



فصلنامه اقتصاد کاربردی
دوره ۱۳، شماره ۴۶، پاییز ۱۴۰۲

الگوی صادرات محصولات نفتی با استفاده از فناوری زنجیره بلوکی به منظور غلبه بر تحریم‌های نفتی

محمود احمدی شریف^۱، سید محمود هاشمی^{۲*}، امیررضا البرز^۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۶/۱۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۸/۲۲

DOI: 10.30495/JAE.2023.75082.1502

چکیده:

هدف این پژوهش ارایه مدل استفاده از فناوری زنجیره بلوکی به منظور غلبه بر تحریم تجارت محصولات نفتی است. پژوهش حاضر از لحاظ هدف کاربردی، از نظر ماهیت داده‌ها آمیخته و از نظر روش‌های گردآوری داده‌ها یک پژوهش توصیفی می‌باشد. جامعه آماری در مرحله پژوهش کیفی شامل خبرگان و صاحب نظران دانشگاهی و نیز خبرگان و مدیران در حوزه نفت، گاز و پتروشیمی هستند که از این میان، تعداد ۱۲۵ نفر به روش نمونه‌گیری در دسترس و هدفمند انتخاب شدند. برای بررسی مدل نظری نیز از روش مدل‌سازی معادلات ساختاری استفاده شده که نتایج بیانگر آن است که صادرات محصولات نفتی با استفاده از فناوری زنجیره بلوکی می‌تواند در دور زدن تحریم‌های نفتی بین‌المللی موثر واقع شده و موجب تقویت صادرات کشور گردد.

کلید واژه: فناوری زنجیره بلوکی، صادرات بین‌الملل، محصولات نفتی.

طبقه‌بندی JEL: F1, N7, F31

^۱ استادیار دانشکده مدیریت، واحد شهر قدس، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران (نویسنده مسئول). ایمیل: sharif58@gmail.com

^۲ استادیار دانشکده مدیریت، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. ایمیل: hashemi.seyedmahmood@gmail.com

^۳ دانشجوی دکتری مدیریت بازرگانی، واحد شهر قدس، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. ایمیل: amiralborz_iooc@yahoo.com

مقدمه

نفت و مشتقات نفتی در زیربنای اقتصادی کشورهای تولید کننده این ماده‌ی گرانبها نقش اساسی را داراست. اقتصاد ایران نیز از سال‌ها پیش به خصوص دهه ۱۳۵۰ به بعد بطور عمده بر پایه مستقر بوده است. در ایران نفت اولاً به عنوان یک منبع انرژی، زندگی و اقتصاد مردم کشور را متحول ساخته و رشد و توسعه اقتصادی را منجر گردیده، ثانياً درآمدهای حاصل از نفت سبب ترقی و پیشرفت در همه ارکان اقتصادی و اجتماعی بوده است. با این وجود افزایش قیمت نفت به صورت مقطعی در بهبود وضعیت برخی از شاخص‌های اقتصادی در کشور مؤثر بوده، ولی نتوانسته است شاخص‌های کیفی توسعه اقتصادی از قبیل رفع فقر، بیکاری و نابرابری را بهبود بخشد (علم شاهی، ۱۳۹۶). طی دو دهه اخیر، تحولات ایجاد شده در بازار جهانی نفت منجر به تنزل شدید درآمدهای نفتی کشورهای صادرکننده نفت (از جمله ایران) گردیده است. این تحولات که اغلب از سوی آژانس بین‌المللی انرژی (IEA) برنامه‌ریزی و به مورد اجرا درآمده است منجر به کاهش بهای نفت و تثبیت نسبی آن در بازارهای جهانی شده است. در سال‌های اخیر معاملات صوری نفت به چندین برابر صادرات جهانی آن افزایش یافته است (ماتسورا، ۱۳۹۷).

سود حاصله از بهره‌برداری از منابع نفتی بخش مهمی از درآمدهای دولت را تشکیل می‌دهد. این عواید به اشکال مختلف مثل درآمدهای اصلی نظیر حق‌الامتياز، بهره مالکانه و مالیات نصیب دولت شده است. البته میزان، اهمیت و درصد بالای درآمدهای نفتی دولت، با یک مقایسه ساده میان درآمدهای حاصل از صادرات نفت و درآمدهای حاصل از صادرات غیرنفتی ایران (که وابستگی شدیدی به درآمد نفت دارد) مشخص و مشهود می‌گردد (نجفی شوشتری، ۱۳۹۸).

حال با توجه به تحریم‌های موجود انتقال پول ناشی از عواید درآمدهای نفتی و مشتقات آن با مشکلات عدیده‌ای روبروست، بنابراین امکان جدیدی تحت عنوان فناوری بلاکچین در دسترس کشورها می‌باشد. فناوری بلاکچین یک راهکار موجود به سبب تحولات در فضای کسب و کار است که این امکان را ایجاد می‌کند تا با شناخت و استفاده درست از آن در جهت تداوم فعالیت‌های تجاری با شرکای مورد نظر اقدام نموده و بتوان مشارکتی را بنا نمود که به واسطه آن از مزایای حاصل از فروش نفت و محصولات نفتی بهره مند شد و در عین حال از آثار زیانبار ناشی از تحریم‌های اقتصادی در امان بود.

فناوری بلاکچین را می‌توان شبکه‌ای در نظر گرفت که کارکردی مانند پایگاه داده دارد اما مرکزیت خاصی ندارد و توسط نهاد یا ارگانی کنترل نمی‌شود. اطلاعاتی که در بلاکچین ذخیره می‌شوند یکسری تفاوت‌هایی با اطلاعات ذخیره شده در پایگاه داده‌ها دارند. اطلاعات در بلاکچین داخل بلاک‌ها ذخیره می‌شوند. این اطلاعات می‌توانند هر چیزی باشند و تنها در تراکنش‌ها خلاصه نمی‌شوند. هر بلاک علاوه بر اطلاعاتی که درون آن ذخیره می‌شود دارای "هش" است. هش بصورت مجموعه‌ای از کاراکترهاست که برای ساخت آن از الگوریتم‌های خاصی استفاده می‌شود. هر بلاکی با توجه به اطلاعاتی که درون آن قرار دارد هش مربوط به خودش را دارد و این هش به نحوی نماد اطلاعات درون آن بلاک می‌باشد. اگر حتی بخش بسیار کوچکی از اطلاعات تغییر یا حذف شود، هش بطور کلی عوض می‌شود. حتی هش بلاک‌های دیگر هم عوض می‌شود. زیرا هر بلاکی علاوه بر هش خودش، هش بلاک قبلی را درون بلاکش دارد. بنابراین ازین جهت است که به آن زنجیره بلاک‌ها گفته می‌شود (هوشمند و همکاران، ۱۳۹۰).

مؤسسه پی دلبیو سی^۱ (۲۰۱۷)، در گزارش خود تحت عنوان "بلاکچین: یک فرصت جدید برای عرضه کنندگان و مصرف کنندگان انرژی" کاربردهای مختلف بلاکچین در بخش انرژی را مورد مطالعه قرار داده است. نتایج این گزارش، حاکی از آن است که بلاکچین قادر است برخی چالش‌های پیش روی شرکت‌های فعال در حوزه انرژی را مرتفع نماید. کوهلمن و همکاران (۲۰۱۷)، در گزارشی تحت عنوان "بلاکچین در بخش انرژی: مطالعه‌ای مبتنی بر نظریات تصمیم‌گیران و سیاست‌گیران بخش انرژی در آلمان" پژوهشی با این موضوع از میان ۷۰ تن از صاحب‌نظران حوزه انرژی به عمل آورده‌اند. طبق نتایج این پژوهش، بیش از درصد ۵۰ شرکت کنندگان در این پژوهش، یا ایده و برنامه‌هایی در خصوص عملیاتی‌سازی بلاکچین در بخش انرژی دارند. دانگ و همکاران (۲۰۱۸)، در مقاله‌ای تحت عنوان "بلاکچین: یک ساختار امن، غیرمتمرکز و قابل اعتماد برای سیستم انرژی" به جنبه‌های مختلف کاربردهای فناوری بلاک عنوان یک ساختار امن، توزیع شده و قابل اعتماد برای شبکه‌های آینده انرژی پرداخته است

این فناوری شاخص‌هایی کلیدی همچون عدم تمرکز، پایداری، ناشناس ماندن و قابلیت پاسخگویی را دارد و می‌تواند در یک محیط غیرمتمرکز که با ادغام چندین فناوری اصلی مانند هش رمزنگاری، امضای دیجیتال و مکانیسم اجماع توزیع شده کار کند (Andoni, 2019). بر این اساس هدف از

می‌گردند. اگر بخواهیم تفاوت اصلی و عمده این نوع خاص از شبکه بهم پیوسته را با شبکه اینترنت عادی بطور مبرهن بیان کنیم، باید به نحوه ذخیره‌سازی اطلاعات در آن اشاره شود که در شبکه بلاکچین امکان دسترسی، نفوذ و ردیابی را به هیچ نهاد و یا فرد حقیقی و حقوقی نخواهد داد. سیستمی برای ثبت و ضبط داده‌ها است. این داده‌ها می‌توانند برای نمونه تراکنش‌های بانکی باشند یا اسناد مالکیت، قراردادها، پیام‌های شخصی یا دیگر اطلاعات. ویژگی زنجیره بلوکی این است که کار ذخیره این داده‌ها بدون وجود یک مدیر و صاحب اختیار مرکزی امکان‌پذیر است و نمی‌توان با تخریب یک نقطه مرکزی داده‌های ذخیره شده را تحریف یا نابود کرد. معروف‌ترین کاربرد زنجیره بلوکی، رمز ارز بیت‌کوین است (Beck, R. et al). در سیستم بلاکچین، هیچ صاحب واحدی برای داده‌ها وجود ندارد و هرکسی که به داده‌ها دسترسی داشته باشد،

صاحب آن است (نجفی شوشتری و بچاری لفته، ۱۳۹۷). ناکاموتو و همکاران^۴ (۲۰۲۰) مطرح ساختند که، در اصل، بلاکچین یک پروتکل رمزنگاری است که به طرف‌های جداگانه اجازه می‌دهد تا قابلیت اطمینان یک تراکنش را افزایش دهند، زیرا ورودی‌های اصلی در پایگاه داده آن به راحتی قابل جعل نیستند (یعنی هنگامی که داده‌ها نوشته می‌شوند، تغییر آن بسیار دشوار است، البته به شرطی که داده‌ها از ابتدا درست است) این "تغییر ناپذیری" به دلیل ترکیبی از عوامل از جمله رمزنگاری مورد استفاده در بلاکچین، مکانیسم اجماع/اعتبارسنجی و ماهیت توزیع شده آن است. در نتیجه این تغییرناپذیری، سیستم‌های بلاکچین می‌توانند به عنوان داور مستقل در فرایندهایی مورد استفاده قرار گیرند که در غیر این صورت ممکن است شرکت کنندگان را در معرض خطر عدم رعایت تعهدات قراردادی خود (خطر طرف مقابل) قرار دهد و در صورت ضامن شخص ثالث تمایلی به مداخله ندارند. و بخشی از آن ریسک را بر عهده بگیرند

لونگ و همکاران^۵ (۲۰۱۸) به بررسی ابزارهای بلاکچین اشاره داشتند. بر این اساس، ابزارهای بلاکچین شامل الف) بلوک: داده‌هایی که پس از تأیید به دفتر الحاق می‌شود. هنگامی که یک بلوک روی زنجیره نوشته می‌شود، نمی‌توان آن را تغییر داد و یا آن را حذف کرد بدون آنکه همه بلوک‌های بعدی را جایگزین کنیم.

پژوهش حاضر ارایه الگوی استفاده از فناوری بلاکچین در تجارت بین‌الملل (مشتقات نفتی) می‌باشد.

گریم و همکاران^۲ (۲۰۲۰) چنین بیان داشتند که در عرضه مشتقات نفتی در سطح بین‌الملل فناوری بلاکچین قادر به افزایش خدمات اولیه ضروری در تأمین مالی تجارت می‌باشد. در اصل، بلاکچین بر یک مدل غیرمتمرکز، دیجیتالی و توزیع شده تکیه می‌کند که از نظر ماهیت آن قوی‌تر و مطمئن‌تر از مدل‌های اختصاصی و متمرکز است.

لینگ و همکاران^۳ (۲۰۲۰) در تحقیقات خود نشان دادند که فناوری بلاکچین یک دیتاست قابل قبول و غیرمتمرکز از معاملات - دفتر کل توزیع شده - را ایجاد کند که به شرکت‌های تولیدی در عرضه مشتقات نفتی در سطح بین‌الملل امکان می‌دهد تا یک پایگاه داده اصلی را جایگزین کنند.

