



شناسایی و اعتبارسنجی پیشایندها و پیامدهای پذیرش زنجیره‌ی بلوکی در بازارهای مالی ایران با رویکرد فازی

حامد حیدری^۱

مرتضی موسی‌خانی^۲

محمود البرزی^۳

علی دیوانداری^۴

رضا رادفر^۵

تاریخ دریافت مقاله: ۹۸/۰۷/۰۹ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۸/۰۸/۲۱

چکیده

هدف این پژوهش شناسایی و اعتبارسنجی پیشایندها و پیامدهای پذیرش زنجیره‌ی بلوکی در بازارهای مالی ایران است تا از این طریق زمینه لازم جهت ارزیابی آمادگی بازارهای مالی جهت پذیرش فناوری زنجیره‌ی بلوکی فراهم گردد. پیشایندها و پیامدهای پذیرش زنجیره‌ی بلوکی در ۴ سطح، ۱۲ متغیر و ۵۳ شاخص از ادبیات پژوهش‌های مشابه در زمینه تجارت الکترونیک و بانکداری همراه استخراج گردیده است. برای اعتبارسنجی شاخص‌های پژوهش، علاوه بر مطالعه اسنادی از تکنیک دلفی فازی جهت پالایش شاخص‌ها بهره گرفته شده است، نظرسنجی بعمل آمده در سه مرحله انجام گرفته و نتایج هر مرحله مورد پالایش قرار گرفته است. بر اساس تجزیه و تحلیل داده‌ها ۳۹ شاخص مورد تایید قرار گرفته است. در واقع نتایج این پژوهش، بینش مفیدی برای پژوهشگران و سیاست‌گذاران بازارهای مالی کشور فراهم می‌کند تا با ارزیابی این عوامل، بتوانند با تغییر مدل کسب‌وکار به‌کار گرفته شده در بازارهای مالی از کاربردهای زنجیره‌ی بلوکی در زیرساخت بازارهای مالی ایران استفاده نمایند.

کلمات کلیدی

پذیرش زنجیره‌ی بلوکی، بازارهای مالی، دلفی فازی

۱- گروه مدیریت فناوری اطلاعات، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران؛ heidari@qiau.ac.ir

۲- گروه مدیریت، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. (نویسنده مسئول) pres@qiau.ac.ir

۳- گروه مدیریت فناوری اطلاعات، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران؛ mahmood_alborzi@yahoo.com

۴- گروه مدیریت بازرگانی، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران؛ divandari@ut.ac.ir

۵- گروه مدیریت تکنولوژی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران؛ radfar@gmail.com

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / شماره چهل و دوم / بهار ۱۳۹۹

مقدمه

طی سال‌های گذشته، بسیاری از بانک‌ها در جلسات هیئت‌مدیره‌ی خود درباره‌ی قابلیت‌های زنجیره‌ی بلوکی هم‌اندیشی‌های عمیقی داشته‌اند. در حال حاضر، برخی از بانک‌های بزرگ، به تدریج در حال فعال‌تر شدن در حوزه‌ی زنجیره‌ی بلوکی و سرمایه‌گذاری منابع قابل توجه به‌منظور پیشبرد زیرساخت‌های بانکداری موجود هستند [۱]. علاوه بر این، هیچ صنعت دیگری به‌مانند صنعت مالی و بانکداری در حال تخصیص منابع مالی عظیم برای پژوهش درباره‌ی زنجیره‌ی بلوکی نیست. در واقع زنجیره‌ی بلوکی به‌واسطه‌ی بیت‌کوین پدید آمدن تا نیاز به نهادهای مالی برطرف گردد [۲].

زنجیره‌ی بلوکی از طریق بهبود ارائه خدمات و افزایش اعتماد در بازارهای مالی ظرفیت کارآمدتر کردن عملیات را دارد [۳]. اساساً، زنجیره‌ی بلوکی یک دفتر کل توزیع‌شده است که بین همه‌ی گروه‌های شرکت‌کننده در شبکه به‌اشتراک گذاشته می‌شود و برای ثبت تراکنش‌هایی که به‌واسطه‌ی مکانیزم تفاهمی تأیید می‌شوند، مورد استفاده قرار می‌گیرد. مکانیزم‌های تفاهمی برای ایجاد اعتماد در شبکه هستند [۴]. اکثر شرکت‌کنندگان در شبکه باید برای تأیید تراکنش با یکدیگر به توافق برسند. پس از آنکه پرونده‌ای تأیید و ذخیره می‌شود، دستکاری داده‌های آن روی زنجیره‌ی بلوکی بسیار دشوار است، زیرا تغییرات بلافاصله در همه‌ی نسخه‌های دفتر کل در شبکه کپی می‌شوند و به تراکنش قبلی نیز متصل هستند [۵]. در این صورت، دفتر کل توزیع‌شده پرونده‌ی تغییرناپذیری ایجاد می‌کند که قابلیت ردیابی تراکنش‌ها را تضمین می‌کند [۳]. بنابراین، زنجیره‌ی بلوکی می‌تواند تحول‌آفرین باشد، زیرا می‌تواند شیوه‌ی ثبت تراکنش‌ها را تغییر دهد [۶].

