشریفات دریافت مجوز موجب ابطال این قراردادها نشده و اساساً عقدی منعقد نمی‌گردد تا به مرحله بررسی صحت یا بطلان آن برسیم. ثانیاً در عقود تشریفات انجام یا عدم انجام تشریفات در اختیار طرفین می‌باشد که در صورت عدم انجام تشریفات عقد باطل می‌باشد، در حالی که تأیید نهایی قرارداد توسط هوش مصنوعی در اختیار طرفین نمی‌باشد. اصل رضایی بودن معاملات نیز در مواقع تردید، حکم بر رضایی بودن این عقود می‌نماید. همچنین این عقود جزو عقود مغایه ای می‌باشند و اساساً امکان انعقاد برخی عقود مانند صلح‌های محاباتی مطابق با این سیستم امکان پذیر نمی‌باشد؛ چرا که همانطور که بیان گردید، انعقاد قراردادهای هوشمند منوط به تأیید نهایی هوش مصنوعی بوده و این سیستم در صورتی که میان قیمت منطقه ای یا عرفی یک کالا با عوض قراردادی تفاوت فراوانی باشد آن را غبن تلقی و از انعقاد معامله خودداری می‌نماید. بنابراین اگرچه یکی از اثرات مثبت به‌کارگیری این قراردادها، متفی شدن خیار غبن در معاملات می‌باشد، اما این موضوع می‌تواند انعقاد قراردادهایی مسامحه ای مانند صلح محاباتی را متفی نماید. قراردادهای هوشمند دارای ویژگی‌هایی همچون شفافیت در انعقاد معامله بدلیل عرضه مفاد قرارداد در بستر بلاک چین، دقیق بودن بدلیل برخوردارگی از سیستم‌های اطلاعاتی اوراکل، جرم زدایی بدلیل پیشگیری از وقوع رکن مادی جرایم و جرم زدایی می‌باشند. خوداجرایی مهمترین ویژگی قراردادهای هوشمند می‌باشد که نقش مهمی در توسعه نظام مبادلاتی دارد. در این بخش به بیان مفهوم خوداجرایی و اثر آن بر توسعه نظام مبادلاتی پرداخته می‌شود.

## ۲-۱- ویژگی خوداجرایی قراردادهای هوشمند

بخش عمده تحلیل حقوقی قراردادهای هوشمند در حال حاضر بر قواعد عمومی قراردادها استوار شده است.<sup>۱</sup> چنین تحلیل هایی بیشتر بر عملکرد سیستم های رایانه ای برای بیان، تأیید و اجرای توافق میان طرفین متمرکز شده اند.<sup>۲</sup> حل مسائلی چون تقلب<sup>۳</sup>، فورس ماژور<sup>۴</sup> و عقیم شدن قرارداد<sup>۵</sup> مهمترین مسائلی می باشد که در حوزه قراردادهای هوشمند مطرح می باشند.<sup>۶</sup> چنین مسائلی با توجه به وجود ویژگی خوداجرایی قراردادهای هوشمند قابل حل می باشند. این ویژگی در دو مرحله اجرای مفاد قرارداد در قراردادهای تملیکی همچون انتقال مالکیت توسط هوش مصنوعی و ضمانت اجرای عدم اجرای تعهدات طرفین، نمود پیدا می کند. بدین معنا که پس از نهایی شدن قرارداد، مفاد قرارداد به صورت خودکار توسط هوش مصنوعی به اجرا می آید. در صورتی که طرفین نیز به تعهدات خود عمل نمایند، ضمانت اجرای عدم انجام تعهد مطابق با پیش نویس داده شده به هوش مصنوعی اجرا و طرف دیگر ملزم به اجرای تعهدات خود می گردد.

در حقوق قراردادهای، اجرای قرارداد چیزی بیش از اجرای مفاد قرارداد مطابق با شرایط تعیین شده نمی باشد. سوالی که مطرح می گردد این است که چه کسی مفاد قرارداد را به اجرا می گذارد و در صورت عدم انجام تعهد ضمانت اجرای آن چه چیزی می باشد؟ در نظام سنتی حقوق قراردادها، طرفین ملزم به اجرای قرارداد می باشند و در صورت عدم اجرا، فردی خارج از قرارداد می تواند قرارداد را تفسیر و طرفین را ملزم به اجرای مفاد آن مطابق با شرایط مورد توافق نمایند. در حقوق کامن لا و رمی-ژرمنی، دادگاه ها نقش فرد سوم را به عنوان منبع اعمال حاکمیت در نظامات حقوقی بر عهده دارند. دادگاه ها از طریق اعمال جرایم<sup>۷</sup>، توقیف دارایی های فرد، محروم کردن متخلف از برخی آزادی های اجتماعی<sup>۸</sup> و سایر اعمال نسبت به اجرای مفاد قرارداد و جبران خسارت طرف قرارداد اقدام می نمایند (Clack, Bakshi, Braine, 2017, 4). این در حالی است که اجرای قضایی یک قرارداد تنها روش به اجرا گذاشتن مفاد قراردادها نمی باشد. در حال حاضر سیستم های رایانه ای در بسیاری از جنبه ها از جمله قراردادهای

1- Alexander Savelyev, Contract Law 2.0: Smart Contracts As the Beginning of the End of Classic Contract Law, Higher School of Economics Research Paper No. WP BRP 71/LAW/2016 (Dec. 14, 2016), [https://papers.ssrn.com/sol3/papers2.cfm?abstract\\_id=2885241](https://papers.ssrn.com/sol3/papers2.cfm?abstract_id=2885241)

2- John Stark, How Close Are Smart Contracts to Impacting Real-World Law?, CoinDesk (Apr. 11, 2016), <http://www.coindesk.com/blockchain-smarts-contracts-real-worldlaw>

3- Fraud

4- Force Majeure

5- Frustration

6- Lee Bacon, Nigel Brook & George Bazinas, "SmartContracts: Where Law Meets Technology", Clyde & Co (June 22, 2016), <http://www.clydeco.com/insight/article/smartcontracts-where-law-meets-technology>.