این یک دیتاست تغییر پویاست که مدام در حال به روز شدن اطلاعات خرید و فروش، مشتریان موجود، مشتریان آتی، نوسان قیمت‌ها، سیستم‌های انبار، حمل و نقل، که همچنین اطلاعات جدید را در رابطه با محصولات، و همچنین نوآوری‌ها را به سازمان گزارش داده و در پی آن اطلاعات سازمان را به سایر سازمان‌ها، واسطه‌ها، بازارها و مبادی تجاری بین‌المللی به صورت مشارکتی گزارش می‌دهد.

این زمینه‌ها شکل دهنده یک شبکه منسجم از لایه‌ها یا بلوک‌های اطلاعاتی هستند که اطلاعات در قالب هش‌ها به هر بلوک اختصاص یافته و این بلوک‌ها در مبادی و دالان‌گره‌های اتصالی به بلوک سایر سازمان‌ها و مبادی داده متصل شده و یک شبکه بزرگ اطلاعات به روز و با دامنه بالای جهانی را شکل می‌دهند. به عبارتی، شرکت تولید مشتقات نفتی (A) می‌تواند اطلاعات مربوط به محصول خود را با نوآوری موجود و خصوصیات کمی و کیفی و قیمتی در قالب بلوک اطلاعاتی (L1) وارد شبکه بلاکچین کرده و گره‌های رابط، اطلاعات وارد شده با به بلوک‌های اطلاعاتی (L2...Ln) در سایر نقاط برای شرکت‌های (B) و یا واسطه‌ها (C) و یا بازارهای (D) انتقال داده و زمینه ایجاد یک تجارت بین‌المللی را فراهم آورند.

مبانی نظری پژوهش

فناوری زنجیره بلوکی

بلاکچین نوع جدید و خاصی از شبکه اینترنتیست که در آن اطلاعات مختلف بصورت بلوک‌های هم شکل طبقه‌بندی

است که برای ضبط معاملات در میان رایانه‌های بسیاری استفاده می‌شود تا بتوان بدون تغییر تمام بلوک‌های بعدی و بدون همکاری شبکه مقادیر ثبت شده را با استفاده از پس‌انداز تغییر داد. مبادله بر مبنای زنجیره بلوکی می‌تواند سریع تر، امن تر و ارزان تر از سیستم‌های سنتی تکمیل گردد.

زنجیره بلوکی می‌تواند حقوق عنوان را اختصاص دهد، چرا که رکوردی را فراهم می‌کند که منجر به ارائه و پذیرش خواهد شد. زنجیره پایگاه داده توزیع شده و مبتنی بر اجماع است که به صورت مستمر فهرستی از رکوردها (رده‌ها) را که هر کدام به گزینه‌های قبلی فهرست ارجاع می‌دهند حفظ می‌کند و بدینسان در مقابله با تضعیف یا بازنگری غیرمجاز تقویت خواهد شد.

بلاکچین بعنوان یک دفترچه دیجیتالی از تمام معاملات انجام شده یک رمز ارز خاص قلمداد می‌گردد. این زنجیره بلاک شامل بلاک‌های جداگانه‌ای است که از طریق امضای رمزنگاری به یکدیگر متصل می‌گردند و هر دفعه که بلاک تکمیل می‌گردد، به عنوان یک بلاک جدید به بلاکچین خواهد شد. بطور مکرر در هزاران کامپیوتر در سراسر جهان کپی و ذخیره می‌شود و از آنجایی که هیچ نسخه اصلی در یک مکان خاص وجود ندارد، بلاکچین یک فناوری غیرمتمرکز بوده و همه نسخه‌های آن با هم برابرند.

طبق نظرسنجی درباره نظرات تصمیم‌گیرندگان انرژی که در سراسر جهان منتشر گردید. این بررسی نشان داد که تقریباً ۲۰٪ از تصمیم‌گیرندگان عقیده بر این دارند که فناوری بلاکچین یک فناوری اصلی در شبکه‌های هوشمند می‌باشد (برگر و همکاران، ۲۰۱۶). ویژگی اصلی این فناوری این است که تمام تغییرات موجود در بلوک‌ها را برای اینکه هیچ بلوکی حذف یا اصلاح نگردد انجام می‌دهد. این نتیجه باعث می‌شود که فناوری بلاکچین یک روش بسیار امن برای انتقال املاک، پول و قراردادهای بدون نیاز به یک واسطه شخص ثالث مانند دولت‌ها یا بانک‌ها قلمداد گردد (تامارا و همکاران، ۲۰۲۰).

کاربرد فناوری بلاکچین در تجارت بین‌الملل

استفاده از فناوری بلاکچین در فعالیتهای لجستیکی ویژه عملیات صادرات، نتایج زیر را خواهد داشت (هاکیوس و پترسن، ۲۰۱۷).

شفافیت: ردیابی مسیر محصول از تولید کننده/ فروشنده تا مصرف کننده نهایی آسان است. تمام فرایندهایی که محصولات از طریق آنها عبور کرده‌اند، از مرحله تولید تا

(ب) اجماع: ویژگی مهم سیستم‌های بلاکچین که به کاربران امکان می‌دهد از انجام معاملات مطلع بوده و قابلیت اطمینان اطلاعات مربوط به آن تراکنش‌ها را ارزیابی کنند.

(ج) ارز فیات یا فیات: اینها ارزهایی هستند که توسط بانک مرکزی پشتیبانی می‌شوند مانند دلار، یورو، ین و غیره.

(د) هش: نتیجه عملیات ریاضی است که بر روی نمایش عددی داده‌ها انجام می‌شود، همه داده‌های موجود در رایانه شامل اعدادی هستند که به منظور ایجاد کلمات و تصاویری که روی صفحه می‌بینید رمزگشایی می‌شوند.

(ه) گره: بعنوان سیستمی که میزبان یک نسخه کامل از دفتر کل بلاکچین می‌باشد قلمداد می‌گردد. در برخی از بلاکچین‌ها، مانند بیت کوین و اتریوم، همه گره‌ها در فرایند اجماع شرکت می‌کنند، در برخی دیگر ممکن است فقط گره‌های انتخاب شده باشند (و). معامله درون زنجیره‌ای: روشی خودکار می‌باشد که با افزودن داده‌های جدید به دفتر کل، وضعیت دارایی بلاکچین را در پایگاه داده بلاکچین ایجاد یا به روز خواهد کرد.

(ی) اعتبارسنجی: کارهایی که توسط گره‌ها به طور موازی انجام می‌شود و تراکنش‌ها را با استفاده از الگوریتم اجماع تایید می‌کند. شبکه‌های گوناگون ممکن است الگوریتم‌های اجماع متفاوتی بکار برند. هنگامیکه اعتبارسنجی متقابل منجر به اجماع گردد، گره‌ها همه تراکنش‌های تأیید شده را به عنوان یک بلاک جدید بر روی بلاکچین خود ثبت (ضبط) می‌کنند. (آندونی و همکاران، ۲۰۱۹).

پس از تخصیص و بکارگیری بلاکچین در ارزهای رمزپایه چون بیت کوین در سال ۲۰۱۱، برنامه‌های واقعی بلاکچین با معرفی قراردادهای هوشمند و برنامه‌های هوشمند در سال ۲۰۱۳ آغاز گردید (الیسان، ۲۰۱۸).

برنامه بلاکچین می‌تواند راه حلی برای ایجاد زیرساخت تجاری در شبکه هوشمند به عنوان یک برنامه اصلی در شبکه هوشمند ارائه دهد (تاناکا^۱ و همکاران، ۲۰۱۷). در حالت ایده‌آل، استفاده از بلاکچین به طرفین امکان می‌دهد که مصرف کنندگان و مشتریانی که در شبکه هوشمند هستند، بدون اطمینان از اعتماد شخص ثالث، با یکدیگر ارتباط برقرار کنند. استفاده از زیرساخت‌های تجاری مبتنی بر بلاکچین در شبکه هوشمند مزایای مختلفی را به ارمغان می‌آورد (سابونچی^۲ و همکاران، ۲۰۱۷؛ مانارو و همکاران، ۲۰۱۷).

زنجیره بلوکی معاملات آنلاین امن را تسهیل می‌کند. زنجیره بلوکی یک کتابخانه دیجیتالی غیرمتمرکز و توزیع شده

کند. با این حال، قراردادهای هوشمند باید هنگام استفاده از قراردادهای هوشمند حساسی شوند و از اصول توسعه امنیت قرارداد هوشمند پیروی کنند (مک آفی، ۲۰۱۸). در معاملات نفت و گاز، روش سنتی باعث می‌شود که معامله ناگزیر خطاهایی ایجاد کند و معامله مستعد تقلب و مصالحه است. فناوری بلاکچین می‌تواند مسئله را به خوبی حل کند. همچنین می‌تواند معامله را شفاف‌تر کند. هر دو طرف معامله می‌توانند کلیه سوابق معاملات و ارزیابی‌های طرف مقابل را مشاهده کنند، در نتیجه می‌توانند میزان موفقیت در معامله را بهبود بخشند. علاوه بر این، هر دو طرف معامله همچنین می‌توانند وضعیت خاص هر مرحله از فرآیند معامله را ببینند، تا بتوانند وضعیت کلی را کنترل کنند (لاخانیال^{۱۸} و همکاران، ۲۰۱۸؛ هری^{۱۹} و همکاران، ۲۰۱۶).

فناوری بلاکچین می‌تواند باعث ارتقا و تحول صنایع حوزه تولید مشتقات نفتی در سطح تجارت بین‌المللی همگام با غلبه بر چالش‌های مختلف مانند نوسان قیمت، زنجیره تامین، حسابداری، مدیریت داده‌ها و امنیت تا سطح بهینه گردد. همچنین می‌تواند به ساده‌سازی تصمیمات مختلف مهندسی و فنی کمک کند. از نظر فن‌آوری، صنایع حوزه تولید مشتقات نفتی بسیار نوآورانه بوده است و فرمول‌ها و فرایندهای جدیدی در حوزه تولید روغن موتور، چسب‌ها، رزین‌ها، رنگ‌ها و غیره را به منظور ارتقاء سطح کیفیت محصول در برابر رقبا از لازمه‌های تکاپو در این صنعت است. بلاکچین می‌تواند با ساده‌سازی این روش‌های سنتی به صنعت کمک کند تا کارآمدتر شود. (هانسن و لیو، ۲۰۱۹).

در صنایع حوزه تولید مشتقات نفتی، بلاکچین‌ها ساختارهای داده مشترک یا توزیع شده هستند که می‌توانند بدون استفاده از یک نقطه مرکزی، تراکنش‌های دیجیتالی را به طور ایمن ذخیره کنند. مهم‌تر از همه، بلاکچین امکان اجرای خودکار قراردادهای هوشمند را در شبکه‌های هم‌تا به هم‌تا^۱ (P2P) فراهم می‌کند. آنها می‌توانند به عنوان پایگاه‌های داده‌ای در نظر گرفته شوند که به چندین کاربر اجازه می‌دهد هم‌زمان در دفتر کل تغییراتی ایجاد کنند که می‌تواند منجر به چندین نسخه زنجیره‌ای شود. به جای مدیریت دفتر کل توسط یک مرکز قابل اعتماد، هر یک از اعضای شبکه جداگانه یک کپی از زنجیره سوابق را در اختیار دارند و با توافق بر سر وضعیت معتبر دفتر کل به توافق

بسته‌بندی و تحویل قابل مشاهده هستند (ویلیامز^۴ و همکاران، ۲۰۱۵).

مدیریت آسان اسناد و مدارک لازم برای معامل، هم در مرحله تحویل کالا و جمع‌آوری ارزش ضدکالایی و هم در مرحله ورود به تصرف کالای خریداری شده؛

بهینه‌سازی زنجیره تامین و کاهش هزینه: مدیریت اسناد و ردیابی محموله‌ها از طریق اینترنت اشیا. این بلوک امکان ذخیره مقدار زیادی از داده‌ها را به صورت غیرمتمرکز فراهم می‌کند، اطلاعات به سرعت پردازش می‌شوند و به موقع قابل دسترسی هستند (دوبروونیک^{۱۵} و همکاران، ۲۰۱۸).

بهبود امنیت: اطلاعات ذخیره شده در بلوک غیرقابل تغییر و تغییرناپذیر است، به این معنی که تقریباً غیرممکن است که شخصی بتواند آن را تغییر دهد، زیرا محاسبات لازم توسط چندین ماشین به صورت غیرمتمرکز انجام می‌شود.