اخیراً، زنجیره‌ی بلوکی را الگویی جدیدی برای بازارهای مالی می‌دانند. زنجیره‌ی بلوکی، فناوری نوینی است که آینده را تغییر خواهد داد. انجمن اقتصاد جهانی^۱ در ۲۰۱۶، پیش‌بینی کرد که زنجیره‌ی بلوکی، انقلابی را در خدمات مالی بوجود خواهد آورد و بستری برای وصل کردن مصرف‌کننده و تولیدکننده خواهد شد. به این ترتیب، کشورها و شرکت‌های بسیاری در بازارهای مرتبط، در بخش زنجیره‌ی بلوکی سرمایه‌گذاری کردند و مقیاس تأمین مالی را افزایش دادند و در تحقیقات توسعه‌ای بین‌المللی شرکت کردند [۷]. در ایران نیز چندی است که خبرهایی از زنجیره‌ی بلوکی شنیده می‌شود. با توجه به اهمیت این فناوری در بازار مالی، و جدید بودن فناوری زنجیره‌ی بلوکی، تا کنون پیشایندها و پیامدهای پذیرش زنجیره‌ی بلوکی در پژوهش‌های انجام شده به‌خوبی تبیین نشده است. این پژوهش به دنبال پاسخ به این پرسش است که: "پیشایندها و پیامدهای پذیرش زنجیره‌ی بلوکی در بازارهای مالی ایران چیست؟". بنابراین هدفی که این پژوهش به دنبال پاسخ آن است، شناسایی و اعتبارسنجی

شناسایی و اعتبارسنجی پیشایندها.../حیدری، موسی خانی، البرزی، دیواندری و رادفر

پیشایندها و پیامدهای پذیرش زنجیره‌ی بلوکی در بازارهای مالی ایران است؛ که با شناسایی این شاخص‌ها و اعتباریابی آنها از طریق نظرات خبرگان با تکنیک دلفی فازی، بتوان زمینه‌ی لازم جهت ارزیابی پذیرش زنجیره‌ی بلوکی در بازارهای مالی کشور را از طریق این شاخص‌ها فراهم نمود، از این رو، در این پژوهش از خبرگان فعال در زمینه‌ی زنجیره‌ی بلوکی که در بازارهای مالی فعال هستند یا نسبت به بازارهای مالی شناخت کافی دارند، نظرسنجی انجام شده است.

پیشینه پژوهش

پیشینه نظری

اولین بار زنجیره‌ی بلوکی را ساتوشی ناکاموتو^۲ در ۲۰۰۸ معرفی کرد [۵]. زنجیره‌ی بلوکی ترکیبی از فناوری‌های موجود نظیر دفاتر کل توزیع‌شده، رمزنگاری، هشینگ^۳ و پروتکل‌های تفاهمی است. همه‌ی سوابق تراکنش در زنجیره‌ی بلوکی در زنجیره‌ای از بلوک‌ها ذخیره می‌شود و بین شبکه‌ی هم‌تا به هم‌تا توزیع می‌گردد [۴]. همچنین همه‌ی گره‌های دخیل در این شبکه نسخه‌ای از بلوک‌ها را در اختیار دارند [۸]. هر تراکنش باید با استفاده از مکانیزم تفاهمی خاصی تأیید شود. اگر تراکنش از سوی اکثریت شرکت‌کنندگان در شبکه، به واسطه‌ی یک مکانیزم تفاهمی، تأیید شود، تایم‌استمپ را به کار می‌گیریم، تراکنش در یک بلوک جدید ثبت می‌شود و به زنجیره‌ی بلوک‌های قبلی با یک نشانگر هش، به صورت لینک به بلوک قبلی، وصل می‌گردد [۹، ۱۰]. در این حالت، زنجیره‌ی بلوکی بستری امن، غیرمتمرکز، دائمی، مقاوم در برابر خطا و با قابلیت ممیزی ارائه می‌کند که به تراکنش اجازه می‌دهد تا به شیوه‌ای غیرمتمرکز و بدون نیاز به واسطه‌ای مرکزی انجام شود [۱۱].