7- Fines

8- Deprive the wrong-doer of liberty

هوشمند به جای دادگاه، نسبت به به اجرا گذاشتن مفاد قرارداد اقدام می کنند. این سیستم ها برای اجرای مفاد قرارداد باید دارای دو خصوصیت باشند. اول اینکه تحلیل داده ای را بر اساس داده های وارد شده صحیح انجام داده و ثانیاً بتوانند در دنیای خارج آن را به اجرا گذارند<sup>۱</sup> (*Raskin, 2017, 314*). فرآیند اجرای مفاد قرارداد در قراردادهای هوشمند، با استفاده از فن آوری Tamper-Proof موجود در بستر بلاک چین انجام می گیرد. برخی مفسرین، نقاط ضعف این تکنولوژی در اجرای مفاد قرارداد را در اقدامات تخریب گرایانه خارجی و اختلال سایبری در شبکه ذکر کرده اند. این تکنولوژی امکان اجرای مفاد قرارداد در زمان دقیق تعیین شده فراهم نموده و در صورت عدم اجرای آن توسط طرف دیگر نسبت به اعمال ضمانت اجرا اقدام می نماید (*Clack, Bakshi, Braine, 2017, 4*). به عنوان مثال در قراردادهای اجاره خودرو در صورتی که A دارنده فروشگاه اتوموبیل به B خودرویی را اجاره دهد، با توجه به اینکه در حال حاضر خودروها دارای کلیدهای دیجیتالی<sup>۲</sup> در راه اندازی موتور خودرو از طریق اپلیکیشن های Smartphone یا کدهای QR<sup>۳</sup> برای روشن و خاموش کردن خودرو از راه دور می باشند؛ A و B از طریق انعقاد قرارداد هوشمند با توجه به قصد مشترک خود نسبت به مدت اجاره، میزان بهره، مقدار پیش پرداخت و سایر شرایط توافق می کنند. A برنامه ای را اجرا می کند که در آن هوش مصنوعی در بستر بلاک چین نسبت به حساب و موجودی حساب A نظارت داشته و شرایط پیشنهاد شده توسط B را مورد تجزیه و تحلیل قرار می دهد. همچنین با ایجاد چنین فرآیندی توسط B هوش مصنوعی حساب شخصی وی را تحت نظارت قرار می دهد تا اطمینان حاصل شود که بودجه کافی برای پرداخت اجاره نامه وجود دارد<sup>۴</sup>. هر دو برنامه مجاز به برقراری یک قرارداد هوشمند برای دو طرف عقد می باشند. هنگامی که عقد منعقد می گردد، هوش مصنوعی وجه پرداخت شده توسط B را مدنظر قرارداد، خودرویی که با مشخصات مورد نظر تطابق داشته باشد تعیین و با دادن دستورالعملی دیجیتالی به خودرو جهت پذیرش کلید دیجیتالی B توسط هوش مصنوعی، قرارداد نهایی می گردد. در صورتی که B نسبت به پرداخت عوض قراردادی مطابق قرارداد عاجز بوده یا نسبت به پرداخت آن اقدام نکند در این صورت قرارداد

۱- در این خصوص می تواند به دستگاه های Vending Machine اشاره نمود که نمونه ساده از قراردادهای هوشمند می باشند. در این نوع دستگاه ها، دستگاه با دریافت داده هایی مبنی بر اینکه متقاضی کالای مدنظر خود را انتخاب و هزینه آن را واریز نموده است، با تحلیل داده های وارد شده و تشخیص کالای مدنظر، نسبت به ارائه آن کالا به مشتری اقدام می نماید. به عبارتی این دستگاه ها، دستگاه های اوتوماتیک خوداجرایی تعریف شده اند. هنگام پرداخت هزینه کالاهای مورد تقاضا نسبت به تحویل کالا یا ارائه خدمات تعیین شده اقدام می نمایند (SEGRAVE, 2002, 51-71-67).

2- Digital-Enabled Key

3- Quick Response Code

۴- بارکد یک پرچسب نوری قابل خواندن توسط ماشین است که حاوی اطلاعاتی درباره ابزاری است که به آن وصل شده است. یک کد QR با استفاده از چهار حالت کدگذاری استاندارد (عددی، الفبایی، بایت / باینری و کانجی) برای ذخیره داده ها استفاده می گردد. [https://en.wikipedia.org/wiki/QR\\_code](https://en.wikipedia.org/wiki/QR_code)

5- Florian Glatz, How We Use Smart Contracts at SatoshiPay to Change the Internet's Economy Forever. Today!, MEDIUM (Feb. 1, 2016), <https://medium.com/@heckerhut/how-we-use-smart-contracts-atsatoshipay-to-change-the-internet-s-economy-forever-today-777988a868d>

هوشمند برای وصول وجه می تواند به چند شکل اقدام کند. در این موارد، هوش مصنوعی با توجه به دستور العمل داده شده به وی ابتدا از طریق برداشت وجه از حساب B اقدام و در صورتی که چنین چیزی حاصل نگردد نسبت به ابطال کلید دیجیتالی تا زمان پرداخت یا لغو مالکیت B بر منافع خودروی A اقدام می کند<sup>۱</sup> (SKLAROFF, 2017, 274). البته نکته ای که از نظر دور نخواهد ماند این است که دولت های غربی با توجه به تشریفات طولانی مدت تخصیص امضای دیجیتال به افراد، صحت قراردادهای منعقد توسط دارندگان چنین امضائاتی را تضمین می نمایند. بنابراین در خصوص دین ناشی از اجاره بهای معوقه، در صورتی که حساب های بانکی یا مجازی طرف قرارداد، به اندازه کافی وجه جهت پرداخت اجاره بهای معوقه وجود نداشته باشد، دولت نسبت به جبران آن اقدام و طرف قرارداد تا زمان تصفیه حساب دولت، امکان انعقاد قراردادهای هوشمند را نخواهد داشت (Riikka Koulu, 2016, 46). از مبانی وجود ویژگی خود اجرایی در قراردادهای هوشمند عدم وجود ابهام و اشتباه در مفاد قرارداد می باشد. البته این موضوع یکی از مشکلات حقوق سنتی قراردادها می باشد (Farnsworth, 1987, 217) که در قراردادهای هوشمند رفع شده است. به عنوان مثال در پرونده Raffles علیه Wichelhaus در خصوص قرارداد انتقال بار پنبه از طریق کشتی باری با توجه به اینکه نام هر دو کشتی مشابه بی همتا<sup>۲</sup> بود، یکی از طرفین ادعا داشت که کشتی مورد نظر یکی از آن دو کشتی و دیگری، کشتی دیگر را ادعا می کرد چنین ایراداتی امروزه در قراردادهای هوشمند رفع شده است؛ چرا که با ثبت اطلاعات کشتی های مختلف در بستر عمومی در قالب کدهای رمزنگاری شده و اختصاص هویتی رمزنگاری شده به اموال، نه بر اساس نام کالا، بلکه قراردادها بر اساس مشخصات کالا منعقد شده و بنابراین ابهامی در قرارداد وجود ندارد.<sup>۳</sup> به عبارتی این نکته باید در نظر قرار گیرد که در قراردادهای هوشمند پس از نهایی شدن مفاد قرارداد توسط طرفین، هوش مصنوعی مفاد آن را مورد بازخوانی قرارداد (Reggie O'Shields, 2017, 179) و در صورتی که ابهامی در تطبیق مفاد قرارداد با دستور العمل داده شده به وی وجود داشته باشد از تأیید نهایی آن خودداری می کند. به عبارتی ماشین در صورتی می تواند مفاد قرارداد را مورد بازبینی قرار دهد که مفاد آن صریح بوده و قابل شناسایی توسط آن باشد. بنابراین مشکل ابهام در قراردادهای مبتنی بر کد نسبت به قراردادهای نوشته شده به زبان انسانی حل شده است (Raskin, 2017, 325). چون قراردادهای هوشمند در قالب فرمول های برنامه نویسی منعقد می گردند جهت پیش گیری از

