

فصلنامه علمی فقه و حقوق نوین

Print ISSN: 2717- 1469
Online ISSN: 2717 – 1477

ISC.SID.NOORMAGZ.MAGIRAN
GOOGLESCHOLAR.ENSANI
www.jaml.ir

سال ۱۴۰۴، سال ششم، شماره ۲۳،
صفحات ۱۹-۱

بررسی حقوقی قراردادهای هوشمند در حقوق ایران با تأکید بر قابلیت استناد، اعتبار و اجرای قضایی

کارشناس ارشد حقوق خصوصی، قاضی دادگستری، ارومیه، آذربایجان غربی، ایران

مهدی آیدین مهر

چکیده

در عصر فناوری‌های نوین، به‌ویژه با گسترش فناوری بلاک‌چین و رمزارزها، قراردادهای هوشمند به‌عنوان گونه‌ای نوظهور از تعهدات دیجیتال مورد توجه قرار گرفته‌اند. این نوع قراردادهای، نه در معنای حقوقی سنتی، بلکه به‌مثابه کدهای نرم‌افزاری عمل می‌کنند که بدون مداخله انسانی و با بهره‌گیری از منطق «اگر... آنگاه...» به‌طور خودکار اجرا می‌شوند. با وجود کارکرد فنی و تجاری آن‌ها، پرسش‌های بنیادینی درباره وضعیت حقوقی این قراردادها در حقوق ایران مطرح است؛ از جمله: آیا قراردادهای هوشمند را می‌توان به‌عنوان عقدی معتبر مطابق ماده ۱۰ قانون مدنی تلقی کرد؟ ارزش اثباتی و قابلیت استناد آن‌ها در محاکم چگونه ارزیابی می‌شود؟ و آیا اجرای خودکار، با اصول حقوقی و قواعد سنتی الزام‌آور بودن قراردادهای تعارض دارد؟ این مقاله با رویکردی تحلیلی و تطبیقی، ضمن بررسی مفهوم و ساختار فنی قراردادهای هوشمند، به تحلیل جایگاه آن‌ها در نظام حقوقی ایران پرداخته و ظرفیت‌های قانونی موجود برای پذیرش یا تنظیم این قراردادها را با تأکید بر مفاهیم رضایت، اراده، اثبات و قابلیت اجرا ارزیابی می‌نماید.

قرارداد هوشمند، بلاک‌چین، ماده ۱۰ قانون مدنی، اجرای خودکار، اثبات الکترونیکی، حقوق

واژگان کلیدی:
قراردادهای

طبقه‌بندی JEL: فقه – حقوق – جزا و جرم‌شناسی – حقوق بین‌الملل – حقوق خصوصی

A Legal Analysis of Smart Contracts in Iranian Law: Emphasis on Enforceability, Evidential Value, and Judicial Recognition

Scientific Journal of Modern
Jurisprudence and Law

Print ISSN: 2717- 1469
Online ISSN: 2717 - 1477

Profile in ISC,SID, Noormags,
Magiran, Ensani,
GoogleScholar
www.jaml.ir

Year 2025, Sixth year, Issue 23

Pages 1-19

Mehdi Aydin Mehr

Master of Private Law, Judge of Justice, Urmia, West Azerbaijan, Iran

Abstract

In the era of new technologies, especially with the spread of blockchain technology and cryptocurrencies, smart contracts have been considered as an emerging type of digital obligations. These types of contracts, not in the traditional legal sense, but rather as software codes that are automatically executed without human intervention and using the logic of "if...then..." Despite their technical and commercial function, fundamental questions about the legal status of these contracts in Iranian law are raised; including: Can smart contracts be considered as valid contracts according to Article 10 of the Civil Code? How is their probative value and citation ability assessed in courts? And does automatic execution conflict with legal principles and traditional rules of binding contracts? This article, using an analytical and comparative approach, examines the concept and technical structure of smart contracts, analyzes their position in the Iranian legal system, and evaluates the existing legal capacities for accepting or regulating these contracts, emphasizing the concepts of consent, will, proof, and enforceability.

Keywords: Smart contract, blockchain, Article 10 of the Civil Code, automatic execution, electronic proof, contract law

JEL Classification: Jurisprudence - Law - Criminal and Criminology - International Law - Private Law

مقدمه

تحولات شگرف فناوری اطلاعات در دهه‌های اخیر، مرز میان واقعیت‌های فنی و مفاهیم سنتی حقوقی را دستخوش تغییراتی بنیادین ساخته است. یکی از جلوه‌های نوین این تحولات، ظهور و گسترش «قراردادهای هوشمند (Smart Contracts)» است؛ قراردادهایی که نه تنها شکل و ساختاری متفاوت از قراردادهای سنتی دارند، بلکه نحوه‌ی تحقق، اجرا و حتی اثبات آن‌ها نیز متکی بر فناوری‌های پیچیده‌ای همچون بلاک‌چین، رمزنگاری و برنامه‌نویسی کدهای دیجیتال است.

قرارداد هوشمند، در مفهوم فنی، توافقی است که مفاد آن به صورت خوداجرا و بدون دخالت مستقیم انسان، در قالب کدهایی از پیش برنامه‌ریزی شده پیاده می‌شود. به محض وقوع شرایطی خاص، این قراردادها به طور خودکار فعال شده و تعهدات مندرج در آن‌ها را عملیاتی می‌کنند. چنین قابلیت‌هایی اگرچه در دنیای فناوری، گامی بزرگ در مسیر افزایش سرعت، کاهش هزینه، و تضمین اجرای تعهدات محسوب می‌شود، اما در عرصه حقوقی، با پرسش‌ها و ابهامات فراوانی همراه است.

در نظام حقوقی ایران که عمدتاً مبتنی بر اصول سنتی فقهی و قواعد مدنی است، تطبیق پدیده‌ای چون قرارداد هوشمند با مفاهیمی چون قصد و رضا، شرایط صحت معامله، اصل لزوم، اعتبار اسناد، و صلاحیت قضایی، امری چالش‌برانگیز و نیازمند تحلیل دقیق است. به ویژه آن‌که در این قراردادها، عناصر کلاسیکی مانند گفت‌وگوی شفاهی یا کتبی، امضای صریح، و امکان تفسیر قضایی از مفاد قرارداد، غالباً غایب است یا جای خود را به الگوریتم‌هایی داده‌اند که برای حقوق دانان، ناآشنا و حتی مبهم‌اند.

از سوی دیگر، خلأهای قانونی در قوانین مدنی و تجاری ایران، نبود رویه قضایی روشن، و عدم آشنایی عمومی و تخصصی با ماهیت این قراردادها، همگی موجب شده‌اند تا قراردادهای هوشمند در حال حاضر در یک «منطقه خاکستری حقوقی» قرار گیرند. این وضعیت ایجاب می‌کند که از منظر حقوق قراردادهای، به ویژه با تکیه بر ظرفیت‌های ماده ۱۰ قانون مدنی و قواعد عمومی صحت معاملات، ماهیت و اعتبار این قراردادها مورد تحلیل قرار گیرد.

در این پژوهش، تلاش می‌شود تا ضمن تبیین دقیق مفهوم فنی و ساختاری قراردادهای هوشمند، امکان انطباق آن با نظام حقوقی ایران بررسی شده و میزان قابلیت استناد، اثبات‌پذیری و اجرای قضایی این نوع قراردادها در حقوق داخلی تحلیل گردد.

فصل اول: کلیات و چارچوب نظری پژوهش

1-1. بیان مسئله

تحولات پرشتاب فناوری‌های نوین، به ویژه فناوری بلاک‌چین و رمز ارزها، ساختار بسیاری از نهادهای سنتی حقوقی را با چالش‌های نوینی مواجه کرده است. یکی از نمودهای این تحول، پیدایش و توسعه «قراردادهای هوشمند (Smart Contracts)» است که نه از جنس قراردادهای متعارف کاغذی و حتی نه صرفاً الکترونیکی، بلکه از نوعی تعهدات خوداجرا بر بستر نرم‌افزاری محسوب می‌شوند.