در حالت کلی، زنجیره‌ی کلی دارای خصیصه‌های کلیدی زیر است [۱۲]:

- غیرمتمرکز: برخلاف تراکنش سنتی که از طریق یک نهاد معتمد متمرکز تأیید اعتبار می‌شود، هر گره در شبکه می‌تواند تراکنش را تأیید کند و نسخه‌ای مشابه با دفتر کل داشته باشد؛
- ثبات: استفاده از مکانیزم تفاهم، یک تایم‌استمپ و یک مهر رمزی به معنای آن است که تراکنش‌های نامعتبر تأیید نخواهند شد و ویرایش، حذف یا کپی تراکنش‌هایی که قبلاً در زنجیره‌ی بلوکی ثبت شده‌اند غیرممکن می‌گردد؛
- ناشناس بودن: تراکنش بر مبنای فناوری زنجیره‌ی بلوکی بین دو فرد و با استفاده از رمزنگاری کلید عمومی صورت می‌گیرد که از طریق آن هویتشان به صورت نیمه‌ناشناس ثبت می‌شود؛

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / شماره چهل و دوم / بهار ۱۳۹۹

• ممیزی‌پذیری: همه‌ی تراکنش‌ها در زنجیره‌ی بلوکی به‌ترتیب تاریخ ذخیره می‌شوند، از جمله هَش بلوک قبلی و ذخیره‌سازی هَش تراکنش فعلی که قرار است به بلوک بعدی اضافه شود. با این مکانیزم، می‌توان تراکنش‌ها را تأیید و ردیابی کرد.

کاربردهای زنجیره‌ی بلوکی در بازارهای مالی

زنجیره‌ی بلوکی ظرفیت کاهش هزینه‌های ناشی از زیرساخت‌های سنتی بانک‌ها را دارد. طبق نظر سانتاندر اینوونچور^۴، زنجیره‌ی بلوکی می‌تواند سالانه تا ۲۰ میلیارد دلار برای بانک در هزینه‌های زیرساختی صرفه‌جویی در پی داشته باشد [۱۳]. همچنین طبق گفته‌ی اکسنچر، زنجیره‌ی بلوکی می‌تواند برای بانک‌های سرمایه‌گذاری، سالانه تا ۱۲ میلیارد دلار در هزینه‌های زیرساختی صرفه‌جویی داشته باشد. یکی از شیوه‌های صرفه‌جویی برای بانک‌ها، اتوماسیون فرایند تهاتر و تسویه‌ی تراکنش‌هاست. بازارهای سهام در سراسر دنیا در حال آزمایش استفاده از زنجیره‌ی بلوکی برای تسریع فرایند تسویه و حذف موانع مدیریتی هستند. روی هم‌رفته، بسیاری از بازارهای بورس به‌سمت بهره‌برداری از مزایای زنجیره‌ی بلوکی حرکت کرده‌اند [۱۴].

بانکداری عمده^۵ جای دیگری است که می‌توان از زنجیره‌ی بلوکی برای صرفه‌جویی هزینه‌های بسیار زیاد استفاده کرد. بانکداری عمده به خدمات بانکداری بین بانک‌ها و نهادهای مالی بزرگ اشاره دارد. این موارد شامل تراکنش‌های بزرگ می‌شود که به فعالیت‌های انسانی زیادی نیاز دارد. زنجیره‌ی بلوکی می‌تواند فرایند خدمات‌رسانی به این فعالیت‌ها را اتوماتیک کند. زنجیره‌ی بلوکی روش بسیار نوینی برای تأمین پول ارائه می‌کند که از طریق حذف واسطه در این فرایند است. در حال حاضر، بسیاری از شرکت‌ها از عرضه‌ی اولیه‌ی سکه (ICO)^۶ برای تأمین پول و با شیوه‌ی هم‌تا به هم‌تا، بدون محدودیت مرزی، استفاده می‌کنند. زنجیره‌ی بلوکی می‌تواند سرعت و دقت بسیار زیادی برای تسویه در بازارهای سرمایه ارائه کند [۱۴].