بلاکچین در صنعت نفت و مشتقات آن و گاز

طبق "بررسی معاملات جهانی نفت و گاز ۲۰۱۷"، کل معاملات سالانه نفت و گاز ۳۴۳٫۵ میلیارد دلار بود (ای، ۲۰۱۸). این گزارش همچنین آمار و تجزیه و تحلیل را براساس حجم معاملات بالادست، میانه و پایین دست انجام داد. بررسی نشان می‌دهد که صنعت نفت و گاز یک صنعت چند پیوندی از جمله اکتشاف، توسعه، فرآوری، عمده فروشی، خرده فروشی و غیره است. تعداد زیادی از معاملات و قراردادها در این مراحل دخیل هستند، در نتیجه مقدار زیادی کار آشتی و پیگیری انجام می‌شود. طبق این نظرسنجی، استفاده از فناوری بلاکچین در تجارت نفت و گاز عمدتاً شامل قراردادهای هوشمند و معاملات است (لو و همکاران، ۲۰۱۹).

اتریوم از توسعه قراردادهای هوشمند از طریق زبان‌های کامل تورینگ (Viper, Serpent, Solidity) پشتیبانی می‌کند. به عنوان یک برنامه در حال اجرا در ماشین مجازی اتریوم، قرارداد هوشمند می‌تواند درخواست‌ها و رویدادهای معامله را از خارج دریافت کند، و با ایجاد منطق کد در حال اجرا از قبل معاملات و رویدادهای جدید ایجاد کند

به دلیل ماهیت عظیم و پیچیده صنعت نفت و گاز، ممکن است قراردادهای طولانی و پیچیده‌ای در تجارت همه طرفین منعقد شود و تعداد قراردادها قابل توجه باشد. قرارداد هوشمند می‌تواند کاغذ بازی را تا حد زیادی کاهش دهد، روند کار را ساده کند، کارایی را بهبود بخشد و در هزینه‌ها صرفه‌جویی

فناوری بلاکچین سطح قبلی را به مرحله تولید برساند، سطوح بلوغ بلاکچین به سطح عملیاتی تبدیل شده است. در این مرحله، شبکه مشارکت با تمام توان کار می‌کند، نیروی کار سازمان مجرب است و شرکای تجاری سازمان به شبکه مشارکت موجود می‌پیوندند و سرانجام، هنگامی که برنامه بلاکچین به طور کامل تولید و اجرا می‌شود، سازمان در مرحله بلوغ بلاکچین قرار دارد. در این مرحله، شبکه مشارکت سازمان با تمام ظرفیت فعالیت می‌کند و سایر شرکا به شبکه مشارکت اولیه می‌پیوندند. تاکنون، هیچ یک از سازمان‌ها به بلوغ نرسیده‌اند، زیرا اولین برنامه‌ها به اندازه کافی عمر نکرده‌اند تا شبکه مشارکت را بهینه‌سازی کنند. تقریباً هیچ سازمان خودگردان و کاملاً مستقل وجود نداشت (Simula, 2018).

روش پژوهش

استراتژی این پژوهش، پیمایش است که از ترکیب دو روش کمی و کیفی استفاده می‌کند. جهت‌گیری پژوهش: بنیادی؛ روش پژوهش: کیفی؛ فلسفه پژوهش: تفسیری؛ استراتژی پژوهش: نظریه‌ی داده بنیاد؛ رویکرد پژوهش: استقرائی؛ هدف پژوهش: اکتشافی؛ افق زمانی پژوهش: تک مقطعی ۱۳۹۸ تا ۱۳۹۹ و شیوه‌ی گردآوری داده‌ها: مصاحبه‌ی نیمه‌ساختاریافته می‌باشد. جامعه آماری در بخش کیفی شامل خبرگان و صاحب‌نظران دانشگاهی در حوزه قلمرو موضوعی پژوهش و نیز خبرگان و مدیران در حوزه‌ی نفت، گاز و پتروشیمی بودند که به روش نمونه‌گیری هدفمند ارجاعی یا گلوله برفی، حجم نمونه‌گیری آن تا حد کفایت یا اشباع نظری ادامه یافت و نهایتاً ۱۵ نفر مورد مصاحبه قرار گرفتند. در بخش کمی پژوهش، جامعه آماری این پژوهش را کلیه مدیران و متخصصان شرکت‌های صادر کننده نفت و مشتقات نفتی و پتروشیمی تشکیل می‌دهند. تعداد آنها ۲۵۸ نفر در سطح کل وزارت نفت می‌باشد. که از این میان، تعداد ۱۲۵ نفر به روش نمونه‌گیری در دسترس و هدفمند انتخاب شدند.

در این بخش مقوله‌هایی که می‌توانست بر روی داده‌های ناشی از مصاحبه‌ای عمیق و تجزیه و تحلیل اسناد و مقالات مرتبط اعمال شود استخراج گردید. در ادامه با توجه به یافته‌های بخش اول در ابتدا مصاحبه‌ها تدوین شد. مصاحبه‌های عمیق با مدیران و اساتید مدیریت صورت گرفت. در این فاز همچنین مرور تفصیلی ادبیات موضوع پژوهش جهت خروجی داده‌های کیفی جهت تجزیه و تحلیل و ارائه مدل اولیه انجام شد. مصاحبه‌های پژوهش تا مرحله دستیابی

می‌رسند. روش دقیق چگونگی دستیابی به اجماع یک حوزه مداوم تحقیقاتی است و ممکن است با طیف وسیعی از حوزه‌های کاربرد متفاوت باشد. تراکنش‌های جدید با رمزنگاری به معاملات قبلی مرتبط می‌شوند که باعث می‌شود شبکه‌های بلاک چین انعطاف‌پذیر و ایمن شوند. هر کاربر شبکه می‌تواند خود را بررسی کند که آیا تراکنش‌ها معتبر هستند، که شفافیت و سوابق قابل اطمینان و ضد دستکاری را فراهم می‌کند. (ژو و وو، ۲۰۱۸).



شکل ۱- شبکه بلاکچین

پیاده‌سازی فناوری بلاکچین در صنایع حوزه تولید مشتقات نفتی مزیت جدید و خاصی را معرفی می‌کند که در سیستم‌های متمرکز سنتی دیده نمی‌شود و نتیجتاً حرکت از مرحله اثبات مفهوم به تولید بسیار سودمند خواهد بود.

مدل بلوغ بلاکچین به سازمان‌ها کمک می‌کند تا آمادگی فناوری اطلاعات شما را برای پیاده‌سازی بلاکچین با شناسایی خطرات و فرصت‌های خاص قبل از شروع تولید ارزیابی کنند. مدل بلوغ از پنج سطح سررسید استفاده می‌کند. سطوح مدل بلوغ در شکل (۱)، مراحل مدل بلوغ بلاکچین سازمانی ارائه شده است. طبق این جدول، اولین مرحله در حال ظهور است. در این سطح، زمان برای یادگیری بلاکچین و فرصت‌هایی که به ارمغان می‌آورد صرف می‌شود. به عبارت دیگر، درک و تجزیه و تحلیل فرصت‌ها در یک سازمان انجام می‌شود، در این مرحله هنوز شبکه‌های مشارکت پدید نیامده‌اند. مرحله بعدی سطح مشخص شده است. در این مرحله، مدل بلوغ، استفاده از فناوری بلاکچین مناسب، فناوری بلاکچین آموزش دیده و تعریف شده است. هنگامی که یک سازمان به طور فعال در حال برنامه‌ریزی پروژه‌های بلاکچین است، در سطح مشخص شده در مدل بلوغ است. در این مرحله، سازمان به طور فعال اثبات مفهوم خود را در پلتفرم منتخب توسعه می‌دهد و با شبکه تجاری در جهت پروژه‌های مشترک همکاری می‌کند. هنگامی که یک سازمان به طور فعال راه‌حل بلاکچین را اجرا می‌کند، سازمان به مرحله تعریف شده مدل بلوغ می‌رود. در این سطح، اثبات مفهوم را در زمینه خاصی توسعه می‌دهد. تجربیات نیروی کار سازمان شروع به ایجاد یک مدل مناسب در شبکه تجاری خود می‌کند. اکنون، اگر سازمان برنامه تولید

شده است. جهت تجزیه و تحلیل کمی داده‌های پژوهش، و برآزش مدل از نرم‌افزار SPSS22 و Smart PLS استفاده شده است.

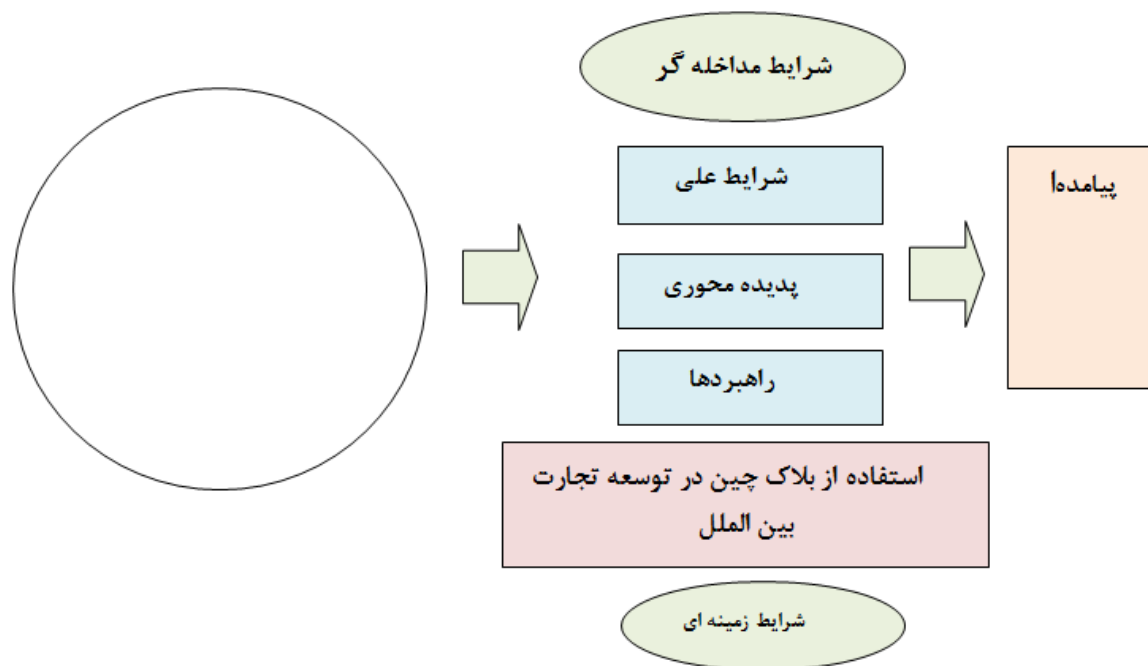
سؤال اصلی پژوهش در مصاحبه با خبرگان عبارت زیر بود:
نحوه کارکرد فناوری بلاکچین در غلبه بر تحریم تجارت محصولات نفتی چگونه است؟

به نقطه اشباع ادامه یافت سپس با استفاده از رویکرد کیفی به مدل‌سازی وجوه مختلف مدل فناوری بلاکچین در تجارت بین‌الملل شامل شرایط علی، شرایط زمینه‌ای، شرایط مداخله‌گر، مقوله محوری و راهبردها و پیامدهای آن پرداخته شد. به منظور تبیین مدل پژوهش، از مدل پارادایم استراوس و کوربین در استراتژی داده بنیاد در مرحله بعد برای تعیین روابط بین متغیرهای مدل از روش پژوهش همبستگی استفاده



شکل ۳- مراحل پژوهش

۳-۱- مدل مفهومی پژوهش



شکل ۴- مدل مفهومی پژوهش

پژوهش و شناسایی مفاهیم، به فرآیند کدگذاری باز می‌پردازیم، سپس اجزای پارادایم کدگذاری محوری شامل شرایط علی، پدیده اصلی، استراتژی‌ها، زمینه، شرایط مداخله گر و پیامدها به تفکیک و براساس مقوله‌های زیرمجموعه خود مطرح و در نهایت طبق کدگذاری انتخابی به هم پیوند داده می‌شوند.

در ابتدا در کدگذاری باز، داده‌ها به بخش‌های مجزا خرد می‌شوند، برای به دست آوردن مشابهت‌ها و تفاوت‌ها با دقت بررسی می‌شوند و سؤالاتی درباره پدیده‌ها که داده‌ها حاکی از آنها هستند، مطرح می‌گردند. کدگذاری باز بخشی از تجزیه و تحلیل است که به صورت مشخص به نام‌گذاری (مفهوم‌پردازی) و مقوله‌بندی پدیده‌ها از راه بررسی دقیق داده‌ها می‌پردازد. لذا می‌توان گفت در کدگذاری باز دو اقدام اصلی صورت می‌گیرد که عبارتند از: مفهوم‌پردازی و مقوله‌پردازی. مفاهیم و مقوله‌های فرعی این پژوهش در جدول (۱) آمده است.