قراردادهای هوشمند با استفاده از کدهای برنامه‌نویسی و در بستر فناوری بلاک‌چین اجرا می‌شوند و به صورت خودکار، در صورت تحقق شرایطی معین، مفاد قرارداد را بدون نیاز به مداخله انسانی اجرا می‌کنند. این ویژگی، هرچند جذاب و

رویه قضایی کشور ضروری است و می‌تواند گامی در جهت آماده‌سازی حقوق ایران برای مواجهه با آینده‌ی دیجیتال باشد.

3-1 اهداف تحقیق

اهداف این تحقیق را می‌توان به صورت ذیل بیان کرد:

تحلیل حقوقی مفهوم قراردادهای هوشمند و بررسی انطباق آن با مفاهیم حقوق مدنی ایران.

شناسایی چالش‌ها و ظرفیت‌های اجرای قضایی این قراردادها در حقوق داخلی.

بررسی امکان استناد به قراردادهای مبتنی بر بلاک‌چین در محاکم ایران.

ارائه راهکارهای حقوقی برای تنظیم، اثبات و اجرای قراردادهای هوشمند در نظام حقوقی ایران.

4-1 پرسش‌های تحقیق

این تحقیق درصدد پاسخ‌گویی به سؤالات زیر است:

آیا قراردادهای هوشمند قابلیت انطباق با تعریف عقد در حقوق مدنی ایران را دارند؟

آیا قراردادهای هوشمند در قالب ماده ۱۰ قانون مدنی، معتبر و نافذ تلقی می‌شوند؟

قراردادهای مبتنی بر کدهای نرم‌افزاری، چه جایگاهی در نظام اثبات حقوق ایران دارند؟

کارآمد به نظر می‌رسد، اما از منظر حقوقی، ابهامات بنیادینی در پی دارد. آیا کدهای نرم‌افزاری قابلیت انطباق با مفهوم حقوقی «عقد» دارند؟ اراده طرفین در چنین سیستمی چگونه احراز می‌شود؟ آیا این قراردادها می‌توانند مشمول ماده ۱۰ قانون مدنی ایران قرار گیرند؟ و در صورت بروز اختلاف، آیا محاکم ایران قراردادهای هوشمند را معتبر و قابل استناد می‌دانند؟

پرسش‌هایی از این دست، نشان می‌دهند که ورود قراردادهای هوشمند به نظام حقوقی ایران، بدون تحلیل دقیق مبانی نظری و ظرفیت‌های قانونی، ممکن است منجر به تعارض یا خلأ حقوقی گردد. این تحقیق با هدف بررسی جایگاه و اعتبار حقوقی قراردادهای هوشمند در حقوق مدنی ایران و با تأکید بر قابلیت استناد، اثبات‌پذیری و اجرای قضایی آن‌ها انجام می‌شود.

2-1 اهمیت و ضرورت تحقیق

نظام حقوقی ایران، با تکیه بر اصول سنتی فقهی و قانونی، کمتر با پدیده‌هایی چون بلاک‌چین و قراردادهای کدنویسی‌شده مواجه شده است. از سوی دیگر، کاربرد قراردادهای هوشمند در عرصه‌های گوناگون از جمله امور بانکی، بیمه، تجارت بین‌الملل، خدمات عمومی و حتی ثبت اسناد در حال افزایش است. غفلت از تحلیل حقوقی این ابزارهای نوظهور می‌تواند موجب ناهماهنگی میان واقعیت‌های فناوری و ساختار حقوقی گردد.

افزون بر این، در فضای قضایی کشور، هنوز رویه‌ای روشن درباره اعتبار قراردادهای هوشمند وجود ندارد. از این‌رو، پرداختن به این موضوع، هم برای نظام قانون‌گذاری و هم برای

چگونه می‌توان قراردادهای هوشمند را از حیث اجراپذیری در
نظام قضایی ایران تحلیل کرد؟

1-5. فرضیه‌های تحقیق

در فرضیه اولیه، این تحقیق بر این مبنا استوار است که:

قراردادهای هوشمند، در صورت وجود قصد و رضا و مطابقت
با شرایط عمومی صحت معامله، می‌توانند مشمول ماده ۱۰
قانون مدنی باشند.

اجرای خودکار این قراردادها، چنانچه موجب نقض قواعد آمره
نشود، با اصول حقوقی در تعارض نیست.

با توسعه تفسیر از ادله اثبات، امکان استناد به اطلاعات
ذخیره‌شده در بلاک‌چین به عنوان سند الکترونیکی معتبر
وجود دارد.

ساختار فنی قراردادهای هوشمند در مواردی قابلیت تکمیل
مفاهیم سنتی تعهد، انشاء و اجرای عقد را دارد.

1-6. روش تحقیق

این پژوهش از نوع تحقیقات تحلیلی - تطبیقی بوده و بر پایه
مطالعه کتابخانه‌ای و اسنادی انجام می‌شود. در مرحله تحلیل
نظری، مفاهیم حقوق مدنی ایران، اصول فقهی مرتبط با اراده
و عقد، و قوانین حاکم از جمله قانون مدنی، قانون تجارت
الکترونیکی و قانون آیین دادرسی مدنی بررسی خواهند شد.
در بخش تطبیقی، اسناد بین‌المللی و نظام‌های حقوقی پیشرو
مانند ایالات متحده، اتحادیه اروپا و انگلیس در حوزه
قراردادهای هوشمند مورد توجه قرار خواهد گرفت.

1-7. پیشینه تحقیق

تا زمان نگارش این مقاله، پژوهش‌های مستقلی که به‌طور
جامع به بررسی قراردادهای هوشمند در حقوق ایران پرداخته
باشند، بسیار محدودند. اغلب پژوهش‌های موجود، به بررسی
کلی فناوری بلاک‌چین یا مقایسه‌ای بین قراردادهای سنتی و
الکترونیکی پرداخته‌اند، نه تحلیل حقوقی دقیق قراردادهای
هوشمند. برخی مقالات خارجی نیز بیشتر جنبه فنی یا
اقتصادی موضوع را بررسی کرده‌اند.

فصل دوم: مفهوم‌شناسی قراردادهای هوشمند

1-2. مفهوم اصطلاحی قرارداد هوشمند

اصطلاح «قرارداد هوشمند» (Smart Contract) «، برای
نخستین بار در دهه ۱۹۹۰ میلادی توسط نیک زابو، دانشمند
علوم رایانه و حقوق‌دان آمریکایی مطرح گردید. وی قرارداد
هوشمند را برنامه‌ای رایانه‌ای معرفی کرد که می‌تواند شروط
توافق میان طرفین را به‌صورت خودکار و بدون نیاز به مداخله
انسانی، اجرا کند. در این مفهوم، قرارداد نه به معنای متعارف
حقوقی آن، بلکه به‌عنوان مجموعه‌ای از «دستورهای شرطی
کدنویسی‌شده» تلقی می‌شود که در صورت تحقق یک
وضعیت مشخص (مانند پرداخت وجه، ورود اطلاعات، تأیید
طرف مقابل و...)، به‌طور خودکار فعال شده و نتیجه‌ی مورد
نظر را محقق می‌سازد.

برخلاف نام آن، «قرارداد هوشمند» لزوماً هوشمند به معنای
برخورداری از هوش مصنوعی یا توانایی تحلیل شرایط پیچیده
نیست، بلکه هوشمندی آن در خودکار بودن فرآیند اجرا و
حذف عوامل انسانی از روند عمل به تعهدات تعریف می‌شود.

همچنین در قرارداد هوشمند، برخلاف قرارداد سنتی یا الکترونیکی، تغییر مفاد یا فسخ آن پس از ثبت در بستر بلاک‌چین، غالباً غیرممکن یا بسیار محدود است، مگر آن‌که در طراحی اولیه کد، امکان‌پذیری آن پیش‌بینی شده باشد. این ویژگی، از منظر حقوقی، سؤالاتی درباره آزادی اراده، حق عدول از قرارداد و توازن حقوقی میان طرفین ایجاد می‌کند.

