

بررسی حقوقی قراردادهای هوشمند در حوزه نفت و گاز و پتروشیمی

رضا محمدی^۱

چکیده

معرفی زنجیره‌های تأمین هوشمند یکی از گام‌های اساسی و مهم در خصوص حوزه نفت، گاز و پتروشیمی در شرایط تحریمی کنونی است. از طرفی به دلیل پیچیدگی بالای مدیریت زنجیره تأمین نفت و گاز و پراکندگی جغرافیایی بسیار بالای این حوزه و ویژگی‌های پیشرفته‌ای مانند مدیریت داده‌محور، اشتراک‌گذاری اطلاعات، حفظ محرمانگی و حریم خصوصی داده‌ها، امنیت سایبری، شفافیت، قراردادهای هوشمند، قابلیت رهگیری و ردیابی و قابلیت اطمینان شبکه که چابکی را در کل زنجیره تأمین ارتقاء می‌دهد از اهمیت خاصی برخوردارند. هدف اصلی مقاله حاضر مطالعه تأثیرات، نحوه پیاده‌سازی و تأثیرات استقرار سیستم قراردادهای هوشمند به عملکرد حوزه نفت، گاز و پتروشیمی است. لذا تلاش گردیده است با مروری نظام‌مند به ابعاد، زوایا و تأثیرات این حوزه پرداخته شود. روش پژوهش مقاله پیش‌رو بصورت تجویزی بوده و نویسنده با انجام پژوهش‌های کتابخانه‌ای پیرامون چالش‌های سیاست‌گذاری انعقاد قراردادهای هوشمند در حوزه صنایع نفت، گاز و پتروشیمی سعی در تجویز پیاده‌سازی سازوکارهای انعقاد یکی از نوین‌ترین ابزارهای الکترونیکی کاربردی در این حوزه نموده است. یافته‌ها نشان می‌دهد که استفاده از قراردادهای هوشمند موجب کاهش بروکراسی‌های اداری فعلی، بهبود سرعت، دقت و کارایی عملکرد کل زنجیره تأمین حوزه نفت و گاز گردیده و می‌تواند نقش موثر و بسزایی در مدیریت فعالیت‌های پیچیده این حوزه نماید. همچنین در راستای استقرار این سامانه‌ها برخی محدودیت‌های فنی، امنیتی و قانونی وجود دارد که می‌بایست با دقت بیشتری مورد بررسی قرار گرفته و سایر جنبه‌ها نیز این قراردادها منطبق با حقوق اساسی کشورمان مورد تدقیق و بررسی‌های بیشتری قرار گیرند.

واژگان کلیدی: قراردادهای هوشمند، بلاکچین، صنایع نفت و گاز و پتروشیمی، انقلاب صنعتی چهارم

^۱ کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی گرایش مدیریت تولید و عملیات، دانشگاه شهید بهشتی Rez.Mohammadi@Mail.Sbu.ac

مقدمه

جایگاه نخست ایران در عرصه ذخایر نفت و گاز در جهان در حالی است که این منابع جزء منابع متعارف محسوب شده و ایران هنوز اکتشاف گسترده و تخمین ذخایر غیرمتعارف (شیل‌های نفت و گاز و هیدرات‌های گازی) را آغاز نکرده است. براساس اطلاعات اولیه، در بخش‌هایی از کشور ذخایر گسترده هیدرات‌های گازی وجود دارد که پیش‌بینی می‌شود میزان آن‌ها از ذخایر گازی کشور بیشتر باشد. طبق آمارهای رسمی ذخایر در جای هیدروکربور مایع کشور مشتمل بر نفت خام، مایعات و میعانات گازی ۸۳۶/۴۷ میلیارد بشکه است که از این میزان، ۲۳۹ میلیارد بشکه آن قابل استحصال است. باتوجه به نهاده اصلی بودن این منبع انرژی در فرآیند تولید و اقتصاد کشور از یکسو و تجدیدنپذیر بودن آن از سوی دیگر، عقد قراردادهای نفتی کارا در استحصال بهینه آن، همواره از مسائل اساسی این حوزه محسوب شده است؛ بطوریکه در پنج دهه گذشته، چهار نسل مختلف از قراردادهای بالادستی نفت تدوین و ابلاغ شده است. در این قراردادها باید جنبه‌های مختلفی از جمله مباحث فقهی، حقوقی، اقتصادی، مالی، محیط‌زیستی و سیاسی رعایت و توسط پژوهشگران بررسی شود (میثمی و همکاران، ۱۴۰۰).

پروژه‌های اجرایی نفت و گاز عمدتاً سرمایه‌بر بوده و برای کشورهای در حال توسعه مانند ایران ضرورت تأمین مالی خارجی به روش‌های مختلف برای این بخش به شدت احساس می‌شود. وجود مشکلات قراردادی و مشخص نبودن نوع خاصی از قراردادها برای انعقاد در این صنعت سبب شده است که سرمایه‌گذاران خارجی استقبال چندانی از پروژه‌های نفت و گاز ایران نکنند (شیریجان و فعلی، ۱۳۹۸). داده‌های بخش خدمات و تولید به سرعت در حال افزایش است و شور و شوق فزاینده‌ای را برای مفاهیمی چون کلان داده‌ها افزایش می‌دهد (Mohammadi, 2019). مزیت رقابتی یک سازمان را می‌توان توانایی در نظر گرفت که سازمان از طریق استفاده از منابع و ویژگی‌هایش، به عملکردی بالاتر از رقبایش در همان بازار دست می‌یابد (Mohammadi and Kasaei, 2022). توسعه فناوری‌های دیجیتالی بطور مشخصی همه ابعاد زندگی مدرن را تحت تأثیر قرار داده است و دیجیتالی‌سازی برای کمک به بهبود ایمنی بهره‌وری کارایی و پایداری سیستم‌های انرژی در سراسر جهان وعده‌های بزرگی دارد؛ اما همچنین در زمینه مسائلی چون امنیت حریم خصوصی و چالش‌های اقتصادی دیجیتالی شدن محل بحث و مناقشه است. تحلیل‌گران آژانس بین‌المللی انرژی معتقدند که دیجیتالی شدن به شدت در صنعت انرژی مهم خواهد شد و با افزایش سرعت تغییر و تحول فناوری مسائل ناشناخته بسیاری در طول زمان رخ خواهد داد که بر سیستم‌های انرژی تأثیر خواهند گذاشت. این فناوری‌ها هم در توانمند کردن میلیون‌ها نفر و هم در ایجاد فرصت‌های بی‌نظیر کسب و کار نقش خواهند داشت. به عقیده کارشناسان، دیجیتالی کردن می‌تواند بعنوان عاملی کلیدی، بسیاری از چالش‌های پیش‌روی این صنعت را برطرف سازد و در عین حال افق‌های جدیدی برای کسب و کار پیش‌روی آن بگشاید. البته در

حالیکه دیجیتالی کردن می‌تواند منبعی برای تغییرات مثبت باشد، اما همان‌طور که پیش‌تر اشاره شد، چالش‌ها هم کم نیستند. علاوه بر مواردی چون حریم خصوصی و امنیت داده‌ها، نقص قوانین و مقررات یا کمبود مهارت‌ها و تجارب نیز در فهرست چالش‌ها هستند و این سلسله چالش‌ها با ورود به فضاهای ناشناخته آینده گسترش می‌یابد (روشنی و همکاران، ۱۴۰۰). تکامل سریع و انقلابی فناوری زنجیره‌های بلوکی این باور را در محققان ایجاد کرده است که ممکن است مانند اینترنت، انقلاب بعدی در زمینه فناوری، زنجیره‌های بلوکی باشد. بطور سنتی، مراکز داده محلی برای ذخیره‌سازی اطلاعات کسب و کارها، تأمین امنیت و افزونگی آن‌ها بودند، شاید در یک مرکز داده سنتی؛ قطع بودن چندساعته یک سرویس موجب خسارت‌ها و زیان‌های چندمیلیون دلاری شود. اما در مرکز داده‌ای که باید خدمات ارزکاوای ارائه دهد، امنیت، افزونگی، پشتیبان-گیری به نسبت قدرت محاسباتی و انرژی بیشتر اهمیت کمتری دارند. کاربرانی که می‌خواهند با مراکز داده ارزکاوای کنند، درخواست امنیت بیشتر یا افزونگی ندارند و اگر مراکز داده چندساعته هم قطع باشد، زیان چندانی نکرده‌اند. اما دریافت پردازش بیشتر و ارزان‌تر، استفاده از سرورهایی بیشتر و محدودیت نداشتن در مصرف انرژی برایشان اهمیت دارد (Talebi and Mohammadi, 2023).

همانند هر نوآوری جدیدی، بلاکچین هم دارای مزایا و معایبی است که برای اجرا و بکارگیری، دانستن آن‌ها ضروری است. از جمله معایب بلاکچین به اعتماد نداشتن، به سبب تدوین نشدن قوانین، نبود نظارت کافی، ۷۳ نبود شفافیت در بسیاری از شرکت‌ها، مدیریت چند زنجیره‌ای در بلاکچین‌ها، کیفیت نداشتن داده‌ها و افزایش انرژی برق برای استخراج بلوک‌ها با افزایش داده‌های اضافی اشاره می‌شود. مزایای بلاکچین را می‌توان تبادل همتا به همتا، امنیت اطلاعاتی، شفافیت اطلاعاتی، تغییرناپذیری داده‌ها، تمرکززدایی و اتوماسیون (استفاده از قراردادهای هوشمند) برشمرد. در صنعت نفت و گاز کاربردهای فناوری بلاکچین از هویت جوان خود، یعنی ارزهای رمزنگاری شده در صورت حساب‌های توزیع شده مشترک فراتر رفته و به تسهیل‌کننده قراردادهای هوشمند تبدیل شده است. بلاکچین نقش نگهبانی معتمد و ارائه‌کننده بستری برای شفافیت را برعهده می‌گیرد و با حذف واسطه‌های حقوقی و مالی در یک توافق‌نامه، ارزشی بیشتر از افزایش بهره‌وری ایجاد می‌کند. سیستم فعلی علی‌رغم کارایی‌هایی که از آن بهره می‌برد، دارای نواقص و معایب زیر است، که امید است با بکارگیری بلاکچین در فرآیند پردازش پس از معامله مرتفع شود:

- ۱) تأخیر در دریافت تأییدیه انتقال مالکیت؛ ۲) اطلاعات ناسازگار؛ ۳) ریسک مشارکت؛ ۴) ریسک عملیاتی؛
 - ۵) ابهام در تسویه؛ ۶) پیچیدگی حساب‌های امانی؛ ۷) واسطه‌های پرهزینه (منصوری و قائمی اصل، ۱۴۰۰).
- بلاکچین و قراردادهای هوشمند به همراه اینترنت اشیاء می‌توانند زنجیره‌های سنتی نفت و گاز را تغییر دهند. بلاکچین با ارائه یک سیستم ایمن برای ثبت داده‌ها و پیاده‌سازی و اجرای اسکریپت‌ها یا برنامه‌های کدگذاری

