



فصلنامه مدیریت عملیات

سال چهارم، شماره ۱۵، پاییز ۱۴۰۳

شناسایی عوامل موثر بر قراردادهای هوشمند مبتنی بر رمز ریال

(مطالعه موردی: صنایع خودرو سازی ایران)

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۷/۱۹

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۴/۱۵

رضا نظری نسب^۱، سیروس بالایی پاکدهی^۲، رخساره باباجعفری اسفندآبادی^۳

چکیده:

یکی از مفاهیمی که در بحث ریال دیجیتال و به طور کلی شبکه‌های هوشمند اهمیت دارد، بحث قرارداد هوشمند است. این موضوع یکی از نقاط قوت شبکه‌های هوشمند است. در این راستا هدف تحقیق حاضر شناسایی عوامل موثر بر قراردادهای هوشمند مبتنی بر رمز ریال در صنعت خودرو سازی ایران بود. تحقیق حاضر با توجه به اهدافی که دارد جزء تحقیقات کاربردی است. جامعه آماری تحقیق شامل خبرگان حوزه رمزریال و قراردادهای هوشمند می‌باشند که با روش غیر تصادفی حجم نمونه تعیین شد و ۲۵ نفر جهت مشارکت در تحقیق انتخاب شدند. جهت گردآوری داده‌ها از مصاحبه و پرسشنامه استفاده شد. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش‌های گردند تئوری و دلفی استفاده شد. یافته‌ها نشان داد برای مقوله علی ۷ مفهوم (اعتماد سازی میان شرکای تجاری، شفاف سازی انتظارات طرفین، تطابق قصد، اعتماد الکترونیک، مشتریان هوشمند، پیش‌تیبانی دیجیتال و ارتباطات هوشمند)، مقوله مداخله گر ۷ مفهوم (زیر ساخت‌ها، سازگاری، فناوری‌های دیجیتال، تحول دیجیتال، نیروی انسانی متخصص، امنیت دیجیتال) و برای مقوله زمینه‌ای نیز ۷ مفهوم (دانش و مهارت‌های شبکه‌ای، اینترنت اشیا، تحلیل هوشمند، بلاکچین، محتوای هوشمند، کیفیت وب سایت، رایانش ابری، شیوه‌های اجرا)، و برای مقوله محوری (اصلی) ۹ مفهوم (ضمانت اجرا، ارتباطات، اعتماد سازی، ارتقاء قوانین و مقررات دولتی، برتری رقابتی، تعاملات آنلاین، توافقات سطح خدمات، اعتبار سنجی، تعهد، امنیت تراکنش‌ها) و برای راهبردها ۴ مفهوم (غیرمتمرکز بودن، اجرای هوشمند، کاهش پیچیدگی‌ها، ارزیابی ریسک) و پیامدها نیز ۴ مفهوم (سودآوری، سرعت، اعتمادسازی، کارایی) شناسایی شدند که با روش دلفی مورد تأیید مشارکت کنندگان قرار گرفت.

واژگان کلیدی: قراردادهای هوشمند، رمز ریال، صنایع خودرو سازی.

^۱ دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی گرایش مالی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت، R_nazari1826@yahoo.com

^۲ استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت، رشت - پل طالشان - دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت - دانشکده مدیریت و

حسابداری، گروه مدیریت، Sirousbalaee@yahoo.com

^۳ استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت، Babajafari1@gmail.com

۱- مقدمه

توسعه فن آوری منجر به خلق ابزارهای نوین در حوزه تجارت الکترونیکی شده است. این ابزارها با ایجاد محیطی سریع، کم هزینه و ایمن نقشی موثر در توسعه تجارت الکترونیکی بر عهده دارند. یکی از این ابزارها قراردادهای هوشمند نام دارند. قراردادهای هوشمند به عنوان یکی از محوری ترین ابزارهای فناوری در صنایع است. قرارداد هوشمند یک توافق مشترک بین دو یا چند طرف است (یاورزاده و همکاران، ۱۴۰۱). اطلاعات را ذخیره می کند، ورودی ها را پردازش می کند و خروجی ها را به لطف توابع از پیش تعریف شده خود می نویسد. قرارداد هوشمند پروتکلی کامپیوتری جهت تسهیل، تأیید و اجرای شرایط یک توافقنامه تجاری است. با استفاده از فناوری بلاکچین در قراردادهای هوشمند، ساختار این قراردادها، غیر متمرکز و به طور یکسان در اختیار تمامی طرف های درگیر در فرایند انتقال ارزش مورد نظر قرار می گیرد (ابراهیمی غفار، ۱۳۹۶). یک قرارداد هوشمند شامل متغیرهای حالت، توابع، اصلاح کننده های تابع، رویدادها و ساختارها است که برای اجرا و کنترل رویدادها و اقدامات مرتبط با توجه به شرایط قرارداد در نظر گرفته شده است (طاهر دوست، ۲۰۲۳). علاوه بر این، حتی می تواند قراردادهای هوشمند دیگر را نیز فراخوانی کند (چود^۱، ۲۰۲۳). قراردادهای هوشمند بر بستر بلاکچین و یا دفترهای همگانی توزیع شده، درمانی برای بسیاری از مشکلات قراردادهای مالی سنتی است، از جمله این مشکلات، تکیه کردن بر اسناد کاغذی، تأخیر، عدم کارایی، احتمال خطا و تقلب می باشد. واسطه های مالی با کاهش دادن ریسک به یاری سیستم های مالی می آیند اما هزینه های سربار و الزامات مورد نیاز را افزایش می دهند (ابراهیمی غفار، ۱۳۹۶). در انعقاد عقود همواره به دلیل مشکلاتی که عوامل انسانی به وجود می آوردند، جوامع به دنبال کاهش دخالت این عامل نه در انعقاد عقود، بلکه در اجرای آنها نیز بودند (شف و سوبرامانیان^۲، ۲۰۱۹). این قابلیت موجب می شود تا انتقال مالکیت و صدور سند در معامله

¹ Chod² Sheth & Subramanian

تنها به صرف انعقاد قرارداد توسط طرفین صورت پذیرفته و نیازی به طی تشریفات ثبت قرارداد در مراجع ثبتی نباشد (پانگ نومکول^۱ و همکاران، ۲۰۲۱). از اینرو، پس از امضای قرارداد و نهایی شدن آن، مفاد قرارداد در قالب سندی الکترونیکی در بستری نامتمرکز ذخیره و محتوای آن جهت مشاهده عموم جامعه به نمایش گذاشته می‌شود (باشار^۲ و همکاران، ۲۰۲۱). دیجیتالی شدن سوابق و اسناد، علاوه بر صرفه جویی در زمان بررسی دستی کاغذ، خطرات ناشی از دستکاری داده‌ها و خطاها را نیز از بین می‌برد. ذینفعان می‌توانند اطلاعات بیشتری از جریان محصولات به دست بیاورند و سریعتر به شرایط واکنش نشان دهند. (فنگ^۳ و همکاران، ۲۰۲۰). همچنین، بلاکچین، نقش مهمی در جلوگیری از معاملات فریب آمیز دارد (وانگ^۴ و همکاران، ۲۰۱۹). هر قرارداد هوشمند شامل حالات و عملکردها است. به کارگیری هر فرایندی در یک کشور می‌تواند در وهله اول با چالش‌هایی همراه باشد که حل آن نیازمند پیش بینی برخی زیرساخت‌ها و تصویب برخی قوانین می‌باشد. قراردادهای هوشمند نیز به جهت نوپا بودن از این امر مستثنی نبوده و به کارگیری آنها در هر نظام مالی با چالش‌هایی همراه می‌باشد. مهمترین چالشی که نظام مالی یک کشور در پذیرش این نوع قراردادها خصوصاً در حوزه بازارهای پولی و سرمایه با آن مواجه است مسأله اعتبار سنجی ارزهای رمزنگاری شده به عنوان یکی از عوضین در قراردادهای هوشمند می‌باشد. این مشکل از زمان ورود بیت کوین به دوران بحران مالی خود و نوسان شدید قیمت این ارز در بازارهای مالی جهان به وجود آمد. به این جهت بسیاری از کشور در حال توسعه با مشاهده چنین نوسانی به دلایلی همچون عدم وجود قوانین در جهت مشروعیت بخشیدن به استفاده از این ارزها در نظام اقتصادی خود یا نبود سیستم مرکزی پرداخت این ارزها در به کارگیری آنها در معاملات متعاملین، استفاده از این ارزها را ممنوع اعلام نمودند (اسچپلر، ۲۰۲۱). ارزهای رمزنگاری شده

¹ Pongnumkul

² Baashar

³ Feng

⁴ Wang

پول‌های دیجیتالی نظیر به نظیر و آنلاین جهت مدیریت و توزیع معاملات می‌باشند. میزان ارزش مالی این ارزها تابع عرضه و تقاضا بوده و در معاملات الکترونیکی جهت انجام امور تجاری مورد استفاده قرار می‌گیرد. در کشور ایران نیز در حال انجام اقداماتی برای آماده‌سازی مرحله راه‌اندازی ارز دیجیتال ملی جدید خود موسوم به رمز ریال است. از رمز ریال می‌توان به صورت برنامه‌ریزی شده در دریافت‌ها و پرداخت‌ها استفاده کرد. این پول با توجه به ماهیت فناورانه‌اش و به کمک مکانیزم قراردادهای هوشمند قابلیت گسترده‌ای در خصوص ارزش آفرینی دیجیتال در اختیار بانک‌ها و فناوران مالی قرار می‌دهد. همچنین از منظر اقتصادی این پول باعث کاهش هزینه‌های چاپ، انتشار و امحاء اسکناس و مسکوک شده و به موازات سایر سیستم‌های پرداخت نظیر اسکناس و مسکوک، کارتهای پرداخت و انتقالات بانکی باعث ارتقای پایداری سیستم پرداخت کشور می‌شود. با توجه به نوپا بودن این واحد پولی و نبود تحقیقات گسترده در این حوزه و کاربردهای آن در صنایع مختلف جهت پشتیبانی از قراردادهای هوشمند در پژوهش حاضر به شناسایی عوامل موثر بر قراردادهای هوشمند مبتنی بر رمز ریال پرداخته شده است.