2-3- اجزای اصلی قرارداد هوشمند

قراردادهای هوشمند، اگرچه فاقد قالب حقوقی متعارفاند، اما دارای اجزای فنی مشخصی هستند که اجرای آن‌ها را ممکن می‌سازد. مهم‌ترین اجزای آن‌ها عبارت‌اند از:

کد نرم‌افزاری: هسته اصلی قرارداد هوشمند، کدی است که بر اساس منطق شرطی نوشته شده و به محض تحقق شرط، به صورت خودکار اجرا می‌شود. این کد معمولاً با زبان‌هایی مانند **Solidity** برای شبکه اتریوم نوشته می‌شود.

شرط اجرا: شرط یا شروطی که قرارداد را فعال می‌کنند. این شروط می‌تواند شامل پرداخت وجه، رسیدن زمان خاص، دریافت تأیید از طرف دیگر، یا تحقق یک داده خاص در اوراکل‌ها باشد.

پلتفرم اجرا: قرارداد هوشمند نیازمند بستری برای اجراست که اغلب، یکی از بلاک‌چین‌های عمومی یا خصوصی مانند **Ethereum**، **Binance Smart Chain** یا **Hyperledger** است.

اوراکل (**Oracle**): سیستمی است که اطلاعات دنیای واقعی را به قرارداد هوشمند منتقل می‌کند. برای مثال، نرخ ارز،

به عبارت دیگر، قرارداد هوشمند نه از جنس الفاظ و امضاهای سنتی، بلکه ترکیبی است از کدهای نرم‌افزاری و منطق شرطی «اگر... آنگاه...»، که روی بسترهای غیرمتمرکز مانند بلاک‌چین اجرا می‌شوند.

2-2- تمایز قرارداد هوشمند با قرارداد الکترونیکی و قرارداد

سنتی

در حقوق معاصر، قراردادهای معمولاً در یکی از قالب‌های سنتی، الکترونیکی یا هوشمند تنظیم می‌شوند. در قرارداد سنتی، بیان اراده طرفین از طریق گفتار یا نوشتار مکتوب صورت می‌گیرد و اجرای آن نیز عموماً از طریق روش‌های سنتی یا در صورت تخلف، از مسیر دادرسی قضایی انجام می‌شود.

در قراردادهای الکترونیکی، طرفین با استفاده از ابزارهای دیجیتال نظیر ایمیل، پیامک یا پلتفرم‌های آنلاین، اراده خود را اعلام می‌کنند. این قراردادهای اگرچه در بستر دیجیتال شکل می‌گیرند، اما ماهیت آن‌ها از حیث ساختار حقوقی تفاوت چندانی با قراردادهای سنتی ندارد. همچنان اصولی مانند رضایت، قابلیت فسخ، اختیار تفسیر، و امکان مراجعه به دادگاه بر آن‌ها حاکم است.

اما در قراردادهای هوشمند، نقطه‌ی افتراق اساسی در نحوه اجرای تعهدات است. این قراردادهای پس از انعقاد، به صورت خودکار و غیرقابل توقف، مفاد خود را اجرا می‌کنند و اجرای آن‌ها در سطح کد، بدون نیاز به دستور انسان یا مداخله قضایی، تحقق می‌یابد. برای مثال، در یک قرارداد اجاره هوشمند، به محض عدم پرداخت اجاره در زمان معین، سیستم به‌طور خودکار دسترسی مستأجر به ملک را مسدود می‌کند، بدون آن‌که نیازی به اخطار یا مراجعه به دادگاه باشد.

امکان ثبت و اجرای اطلاعات را بدون نیاز به واسطه‌های متمرکز و با تضمین شفافیت و تغییرناپذیری فراهم می‌سازد.

ویژگی غیرمتمرکز بودن بلاک‌چین، اعتماد طرفین به سیستم را جایگزین اعتماد به اشخاص می‌سازد. هنگامی که یک قرارداد هوشمند در بلاک‌چین بارگذاری می‌شود، این قرارداد به یک برنامه مستقل و تغییرناپذیر تبدیل می‌شود که در سراسر شبکه توزیع شده و توسط هزاران گره (Node) نگهداری و کنترل می‌شود. بدین ترتیب، امکان تحریف یا حذف اطلاعات، تقریباً از میان می‌رود.

2-3- زبان‌های برنامه‌نویسی رایج در قراردادهای هوشمند

قراردادهای هوشمند، در واقع مجموعه‌ای از دستورات برنامه‌نویسی هستند. برای نگارش آن‌ها، زبان‌هایی خاص و سازگار با بلاک‌چین مورد استفاده قرار می‌گیرد. مهم‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از:

Solidity: پرکاربردترین زبان برنامه‌نویسی برای قراردادهای هوشمند، طراحی شده برای شبکه اتریوم. سینتکس آن شبیه زبان‌های JavaScript و C++ است.

Vyper: زبانی ساده‌تر و امن‌تر نسبت به Solidity که بر شفافیت و قابلیت اطمینان تمرکز دارد.

Rust و Move: زبان‌هایی مورد استفاده در بلاک‌چین‌های جدیدتر مانند Solana و Aptos که بر عملکرد بالا و سرعت تأکید دارند.

در حقوق، آشنایی کلی با این زبان‌ها ضرورتی ندارد، اما درک این نکته اهمیت دارد که قراردادهای هوشمند برخلاف عقود

آب‌وهوا، یا نتیجه یک بازی می‌تواند از طریق اوراکل به قرارداد ارسال شده و آن را فعال نماید.

4-2- نمونه‌های کاربردی قراردادهای هوشمند

قراردادهای هوشمند تاکنون در حوزه‌های مختلفی مورد استفاده قرار گرفته‌اند و برخی از مهم‌ترین کاربردهای عملی آن‌ها عبارت‌اند از:

خدمات مالی غیرمتمرکز (DeFi) اعطای وام، وثیقه‌گذاری رمزارز، صرافی‌های غیرمتمرکز و بیمه‌های خوداجرا.

مدیریت مالکیت معنوی: ثبت آثار هنری، فروش NFT و تعیین حق‌الزحمه خودکار برای خالق اثر.

اجاره املاک و خودرو: صدور دسترسی دیجیتال بر اساس پرداخت به‌موقع اجاره.

تأمین زنجیره کالا: ردیابی خودکار حرکت کالا و پرداخت مرحله‌ای هزینه‌ها به‌صورت مبتنی بر تأیید دیجیتال.

مزایده‌ها و حراجی‌های آنلاین: تعیین برنده بر اساس الگوریتم‌های شفاف و غیرقابل تغییر.

فصل سوم: زیرساخت فنی قراردادهای هوشمند (نگاه اجمالی برای حقوق‌دانان)

1-3- فناوری بلاک‌چین و نقش آن در قراردادهای هوشمند

قراردادهای هوشمند به‌طور مستقیم بر بستر فناوری بلاک‌چین طراحی و اجرا می‌شوند. «بلاک‌چین» یک دفترکل توزیع‌شده، غیرمتمرکز و رمزنگاری‌شده است که اطلاعات را در قالب بلوک‌هایی به هم پیوسته ثبت می‌کند. این فناوری

برای مثال، در یک قرارداد بیمه کشاورزی، اگر دمای هوا از حد معینی پایین‌تر بیاید، اوراکل دمای ثبت‌شده را به قرارداد هوشمند گزارش می‌دهد و قرارداد به‌صورت خودکار خسارت را پرداخت می‌کند.

اوراکل‌ها از منظر حقوقی، جایگاه حساس و بحث‌برانگیزی دارند. زیرا دقت، صحت و بی‌طرفی آن‌ها می‌تواند بر اجرای قرارداد اثر مستقیم داشته باشد. هرگونه نقص یا تقلب در عملکرد اوراکل، ممکن است موجب بروز خسارت، اجرای نادرست تعهد یا حتی مسئولیت مدنی گردد.

3-5- امنیت، حریم خصوصی و ریسک‌های فنی
با وجود کارکرد پیشرفته، قراردادهای هوشمند با چالش‌های فنی جدی نیز روبه‌رو هستند. برخی از آن‌ها عبارت‌اند از:

خطای کدنویسی: حتی یک اشتباه کوچک در کدنویسی می‌تواند موجب قفل شدن دارایی یا اجرای نادرست قرارداد شود.

نفوذ و هک: اگرچه بلاک‌چین به‌خودی‌خود ایمن است، اما کد قرارداد هوشمند می‌تواند هدف حملات سایبری قرار گیرد.