از سوی دیگر، یکی از چالش‌های بزرگ برای بانک‌های سنتی، تنوع بخشی به مشتریان خود و تخصیص دادن فرایند احراز هویت مناسب به آنهاست. به‌سبب مقررات سفت‌وسخت، برای پیشگیری از پول‌شویی یا کلاهبرداری، آنها مجبور بودند تا یکپارچگی هویت مشتریان خود را حفظ کنند. این فرایند از لحاظ هزینه‌های زیرساختی، خسارات سنگینی بر جای می‌گذاشت. زنجیره‌ی بلوکی در کنار سیستم احراز هویت زیست‌سنجی^۷ می‌تواند از طریق ذخیره‌سازی هویت دیجیتال مشترک، که هر نهاد مالی بتواند به آن دسترسی داشته باشد، بر بازده این فرایند بیفزاید [۱۴].

شناسایی و اعتبارسنجی پیشایندها.../حیدری، موسی خانی، البرزی، دیواندری و رادفر

پیشینه تجربی

در پژوهش‌های انجام شده در زمینه زنجیره بلوکی، ویژگی‌های مختلفی برای زنجیره بلوکی بیان شده است. برای شناسایی این ویژگی‌ها، مقالات شناخته شده بررسی شده و در جدول زیر ارائه شده است.

جدول ۱. ویژگی‌های زنجیره بلوکی در پژوهش‌های انجام شده

رتبه	پژوهشگران	اعتماد	شفافیت	تفاهم جمعی	رمزنگاری	غیر قابل تغییر بودن	غیر متمرکز سازی	هویت نیمه‌ناشناس	اتوماسیون
[۱۵]	(بک، زیلاچ، لولایک و مالون ^۸ ، ۲۰۱۶)	*	*	*	*	*	*	*	*
[۱۶]	(بهمه، کریستین، ادلمن و مور ^۹ ، ۲۰۱۵)	*	*	*	*	*	*	*	*
[۱۷]	(هررا جوانکومارتی و پرز سولا ^{۱۰} ، ۲۰۱۶)	*	*	*	*	*	*	*	*
[۱۸]	(هول و همکاران ^{۱۱} ، ۲۰۱۶)	*	*	*	*	*	*	*	*
[۱۹]	(آیدلبرگر، گورناتوری، ریورت و سارتور ^{۱۲} ، ۲۰۱۶)	*	*	*	*	*	*	*	*
[۲۰]	(کوسبا، میلر، شی، ون و پاپامنتو ^{۱۳} ، ۲۰۱۶)	*	*	*	*	*	*	*	*
[۲۱]	(مک‌کوری، شاهنشاهی، کلارک و هائو ^{۱۴} ، ۲۰۱۵)	*	*	*	*	*	*	*	*
[۲۲]	(سان، یان و ژانگ ^{۱۵} ، ۲۰۱۶)	*	*	*	*	*	*	*	*
[۲۳]	(شورچ و شرمین ^{۱۶} ، ۲۰۱۶)	*	*	*	*	*	*	*	*
[۲۴]	(وهر و همکاران ^{۱۷} ، ۲۰۱۶)	*	*	*	*	*	*	*	*
[۲۵]	(ژو ^{۱۸} ، ۲۰۱۶)	*	*	*	*	*	*	*	*
[۲۶]	(ژائو، فن و یان ^{۱۹} ، ۲۰۱۶)	*	*	*	*	*	*	*	*
[۲۷]	(زیسکایند و ناتان ^{۲۰} ، ۲۰۱۵)	*	*	*	*	*	*	*	*
[۲۸]	(حیدری، موسی خانی، البرزی، دیواندری و رادفر ^{۲۱})	*	*	*	*	*	*	*	*