متغیرهای مصرف و سرمایه‌گذاری در بخش داخلی و نرخ ارز و کسری حساب‌جاری در بخش خارجی را نفی می‌کند (برنهایم^۱ و همکاران، ۱۹۹۰).

مبانی نظری

قراردادهای هوشمند

مفهوم قراردادهای هوشمند اولین بار توسط نیک سابو دانشمند کامپیوتر، محقق و رمزنگار، در اوایل دهه ۱۹۹۰ معرفی شد. چشم‌انداز سابو ایجاد راهی برای رسمی و ایمن کردن توافقات در شبکه‌های دیجیتال بدون اتکا به شخص ثالث قابل اعتماد بود. او قراردادهای هوشمند را به عنوان قراردادهای خوداجرا با شرایطی که مستقیماً در کد نوشته شده است، توصیف کرد که مشابه ماشین‌های فروش خودکار است که به‌طور خودکار محصولات را پس از دریافت پرداخت، توزیع می‌کنند. علیرغم ایده‌های پیشگام سابو،

¹ Bernheim

فناوری و زیرساخت مورد نیاز برای اجرای قراردادهای هوشمند در آن زمان هنوز در دسترس نبود. تا اینکه ظهور فناوری بلاک چین با راه اندازی بیت کوین در سال ۲۰۰۹ بود که پتانسیل قراردادهای هوشمند شروع به تحقق یافت. با این حال، زبان اسکریپت بیت کوین محدود بود و اساساً برای تراکنش‌های ساده طراحی شده بود و پیچیدگی لازم برای قراردادهای هوشمند تمام عیار را نداشت (ساد، ۲۰۲۰). قراردادهای هوشمند، برنامه‌های رایانه‌ای هستند که به طور خودکار شرایط توافق بین طرفین را پس از برآورده شدن شرایط معینی اجرا می‌کنند. این نوع قراردادها جایگزینی برای قراردادهای سنتی محسوب می‌شوند و نیاز به پردازش دستی را از بین برده و هزینه‌های اداری را کاهش می‌دهد. قراردادهای هوشمند، مخاطرات معاملات را کاهش می‌دهند، امکان تراکنش بین طرف‌های غیرقابل اعتماد را بدون نیاز به واسطه فراهم و اجرای تعهدات قراردادی را خودکار می‌کنند. این امکان می‌تواند فرایندهای دولتی را ساده و کارآمدتر کند (لی، ۲۰۲۰). مزیت‌های قرارداد هوشمند سبب شده از این فناوری در حوزه‌های گسترده و متنوعی مانند بانکداری، بیمه، انرژی، املاک، بهداشت و درمان، مدیریت مالی و نظایر آن استفاده شود. برخی از کشورها نظیر سوئیس، ایالات متحده، اتحادیه اروپا، استونی، شیلی، انگلستان، استرالیا، سنگاپور، برزیل، اندونزی، سوئد، دبی، اوکراین، هند، گرجستان و ونزوئلا در زمینه کاربردهای متنوع قرارداد هوشمند پیشرو محسوب می‌شوند (نوری، ۱۴۰۰). قراردادهای هوشمند به عنوان یک فناوری نهادی جدید، عمدتاً با قوانین و مقررات کشورها ارتباط دارند. هنگامی که یک قرارداد هوشمند مستقر و اجرا می‌شود، نمی‌توان به راحتی آن را اصلاح یا معکوس کرد. این برخلاف قراردادهای سنتی است که می‌توانند با توافق طرفین اصلاح یا خاتمه یابد. به طور کلی ممکن است برخی مشکلات در اعمال اصول حقوقی موجود برای قراردادهای هوشمند وجود داشته باشد، اما براساس نتایج مطالعات داخلی و خارجی، به نظر می‌رسد چارچوب قانونی فعلی کشور به اندازه کافی قوی و قابل انطباق برای قراردادهای قانونی هوشمند است. با این حال، ممکن است به تدریج و به طور موردی اصلاح برخی از قوانین برای قراردادهای هوشمند، مورد نیاز باشد (محمدی، ۱۴۰۳).

قراردادهای هوشمند در بستر بلاک چین ایجاد می شود و در حال حاضر، پلتفرم های بلاک چین متنوعی برای استفاده از قراردادهای هوشمند موجود هستند.

ارزهای دیجیتال

ارزهای دیجیتال یا همان رمز ارزها نوعی واحد پولی دیجیتال هستند که به شکل داده های رمزنگاری شده وجود دارند. این داده ها روی شبکه های همتا به همتا به نام بلاک چین کار می کنند و به واسطه وجود این زنجیره های متصل به هم می توان تراکنش هایی مانند خرید، فروش و انتقال ارزهای دیجیتال را پیگیری کرد. بلاک چین به عنوان یک دفتر کل امن و شفاف برای این تراکنش ها عمل کرده و هر کسی می تواند داده ها را مشاهده کند. ارزهای دیجیتال از فناوری رمزنگاری برای تضمین امنیت استفاده می کنند و واژه رمز، در رمز ارز نیز نشأت گرفته از همین قابلیت ویژه است. نکته مهم درباره ارزهای دیجیتال این است که آن ها با هدف جایگزینی با واحدهای پولی مرسوم ساخته و روانه بازار شدند بنابراین عمده کاربرد آن ها استفاده به عنوان پرداخت و نقل و انتقال ارزش است، اگرچه با گسترش این صنعت کاربردهای بیشتری نیز به حوزه رمز ارزها افزوده شده است. بنابراین می توان گفت ارزهای دیجیتال شباهت زیادی به پول دارند، اما شکل و ظاهر فیزیکی ندارند (کاد، ۲۰۲۳).

تاریخچه ارزهای دیجیتال در ایران با سایر نقاط دنیا متفاوت بود. تا سال ۲۰۰۹ کسی از پیدایش بیت کوین و اهداف آن اطلاع چندانی نداشت و موضوع پول غیرمتمرکز و دارایی های دیجیتال دست کمی از یک شوخی نداشت. با گذشت مدت زمانی، اندک اندک موضوعات مرتبط با رمز ارزها مطرح شد اما باز هم به دلیل نبود اطلاعات درست مردم این عرصه را به چشم بازی جدید برای سرقت اموالشان می دیدند. کمتر کسی باور داشت که می توان از دارایی هایی که نه ابعاد فیزیکی دارند و نه چندو چون آن ها مشخص است کسب درآمد کنند (ستاری، ۱۴۰۰).

از طرفی وجود شرکت های هرمی و طرح های کلاهبرداری مختلف در این برهه زمانی مردم را نسبت به موضوعات مالی جدید بدبین کرده بود. با این حال رفته رفته

شرایط تغییر کرد و با مطرح شدن افزایش قیمت رمز ارزها و امکان به دست آوردن آن‌ها از طریق دستگاه‌های ماینینگ این حوزه دست‌خوش تغییرات مهمی شد.

البته این تغییرات در ابتدا خوشایند نبود چرا که مزارع ماینینگ رمز ارز در ابتدا به شکل غیرقانونی مشغول به فعالیت شدند، دستگاه‌های ماینر به کشور قاچاق می‌شدند و در نهایت پس از بحث‌های فراوان و مشکلاتی که این عرصه برای صنعت برق کشور ایجاد کرد دولت و نیروی انتظامی به موضوع ورود کردند و بسیاری از این مزارع جمع‌آوری و افرادی که به عنوان متخلف شناخته شده بودند، دستگیر شدند (کریمی، ۱۴۰۰).

با آنکه صرافی‌های مختلف، وبسایت‌های گوناگون و چهارچوب‌های قانونی برای ارزهای دیجیتال ایجاد شد، اما هنوز هم این عرصه در کشورمان چندان شناخته شده نیست و بسیار نام ارزهای دیجیتال را در قالب ابزاری برای معاملات و درآمد می‌شناسند و هنوز تا بلوغ و شناخت درست این عرصه در کشورمان زمان زیادی باقی مانده است.

رمزریال، ارز دیجیتالی است که بر پایه ارز رایج کشورمان، یعنی ریال برنامه‌نویسی شده است. این رمز ارز توسط بانک مرکزی ایران، به صورت الکترونیکی ارائه شده و از نظر ارزش دقیقاً برابر با اسکناس‌های کاغذی موجود در بازار می‌باشد. از این رو، می‌توان گفت که این رمز ارز در واقع مشابه پول نقد و اسکناس است و به تازگی موجب شده که مبادلات مالی در سراسر کشور با سرعت خیلی بیشتری انجام شود. با انتشار رمز ریال، افراد اسکناس ریال خود را تحویل بانک مرکزی می‌دهند و رمز ریال تحویل می‌گیرند که این رمز ریال قابل استفاده برای سرمایه‌گذاری نیست و صرفاً جایگزین اسکناس خواهد شد. هدف بانک مرکزی از طراحی رمز ریال، تبدیل اسکناس به یک موجودیت قابل برنامه‌ریزی و برنامه‌نویسی است تا با این فرایند پول شیئی هوشمند شود. معاون فناوری‌های بانک مرکزی در تشریح ویژگی‌های رمز ریال ملی می‌گوید که رمز پول ریالی در داخل گوشی قرار می‌گیرد، بانک به عنوان واسطه امکان انتقال وجه را فراهم می‌کند، حذف فیزیکی پول و اسکناس از جیب مردم و انتقال آن به ساختار دیجیتالی هدف اصلی است. البته یکی از ویژگی‌های مهم رمز ریال در مقایسه با اسکناس، سطح امنیت بالای آن است و برخلاف

رمز ارزهای معمول مانند بیت کوین طراحی رمز ریال به صورتی است که ردیابی وجوه به طور دقیق قابل انجام است و حتی در صورت سرقت اطلاعات رمز ریال و هک گوشی تلفن هوشمند توسط سارقان و هکرها امکان ردیابی آن وجود دارد (فکری، ۱۴۰۰).