عدم امکان تغییر: بسیاری از قراردادهای هوشمند پس از بارگذاری، قابلیت ویرایش ندارند و این موضوع می‌تواند در صورت وجود اشکال یا نیاز به اصلاح، به زیان طرفین بینجامد.

عدم شناسایی قانونی اوراکل و کد: تاکنون نظام حقوقی ایران جایگاه روشنی برای مفاهیم فنی فوق‌قائل نشده و این خلأ می‌تواند اجرای قضایی یا استناد به قرارداد را دشوار سازد.

سنتی، نه با لفظ یا سند، بلکه با «کد نرم‌افزاری» منعقد و اجرا می‌شوند.

3-3- شبکه‌های اجرای قراردادهای هوشمند

قراردادهای هوشمند تنها در صورتی قابلیت اجرا دارند که بر روی یک شبکه بلاک‌چینی مستقر شوند. برخی از مهم‌ترین شبکه‌ها عبارت‌اند از:

Ethereum اتریوم: نخستین و پرکاربردترین پلتفرم برای قراردادهای هوشمند، با هزاران پروژه فعال.

Binance Smart Chain (BSC): شبکه‌ای سریع‌تر و ارزان‌تر نسبت به اتریوم، مورد استفاده برای امور مالی غیرمتمرکز.

Avalanche: Solana. Polygon شبکه‌های نسل جدید با سرعت بالا و کارمزد پایین.

Hyperledger Fabric: بلاک‌چینی خصوصی و سازمانی که در قراردادهای شرکتی و بین‌نهادی کاربرد دارد.

در هر یک از این شبکه‌ها، قراردادهای هوشمند در قالب کد قابل‌مشاهده عمومی ثبت شده و معمولاً قابل تغییر نیستند.

3-4- مفهوم «اوراکل» و نقش آن در قراردادهای هوشمند

یکی از محدودیت‌های ذاتی قراردادهای هوشمند، عدم دسترسی مستقیم آن‌ها به اطلاعات دنیای بیرونی (**off-chain**) است. برای رفع این مشکل، «اوراکل»‌ها به‌کار می‌روند. اوراکل، برنامه‌ای واسطه است که اطلاعات دنیای واقعی (مانند نرخ ارز، نتیجه مسابقه، وضعیت آب‌وهوا) را گرفته و به قرارداد هوشمند ارسال می‌کند.

فصل چهارم: ارکان و شرایط صحت قرارداد در حقوق ایران و انطباق با قراردادهای هوشمند

1-4-1. ارکان و شرایط اساسی صحت معامله در حقوق ایران

در نظام حقوقی ایران، مطابق ماده ۱۹۰ قانون مدنی، برای صحت هر معامله چهار رکن اصلی لازم شمرده شده است:

قصد و رضا طرفین

اهلیت طرفین

موضوع معین

مشروعیت جهت معامله

این ارکان، مبنای اعتبار هر قرارداد اعم از عقود معین یا نامعین اند و در بررسی قراردادهای نوین نظیر قراردادهای هوشمند نیز باید با دقت مورد ارزیابی قرار گیرند.

2-4-2. قصد و رضا در قراردادهای هوشمند

در قراردادهای سنتی، قصد و رضا از طریق گفتار یا نوشتار مستقیم، و گاه با امضا یا اثر انگشت احراز می‌شود. اما در قراردادهای هوشمند، طرفین به جای امضای سنتی یا بیان لفظی اراده، با ارسال توکن یا تأیید تراکنش در کیف پول دیجیتال، اقدام به فعال‌سازی قرارداد می‌کنند.

مسئله اصلی این است که آیا کلیک، امضا دیجیتال یا تعامل با رابط کاربری کیف پول را می‌توان دلیل بر وجود قصد انشاء و رضایت طرفین تلقی کرد یا خیر؟

در این زمینه، می‌توان به اصل حاکمیت اراده و قواعد کلی اثبات در حقوق ایران استناد نمود. چنانچه از قرائن و روند

تعاملات دیجیتال احراز شود که طرفین با علم و اختیار وارد فرآیند انعقاد قرارداد شده‌اند، می‌توان گفت قصد و رضا تحقق یافته است. به علاوه، قواعد قانون تجارت الکترونیکی ایران (مواد ۱۰ و ۱۴) نیز بیانگر آن است که ارسال داده پیام در بستر مطمئن، می‌تواند دلیل بر رضایت تلقی شود.

3-4-3. اهلیت طرفین در قراردادهای مبتنی بر بلاک‌چین

در معاملات سنتی، احراز اهلیت به سهولت و از طریق اسناد هویتی انجام‌پذیر است. اما در قراردادهای هوشمند، طرفین تنها از طریق آدرس کیف پول دیجیتال یا کلید خصوصی خود شناخته می‌شوند و اطلاعات هویتی آنان ناشناس یا شبه‌ناشناس است.

این ویژگی در قراردادهای ساده یا بین‌المللی، شاید مسئله‌ساز نباشد؛ اما در نظام حقوقی ایران، برای اعتبار یک معامله، اثبات اهلیت طرفین از لحاظ سن، رشد، عقل، و ممنوعیت‌های قانونی (مانند حجر، ورشکستگی یا ممنوع‌المعامله بودن) ضروری است.

در نبود سیستم احراز هویت قانونی بر بستر بلاک‌چین، تشخیص اهلیت و انتساب اعمال به شخص حقیقی یا حقوقی، یکی از چالش‌های مهم حقوقی قراردادهای هوشمند در ایران محسوب می‌شود. این امر، به‌ویژه در هنگام بروز اختلاف یا ادعای اکراه، جعل، یا فریب، می‌تواند اجرای حقوقی قرارداد را با مشکل مواجه سازد.

4-4-4. معین بودن موضوع قرارداد هوشمند

بند سوم ماده ۱۹۰ قانون مدنی، صراحت دارد که موضوع معامله باید معین باشد. در قراردادهای هوشمند، موضوع

ارکان، باطل تلقی می‌شود. لذا مشروعیت جهت، تابع همان معیارهای سنتی است و با بستر دیجیتال تفاوتی ندارد.

4-6. امکان شمول قرارداد هوشمند در قالب ماده ۱۰ قانون

مدنی

ماده ۱۰ قانون مدنی ایران مقرر می‌دارد:

قراردادهای خصوصی نسبت به کسانی که آن را منعقد نموده‌اند، در صورتی که مخالف صریح قانون نباشد، نافذ است.

این ماده، راه را برای اعتبار بخشیدن به عقود جدید و نوظهور باز گذاشته است، مشروط بر آنکه شرایط صحت معامله را داشته و با قانون مخالف نباشد. از آنجا که قراردادهای هوشمند، در قالب خاصی از عقود معین نمی‌گنجند، اما می‌توانند دارای قصد، رضا، موضوع معین و جهت مشروع باشند، می‌توان گفت:

قراردادهای هوشمند با تفسیر موسع از ماده ۱۰، قابلیت پذیرش در نظام حقوقی ایران را دارند، مشروط بر آنکه شرایط قانونی مزبور احراز گردد.

فصل پنجم: تحلیل اعتبار و نفوذ قراردادهای هوشمند در نظام

حقوقی ایران

1-5. قابلیت تطبیق قراردادهای هوشمند با مفهوم «عقد» در حقوق ایران

در حقوق ایران، عقد عبارت است از «توافق دو یا چند اراده در جهت ایجاد اثر حقوقی» که معمولاً با الفاظ، نوشته یا حتی افعال متعارف تحقق می‌یابد. مطابق ماده ۱۸۳ قانون مدنی،

قرارداد غالباً یک عمل معین، یک دارایی دیجیتال (مانند رمزارز یا توکن غیرقابل معاوضه) یا یک خدمات دیجیتال با چارچوب روشن است.

برای مثال، انتقال ۱ اتر (ETH) به محض تحقق یک شرط مشخص، می‌تواند موضوع دقیق و مشخص یک قرارداد هوشمند باشد. بنابراین، از حیث «معین بودن موضوع»، بسیاری از قراردادهای هوشمند مشکلی ندارند، مگر آن‌که در طراحی کد، ابهام یا عدم تعیین دقیق شرط یا موضوع وجود داشته باشد.