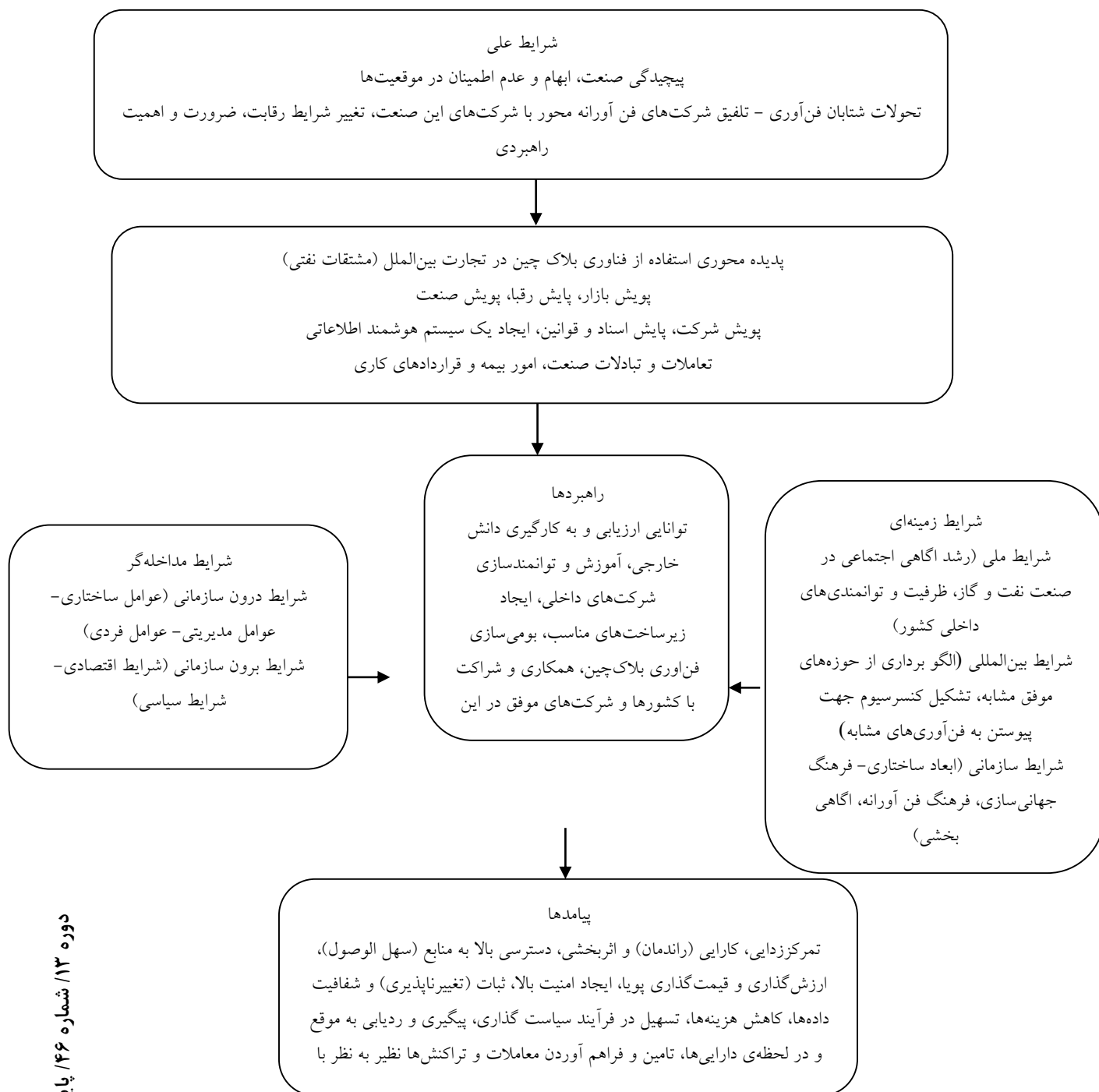
سؤالات فرعی در ذیل ارائه شده است:

- ۱- شناسایی سازه‌های تجارت بین‌المللی مشتقات نفتی با استفاده از فناوری بلاکچین چگونه است؟
- ۲- اولویت‌بندی سازه‌های تجارت بین‌المللی محصولات نفتی با استفاده از فناوری بلاکچین چگونه صورت می‌گیرد؟
- ۳- رابطه هر یک از سازه‌های تجارت بین‌المللی مشتقات نفتی با استفاده از فناوری بلاکچین چگونه است؟
- ۴- چگونه می‌توان با استفاده از بلاک چین بر تحریم‌های نفتی فایز آمد؟

۴- یافته‌های پژوهش

الف) بخش کیفی

هدف از این پژوهش شناسایی سازه‌های تجارت بین‌المللی مشتقات نفتی با استفاده از فناوری بلاکچین می‌باشد. در این راستا نخست با مرور شواهد گفتاری



شکل ۵: کدگذاری محوری براساس الگوی پارادایمی پژوهش

تفسیر کرد که شرکت‌های فعال در حوزه‌ی صنعت نفت و گاز و مشتقات نفتی به منظور بقا و حفظ قدرت رقابت‌پذیری، افزایش اثربخشی و اتخاذ تصمیمات بهتر و مدیریت ریسک و در نهایت تعالی در شرایطی که فناوری‌ها

کدگذاری انتخابی، فرآیند یکپارچه‌سازی و بهبود مقوله‌هاست. این فرآیند با نگارش مسیر روایت، مقوله‌ها را به هم وصل می‌کند. با توجه به شکل (۵) می‌توان مدل استفاده از فناوری بلاک‌چین در تجارت بین‌الملل را این‌گونه

در بخش انرژی و تولید و نیاز هر کشور و جامعه به این حوزه، نیازمند آمادگی برای آینده هستند، آمادگی که در قالب حضور و استفاده از فن آوری بلاکچین نمود پیدا می‌کند.

به سرعت تغییر می‌کنند و صنعت نفت و گاز رو به پیچیدگی بیشتری می‌رود و شرایط رقابت بین شرکت‌های داخلی و همچنین شرکت‌های بین‌المللی تغییر می‌کند و از همه مهم‌تر به دلیل اهمیت راهبردی این صنعت و نقش آن

جدول ۲- شرایط علی

مقوله اصلی	مقوله فرعی	مفاهیم
شرایط علی	پیچیدگی صنعت	تعدد بازیگران صنعت ابعاد گسترده صنعت ابهام در تغییرات صنعت عدم قطعیت‌های صنعت
	تحولات شتابان فن آوری	تغییرات فناورانه سرعت نوآوری سرعت تولید علم
	تغییر شرایط رقابت	رقابت ملی و بین‌المللی ورود رقبای جدید تغییر مدل‌های تجاری
	ضرورت و اهمیت راهبردی	تاثیر بر سایر فرآیندها و مواد اولیه سایر صنایع راهبردی بودن صنعت اهمیت عمومی و سیاسی اهمیت اقتصادی وابستگی کشور به این حوزه
	ابهام و عدم اطمینان در موقعیت‌ها	پیچیدگی در حوزه صنعت در آینده نگرانی ملی در خصوص آینده غیرقابل پیش بینی بودن شرایط پیش رو وجود ابهام بالا در توازن بین‌المللی
	تلفیق شرکت‌های فن آورانه محور با شرکت‌های این صنعت	حضور شرکت‌های جدید در این صنعت با تخصص‌های متفاوت وجود جریان‌های مالی بزرگ و جذابیت جهت ورود شرکت‌های فن‌آورانه نیاز به استفاده از فن‌آوری‌های جدید و شرکت‌های متخصص در این حوزه برای همه‌ی فرآیندهای صنعت مشتقات نفتی

آن بیان نمایند. در مرحله کدگذاری باز برای پدیده محوری هشت ۸ مقوله فرعی پوشش بازار، پایش رقبا، پوشش صنعت، پوشش شرکت، پایش اسناد و قوانین، ایجاد یک سیستم هوشمند اطلاعاتی، تعاملات و تبادلات صنعت و امور بیمه و قراردادهای کاری شناسایی شدند.

در ادامه چون هدف اصلی این پژوهش استفاده از بلاکچین در صنعت نفت و گاز و شرکت‌های مشتقات نفتی است، پدیده اصلی ارائه ی الگوی استفاده از بلاکچین در حوزه ی نفت و گاز و عوامل موثر بر آن نظر گرفته شده است. بر این اساس از مصاحبه شوندگان خواسته شد تا نظر خود را درباره مفهوم استفاده از بلاکچین و عوامل موثر بر

جدول ۳- پدیده محوری (استفاده از بلاکچین در حوزه مشتقات نفتی)

مقوله اصلی	مقوله فرعی	مفاهیم
پدیده محوری (استفاده از بلاکچین در حوزه مشتقات نفتی)	پوشش بازار	رصد نیازهای مشتریان ارتباط دائمی با مشتری تحلیل تقاضا
	پایش رقبا	مفاهیم شناخت رقبا

		رصد رقبا بررسی و تحلیل عکس‌العمل‌های آنها است.
	پویش صنعت	رصد کلان روندها و روندهای صنعت در سطح ملی و منطقه‌ای و بین‌المللی (تولید محصولات جدید، انواع روش‌های کشف جدید، انواع مختلف از مواد و مشتقات جدید) رصد تغییرات صنعت در سطح ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی، رصد آخرین فناوری‌ها و نوآوری‌ها در حوزه صنعت شناسایی عوامل ایجادکننده تغییر شناسایی بازیگران اصلی صنعت درک شگفتی‌سازها
	پویش شرکت	شناسایی نقاط قوت و ضعف شرکت شناسایی تهدیدها و فرصت‌ها
	پایش اسناد و قوانین	مفاهیم بررسی اسناد بالادستی شرکت بررسی اسناد ملی بررسی قوانین و استانداردهای ملی و بین‌المللی در حوزه صنعت نفت و گاز و مشتقات نفتی
	ایجاد یک سیستم هوشمند اطلاعاتی	ایجاد پایگاه داده حاصل از اطلاعات ایجاد سامانه‌های ارزیابی
	تعاملات و تبادلات صنعت	تراکنش‌های مالی تعامل با زنجیره تامین تبادل اطلاعات بین زیر مجموعه‌های داخلی ارتباط با مشتریان جدید و بالقوه اتحاد با سایر شرکت‌ها و ایجاد کنسرسیوم تبادلات محصولات
	امور بیمه و قراردادهای کاری	فرم قراردادها دسترسی دو طرف به قرارداد تاییدیه و صحت مفاد قراردادها بیمه محصولات و فرآیند شکل‌گیری قراردادها اجرا و نظارت بر فرآیند قرارداد در واقعیت

دانش خارجی، آموزش و توانمندسازی شرکت‌های داخلی، ایجاد زیرساخت‌های مناسب، بومی‌سازی فن آوری بلاکچین، همکاری و شراکت با کشورها و شرکت‌های موفق در این حوزه شناسایی شد

سپس از مصاحبه شونده‌گان خواسته شد تا اقداماتی که برای پیاده‌سازی و اجرای بلاکچین جهت استفاده در صنعت نفت و گاز باید انجام شود را بیان نمایند. در مرحله کدگذاری باز ۵ پنج راهبرد توانایی ارزیابی و به کارگیری

جدول ۴- راهبردها

مقوله اصلی	مقوله فرعی	مفاهیم
راهبردها	توانایی ارزیابی و به کارگیری دانش خارجی	توانایی یادگیری توانایی تبادل دانش و تجربیات الگوبرداری از شرکت‌های موفق
	ایجاد زیرساخت‌های مناسب	بکارگیری و جذب منابع انسانی متخصص تهیه و وجود سخت افزارهای متناسب با فن‌آوری روز تهیه نرم‌افزارها و تسلط به آنها

		شناسایی و تبیین رمز ارزهای جدید و مهم تسلط بر قوانین کلی رمز ارزها
	بومی سازی فن اوری بلاکچین	ایجاد و توسعه رمز ارزهای ملی توسعه ی شبکه های ملی بلاکچین برای تبادلات داخلی آموزش و یادگیری شرکت های صنعت در حوزه ی بلاکچین تدوین و ایجاد قوانین ملی بلاکچین و رمز ارزها
	همکاری و شراکت با کشورها و شرکت های موفق در این حوزه	تشکیل شرکت های فراملیتی با شرکت های موفق این حوزه استفاده و ادغام با شرکت های دانش بنیان این حوزه
	آموزش و توانمند سازی شرکت های داخلی	شرکت در نشست ها و همایش های تخصصی برگزاری همایش و کارگاه برگزاری دوره های آموزشی و تخصصی

گام اول - تعیین اوزان جنبه های و راهبردها و عوامل کلیدی

در این بخش براساس نظرات نخبگان پژوهش، به تعیین و سپس وزن دهی معیارهای مدل اصلی پژوهش اقدام شده است. متغیرهای ساختاری، مدیریتی، فردی، سیاسی اقتصادی با زیر مولفه های آنها شناسایی و وزن دهی شده اند.