۱- جهت مشاهده نمونه ای از این قرارداد رجوع کنید به:

Michael Corkery & Jessica Silver-Greenberg, Federal Agency Begins Inquiry Into Auto Lenders' Use of GPS Tracking, N.Y. TIMES (Feb. 19, 2017), <https://www.nytimes.com/2017/02/19/business/dealbook/gps-devices-car-loans.html>

2- Peerless

3- David Wuetal, Privacy, Discovery, and Authentication for the Internet of Things (Feb. 28, 2017) (unpublished manuscript), <https://crypto.stanford.edu/~dwu4/papers/PrivateloTFull.pdf>

وقوع اشتباه در انعقاد این قراردادها برای برخی افراد بدلیل احتمال عدم آگاهی از نحوه انعقاد این قراردادها، کشورهای توسعه یافته نسبت به ارائه برخی الگوهای پیش نویس شده قراردادهای هوشمند برای افراد جامعه اقدام نموده اند تا از وقوع هرگونه اشتباه در قراردادها جلوگیری گردد (Clack, Bakshi, Braine, 2017, 1).

ویژگی خوداجرایی در قراردادهای هوشمند در معاملاتی که مقتضای انعقاد آنها انتقال مالکیت می باشد، موجب انتقال مالکیت بدون دخالت فرد سوم در قرارداد می باشد. به عبارتی پس از اتمام مذاکرات طرفین و تأیید مفاد قرارداد و امضای آن توسط طرفین<sup>۱</sup> با تأیید نهایی هوش مصنوعی، قرارداد در کدهای رمزنگاری شده در بلوک های زنجیر ثبت و در بستر عمومی جهت مشاهده عموم بدون امکان تغییر مفاد قرارداد عرضه می گردد<sup>۲</sup>. این عمل موجب می گردد تا دولت از ایجاد زیرساخت های جدید در ثبت معاملات منعقد شده میان مردم این بستر بی نیاز بوده (Raskin, 2017, 327) و ثبت معاملات در بستر بلاک چین به منزله ثبت رسمی سند معاملات در کشور های توسعه یافته تلقی گردد (Jacques Vos, 2017, 5).

## ۲-۲- آثار خوداجرایی بر نظام مبادلاتی

وجود شاخصه خوداجرایی در قراردادهای هوشمند دارای اثرات مثبتی همچون افزایش امنیت، افزایش سرعت و دقت و کاهش هزینه می باشد که می تواند منجر به توسعه نظام مبادلاتی گردد.

۲-۲-۱- افزایش امنیت: امنیت مبادلاتی یکی از ارکان توسعه نظام اقتصادی تلقی می گردد. چرا که هر چه امنیت مبادلاتی در یک کشور بیشتر باشد این امر موجب افزایش سرمایه گذاری داخلی و خارجی و جذب سرمایه در بازار های ملی و بالتبع توسعه نظام اقتصادی می باشد (صمدی، نصراللهی، کرملیان سیجانی، ۱۳۸۶، ۲). قراردادهای هوشمند در بستر نامتمرکز

۱- در قراردادهایی که به صورت فرامرزی منعقد شده و میان بیش از دو نفر منعقد می گردد، تمامی مراحل انعقاد معامله از مذاکرات طرفین تا هر گونه دریافت و پرداخت وجود به اطلاع تمامی اطراف معامله رسیده و تمامی آنها باید آن را رویت و به تأیید برسانند و الا معامله منعقد نمی گردد (Werbach, Cornell, 2017, 16).

۲- به عبارتی بلاک چین به عنوان بستری عمومی، گسترده در میان هزاران کامپیوتر می باشد. انتقال اطلاعات در این بستر موجب امکان مشاهده مفاد آنها در تمامی کامپیوتر های موجود در جهان می باشد. نمره این خصوصیت، عدم امکان تغییر داده ای و سانسور اطلاعات در هر یک از این کامپیوتر ها می باشد (Wright, De Filippi, 2015, 13).

۳- البته این امر در نظام حقوقی ایران می تواند محل مناقشه باشد که آیا اسناد قراردادهای هوشمند با دارا بودن ویژگی های اسناد رسمی از جمله عدم قابلیت انکار و تردید، رسمی محسوب می گردند یا خیر. از طرفی می توان گفت سندی که توسط مرجع دارای صلاحیت تنظیم شده باشد به حکم این ماده رسمی تلقی می گردد (کربلایی آمینی، ۱۳۹۳، ۴۰) و در صورتی که قائل بر شناسایی و پی ریزی رسمی فرآیند انعقاد قراردادهای هوشمند، هوش مصنوعی و بستر بلاک چین در یک کشور باشیم باید اسناد آنها را بدلیل انعقاد معاملات تحت نظارت دولت اسناد صادره از مرجعی رسمی تلقی کرد. از طرفی نیز می توان قائل بر این نظر بود که چنین اسنادی از مرجعی رسمی صادر نشده و اصولاً با توجه به اینکه کشورها به لحاظ اهمیت ملک از نظر دارایی مردم و سیاسی بودن آن به لحاظ «قلمرو» سرزمینی هر دولت، روی آن حساسیت تام دارند و لذا انتقالات آن را منوط به ثبت در دفتر املاک حکومتی کرده اند، نیاز به ثبت این معاملات در دفاتر اسناد رسمی و تشخیص هویت متعاملین در این مراجع نیز وجود داشته باشد.