شده به نام قراردادهای هوشمند به زنجیره تأمین سنتی کمک می‌کند تا مدرن گردد. با قدرت قراردادهای هوشمند و دستگاه‌های مرتبط با اینترنت اشیاء، زنجیره تأمین نفت و گاز می‌تواند منشا ایمنی و امنیت و شفافیت گردد. با تحولات علوم رایانه‌ای و ورود به دوره دیجیتال این سوال مطرح می‌شود که آیا می‌توان قراردادهای را از فضای کاغذ و تصویر آن در چارچوب مکاتبات الکترونیکی نظیر ایمیل و دورنگار بیرون برد و در فضای دینامیک و الگوریتم‌های رایانه‌ای که توسط برنامه‌های رایانه‌ای ساخته می‌شود جای داد؟ در این خصوص در ادامه مقاله بصورت مفصل صحبت شده و چالش‌های حقوقی و قراردادی آن مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۱- مفهوم بلاکچین

بلاک‌چین به زنجیره‌ای از بلوک‌ها اطلاق می‌گردد که در کنار یکدیگر با ایجاد یک زنجیره نامتمرکز امکان انجام مبادلات الکترونیکی و ذخیره داده پیام‌های الکترونیکی را فراهم می‌آورند. بعبارتی، بلاک‌چین بستری عمومی همانند شبکه گسترده جهانی می‌باشد که برای انتقال و ذخیره داده پیام‌های حاصل از عملکرد اصل‌ساز بکار گرفته شده و تفاوت آن با شبکه گسترده جهانی در نامتمرکز بودن آن می‌باشد. شبکه گسترده جهانی به جهت وابستگی به یک سیستم مرکزی از امکان آسیب‌پذیری در برابر حملات سایبری برخوردار است. اما بلاک‌چین به جهت نامتمرکز بودن از چنین خطراتی مصون می‌باشد. چراکه به جهت نامتمرکز بودن این بستر یک هکر از اینکه به کدام بلاک از این زنجیره حمله نموده و محتویات کدام بلاک را مورد حمله قرار دهد اطلاعی نداشته و به محض ورود به سیستم این امکان قطع ارتباط سریعاً فراهم می‌گردد (ناصر و رضوی، ۱۳۹۸). زنجیره‌های بلوکی یک پارادایم انقلابی جدید است که بطور محسوس تجارت، کسب و کار و فرآیندهای سازمان‌های داخلی و بین‌المللی را در سرتاسر جهان تغییر داده است. فناوری زنجیره‌های بلوکی این قدرت را دارد که موجب افزایش بهره‌وری و کاهش هزینه‌های تولید در حوزه‌های صنعتی و معدنی شود و کسب و کارهای نوینی را خلق و بسیاری از کسب و کارهای موجود را با سرعت باورنکردنی حذف و نابود کند. سیاست‌گذاران و بنگاه‌های بزرگ و کوچک صنعتی و خدماتی باید به فناوری‌هایی مانند زنجیره بلوکی، اهمیت راهبردی بدهند. شرکت‌های بزرگ در حوزه فناوری اطلاعات در مدت زمان کم به چنان مزایای اقتصادی دست یافته‌اند که با درآمد حاصل از منابع نفت و گاز یک کشور یا چند ده برابر ارزش بازاری فولادسازهای بزرگ یا شرکت‌های معدنی بین‌المللی قابل قیاس است (Talebi and Mohammadi, 2023). توسعه بسترهای نامتمرکز افق‌های جدیدی در استفاده از تکنولوژی جهت اجرای قراردادهای مابین اشخاص خصوصی بدون نیاز به فرد سوم مانند دادگاه را به وجود آورد. متعاقباً شرکت‌ها و پروتکل‌های جدیدی نیز جهت بکارگیری این نوع قراردادها در نظام مبادلاتی به وجود آمد (ناصر و رضوی، ۱۳۹۸). یک دفترکل،

ساختمان داده‌ای شامل یک فهرست مرتب از معاملات است. برای مثال یک دفترکل ممکن است، معامله پولی بین چندین بانک یا کالاهای مبادله شده بین بخش‌های مختلف را ثبت می‌کند. در بلاکچین، دفترکل روی تمام گره‌ها تکثیر می‌شود. علاوه بر این، معاملات در بلاک‌هایی دسته‌بندی و سپس با هم زنجیر می‌شوند. بنابراین یک دفترکل توزیع شده یک ساختمان داده تکثیر شده است و می‌توان به آن بلاک اضافه و تمام سوابق عملیات به روزرسانی را در آن ثبت کرد (Talebi and Mohammadi, 2023).

فناوری بلاکچین از پنج عنصر اصلی زیر تشکیل شده است:

۱- پایگاه داده غیرمتمرکز: بلاکچین به یک سرور متمرکز وابسته نیست و داده‌ها در کل شبکه بلاکچین روی تمامی کامپیوترهای شبکه ذخیره و نگهداری می‌شود. هریک از طرفین در شبکه بلاکچین به پایگاه داده و سوابق اطلاعاتی دسترسی دارند و کنترل و تأیید صحت توسط تمامی اعضاء انجام می‌شود.

۲- تراکنش هم‌تا به هم‌تا: بین تمام مشارکت‌کنندگان ارتباط مستقیم وجود دارد و به یک گره مرکزی محدود نیست. همچنین هر گره، خود، اطلاعات را ذخیره کرده و برای سایر گره‌ها ارسال می‌کند.

۳- شفافیت با نام مستعار (گمنامی): بلاکچین، شکل قابل اعتماد بین طرفین را حل کرده و تمامی جزئیات تراکنش برای همه افراد در شبکه مشاهده‌شدنی است. هر کاربر با یک آدرس الفبایی کاراکتری، شناسایی و احراز هویت می‌شود.

۴- تغییر نداشتن و برگشت سوابق: بعد از وارد کردن داده تراکنش در پایگاه داده و به روز کردن حساب‌ها، داده‌ها ثبت می‌شوند و دیگر نمی‌توان آن‌ها را تغییر داد، زیرا این اطلاعات به داده تراکنش‌های قبلی که ثبت شده‌اند، مرتبط هستند.

۵- منطق محاسباتی: ماهیت دیجیتالی دفتر ثبت بدین معناست که تراکنش‌های بلاکچین می‌توانند با منطق محاسباتی ادغام شوند. بنابراین، کاربران می‌توانند الگوریتمی را تنظیم کنند که تراکنش بین گره‌ها را بصورت خودکار انجام دهد (خدایور و همکاران، ۱۴۰۱).

از فناوری بلاکچین در سه حوزه کلی زیر می‌توان استفاده نمود:

۱- پرداخت‌های دیجیتال: در سیستم‌های پرداخت فعلی که بر مبنای حساب‌ها و شبکه متمرکز هستند، تراکنش ابتدا برای واسطه فرستاده می‌شود که واسطه بعد از چک و تأیید اعتبار و صحت فرد و حساب طرفین، نتیجه را برای مبدا ارسال می‌کند و سپس تغییرات انجام می‌شود. اما در بلاکچین، تراکنش برای تمامی افراد داخل شبکه فرستاده می‌شود و با بررسی سوابق قبلی ثبت شده، تأیید می‌شود و تراکنش ثبت شده و در بلوک‌ها ذخیره می‌شود.

۲- قرارداد هوشمند: قراردادهای فعلی در هر زمینه و هر سازمانی توسط وکلا و حقوق‌دانان تنظیم می‌شود که ممکن است خطایی در آن انجام شود. اما، در قرارداد هوشمند تمامی اطلاعات و شرایط قرارداد بصورت کد ثبت شده است و کلیه مراحل قرارداد از جمله مدیریت، اجرا و پرداخت بصورت خودکار انجام می‌گیرد.

۳- مدیریت سوابق پایگاه داده: بلاکچین یک پایگاه داده مطمئن و غیرقابل دستکاری است که در آن اطلاعات بصورت توزیع شده ثبت می‌شود و از افزودن داده‌ها جلوگیری شده و در برابر حملات مقاوم است (خدیبور و همکاران، ۱۴۰۱).

۲- قراردادهای هوشمند و ماهیت حقوقی آن‌ها

۱-۲- قراردادهای هوشمند^۱ و سیر تکاملی آن‌ها

اتریوم^۲، زنجیره بلوک پیشرو در جهان در زمینه ایجاد قراردادهای هوشمند یا برنامه‌های غیرمتمرکز می‌باشد. در اتریوم، استخراج‌گران برای به دست آوردن اتر^۳ (رمزارز بومی اتریوم) فعالیت می‌کنند. اتر همچنین به منظور پرداخت هزینه‌های موردنیاز بابت کارمزد تراکنش‌ها و سایر خدمات شبکه مورد استفاده قرار می‌گیرد. قرارداد هوشمند یک کد برنامه‌نویسی بر روی زنجیره بلوک است. این کد می‌تواند هر الگوریتمی را پیاده‌سازی کند؛ و معمولاً مبادله پول، دارایی، سهام و ... را تسهیل می‌کند. قرارداد هوشمند می‌تواند شرایط موجود را بررسی کند و بطور خودکار بدون نیاز به دخالت شخص ثالث عمل مناسب را انجام دهد. از آنجاکه قراردادهای هوشمند روی زنجیره بلوک اجرا می‌شوند، دقیقاً همانگونه که برنامه‌نویسی شده‌اند، بدون دستکاری، سانسور، خرابی و بدون نیاز به دخالت شخص ثالث توسط همه استخراج‌گران اتریوم اجرا می‌شوند و نتایج آن‌ها پس از توافق جمعی بر روی زنجیره بلوک ثبت می‌شود (امیرمحسنی و دری‌نوگورانی، ۱۴۰۰). قراردادهای الکترونیکی به مرور در قالب‌هایی تکامل یافته است؛ از قراردادهای مبتنی بر امضاهای باینری تا قراردادهای داده‌گرا و نهایتاً قراردادهای هوشمند. در نوع اول، انعقاد قراردادها صرفاً بصورت الحاقی امکان‌پذیر است و شروط قراردادی از پیش تعیین شده فرصت مذاکرات طرفینی را سلب می‌کند. قراردادهای مبتنی بر امضاهای باینری عموماً با کلیک بر روی دکمه خرید در مراکز فروش اینترنتی منعقد می‌شوند و خریدار، با پرداخت وجه قرارداد، کالای موردنظر خود را خریداری می‌کند. در قراردادهای داده‌گرا، فرد با ارائه دسترسی به سامانه‌های الکترونیکی، در واقع سامانه را وکیل در انجام معامله می‌داند و سامانه، بدون نیاز به دخالت عامل انسانی، معامله را براساس شرایط قراردادی موردنظر موکل منعقد می‌کند. با مشکلاتی همچون نبود انعطاف در

¹ Smart Contracts

² Ethereum

³ Ether

مذاکرات قراردادی و فقدان آگاهی از الزامات عرفی موجود در جامعه- با وجود اینکه الفاظ عقود محمول است بر معانی عرفیه- در این شیوه، نسل جدید قراردادهای الکترونیکی شکل گرفت. قراردادهای هوشمند، با برخورداری از الگوریتم‌های برنامه‌نویسی، ابهام در قرارداد را مرتفع می‌کنند. نمونه‌هایی از الگوریتم‌های قراردادی به این شرح قابل فرض است: در قراردادهای فروش املاک، چنانچه عوض قراردادی در سررسید پرداخت نشده باشد، هوش مصنوعی، باتوجه به دستورالعمل، ضمانت اجراهای از پیش تعیین شده را اعمال می‌کند. در صورت امتناع از پرداخت، متعهدله این موضوع را در عقد اعلام می‌نماید و هوش مصنوعی به دریافت وجه از حساب بانکی یا کیف پول دیجیتالی و یا توقیف ارزشهای وی در بستر زنجیره بلوکی اقدام می‌کند. اگر تعهد به تحویل کالا اجرا نشود نیز، امکان برقراری الگوریتمی شبیه به ضمانت اجرایی قاطع وجود خواهد داشت؛ ضمن اینکه اگر در جریان تحویل، کالا معیوب باشد، امکان اقامه دعوی برای طرف مقابل فراهم است (ذاکری‌نیا و غلام‌پور، ۱۴۰۱).