در این خصوص باید دقت شود که:

چنانچه شرط فعال‌سازی قرارداد به داده‌ای مبهم یا غیرقابل راستی‌آزمایی وابسته باشد، اعتبار قرارداد دچار خدشه می‌شود.

اگر موضوع قرارداد مشمول قواعد خاصی مانند نقل و انتقال ملک یا اسناد رسمی باشد، ورود به آن از مسیر قراردادهای هوشمند ممکن است با موانع قانونی همراه باشد.

5-4. مشروعیت جهت معامله

هرچند در معاملات معوض، معمولاً جهت عقد به صورت صریح ذکر نمی‌شود، اما مشروع بودن جهت، شرط صحت عقد محسوب می‌شود. در قراردادهای هوشمند، معمولاً هدف و جهت به صورت رمزینه و فنی در قالب کد وجود دارد و به صراحت در متنی مجزا قید نمی‌شود.

از نظر حقوق ایران، اگر اجرای قرارداد هوشمند منتهی به عملی نامشروع گردد (مانند خرید و فروش مواد مخدر یا پول‌شویی با رمزارز)، قرارداد حتی در صورت تحقق سایر

عقد یک عمل حقوقی دو یا چندجانبه است که با انشای اراده طرفین محقق می‌شود.

در قراردادهای هوشمند، اراده طرفین نه به صورت سنتی یا نوشتاری، بلکه از طریق تعامل با سیستم دیجیتال، ارسال داده‌ها یا تراکنش‌های مبتنی بر کیف پول‌های رمزنگاری شده ظاهر می‌شود. پرسش اصلی این است که آیا چنین رفتاری را می‌توان مصداق انشاء عقد دانست؟

بر اساس اصول کلی حقوق مدنی و رویه غالب فقه امامیه، آنچه برای تحقق عقد لازم است، تحقق قصد انشاء و توافق طرفین است، نه ضرورت وجود قالب خاص. بنابراین اگر از طریق تراکنش دیجیتال یا اجرای یک فرمان نرم‌افزاری، قصد انشاء و توافق میان طرفین احراز شود، می‌توان گفت که شرایط تحقق عقد فراهم آمده است، حتی اگر الفاظ و تشریفات سنتی در کار نباشد.

2-5- تحلیل ماده ۱۰ قانون مدنی و گستره شمول آن

ماده ۱۰ قانون مدنی ایران به عنوان «قانون مادر» در پذیرش قراردادهای نامعین، این گونه بیان می‌دارد: قراردادهای خصوصی نسبت به کسانی که آن را منعقد نموده‌اند، در صورتی که مخالف صریح قانون نباشد، نافذ است.

این ماده به صراحت راه را برای انعقاد قراردادهایی خارج از عقود معین و سنتی باز گذاشته است، مشروط بر آنکه:

شرایط اساسی صحت معامله (ماده ۱۹۰) رعایت شده باشد.

قرارداد مخالف صریح قانون یا نظم عمومی نباشد.

از آنجا که قراردادهای هوشمند از حیث نوع و ساختار در هیچ یک از عقود معین قانون مدنی قرار نمی‌گیرند، اما می‌توانند ارکان اساسی عقد را در قالبی نو محقق کنند، در صورت عدم مخالفت با قانون، می‌توان آن‌ها را ذیل ماده ۱۰ قانون مدنی مشروع و نافذ دانست.

3-5- امکان شناسایی کد نرم‌افزاری به عنوان ابراز انشاء و توافق

یکی از چالش‌های نظری مهم در تحلیل قراردادهای هوشمند، این است که در این نوع قراردادها، توافق و انشاء به جای کلمات یا اسناد رسمی، از طریق کدهای نرم‌افزاری انجام می‌شود.

در پاسخ به این چالش می‌توان گفت: قانون مدنی ایران در تعریف «لفظ» یا «انشاء» قالب خاصی ارائه نکرده و بر مفهوم قصد و توافق تمرکز دارد. لذا اگر طرفین در قالبی دیجیتال، قصد و توافق خود را اظهار کنند و این اظهار در قالب یک کد غیرقابل تغییر در بستر بلاک‌چین ثبت شود، می‌توان گفت: کد، نقش ابزار ابراز اراده را ایفا می‌کند.

از طرفی، در بسیاری از موارد، قراردادهای هوشمند با توافق‌نامه‌های مکمل یا پلتفرم‌هایی همراه هستند که توضیح کامل قرارداد را به زبان طبیعی ارائه می‌کنند. در این صورت، شک در فهم اراده طرفین نیز مرتفع می‌شود.

4-5- تحلیل تطبیقی عقود معین و قراردادهای هوشمند

برخی قراردادهای هوشمند را می‌توان از حیث موضوع و آثار، مشابه با عقود معینی مانند بیع، اجاره، حواله یا رهن دانست. برای مثال:

قرارداد هوشمندی که بر اساس دریافت یک دارایی دیجیتال، یک خدمت دیجیتال ارائه می‌دهد، ممکن است شبیه بیع یا اجاره تلقی شود.

قرارداد وثیقه‌گذاری رمزارز در ازای وام، می‌تواند شبیه رهن باشد.

قرارداد پرداخت خودکار مبلغ پس از تحقق یک رویداد مشخص، ماهیتی حواله‌مانند دارد.

اما تفاوت مهم این است که در عقود معین، مقررات خاصی از سوی قانون‌گذار وضع شده و در موارد سکوت یا ابهام، می‌توان به آن قواعد رجوع کرد؛ حال آن‌که قراردادهای هوشمند غالباً در وضعیت عدم تقنین و خلا قانونی قرار دارند. بنابراین، استفاده از ماده ۱۰ قانون مدنی به‌عنوان چارچوب انعطاف‌پذیر برای پذیرش آن‌ها، منطقی‌تر و حقوقی‌تر است.

5-5. ملاحظات فقهی در اعتبار قراردادهای هوشمند

از منظر فقه امامیه، اصل «الناس مسلطون علی أموالهم» و قاعده «وفوا بالعقود» مبنای پذیرش عقود نامعین هستند، مشروط بر آن‌که مخالفتی با شرع نداشته باشند.

در مورد قراردادهای هوشمند، آنچه اهمیت دارد، وجود اراده، نبود غرر، عدم اکل مال به باطل، و رعایت اصول اخلاقی و شرعی است. اگرچه قالب قرارداد دیجیتال و اجرای خودکار آن جدید است، اما چنانچه تعهد مشروع و عقلایی باشد و طرفین نیز اهلیت و رضایت داشته باشند، از منظر فقهی نیز مانعی در پذیرش آن وجود ندارد.

فصل ششم: تحلیل قابلیت اجرای قضایی قراردادهای هوشمند

6-1. مفهوم اجرای قرارداد و نقش نهادهای قضایی

در حقوق ایران، اصل لزوم قراردادهای اقتضا می‌کند که تعهدات ناشی از قرارداد، لازم‌الاجرا و غیرقابل نقض باشد؛ مگر در موارد استثنایی پیش‌بینی‌شده در قانون. اجرای قرارداد به معنای تحقق تعهدات موضوع قرارداد، از طریق انجام داوطلبانه یا اجبار قانونی و قضایی است.

در سیستم سنتی، در صورت تخلف یکی از طرفین، شخص متضرر می‌تواند با مراجعه به دادگاه، الزام طرف مقابل به اجرای تعهد یا جبران خسارت را مطالبه نماید. این امر مستلزم وجود قراردادی قابل استناد، مشخص بودن تعهدات، احراز نقض، و امکان اعمال حکم دادگاه است.

6-2. اجرای خودکار در برابر اجرای قضایی

در قراردادهای هوشمند، عنصر متمایزکننده، اجرای خودکار و غیرقابل توقف مفاد قرارداد است. هنگامی که شرطی خاص در کد تحقق یابد، سیستم بلاک‌چین به‌طور خودکار تعهد را اجرا می‌کند، بدون آن‌که امکان توقف یا اعتراض انسانی فراهم باشد.