منعقد می گردند. این بستر این برتری را نسبت به بستر های متمرکز داراست که علی رغم ثبت اطلاعات معاملات به صورت منظم در بلوک های زنجیر در قالب کد های رمز نگاری شده، مرکزیت داده ای وجود نداشته و به عبارتی نمی تواند مورد خرابکاری رایانه ای یا هک واقع گردد، چرا که هکر نمی داند دقیقاً چه بلوکی را مورد حمله سایبری قرار دهد و به محض ورود به سیستم امکان قطع رابطه و دفع خطر وجود دارد. همچنین نامتمرکز بودن بستر بلاک چین این امکان را به متعاملین می دهد تا از عدم قابلیت تغییر مفاد قراردادهای خود مطمئن بوده و تنها تغییر مفاد قرارداد تحت رضایت هر دو انجام می گیرد (Chu, Ream, Schutsky, 2016, 2). با توجه به اینکه تنها اموالی قابلیت نقل و انتقال مبادلاتی در قالب قراردادهای هوشمند را دارند که مشخصات آنها توسط دولت شناسایی و اطلاعات آنها در قالب کدهایی در این بستر ذخیره شده باشند، دیگر نیازی به اعتماد متقابل (Raskin, 2017, 317) و ضمانت اجراهای مقرر در بحث اشتباه در معامله یا شخص معامله پدید نیامده<sup>۱</sup> و این یکی دیگر از اثرات گسترش امنیت مبادلاتی می باشد. همچنین پیش بینی تشریفات خاص جهت تخصیص مجوز استفاده از امضات دیجیتال یا تخصیص امکان تملک ارزهای مجازی موجب شناسایی هویت و مایملک متقاضی شده و احتمال سواستفاده را در انعقاد معاملات الکترونیکی کاهش می گردد. ثبت معاملات در کد های رمز نگاری شده در بستر بلاک چین نیز از وقوع جرایم مرتبط با اموال همانند انتقال مال غیر و انعقاد معاملات فضولی پیش گیری می نماید.

۲-۲-۲- افزایش سرعت و دقت و کاهش هزینه: انعقاد قراردادهای هوشمند با توجه به اینکه تحت نظارت هوش مصنوعی و قوه حاکمه صورت می گیرد از دقت بالاتری نسبت به سایر قراردادها برخوردار است (Werbach, Cornell, 2017, 26). تأیید نهایی قرارداد توسط هوش مصنوعی موجب می گردد تا احتمال خطا در خصوص تعارض مفاد قرارداد با قوانین به حداقل رسیده و از ابهام در مفاد قرارداد پیشگیری گردد. وجود سیستم های اطلاعاتی اوراکل موجب افزایش آگاهی طرفین از شرایط خارج از بستر بلاک چین نسبت به عوضین و طرفین معامله شده و افراد با کسب اطلاعات لازم از اوراکل نسبت به اتخاذ تصمیمات بهتر و جامع تر اقدام نمایند. اجرای مفاد قرارداد توسط هوش مصنوعی و به عبارتی ثبت قرارداد منعقد در بستر بلاک چین و عرضه آن جهت مشاهده عموم، باعث حذف تشریفات طولانی مدت و پر هزینه انعقاد معاملات (SKLAROFF, 2017, 275) و ثبت اسناد آنها در کشور ایالات متحده بدلیل رسمی تلقی شدن اسناد آنها شده است (Jacques . Vos, 2017, 5). وجود قابلیت اجرای ضمانت اجراهای عدم انجام تعهدات قراردادی موجب بی نیازی افراد از اقامه دعوی برای الزام طرف

1- John Ream, Yang Chu, David Schatsky (2016) Upgrading blockchains Smart contract use cases in industry ,<https://www2.deloitte.com/insights/us/en/focus/signals-for-strategists/using-blockchain-for-smart-contracts.html>

دیگر عقد به اجرای تعهدات خود شده است که این نیز یکی از دلایل افزایش سرعت و کاهش هزینه در قرارداد های هوشمند قلمداد می گردد. البته این موضوع آنها را از اقامه دعوی در دادگاه ممنوع نمی کند و آنها می توانند برای جبران ضرر و زیان های خود نیز به دادگاه مراجعه کنند. در صورتی که طرفین در قرارداد، وجه التزام برای عدم انجام تعهد پیش بینی نموده باشند در صورت عدم اجرای آن، وجه مزبور از حساب طرف عقد به دیگری در بستر بلاک چین منتقل می گردد و در صورت عدم پیش بینی دادگاه می تواند طرف دعوی را به جبران خسارات متعارف محکوم نماید (Werbach, Cornell, 2017, 37). قراردادهای هوشمند جهت ثبت در بستر عمومی باید به تأیید نهایی طرفین برسند. تأیید مفاد قرارداد توسط طرفین در فرآیند انعقاد معامله در تمامی دریافت های و پرداخت ها نیز نیاز است. ثمره این عمل جلوگیری از تبانی برخی متعاملین در قراردادهایی می باشد که طرفین آن بیش از دو نفر باشند. این عمل با افزایش شفافیت در انعقاد معامله و ثبت در کد های رمزنگاری شده موجب پیش گیری از انعقاد معاملات مجدد بر روی عوضیت مورد معامله شده و علاوه بر توسعه امنیت معاملاتی، موجب کاهش هزینه ها در ایجاد اختلافات حقوقی و اقامه دعوی در دادگاه می باشد (Riikka Koulu, 2016, 50).

## ۲-۳- سیاستگذاری قراردادهای هوشمند؛ توصیه های سیاستگذاری به

### سیاستگذاران

۲-۳-۱- حوزه های سیاستگذاری: سیاستگذاری به کارگیری قراردادهای هوشمند در نظام حقوقی ایران با بهره گیری این قراردادها از ویژگی خود اجرایی در اجرای مفاد قراردادهای منعقد شده میان مردم می تواند منجر به ایجاد تحول در نظام حقوقی گردد. این بخش ها در چهار بخش ثبت اسناد، بازارهای مالی، بیمه و بانک خلاصه می گردند.