پیشایندها و پیامدهای پذیرش زنجیره‌ی بلوکی

در بخش اول این پژوهش، برای درک پیشایندها و پیامدهای پذیرش زنجیره‌ی بلوکی در بازارهای مالی ایران، از پژوهش‌های انجام شده در زمینه‌های مشابه شامل بانکداری همراه و تجارت الکترونیک بهره گرفته شده است. دلیل این امر این است که تا کنون پیشایندها و پیامدهای پذیرش زنجیره‌ی بلوکی، در پژوهش‌های انجام شده در این زمینه، به خوبی تبیین نشده است، لذا برای شناسایی شاخص‌های پژوهش، از زمینه‌های مشابه بهره گرفته شده است. بدین منظور، سطوح آمادگی پذیرش زنجیره‌ی بلوکی بر اساس مدل TOE [۲۹]، انتخاب شدند. سه سطح فناوری، محیط و سازمان، سطوح تشکیل دهنده آمادگی پذیرش زنجیره‌ی بلوکی هستند. متغیرهای تشکیل دهنده هر سطح، بر اساس نظریه‌ی DOI (نفوذ نوآوری) [۳۰]، و NIP (دیدگاه نهادینه‌ی ملی) [۳۱]، به دست آمده‌اند. بر این اساس در سطح آمادگی سازمانی، به نقش مزایای ادراک شده و حاکمیت سازمانی ادراک شده بر پذیرش، در سطح آمادگی محیطی، به نقش استانداردها و ساختار ادراک شده و فشار محیطی ادراک شده بر پذیرش و در سطح آمادگی فناوری، به نقش زیرساخت فناوری اطلاعات، مهارت‌های فناوری اطلاعات و سیاست‌های فناوری اطلاعات بر پذیرش پرداخته شده است. در بخش دوم، به منظور شناسایی پیامدهای پذیرش زنجیره‌ی بلوکی، از پژوهش اولنس و همکاران (۲۰۱۷) استفاده شده است [۶]. بر اساس این پژوهش، متغیرهای پیامدهای پذیرش زنجیره‌ی بلوکی، شامل پیامدهای راهبردی، پیامدهای سازمانی، پیامدهای اقتصادی، پیامدهای اطلاعاتی و پیامدهای فناورانه است. در زیر سطوح و متغیرهای مورد بررسی شرح داده شده است و سپس در جدول ۲ شاخص‌های استخراج شده از ادبیات برای اعتباریابی بر اساس نظرت خبرگان نشان داده شده است.

سطح آمادگی سازمانی

در این پژوهش، آمادگی سازمانی برحسب حاکمیت سازمانی ادراک شده و مزایای ادراک شده تعریف شده است. برای در نظر گرفتن پذیرش فناوری، سیاست‌گذاران باید متقاعد شوند که مزایای پذیرش فناوری به وضعیت کنونی محیط کسب‌وکار مربوط می‌شود و این مزایا می‌تواند هزینه‌ها و ریسک‌ها را جبران کند [۳۲]. مفهوم مزایای ادراک شده از جمله ویژگی‌های متمایزکننده‌ی نظریه نفوذ نوآوری است و به‌طور گسترده‌ای مرتبط با پذیرش فناوری است [۳۰]. علاوه بر این، سیاست‌گذاران باید مطمئن شوند که سازمان‌هایشان منابع کافی دارند که از جمله شامل توانمندی مرتبط برای اداره و مدیریت پذیرش و استفاده از فناوری می‌شود. با بحث و استدلال می‌توان گفت که این دو عامل در

شناسایی و اعتبارسنجی پیشایندها.../حیدری، موسی خانی، البرزی، دیواندری و رادفر

سطح سازمانی از جمله بنیادی‌ترین عوامل هستند و بسیاری دیگر از عوامل سازمانی گزارش شده در مقالات این حوزه را در بر می‌گیرند.

• مزایای ادراک شده

مزایای ادراک شده را به صورت مجموعه‌ای از مزایای مورد انتظار تعریف می‌کنند که نوآوری قادر است برای سازمان‌های پذیرنده فراهم آورد [۳۳]. در این پژوهش، از مزایای ادراک شده برای توصیف مختصر و مفید چگونگی استفاده‌ی مناسب از یک فناوری خاص در بازارهای مالی استفاده می‌کنیم که در مقایسه با اصطلاح مزیت نسبی، که به نظریه‌ی نفوذ نوآوری مربوط می‌شود، معنای ضمنی گسترده‌تری دارد. همچنین، در این اصطلاح به هزینه/ریسک/تهدید، فرصت و سازگارپذیری نوآوری با نیازهای فعلی، فرهنگ و فرایند و زیرساخت نیز اهمیت داده می‌شود، زیرا آنها بر مزایای ادراک شده تأثیر گذارند.

• حاکمیت ادراک شده‌ی سازمان

به عنوان بخشی از ارزیابی آمادگی سازمانی، در این پژوهش حاکمیت سازمان نیز در نظر گرفته شده است. مولا و لیکر (۲۰۰۵) در مطالعه‌ی خود درباره‌ی آمادگی سازمانی، نقش حاکمیت را در نفوذ فناوری تحلیل می‌کنند. حاکمیت سازمانی در بردارنده‌ی مدلی استراتژیک، تاکتیکی و عملیاتی است که شیوه‌ی ساختاردهی سازمان‌ها به منظور تعیین اهداف، تخصیص منابع و تصمیم‌گیری را تعریف می‌کند [۳۴].