این ویژگی می‌تواند مزایایی همچون کاهش هزینه، تسریع در اجرا و حذف ریسک نکول داشته باشد، اما در عین حال، سؤال حقوقی مهمی را مطرح می‌کند: اگر اجرای خودکار برخلاف منافع یا حقوق یکی از طرفین باشد، آیا می‌توان جلوی آن را گرفت؟

در سیستم سنتی حقوق ایران، چنین مواردی باید از طریق درخواست صدور دستور موقت یا توقف عملیات اجرایی نزد

اگر یکی از طرفین، پیش از فعال شدن قرارداد یا پس از آن، به گونه‌ای موجب اخلاف در اجرای تعهدات هوشمند شود (مثلاً داده غلط وارد کند یا از ارسال اطلاعات به اوراکل خودداری نماید)، آیا طرف مقابل می‌تواند از طریق نهادهای قضایی مطالبه خسارت کند؟

در پاسخ باید گفت: در صورتی که امکان اثبات تقصیر یا نقض قرارداد فراهم باشد، دادگاه می‌تواند بر اساس قواعد مسئولیت مدنی یا ضمان قهری، حکم به جبران خسارت بدهد. این امر نیازمند آن است که:

قرارداد هوشمند به عنوان یک قرارداد معتبر شناخته شود؛ رابطه علیت میان رفتار نقض کننده و خسارت وارده اثبات گردد؛

امکان انتساب عمل به شخص معین محرز باشد.

با توجه به آنکه در قراردادهای هوشمند، طرفین غالباً با کلید عمومی (آدرس دیجیتال) شناخته می‌شوند، یکی از موانع اصلی برای مطالبه خسارت، احراز هویت طرف مقابل و امکان ابلاغ و اجرای حکم است.

6-5. ناتوانی دادگاه‌ها در کنترل فنی قرارداد

دادگاه‌ها، مطابق رویه جاری، صلاحیت رسیدگی به اختلافات قراردادی را دارند، اما فاقد ابزارهای فنی برای کنترل، متوقف سازی یا تغییر قراردادهای اجرا شده بر بستر بلاک چین هستند. این موضوع، موجب بروز محدودیت جدی در اعمال اقتدار قضایی خواهد شد.

دادگاه پیگیری شود. اما در قراردادهای هوشمند، چون اجرای قرارداد خارج از حیطه اقتدار نهادهای قضایی انجام می‌شود، مداخله دادگاه در روند اجرا عملاً غیرممکن یا فاقد اثر خواهد بود.

6-3. امکان صدور حکم الزام یا ابطال قرارداد هوشمند توسط دادگاه

یکی از مسائل نوپدید در خصوص قراردادهای هوشمند، جایگاه نهاد قضایی در تفسیر، تأیید یا ابطال آن‌هاست. در فرضی که یکی از طرفین مدعی بطلان یا عدم نفوذ قرارداد باشد (مثلاً به علت فقدان قصد یا اکراه یا جهت نامشروع)، دادگاه می‌تواند حکم به بطلان قرارداد صادر کند.

اما پرسش اساسی آن است که: در صورت صدور چنین حکمی، آیا می‌توان اجرای خودکار قرارداد را متوقف کرد یا آثار آن را بی‌اثر ساخت؟

با توجه به ساختار غیرمتمرکز و غیرقابل تغییر بلاک چین، حتی اگر دادگاه حکم به ابطال قرارداد دهد، تأثیر آن عمده‌تاً در عالم حقوقی و میان طرفین معتبر خواهد بود، ولی آثار فنی قرارداد ممکن است همچنان پابرجا بماند. برای مثال، رمزارزی که بر اساس قرارداد منتقل شده، در بلاک چین قابل بازگشت نخواهد بود، مگر با رضایت دریافت کننده.

این چالش بیانگر آن است که اجرای فنی و اجرای حقوقی در قراردادهای هوشمند ممکن است دچار دوگانگی شوند، و نظام حقوقی برای حل این تعارض نیازمند بازاندیشی است.

6-4. نقض قرارداد و امکان مطالبه خسارت

قرارداد هوشمند در ظاهر، به شکل سندی فیزیکی یا نوشتاری وجود ندارد، بلکه به صورت مجموعه‌ای از کدهای نرم‌افزاری در شبکه بلاک‌چین ذخیره می‌شود. این نوع ثبت، از منظر فنی، نوعی داده‌پیام محسوب می‌شود. در ماده ۲ قانون تجارت الکترونیکی، «داده‌پیام» این گونه تعریف شده است:

«هر نمادی از واقعه، اطلاعات یا مفهوم که با وسایل الکترونیکی، نوری یا فناوری‌های جدید اطلاعات تولید، ارسال، دریافت، ذخیره یا پردازش می‌شود».

بر این اساس، قرارداد هوشمند که به صورت دیجیتال ایجاد، ثبت و اجرا می‌شود، می‌تواند مشمول مفهوم داده‌پیام تلقی گردد و تحت شمول مقررات این قانون قرار گیرد.

3-7 امضای دیجیتال و انتساب قرارداد به اشخاص

در قراردادهای سنتی، احراز هویت و اراده طرفین از طریق امضا یا مهر صورت می‌گیرد. در قراردادهای هوشمند، طرفین با کلید خصوصی خود (Private Key) تراکنشی را تأیید می‌کنند که منجر به فعال‌سازی یا انعقاد قرارداد می‌شود.

ماده ۱۰ قانون تجارت الکترونیکی ایران مقرر می‌دارد:

«هرگاه شرایط صدور داده‌پیام منتسب به شخص معین فراهم باشد، آن داده‌پیام دارای اعتبار خواهد بود».

از این ماده می‌توان چنین استنباط کرد که در صورتی که تراکنش بلاک‌چینی از سوی دارنده کلید خصوصی انجام شده باشد و امکان انتساب آن به شخص مشخصی وجود داشته باشد، قرارداد هوشمند نیز از اعتبار اثباتی برخوردار خواهد بود. با این حال، در مقام دادرسی، چالش اصلی احراز هویت واقعی دارنده کلید خصوصی است، زیرا نظام بلاک‌چین

در واقع، اگرچه از منظر حقوقی، قاضی ممکن است تشخیص دهد که قرارداد فاقد اعتبار یا مشمول فسخ یا بطلان است، اما از منظر فنی، قرارداد هوشمند مانند ماشینی است که با فشار یک دکمه، شروع به حرکت کرده و توقف آن جز با طراحی قبلی ممکن نیست.

به همین دلیل، برخی صاحب‌نظران پیشنهاد می‌کنند که در طراحی کد قراردادهای هوشمند، درگاه‌های مداخله قضایی یا «مکانیزم توقف اضطراری (Emergency Stop)» در نظر گرفته شود تا امکان مداخله انسانی در موارد استثنایی فراهم باشد.

فصل هفتم: ارزش اثباتی قراردادهای هوشمند در دعاوی مدنی

1-7 مفهوم ارزش اثباتی قرارداد در نظام حقوقی ایران

در نظام حقوقی ایران، اثبات دعوی امری اساسی در تحقق عدالت قضایی است. مطابق قواعد آیین دادرسی مدنی، طرفی که ادعایی در دادگاه مطرح می‌کند، باید دلایل اثباتی برای آن ارائه دهد. قرارداد، چه در قالب سند عادی و چه سند رسمی، می‌تواند از ادله اثبات دعوی محسوب شود.

بر اساس ماده ۱۲۵۸ قانون مدنی، اسناد کتبی از جمله دلایل اثبات هستند. همچنین، قانون تجارت الکترونیکی مصوب ۱۳۸۲ در مواد متعددی ارزش اثباتی داده‌پیام‌ها، امضای دیجیتال و اسناد الکترونیکی را به رسمیت شناخته است. در نتیجه، در بررسی ارزش اثباتی قراردادهای هوشمند، لازم است به تطبیق این نوع از قرارداد با مفاهیم فوق توجه شود.

2-7 قرارداد هوشمند به مثابه سند الکترونیکی

به‌گونه‌ای طراحی شده که حریم خصوصی کاربران را حفظ کند و افشای هویت مستلزم روش‌های فنی و قضایی پیچیده است.