۲-۲- ماهیت حقوقی قراردادهای هوشمند

ورود کشورها به بازارهای جهانی و توسعه مبادلات تجاری آن‌ها منوط به پذیرش و بکارگیری ابزارهای نوین مبادلاتی در نظام حقوقی آن‌ها می‌باشد. در سال‌های اخیر به وجود آمدن بسترهای عمومی مانند بلاک‌چین و اختراع ارزهای رمزنگاری شده دیجیتالی موجب ایجاد نوع جدیدی از قراردادهای الکترونیکی به نام قراردادهای هوشمند شده است. تجارت و توسعه آن در پرتو گردش اموال از طریق انعقاد قراردادها حاصل می‌گردد. اصولاً، قراردادهای سنتی از ابتدا بر روی کاغذ منعقد شده و اجرای آن‌ها باتوجه به اختلافات فراوانی که در تفسیر مفاد آن میان طرفین پیش می‌آمد، علاوه بر زمان بر بودن، گاه نیازمند تشریفات فراوان و صدور احکام دادگاه‌ها جهت اجرای مفاد آن بود. ایجاد و گسترش تکنولوژی بسترهای توزیع شده منجر به پیدایش ابزارهای جدید در نظام مبادلاتی همسو با فناوری‌های نوین شده است. نتیجه پیدایش چنین ابزارهایی، ایجاد تغییر در نگرش افراد به انواع قراردادهای سنتی و استفاده از آن‌ها در توافقات حقوقی خود می‌باشد (رشوند بوکانی و ناصر، ۱۳۹۸).

حقوق قراردادهای یکی از پویاترین جنبه‌های حقوقی تلقی می‌گردد که همواره تحت تأثیر اشکال جدیدی از تکنولوژی می‌باشد. در نظام حقوقی ایران عقد عبارت است از اینکه یک یا چند نفر در مقابل یک یا چند نفر دیگر تعهد بر امری نمایند و مورد قبول آن‌ها باشد. این تعریف قریب به تعریف ماده (۱۱۰۱) قانون مدنی فرانسه می‌باشد که در آن عقد، توافقی است که در آن یک یا چند شخص دیگر متعهد می‌شوند چیزی را تسلیم کنند یا عملی را انجام بدهند یا انجام ندهند. در حقوق ایالت جرجیای کشور ایالات متحده آمریکا از

عقد بعنوان یک تعهد الزام‌آور قانون تعریف شده است، تعاریفی که در نظام حقوقی ایالات متحده از عقد بیان می‌گردد بطور کلی به سه دسته تقسیم می‌شوند:

گروه اول؛ با رویکردی نظری به مفهوم عقد آن را نتیجه‌ای از توافقات طرفین می‌دانند که مبین تعهدات قراردادی آن‌ها می‌باشد. گروه دوم؛ با رویکردی ماهوی عقد را توافقی می‌دانند که مبین حقوق و تعهدات افراد در یک رابطه دوطرفه می‌باشد. گروه سوم؛ نیز با رویکردی شکلی عقد را سند توافقاتی قلمداد می‌کنند که مبین شروط مطرح در قرارداد می‌باشد (ناصر و صادقی، ۱۳۹۸). قراردادهای الکترونیکی به قراردادهایی گفته می‌شود که تحت توافق دو یا چند اراده در قالب ایجاب و قبول در محیط الکترونیکی منعقد می‌شوند. این قراردادها از لحاظ ماهیت تفاوت چندانی با قراردادهای سنتی نداشته و تنها وجه تمایز آن‌ها با قراردادهای سنتی، انعقاد آن‌ها در بستر الکترونیکی می‌باشد. قراردادهای هوشمند آخرین نسل از قراردادهای الکترونیکی می‌باشند. این قراردادها ابتدا توسط یک رمز نویس^۱ و متخصص فناوری^۲ آمریکایی به نام نیک سابو در سال ۱۹۹۷ توصیف گردیدند. این متخصص از قراردادهای هوشمند بعنوان پروتکل‌های قراردادی تعبیه شده در نرم‌افزار و سخت‌افزارها تعریف نمود که نقض آن‌ها را بسیار پرهزینه می‌نمود. نیک سابو از قراردادهای هوشمند بعنوان دریچه‌ای جهت عبور از دنیای مبتنی بر قراردادهای کاغذی به دنیای دیجیتالی نام برد. اما طرح وی در آن زمان به دلیل عدم وجود فناوری و ابزارهای کافی، مسکوت ماند. در سال ۲۰۰۹ با به وجود آمدن اولین ارز رمزنگاری شده (بیت‌کوین) توسط ساتوشی ناکاموتو و قرارگیری آن در بستر نامتمرکز بلاک‌چین زمینه‌ای برای شکل‌گیری نسل جدید و پیشرفته قراردادهای الکترونیکی در کشور ایالات متحده پدید آمد (ناصر و رضوی، ۱۳۹۸).

اعتباردهی اسناد فیزیکی منجر به تأخیر، ناکارآمدی و افزایش خطرات و تقلب واسطه‌های مالی می‌شود. همچنین برای ارائه خدمات بهتر به سیستم مالی، کاهش ریسک، ایجاد هزینه‌های اضافی غیرضروری و افزایش الزامات جملگی مطابقت داده می‌شوند. برای حل این مشکلات می‌توان از فناوری بلاکچین استفاده کرد و تمام وظایف ذکر شده در بالا را در مدت زمان کوتاه با دقت و صحت انجام داد و از طرفی این فناوری اعتباردهی و مطابقت دادن داده‌های موردنیاز را انجام می‌دهد. یکی دیگر از کاربردهای فناوری بلاکچین قراردادهای هوشمند است. قراردادهای هوشمند در زمینه فناوری بلاکچین (دفترکل توزیع شده) هستند که توانایی تزریق راندمان و بهره‌وری بیشتر را دارند در حالیکه صرف هزینه‌های مرتبط با قراردادهای سنتی است (منصوری و قائمی اصل، ۱۴۰۰). در اواخر دهه ۱۹۹۰، نیک سابو، معمار اصلی قراردادهای هوشمند، ابداع خود را چنین تعریف کرد: (قرارداد هوشمند عبارت است از پروتکل تراکنش‌های رایانه‌ای که شروط یک

¹ Cryptographer

² Technologist

قرارداد را اجرا می‌کند. اهداف کلی قرارداد هوشمند اولاً، تأمین شرایط عمومی قرارداد مانند شرایط پرداخت، محرمانگی و تضمین اجرای آن است. ثانیاً به حداقل رساندن استثنائات مخرب و تصادفی در فضای مجازی و در نهایت به حداقل رساندن نیاز به واسطه‌های اعتمادساز مانند بانک‌ها یا انواع دیگر نمایندگی‌هاست. با توجه به جدید بودن این موضوع و نیاز مبرم به ترکیب علوم رایانه و حقوق، که تلاش‌هایی در این خصوص از سوی دانشمندان صورت گرفته است، سوالات متعددی درباره ماهیت حقوقی قراردادهای هوشمند مطرح شده است. برخی از دانشمندان علم حقوق، با پس زدن نام قرارداد هوشمند، آن را نه هوشمند و نه اساساً قرارداد به معنای حقوقی می‌دانند. بنابراین بحث درباره قراردادهای هوشمند مستلزم آشنایی با مفهوم آن‌هاست (دهقانی تفتی و همکاران، ۱۴۰۱). از نظر حقوقی، برای انعقاد عقد، توافق دو اراده انشائی کافی است. توافق دو اراده نیز منوط به ابزار و تطابق اراده‌هاست. در قراردادهای هوشمند که در فضای مجازی شکل می‌گیرد، به علت فقدان مواجهه فیزیکی علاوه بر ابزار قصد، انتساب آن به شخص معین و عدم تحریف محتوای قصد در جریان انتقال آن نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. به این ترتیب، پیام‌های حاوی اراده انشائی در فضای مجازی در صورتی منجر به شکل‌گیری عقد می‌شوند و برای شخص التزام به وجود می‌آورند که از سه ویژگی برخوردار باشند: اول، حاکی از قصد انشاء باشند؛ دوم، قابل انتساب به شخص معین باشند و سوم، تحریف نشده باشند (تمامیت داده پیام). به این منظور در وهله اول لازم است بستر یا سیستم اطلاعاتی مورد استفاده برای ایجاد، ذخیره و ارسال پیام، مطمئن باشد. همین امر، ایجاب می‌کند تا با استناد به منابع معتبر، مطمئن بودن بستر یا سیستم اطلاعاتی و روش‌های انتقال اطلاعات و امنیت آن از لحاظ فنی بررسی گردد که این امر در مورد سیستم بلاک‌چین و امضای الکترونیکی به استناد مقالات و منابع معتبر خارجی انجام شده است.

در ارتباط با قراردادهای هوشمند، نظریه بازی‌ها^۱ بعنوان زیرشاخه‌ای از دانش ریاضی کاربردی اعمال می‌شود. که این نظریه بر سه پایه می‌چرخد: (۱) پایبندی براساس قوانین و قواعدی شفاف که بطور اتوماتیک اجرا می‌شوند؛ (۲) عدم نیاز به مراقب ناظر؛ (۳) کسب بیشترین بهره با ایفای نقش خود و عدم تخطی از آن. اگرچه اکنون رژیم خاصی در زمینه قراردادهای هوشمند وجود ندارد اما می‌توان از قوانین، بالاخص از قوانین بین‌المللی موجود بهره گرفت از جمله ماده (۵) قانون نمونه آنیسترال مقرر می‌دارد: (اثر حقوقی و اعتبار و نفوذ اطلاعات نباید به صرف اینکه در شکل داده پیام است، انکار شود). یا ماده (۷) قانون یکنواخت معاملات الکترونیکی متذکر می‌شود: (اثر حقوقی و قابلیت اجرای یک قرارداد نباید به صرف آنکه داده‌های الکترونیکی در انعقاد آن نقش داشته‌اند، انکار شود) (ربانی‌موسویان، ۱۴۰۰).