سطح آمادگی صنعت مالی

دومین سطح آمادگی در این پژوهش آمادگی صنعت مالی است. این سطح بر آمادگی صنعت در تقویت پذیرش فناوری اشاره دارد. این سطح به تعامل بین سازمان‌های پذیرنده و نهادهای برون سازمانی، وابستگی دوجانبه‌ی آنها و روابط قدرت مربوط می‌شود که به طور عمومی، با ساختار صنعت در ارتباط است [۳۵]. علاوه بر این، پذیرش فناوری نیازمند سازگارپذیری در اهداف و منافع بین شرکای معامله‌گر و اشتیاق آنها به مشارکت و همکاری است [۳۶]. بنابراین، تثبیت استانداردهای صنعتی در کمک به سازمان‌ها در همراستا کردن اهداف و تأمین چارچوب برای تسهیل مشارکت، مفید است.

در نتیجه، ویژگی‌های مهم در این سطح در بردارنده‌ی این عوامل است: ساختارهای حمایتگر صنعت، میزان در دسترس بودن استانداردهای صنعت برای تبادل الکترونیکی داده‌ها بر بستر زنجیره‌ی

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / شماره چهل و دوم / بهار ۱۳۹۹

بلوکی و دیگر فرایندهای کسب و کار، حضور هیئت‌های هماهنگ‌کننده و سطح اعتماد بین بازیگران صنعت [۳۶، ۳۷].

• ساختار و استانداردهای ادراک شده‌ی صنعت مالی

مفهوم ساختار و استانداردهای ادراک شده‌ی صنعت شامل دو مفهوم بسیار مرتبط است؛ ساختار صنعت و استانداردهای صنعت. اول از همه، ساختار ادراک شده‌ی صنعت به آن میزان از ادراک بخش مدیریت اشاره دارد که باعث می‌شود ساختار صنعت از پذیرش فناوری حمایت کند. برخی از صنایع ممکن است ساختار صنعتی نامطلوبی داشته باشند که برای پذیرش فناوری مناسب نیست. دوم آنکه، استانداردهای ادراک شده‌ی صنعت به درک مدیریت از میزان در دسترس بودن استانداردها و گروه‌های هماهنگ‌کننده اشاره دارد که باعث تسهیل پذیرش فناوری می‌شوند. همچنین، این مطلب برای آمادگی در سطح صنعت مهم است، زیرا پذیرش موفق فناوری نیازمند چندین بخش و قسمت از صنعت است تا به‌طور نظام‌مند از طریق گروه‌های هماهنگ‌کننده کار کند و بدین‌صورت نگرانی و نیازهای مرتبط با پروژه‌های خود را مرتفع سازد [۳۸]. وجود گروه‌های هماهنگ‌کننده، بستری را فراهم می‌آورد که طی آن می‌توان درباره‌ی مسائل بحث کرد و آنها را به‌طور گروهی حل و فصل نمود [۳۷]. بنابراین، هر دو جنبه، که در بردارنده‌ی مفهوم ساختار و استانداردهای ادراک شده‌ی صنعت مالی هستند، از جمله عوامل مهم مرتبط با آمادگی صنعت مالی هستند که بر پذیرش زنجیره‌ی بلوکی در بازارهای مالی تأثیر گذار است.

• فشار محیطی ادراک شده

فشار محیطی به تأثیر از جانب محیط بیرونی و داخلی اشاره دارد که کسب و کارها را از پذیرش فناوری منصرف می‌سازد. فشار محیطی می‌تواند از جانب مشتری، تأمین‌کننده، تقاضای دولت، فشار بازار یا تغییرات در محیط بیرونی ناشی شود. هنگام بررسی نفوذ نوآوری و فعالیت‌های کارآفرینانه، عوامل محیطی را مهم قلمداد می‌کنند و غالباً روی سازمان‌ها فشار اعمال می‌کنند تا نوآوری فناورانه خاص بپذیرند [۳۹].

علاوه بر این، یک سازمان ممکن است فناوری‌های خاصی را برای دستیابی به مزیت‌های مشابه بپذیرد که برای تعداد روزافزونی از سازمان‌ها در همان صنعت قابل حصول است و از پیش نیز فناوری‌های نوآورانه را اجرا کرده‌اند [۴۰]. کوآن و چائو (۲۰۰۱) نیز به یکی از نیروهای محرک برای کسب و کارها برای پذیرش فناوری اشاره کرده‌اند که برخاسته از سیاست‌های دولت است [۴۱]. در

شناسایی و اعتبارسنجی پیشایندها.../حیدری، موسی خانی، البرزی، دیواندری و رادفر

نهایت آنکه، اشتیاق برای رسیدن به برتری در کسب و کار یکی دیگر از فشارهای محیطی است که به آمادگی و ترویج و اشاعه‌ی پذیرش فناوری مرتبط است [۴۲].