4-7. ثبت بلاک‌چینی به‌عنوان دلیل ثبت رسمی یا عرفی

بلاک‌چین به‌عنوان بستری که داده‌ها در آن به‌صورت غیرقابل تغییر و دائمی ذخیره می‌شوند، می‌تواند کارکردی مشابه با ثبت رسمی یا دفاتر تجاری داشته باشد. در این سیستم، تمام مراحل قرارداد شامل زمان انعقاد، تراکنش مالی، شرط اجرا و انجام تعهدات به‌صورت دقیق و قابل‌بررسی ثبت می‌شود.

این ویژگی، در مقایسه با قراردادهای سنتی یا حتی الکترونیکی عادی، مزیتی جدی محسوب می‌شود. در دادرسی مدنی، هرچه دلیل اثباتی روشن‌تر، دقیق‌تر و غیرقابل‌تحریف‌تر باشد، قاضی با اطمینان بیشتری می‌تواند حکم صادر نماید. از این رو، می‌توان ادعا کرد که ثبت بلاک‌چینی می‌تواند ارزش اثباتی قوی‌ای داشته باشد، به‌شرط آن‌که دادگاه‌ها با ماهیت فنی آن آشنایی کافی داشته باشند.

5-7. رویه قضایی ایران در زمینه اسناد الکترونیکی و بلاک‌چین

در حال حاضر، رویه قضایی صریح و منسجمی درباره قراردادهای هوشمند در ایران شکل نگرفته است. با این حال، برخی آرای صادره در محاکم که به اسناد الکترونیکی، امضای دیجیتال، پیامک، ایمیل و داده‌پیام پرداخته‌اند، نشان‌دهنده پذیرش تدریجی اسناد غیرکاغذی در فرآیند اثبات دعاوی هستند.

در آینده نزدیک، با گسترش قراردادهای دیجیتال و افزایش دعاوی مربوط به رمزارزها، احتمال شکل‌گیری رویه‌ای روشن‌تر درباره ارزش اثباتی قراردادهای هوشمند وجود دارد. برای تحقق این امر، آموزش تخصصی قضات، تدوین آیین‌نامه‌های تخصصی و تفسیر موسع از قوانین موجود، ضروری خواهد بود.

فصل هشتم: چالش‌ها و ابهامات حقوقی قراردادهای هوشمند در ایران

1-8. فقدان تعریف قانونی از قرارداد هوشمند

یکی از نخستین چالش‌های مواجهه حقوق ایران با قراردادهای هوشمند، نبود تعریف قانونی روشن از این مفهوم است. در حال حاضر، نه قانون مدنی و نه قانون تجارت الکترونیکی، به‌طور مستقیم به پدیده قراردادهای هوشمند اشاره نکرده‌اند. این خلأ موجب سردرگمی در تحلیل ماهیت، ساختار و آثار حقوقی این قراردادها شده و مانع از ارائه تحلیل‌های روشن در رویه قضایی گردیده است.

فقدان تعریف مشخص، همچنین موجب بروز ابهام در زمینه تمایز میان قراردادهای هوشمند و سایر اشکال قراردادهای الکترونیکی، الگوهای دیجیتال، یا توافقات نرم‌افزاری شده است؛ به‌نحوی که گاه قاضی یا حقوقدان نمی‌تواند میان یک برنامه نرم‌افزاری و یک توافق الزام‌آور تمایز قائل شود.

2-8. ناشناس بودن طرفین و دشواری احراز هویت

بلاک‌چین و قراردادهای هوشمند ذاتاً در محیطی غیرمتمرکز و اغلب ناشناس اجرا می‌شوند. کاربران با آدرس کیف پول دیجیتال (کلید عمومی) شناخته می‌شوند و نیازی به احراز

سنتی حقوق قراردادهای همچون حق فسخ، امکان اصلاح، اشتباه، تدلیس یا اکراه در تضاد قرار می‌گیرد.

در حقوق ایران، چنانچه قرارداد بر اساس اشتباه در موضوع یا به علت فریب یا اکراه منعقد شده باشد، طرف زیان‌دیده می‌تواند قرارداد را فسخ یا ابطال کند. اما در قراردادهای هوشمند، حتی اگر چنین حقی در نظر گرفته شود، اجرای خودکار و برگشت‌ناپذیر تعهدات مانع از بازگرداندن وضعیت به حالت قبل می‌شود.

5-8 سکوت قوانین ایران درباره رمزارز و توکن‌های دیجیتال

بسیاری از قراردادهای هوشمند مبتنی بر انتقال، تبادل یا وثیقه‌گذاری دارایی‌های دیجیتال مانند رمزارزها (بیت‌کوین، اتریوم) یا توکن‌های غیرقابل معاوضه (NFT) هستند. در حالی که نظام حقوقی ایران هنوز موقعیت حقوقی این دارایی‌ها را به‌طور صریح مشخص نکرده است.

این سکوت قانونی موجب شده است که نه تنها مالکیت و اعتبار حقوقی دارایی‌های دیجیتال مبهم باقی بماند، بلکه اعتبار قراردادهایی که بر مبنای آن‌ها منعقد شده‌اند نیز محل تردید گردد. تا زمانی که قانون‌گذار یا شورای نگهبان در این خصوص موضعی روشن اتخاذ نکند، قراردادهای هوشمند مرتبط با رمزارزها در وضعیت تعلیق حقوقی باقی خواهند ماند.

6-8 پیچیدگی فنی و ناآشنایی حقوق‌دانان و قضات

تحلیل قراردادهای هوشمند مستلزم آشنایی با مفاهیم فنی مانند کدنویسی، رمزنگاری، کلید عمومی و خصوصی، تراکنش‌های زنجیره‌ای و معماری بلاک‌چین است. در حال

هویت رسمی یا ارائه اطلاعات شناسنامه‌ای ندارند. این ویژگی از منظر فنی، امتیاز بزرگی برای حفظ حریم خصوصی است، اما از منظر حقوقی، مانعی جدی در احراز هویت طرفین، انتساب تعهدات و امکان پیگیری قضایی به شمار می‌آید.

در حقوق ایران، برای امکان رجوع قضایی، ابلاغ اوراق، مطالبه خسارت و اجرای حکم، احراز دقیق هویت طرفین قرارداد ضروری است. عدم امکان اثبات اینکه یک آدرس دیجیتال متعلق به چه شخص حقیقی یا حقوقی است، می‌تواند موجب تعلیق اجرای احکام و ناتوانی در مطالبه حقوق طرفین شود.

3-8 فقدان مرجع حل اختلاف مشخص و مناسب

در قراردادهای سنتی، در صورت بروز اختلاف، دادگاه یا داور صلاحیت‌دار مسئول رسیدگی و حل و فصل است. در قراردادهای هوشمند، غالباً مرجعی برای حل اختلاف پیش‌بینی نشده یا اجرای خودکار قرارداد، نیاز به داوری را منتفی می‌سازد.

این وضعیت در موارد خاصی که اجرای قرارداد با اختلاف یا ایراد مواجه شود (مانند ورود داده اشتباه توسط اوراکل، خطای کدنویسی، یا اجرای ناعادلانه)، فضایی برای حل و فصل حقوقی باقی نمی‌گذارد. افزون بر این، حتی در فرض پیش‌بینی داوری، سازوکار تعیین داور، نحوه ثبت شکایت و اجرای رأی در بستر بلاک‌چین، مبهم و فاقد زیرساخت حقوقی است.

4-8 عدم امکان اصلاح یا فسخ قرارداد پس از اجرا

یکی از ویژگی‌های بارز قراردادهای هوشمند، عدم تغییرپذیری و غیرقابل ویرایش بودن پس از بارگذاری در بلاک‌چین است. این امر اگرچه مزیت امنیتی محسوب می‌شود، اما با اصول

حاضر، اغلب وکلا، قضات و حتی قانون‌گذاران، آشنایی حداقلی با این مفاهیم دارند.

این ناآگاهی باعث می‌شود که:

محاکم در تشخیص اعتبار قرارداد هوشمند دچار تردید شوند،

فرایند دادرسی با کندی و سردرگمی همراه گردد،

و احکام صادره فاقد هماهنگی با واقعیت‌های فنی اجرا شوند.

تا زمانی که آموزش تخصصی در حوزه حقوق فناوری اطلاعات توسعه نیابد، قراردادهای هوشمند در فضای حقوقی ایران با بی‌اعتمادی و مواجهه انفعالی روبه‌رو خواهند بود.