^۱ Game Theory

چالشی را که برخی از دانشمندان علم حقوق در خصوص رد قرارگیری قراردادهای هوشمند به مفهوم (قرارداد) در اصطلاح‌شناسی علم حقوق مطرح می‌کنند با تحلیل تعریف قراردادهای الکترونیکی می‌توان اینگونه پاسخ داد که قرارداد الکترونیکی (به محصول فرآیند شکل‌گیری یک ماهیت حقوقی از طریق رابط‌های الکترونیکی اطلاق می‌شود). این توضیح لازم است که ارتباط الکترونیکی از طریق داده‌پیام توسط طرفین ایجاد می‌شود، از این رو برنامه‌های رایانه‌ای که قابلیت ایجاب و قبول و تعیین میزان و شروط حاکم بر قرارداد و تعهدات طرفین در محیط اینترنت را ارائه می‌دهند نیز در رسته قراردادهای الکترونیکی به معنای حقوقی آن طبقه‌بندی می‌شوند. بنابراین، به نظر می‌رسد قراردادهایی که با رایانه و اعمال اراده افراد از این طریق منعقد می‌شود از نظر مطابقت با ضوابط شرعی نحوه ایجاب و قبول مغایرتی نداشته باشد. زیرا ارسال داده پیام، همانگونه که در قانون تجارت الکترونیکی تعریف شده است، نوعی ابزار بین متعاملین در تشکیل عقد محسوب می‌شود. در هر صورت، قراردادهای هوشمند، به منزله نسل جدیدی از قراردادهای الکترونیکی، تفاوت‌هایی با نسل فعلی و رایج دارند که عمده این تفاوت‌ها ناشی از بهره‌گیری فناوری دفاتر توزیع شده و اینترنت اشیاء است (دهقانی تفتی و همکاران، ۱۴۰۱). با گسترش این قبیل قراردادها، در ایران، فروش مال غیر و وقوع معاملات فضولی و امثال آن به حداقل می‌رسد. بنابراین با توجه به عدم امکان هرگونه سوءاستفاده مالی یا غیرمالی، انعقاد این قراردادها را می‌توان روشی برای جلب اعتماد متقابل طرفین (استحکام و ثبات معاملات) و تأمین‌کننده اصلی اساسی موردنظر هابس دانست. این قراردادها نه تنها امکان انعقاد در قراردادهای ناقل ملکیت مانند بیع را دارند بلکه اخیراً امکان انعقاد عقود عهدی نیز به تبع بهره‌مندی آنها از ارز اتریوم فراهم شده است. عقود عهدی در قراردادهای هوشمند به سه نوع یکجانبه، دوجانبه و چندجانبه تقسیم می‌گردند. در قراردادهای یکجانبه یک طرف قرارداد در قبال تحقق شروط مقرر مانند پرداخت حق‌الزحمه، متعهد به انجام عملی می‌گردد. پس از انعقاد معامله، میزان وجه در نظر گرفته شده در حساب طرف دیگر بعنوان وجه قراردادی مسدود گردیده و امکان نقل و انتقال آن وجود نخواهد داشت. پس از اینکه متعده، انجام عمل از سوی متعهد را تأیید کرد، وجه در نظر گرفته شده توسط هوش مصنوعی از حساب بانکی طرف معامله به حساب متعهد منتقل می‌گردد. در حال حاضر امکان انعقاد قراردادهای دوجانبه یا چندجانبه بصورت یکجانبه موجود بوده و طرفین متعهد، با انعقاد قراردادهای یکجانبه نسبت به انجام تعهد و دریافت حق‌الزحمه خود اقدام می‌نمایند (رشوندبوکانی و ناصر، ۱۳۹۸).

تقریباً تمام حقوق‌دانان معتقدند قرارداد الکترونیکی نیز از نظر شرایط اساسی صحت معاملات، هیچ تفاوتی با قراردادهای عادی ندارد و وجود این شرایط در قراردادهای الکترونیکی نیز ضروری است. با این توضیح، برای اینکه بتوانیم قرارداد هوشمند را - به مثابه یک قرارداد الکترونیکی - یک قرارداد الزام‌آور بدانیم، نیاز است تا وجود یا فقدان شرایط اساسی یا عمومی قراردادها را در آن رصد کنیم. شرایط اساسی و عمومی قراردادها به

شرایطی اطلاق می‌گردد که اختصاص به عقد و قرارداد خاصی نداشته و اصولاً در هر معامله‌ای باید وجود داشته باشد تا بتوان آن معامله را معتبر شناسایی نمود. در نظام حقوقی ایران، ماده (۱۹۰) قانون مدنی به بیان شرایط عمومی قراردادهای پرداخته و شرط قصد طرفین و رضای آنها، اهلیت طرفین، موضوع معین که مورد معامله باشد و مشروعیت جهت معامله را بعنوان شرایط اساسی صحت معاملات ذکر نموده است. اما شرط سوم عمومی صحت قراردادهای، در نظام حقوقی ایران، (موضوع معین که مورد معامله باشد) دانسته شده است (نجات‌زادگان و سلطانی، ۱۴۰۱).

۳- ویژگی‌های قراردادهای هوشمند

مدل اجرایی قراردادهای هوشمند به این صورت است که پس از درخواست کاربر، متن قرارداد بصورت خودکار تولید می‌شود. پس از تأیید دو طرف با امضای دیجیتالی، قرارداد باید توسط ابزار تأیید، تصدیق شود تا برای شروع به کار در فرآیند اجرایی قرارداد در بلاک‌چین قرار بگیرد. اگر قرارداد جدیدی باشد، بعنوان پشتیبان در کتابخانه رویداد قرارداد ذخیره شود. در حین اجرای قرارداد، دارایی‌های دیجیتالی مختلف باتوجه به محتوای قرارداد مدیریت می‌گردد. در صورت نقض قرارداد، مجازات مطابق قرارداد اعمال می‌شود و وضعیت اعتبار به‌روز می‌گردد. در صورت اختلاف، شخص ثالث (معمولاً یک کارشناس حقوقی) در مراجع قضایی ورود پیدا می‌کند (NejadTaheri et al, 2023).

۱) امنیت: انعقاد قراردادهای هوشمند در بستر بلاک‌چین منجر به افزایش امنیت مبادلاتی می‌شود. این بستر متشکل از بلوک‌هایی است که تحت الگوریتم‌های توابع هش ایجاد شده‌اند. ایجاد اختلال در هر بلوک می‌تواند منجر به ایجاد اختلال در سیستم و شناسایی سریع عامل مخل گردد. ذخیره اطلاعات در هر بلوک در قالب کدهای رمزنگاری شده انجام می‌گیرد. چنین فرآیند منجر می‌شود تا اطلاعات ذخیره شده در هر بلوک غیرقابل تغییر باشد. بنابراین امکان انجام حملات سایبری نیز به حداقل می‌رسد. ذخیره هر داده در بلاک‌چین منجر به ارسال رونوشتی از آن به هریک از رایانه‌های متصل به این بستر می‌گردد. این امر نه تنها در افزایش شفافیت موثر است؛ بلکه از وقوع تقلب و سوء استفاده‌های مالی و تجاری و تبانی در معاملات جلوگیری می‌کند. در شبکه‌های نامتمرکز مانند بلاک‌چین یک هکر نمی‌داند به کدام بلاک برای تغییر محتوای آن ضربه بزند. بنابراین اگر به یک بلاک حمله سایبری شود، چون رونوشت محتوای آن به تمامی رایانه‌های متصل به شبکه ارسال شده است، محتوا ایمن بوده و عامل مخل نیز به سرعت شناسایی و حذف می‌شود (صادقی و ناصر، ۱۳۹۷).

۲) اصالت: برای برخورداری کامل از یک حق فکری، دارنده حق باید بتواند با هماهنگی پلیس و مأموران گمرکی حقوق خود را بطور مستمر اجرا کند. در اقتصاد جهانی مدرن شناسایی کالاهای تقلبی مسأله مهمی است و مأموران گمرکی و پلیس همه ابزارهای لازم برای تشخیص اصالت یا عدم اصالت کالاها را در اختیار ندارند. بلاکچین بعنوان دفتری قابل اعتماد در این زمینه بسیار مفید است، استفاده از زنجیره بلوکی برای ذخیره اطلاعات کالاها به کاربران و مشتری‌ها این امکان را می‌دهد که اصالت کالاها را بصورت فوری بررسی کنند. در واقع با نصب یک بارکد بر روی هر محصول و ثبت مجدد آن در یک بلاکچین عمومی می‌توان محصولات را حتی پس از فروش آن‌ها ردیابی کرد، این امر علاوه بر اینکه سرعت را تأمین می‌کند، اطلاعات مربوط به تعداد کالاهای فروخته شده به خرده فروش‌ها و سایر اشخاص را ممکن می‌کند و این امر باعث می‌شود که تأمین کنندگان مطابق با نیازهای مصرف کنندگان کمیت و کیفیت کالاهای خود را تأمین کنند. همچنین استفاده از سیستم بلاکچین برای خرده‌فروش‌ها نیز مفید خواهد بود، زیرا خرده فروش‌ها تنها با باز کردن یک کیف پول جدید بر روی بلاکچین مربوطه امکان ردیابی کالاها حتی پس از فروش آن‌ها را دارا می‌شوند. بعبارت دیگر قراردادهای هوشمندی که برپایه بلاکچین (مثلاً اتریوم) توسعه داده می‌شوند، از وقوع هرگونه جعل و تقلب جلوگیری می‌کنند (ملک، ۱۴۰۱).

۳) اهلیت: مقدمه اعتبارسنجی اهلیت طرفین قرارداد، شناسایی هویت متعاملین است. بدون شناسایی معامل و متعامل، تصور یک معامله غیرممکن است. بر همین مبنا، نیاز است تا در بررسی اعتبار یک قرارداد، نخست هویت طرفین احراز شده، سپس شرط اهلیت در متعاملین بررسی گردد. در همین راستا، اگر شخصی بطور سنتی قصد داشته باشد قراردادی را با دیگری امضا نماید، نخست به احراز هویت، و عنداللزوم سمت فرد مقابل می‌پردازد و با بررسی تاریخ تولد، استعلام از ثبت احوال و سایر طرق متعارف، داشتن اهلیت تمتع و استیفای وی را بررسی می‌کند. از جمله عناصر فناورانه قراردادهای هوشمند، امضای دیجیتال است. ممکن است در بادی امر اینطور به نظر بیاید که باتوجه به لزوم استفاده از امضای دیجیتال در قراردادهای هوشمند، لاجرم اطراف قراردادهای هوشمند بنحو مطمئنی احراز هویت و اهلیت شده، خیال متعاملین از این نظر راحت خواهد بود. یکی از نویسندگان حقوقی نیز به علت اتکا بر همین فرضیه که اخذ هرگونه امضای دیجیتالی نیازمند احراز هویت و اهلیت شخص صاحب امضاء توسط حاکمیت می‌باشد، اینگونه نتیجه‌گیری نموده است که باتوجه به ضرورت استفاده از امضای دیجیتال برای انعقاد قرارداد هوشمند، همواره افرادی که قراردادهای هوشمند را منعقد می‌نمایند، دارای هویتی معلوم و واجد اهلیت تأیید شده هستند. چنین فرضی نادرست است؛ زیرا فناوری امضات الکترونیک و فناوری رمزنگاری نامتقارن، از اواخر قرن گذشته پا به عرصه وجود گذاشته، پیش از اینکه دولت‌ها به سمت و سوی تأسیس مراکز صدور گواهی امضای الکترونیکی سوق پیدا نماید، استفاده از چنین فناوری‌ای بطور چشم‌گیری در عرصه‌های مختلف فناوری اطلاعات رواج یافته، عموم

کاربران اینترنت، روزانه در مصادیق گوناگونی بدون اینکه حتی خود متوجه باشند، در حال استفاده از این فناوری هستند (نجات‌زادگان و سلطانی، ۱۴۰۱).