مزایای رمزارز بانک مرکزی نسبت به پول کاغذی عبارتند از:

- تسهیل در پرداخت های خرد کشور و بهبود عملکرد سیاست پولی؛
- سریع تر و ارزان تر کردن پرداخت های فرامرزی و داخلی (خرد و عمده)؛
- ایجاد پول برنامه پذیر یا پول هوشمند (به عنوان مثال، هنگامی که فرد تسهیلاتی را به صورت رمزیال دریافت کند، این امکان برای بانک و تسهیلات دهنده فراهم می شود که مبلغ مورد نظر دقیقاً در جایی سرمایه گذاری شود که هدف گذاری شده است)؛
- تسريع در گسترش کسب و کارهای مبتنی بر فناوری های مالی؛
- امکان توکنایز کردن دارایی ها (طلا، ارز، املاک و...)
- تسهیل در توسعه بانکداری باز و نوین در کشور؛
- امکان جایگزینی آن برای تسویه بین کشورها؛
- بهبود مقاومت و تاب آوری سیستم پرداخت در برابر حملات سایبری، شکست های عملیاتی و خطاهای سخت افزاری در مقایسه با پردازش و ذخیره سازی داده ها به صورت متمرکز؛
- فراهم کردن شرایط برای بهبود فرآیندهای احراز هویت ضد پول شویی و کاهش فرار مالیاتی، فساد و فعالیت های غیرقانونی؛
- ایجاد توانایی برای به چالش کشیدن قدرت انحصاری بانک های تجاری روی سپرده های خرد؛
- تقویت حکمرانی پولی و در نهایت حکمرانی اقتصادی در کشور (کریمی، ۱۴۰۰).

عادلی و همکاران (۱۴۰۴) تحقیقی با عنوان ارائه چارچوبی برای شناسایی و تحلیل پیشران‌های مؤثر بر آینده قراردادهای هوشمند در صنعت بانکداری انجام دادند که در این تحقیق از دو تکنیک دلفی فازی و مارکوس برای تحلیل داده‌ها استفاده شده و بر مبنای امتیازات روش مارکوس و در نظر گرفتن سه شاخص تخصص خبرگان، شدت اهمیت و میزان قطعیت، پیشران‌های سطح هماهنگی و یکپارچگی بانک‌های کشور در پذیرش فناوری‌ها و قراردادهای جدید، سطح یکپارچگی سیستم‌های اطلاعاتی در صنعت بانکداری، سیاست‌های رگولاتوری در کشور و نوع تعامل بانک‌ها با فین تک‌ها و استارت‌آپ‌های مالی به ترتیب دارای بالاترین اولویت از نظر اثرگذاری بر آینده قراردادهای هوشمند در صنعت بانکداری بودند.

بهرامی و صادقی شاهدانی (۱۴۰۳) تحقیقی با عنوان مدل مطلوب پیاده‌سازی قرارداد هوشمند در صنعت بیمه انجام دادند که در این پژوهش، ابتدا با رویکرد توصیفی-تحلیلی بر مبنای مطالعات نظری و کتابخانه‌ای از طریق مطالعه نظری و رجوع به گزارشهای تخصصی این حوزه، به تجزیه و تحلیل ابعاد مختلف پیاده‌سازی قراردادهای در صنعت بیمه هوشمند پرداخته و در ادامه پژوهش با استفاده از ماتریس SWOT، نقاط قوت، ضعف، فرصت و تهدید اثرگذاری قراردادهای هوشمند بر صنعت بیمه مورد ارزیابی قرار گرفته و پس از طبقه بندی راهبردهای فرعی موجود، جهت اعطاء نمره جذابیت به هر راهبرد و اولویت بندی آنها از ماتریس QSPM استفاده گردیده است. که نتایج ماتریس SWOT بیانگر آن است که بهترین راهبرد اصلی، راهبرد تهاجمی خواهد بود و همچنین ماتریس QSPM، راهبرد طراحی قرارداد هوشمند سخت را به عنوان برترین راهبرد فرعی در طراحی و استفاده از فناوریهای پایه ای قراردادهای هوشمند در صنعت بیمه، معرفی می کند.

موسوی و همکاران (۱۴۰۲) تحقیقی با عنوان واکاوی عوامل علی مؤثر بر قرارداد هوشمند فروش آنلاین و پیامدهای آن با استفاده از مرور نظام مند انجام دادند که با تکیه بر رویکرد مرور نظام مند پیشینه و تئوری داده بنیاد، عوامل (شبکه ارزش و ارزش آفرینی،

کیفیت وبسایت، اعتماد الکترونیکی، بلاکچین، اتوماسیون رباتیک فرآیندها، هوشمند سازی دانش، توافق سطح خدمات، اینترنت اشیاء، آنالیز پیشرفته اطلاعات) به عنوان شرایط علی و (محیط دیجیتال، فرهنگ دیجیتال، سازگاری و پذیرش فناوری های دیجیتال) به عنوان عوامل زمینه ای، (قرارداد هوشمند فروش آنلاین) به عنوان پدیده محوری و (خطرات عملیاتی، وضعیت حقوقی نامشخص، توانمندسازی اجزای شبکه) به عنوان مداخله گر ها، (رایانش ابری) به عنوان استراتژی و (افزایش اعتماد، شفافیت بیشتر، ارتقاء سرعت، افزایش کارایی، دقت بالا، برتری رقابتی، رضایتمندی مشتری، امنیت سایبری، صرفه جویی در زمان، صرفه جویی در هزینه، افزایش فروش و افزایش سودآوری) به عنوان پیامدها شناخته شدند.

یاورزاده و همکاران (۱۴۰۱) تحقیقی با عنوان پرداخت خودکار و مدیریت قراردادهای در صنعت ساخت و ساز با همگام سازی و ادغام مدلسازی اطلاعات ساختمان و قراردادهای هوشمند مبتنی بر بلاکچین انجام دادند. در مطالعه فوق حاضرکه با بررسی کتابخانه ای صورت گرفته، چارچوبی را به عنوان قراردادهای مدلسازی اطلاعات ساختمان، تبادل داده مبتنی بر کانتینر و گردش کار مدیریت قرارداد دیجیتال نامیده می شود، توصیف می کند و همچنین درمورد الزامات خاص صنعت برای بلاکچین و ذخیره سازی داده بحث می کند. اکبری گنجه و همکاران (۱۴۰۱) تحقیقی با عنوان طراحی مدل قرارداد هوشمند توافق سطح خدمات با راهبرد تحول دیجیتال بر اساس نظریه داده بنیاد انجام دادند. بر اساس نتایج پژوهش، برخی از مهم ترین عوامل تاثیرگذار بر قرارداد هوشمند توافقنامه سطح خدمات شامل تطابق قصد، اعتماد الکترونیکی، اعتمادسازی میان شرکای تجاری، آنالیز پیشرفته اطلاعات، مشتریان هوشمند، شفاف سازی انتظارات طرفین، پشتیبانی دیجیتالی هوشمند، دانش و مهارت شبکه ای، ارتباطات هوشمند، اینترنت اشیاء، تحلیل هوشمند، بلاکچین و غیره است.

دهقانی تفتی و همکاران (۱۴۰۱) تحقیقی با عنوان مطالعه تطبیقی الزامات حقوقی طراحی قراردادهای هوشمند دیجیتالی در حقوق ایران و فرانسه انجام دادند. یافته ها نشان

می‌دهد به دلیل عدم انطباق کامل ماهیت قراردادهای هوشمند با قراردادهای الکترونیکی حقوقی رایج، ممکن است برخی از ضوابط مهم حقوقی نظیر رفتار با حسن نیت و تعهد به آگاهی کامل متعاملین از مفاد قرارداد، در این گونه قراردادهای نقض شود.

آبی‌زاده و همکاران (۱۴۰۱) تحقیقی با عنوان کنترل دسترسی در قراردادهای هوشمند مالی با استفاده از مدیریت هویت دیجیتالی و یادگیری ماشین برای تسهیل تبادلات اینترنت اشیا انجام دادند. روش پیشنهادی یک روش مبتنی بر یادگیری ماشین برای کنترل دسترسی است که امضای خودکار تراکنشهای بلاکچین و شناسایی تراکنشهای غیرعادی را انجام می‌دهد به منظور ارزیابی روش پیشنهادی، آزمایش و تجزیه و تحلیل بر روی داده‌های اتریوم انجام شده است و به کمک الگوریتم خوشه‌بندی KMEANS و روش بردار پشتیبان ماشین تراکنشهای سالم از مشکوک شناسایی می‌شود که این روش توانایی شناسایی با دقت ۸۹ درصد را نشان می‌دهد.

مریدی و همکاران (۱۴۰۰) تحقیقی با عنوان طراحی مدل هوشمندسازی سطح خدمات توافق شده مبتنی بر بلاکچین با استفاده از نظریه داده بنیاد انجام دادند. در بخش کیفی تعیین عوامل علی، زمینه‌ای، راهبرد، مداخله‌گر و پیامدهای حاصل از طراحی مدل توافق سطح خدمات انجام شد و در بخش کمی نیز، میزان تأثیر شرایط علی بر پدیده اصلی برابر با ۰/۶۱۸، میزان تأثیر پدیده اصلی بر راهبرد برابر با ۰/۵۸۹، میزان تأثیر شرایط زمینه‌ای بر راهبرد برابر با ۰/۵۴۳، میزان تأثیر شرایط مداخله‌گر بر راهبرد برابر با ۰/۴۱۳ و میزان تأثیر راهبرد بر پیامد برابر با ۰/۶۷۶ محاسبه شد.