۲-۳-۱-۱- حوزه ثبت اسناد: انعقاد قراردادهای هوشمند در بستر بلاک چین و ثبت مفاد قراردادها در این بستر پس از نهایی شدن توسط طرفین قرارداد و هوش مصنوعی در نظام حقوقی ایالات متحده، افراد را ثبت معاملات خود در دفاتر اسناد رسمی بی نیاز نموده است. در کشور ایالات متحده در میان پنجاه ایالت این کشور سه نوع ثبت الکترونیکی در نظام سنی ثبت اسناد در این کشور وجود داشته که از قراردادهای هوشمند ثبت شده در بستر بلاک چین به عنوان نظام ثبت نوین اسناد در این کشور یاد می گردد.<sup>۱</sup>

۲-۳-۱-۲- حوزه بازارهای مالی: ورود قراردادهای هوشمند به نظام مالی کشور ها می تواند منجر به ایجاد تحول در انواع بازارهای سرمایه مانند بورس و فرابورس گردد. به کارگیری

۱- در این خصوص، مقاله ای تحت عنوان قراردادهای هوشمند، تحولی در نظام ثبت الکترونیکی اسناد (نویسندگان حسین صادقی و مهدی ناصر) تدوین شده است.

بستر بلاک چین در نقل و انتقال اوراق بهادار تعریف شده به صورت توکن های الکترونیکی، زنجیره های تامین و وام های تحت حمایت می تواند نقش موثری در گسترش امنیت مبادلاتی و افزایش سرعت در مبادله اموال غیر مادی در این بازارها داشته باشد که چنین امری به طور کلی نشأت گرفته از ویژگی خود اجرایی قراردادهای هوشمند می باشد.<sup>۱</sup>

**۲-۳-۱-۳- حوزة بیمه:** به کارگیری بستر بلاک چین و قراردادهای هوشمند به عنوان قراردادهایی که عقود بیمه در قالب آنها معقد می گردند می تواند با توجه به برخورداری این قراردادها از ویژگی خود اجرایی در اجرای مفاد عقد بیمه و برخورداری از سیستم های اطلاعاتی اوراق و ویژگی شفافیت، نقش به خصوصی در کاهش سوءاستفاده های شرکت های بیمه از ناآگاهی بیمه شوندهگان و اجرای صحیح مفاد این قراردادها گردد.

**۲-۳-۱-۴- حوزة بانکی:** پی ریزی بستر نامتمرکز بلاک چین در نظام بانکی و انعقاد قراردادهای بانکی در قالب قراردادهای هوشمند نه تنها منجر به افزایش شفافیت در عملکرد بانک ها می گردد بلکه این عمل می تواند منجر به افزایش امنیت در نقل و انتقالات وجود در میان بانک های ملی و فراملی شده و گستره نقل و انتقال وجوه در قالب ارزهای رمزنگاری شده را افزایش دهد.<sup>۲</sup>

**۲-۳-۲- توصیه های سیاستگذاری:** سیاستگذاری حقوقی قراردادهای هوشمند منوط به حل چالش های به کارگیری این قراردادها<sup>۳</sup> در نظام حقوقی و پیش بینی و پی ریزی زیرساخت های به کارگیری این فرآیند می باشد. در این خصوص می توان به چند مورد ذیل اشاره نمود:

**۲-۳-۱-۲- اجرای صحیح زیرساخت های به کارگیری این بستر در نظام حقوقی:** سیاستگذاران در خصوص به کارگیری این بستر در نظام حقوقی ابتدا باید به پیش بینی و پیاده سازی زیر ساخت های این قراردادها بپردازند. در غیر این صورت اهداف مقرر در این خصوص محقق نخواهد شد. از جمله زیرساخت ها می توان به انجام کامل و صحیح فرآیند ثبت املاک در نظامات حقوقی اشاره نمود. همانطور که پیشتر بیان گردید، املاکی در قالب قراردادهای هوشمند قابلیت نقل و انتقال را دارند که توسط دولت رسماً شناسایی و اطلاعات آنها در قالب کدهای رمزنگاری شده در بستر بلاک چین ثبت شده باشد (Wright, De Filippi, 2015, 15).

۱- در این خصوص مقاله ای تحت عنوان تحلیل حقوقی کارکرد قراردادهای هوشمند در نقل و انتقالات دیجیتالی در بازارهای مالی (نویسندگان مهدی ناصر، محمد حسن رضوی) تدوین شده است که در خصوص کارکرد این نوع قراردادها در بخش های مختلف بازارهای مالی به طور مفصل شرح داده شده است.

۲- در خصوص مورد سوم و چهارم نیز مقالاتی در حال تدوین می باشد.

۳- در خصوص چالش های به کارگیری قراردادهای هوشمند در نظام حقوقی پیشتر مقاله ای با عنوان تحلیل حقوقی ویژگی های کارکردی و چالش های قراردادهای هوشمند، نویسندگان حسین صادقی، مهدی ناصر تدوین شده است. این مقاله هم اکنون در فصلنامه علمی پژوهشی مطالعات حقوقی در مرحله داوری می باشد.

این امر منوط به انجام تشریفات ثبت املاک می باشد.<sup>۱</sup> از دیگر زیرساخت ها می توان به پی ریزی فرآیند تخصیص امضائات دیجیتالی به افراد و ضرورت پذیرش اعتبار ارزشهای رمزنگاری شده در مجالس قانون گذاری جهت به کارگیری این بستر در نظام بانکی اشاره نمود که یکی از دغدغه های مجالس قانون گذاری کشورها می باشد. البته در سطح بین الملل نیز با تصویب کنوانسیون یکنواخت سازی معاملات مبتنی بر ارزشهای مجای قدم هایی در خصوص حل این مشکل برداشته شده است.