۴) شفافیت: قراردادهای هوشمند برای اجرا باید از طریق امضای دیجیتال امضا گردند که این امضا مبین قصد و رضایت طرف معامله از انعقاد معامله می‌باشد. فردی که از طریق قرارداد هوشمند مبادرت به نقل و انتقال املاک خود از طریق عقود تملیکی می‌نماید آنچه که بعنوان عوض قراردادی مورد معامله صورت می‌گیرد ملک وی بوده و وی امکان انعقاد عقد نسبت به املاک دیگران را ندارد مگر اینکه بعنوان وکالت این امر را انجام دهد که در این صورت وکیل نیز باید از قوه حاکمه مجوز انعقاد این عقود را گرفته و پس از تأیید قرارداد وی ضامن صحت مفاد قرارداد خواهد بود. بنابراین در هر حال امکان انعقاد عقود فضولی توسط این مکانیسم ممکن نمی‌باشد که ثمره این امر حفظ حق مالکانه مالک حقیقی و جلوگیری از ورود وی در فرآیند طولانی مدت رسیدگی‌های قضایی می‌باشد. نکته مهم دیگر این است که پس از قطعیت معامله، نمونه‌ای از آن به تمامی سیستم‌های متصل به بلاک‌چین ارسال شده و تمامی افراد از طریق کلیدهای عمومی قادر به مشاهده قراردادهای منعقد می‌باشند. این امر موجب می‌گردد تا افراد در عرصه مبادلات الکترونیکی از معاملات دیگران آگاه بوده و به نوعی با آگاهی کامل از دارایی افراد نسبت به انعقاد معامله با آنان اقدام نمایند.

این قراردادها پس از انعقاد بصورت کد بهینه‌سازی شده در بستر بلاک‌چین ثبت گردیده و باتوجه به مشخص ۸۳ بودن مشخصات عوضین معامله، دیگر امکان عقود دیگر نسبت به این عوضین امکان‌پذیر نمی‌باشد که ثمره این امر در عدم امکان انجام معاملات متعدد بر روی اموال مورد معامله قرار گرفته می‌باشد. یکی از نوآوری‌های این نوع قراردادها برای بالا بردن آگاهی افراد از مذاکرات قراردادی و بی‌نیازی از بکارگیری وکیل، استفاده از اوراکل در قرارداد می‌باشد. چون قراردادهای هوشمند تنها می‌توانند مرجع اطلاعات ثبت شده در بلاک‌چین باشند، ممکن است طرفین قرارداد، قوه ناظر یا هوش مصنوعی نیازمند برخی اطلاعات از طرفین قرارداد از خارج بوده و این امر از طریق یک سرویس داده قابل اعتماد که به اوراکل مشهور است، انجام می‌گیرد. اگرچه باتوجه به مکانیسم قابلیت حل آنلاین اختلافات در قراردادهای هوشمند امکان بازپرداخت پول طرف قرارداد به دلیل بطلان قرارداد بدون مراجعه به مراجع قضایی موجود است و سیستم بصورت خودکار وجه ناشی از قرارداد باطل را به حساب طرف قرارداد منتقل می‌نماید اما نقش اوراکل در این خصوص یک نقش پیشگیرانه می‌باشد چراکه در هنگام انعقاد معامله، هریک از طرفین می‌تواند از این سیستم پیوسته هر اطلاعاتی که نسبت به معامله لازم دارد استخراج نموده و نسبت به وضعیت طرف دیگر معامله آگاهی کامل را داشته باشد که البته تمامی این اطلاعات بطور پیش‌فرض نیز توسط هوش مصنوعی به دلیل دستورالعمل داده شده دریافت می‌گردد. بنابراین اوراکل‌ها نهادهای قابل اعتمادی جهت ایجاد تعامل اطلاعاتی با دنیای خارج تلقی

می‌گردند که حتی پس از امضای قطعی معامله توسط طرفین، می‌توانند با دادن اطلاعات به هوش مصنوعی در تأیید معامله، یک معامله قطعی را غیرقطعی نموده و از ایجاد تعارض در مالکیت پیشگیری نمایند (مظفری و ناصر، ۱۳۹۷).

۵) خصوصی‌سازی و بسته نمودن شبکه: به منظور بهره‌مندی از مزایای بلاک‌چین در فرآیند اعتبار اسنادی، می‌توان یک شبکه بلاک‌چین شامل بانک‌ها، ذی‌نفعان، متقاضیان، حاملان، بیمه‌گذاران و هر نهادی دیگر که اسناد درخواست شده در اعتبار اسنادی را صادر می‌کند، تشکیل داد. در این مدل، هر گره دارای کلیدهای عمومی و خصوصی خود است که اطمینان حاصل می‌کند هرگونه داده و سند بارگذاری شده در بلاک‌چین معتبر است و از آنجا که بانک صادر کننده، بازیگر اصلی انجام تراکنش‌های اعتبار اسنادی است، باید اختیار تعیین و انتخاب شرکت کنندگان در بلاک‌چین (و یا حتی اضافه و یا حذف کردن آن‌ها)، افراد مجاز به مشاهده مقدار داده، انجام داده‌های نوشتاری و یا انجام تراکنش در چارچوب بلاک‌چین را داشته باشند. همچنین بانک می‌تواند قابلیت مشاهده اطلاعات قابل نمایش برای اشخاص ثالث را بگونه‌ای محدود کند که فقط اطلاعات قسمت‌های تعریف شده برای شاخص ثالث قابل مشاهده باشد. اعطای این اختیار به شخص یا نهاد دیگر به غیر از بانک با ماهیت اعتبار اسنادی متناقض خواهد بود. اطمینان از وجود این ویژگی‌ها جزء در فرض خصوصی و بسته بودن شبکه بلاک‌چین مقدور نیست. چه اینکه انجام معاملات در بلاک‌چین بدین معناست که افراد غیرمرتبط هم می‌توانند داده‌ها و تراکنش‌های خصوصی را مشاهده کنند. بلاک‌چین زمانی خصوصی است که شرکت کنندگان تنها با اجازه گره یا گره‌هایی که دارای اختیار مدیریت شرکت کنندگان در بلاک‌چین هستند، امکان پیوستن به شبکه را داشته باشند. بسته بودن نیز به این معناست که فقط گره‌های انتخاب شده قادر به نوشتن داده‌ها و انجام معاملات خواهند بود (زمانیان و وطنی، ۱۴۰۱).

۴- روش‌شناسی پژوهش

مدل‌سازی یکی از روش‌های مهم تحقیق در مدیریت است (Mohammadi, 2023). روش انجام پژوهش حاضر بصورت تجویزی بوده و نویسنده با انجام پژوهش‌های کتابخانه‌ای پیرامون چالش‌های سیاست‌گذاری انعقاد قراردادهای هوشمند در حوزه صنایع نفت، گاز و پتروشیمی سعی در تجویز پیاده‌سازی سازوکارهای انعقاد یکی از نوین‌ترین ابزارهای الکترونیکی کاربردی در این حوزه نموده است. نوع پژوهش حاضر بصورت کاربردی می‌باشد. در صورت وجود سیاست‌گذاری تقنینی در پیاده‌سازی مکانیسم انعقاد قراردادهای هوشمند در نظام حقوقی نفت، یکی از چالش‌های پیش‌روی سیاست‌گذاران، مسأله سیاست‌گذاری چگونگی تطبیق مبانی انعقاد قراردادهای هوشمند با مبانی عام قواعد عمومی قراردادها می‌باشد که پژوهش حاضر سعی در بیان امر مزبور داشته است. روش گردآوری اطلاعات در این پژوهش بصورت اسنادی از طریق مطالعه نوین‌ترین

اسناد منتشر شده در پایگاه‌های اطلاعاتی معتبر همچون (Springer, Hein online, Emerald, Science) می‌باشد. روش پژوهش اسنادی به منزله مراجعه به منابعی (Direct, Google Scholar, SSRN, ...) می‌باشد که واحد اطلاعات کاربردی درخصوص متغیر اصلی پژوهش باشند. این روش مستلزم جستجوی توصیفی و در مواردی واجد رویکرد تجویزی می‌باشد. در روش اسنادی، پژوهشگر به دنبال واکاوی انگیزه‌های ذهنی پژوهش‌های پیشین نبوده و در ازای آن با مطالعه پژوهش‌های پیشین و کمک گرفتن از مبانی پیش گفته مبادرت به خلق اثر علمی خود می‌نماید. قلمرو مکانی پژوهش حاضر نیز محدود به مبانی حقوقی موجود در نظامات حقوقی ایران بوده و از حیث قلمرو زمانی محدودیتی برای مقاله وجود ندارد.

۵- پیشینه پژوهش

- فارسیجانی و اله کرپور (۱۴۰۱) در پژوهش خود به ارزیابی میزان آمادگی برای بکارگیری فناوری بلاک‌چین در شرکت ملی گاز ایران پرداختند. برای این مهم، ابتدا با بررسی مطالعات پیشین و استفاده از نظرهای خبرگان، عوامل و زیرمعیارهای موثر، شناسایی و مدل مفهومی اولیه ارزیابی آمادگی، تهیه و برای تحلیل داده‌ها بوسیله پرسشنامه مقایسات زوجی استفاده شده است. عوامل سازمانی، فناوری، انسانی و محیطی و همچنین ۱۷ زیرمعیار شناسایی شده و پس از تأیید، در مدل نهایی قرار گرفته است. وزن‌دهی و رتبه‌بندی عوامل با روش سلسله مراتب فازی و آنالیز توسعه یافته چانگ انجام و وزن هر عامل و زیرمعیار تعیین شده است که عامل سازمانی بیشترین وزن و عامل محیطی کمترین مقدار را به خود اختصاص داده‌اند. همچنین زیرمعیارهای حمایت مدیریت ارشد بالاترین و اندازه سازمان کمترین اهمیت را کسب کرده‌اند. علاوه بر این باتوجه به غربال‌سازی فازی یاگر، عامل‌های سازمانی و فناوری بیشترین آمادگی و عامل محیطی کمترین آمادگی را در شرکت ملی گاز ایران برای بکارگیری فناوری بلاکچین داشته‌اند.

- ذاکری‌نیا و غلامپور (۱۴۰۱) به ظرفیت‌سنجی قراردادهای ساخت‌وساز خودالزام‌گر پرداختند. در این پژوهش با بررسی مرحله شکل‌گیری قرارداد، اموری مانند زمان انعقاد قرارداد، موضوع قرارداد و ثمن معین، طبق محتوای اراده کاربر طرف قرارداد، بدون دخالت انسان شخصی‌سازی می‌شود و قرارداد ظرفیت خوداجرایی دارد. نتایج بررسی نشان داد که استفاده از قراردادهای هوشمند خوداجرا، سرعت و دقت را در پروژه‌های ساخت افزایش می‌دهد.

- روشنی و همکاران (۱۴۰۰) در پژوهشی به بررسی و ارائه الگوی استقرار بلاکچین در قراردادهای بین‌المللی صنعت نفت و گاز (مطالعه موردی شرکت گاز استان آذربایجان شرقی) پرداختند. در این مطالعه برای تعیین پیشایندها و برآیندهای استقرار بلاکچین از روش کیفی داده‌های بنیادی (تحلیل محتوای مقالات و اسناد و

کدگذاری (باز) و روش کمی پرسشنامه استفاده شده است. در بخش کمی، جامعه آماری شامل مدیران و خبرگان فناوری اطلاعات شرکت گاز استان آذربایجان شرقی بوده است. داده‌های جمع‌آوری شده بوسیله پرسشنامه با استفاده از روش تحلیل معادلات ساختاری Smart Plus مورد تحلیل قرار گرفتند. نتایج پژوهش حاکی از آن است که پسايندهای بلاکچین (عوامل سازمانی، عوامل محیطی و عوامل فنی) و همچنین عوامل مداخله‌گر (درون سازمانی و برون سازمانی) بر استقرار بلاکچین در صنعت نفت و گاز تأثیرگذار هستند.