طاهر دوست (۲۰۲۳) تحقیقی با عنوان قراردادهای هوشمند در فناوری بلاک چین: بررسی انتقادی انجام داد. این بررسی شامل ۲۵۲ مقاله در ده سال گذشته با کلمات کلیدی "Blockchain"، "block-chain"، "smart contracts" و "smart contracts" است. این مقاله وضعیت فعلی و اهمیت قراردادهای هوشمند در فناوری بلاک چین را مورد بحث قرار می‌دهد. شکاف‌ها و چالش‌های موجود در ادبیات مربوطه نیز مورد بحث قرار گرفته است، به ویژه با تأکید بر محدودیت‌ها. بر اساس این یافته‌ها،

چندین مشکل تحقیقاتی و مسیرهای تحقیقاتی آینده‌نگر برای مطالعات آینده که احتمالاً برای دانشگاهیان و متخصصان ارزشمند خواهد بود، شناسایی می‌شوند.

پیانتادوسی^۱ و همکاران (۲۰۲۳) به شناسایی و تحلیل مسائل عملکردی و امنیتی قراردادهای هوشمند با استفاده از مرور سیستماتیک پیشینه پرداختند. قراردادهای هوشمند یک بخش مهم در برنامه های بلاکچین هستند. به رغم مزیت های فراوان قراردادهای هوشمند شامل تغییرناپذیری و ایجاد تراکنش های قابل اعتماد بدون حضور اشخاص ثالث، این قراردادها با ریسکها و آسیبهای امنیتی هم همراه هستند. تنظیم قراردادهای هوشمند صحیح و ایمن می تواند بسیار سخت باشد، زیرا بعد از استقرار، نمی توان آنها را تغییر داد. با وجود تازگی مباحث قراردادهای هوشمند، تعداد زیادی رویکرد برای یافتن ریسکها و آسیب پذیری های این قراردادها در پژوهش ها ارائه شده است. پژوهش حاضر تلاش کرده تا به بررسی و تحلیل رویکردهای پیشنهادی مختلف ارائه شده در مطالعات مختلف بپردازد.

چود^۲ (۲۰۲۳) تحقیقی با عنوان رقابت در بازار محصول با توکن های رمزنگاری و قراردادهای هوشمند انجام داد. این مقاله مزایای نقل قول قیمت خروجی در واحد توکن رمزنگاری را تحت رقابت بازار محصول دوپولیستی با هزینه های سوئیچینگ مدل می کند. قیمت گذاری خروجی به صورت توکن، یک مزیت عملاً حرکت دوم را برای شرکت فراهم می کند و سود تعادلی آن را افزایش می دهد. علاوه بر این، شرکت می تواند سود تعادلی خود را با تعهد از طریق یک قرارداد هوشمند به تعداد توکن های فروخته شده افزایش دهد. این مقاله با تمرکز بر توکن های ابزار مورد استفاده در مرحله رقابت بازار محصول، مزایای بالقوه صدور توکن های رمزنگاری را که فراتر از مزایای صدور توکن های امنیتی در مرحله تامین مالی است، نشان می دهد.

¹ Piantadosi

² Chod

اسچپلر^۱ (۲۰۲۱) تحقیقی با عنوان قراردادهای هوشمند و بازار واحد دیجیتال از دریچه رویکرد «قانون + فناوری» انجام داد. یافته‌ها نشان داد استقرار قراردادهای هوشمند در منطقه اروپا می‌تواند معاملات اقتصادی را سیال کند. همچنین خطر تکه تکه شدن بازار واحد دیجیتال ("DSM") را به دنبال دارد. این معمای نیاز به یک واکنش سازنده برای حفظ منافع حاصل از قراردادهای هوشمند و یک DSM قوی دارد. در برابر این پس زمینه، این گزارش رویکرد «قانون + فناوری» را اتخاذ می‌کند. این پیشنهاد ترکیب قانون و فناوری برای توسعه راه‌حل‌هایی را پیشنهاد می‌کند که تکامل قراردادهای هوشمند را تشویق می‌کند (به جای جلوگیری از آن) در جهتی که DSM را حفظ و تقویت می‌کند.

خان^۲ و همکاران (۲۰۲۱) تحقیقی با عنوان قراردادهای هوشمند بلاک چین: برنامه‌ها، چالش‌ها و روندهای آینده انجام دادند. برای انجام این کار، ما یک طبقه‌بندی از راه‌حل‌های قرارداد هوشمند مبتنی بر بلاک چین را ارائه شد، مقالات تحقیقاتی موجود را دسته‌بندی و در مورد مطالعات مبتنی بر قرارداد هوشمند موجود بحث قرار گرفت. بر اساس یافته‌های این بررسی، مجموعه‌ای از چالش‌ها و مسائل باز را شناسایی نمود که باید در مطالعات آتی مورد توجه قرار گیرند.

با بررسی‌های انجام شده در ادبیات تحقیق مشخص گردید که تحقیقی با عنوان طراحی مدل قراردادهای هوشمند مبتنی بر رمز ریال در صنایع خودروسازی ایران با استفاده از روش‌های مدل سازی ساختاری تفسیری و گردند تئوری انجام نشده است که شکاف تحقیقاتی فوق در این پژوهش پوشش داده خواهد شد. بدیهی است نوآوری تحقیق در انتخاب موضوع پژوهش می‌باشد.

۳- روش شناسی تحقیق

تحقیق حاضر با توجه به اهدافی که دارد جزء تحقیقات کاربردی است و از نظر فرایند انجام جزء تحقیقات کیفی و کمی از نوع اکتشافی است و بدین منظور به شناسایی مولفه

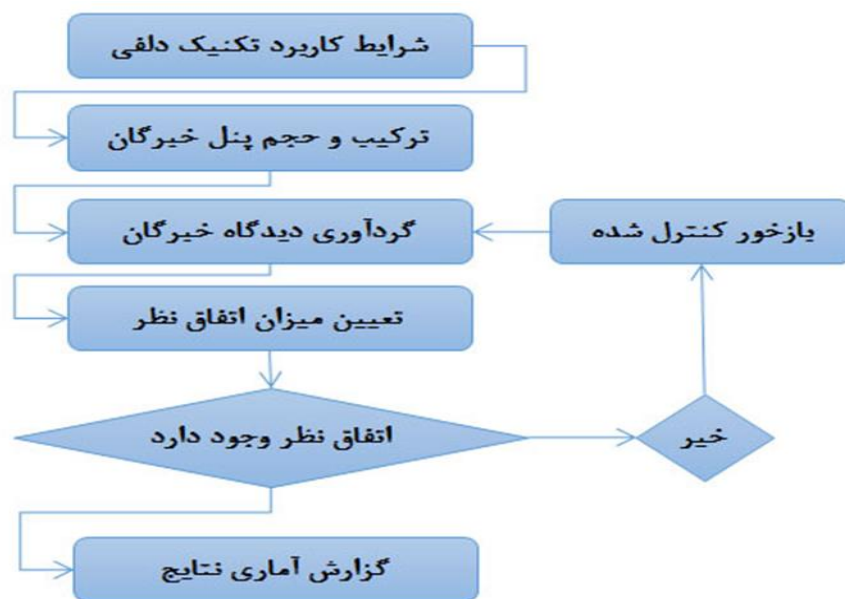
¹ Schrepel

² Khan

ها و زیر مولفه های مدل از طریق ادبیات تحقیق و مصاحبه با خبرگان اقدام شد. جامعه آماری تحقیق شامل خبرگان حوزه رمزریال و قراردادهای هوشمند می باشند که با روش غیر تصادفی حجم نمونه تعیین شد که در این بخش خبرگان ابتدا جهت مصاحبه انتخاب شد و با توسعه عوامل شناسایی شده از ادبیات تحقیق کمک نموده و مصاحبه تا جایی ادامه یافت که عوامل جدیدی احصا نشوند و در بخش دلفی نیز خبرگان جهت بررسی میزان توافق نظری آنها در خصوص عوامل شناسایی شده نظرات آنها از طریق پرسشنامه دلفی گردآوری شد. معیارهای خبرگی در تحقیق حاضر عبارتند از: تسلط کامل بر روی موضوع مدیریت قرارداد های هوشمند و رمز ارز، داشتن مدرک تحصیلی فوق لیسانس و بالاتر، داشتن سابقه بالای ۱۰ سال می باشد که ۲۵ نفر از خبرگان جهت مشارکت در تحقیق انتخاب شدند. جهت تجزیه و تحلیل داده ها از روش گرند تئوری استفاده شد. نظریه پردازی داده بنیان مبتنی بر ۳ نوع کدگذاری باز، محوری و انتخابی است، که در کدگذاری باز به خردکردن، مقایسه سازی، نام گذاری، مفهوم پردازی و مقوله بندی داده ها پرداخته شده و برای به دست آوردن مشابهت ها و تفاوت هایشان مورد بررسی قرار می گیرند. در کدگذاری محوری، هدف، برقراری رابطه بین مقوله های تولید شده در مرحله کدگذاری باز است. این کدگذاری، به این دلیل محوری نامیده شده که کدگذاری حول محور یک مقوله رخ می دهد و ارتباط سایر مقولات با آن مشخص می شود.

در کدگذاری باز، مقوله ها و مضامین اصلی پیرامون پدیده مورد مطالعه شناسایی می شوند. در کدگذاری محوری، مقوله ها به طور نظام مند بهبود یافته و با زیرمقوله ها پیوند داده می شوند. در نهایت از طریق، کدگذاری گزینشی، الگوی پارادایمی پژوهش ارائه می شود.