سطح آمادگی فناورانه

سطح آمادگی فناورانه در نهادهای مالی، مربوط به منابع سازمانی می‌شود که بر تصمیم سازمان مبنی بر پذیرش فناوری جدید تأثیرگذارند. منابع سازمانی شامل زیرساخت فناوری اطلاعات و کارکنان فناوری اطلاعات می‌شود [۴۳]. زیرساخت فناوری به دسترس بودن منابع در سازمان اشاره دارد [۴۴]. اینکه آیا زیرساخت ICT موجود توانایی اجرای سیستم جدیدی دارد یا خیر، تأثیر مهمی بر تصمیم درباره‌ی پذیرش فناوری دارد. اجرای سیستم اطلاعاتی جدید در سازمان نیازمند کارکنان ماهر و کاربلد است. شایستگی کارکنان بخش فناوری اطلاعات باعث افزایش احتمال اجرای موفق سیستم جدید می‌شود. پذیرش و اجرای سیستم جدید در سازمان نیز متأثر از مقررات و سیاست‌های دولتی و قانون-گذاری‌ها درباره‌ی حوزه‌ی فناوری اطلاعات است [۴۵]. همچنین سیاست‌گذاری در حوزه‌ی فناوری اطلاعات به الزامات سازمانی و دولتی در شکل مقررات، استانداردها، راهنمایی‌ها، دستورالعمل‌ها یا قوانین اشاره دارد که مسائل فناوری اطلاعات را در حیطه‌های دسترس‌پذیری، موجود بودن، امنیت و حریم خصوصی بررسی می‌کند.

پیامدهای پذیرش فناوری زنجیره‌ی بلوکی

پیامدهای پذیرش فناوری زنجیره‌ی بلوکی به یکدیگر وابسته‌اند و اینکه آیا به آنها دست خواهیم یافت یا خیر، به تصمیم بر نوع طراحی در معماری زنجیره‌ی بلوکی و استفاده از فرایند توسعه وابسته است. پیامدهای ابتدایی به یکپارچگی بهبودیافته‌ی داده‌ها و تراکنش‌ها مربوط می‌شود که انکارناپذیر هستند و در مقابل می‌توانند تغییرات را ردیابی کنند و در نهایت به منظور کاهش فسادهای سازمانی از طرح‌های ابتکاری حمایت نمایند [۴۶].

پیش‌بینی می‌شود که ماندگاری اطلاعات با استفاده از مکانیزم‌هایی بهبود یابد که تضمین می‌کنند فقط اطلاعات هنگامی تغییر می‌کنند که همه‌ی گروه‌ها با آن موافق باشند. امنیت به واسطه‌ی دفاتر کل عمومی توزیع‌شده‌ای ایجاد می‌شود که دستکاری آنها سخت‌تر است. معماری طراحی مشخص می‌کند که آیا کاربران ناشناس هستند یا هویت دارند. در بسیاری از کاربردهای دولتی، مدیریت هویت یکی از جنبه‌های کلیدی است. از این‌رو، زنجیره‌ی بلوکی باید به سیستم‌های مدیریت هویت متصل باشد که ممکن است به قیمت دیگر منافع نظیر حریم خصوصی ایجاد شود. کنترل هویت یکی از چالش‌های اصلی هنگام کار با تعداد زیادی کاربر است [۶].

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / شماره چهل و دوم / بهار ۱۳۹۹