۲-۳-۲- آگاهی به افراد جامعه: پی ریزی هر فرآیندی در نظامات حقوقی نیازمند آگاهی بخشی به افراد جهت آگاهی از ابعاد مختلف آن فرآیند و نحوه کارکرد آن می باشد. در خصوص قراردادهای هوشمند نیز این موضوع مورد تاکید دکترین حقوق کشور ایالات متحده واقع شده است (Benjamin Channing Palmer, 2005, 707). البته امروزه جهت حل این موضوع در سیستم این کشور، نسخ پیش نویس شده قراردادهای هوشمند که در برگیرنده انواع قراردادهای سنتی همانند بیع و اجاره و ... می باشد طراحی شده است که افراد را از یادگیری تشریفات نسبتاً سخت تدوین این قراردادها در بستر بلاک چین بی نیاز نموده است.

## نتیجه گیری

توسعه فن آوری در طول تاریخ موجب برقراری ابزارهای نوین در نظام مبادلاتی شده است. این ابزارها با کنار گذاشتن رویه سنتی در انعقاد قراردادهای کاغذی، منجر به ایجاد فضایی جدید در انعقاد قراردادهای الکترونیکی از قراردادهای مبتنی بر امضائات باینری تا قراردادهای داده گرا و نهایتاً قراردادهای هوشمند شده اند. قراردادهای هوشمند، جدیدترین نوع قراردادهای الکترونیکی می باشند که بستر بلاک چین تحت نظارت هوش مصنوعی منعقد می گردند. طرفین برای انعقاد آنها نیازمند کسب مجوز استفاده از امضائات دیجیتالی و مجوز امکان تملک ارزشهای مجازی می باشند و قراردادها علاوه بر تأیید نهایی طرفین به تأیید هوش مصنوعی نیازمند است. اگرچه برقراری این قراردادها در نظامات حقوقی می تواند با چالش هایی همچون عدم پذیرش استفاده از ارزشهای مجازی در نظام مالی بدلیل عدم وجود سیستم پرداخت مرکزی معاملات مبتنی بر ارزشهای مجازی، عدم وجود قوانین در به رسمیت شناختن این معاملات یا تعارض قوانین داخلی با مقررات بین المللی علی الخصوص بدلیل نفوذ کشورهای توسعه یافته در وارد کردن هنجارها و مفاد قوانین داخلی خود در قوانین بین المللی همراه باشد. اما در هر حال ورود هر کشوری به نظام نوین مبادلاتی در عرصه تجارت الکترونیک نیازمند بهره گیری از ابزارهای جدید

۱- در خصوص شناسایی املاک قابل ثبت و نقش ثبت املاک در به کارگیری قراردادهای هوشمند در نظام حقوقی مقاله ای تحت عنوان ضرورت ثبت املاک و نقش آن در برقراری قراردادهای هوشمند (نویسندگان مهدی ناصر، حسین صادقی) تدوین شده است.

در این حوزه، اصلاح قوانین داخلی برای پیشگیری از ایجاد اختلاف با مقررات بین المللی یا برخورداری از رویکرد برتری داشتن قوانین بین المللی بر مقررات داخلی می باشد. از آنچه بیان گردید نتیجه گیری می گردد که قراردادهای هوشمند دارای ویژگی های منحصر به فردی می باشند که نقش مثبتی در توسعه نظام مبادلاتی ایفا می کند. یکی از این ویژگی ها، خوداجرایی می باشد. قراردادهای هوشمند پس از انعقاد معامله نسبت به اجرای مفاد آن اقدام و در صورت عدم انجام تعهدات توسط طرفین، مطابق با دستور العمل داده شده، ضمانت اجراهای مقرر، اجرا می گردد. از جمله اثراتی که این قراردادها در توسعه نظام مبادلاتی دارند، افزایش امنیت، افزایش سرعت و دقت در معاملات و کاهش هزینه انجام معاملات می باشد. ورود ابزارهای جدید مالی در نظام حقوقی هر کشوری از جمله ایران، مبین نیاز برای تصویب قوانین جدید جهت شناسایی و به رسمیت شناختن ابعاد مختلف این ابزارها در نظام حقوقی می باشد. قراردادهای هوشمند نیز از این دسته اند. اگرچه امکان توجیه این قراردادها، با توجه به قواعد عمومی قراردادها در نظام حقوقی ایران تنها با اصلاح برخی قوانین مانند قانون مدنی در حوزه جهت معاملات، همانند قانون مدنی فرانسه، یا تفسیر منطقی از مواد قوانین مطابق با مقتضیات این قراردادها همراه است، اما در هر حال قوانین جدیدی جهت به رسمیت شناختن این قراردادها و اعتبار بخشیدن به ارزشهای رمز نگاری شده دیجیتالی نیازمند تصویب می باشد. در این راستای قانون گذار ایران با توجه به زیرساخت های به کارگیری این قراردادها در نظام حقوقی و شرایط انعقاد آنها باید نسبت به اصلاح یا تصویب قوانین جدید اقدام نماید. در حوزه شناسایی ارزشهای رمزنگاری شده هم عرض با پول کاغذی باید قوانینی جهت رسمیت و اعتبار بخشیدن بر این نوع ارزشها تصویب گردد. البته توجه به کنوانسیون های بین المللی همانند کنوانسیون یکنواخت سازی معاملات مبتنی بر ارزشهای مجازی نیز در این خصوص لازم است. قانون تجارت الکترونیکی ایران، فاقد تشریفات مندرج در نظام حقوقی کامن لا جهت تخصیص امضائات دیجیتالی به افراد می باشد. یکی از شرایط استفاده از قراردادهای هوشمند، تخصیص امضائات دیجیتالی به افراد با همان شرایط و تشریفات موجود در حقوق غرب می باشد. لذا در این خصوص باید نسبت به اصلاح قانون تجارت الکترونیکی یا تصویب قوانین جدید اقدام گردد. مسئله دیگر، قانون حاکم بر دعوی یا دادگاه صالح در موارد وجود عنصر خارجی در قراردادهای منعقد می باشد. به عبارتی در صورتی که این قراردادها مابین دو تبعه از کشور های مختلف منعقد گردیده و در خصوص اختلاف ایجاد شده آنها در کشور متبوع یکی از طرفین اقامه دعوی نمایند، قانون حاکم بر قرارداد یا دادگاه صالح چه دادگاهی خواهد بود؟ به نظر می رسد در این خصوص نیز قانون گذار باید نسبت به تصویب قوانینی جهت تعیین تکلیف در این امر اقدام بنماید. مسئله دیگر بحث اعتبار این قراردادها می باشد. اگرچه با توجه به عمومات قوانین و مقررات موجود در هر نظام حقوقی،

امکان توجیه ابعاد مختلف این قراردادها موجود است، اما در هر حال پی ریزی فرآیندی جدید در هر نظام حقوقی نیازمند تصویب قوانینی جهت رسمیت بخشیدن بر اعتبار این قراردادها در آن نظام و ایجاد الزام همگانی جهت الزام افراد به انعقاد عقود خود در قالب این قراردادها می باشد.