- اسلام و همکاران^۱ (۲۰۲۲) در پژوهشی به بررسی نقش بلاکچین و قراردادهای هوشمند بر حوزه زنجیره تأمین نفت و گاز پرداختند. نتایج این پژوهش نشان داد که استفاده از فناوری بلاکچین در چابک‌سازی و ناب‌سازی فرآیندهای زنجیره تأمین نقش موثر و بسزایی دارد. داده‌های مورد استفاده در پژوهش از مصاحبه با مدیران عملیاتی چند شرکت فعال در حوزه نفت و گاز کشور پاکستان گردآوری شده‌اند. احمد و همکاران (۲۰۲۲) به بررسی چالش‌ها و کاربردها و آینده زنجیره‌های بلوکی در صنعت نفت و گاز پرداختند. در این پژوهش، کاربردهای بالقوه فناوری بلاکچین در مدیریت اکتشاف، تولید، زنجیره عرضه و توزیع صنعت نفت و گاز مورد بررسی قرار گرفته است. برای بکارگیری آن نیز سناریوهای مختلفی ارائه و بررسی شده است. نتایج بررسی‌ها نشان داد که استفاده از این فناوری، برای توسعه صنایع نفت و گاز بسیار ضروری و آینده‌ای روشن و درخشان در انتظار آن خواهد بود.

۸۶

- موید یونس و راجو^۲ (۲۰۲۱) در پژوهشی ویژگی‌های مقاومت فرهنگ سازمانی در پیاده‌سازی قراردادهای هوشمند مبتنی بر بلاکچین را در شرکت نفت و گاز کشور عراق را مورد بررسی قرار دادند. هدف این مطالعه بررسی تأثیر پیاده‌سازی قراردادهای هوشمند بر افراد، عوامل محیطی و سازمانی و بطور اخص نقش تعدیل‌کنندگی فرهنگ سازمانی بر تسهیل استقرار اینگونه قراردادهاست. برای این کار با استفاده از روش مدل‌سازی معادلات ساختاری (PLS) و نظرسنجی از ۳۶۱ کارمند شرکت‌های نفتی کشور عراق انجام پذیرفت. نتایج پژوهش نشان داد که فرهنگ سازمانی مقاومتی به میزان معناداری بر روی پذیرش یا عدم پذیرش قراردادهای هوشمند موثر است و شرکت‌هایی که در این حوزه فعالیت می‌کنند، با استفاده از قراردادهای هوشمند و مزایایی که در بلندمدت نصیب آن‌ها می‌گردد، می‌توانند بعنوان منبع مزیت رقابتی پایدار به آن برسند.

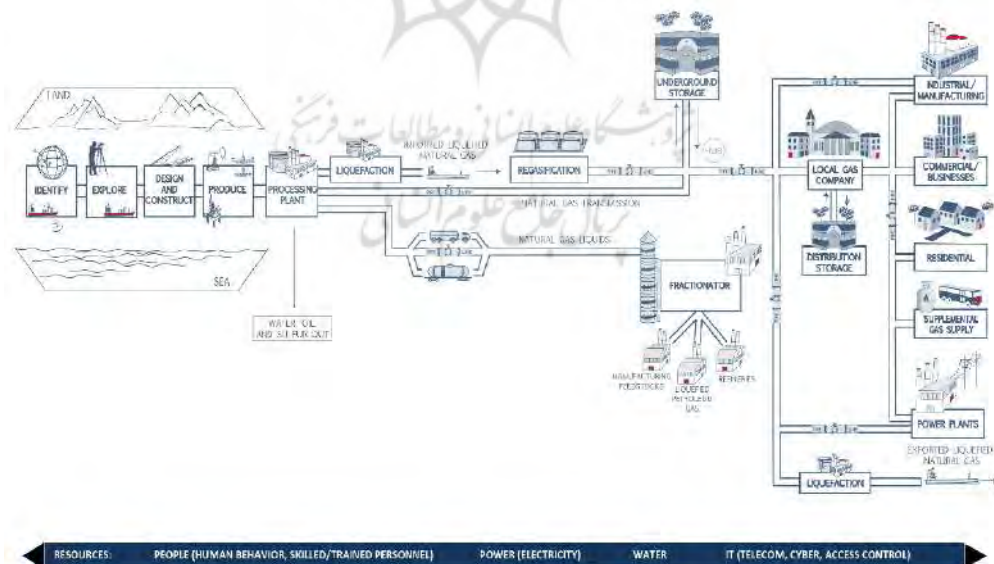
¹ Aslam et al.

² Muayad Yunus & Raju

۶- مبانی حقوقی قراردادهای هوشمند در حوزه نفت، گاز و پتروشیمی

۶-۱- قراردادهای حوزه نفت و گاز و پتروشیمی

رشد اقتصادی متأثر از بهره‌برداری از منابع طبیعی است. صنعت نفت، گاز و پتروشیمی بدون شک محرکی اساسی برای رشد اقتصادی در بسیاری از کشورهاست. ایران نیز از این قاعده مستثنی نمی‌باشد (Mohammadi, 2022). باتوجه به اینکه علاوه بر پروژه‌های بالادستی نفت و گاز، اکثر پروژه‌های پایین‌دستی نفت و گاز نیز، همچون ساخت پالایشگاه‌های نفت و گاز و کارخانه‌های پتروشیمی مبتنی بر حصول نتیجه و محصول هستند، قراردادهای EPC کلید در دست به جهت تضمین دستیابی به محصول از جانب پیمانکار، بیش از سایر قراردادهای EPC در صنعت نفت و گاز مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین اگرچه ایران دارای تجارب استفاده از قراردادهای EPC کلید در دست در بخش بالادستی صنعت نفت و گاز بویژه در برخی فازهای میدان گازی پارس جنوبی است (سلیمی و اصغریان، ۱۴۰۰). در قراردادهای جدید بالادستی نفتی ایران موسوم به IPC، دوره قرارداد و میزان حضور شرکت‌های خارجی در میدان‌های نفتی مطابق قرارداد بین ۲۰-۲۵ سال است و اگر دوره اکتشاف را نیز براساس مصوبه دولت درخصوص تصویب مدل جدید قراردادهای نفتی که میزان آن پنج تا هفت سال است، برای دوره اکتشاف در نظر بگیریم، این زمان تا ۳۲ سال نیز قابل افزایش است. قراردادهای IPC، از جمله قراردادهای بلندمدت است و تأخیر در اجرای آن‌ها، در مقایسه با ۸۷ دیگر بخش‌های اقتصادی، خسارت یا عدم‌النفع سنگین‌تری به بار می‌آورد (ملاابراهیمی و ارفع‌نیا، ۱۳۹۸).



شکل (۱) زنجیره تأمین گاز طبیعی

گاز طبیعی سوختی است که معمولاً اثرات زیان‌آور کمتری نسبت به سوخت‌های فسیلی دارد و جزء منابع تجدیدناپذیر می‌باشد. در حال حاضر ۲۴ درصد مصرف جهانی انرژی را گاز طبیعی تشکیل می‌دهد که با آهنگ ۲/۴ درصدی در حال رشد است. یکی از تفاوت‌های قیمت‌گذاری گاز با نفت خام در این است که محموله‌های گاز در سه بازار اصلی مورد معامله قرار می‌گیرند، که اختلاف قیمت زیادی با یکدیگر دارند و براساس میزان عرضه و تقاضا قیمت‌گذاری می‌شوند. یکی از این بازارها که اصلی‌ترین آن‌هاست، بازار گاز آمریکاست که به بازار (هنری‌آپ) مشهور است. قراردادهای آتی گاز طبیعی هنری‌آپ، قراردادهایی هستند که فرصت مدیریت ریسک در برابر نوسانات بالای گاز طبیعی را ارائه می‌دهند و بطور گسترده‌ای بعنوان یک معیار سنجش ملی برای قیمت‌گذاری گاز طبیعی مورد استفاده قرار می‌گیرند. بطور کلی ۱۰,۰۰۰ مترمکعب گاز طبیعی شامل حدود ۳۶ میلی‌متر بی‌تی‌یو می‌شود (خلعگیری و همکاران، ۱۴۰۰).

نفت و گاز بعنوان یکی از مهم‌ترین حامل‌های انرژی در جهان در مخازن نفتی و در لایه‌های زیرزمینی قرار گرفته است و دستیابی به آن جزء از راه شناسایی میدان‌های نفتی و استخراج نفت از آن‌ها ممکن نیست. صنعت نفت تاکنون سه نوع قرارداد تیپ را در حوزه اکتشاف و توسعه میدان‌های نفتی تجربه کرده است: قراردادهای امتیازی^۱، قراردادهای مشارکت در تولید^۲ و قراردادهای خرید خدمت^۳. بررسی تاریخ قراردادهای نفتی در جهان و ایران که خود سردمدار در انعقاد اکثر قراردادهای نفتی می‌باشد، حاکی است که نخستین چارچوب قراردادی مورد استفاده، قراردادهای امتیازی بود. با گذر زمان، قراردادهای امتیازی به منظور کسب سهم بیشتری از منافع منابع نفتی، از سوی کشورهای میزبان انتقاد شد و به ظهور نسلی نو از قراردادهای نفتی به نام مشارکت در تولید انجامید که در آن دولت‌های میزبان را نیز بعنوان بازیگر وارد صحنه صنعت نفت کرد. اما تحول قراردادهای نفتی به این مرحله ختم نشد و کشورهای تولیدکننده با هدف کنترل کامل و بی‌قید و شرط منابع نفتی خود، نسلی نو از قراردادهای نفتی را به صنعت نفت معرفی کردند که آن را قراردادهای خرید خدمت نامیدند. با مشاهده سیر تحول‌های قراردادی در عرصه بالادستی نفت و گاز می‌توان دریافت که مسأله انتخاب چارچوب قرارداد در سرمایه‌گذاری‌های نفتی همواره از موضوع‌های بحث‌برانگیز و جنجالی بوده است (برامکی یزدی و منظور، ۱۳۹۵). نسل چهارم قراردادهای نفتی مشهور به آی.پی.سی^۴ است. این نوع قرارداد را می‌توان قرارداد خرید خدمتی دانست که در نزدیک‌ترین موقعیت ممکن به قراردادهای مشارکت در تولید قرار دارد و تا حدود زیادی الهام گرفته از نسل جدید قراردادهای نفتی کشور