تکنیک دلفی یکی از روش های تصمیم گیری گروهی است که برای دستیابی به توافق پیرامون مساله مورد بررسی از دیدگاه خبرگان استفاده می شود. مراحل انجام روش دلفی به صورت زیر است:



شکل ۱. چارچوب نظری تکنیک دلفی

۴- یافته‌های پژوهش

همانطور که گفته شد جهت بدست آوردن ابعاد مدل اولیه از رویکرد تحلیل کیفی و فرا تحلیل استفاده شد. در روش فراترکیب ابتدا با کلید واژه های قراردادهای هوشمند، رمز ارز و قراردادهای هوشمند سازی قراردادهای، از منابع اطلاعاتی معتبر داخلی نظیر MAGIRAN, Irandoc, CIVILICA, SID, Normags و خارجی نظیر ScienceDirect, Taylor & Francis, Springer, ProQuest, DOAJ اقدام به جستجو در بازه زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۴ شد. در مرتبه اول مقالات بسیاری شناسایی گردید، سپس با اعمال معیارهای ورود نظیر کنفرانسی نبودن مقالات، نامه به سردبیر نبودن، دسترس بودن تمام متن، تکراری نبودن، داشتن نوآوری، مرتبط با اهداف تحقیق بودن تعدادی بسیاری از مقالات کنار گذاشته شدند و سپس مقالات باقی مانده جهت مطالعه وارد پژوهش شدند که با توجه به چارچوب نظری تحقیق متون مرتبط با هر یک شناسایی شدند، و سپس از بطن این متون مولفه های مرتبط با هر بعد اصلی استخراج گردید و

درگام بعدی با حذف مولفه های تکراری و دارای همپوشانی و مترادف باهم ، مولفه های نهایی استخراج شد. در روش تحلیل کیفی که طی مصاحبه های انجام شده با خبرگان و ادبیات تحقیق مقوله ها، زیر مقوله های هر یک شناسایی شدند. در این خصوص می توان بیان داشت که با توجه به جدول فوق هر یک از مفاهیم باز ابتدا تدوین و در نهایت با توجه به مفهوم اصلی عبارت، کد محوری شناسایی شده که همان زیر مقوله هر طبقه از مقولات تعیین شده هستند و در مقوله مربوط خود قرار گرفتند که می توانند بر مدل موثر واقع گردند. در جدول ۱ نمونه ای از مصاحبه ها ارائه شده است.

جدول ۱. نمونه ای از متون مصاحبه

کد مصاحبه شونده	متن مصاحبه
E1	قراردادهای هوشمند یک فناوری اساسی در بلاک چین و یک عنصر کلیدی از شبکه اتریوم هستند. قرارداد هوشمند کدی است که خوداجرا بوده و مجموعه ای از دستورالعمل ها را انجام می دهد که سپس در زنجیره بلوکی تأیید می شوند. این قراردادها غیرقابل اعتماد، مستقل، غیرمتمرکز و شفاف هستند. این نوع قراردادها پس از استقرار برگشت ناپذیر و غیر قابل تغییر هستند. در امور مالی غیرمتمرکز (DeFi) بسیار محبوب هستند، آنها چندین مورد استفاده دیگر نیز دارند. قراردادهای هوشمند را می توان در برنامه های غیرمتمرکز (dApps) برای اجرای عملکردهای پیچیده تر همراه کرد.
E2	مانند قراردادهای سنتی، قراردادهای هوشمند قراردادهایی بین دو یا چند طرف هستند که در آن یکی از طرفین چیزی با ارزش را به دیگری ارائه می دهد و این پیشنهاد پذیرفته می شود. تفاوت این است که یک قرارداد هوشمند یک کد خوداجرایی است که شرایط توافق را اجرا می کند. این کد به عنوان یک تراکنش به آدرسی در یک بلاک چین ارسال می شود، جایی که توسط مکانیسم اجماع آن بلاک چین تأیید می شود. هنگامی که این تراکنش در یک بلوک گنجانده شد، قرارداد هوشمند آغاز شده و غیرقابل برگشت است.
E3	کاربرد قراردادهای هوشمند به این صورت است که نیاز به واسطه و اجرای قرارداد را برطرف می کند. این امر هزینه را تا حد زیادی کاهش می دهد و فرآیند مذاکره قرارداد را ساده می کند. با یک قرارداد هوشمند، کد مکانیسم های معامله را تعریف می کند و داور نهایی شرایط است. تغییرناپذیری و برگشت ناپذیری کد در قراردادهای هوشمند یک نقطه قوت است، اما با اشکالاتی همراه است. به عنوان مثال، اگر اشکالی در کد وجود داشته باشد، هیچ راهی برای باطل کردن یا تغییر قرارداد هوشمند وجود ندارد.

کد مصاحبه شونده	متن مصاحبه
E4	نحوه کاربرد قراردادهای هوشمند به این صورت است که ابتدا توسعه دهندگان، قراردادی را برنامه نویسی می کنند. سپس این قرارداد هوشمند، در شبکه بلاک چین اجرا می شود و در صورت اتفاق افتادن شرایط خاصی، عمل خاصی را انجام می دهد.
E5	یک قرارداد هوشمند انفرادی فقط برای یک نوع تراکنش قابل استفاده است: اگر فرآیند خاصی اتفاق بیفتد، فرآیند مرتبط دیگری را دنبال می کند. اما، اکثر dApp ها با ترکیب قراردادهای هوشمند با هم کار می کنند تا عملکردهای پیچیده را فعال کنند. هزاران dApp در شبکه های مختلف بلاک چین، از امور مالی گرفته تا بازی، صرافی ها و رسانه ها وجود دارد و همه آنها از قراردادهای هوشمند به روش های مختلف استفاده می کنند.

بعد از شناسایی متون مهم حاصل از مصاحبه و ادبیات تحقیق اقدام به شناسایی محوری گردید که نتایج به شرح جدول ۲ می باشند. در این بخش کلیه متون شناسایی شده در جدول قبلی که به برخی از آنها اشاره شده است به کد خوشه‌هایی تبدیل شده‌اند که مفهوم محوری هر متن را نشان میدهد و کدهای اشاره توسط هر خبره تحت عنوان کدهای محوری است و کدهای مصاحبه شونده کنار کدهای ارائه شده توسط آنها مشخص گردیده است.

جدول ۲. کدهای محوری

کدهای محوری	کد مصاحبه شونده
اعتماد سازی میان شرکای تجاری، شفاف سازی انتظارات طرفین، تطابق قصد، اعتماد الکترونیک، مشتریان هوشمند، پشتیبانی دیجیتال و ارتباطات هوشمند	E1,E5,E7,E9
دانش و مهارت شبکه ای، اینترنت اشیا، تحلیل هوشمند، بلاکچین، محتوای هوشمند،	E2,E4,E9,E18
کیفیت وب سایت، رایانش ابری و شیوه های اجرا	E3,E8.E9,E10

کدهای محوری	کد مصاحبه شونده
زیرساخت‌ها، سازگاری، فناوریهای دیجیتال، تحول دیجیتال و فرهنگ دیجیتال	E4,E11,E12,E13
نیروی انسانی متخصص، امنیت دیجیتال، ضمانت اجرایی، ارتباطات، اعتماد سازی و ارتقا	E5,E14,E15,E16
قوانین و مقررات دولتی، برتری رقابتی، تعاملات آنلاین، توافقات سطح خدمات، اعتبار سنجی، تعهد، امنیت تراکنش‌ها، غیرمتمرکز بودن و اجرای هوشمند	E6,E17,E18,E19,E20 احمدوند و اقبالی (۱۴۰۰) و مهاجری و همکاران (۱۳۹۸)، رضائیان و ایرانیان (۱۳۹۷)
کاهش پیچیدگی ها، ارزیابی ریسک، سودآوری، سرعت، اعتماد سازی و کارایی	E7,E21,E22,E23,E24,E25. فاشینا و همکاران (۲۰۲۱)، ریورا و همکاران (۲۰۲۰)، تملسینا (۲۰۲۰)، خیر و همکاران (۲۰۱۸) و عزیز و حکام (۲۰۱۶)

در ادامه به توجه به کدهای شناسایی شده در مرحله قبلی کدهای انتخابی دسته بندی شدند که در شش دسته در جدول ۳ ارائه شدند .

جدول ۳. یافته های کیفی

پیامدها	راهبردها	محوری	مداخله گر	زمینه ای	علی	عوامل زیر مولفه ها
					•	اعتماد سازی میان شرکای تجاری
					•	شفاف سازی انتظارات طرفین
					•	تطابق قصد
					•	اعتماد الکترونیک
					•	مشتریان هوشمند
					•	پیش‌بینی دیجیتال
					•	ارتباطات هوشمند
				•		دانش و مهارت شبکه ای
				•		اینترنت اشیا
				•		تحلیل هوشمند
				•		بلاکچین
				•		محتوای هوشمند
				•		کیفیت وب سایت

عوامل زیر مولفه ها	علی	زمینه ای	مداخله گر	محوری	راهبردها	پیامدها
رایانش ابری		•				
شیوه های اجرا		•				
زیر ساخت ها			•			
سازگاری			•			
فناور های دیجیتال			•			
تحول دیجیتال			•			
فرهنگ دیجیتال			•			
نیروی انسانی متخصص			•			
امنیت دیجیتال			•			
ضمانت اجرایی				•		
ارتباطات				•		
اعتماد سازی				•		
ارتقا				•		
قوانین و مقررات ولتی				•		
برتری رقابتی				•		
تعاملات آنلاین				•		
توافقات سطح خدمات				•		
اعتبار سنجی				•		
تعهد				•		
امنیت تراکنش ها				•		
غیرمتمرکز بودن					•	
اجرای هوشمند					•	
کاهش پیچیدگی ها					•	
ارزیابی ریسک					•	
سودآوری						•
سرعت						•
اعتماد سازی						•
کارایی						•

تکنیک دلفی در سه مرحله اجرا شد و در هر مرحله تعدادی از شاخص ها بر اساس میزان میانگین ضریب کندال و نظر خبرگان در مدل حذف شدند و مرحله بعدی با حذف شاخص های ضعیف مجدداً تکرار شده است. در نهایت سه مرحله تکنیک دلفی انجام شد که در مرحله سوم نتایج نشان می دهند که به توافق جمعی رسیدیم و شاخص های نهایی

هستند. نتایج مراحل تکنیک دلفی در جدول (۴) مشاهده می شود. بر اساس نتایج جدول (۴-۹) چون مقدار به دست آمده برای آماره آزمون کندال در مرحله سوم (۰/۸۹۳) در سطح خطای $\alpha=0/01$ معنی دار است ($\text{sig}<0/01$)، چنین استنباط می شود که بین پاسخگویان در ارتباط با سئوالات توافق معنی دار وجود دارد و مقدار به دست آمده بری آماره کندال (۰/۸۲۵) حاکی از اتفاق نظر بسیار بالای پاسخگویان می باشد.