## منابع

### الف) فارسی

- ۱- شریعت باقری، محمد جواد، (۱۳۹۵)، حقوق بین الملل خصوصی، چاپ اول، تهران، انتشارات میزان.
- ۲- صفایی سید حسین، (۱۳۹۲)، دوره مقدماتی حقوق مدنی، جلد دوم، چاپ هفدهم، تهران، انتشارات میزان.
- ۳- صمدی سعید، نصر الهی خدیجه، کرملیان سیچانی مرتضی، (۱۳۸۶)، بررسی رابطه بین توسعه بازارهای مالی و رشد اقتصادی، فصلنامه پژوهش های اقتصادی، شماره سوم، سال ششم، ص ۱-۱۶.
- ۴- کاتوزیان ناصر، (۱۳۸۴)، دوره مقدماتی حقوق مدنی، اعمال حقوقی (قرارداد-ایقاع)، چاپ دهم، تهران، شرکت سهامی انتشار.
- ۵- کربلایی امینی، منا، (۱۳۹۳)، ویژگی های سند رسمی به عنوان سند برتر، ماهنامه کانون، شماره، ۱۳۶ و ۱۳۷، ص ۳۹-۵۳.

### ب) انگلیسی

- 6- Alexander Savelyev, (2016) Contract Law 2.0: Smart Contracts As the Beginning of the End of Classic Contract Law, Higher School of Economics Research Paper No. WP BRP 71/LAW/2016 (Dec. 14, 2016), [https://papers.ssrn.com/sol3/papers2.cfm?abstract\\_id=2885241](https://papers.ssrn.com/sol3/papers2.cfm?abstract_id=2885241).
- 7- Alexis Kramer, (2018) More States Eye Blockchain for Records, Business, BloombergLaw <https://biglawbusiness.com/more-states-eye-blockchain-for-records-businesses/>.
- 8- Anda Lincoln, (2004) ELECTRONIC SIGNATURE LAWS AND THE NEED FOR UNIFORMITY IN THE GLOBAL MARKET, THE JOURNAL OF SMALL & EMERGING BUSINESS LAW.
- 9- Annaliese Milano, (2018) California Bill Would Legally Recognize Blockchain Data, CoinDesk <https://www.coindesk.com/california-lawmaker-files-bill-legally-recognize-blockchain-data/>.
- 10- Arizona House Bill 2417, <https://legiscan.com/AZ/text/HB2417/id/1588180>.
- 11- Benjamin Channing Palmer (2005) Disparate Impact of Electronic Signature Legislation on Indigent Californians, McGeorge Law Review, Vol. 36.
- 12- Brett M. Frischmann & Evan Selinger, Engineering Humans with Contracts, (2018) Cambridge university press, <https://philpapers.org/rec/FRIRH> [https://papers.ssrn.com/sol3/papers2.cfm?abstract\\_id=2834011](https://papers.ssrn.com/sol3/papers2.cfm?abstract_id=2834011).
- 13- California Assembly Bill 2658 (introduced Feb. 16, 2018), <https://legiscan.com/CA/text/AB2658/2017>.
- 14- CARLA L. REYES, (2018), 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.
- 15- Carla L. Reyes, (2017), Conceptualizing Cryptolaw, NEBRASKA LAW REVIEW, Vol 96.
- 16- Christopher D. Clack, Vikram A. Bakshi, Lee Braine, (2017) Smart Contract Templates: foundations, design landscape and research directions, Downloaded from <https://www.ssrn.com>.
- 17- Chu Yang, Ream John, Schatsky David, (2016), Getting Smart About Smart Contracts, CFO Insights, Deloitte University Press, Downloaded From HEINONLINE.
- 18- David Wu et al, (2017) Privacy, Discovery, and Authentication for the Internet of