جدول ۵- اوزان متغیرهای ساختاری، مدیریتی، فردی، سیاسی اقتصادی

عنوان	علامت اختصار	وزن سطح	وزن معیار	وزن نهایی
پیچیدگی صنعت	A1	۰,۷۵۶	۰,۳۸۶	۰,۱۱۵
ابهام	A2	۰,۷۴۴	۰,۲۵۱	۰,۱۰۲
تحول شتابان	A3	۰,۷۲۵	۰,۲۵۵	۰,۰۹۹
تلفیق	A4	۰,۶۸۷	۰,۲۹۸	۰,۰۸۱
تغییر شرایط رقابت	A5	۰,۶۳۹	۰,۲۶۱	۰,۰۷۴
ضرورت	A6	۰,۶۰۶	۰,۱۸۹	۰,۰۶۹
پویش بازار	A7	۰,۵۷۹	۰,۱۴۶	۰,۰۸۷
پایش رقبا	A8	۰,۵۲۵	۰,۱۵۸	۰,۱۰۳
پویش صنعت	A9	۰,۵۱۱	۰,۱۳۲	۰,۰۷۱
پایش اسناد	A10	۰,۴۹۴	۰,۰۹۸	۰,۰۲۶
پویش شرکت	A11	۰,۴۸۱	۰,۰۶۹	۰,۰۵۵
تبادلات صنعت	A12	۰,۴۶۹	۰,۰۵۵	۰,۰۳۶
امور قراردادها	A13	۰,۴۴۲	۰,۰۴۹	۰,۰۴۲
ایجاد سیستم هوشمند	M1	۰,۵۹۳	۰,۴۶۳	۰,۱۶۲
ارزیابی	M2	۰,۵۵۹	۰,۱۵۸	۰,۱۳۲
بهبود تصمیم	M3	۰,۵۱۶	۰,۰۸۴	۰,۰۹۹
بومی سازی	M4	۰,۴۸۷	۰,۱۲۶	۰,۰۹۲
شراکت همکاری	M5	۰,۴۵۲	۰,۰۹۴	۰,۰۸۴
آموزش	M6	۰,۴۴۰	۰,۱۱۴	۰,۰۷۰
شرایط بین المللی	M7	۰,۴۱۶	۰,۱۵۸	۰,۰۶۱
شرایط ملی	M8	۰,۳۹۴	۰,۱۱۵	۰,۰۵۸
شرایط سازمانی خرد	M9	۰,۳۷۵	۰,۰۹۵	۰,۰۵۵
ساختار	M10	۰,۳۴۲	۰,۰۸۱	۰,۰۴۹
مدیریت	M11	۰,۳۲۷	۰,۱۳۶	۰,۰۴۵
عوامل فردی	M12	۰,۳۰۸	۰,۱۷۹	۰,۰۳۹
عوامل اقتصادی	M13	۰,۲۸۷	۰,۰۹۱	۰,۰۳۷

۰,۲۲۶	۰,۵۳۲	۰,۶۱۲	V1	عوامل سیاسی
۰,۲۰۲	۰,۲۸۲	۰,۵۹۲	V2	هوشمندی
۰,۱۸۷	۰,۲۴۴	۰,۵۷۳	V3	کارایی
۰,۱۵۱	۰,۳۶۵	۰,۵۴۱	V4	دسترسی
۰,۱۳۲	۰,۰۸۸	۰,۵۲۷	V5	ردیابی
۰,۱۱۵	۰,۱۸۹	۰,۴۷۹	V6	بهبود تصمیم
۰,۰۹۷	۰,۱۲۷	۰,۴۲۵	V7	امنیت
۰,۰۸۳	۰,۰۹۷	۰,۳۷۷	V8	قیمت گذاری
۰,۰۷۶	۰,۰۸۹	۰,۳۴۲	V9	تمرکززدایی
۰,۰۵۲	۰,۱۳۵	۰,۳۱۸	V10	تراکنش

گام دوم

تعیین اهمیت هر یک از طرح‌ها با روش گسترش کارکرد الزامات

از آنجایی که طرح‌های توسعه تحت بررسی در چارچوب الگوی استفاده از فناوری بلاکچین در تجارت مشتقات نفتی همگی از اولویت یکسان برخوردار نیستند و با توجه به اینکه برای هر هدف در مدل الگوی استفاده از فناوری بلاکچین

در تجارت مشتقات نفتی می‌توان چندین طرح توسعه را مطرح نمود، جهت مشخص کردن اولویت و وزن هر یک از طرح‌های توسعه از گسترش کارکرد الزامات استفاده شده است. برای مقایسه طرح‌ها (HOWs) و اهداف (WHATs) در خانه کیفیت از مقیاس زبان شناختی بهره گرفته شده که این مقیاس‌ها و الگوی استفاده از فناوری بلاکچین در تجارت مشتقات نفتی مربوط به هر یک از مقیاس‌ها در جدول (۶) نشان داده شده است.

جدول ۶- فرایند مدل استفاده از فناوری بلاکچین در غلبه بر تحریم تجارت مشتقات نفتی بر مبنای تبیین الزامات

نماد مربوط به هر مقیاس زبانی	مقیاس‌های زبانی	الگوی استفاده از فناوری بلاکچین در غلبه بر تحریم تجارت مشتقات نفتی بر مبنای تبیین الزامات
VL	خیلی کم	(۰ و ۱ و ۲)
L	کم	(۳ و ۴ و ۵)
M	متوسط	(۶ و ۷ و ۸)
H	زیاد	(۹ و ۱۰ و ۱۱)
VH	خیلی زیاد	(۱۲ و ۱۳ و ۱۴)

دانشگاهی و ۳- کادر عملیاتی) تبیین کننده الزامات نشان داده شده‌اند. این دسته نمادها برای تعیین ارتباط بین اهداف و طرح‌ها و همچنین اهمیت اهداف در جدول الگوی استفاده از فناوری بلاکچین در تجارت مشتقات نفتی استفاده گردیده است.

۵- نمادها و میانگین نظرات-متغیرهای ساختاری

در این راستا به منظور تعیین اهمیت هر یک از اهداف (WHATs) و ارتباط موجود بین اهداف و طرح‌ها، نظرات سه مدیر تبیین کننده الزامات جمع‌آوری گردید و متعاقباً از این نظرات میانگین گرفته شده که پشت بند آن برای هر یک از این نظرات نمادهایی تعریف گردیده است.

در جدول (۷) نمادها و میانگین نظرات میانگین سه دسته از افراد نمونه آماری (۱- پرسنل مدیریتی ۲- نخبگان

جدول ۷- سطح اهمیت متغیرهای ساختاری، مدیریتی، فردی، سیاسی اقتصادی

DM3 کادر عملیاتی	DM2 نخبگان دانشگاهی	DM1 پرسنل مدیریتی	علامت اختصار	عنوان
VH	VH	H	A1	پیچیدگی صنعت
VH	M	VH	A2	ابهام
H	VH	H	A3	تحول.شتابان
L	M	M	A4	تلفیق
H	VH	H	A5	تغییر شرایط رقابت
M	H	M	A6	ضرورت
L	M	H	A7	پویش بازار
H	VH	VH	A8	پایش رقبا
H	M	H	A9	پویش صنعت
VH	M	H	A10	پایش اسناد
M	M	H	A11	پویش شرکت
M	L	L	A12	تبادلات صنعت
VH	VH	VH	A13	امور قراردادهای
M	VH	H	M1	ایجاد سیستم هوشمند
VH	H	H	M2	ارزیابی
VH	VH	M	M3	بهبود تصمیم
VH	H	VH	M4	بومی سازی
VH	VH	VH	M5	شراکت همکاری
H	H	H	M6	آموزش
L	M	M	M7	شرایط بین المللی
M	M	M	M8	شرایط ملی
M	H	H	M9	شرایط سازمانی خرد
L	M	L	M10	ساختار
L	M	L	M11	مدیریت
VL	VL	M	M12	عوامل فردی
VL	L	M	M13	عوامل اقتصادی
VH	VH	VH	V1	عوامل سیاسی
H	VH	H	V2	هوشمندی
VH	H	H	V3	کارایی
H	VH	H	V4	دسترسی
H	M	H	V5	ردیابی
VH	VH	H	V6	بهبود تصمیم
H	H	H	V7	امنیت
H	VH	VH	V8	قیمت گذاری
H	H	M	V9	تمرکززدایی
M	H	M	V10	تراکش

محاسبه شده که نتایج حاصل از آن در جدول (۸) مشهود هست.

همچنین برای تعیین اهمیت اهداف (WHATs) در جدول الگوی استفاده از فناوری بلاکچین در تجارت مشتقات نفتی، نظرات جمع آوری شده و میانگین آنها نیز

جدول ۸- نتایج نظرات

نوع	WHATs از وزن هر یک	A3	H1	M1	V1	A2	A1	نوع	H2	V3	M4	H1	A4	M3	M2	V2	A3	H1	M1	V1	A2	A1	نوع	
امور بیمه و قراردادهای کاری	H	M	M	M	M	M	M	ایجاد یک سیستم هوشمند اطلاعاتی	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	پیش‌بینی
تغییر شرایط رقابت	H	M	M	M	M	M	M	پایبند اسناد و قوانین	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	پیش‌بینی صنعت
ضرورت و اهمیت راهبردی	H	M	M	M	M	M	M	پوشش شرکت	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	پوشش صنعت
ایهام و عدم اطمینان در موقعیت‌ها	M	M	M	M	M	M	M	پوشش رقبا	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	پوشش رقبا
تألیق شرکت‌های فن آورانه محور با شرکت‌های صنعتی	H	M	M	M	M	M	M	تغییر شرایط رقابت	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	تغییر شرایط رقابت
پیش‌بینی صنعت	H	M	M	M	M	M	M	تغییر شرایط رقابت	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	تغییر شرایط رقابت
کاهش هزینه	M	M	M	M	M	M	M	تغییر شرایط رقابت	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	تغییر شرایط رقابت
تحولات شتابان فن آوری	M	M	M	M	M	M	M	تغییر شرایط رقابت	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	تغییر شرایط رقابت
پیش‌بینی صنعت	M	M	M	M	M	M	M	تغییر شرایط رقابت	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	تغییر شرایط رقابت

بلاکچین در تجارت مشتقات نفتی وزن داده شده شده‌اند. طرحی که بیشترین مقدار ارزش قطعی را بخود تخصیص داده بایستی در اولویت باشد. اگر $M(a,b,c)$ یک عدد مراتبه دار باشد، مقدار دسته بندی نشده از روش یاگر به دست می‌آید که به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\frac{L + 2M + U}{4}$$

در نهایت، اهمیت نسبی هر طرح توسعه از الگوی استفاده از فناوری بلاکچین در تجارت مشتقات نفتی برای استفاده در مراحل بعدی منتج گردیده است. ماتریس الگوی استفاده از فناوری بلاکچین در تجارت مشتقات نفتی به همراه محاسبات در جدول (۱۱) مشهود هست. به منظور ایجاد قابلیت مقایسه و رتبه‌بندی بهتر مقادیر، مقادیر وزن داده شده حاصل از جدول الگوی استفاده از فناوری

جدول ۹- ماتریس الگوی استفاده از فناوری بلاکچین در غلبه بر تحریم تجارت مشتقات نفتی

HOWs طرح‌ها اهداف WHATs	عوامل ساختاری	الزامات مدیریت خدمات لجستیک تولید	عوامل فردی	شرایط اقتصادی سیاسی	وزن WHATs
پیچیدگی صنعت	A7	A5		A4	A1
کاهش هزینه‌ها	A10	A7		A4	A2
تحولات شتابان فن آوری	A2	A1	A7	A3	V1
تغییر شرایط رقابت	A3		A10	A4	M1
مشتریان جدید			A4	A5	H1
ابهام و عدم اطمینان در موقعیت‌ها	A3		A8		A3
ارزش افزوده	A4			A3	V2
توسعه محصولات	A5				M2
پویای صنعت	A2	A3		A10	M3
پویای شرکت		A2			A4
پایش اسناد و قوانین	A4	A3		A10	H1
ایجاد یک سیستم هوشمند اطلاعاتی		A2			M4
تعاملات و تبادلات صنعت		A11			V3
امور بیمه و قراردادهای کاری		A7			H2
اهمیت هر طرح	(۱۹۶,۲۰۵,۶۳۰,۳۱۹,۹۶)	(۱۵۷,۷۱,۳۴۶,۹۱,۳۵۵,۰۳)	(۱۲۵,۷۵,۱۷۴,۴,۳۳۱,۰۶)	(۲۰۰,۸۷,۲۹۶,۵۴,۳۹۸,۳۱)	
مقادیر وزن داده شده	۲۵۵,۳۸	۲۵۱,۶۴	۱۷۶,۴	۲۹۵,۵۴	
نرمالیزه شده (W)	۰,۱۱۳۵	۰,۱۱۱۸	۰,۰۷۸۴	۰,۱۳۱۴	

گام سوم- انتخاب طرح‌های توسعه قابل اجرا با روش الگوی استفاده از فناوری بلاکچین در غلبه بر تحریم تجارت مشتقات نفتی

طی انتخاب طرح توسعه نمی‌توان فقط بر یک هدف متکی بود. در این اثنا مدل‌هایی که تاکنون با استفاده از تکنیک‌های برنامه‌ریزی ریاضی به بررسی این موضوع پرداختند، تکنیک‌های بوده‌اند که بهینه‌سازی را با تکیه بر چند هدف دنبال می‌کردند. یکی از این تکنیک‌ها برنامه‌ریزی آرمانیست که مناسب‌ترین روش برای استفاده همزمان از چند هدف قلمداد می‌گردد.