جدول ۴. نتایج آزمون کندال

شاخص ها	مرحله اول	مرحله دوم	مرحله سوم
N	۴۱	۴۱	۴۱
Kendall's W(a)	۰/۳۷۲	۰/۴۱۹	۰/۸۹۳
Chi-Square	۸۵۶/۱۸	۱۰۲۳/۲۹	۱۱۴۵/۷۴
Df	۲۴	۲۴	۲۴
Asymp. Sig	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰

در این مرحله چون آماره کندال (۰/۸۹۳) حاکی از اتفاق نظر بسیار بالای پاسخگویان می باشد. روند کار دلفی متوقف شد.

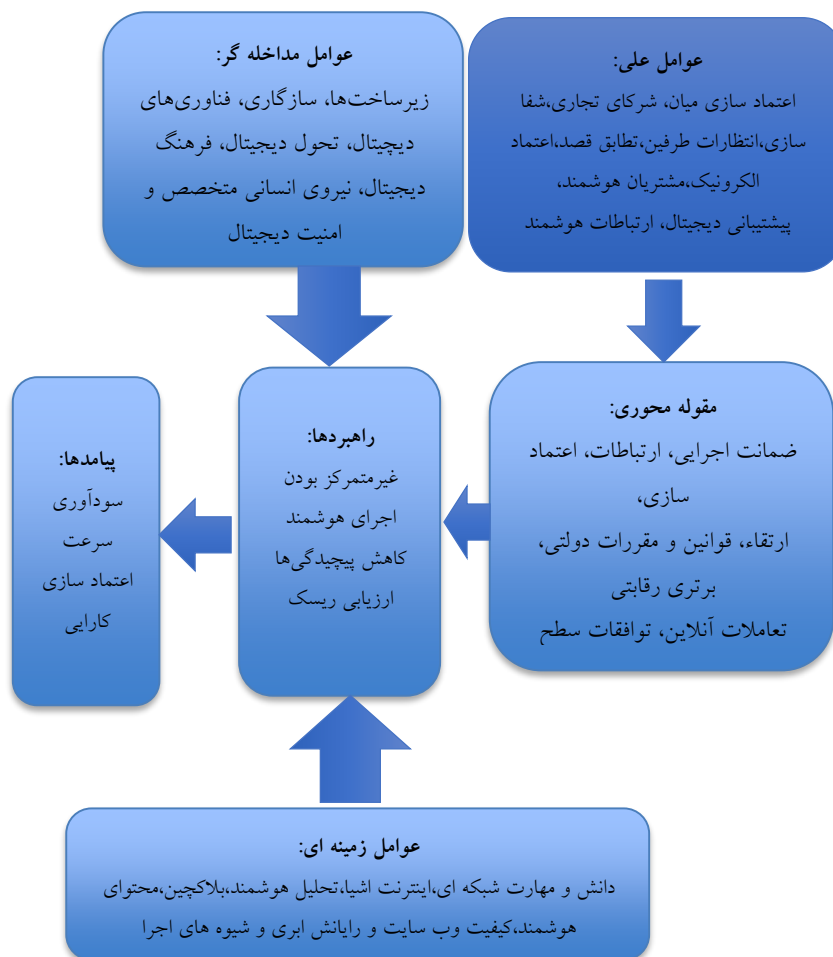
نتایج دلفی در جدول ۵ مشاهده می شود. در این جدول ضرایب توافق و همچنین میانگین هر شاخص و نتیجه آن مشاهده می شود. باتوجه به اینکه مقیاس پرسشنامه ها ۵ گزینه ای بود، شاخص هایی که میانگینی بالاتر از ۵ را کسب نموده باشند مورد تایید هستند و براساس ضریب توافق اگر بالاتر از ۰/۵ امتیاز گرفته باشند، نشان دهنده ی توافق مشارکت کنندگان بر روی آن شاخص می باشد. پس شاخص هایی که میانگین زیر ۵ و ضریب توافق زیر ۰/۵ دارند حذف می شوند. باتوجه به توضیحات داده شده می توان بیان کرد در مرحله اول دلفی هیچ شاخصی از فرایند تحلیل حذف نشده است و همه شاخص ها توسط خبرگان تایید شدند.

جدول ۵. نتایج دلفی و استخراج شاخص‌ها

ابعاد	مولفه‌های هر بعد	ضریب تناسب		
		ضریب توافق مرحله اول	ضریب توافق مرحله دوم	ضریب توافق مرحله سوم
علی	اعتماد سازی میان شرکای تجاری	0.56	0.56	0.87
	شفاف سازی انتظارات طرفین	0.51	0.51	0.88
	تطابق قصد	0.49	0.49	0.84
	اعتماد الکترونیک	0.65	0.65	0.84
	مشتریان هوشمند	0.51	0.51	0.73
	پیش‌تیبانی دیجیتال	0.54	0.54	0.74
	ارتباطات هوشمند	0.65	0.65	0.7
زمینه ای	دانش و مهارت شبکه ای	0.77	0.77	0.71
	اینترنت اشیا	0.49	0.49	0.7
	تحلیل هوشمند	0.77	0.77	0.8
	بلاکچین	0.53	0.53	0.73
	محتوای هوشمند	0.54	0.54	0.84
	کیفیت وب سایت	0.51	0.51	0.71
	رایانش ابری	0.50	0.50	0.84
	شیوه های اجرا	0.69	0.69	0.73
مداخله گر	زیر ساخت ها	0.73	0.73	0.7
	سازگاری	0.5	0.5	0.81
	فناور های دیجیتال	0.51	0.51	0.82
	تحول دیجیتال	0.73	0.73	0.72
	فرهنگ دیجیتال	0.62	0.62	0.73
	نیروی انسانی متخصص	0.72	0.72	0.9
	امنیت دیجیتال	0.76	0.76	0.88
محوری	ضمانت اجرایی	0.84	0.84	0.89
	ارتباطات	0.66	0.66	0.71
	اعتماد سازی	0.59	0.59	0.7
	ارتقا	0.64	0.64	0.73
	قوانین و مقررات ولتی	0.58	0.58	0.74

ابعاد	مولفه‌های هر بعد	ضریب تناسب		
		ضریب توافق مرحله اول	ضریب توافق مرحله دوم	ضریب توافق مرحله سوم
	برتری رقابتی	0.65	0.65	0.83
	تعاملات آنلاین	0.77	0.77	0.8
	توافقات سطح خدمات	0.49	0.49	0.74
	اعتبار سنجی	0.77	0.77	0.87
	تعهد	0.53	0.53	0.84
	امنیت تراکنش‌ها	0.54	0.54	0.86
راهبردها	غیرمتمرکز بودن	0.66	0.66	0.71
	اجرای هوشمند	0.87	0.87	0.84
	کاهش پیچیدگی‌ها	0.77	0.77	0.87
	ارزیابی ریسک	0.89	0.89	0.88
پیامدها	سودآوری	0.87	0.87	0.98
	سرعت	0.77	0.45	0.44
	اعتماد سازی	0.56	0.65	0.34
	کارایی	0.43	0.37	0.77

در پس از ادغام شاخص‌های مشابه، عوامل نهایی شناسایی شدند که در جدول ۵ ارائه شده است. نتایج نشان می‌دهد که مدل تحقیق دارای ۶ عامل اصلی و ۴۱ مولفه و زیرشاخص به عنوان عوامل موثر شناسایی و استخراج شدند.



شکل ۲. مدل پارادایمی تحقیق

۵- بحث و نتیجه‌گیری

هدف تحقیق حاضر طراحی مدل قراردادهای هوشمند مبتنی بر رمز ریال در صنایع خودرو سازی ایران بود. طبق یافته‌ها ۴۱ مولفه شناسایی شدند و با روش ساختاری و تفسیری سطح بندی گردیدند. قراردادهای هوشمند در بسیاری از کشورهای جهان در حال توسعه است، اما در کشورمان فقط به صورت محدود توسط چند شرکت خصوصی پیگیری می‌شود. بخش دولتی و بخش عمومی غیردولتی کشورمان هنوز به استفاده از این فناوری گرایش پیدا نکرده‌اند. پیشرفت‌های اخیر فناوری قراردادهای هوشمند در جهان و رشد توان بخش خصوصی و متخصصان کشورمان، فرصت خوبی را برای بهره‌برداری از مزایای این فناوری در کشور مهیا کرده است. همان‌طور که در تمام فناوری‌های نوظهور به‌ویژه فناوری‌های نهادی، ممکن است چالش‌هایی وجود داشته باشد، قراردادهای هوشمند نیز برخی چالش‌ها روبه‌رو است. قراردادهای هوشمند به عنوان یک فناوری نهادی جدید، با بیشتر قوانین و مقررات کشورها ارتباط دارند و باید کاملاً مطابق با قوانین و مقررات توسعه یابند. هنگامی که یک قرارداد هوشمند مستقر و اجرا شد، نمی‌توان به راحتی آن را اصلاح یا معکوس کرد. این برخلاف قراردادهای سنتی است که می‌توانند با توافق طرفین اصلاح یا خاتمه یابد. این یکی از چالش‌های قراردادهای هوشمند است که راهکارهایی برای رفع آن نیز ارائه شده است. تفسیر کد قرارداد هوشمند و تطابق آن با قرارداد مکتوب یکی دیگر از چالش‌های این نوع قراردادها است. محاکم قضائی ممکن است در تفسیر زبان‌های برنامه‌نویسی با مشکل روبه‌رو شوند و ممکن است در کد قرارداد هوشمند ابهام باشد که شناسایی آنها نیازمند تخصص‌های بین‌رشته‌ای است. چالش دیگر، نیاز به سبد استعدادها در راه‌اندازی قراردادهای هوشمند است. به عبارت دیگر برای راه‌اندازی این نوع قراردادها نیازمند تخصص‌های مختلف است. متخصصان مختلفی از حوزه برنامه‌نویسی رایانه‌ای، حقوق و اقتصاد باید در تنظیم قراردادهای هوشمند مشارکت داشته باشند. ممکن است برخی مشکلات در اعمال اصول حقوقی موجود برای قراردادهای هوشمند وجود داشته باشد، اما به نظر می‌رسد چارچوب قانونی فعلی به اندازه کافی قوی و قابل انطباق