^۱ Concession Contracts

^۲ Production Sharing Contracts

^۳ Service Contracts

^۴ IPC: Iran Petroleum Contracts

عراق موسوم به قراردادهای (هزینه هر بشکه^۱) است؛ قراردادهایی که در سال‌های اخیر توانستند شرکت‌های بین‌المللی نفتی مطرح در دنیا را برای سرمایه‌گذاری در میداین عراق جذب کنند (محمدی و همکاران، ۱۳۹۴). کارشناسان با استفاده از تجربیات حاصل از سه نسل اول قراردادهای بیع متقابل و باتوجه به دغدغه‌ها و نگرانی‌هایی که نسبت به این دسته از قراردادها وجود داشت؛ اقدام به طراحی نسل جدید قراردادی نمودند. در طراحی این نوع قراردادها سعی شده است که با فرض احکام قوانین حاکمیتی از حیث مالکیت، مدیریت، انتقال و نظارت بر عملیات و ... کل عملیات بالادستی در داخل یک قرارداد واحد دیده شود. همچنین بنابه فراخور شرایط میداین هیدروکربوری کشور از حیث عمر و وضعیت جغرافیایی این مسله مورد توجه قرار گرفته که ساختار و مفاد این قرارداد آنقدر از انعطاف‌پذیری و جامعیت برخوردار باشد که بتواند به بهترین وجه به جذب سرمایه و آخرین تکنولوژی‌های شرکت‌های توانمند خارجی به میداین مختلف هیدروکربوری کشور منجر گردد. اما در نسل جدید قراردادهای بالادستی نفت ایران ضمن تأکید بر استفاده حداکثری از توان داخلی کشور و پایبندی به قانون حداکثر استفاده از توان داخلی این امکان فراهم گردیده که از ظرفیت شرکت‌های بین‌المللی نفتی در کلیه عملیات بالادستی (از اکتشاف تا تولید) استفاده شود. اما به منظور ارتقاء سطح اثربخشی حضور شرکت‌های بین‌المللی نفتی بر کارآمدی شرکت‌های داخلی پیش‌بینی شده که طرفین در تمامی مراحل انجام عملیات بر میدان از روش (همکاری مشترک) استفاده نمایند. در طراحی این قرارداد ۸۹ کل عملیات بالادستی میدان به چهار مرحله: اکتشاف، توسعه، تولید و ازدیاد برداشت (IOR/EOR) تقسیم شده است (ابراهیمی و شیرجیان، ۱۳۹۳). از سال ۲۰۱۰ که شدت تحریم‌ها افزایش پیدا کرد، میزان علاقمندی سرمایه‌گذاران خارجی برای سرمایه‌گذاری در حوزه‌های نفت، گاز و پتروشیمی ایران کم شد.

۶-۲- قراردادهای هوشمند حوزه نفت، گاز و پتروشیمی

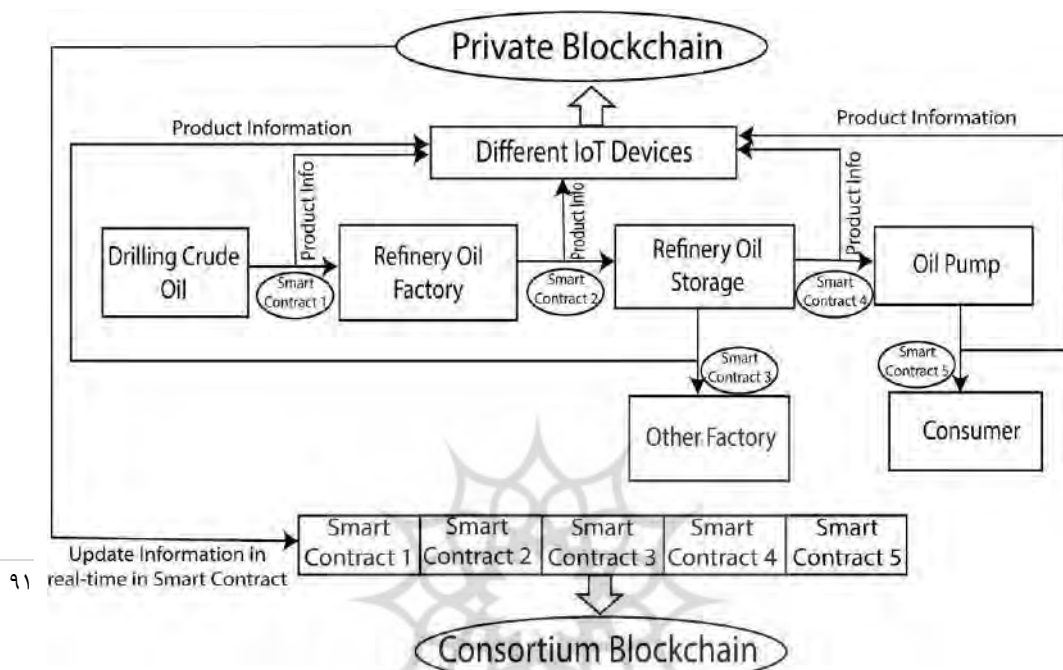
افزایش عدم قطعیت‌های محیطی، شرکت‌ها و سازمان‌ها را با چالش‌های مختلفی مواجه کرده است (Mohammadi, 2023). نزدیک به ده سال از توسعه فناوری بلاکچین می‌گذرد و این روند توسعه در صنایع مختلفی خود را نشان داده است. صنعت نفت و گاز به تدریج به سمت هوشمندسازی و دیجیتالی شدن پیش می‌رود و بسیاری از شرکت‌های بزرگ نفت و گاز همچون شورو، استات اویل، بریتیش پترولیوم، اکسون موبیل و شل در دو سال گذشته به فناوری بلاکچین روی آورده‌اند که این مهم سطح مدیریت، بهره‌وری و امنیت داده‌های صنعت نفت و گاز را به میزان درخور توجهی بهبود می‌بخشد. بلاکچین یکی از فناوری‌های جدیدی است که شرکت‌ها به دنبال استفاده از آن برای کاهش هزینه‌ها، بهبود فرآیندها، ردیابی و امنیت

^۱ FPB: Fee Per Barrel

داده‌های محصول و مشتری، افزایش ایمنی محصولات و کاهش جعل و کلاهبرداری‌اند (فارس‌سیجانی و اله‌کرم-پور، ۱۴۰۱). فرآورده‌های نفت و گاز مانند بنزین و گازوئیل فرآیندهای بسیار استانداردی می‌باشند که به کیفیت حساسیت بالایی دارند و ضروری است که امنیت داده‌ها، حفظ حریم خصوصی و پردازش داده‌ها با سرعت و دقت بسیار بالایی انجام شود. اکثر سیستم‌های توسعه یافته برای نظارت و مدیریت در صنعت نفت و گاز، متمرکز، غیرقابل اعتماد و غیرشفاف می‌باشند. بلاک‌چین یک دفتر کل امن توزیع شده است که تراکنش‌ها را با استفاده از الگوریتم‌های هش رمزگذاری کرده و موجب می‌شود که کاربران حوزه صنعت نفت و گاز بتوانند عملیات‌های مربوطه را قابل اعتمادتر، کارآمدتر، ایمن‌تر، شفاف‌تر و سریع‌تر انجام دهند. طی مطالعات پژوهشی که توسط برخی غول‌های بزرگ این صنعت (شرکت‌های شل، بی‌پی و استات اویل) انجام شده، تخمین می‌زند که پذیرش بلاک‌چین در صنایع نفت و گاز می‌تواند زمان انجام معاملات در قراردادهای تا ۳۰ درصد کوتاه‌تر کرده و زمان را به مقدار معناداری کاهش دهد (Ahmed et al, 2022).

باتوجه به اینکه رمزارزها می‌توانند بعنوان یک ابزار پرداخت بدون استفاده از خدمات موسسات و واسطه‌های مالی مورد استفاده قرار گیرد، به نظر می‌رسد در شرایطی که محدودیت‌هایی در حوزه‌های مالی و پرداخت‌های بین‌المللی پیش‌روی یک اقتصاد وجود داشته باشد، بتوان از طریق رمزارزها در کنار ظرفیت‌های موجود، به تأمین مالی پروژه‌ها پرداخت. در این حالت پرداخت‌های میان کارفرما، پیمانکار و سرمایه‌گذاران از طریق رمزارزهای موجود صورت می‌پذیرد. در تأمین مالی به شیوه کنونی، یک نهاد مرکزی متولی موضوع تأمین مالی، در جایگاه پل ارتباطی میان سرمایه‌گذار و بدنه صنعت به ایفای نقش می‌پردازد. در این موقعیت، پل ارتباطی یاد شده ضمن بهره‌گیری از خدمات حوزه فناوری اطلاعات، راهبردهای ارتباطی، ترتیبات قراردادی، حمایت از حقوق طرفین، مسئله ضمانت، فرآیندهای رتبه‌بندی اعتباری و غیره را شکل می‌دهد. بستر ارتباط مالی میان طرفین نیز توسط بانک فراهم می‌گردد. کل این جریان در یک شبکه متمرکز، مدیریت و اجرا می‌شود که در شرایط محدودیت‌های بین‌المللی، صنعت نفت را با چالش‌های جدی مواجه می‌سازد. در پلتفرم‌های هم‌تا به هم‌تا که از رمزارز به منظور تأمین مالی استفاده می‌گردد، بانک بعنوان نهاد واسطه حذف شده و پلتفرم یاد شده جایگزین آن خواهد شد. مطابق گزارش آژانس بین‌المللی انرژی، میزان سرمایه‌گذاری جهانی در حوزه بالادستی نفت و گاز در سال ۲۰۱۹ معادل ۴۹۷ میلیارد دلار بوده است. پیش‌بینی‌ها نیز حاکی از افزایش این مقدار تا ۸۴۶ میلیارد دلار در بازه ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۵ می‌باشد. این در حالی است که کل ارزش بازار رمزارزها در حال حاضر در حدود ۳۴۲ میلیارد دلار می‌باشد. بر این اساس کل بازار رمزارزها نسبت کمی از نیازمندی‌های سرمایه‌گذاری در حوزه بالادستی را پوشش می‌دهد. ارزش رمزارزها پیوسته همراه با نوسانات شدیدی بوده و می‌توان این ادعا را صادق دانست که رمزارزها از ثبات کافی برخوردار نیستند. رمزارزها برخلاف پول فیات، ممکن است بطور ناگهانی ارزش خود را به طرز چشمگیری از دست داده و یا افزایش

قیمت غیرقابل انتظاری داشته باشند. بنابراین باتوجه به ریسک نوسان قیمتی که در این زمینه وجود دارد، نمی‌توان بعنوان یک ابزار کارآمد در حوزه تأمین مالی بنگاه‌ها به رمزارز نگاه کرد (منظور و نوروزی، ۱۳۹۹).



شکل ۲) چارچوب پیشنهادی بکارگیری قراردادهای هوشمند حوزه زنجیره تأمین نفت و گاز

(هکو و همکاران، ۲۰۲۱)

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

بکارگیری ابزارهای نوین معاملاتی در نظام حقوقی کشورها همواره با استقبال مواجه بوده است. اخیراً نقش - آفرینی بسترهایی نظیر زنجیره‌های بلوکی (بلاک‌چین) در عرصه‌های گوناگون، راه را برای نفوذ مفاهیمی چون قراردادهای هوشمند، اوراکل، امضاهای دیجیتالی و ارزهای رمزنگاری شده به عرصه حقوق باز کرده است. در این میان، حقوق قراردادهای می‌تواند با همسویی با اشکال جدید فناوری، به مثابه یکی از پویاترین جنبه‌های حقوقی ظاهر شود.

¹ Haqu et al.