برنامه‌ریزی آرمانی جهت حل مسایلی مطرح شده است که اهداف متناقض چندگانه دارند. همچنین، برای اعمال محدودیت‌های تحقیق، برنامه‌ریزی آرمانی صفر-یک ابزار بسیار مفیدی برای یافتن جواب بهینه است.

در این فاز از پژوهش تمامی داده‌های محاسباتی حاصل برای فرموله کردن مدل آرمانی صفر-یک به منظور تعیین آن دسته از طرح‌های توسعه که باید در فرایند بهبود عملکرد مورد توجه سازمان قرار گیرد، در هم ادغام گردیدند که با نگرش مثبت به اهداف چندگانه و

محدودیت‌های موجود در این پژوهش، طرح‌های توسعه قابل پیاده‌سازی با استفاده از برنامه‌ریزی آرمانی صفر-یک گزینش می‌شوند. هدف ما از مدل برنامه‌ریزی آرمانی انتخاب طرح‌هایی با داشتن کمترین هزینه اجرا، بیشترین سهولت اجرا و همراهی بیشترین اهمیت نسبی (نتیجه نهایی جدول خانه کیفیت) است.

میزان سهولت اجرای هر یک از طرح‌ها بر روی یک طیف پنج‌گانه از خیلی زیاد تا خیلی کم تعیین خواهد گردید. به منظور استفاده اهداف (مقادیر دیمراتی شده از ماتریس خانه کیفیت و سهولت اجرای هر طرح) مورد نظر در مدل الگوی استفاده از فناوری بلاکچین در تجارت مشتقات نفتی باید همگی نرمالیزه گردند.

نتایج حاصل از نرمال سازی اهداف و مقدار واقعی محدودیت بودجه در جدول (۱۰) نشان داده شده است.

فرمول مدل برنامه‌ریزی آرمانی استفاده شده در این مقاله، به صورت زیر می‌باشد، که بر گرفته از مدل ارائه شده به وسیله گایر و لئونگ در سال ۲۰۰۱ و کارساک و همکاران در سال ۲۰۰۲ است. مدل ساخته شده با استفاده از نرم افزار WinQSB حل شده که نتایج آن در جدول (۱۰) آمده است.

جدول ۱۰- مقادیر واقعی (امتیاز طرح) و نرمالیزه شده (W و سهولت اجرا) مربوط به هر طرح

	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳
وزن نرمالیزه	۰.۰۲۵۷	۰.۱۱۳۵	۰.۱۱۱۸	۰.۰۷۸۴	۰.۱۳۱۴	۰.۰۵۵۴	۰.۱۳۸۳	۰.۰۷۵	۰.۰۷۷	۰.۰۳۶۱	۰.۰۴۶۶	۰.۰۳۰۴	۰.۰۷۶۹
امتیاز طرح	۶.۵	۷.۵	۲.۵	۱.۱	۲.۱	۱.۰	۹	۴.۶	۴	۴	۷	۱۰	۴.۲

سهولت اجرا	۰.۰۶۸	۰.۰۰۹	۰.۰۲۲	۰.۰۴۵	۰.۰۰۹	۰.۰۶۸	۰.۰۴۵	۰.۱۱۳	۰.۰۰۹	۰.۱۱۳	۰.۱۱۳	۰.۰۶۸۶	۰.۰۶۸
------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	-------

۶- بحث

مشتقات نفتی و همچنین متعاقبا گسترش کارکرد الزامات در جدول (ذیل) نشان داده شده است.

بخاطر همین مدل گسترش کارکرد الزامات طرح‌های قابل اجرا را رتبه‌بندی نموده و نتایج حاصل از حل مدل‌های الگوی استفاده از فناوری بلاکچین در تجارت

نتایج مدل استفاده از فناوری بلاکچین در غلبه بر تحریم تجارت مشتقات نفتی

جدول ۱۱- نتایج مدل استفاده از فناوری بلاکچین در غلبه بر تحریم تجارت مشتقات نفتی

عوامل فردی	عوامل ساختاری	شرایط اقتصادی سیاسی	الزامات مدیریت خدمات لجستیک تولید	طرح‌های توسعه
۲	۱	۴	۴	رتبه
Accept (1)	Accept (1)	Accept (1)	Accept (1)	الگوی استفاده از فناوری بلاکچین در تجارت مشتقات نفتی

گام مرحله سوم: تعیین اهمیت هر یک از طرح‌ها با روش گسترش کارکرد الزامات، گام چهارم: انتخاب طرح‌های توسعه قابل اجرا با روش الگوی استفاده از فناوری بلاکچین در تجارت مشتقات نفتی نشان داده شد که در تمامی آیت‌های مورد بررسی (۱۳ آیت برای سه دیدگاه اول و ۷ آیت برای دیدگاه چهارم) تنها عوامل ساختاری و عوامل فردی دارای وزن نرمالیزه، امتیاز طرح و سهولت اجرای مناسبی بوده و رتبه‌های اول و دوم را به دست آورده‌اند.

دو الزامات مدیریت خدمات لجستیک تولید و شرایط اقتصادی سیاسی، دارای وزن نرمالیزه، امتیاز طرح و سهولت اجرای کمتری بوده و به منظور تدوین الزامات اصلی، مولفه‌های آن کمتر مورد استفاده قرار می‌گیرد.

منتج از برآورد وزن نرمالیزه، امتیاز طرح و سهولت اجرا در مرحله گزینش طرح‌های توسعه قابل اجرا با روش الگوی استفاده از فناوری بلاکچین در تجارت مشتقات نفتی برای چهار فاکتور اصلی پژوهش می‌باشد که شامل ۱- عوامل ساختاری، ۲- الزامات مدیریت خدمات لجستیک تولید، ۳- عوامل فردی و ۴- شرایط اقتصادی سیاسی و همچنین مولفه سیستم ارزیابی عملکرد که در اثنای پژوهش به منظور بررسی سطوح عملکرد هر یک از گام‌های چهار گانه زیر تحت بررسی قرار گرفت

گام اول: تشکیل الگوی استفاده از فناوری بلاکچین در تجارت مشتقات نفتی و تدوین طرح‌ها،

گام دوم: تعیین اوزان جنبه‌ها و راهبردها و عوامل کلیدی،

۷- برنامه‌های اقدام اجرایی مبتنی بر الگوی استفاده از فناوری بلاکچین در غلبه بر تحریم تجارت مشتقات نفتی

جدول ۱۲- برنامه‌های اقدام اجرایی مبتنی بر الگوی استفاده از فناوری بلاکچین در غلبه بر تحریم تجارت مشتقات نفتی

امورهای مرتبط	متولی	برنامه‌های اقدام اجرایی	
معاونت آموزش و پژوهش	بخش واحدها و مراکز فنی تولید و درمانی	پیچیدگی، صنعت	Q1
معاونت کادر درمانی و امور الزامات مدیریت خدمات لجستیک تولید توسعه سرمایه انسانی	بخش ارتباط با عوامل مدیریتی	ابهام	Q2
معاونت مالی	امور مالی	تلفیق	Q3
معاونت کادر درمانی و امور الزامات مدیریت خدمات لجستیک تولید توسعه سرمایه انسانی	بخش ارتباط با عوامل مدیریتی	بهبود تصمیم	Q4
کلیه سازمان	مدیران و کارشناسان فنی	ایجاد سیستم هوشمند	Q5
مدیریت	مدیران و کارشناسان فنی	سیستم‌های اطلاعات مدیریت و پشتیبان تصمیم	Q6
مدیریت	مدیران و کارشناسان فنی	ارزیابی	Q7
مدیریت	کادر درمان	عوامل سیاسی	Q8
کلیه سازمان	مدیران		Q9
معاونت آموزش و پژوهش	مدیران	هوشمندی	Q10
معاونت آموزش و پژوهش	مدیران	کارایی	Q11
معاونت امور سازمانی	بخش منابع انسانی		Q12
معاونت آموزش و پژوهش	بخش واحدها و مراکز فنی تولید و درمانی	عوامل اقتصادی	Q13

نرمالیزه، امتیاز طرح و سهولت اجرا، دو گام الزامات مدیریت خدمات لجستیک تولید و شرایط اقتصادی سیاسی کمتر از آنها برداشت شده است. برای هریک از برنامه‌های اقدام اجرایی یا همان (ها) یک متولی و یک امور مرتبط در خود، مهمترین الزامات یا همان برنامه‌های اقدام اجرایی شامل:

- ۱- تمرکز بر روی پیچیدگی صنعت
- ۲- تمرکز بر روی ابهام
- ۳- تمرکز بر روی تلفیق
- ۴- تمرکز بر روی بهبود تصمیم
- ۵- تمرکز بر روی ایجاد سیستم هوشمند

در بررسی برنامه‌های اقدام اجرایی مبتنی بر الگوی استفاده از فناوری بلاکچین در تجارت مشتقات نفتی ما به انتخاب نهایی ۱۳ مورد (Q) یا راهبرد الزامات (از میان مولفه اولیه ۱۳ مورد ساختاری، مدیریتی، فردی، سیاسی اقتصادی، ۱۳ مورد الزامات مدیریت خدمات لجستیک تولید، ۱۴ مورد فرایند داخلی و ۷ مورد دیدگاه شرایط اقتصادی سیاسی) و بر گرفته از نتایج مدل الگوی استفاده از فناوری بلاکچین در تجارت مشتقات نفتی که براساس برآورد وزن نرمالیزه، امتیاز طرح و سهولت اجرا صورت گرفت، نشان داده شد که با توجه به اهمیت بالای دو مورد عوامل ساختاری و عوامل فردی، مجموعاً ۹ مورد (Q) یا الزامات نهایی از این دو گام برداشته شده و چهار مورد الزامات (Q) دیگر با توجه به سطح ضرایب وزن

۶- تمرکز بر روی سیستم‌های اطلاعات مدیریت و پشتیبان تصمیم بودند.
 ۸- تدوین الزامات نهایی در مرحله نهایی

جدول ۱۳- تدوین الزامات نهایی مبتنی بر الگوی مستند سازی

برنامه‌ها و اقدام‌های اجرایی مرتبط	عوامل کلیدی	
Q1, Q2, Q3, Q5, Q6, Q9, Q11	راهبردهای افزایش سود و درآمد	عوامل ساختاری
Q5, Q2, Q4, Q8, Q9, Q10, Q11, Q13	افزایش و تعمیق ارتباط با الزامات مدیریت خدمات لجستیک تولید توسعه سرمایه انسانی	الزامات مدیریت خدمات لجستیک تولید
Q7, Q8, Q9, Q2, Q4, Q12	بخش بندی بازار متناسب با نوع تولید و درخواست‌ها	عوامل فردی

برای همین محقق می‌خواهد از تحلیل عاملی تاییدی برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده کند. این داده‌ها از ۱۲۵ نفر از مدیران شرکت‌های نفتی جمع‌آوری شده‌اند که از قرار زیر می‌باشند:

۹-مدل سازی

در ابتدا برای بررسی نرمال بودن چندمتغیری، از فاصله ماهالانوبیس و آماره مردیا (۱۹۷۱) استفاده شده است. جدول ۱۴ تظاهر خروجی این آزمون پس از اصلاحات مدل می‌باشد.