- Things(unpublishedmanuscript),<https://crypto.stanford.edu/~dwu4/papers/PrivateIoTFull.pdf>.
- 19- DistributedLedgerTechnologyprescribed(introducedJan.8,2018).[https://nebraskalegislature.gov/bills/view\\_bill.php?DocumentID=33913](https://nebraskalegislature.gov/bills/view_bill.php?DocumentID=33913).
- 20- Farnsworth E. Allan, (1987).Precontractual Liability and Preliminary Agreements: Fair Dealing and Failed Negotiations, COLUM. Law. REV.,Vol87.
- 21- Florian Glatz,(2016) How We Use Smart Contracts at SatoshiPay to Change the Internet'sEconomyForever.Today!,MEDIUM,<https://medium.com/@heckerhut/how-we-use-smart-contracts-at-satoshipay-to-change-the-internet-s-economy-forever-today-777988a868d>.
- 22- Florida House Bill 1357, <https://legiscan.com/FL/text/H1357/id/1676376>.
- 23- Gladman Brian, Ellison Carl, Bohm Nicholas,(2000),Digital signatures, Certificates and Electronic Commerce, version1. voll.
- 24- Hong Kong Special Autonomous Region, Electronic Transactions Ordinance, Ord.(2000)No.1of2000unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/APCITY/UNPAN010238.pdf,2000Jamie Lewis, Law Alone Won't Pave Way for Digital IDs; It Takes Practice, INTERNETWEEK, July 17, 2000 at 31, available at 2000 WL 8232850.
- 25- <https://www.benzinga.com/markets/binary-options/17/09/10120628/binary-option-contracts-uncomplic>.
- 26- [https://en.wikipedia.org/wiki/QR\\_code](https://en.wikipedia.org/wiki/QR_code).
- 27- J.E. Stern Note(2001) Federal: legislation: The Electronic Signatures in Global and National Commerce Act, Berkeley Technology Law Journal, 16.
- 28- JohnReam,YangChu,DavidSchatsky(2016)UpgradingblockchainsSmartcontractusecasesinindustry,<https://www2.deloitte.com/insights/us/en/focus/signals-for-strategists/using-blockchain-for-smart-contracts.html>.
- 29- John Stark,(2016) How Close Are Smart Contracts to Impacting Real-World Law?,CoinDesk,<http://www.coindesk.com/blockchain-smarts-contracts-real-worldlaw>.
- 30- Jon Buck,(Updated 2017)Why can't decentralised applications communicate withtherealworldwithoutoracles?<https://coindesk.com/explained/blockchain-oracles-explained>.
- 31- JonMartindale,(2018)WhatisBlockchain,<https://www.digitaltrends.com/computing/what-is-a-blockchain>.
- 32- KAREN E. C. LEVY1,(2017) Book-Smart, Not Street-Smart: Blockchain-Based Smart Contracts and The Social Workings of Law, Downloaded From Social Science Research Network.
- 33- Kehrl,Jerome,(2016) Blockchain 2.0 - From Bitcoin Transactions to Smart Contract applications, Downloaded from Social Science Research Network (www.ssrn.com).
- 34- Kevin J. Fandl, J.D.,(2016), Cross-Border Commercial Contracts and Consideration, BERKELEY JOURNAL OF INTERNATIONAL LAW, Vol34.
- 35- Lee Bacon, (2016)Nigel Brook & George Bazinas, "Smart Contracts:" Where LawMeetsTechnology,Clyde&Co ,<http://www.clydeco.com/insight/article/smartcontracts-where-law-meets-technology>.
- 36- MarleyGray,(2017)EvolutionofblockchainSmartContractsandCryptlets<https://medium.com/@newgatamarleyg/evolution-of-blockchain-smart-contracts-and-cryptlets-cb22aa978434>.
- 37- MarleyGray,CraigHajduk,(2017)AnatomyofSmartContracts,<https://github.com/Azure/azure-blockchain-projects/blob/master/bletchley/AnatomyofASmartContract.md>.
- 38- Max Raskin,(2017) THE LAW AND LEGALITY OF SMART CONTRACTS, GEORGETOWN LAW TECHNOLOGY REVIEW.
- 39- Michael Corkery ,Jessica Silver-Greenberg,(2017) Federal Agency Begins Inquiry Into Auto Lenders' Use of GPS Tracking, N.Y. TIMES, <https://www.nytimes.com/2017/02/19/business/dealbook/gpsdevices-car-loans.html> [<https://perma.cc/FE6J-RX52>].
- 40- Nebraska LB 695, Authorize and Define Smart Contracts and Authorize Use of.
- 41- NevadaPassesPro-BlockchainLaw,TheNationalLawReview(June13,2017),<https://www.natlawreview.com/article/nevada-passes-pro-blockchain-law>.
- 42- Nevada Senate Bill No. 398 (signed into law by the governor on June 5, 2017), <https://www.leg.state.nv.us/App/NELIS/REL/79th2017/Bill/5463/Overview>.
- 43- NikhileshDe,(2018)FloridaBillWouldLegallyRecognizeBlockchainSignatures,SmartContracts,CoinDesk,<https://www.coindesk.com/florida-bill-legally-recognize-blockchain-signatures-smart-contracts>.
- 44- Reggie O'Shields (2017),SMART CONTRACTS: LEGAL AGREEMENTS FORTHEBLOCKCHAIN,NORTHCAROLINABANKINGINSTITUTE,vol21.
- 45- Riikka Koulu,(2016) Blockchains and Online Dispute Resolution: Smart Contracts as an Alternative to Enforcement,SCRIPTed, Volume 13.

- 46- Sanjay Sharma(2014),International Transactions or Cross Border Transactions,<https://www.Linkedin.com>.
- 47- SEGRAVE KERRY,(2002) VENDING MACHINES: AN AMERICAN SOCIAL HISTORY, First Edition, McFarland and Company Publishers.
- 48- Shawn Bayern,(2014), OF BITCOINS, INDEPENDENTLY WEALTHY SOFTWARE, AND THE ZERO-MEMBER LLC, NORTH WESTERN UNIVERSITY LAW REVIEW,Vol1108.
- 49- SKLAROFF JEREMY,(2017), SMART CONTRACTS AND THE COST OF INFLEXIBILITY, University of Pennsylvania Law Review,Vol166.
- 50- Stan Higgins, (2017)Arizona Governor Signs Blockchain Bill into Law, CoinDesk,<https://www.coindesk.com/arizona-governor-signs-blockchain-bill-law/>.
- 51- Stephen E. Blythe,(2008) Bulgaria's Electronic Document and Electronic Signature Law: Enhancing E-Commerce with Secure Cyber-Transactions, BULGARIA'S ELECTRONIC DOCUMENT LAW.
- 52- STEPHENE.BLYTHE,(2007)Hungary'sElectronicSignatureAct:EnhancingEconomicDevelopmentwithSecureElectronicCommerceTransactions, School of Management, New York Institute of Technology, USA.
- 53- Sylvia Mercado Kierkegaard,(2007),Electronic contracts Formation: U.S and E.U perspectives, Shidler journal of Law, Commerce and Technology,Vol3.
- 54- Vitalik Buterin,(Updated 2017) A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform, GITHUB, <https://github.com/ethereum/wiki/wiki/White-Paper> [<https://perma.cc/F8NP-8EZ6>].
- 55- Werbach Kevin, Cornell Nicolas,(2017), CONTRACTS EX MACHINA, Duke Law Journal,67,downloaded from social science research network.
- 56- WhatIsLegalContract<https://www.thebalancesmb.com/what-is-a-legal-contract-462462/2018>.
- 57- William A. Tanenbaum,(2000) Paperless Contracts Are Here: State Electronic Signatures and Records Act, Enabling Regulations Have Taken Effect, N.Y. L.J.,Downloaded from Social Science Research Network.
- 58- William Mougayar,(2016) 9 Myths Surrounding Blockchain Smart Contracts, CoinDesk[www.coindesk.com/smart-contract-myths-blockchain/](http://www.coindesk.com/smart-contract-myths-blockchain/).
- 59- Wright, De Filippi,(2015), DECENTRALIZED BLOCKCHAIN TECHNOLOGY AND THE RISE OF LEX CRYPTOGRAPHIA, Electronic copy available at: <http://ssrn.com/abstract=2580664>.