فصل نهم: پیشنهادها برای تطبیق نظام حقوقی ایران با قراردادهای هوشمند

1-9- تفسیر موسع از ماده ۱۰ قانون مدنی

نخستین و مهم‌ترین پیشنهاد در سطح نظری، تفسیر موسع و فناوری‌محور از ماده ۱۰ قانون مدنی است. این ماده با پذیرش اصل حاکمیت اراده، امکان انعقاد قراردادهای خصوصی خارج از قالب عقود معین را فراهم کرده است. پذیرش قراردادهای هوشمند به عنوان مصداق عقود نامعین، مستلزم آن است که محاکم و حقوقدانان، قراردادهایی را که به شکل دیجیتال و در قالب کد اجرا می‌شوند، نیز مشمول این ماده تلقی کنند، مشروط بر آنکه شرایط صحت معامله را دارا باشند.

2-9- اصلاح و به‌روزرسانی قانون تجارت الکترونیکی

قانون تجارت الکترونیکی ایران که در سال ۱۳۸۲ تصویب شده، ناظر به وضعیت تجارت دیجیتال در دوره‌ای است که

هنوز مفاهیمی چون بلاک‌چین، قرارداد هوشمند و دارایی دیجیتال رایج نشده بود. ضروری است که بازنگری جامعی در این قانون صورت گیرد و مفاهیمی چون:

داده‌پیام بلاک‌چینی

قرارداد خوداجرا

امضای مبتنی بر کلید خصوصی

اوراکل و داده‌های خارجی

دارایی دیجیتال و رمزارز

به‌طور شفاف در آن تعریف و جایگاه حقوقی آن‌ها مشخص شود. همچنین، ارزش اثباتی قراردادهای مبتنی بر بلاک‌چین به‌صراحت مورد تأیید قانون‌گذار قرار گیرد.

3-9- ایجاد نهاد ثبت و اعتبارسنجی قراردادهای هوشمند

یکی از راهکارهای مؤثر برای ساماندهی قراردادهای هوشمند، ایجاد نهادی دولتی یا وابسته به قوه قضاییه جهت ثبت، تأیید و اعتبارسنجی این قراردادها است. این نهاد می‌تواند:

قراردادهای هوشمند را بررسی و از نظر فنی و حقوقی تأیید کند، سوابق اجرا، تخلف یا نقض قرارداد را ثبت کند، در صورت نیاز، نسخه‌ای خوانا از کد قرارداد را در اختیار مرجع قضایی یا داور قرار دهد. این نهاد می‌تواند مشابه با سازمان ثبت اسناد، اما در فضای دیجیتال عمل کند و پیوندی میان نظام بلاک‌چین و نظام قضایی برقرار سازد.

4-9- پیش‌بینی مراجع حل اختلاف در قراردادهای

هوشمند

مسئولیت مدنی و کیفری مرتبط با این نوع قراردادهای تدوین شود. این مقررات می‌تواند شامل:

مسئولیت طراح کد (در صورت خطای فنی یا درج شروط خلاف قانون)

مسئولیت کاربر خطای (در صورت فریب سیستم یا ارائه داده جعلی)

ضمان ناشی از عملکرد اوراکل یا داده‌های خارجی

ضمان اشخاصی که با دستکاری سیستم موجب خسارت شده‌اند

باشد. تصویب چنین مقرراتی، موجب تقویت اعتماد عمومی و حقوقی به قراردادهای هوشمند خواهد شد.

سپاسگزاری

از معاونت محترم پژوهشی به خاطر حمایت حمایت معنوی در اجرای پژوهش حاضر سپاسگزاری می‌شود.
از آقای دکتر عبدالله علیزاده به خاطر بازبینی متن مقاله و ارائه نظرهای ساختاری تشکر و قدردانی می‌شود.
از داوران محترم به خاطر ارائه نظرهای ساختاری و علمی سپاسگزاری می‌شود.
نگارندگان بر خود لازم می‌دانند از آقای دکتر محمد رسول آهنگران به خاطر مطالعه متن مقاله حاضر و ارائه نظرهای ارزشمند سپاسگزاری نمایند.

منابع

الف) منابع فارسی

۱. کاتوزیان، ناصر؛ قواعد عمومی قراردادها، جلد اول و دوم، چاپ بیستم، تهران: انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۹۹.

با توجه به تخصصی بودن اختلافات ناشی از قراردادهای هوشمند، لازم است که مراجع داوری تخصصی یا کمیسیون‌های شبه قضایی برای رسیدگی به این گونه اختلافات ایجاد گردد. این مراجع می‌توانند متشکل از ترکیب حقوقدانان، کارشناس فناوری اطلاعات و برنامه‌نویس بلاک‌چین باشند.

همچنین، پیشنهاد می‌شود که در قراردادهای هوشمند، مکانیزم داوری فنی داخلی پیش‌بینی شود که در صورت بروز خطا یا اختلاف، اجازه مداخله نرم‌افزاری را در چارچوب کد به داور اعطا نماید.

9-5. توسعه آموزش حقوق فناوری در دانشگاه‌ها و نهادهای قضایی

حل مسائل حقوقی مربوط به قراردادهای هوشمند بدون آشنایی دقیق حقوقدانان با فناوری، ممکن نخواهد بود. از این‌رو، پیشنهاد می‌شود:

در دانشگاه‌های حقوق، واحدهای درسی در حوزه حقوق فناوری اطلاعات، بلاک‌چین و رمزارزها گنجانده شود؛

برای قضات، دوره‌های آموزشی تخصصی در موضوعات قراردادهای هوشمند، امضای دیجیتال، رمزنگاری و ادله دیجیتال برگزار گردد؛

مرکز وکلای قوه قضاییه و کانون‌های وکلای دادگستری، کارگاه‌ها و آموزش‌های فنی-حقوقی برای وکلا طراحی و اجرا کنند.

9-6. وضع مقررات کیفری و مدنی ویژه درباره مسئولیت ناشی از قراردادهای هوشمند

با توجه به پیچیدگی و احتمال وقوع تقلب، نقض یا اشتباه در اجرای قراردادهای هوشمند، لازم است مقررات روشنی درباره

۲. شهیدی، مهدی؛ تشکیل قراردادهای و تعهدات، چاپ پانزدهم، تهران: انتشارات مجد، ۱۳۹۸.
۳. عرفانی، محمد؛ حقوق تجارت الکترونیکی، تهران: نشر میزان، ۱۳۹۵.
۴. روحانی، علی؛ «حقوق قراردادهای الکترونیکی در ایران: چالش‌ها و راهکارها»، فصلنامه مطالعات حقوقی معاصر، شماره ۱۸، پاییز ۱۳۹۸.
۵. نوروزی، علی؛ «تحلیل فقهی و حقوقی قراردادهای هوشمند»، فصلنامه پژوهش‌های حقوق فناوری اطلاعات، سال دوم، شماره ۳، ۱۴۰۰.
۶. قانون مدنی جمهوری اسلامی ایران
۷. قانون تجارت الکترونیکی مصوب ۱۳۸۲
۸. قانون آیین دادرسی مدنی
۹. قانون مجازات اسلامی (در بخش مسئولیت کیفری)

— (ب) منابع لاتین

1. Szabo, Nick. "Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets", 1996. http://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinter school2006/szabo.best.vwh.net/smart_contract_s_2.html
2. Werbach, Kevin & Cornell, Nicolas; "Contracts Ex Machina", *Duke Law Journal*, Vol. 67, 2017.
3. Wright, Aaron & De Filippi, Primavera; "Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia", *SSRN*, 2015.
4. Mougayar, William; *The Business Blockchain: Promise, Practice, and the Application of the Next Internet Technology*, Wiley, 2016.
5. Tapscott, Don & Tapscott, Alex; *Blockchain Revolution*, Portfolio/Penguin, 2018.
6. Gikay, Asress Hailu; "Legal and Regulatory Challenges of Smart Contracts", *European Journal of Comparative Law and Governance*, 2020.
7. U.S. Uniform Electronic Transactions Act (UETA), 1999.
8. Ethereum Foundation; *Ethereum White Paper*, <https://ethereum.org/en/whitepaper>