متناسب با هر گام، به ارائه و یا تخصیص یک الزامات یا همان برنامه‌های اقدام اجرایی برای هر گام پرداخته شد. به طور مثال گام شرایط اقتصادی سیاسی دارای ۵ الزامات برای توسعه در استفاده از فناوری بلاکچین در تجارت مشتقات نفتی خود شده است.

ب) بخش کمی

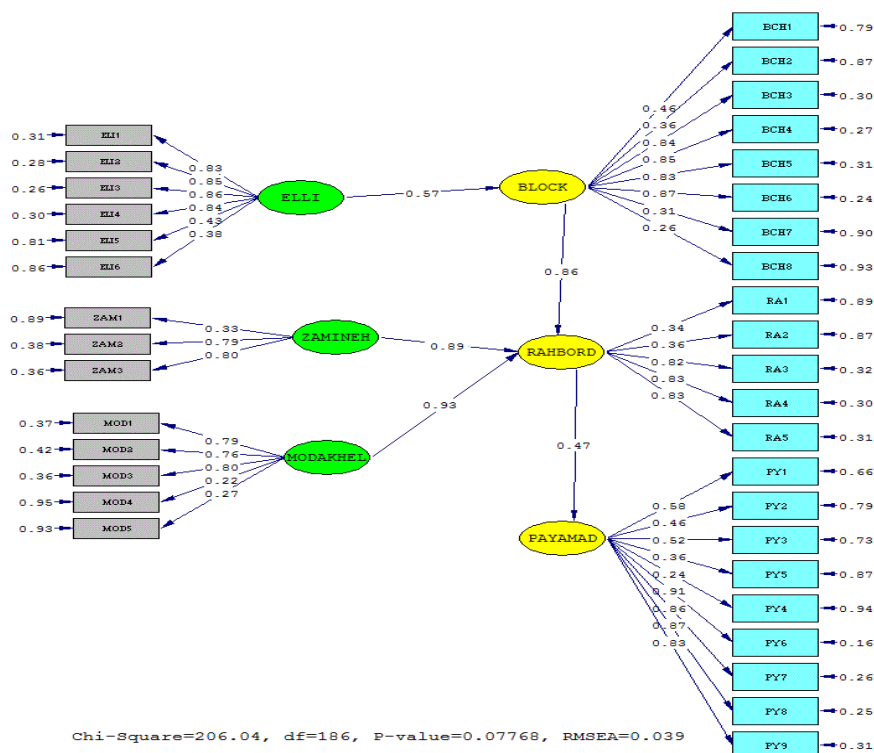
در این بخش محقق تمام سعی و کوشش خود را بکار می‌برد تا مدل کیفی مستخرج از مصاحبه‌های بدست آمده را به وسیله معادلات ساختاری (لیزرل) بیازماید.

جدول ۱۴- نرمالیتی چندمتغیری براساس فاصله میهالانوبیس و توزیع مردیا

متغیر	کمترین	بیشترین	چولگی	حد بحرانی	کشیدگی چندمتغیری	حد بحرانی
شرایط علی	۷	۱۵	-۰,۱۷۷	-۱,۴۱۶	-۰,۴۲۷	-۱,۷۰۸
پدیده محوری	۴	۱۲	-۰,۴۶۹	-۳,۷۵۴	-۰,۰۵۴	-۰,۲۱۴
راهبردها	۴	۱۲	-۰,۱۷۲	-۱,۳۸۰	-۰,۵۱۱	-۲,۰۴۵
شرایط زمینه ای	۱۵	۳۶	-۰,۲۴۲	-۱,۹۳۶	-۰,۵۶۵	-۲,۲۶۲
شرایط مداخله گر	۶	۱۴	-۰,۱۴۴	-۱,۱۵۳	-۰,۴۳۸	-۱,۷۵۴
پیامدها	۶	۱۶	-۰,۴۱۰	-۳,۲۸۰	-۰,۵۱۸	-۲,۰۷۴
آماره مردیا	۲,۳۰۲	۲,۰۰۹				

از فناوری بلاکچین با تجارت بین‌الملل و بهبود عرضه مشتقات نفتی در سطح بین‌الملل، با استفاده از روش تحلیل مسیر اقدام شده است. لذا مدل مفروض برای تبیین بهبود عرضه مشتقات نفتی در سطح بین‌الملل بصورت نمودار ۱ ارائه شده است.

با توجه به قدر مطلق میزان حد بحرانی که برابر با ۰,۳۹۲ محاسبه شده و این مقدار از حد بحرانی ۱,۹۶ پایین تر است، بنابراین توزیع چندمتغیری براساس آماره مردیا با اطمینان ۹۹ درصد تایید می‌شود ($p = 0/01$). در ادامه به طراحی مدل سنجش و تبیین میزان استفاده



نمودار ۱- مدل مفروض تبیین استفاده از فناوری بلاکچین در تجارت بین الملل

داده‌ها را به خوبی توضیح دهد. براساس پیشنهاد تامپسون^{۲۳} شاخص‌های برازش شامل آزمون مجذور کای^{۲۴} (CMIN)، شاخص برازش تطبیقی^{۲۵} (CFI) شاخص برازش نرم شده^{۲۶} (NFI) و ریشه دوم میانگین مجذورات خطای تقریب^{۲۷} (RMSEA)، مهم‌ترین این شاخص‌ها در بررسی برازش مدل هستند (گامست^{۲۸} و گارینو^{۲۹}، ۲۰۰۶).

قبل از بررسی نتایج برآورد مدل، بررسی برازش مدل مفروض و شاخص‌های آن ضروری است. جدول ۳ به ارائه شاخص‌های برازش مدل مربوطه پرداخته است. علت استفاده از برنامه برازاندان مدل این است که این برنامه شاخص‌هایی را فراهم می‌کند که می‌توان با آن‌ها برازش کلی مدل با داده‌ها را اندازه گرفت. در واقع برازش کلی مدل مشخص می‌کند که مدل تا چه اندازه می‌تواند

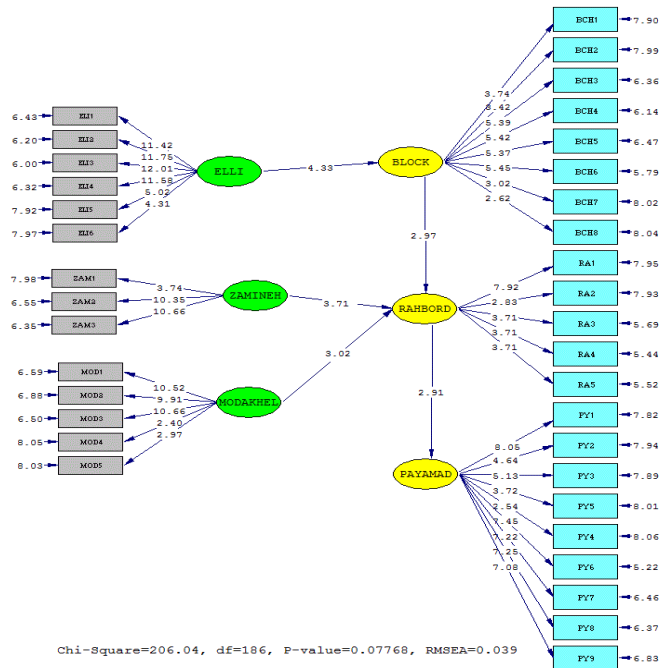
جدول ۱۵- شاخص‌های برازش مدل تبیین استفاده از فناوری بلاکچین در تجارت بین الملل

شاخص	مدل برآورد شده	مدل اشباع	مدل مستقل	مقدار قابل قبول	نتیجه
NPART ^{۲۰}	۷۸	۱۱۹	۲۸	-	-
X ²	۲۱۸,۸۹	۰	۱۸۲۵,۷۷	-	-
df	۴۱	۰	۱۲۵	-	-
X ² /df	۵,۳۳۹	۰	۲۰,۰۶۳	کوچکتر از ۳	غیر قابل قبول
NFI ^{۲۱}	۰,۸۸۰	۱	۰	بزرگتر از ۰/۹	غیر قابل قبول
CFI ^{۲۲}	۰,۸۹۷	۱	۰	بزرگتر از ۰/۹	غیر قابل قبول
RMSEA	۰,۱۰۳	-	۰,۲۲۳	کوچکتر از ۰/۰۸	غیر قابل قبول

مجدور خی بر درجه آزادی در مدل برآورد شده ۵,۳۴ است که بیشتر از ۳ بوده و قابل پذیرش نیست (کلاین،

و ۰,۸۹ آمده است که این شاخص‌ها هم غیرقابل قبول هستند. در نهایت این اعداد نشان می‌دهند که مدل در نظر گرفته شده با مدل نظری تطبیق مناسبی نداشته‌است. بر این اساس اصلاحاتی در مدل اعمال شد.

۲۰۱۱). مقدار RMSEA در مدل مفروض برابر با ۱,۱۰۳ است که به معنای برازش غیرقابل قبول می‌باشد (۱,۱۰۳ < ۰,۰۸). همچنین آماره NFI و CFI نیز باید بالاتر از ۰/۹ باشند که در اینجا این اعداد به ترتیب ۰,۸۸



نمودار ۲- مدل اصلاح شده تبیین استفاده از فناوری بلاکچین در غلبه بر تحریم تجارت بین‌الملل

نمودار ۲ اصلاحات صورت گرفته در مدل را نشان می‌دهد. این اصلاحات در جدول ۴ مشروح است.

جدول ۱۶- شاخص‌های برازش مدل اصلاح شده تبیین استفاده از فناوری بلاکچین در تجارت بین‌الملل

نتیجه	مدل برآورد شده	شاخص
-	۷۸	NPAR
-	۱۱۹,۷۸	X ²
-	۴۱	df
قابل قبول	۲,۹۲۱	X ² /df
قابل قبول	۰,۹۳۴	NFI
قابل قبول	۰,۹۵۵	CFI
قابل قبول	۰,۰۷۱	RMSEA

NFI و CFI نیز باید بالاتر از ۰/۹ هستند. این اعداد نشان می‌دهند که مدل اصلاح شده برازش مطلوبی دارد. در ادامه به تحلیل ضرایب مدل و نتیجه گیری از فرضیات پرداخته شده‌است.

مجذور خی بر درجه آزادی در مدل اصلاح شده برابر با ۲,۹۲۱ است. مقدار RMSEA در مدل تبیین استفاده از فناوری بلاکچین در تجارت بین‌الملل برابر با ۰/۰۷ است که به معنای برازش قابل قبول می‌باشد. همچنین آماره

جدول ۱۷- مجذور همبستگی چندگانه بهبود عرضه مشتقات نفتی در سطح بین‌الملل و تجارت بین‌الملل

منبع تغییر	برآورد	حد پایین	حد بالا	سطح معنی‌داری
تجارت بین‌الملل	۰,۳۶۴**	۰,۲۸۸	۰,۴۱۳	۰,۰۰۸
بهبود عرضه مشتقات نفتی در سطح بین‌الملل	۰,۱۵۹*	۰,۰۸۷	۰,۲۰۳	۰,۰۲۳

براساس اطلاعات جدول ۵، کلیه متغیرهای پیش‌بین در مدل در نظر گرفته شده یعنی مولفه‌های تجارت بین‌الملل و استفاده از فناوری بلاکچین در مجموع توانایی پیش‌بینی ۰/۳۶ (۰,۰۱) $(p < 0,01)$ از واریانس متغیر میانجی یعنی تجارت بین‌الملل و توانایی پیش‌بینی ۰/۱۶ (۰,۰۵) $(p < 0,05)$ از واریانس متغیر ملاک یعنی بهبود عرضه مشتقات نفتی در سطح بین‌الملل را داشته است که این ضرایب هر دو مثبت و مستقیم هستند.

نتیجه‌گیری

شرایط ویژه کشور در پنج ساله‌ی گذشته و شرایط بین‌المللی حاکم بر روابط اقتصادی و سیاسی موجب شده که صنایع نفت و گاز و پتروشیمی بیش از پیش از شرایط ویژه‌ای برخوردار شود، از یک سو این صنعت یکی از شریان‌های اصلی و حیاتی گردش مالی کشور و بودجه‌های دولت به شمار می‌رود، و دارای اهمیت راهبردی و استراتژیک می‌باشد. از سوی دیگر وجود تحولات و تغییرات فن‌اورانه و محصولات جدیدی که هر روزه در این صنایع دستخوش تغییرات و نوآوری می‌گردد، اهمیت و ضرورت توجه به سیستم‌ها و روش‌های نوین تعاملی و تبادلی در فرآیندهای کلی این صنایع همچون سیستم بلاکچین را بشدت ضروری و حیاتی می‌کند. بر این اساس هدف اصلی پژوهش حاضر شناسایی سازه‌های تجارت بین‌المللی مشتقات نفتی با استفاده از فناوری بلاکچین می‌باشد. برای تحقق این هدف از پژوهش کیفی و رویکرد نظریه داده بنیاد استفاده شده است که نتایج و یافته‌های آن در شش مقوله اصلی قابل بحث است. این مقوله‌ها عبارتند از شرایط علی، پدیده محوری، راهبردها، شرایط مداخله‌گر، شرایط زمینه‌ای و پیامدها که در ادامه یافته‌های پژوهش مربوط به این شش مقوله بیان می‌شود. بررسی نشان داد شرایط علی شامل پیچیدگی صنعت - ابهام و عدم اطمینان در موقعیت‌ها تحولات شتابان

فن‌آوری - تلفیق شرکت‌های فن‌آورانه محور با شرکت‌های این صنعت - تغییر شرایط رقابت - ضرورت و اهمیت راهبردی می‌باشد.