برای این نوع قراردادها است. انعطاف‌پذیری قوانین معمولاً بستر مناسبی برای کسب و کارهای جدید و نوآوری‌های فناورانه است. ه در زمینه فناوری قرارداد هوشمند نیز به نظر می‌رسد حتی بدون نیاز به اصلاح قوانین بسیاری از کاربردهای این فناوری را می‌توان راه‌اندازی کرد. چارچوب قانونی موجود قادر است استفاده از قراردادهای حقوقی هوشمند را تسهیل و پشتیبانی کند. با این حال، ممکن است به تدریج اصلاح برخی قوانین برای تسهیل قراردادهای هوشمند، نیاز باشد، اما به‌طور کلی، اصول حقوقی فعلی را می‌توان به همان شیوه‌ای که در قراردادهای سنتی اعمال می‌شود، در مورد این نوع قراردادها نیز اعمال کرد.

انعطاف‌پذیری قوانین معمولاً بستر مناسبی برای کسب‌وکار جدید و نوآوری‌های فناورانه است. در زمینه فناوری قرارداد هوشمند نیز به نظر می‌رسد حتی بدون نیاز به اصلاح قوانین بسیاری از کاربردهای قرارداد هوشمند را می‌توان راه‌اندازی کرد. چارچوب قانونی موجود قادر است استفاده از قراردادهای حقوقی هوشمند را تسهیل و پشتیبانی کند. با این حال، ممکن است برخی از اصلاحات تدریجی و اصولی قوانین در زمینه‌های خاص برای رفع هرگونه خلأهای احتمالی در قراردادهای هوشمند، وجود داشته باشد، اما به‌طور کلی، اصول حقوقی فعلی را می‌توان به همان شیوه‌ای که در قراردادهای سنتی اعمال می‌شود، در مورد قراردادهای هوشمند نیز اعمال کرد. فسخ قرارداد یکی از موضوعات مهم در حقوق قراردادها محسوب می‌شود. فسخ قرارداد مبتنی بر حقی است که به‌وسیله توافق طرفین یا مستقیماً به حکم قانون (برای جلوگیری از ضرری که به‌طور ناخواسته از ناحیه قرارداد متوجه یکی از دو طرف است) برای یک یا دو طرف قرارداد شناخته می‌شود. اصول فسخ قرارداد را می‌توان در یک قرارداد هوشمند نیز پیاده‌سازی کرد. حتی اگر موارد فسخ قرارداد در یک قرارداد هوشمند گنجانده نشده باشد، راهکارهای حقوقی برای فسخ آن قرارداد قابل انجام هستند. برای مثال، اگر قرارداد هوشمند به‌طور جزئی یا کامل توسط کد انجام شده باشد، ممکن است امکان بازگشایی تراکنش‌های ثبت شده در یک دفتر کل توزیع شده تغییرناپذیر وجود نداشته باشد. در چنین مواردی محاکم قضایی می‌تواند

راه‌های جایگزینی را برای اجرای عدالت بین طرفین در نظر بگیرد. مثلاً محکمه قضایی به طرفین دستور دهد که برای معکوس کردن اثرات تراکنش اول، یک تراکنش دوم «برابر و متضاد» روی بلاکچین انجام دهند. به‌طور کلی، ممکن است برخی مشکلات در اعمال اصول حقوقی موجود برای قراردادهای هوشمند وجود داشته باشد، اما به‌نظر می‌رسد چارچوب قانونی فعلی به اندازه کافی قوی و قابل انطباق برای قراردادهای قانونی هوشمند است. از آنجایی که با گذشت زمان و ایجاد تغییرات در کشور و نگرش‌ها نتایج بدست آمده را نمی‌توان به بازه زمانی بلند مدت تعمیم داد و در واقع نتایج برای مقطع زمانی فعلی است. پیشنهاد می‌گردد در تحقیقات آتی از مولفه‌ها و زیر مولفه‌هایی شناسایی جهت استفاده از طراحی سیستم خبره محور مدیریت قراردادهای هوشمند استفاده گردد.

فهرست منابع:

- Abizadeh, A. & Fathi, Z. & Minouei, M. (2022). Access control in financial smart contracts using digital identity management and machine learning to facilitate Internet of Things transactions. *Financial Knowledge Securities Analysis*. 15(53), 111-122. (In Persian)
- Adeli, O. & Mohbiashtiani, S. & Porfakharan, M. & Maleki, M. (2025). Providing a framework for identifying and analyzing drivers affecting the future of smart contracts in the banking industry. *Quarterly Journal of Islamic Science, Economics and Banking*. 50, 261-287. (In Persian)
- Akbari-Ganja, S. & Mousavi, S.A. & Heydarzadeh, K. (2022). Designing a Smart Contract Model for Service Level Agreement with Digital Transformation Strategy Based on Data-Based Theory. *Business Studies*. 20(116), 75-100. (In Persian)
- Atrian, M. (2019). Legal Aspects of Blockchain Technology and Smart Contracts in Commercial Financing. Thesis, Faculty of Law, Shahid Beheshti University. (In Persian)
- Aldaz-Carroll, E. & Aldaz-Carroll, E. (2018). "Can cryptocurrencies and blockchain help fight corruption?". Retrieved June 15, 2021, from Brookings: <https://www.brookings.edu/blog/future-development/2018/02/01/can-cryptocurrencies-and-blockchain-help-fight-corruption/>

Baashar, Y. & Ahmed-Alkahtani, A. & Hashim, W. & Azlin-Razali, R. & Kiong-Tiong, S. (2021). Toward Blockchain Technology in the Energy Environment. *Sustainability*, 13(16): 23-42.

Bahrani, M.K. & Sadeghi-Khabeni, M. (2024). The optimal model for implementing smart contracts in the insurance industry. *Quarterly Journal of Economic Research and Policies*. 110, 82-110. (In Persian)

BECKY. (2020). "The Bank Of Japan Looks To Start Testing A National Cryptocurrency". Retrieved from coin insider: <https://www.coininsider.com/the-bank-of-japan-looks-to-start-testing-a-national-cryptocurrency/>

Bodden, A. & Schulman, J. & Briggs, T. (2019). "Cryptocurrency: cybersecurity and the operational risks". Retrieved December 9, 2020, from Cayman Funds: <https://www.caymanfundsmagazine.com/contributed-article/cryptocurrency-cybersecurity-and-the-operational-risks#:~:text=While%20any%20transaction%20can%20be,often%20a%20higher%20risk%20transaction.&text=We%20will%20likely%20see%20more,s till%20a%20very%20bi>

Chod, H. (2023). Product market competition with crypto tokens and smart contracts. *Journal of Financial Economics*. 149(1), 122-159.

Cocoru, M. (2017). Beyond bitcoin: an early overview on smart contracts. *International Journal of Law and Information Technology*, 25(3), 179–195. <https://doi.org/10.1093/ijlit/eax003>

Dehghani-Tafti, M. & Afzali-Mehr, M. & Skini, R. (2022). A comparative study of the legal requirements for designing digital smart contracts in Iranian and French law. *Comparative Law Research Journal*. 6(2), 29-51. (In Persian)

Dehghani-Tafti, M. & Afzali-Mehr, M, Skini, R (2022). A comparative study of the legal requirements for designing digital smart contracts in Iranian and French law. *Comparative Law Research Journal*, 6(2), 29-51. (In Persian)

Dehghani-Tafti, M. & Afzali-Mehr, M. & Skini, R. (2021). A comparative study of the law governing digital smart contracts from the perspective of private international law in the Iranian legal system and the Rome I regulations. *Law of New Technologies*. 2(4), 203-225. (In Persian)

Farell, R. (2015). "An analysis of the cryptocurrency industry". Wharton Research Scholars, 130.

Feng, H. & Wang, X. & Duan, Y. & Zhang, J. & Zhang, X. (2020). "Applying Blockchain Technology to Improve Agri-Food Traceability: A Review of Development Methods, Benefits and Challenges". *Journal of Cleaner Production*, 260, 121031.

Garkouhi, A.M.S.A. & Heydarzadeh, K. & Abdolvand, M.A. (2023). Analysis of causal factors affecting online sales smart contracts and their consequences. *Information Management Sciences and Technologies*. 9(1), 171-204. (In Persian)

Goitom, H. (2018). "Regulation of Cryptocurrency in Selected Jurisdictions". In The Law Library of Congress, Global Legal Research Center. Washington, DC: ReportJune.