نفت و گاز به منزله کالاهای راهبردی و انعقاد قراردادهای نفتی و گازی با ارقام نجومی می‌تواند به منبعی برای اقدامات مبتنی بر فساد تبدیل شود. در این میان ممکن است استانداردهای اجباری قوانین و مقررات چه به لحاظ حقوقی و چه از جنبه فنی دستکاری شوند تا برخی ذی‌نفعان در فرآیندهای آلوده به منافع انحصاری یا غیرانحصاری بیشتری دست یازند. اینترنت اشیا و یادگیری ماشین می‌توانند به اپراتورهای صنایع نفت و گاز در ارائه پیش‌بینی بلندمدت کمک شایانی نمایند. براساس نوع خدمت، مشاغل نفت و گاز به سه بخش بالادستی، میان‌دستی و پایین‌دستی تقسیم می‌شوند. خدمات بالادستی شامل اکتشاف نفت و گاز، استخراج یا تولید مواد خام مانند نفت خام از چاه‌ها و گاز از چشمه‌ها و سفره‌های گازی است. بخش میانی شامل خدمات حمل و نقل برای حمل ایمن نفت خام و گاز طبیعی با استفاده از خطوط لوله، کامیون‌های تانکردار و وسایل نقلیه سنگین است. خدمات انبار و مخازن برای ذخیره موقت نفت و گاز در پایانه‌ها و خدمات پالایشی برای انجام برخی فرآوری‌های اولیه نفت خام در پایانه‌هاست. مرحله پایین‌دستی نیز شامل پالایش نفت خام (در تأسیسات پالایشگاهی) تا محصولات قابل استفاده و قابل فروش مانند بنزین، گازوئیل، گاز طبیعی مایع و ... است. بسیاری از سیستم‌هایی که برای خودکارسازی فرآیندهای تجاری در بخش‌های بالادست، میان‌دستی و پایین‌دستی توسعه داده شده‌اند، از معماری متمرکز برای ذخیره و پردازش داده‌های مربوط به نفت و گاز پیروی می‌کنند.

برای آنکه هر قراردادی صحیح باشد لازم است اکل مال به باطل نباشد، ربوی نباشد، غرری نباشد و ضرری نباشد و منجز باشد. باتوجه به موارد ذکر شده در مقاله ضروری است که قراردادهای هوشمند حوزه صنایع بالادستی نفت، گاز و پتروشیمی از نظر فقهی و شرعی مورد بررسی قرار گیرد و صحت آن‌ها تأیید یا رد گردد. بنابراین به پژوهشگران آتی این حوزه پیشنهاد می‌گردد که این موضوع مورد بررسی و مذاقه قرار گیرد. باتوجه به اصل صحت در قراردادها اگر با بررسی شرایط و لوازم قراردادی، دلیلی بر فساد آن یافت نشود، لازم است حکم به صحت داده شود.

فهرست منابع

فارسی:

- ۱- ابراهیمی، سیدنصراله و شیرجیان، محمد (۱۳۹۳)، «قراردادهای بالادستی نفت و گاز نظام جمهوری اسلامی ایران و تبیین دلالت‌های قانونی و الزامات قراردادهای جدید»، **فصلنامه اقتصاد انرژی ایران**، س ۳، ش ۱۰.
- ۲- امیرحسینی، مرتضی و دری‌نوگرانی، محسن (۱۴۰۰)، «ارائه سازوکاری برای نظارت مالک بر قرارداد هوشمند در اتریوم»، **دوفصل‌نامه علمی منادی امنیت فضای تولید و تبادل اطلاعات (افتا)**، ش ۲.
- ۳- برامکی یزدی، حجت‌اله و منظور، داوود (۱۳۹۵)، «بررسی و تحلیل فقهی قراردادهای توسعه میدان‌های نفت و گاز»، **فصلنامه اقتصاد اسلامی**، س ۱۶، ش ۶۲.
- ۴- خدیور، آمنه و دیگران (۱۴۰۱)، «شناسایی و رتبه‌بندی عوامل کلیدی موفقیت پیاده‌سازی قرارداد هوشمند در صنعت بیمه»، **فصلنامه مدیریت اطلاعات**، دوره ۸، ش ۸.
- ۵- خلعتبری، مصطفی و دیگران (۱۴۰۰)، «تاثیر ویروس کرونا بر بازار جهانی نفت و گاز و چشم‌انداز آن در آینده»، **فصلنامه پایداری، توسعه و محیط‌زیست**، دوره ۲، ش ۱.
- ۶- دهقانی تفتی و دیگران (۱۴۰۱)، «مطالعه تطبیقی قانون حاکم بر قراردادهای هوشمند دیجیتال از منظر حقوق بین‌الملل خصوصی در نظام حقوقی ایران و مقررات رم یک»، **دوفصلنامه علمی حقوق فناوری‌های نوین**، دوره ۲، ش ۴.
- ۷- ذاکری‌نیا، حانیه و غلام‌پور، زهرا (۱۴۰۱)، «ظرفیت‌سنجی قراردادهای ساخت و ساز خودالزام‌گر»، **حقوق فناوری‌های نوین**، دوره ۳، ش ۵.
- ۸- ربانی موسویان، سیدعلی (۱۴۰۰)، «قواعد حاکم بر قراردادهای هوشمند در فقه امامیه و حقوق موضوعه»، **فصلنامه پژوهش‌های فقه و حقوق اسلامی**، س ۱۷، ش ۶۶.
- ۹- رشوندبوکانی، مهدی و ناصر، مهدی (۱۳۹۸)، «قصد متعاملین در قراردادهای هوشمند: شرایط اعتبار و شیوه احراز آن»، **دوفصلنامه پژوهش‌نامه حقوق اسلامی**، س ۲۰، ش ۱.
- ۱۰- روشنی، علی (۱۴۰۰)، «بررسی و ارائه الگوی استقرار بلاکچین در قراردادهای بین‌المللی صنعت نفت و گاز (مطالعه موردی شرکت گاز استان آذربایجان شرقی)»، **فصلنامه مطالعات راهبردی در صنعت نفت و انرژی**، س ۱۳، ش ۵۲.
- ۱۱- زمانیان، معصومه و وطنی، زهرا (۱۴۰۱)، «افزایش کارایی اعتبارات اسنادی با فناوری بلاکچین خصوصی و قرارداد هوشمند و ارزیابی تطبیقی میزان سازگاری قوانین با آن»، **فصلنامه تحقیقات حقوقی ویژه‌نامه حقوق و فناوری**.
- ۱۲- سلیمی، سیده شیدا و اصغریان، مجتبی (۱۴۰۰)، «مطالعه تطبیقی ریسک‌های فنی و مهندسی در قراردادهای ای.پی.سی صنعت نفت ایران و فیزیک»، **فصلنامه مطالعات حقوقی**، دوره ۱۳، ش ۴.

- ۱۳- محمدی، سام و دیگران (۱۳۹۴)، «بررسی قواعد اختصاصی قراردادهای بالادستی نفت با تاکید بر قرارداد جدید نفتی موسوم به IPC»، *دوفصلنامه حقوق اداری*، س ۳، ش ۹.
- ۱۴- مظفری، مصطفی و ناصر، مهدی (۱۳۹۷)، «نقش قراردادهای هوشمند در تثبیت حقوق مالکانه افراد»، *فصلنامه تحقیقات حقوقی*، ش ۹۵.
- ۱۵- ملابراهیمی، عماد و ارفع‌نیا، بهشید (۱۳۹۸)، «تحلیل روش‌های جایگزین حل‌وفصل اختلافات (ADR) در قراردادهای جدید بالادستی نفتی ایران IPC»، *فصلنامه مطالعات حقوق انرژی*، دوره ۵، ش ۲.
- ۱۶- ملک، هادی (۱۴۰۱)، «بررسی حقوقی نقش بلاکچین در قراردادهای هوشمند حوزه مالکیت فکری»، *فصلنامه پژوهش‌های حقوقی میان رشته‌ای*، دوره ۳، ش ۲.
- ۱۷- منصوری، رباب و قائمی اصل، مهدی (۱۴۰۰)، «عملیات پردازش پس از معامله در بستر بلاک‌چین؛ الگویی برای بکارگیری فین‌تک در مالی اسلامی»، *دوفصلنامه علمی (تحقیقات مالی اسلامی)*، س ۱۱، ش ۱.
- ۱۸- منظور، داود و نوروزی، احمد (۱۳۹۹)، «تأمین مالی پروژه‌های بالادستی نفت و گاز از طریق رمزارز نفت پایه در قالب الگوهای قراردادی متعارف»، *فصلنامه انرژی ایران*، دوره ۲۳، ش ۲.
- ۱۹- میثمی، حسین و دیگران (۱۴۰۰)، «تحلیل فقهی ماهیت هزینه‌های پول در قراردادهای بالادستی نفت و گاز ایران»، *دوفصلنامه جسترهای اقتصادی ایران*، س ۱۸، ش ۳۵.
- ۲۰- ناصر، مهدی و صادقی، حسین (۱۳۹۸)، «اعتبارسنجی و چالش‌های حقوقی بکارگیری قراردادهای هوشمند: با مطالعه تطبیقی نظام حقوقی ایران و آمریکا»، *فصلنامه پژوهش حقوق خصوصی*، س ۷، ش ۲۷.
- ۲۱- ناصر، مهدی و رضوی، سیدمحمدحسن (۱۳۹۸)، «تحلیل حقوقی کارکرد قراردادهای هوشمند در نقل و انتقالات دیجیتال در بازارهای مالی»، *فصلنامه پژوهش‌نامه بازرگانی*، ش ۹۳.
- ۲۲- نجات‌زادگان، سعید و سلطانی، محمد (۱۴۰۱)، «ارزیابی شرایط عمومی صحت قراردادهای هوشمند از منظر حقوق ایران و آمریکا»، *فصلنامه تحقیقات حقوقی ویژه‌نامه حقوق و فناوری*.

لاتین:

- 23- Ahmed, R. W., Salah, K., Jayaraman, R., Yaqoob, I., & Omar, M (2022). Blockchain in oil and gas industry: Applications, challenges, and future trends, *Technology in Society*, Vol 68.
- 24- Aslam, J., Saleem, A., Tariq Khan, N., Bae Kim, Y (2022). Blockchain Technology for Oil and Gas: Implications and Adoption Framework Using Agile and Lean Supply Chains, *Processes*, Vol 10, Issue 12.
- 25- Farsijani, H, & Alah Karam Pour, A (2022). Assessing the readiness to use blockchain technology in the National Iranian Gas Company, *Production and Operation Management*, Vol 13, Issue 3, No. 30.

- 26- Haqu, A. B., Hassan, R., & Zihad, O. M. (2021). Smart Oil: Blockchain and smart contract-based oil supply chain management, IET Block chain, Vol 1, Issue 2-4, pp. 95-104.
- 27- Mohammadi, R., & Kasaei, M. (2022). The Investigation Role of Organizational Ambidexterity on Sustainable Competitive Advantage and Dynamic Capabilities, Management, Economics and Entrepreneurship Studies, Vol 3, Issue 3.
- 28- Mohammadi, R. (2019). Data Warehouse the Infrastructure of Business Intelligence, 4th International Congress on Engineering, Technology and Applied Sciences, AUCKLAND University of Technology, June 10, 2019.
- 29- Nejad Taheri, M., Taghavifard, M. T., & Toloei Eshlaghi, A. (2023). A Model for Designing Skill Training Courses Using Original Research Smart Contracts on the Blockchain Platform, Business Intelligence Management Studies, Vol 11, No 42, pp. 197-236.
- 30- Talebi, D., Mohammadi, R. (2023). The Role of Block-Chain on Enterprise Resource Planning (ERP), Journal of Industrial Engineering and Management, Vol 13, Issue 4, pp. 12-25.