پدیده محوری شامل استفاده از فناوری بلاکچین در تجارت بین‌الملل (مشتقات نفتی) پویا بازار - پایش رقبا - پویا صنعت - پویا شرکت - پایش اسناد و قوانین - ایجاد یک سیستم هوشمند اطلاعاتی - تعاملات و تبدلات صنعت - امور بیمه و قراردادهای کاری می‌باشد. شرایط زمینه‌ای شامل شرایط ملی (رشد آگاهی اجتماعی در صنعت نفت و گاز، ظرفیت و توانمندی‌های داخلی کشور)، شرایط بین‌المللی (الگو برداری از حوزه‌های موفق مشابه، تشکیل کنسرسیوم جهت پیوستن به فن‌آوری‌های مشابه)، شرایط سازمانی (ابعاد ساختاری - فرهنگ جهانی سازی، فرهنگ فن‌آورانه، آگاهی بخشی) می‌باشد.

شرایط مداخله‌گر شامل شرایط درون سازمانی (عوامل ساختاری - عوامل مدیریتی - عوامل فردی) و شرایط برون سازمانی (شرایط اقتصادی - شرایط سیاسی) می‌باشد.

راهبردهای ارائه شده در اینجا شامل توانایی ارزیابی و به کارگیری دانش خارجی، آموزش و توانمندسازی شرکت‌های داخلی، ایجاد زیرساخت‌های مناسب، بومی‌سازی فن‌آوری بلاکچین، همکاری و شراکت با کشورها و شرکت‌های موفق در این حوزه بوده و پیامدها شامل تمرکززدایی، کارایی (راندمان) و اثربخشی، دسترسی بالا به منابع (سهل الوصول)، ارزش‌گذاری و قیمت‌گذاری پویا، ایجاد امنیت بالا، ثبات (تغییرناپذیری) و شفافیت داده‌ها، کاهش هزینه‌ها، تسهیل در فرآیند سیاست‌گذاری، پیگیری و ردیابی به موقع و در لحظه‌ی دارایی‌ها، تامین و فراهم آوردن معاملات و تراکنش‌ها نظیر به نظیر بالا می‌باشد.

References

- Office of Communications and New Technologies Studies of the Vice-President of Infrastructure Research and Production Affairs, Research Center of the Islamic Council (2017). Office of Communications and New Technologies Studies of the Vice-President of Infrastructure Research and Production Affairs, serial number 15920.
- Alam Shahi, Hadi (2016). an introduction to blockchain, the third national conference of innovation and research in electrical engineering and computer and mechanical engineering of Iran, Tehran
- Matsura, Jeffrey H (2017). an overview of digital currency regulations and its legal implications, translated by: Saeed Siah Bedi Kermanshahi, Hamidreza Kanarizadeh, Fars Law Research Journal, first year, first issue.
- anzoor, Daoud, Nowrozi, Ahmad (2018). Blockchain technology applications in energy industry businesses: opportunities and challenges, Iranian Energy Journal, Volume 22, Number 2.
- Najafi Shushtari and Bechari Lafteh (2018). review of blockchain technology applications in maritime transport industry, 2nd international conference on electrical engineering, computer science and information technology.
- Houshmand, Mahmoud, Mohammad Daneshnia, Zahra Abdulahi, Zahra Eskandaripour (2013). Factors affecting Iran's non-oil exports, Knowledge and Development (Scientific-Research) Magazine, 17th year, number 34.
- Andoni M, Robu V, Flynn D, Abram S, Geach D, Jenkins D, McCallum P and A. Peacock (2019). Blockchain Technology in the Energy Sector: A Systematic Review of Challenges and Opportunities, Renewable and Sustainable Energy Reviews 100.
- Beck, R. et al, Blockchain - the gateway to trust-free cryptographic transactions. Twenty-Fourth European Conference on Information Systems (ECIS).
- Burger, A. Kuhlmann, P. Richard and J. Weinmann (2016). Blockchain in the Energy Transition. A Survey Among Decision-makers in the Energy Sector. In: Proceedings of the 2016 IEEE International Conference on Smart Grid Communications (SmartGridComm), Oct. 2016, pp. 1-6.
- از اهم کاربردهای فناوری بلاکچین در بخش انرژی می‌توان به صدور صورتحساب‌ها، فروش و بازاریابی، مبادله و بازار، خودکارسازی فرآیندها، امنیت و مدیریت داده‌ها، حفظ محرمانگی‌های هویتی طرفین تراکنش و اشتراک منابع در زمینه‌های مبادلات عمده فروشی انرژی و بخش عرضه دیجیتال‌سازی و پلتفرم‌های اینترنت اشیا و مبادلات هم‌تا به هم‌تا و غیرمتمرکز اشاره کرد. بهره‌گیری از این فناوری در بخش انرژی در بردارنده چالش‌هایی نیز می‌باشد که از جمله این چالش‌ها می‌توان به مقیاس‌پذیری، امنیت و سرعت که ناظر به معماری سیستم و بهره‌گیری از الگوریتم‌های تفاهم مناسب می‌باشد، اشاره نمود و همچنین عملیاتی‌سازی این فناوری هزینه زیادی را می‌طلبد. دونرر و لاکاسانی (۲۰۱۸)، در گزارش خود تحت عنوان "بلاکچین و گذار انرژی" فرصت‌ها و تهدیدات بلاکچین را برای مسئولان محلی مورد بررسی قرار داده‌اند. طبق یافته‌های این گزارش، توصیف دقیق تمامی جنبه‌ها و چالش‌های ملموس بلاکچین کمی دشوار به نظر می‌رسد.
- در بخش کمی پژوهش نیز الگوی به دست آمده در بخش کیفی و روابط ارائه شده در آن با استفاده از آزمون مدل معادلات ساختاری و نرم افزار لیزرل مورد ارزیابی قرار گرفت و تایید شد.
- بر طبق یافته‌های موجودمان خوبست سند رگولاتری دقیق جهت تنظیم و تعیین قوانین، باید‌ها و نباید‌ها برای شروع به کار و استفاده از شبکه‌های بلاکچین در صنعت نفت و گاز توسط مجموعه ی صنعت تدوین و تنظیم گردد. بخاطر هزینه‌ی مقرون بصره فن آوری‌های دانش بنیان در کشور بهتر هست صنعت نفت و گاز یک بخش سرمایه گذاری اختصاصی برای توسعه ی زیرساخت‌های فن اورانه و دانش بنیان بلاکچین در کشور جهت بومی‌سازی این فن آوری را در اولویت راهبردهای اصلی خود بگنجانند. در نتیجه توصیه میشود سرمایه گذاری‌های محدود، با برنامه ریزی دقیق با استفاده از بخش خصوصی صنعت نفت و گاز در بخش بین المللی سیستم‌های بلاکچین برای شرکت در جریان تعیین کننده‌ی فرآیندها و قوانین بین‌المللی بلاکچین در اولویت راهبردهای بین‌المللی لحاظ گردد.

energy market, in Proc. AEIT Int. Annu. Conf., Sep. 2017.

McAfee (2018). Blockchain Threat Report. [Online].

PwC global power & utilities (2017). Blockchain - an opportunity for Energy Producers and Consumers.

Sabounchi Mand J. Wei (2017). Towards resilient networked microgrids: Blockchain-enabled peer-to-peer electricity trading mechanism, in Proc. IEEE Conf. Energy Internet Energy Syst. Integr. (EI2), Nov. 2017.

Tama, B. A. B. J. Kweka, Y. Park and K.-H. Rhee (2020). A critical review of blockchain and its current applications, in Proc. Int. Conf. Elect. Eng. Comput. Sci. (ICECOS), Aug. 2017.

Tanaka, K. Nagakubo and R. Abe (2017). Blockchain-based electricity trading with Digitalgrid router, in Proc. IEEE Int. Conf. Consum. Electron -Taiwan (ICCE-TW), Jun. 2017

Grimm, V, Berger, U, DeAngelis, D.L, Polhill, J.G, Giske, J, Railsback, S.F, Polhill, J.G. The ODD protocol: A review and first update. *Ecol. Model.* 2010, 221, 2760–2768.

Leng, J, Ruan, G, Jiang, P, Xu, K, Liu, Q, Zhou, X, Liu, C (2020). Blockchain-empowered sustainable manufacturing and product lifecycle management in industry 4.0: A survey. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 2020, 132, 110112

Nakamoto, S. Bitcoin: A Peer-To-Peer Electronic Cash System. 2008. Available online: www.bitcoin.org (accessed on 5 June 2020).

Long, C, Wu, J, Zhou, Y, Jenkins, N. Peer-to-peer energy sharing through a two-stage aggregated battery control in a community Microgrid. *Appl. Energy* 2018.

Andoni, M, Robu, V, Flynn, D, Abram, S, Geach, D, Jenkins, D, McCallum, P, Peacock, A.D. Blockchain technology in the energy sector: A systematic review of challenges and opportunities. *Renew.*

Sustain. Energy Rev (2019). 100, 143–174.

Hansen, P, Liu, X, Morrison, G.M. Agent-

Makers in the German Energy Industry. Accessed: Nov. 8, 2018.

[Online]. Available: https://shop.dena.de/fileadmin/denashop/media/Downloads_Dateien/esd/9165_Blockchain_in_der_Energiewende_englisch.pdf

Dobrovnik, M, Herold, D, Fürst, E, Kummer, S (2018). Blockchain for and in Logistics: What to Adopt and Where to Start.

Elysian.T (2018). The Global Emergence of Blockchain Technology. Accessed: Jan. 25, 2019. [Online]. Available: https://medium.com/@Elysian_Ely/the-global-emergence-of-blockchain-technology-847fe9cdf2ee

EY (2018). Global Oil and Gas Transactions Review 2017. [Online].

Hackius, N, Petersen, M (2017). Blockchain in Logistics and Supply Chain: Trick or Treat? Williams, R & Gerber, J (2015). Could Make Supply Chains More Transparent available at: <http://www.coindesk.com/how-bitcoins-technology-could-makesupplychains-more-transparent>.

Hari, A and T. V. Lakshman (2016), 'The Internet blockchain: A distributed, tamper-resistant transaction framework for the Internet,' in Proc. 15th ACM Workshop Hot Topics Netw. (HotNets), Atlanta, GA, USA, Nov. 2016.

Lakhanpal and R. Samuel (2018). 'Implementing blockchain technology in oil and gas industry: A review, in Proc. SPE Annu. Tech. Conf. Exhib., Dallas, TX, USA, Sep. 2018.

LU, HONGFANG, KUN HUANG, MOHAMMADAMIN AZIMI, AND LIJUN GUO (2019). Blockchain Technology in the Oil and Gas Industry: A Review of Applications, Opportunities, Challenges, and Risks, Received March 2, 2019, accepted March 17, 2019, date of publication March 27, 2019, date of current version April 11, 2019

Mannaro, K. A. Pinna, and M. Marchesi (2017). Crypto-trading: Blockchain-oriented based modelling and socio-technical energy transitions: A systematic literature review.

Energy Res. Soc. Sci. 2019.
 Zhou, Y, Wu, J, Long, C. Evaluation of peer-to-peer energy sharing mechanisms based on یادداشت

a multiagent simulation framework. Appl. Energy 2018, 222.

PWC global power & utilities

Grimm et al

Leng et a

Nakamoto et al

Long et al

Andoni et al

Elysian

Tanaka

Sabounchi

Mannaro

Burger

Tama

Hackius and Petersen

Williams

Dobrovnik

EY

McAfee

Lakhanpal

Hari

Hansen& Liu

peer-to-peer

Zhou& Wu

Thompson

The Chi Square Test (χ^2)

Comparative Fit Index

Normed Fit Index

Root Mean Square Error of Approximation

Gamst

Guarino

NPAR: Number of Distinct Parameters: تعداد

پارامترهای آزاد مدل

Normed Fit Index (NFI)

Comparative Fit Index (CFI)