Ibrahim, R. & Ahmed-Alaa, Harby. & Mohamed-Salem, N. & Ahmed, E. (2022). "Financial Contract Administration in Construction via Cryptocurrency Blockchain and Smart Contract: A Proof of Concept" *Buildings* 12, no. 8: 1072. <https://doi.org/10.3390/buildings12081072>

Ishida, M. & Mears, E. & Takeda, R. (2017). "Japan Regulatory Update on Virtual Currency Business". Retrieved May 12, 2020, from dla piper: <https://www.dlapiper.com/en/japan/insights/publications/2017/12/japan-regulatory-update-on-virtual-currency-business/>

Jumezadeh-Bahabadi, K. & Savaraei, P. (2024). Arbitration of disputes related to smart contracts. *New Technologies Law*. 5(9), 55-71. (In Persian)

Japan Payment Services Act. (2017). In Chapter I General Provisions (p. 1). Tokyo: Japan Government.

Kamble, S.S. & Gunasekaran, A. & Sharma, R. (2020). "Modeling the blockchain enabled traceability in agriculture supply chain", *International Journal of Information Management*, 52, 101967.

Kamalinejad, F. & Kalantari, A. & Kharrat, Y. & Bahram-Arjavand, M. (2022). Methods of using smart contracts in the digital currency market. *Management, Economics and Entrepreneurship Studies*. 4(10), 44-55. (In Persian)

Kamalinejad, F. & Kalantari, A. & Kharrat, Y. & Bahram-Arjavand, M. (2022). Methods of using smart contracts in the digital currency market. *Management, Economics and Entrepreneurship Studies*, (In Persian)

Khan, S.N. & Loukil, F. & Ghedira-Guegan, C. (2021). Blockchain smart contracts: Applications, challenges, and future trends. *Peer-to-Peer Netw. Appl.* 14, 2901–2925. <https://doi.org/10.1007/s12083-021-01127-0>

Kyriakou, P. (2020). "Cryptocurrency theft, scam and other misadventures: what prospects for international governance?". Retrieved May 17, 2021, from ejiltalk: <https://www.ejiltalk.org/cryptocurrency-theft-scam-and-other-misadventures-what-prospects-for-international-governance/>

Learning, E. (2021). "What is blockchain?". Retrieved February 10, 2021, from euromoney: <https://www.euromoney.com/learning/blockchain-explained/what-is-blockchain>

Lujan, S. (2017). "Fork Watch: 'Bitcoin Cash' Support Grows as August 1 Draws Near". Retrieved December 14, 2019, from bitcoin.com: <https://news.bitcoin.com/fork-watch-bitcoin-cash-support-grows-as-aug-1-draws-near/>

Madanchian, M. & Taherdoost, H. (2022). The Impact of Digital Transformation Development on Organizational Change. In *Driving Transformative Change in E-Business through Applied Intelligence and Emerging Technologies*; IGI Global: Hershey, PA, USA,; 1–24.

Mearian, L. (2019). "What is blockchain? The complete guide". Retrieved March 19, 2020, from computerworld: <https://www.computerworld.com/article/3191077/what-is-blockchain-the-complete-guide.html>

Merriam-webster. (2021). "token". Retrieved March 14, 2021, from merriam-webster dictionary: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/token>

MINAMI, T. (2019). "Japan eyes cryptocurrencies as it toughens money laundering laws". Retrieved January 11, 2021, from Nikkei Asia: <https://asia.nikkei.com/Spotlight/Cryptocurrencies/Japan-eyes-cryptocurrencies-as-it-toughens-money-laundering-laws>

Moridi, Z. & Mousavi, S.A. & Tolouei-Ashlaghi, A. & Soltani, R. (2021). Designing a smart model for blockchain-based agreed service level using data-driven theory. *Information Management*, 7(2), 24-48. (In Persian)

Mozaffari, M. & Nasser, M. (2021). The role of smart contracts in establishing individuals' property rights. *Legal Research Quarterly*, 24(95), 259-282. (In Persian)

Mozaffari, M. & Nasser, M. (2021). The role of smart contracts in establishing individuals' property rights. *Legal Research Quarterly*. 24(95), 259-282. (In Persian)

Nasser, M. & Sadeghi, H. (2019). Validation and Legal Challenges of Using Smart Contracts with a Comparative Study of the Legal Systems of Iran and the United States, *Private Law Research*, 27, 225-288. (In Persian)

Nian, L.P. & Chuen, D.L. (2015). Introduction to Bitcoin. In L. P. Nian, & D. L. Chuen, *Handbook of Digital Currency* (p. 14). Cambridge, Massachusetts: Academic Press.

Nica, O. & Piotrowska, K. & Schenk-Hoppé, K.R. (2017). "Cryptocurrencies". University of Manchester, FinTech working paper, 6.

NISHIMURA, H. (2020). "China takes battle for cryptocurrency hegemony to new stage". Retrieved July 15, 2020, from Nikkei Asia: <https://asia.nikkei.com/Spotlight/Comment/China-takes-battle-for-cryptocurrency-hegemony-to-new-stage>

"No Strong Case to Ban Crypto Trading, Singapore Says". (2018). Retrieved June 12, 2020, from bitcoin: <https://news.bitcoin.com/no-strong-case-to-ban-crypto-trading-singapore-says/>

Obasogie, G. (2019). "How Cryptocurrency Payments Are Reducing Transaction Costs Globally". Retrieved May 2, 2020, from Harrison Global Capital: <https://harrisinglobal.capital/2019/03/13/how-cryptocurrency-payments-are-reducing-transaction-costs-globally/>

Pongnumkul, S. & Bunditlurdrak, T. & Chaovalit, P. & Tharatipyakul, A. (2021). A Cross-Sectional Review of Blockchain in Thailand. *Research Literature, Education Courses, and Industry Projects*, 11(11), 68-89.

Piantadosi, V. & Rosa, G. & Placella, D. & Scalabrino, S. & Oliveto, R. (2023). Detecting functional and security-related issues in smart contracts: A systematic literature review. *Software: Practice and experience*, 53(2), 465-495.

Pranto, T.H. & Noman, A.A. & Mahmud, A. & Haque, A.B. (2021). Blockchain and smart contract for IoT enabled smart agriculture. *PeerJ Comput. Sci.*, 7, e407.

Raji, N. & Sadeghi, H. (2019). "Smart Contracts: Legal Agreements in the Light of Blockchain", *Legal Research*, 18 (37), 261-288. (In Persian)

Sadeghi, H. & Nasser, M. (2022). Analyzing the role of smart contracts in the development of electronic document registration system. *Quarterly Journal of Judicial Law Perspectives*, 23(84), 101-124. (In Persian)

Sadeghi, M. & Nasser, M. (2018). Considerations for legal policymaking of smart contracts. *Public Policy*, 4(2), 143-167. (In Persian)

Sheth, A. & Subramanian, H. (2019). Blockchain and contract theory: modeling smart contracts using insurance markets. *Managerial Finance*, 46(6): 803–814.

Sun, Y. & Gu, L. (2021). Attention-based machine learning model for smart contract vulnerability detection. *J. Phys. Conf. Series*, 1820, 012004.

Schrepel, T. (2021). Smart Contracts and the Digital Single Market Through the Lens of a 'Law + Technology' Approach. European Commission, 2021, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3947174>

Taherdoost, H. (2023). "Smart Contracts in Blockchain Technology: A Critical Review" *Information* 14, no. 2: 117. <https://doi.org/10.3390/info14020117>.

Wang, Y. & Singgih, M. & Wang, J. & Rit, M. (2019). "Making Sense of Blockchain Technology: How Will It Transform Supply Chains?" *International Journal of Production Economics*, 211, 221-236.

Zarkalam, S. (2017). *Electronic Commerce Law*. Tehran: Shahr Danesh Legal Studies and Research Institute, 4th edition. (In Persian)

Identifying Factors Affecting Smart Contracts Based on Rial Cryptocurrency (Case Study: Iranian Automotive Industries)

Reza Nazari nasab¹

Sirous Balaei pakdehi²

Rokhsareh Babajafari esfandabadi³

Abstract: One of the concepts that is important in the discussion of digital rial and smart networks in general is the discussion of smart contracts. This issue is one of the strengths of smart networks. In this regard, the aim of the present study was to identify the factors affecting smart contracts based on rial code in the Iranian automotive industry. The present study is an applied research in terms of its objectives. The statistical population of the study includes experts in the field of rial code and smart contracts, whose sample size was determined by a non-random method and 25 people were selected to participate in the study. Interviews and questionnaires were used to collect data. Grounded theory and Delphi methods were used to analyze the data. The findings showed that for the causal category, 7 concepts (trust building between business partners, transparency of expectations of the parties, matching of intentions, electronic trust, smart customers, digital support and smart communications), 7 concepts (infrastructures, compatibility, digital technologies, digital transformation, expert human resources, digital security) were identified for the intervening category, and 7 concepts (network knowledge and skills, Internet of Things, smart analytics, blockchain, smart content, website quality, cloud computing, implementation methods) were identified for the contextual category, and 9 concepts (performance assurance, communications, trust building, improvement of government laws and regulations, competitive advantage, online interactions, service level agreements, validation, commitment, transaction security) were identified for the central category, and 4 concepts (decentralization, smart execution, complexity reduction, risk assessment) and 4 concepts (profitability, speed, trust building, efficiency) were identified for the strategies. It was approved by the participants using the Delphi method.

Keywords: Smart contracts, Rial cryptocurrency, automotive industry.

¹ Student of Industrial Management, Department of Management, Faculty of Management and Accounting, Islamic Azad University, Rasht Branch, Rasht, Iran. R_nazari1826@yahoo.com

² Assistant Professor, Department of Management, Faculty of Management and Accounting, Islamic Azad University, Rasht Branch, Rasht, Iran Sirousbalaei@yahoo.com

³ Assistant Professor, Department of Management, Faculty of Management and Accounting, Islamic Azad University, Rasht Branch, Rasht, Iran Babajafari1@gmail.com