جدول ۲. سطوح، متغیرها و شاخص‌های استخراج شده از ادبیات

منابع	شاخص‌ها	متغیرها	سطوح آمادگی
[۳۳، ۴۷- ۴۹]	آگاهی بانک‌ها از فرصت‌ها و تهدیدهای زنجیره‌ی بلوکی	مزایای ادراک شده	آمادگی سازمانی
	آگاهی بانک‌ها از مزایای بالقوه زنجیره بلوکی در بازارهای مالی		
	سازگاری و تناسب زنجیره‌ی بلوکی با ارزش‌ها و نیازهای بانک‌ها		
[۴۷، ۵۰- ۵۱]	نیاز به وجود معیارهای مشخصی برای ارزیابی نوآوری‌های زنجیره‌ی بلوکی در بازارهای مالی	حاکمیت سازمانی ادراک شده	آمادگی سازمانی
	نیاز به یک فرایند سیستماتیک برای مدیریت مسائل مربوط به تغییرات حاصل از زنجیره-ی بلوکی در بازارهای مالی		
	آمادگی مدیران بازارهای مالی برای تغییر		
	قدرت سیاست‌گذاران فناوری اطلاعات در بازارهای مالی برای تصمیم‌گیری و اقدامات مورد نیاز برای تغییر مدل کسب‌وکار بانکی		
	پشتیبانی بانک مرکزی و سازمان بورس از نوآوری‌های زنجیره‌ی بلوکی		
	تعریف نقش‌ها و مسئولیت‌ها در مدل‌های کسب‌وکار بانکی مبتنی بر زنجیره‌ی بلوکی		
[۳۷، ۳۸- ۴۷، ۵۱]	سازگاری کاربردهای زنجیره‌ی بلوکی در بازارهای مالی با نیازهای بخش‌های دیگر کسب‌وکار	استانداردها و ساختار ادراک شده در بازارهای مالی	آمادگی محیطی
	آمادگی بخش‌های مختلف کسب‌وکار برای به اشتراک‌گذاری اطلاعات مهم از طریق فناوری زنجیره‌ی بلوکی		
	استانداردهای لازم برای به‌کارگیری زنجیره‌ی بلوکی در بازارهای مالی		
	وجود مکانیزم‌های لازم در فناوری زنجیره‌ی بلوکی برای حل‌وفصل مسائل		
	امکان‌پذیر بودن کنترل غیرمتمرکز بر فرآیندهای بانکی با فناوری زنجیره‌ی بلوکی		
[۳۹-۴۱- ۴۷]	فشار فناوری‌های نوین مالی بر بازارهای مالی برای به‌کارگیری قابلیت‌های زنجیره‌ی بلوکی	فشار محیطی ادراک شده	آمادگی محیطی
	سیاست دولت برای به‌کارگیری قابلیت‌های زنجیره‌ی بلوکی در بازارهای مالی		
	تمایل جامعه برای به‌کارگیری قابلیت‌های زنجیره‌ی بلوکی در بازارهای مالی		
	فشار رقبا بر سیاست‌گذاران بازارهای مالی		
	کاهش عملکرد نهادهای مالی، فشاری بر نهادهای مالی برای تغییر مدل کسب‌وکار بانک‌ها بر اساس زنجیره‌ی بلوکی		
	آگاهی سیاست‌گذاران بازارهای مالی به برتری مدل کسب‌وکار مبتنی بر زنجیره‌ی بلوکی		

شناسایی و اعتبارسنجی پیشایندها.../حیدری، موسی خانی، البرزی، دیواندری و رادفر

[۵۴-۵۲]	برخورداری بانک‌ها از الزامات فنی لازم برای استفاده از بسترهای مبتنی بر زنجیره‌ی بلوکی	زیرساخت فناوری اطلاعات	آمادگی فنی
	برخورداری بانک‌ها از سرعت اتصال به اینترنت مناسب		
	بلوغ بانک‌ها در استفاده از اینترنت و فناوری‌های مرتبط با آن		
	نیاز بانک‌ها به تغییر ساختار کسب‌وکار خود بر اساس بسترهای مبتنی بر زنجیره‌ی بلوکی		
[۵۴-۵۲]	نیاز بانک‌ها به فناوری زنجیره‌ی بلوکی برای برآورده کردن نیازهای بانکداری مبتنی بر فناوری اطلاعات خود	مهارت‌های فناوری اطلاعات	
	برخورداری از دانش فناوری زنجیره‌ی بلوکی بین مدیران بانکی در همه‌ی سطوح		
	برخورداری از سطح بالایی از مهارت‌ها و دانش فنی مرتبط با زنجیره‌ی بلوکی در بانک‌ها		
	آشنایی بخش فناوری اطلاعات بانک‌ها با فرایندهای کسب‌وکار بانکی، به‌منظور تشخیص موردهای کاربرد واقعی مورد نیاز بانک‌ها		
[۵۴-۵۲]	توانایی کارشناسان بخش فناوری اطلاعات بانک‌ها برای توسعه سیستم‌های مبتنی بر زنجیره‌ی بلوکی	سیاست‌های فناوری اطلاعات	
	وجود مهارت‌های لازم در بدنه‌ی نهادهای مالی برای استفاده از خدمات مبتنی بر زنجیره‌ی بلوکی		
	قواعد امنیتی، رویه‌ها و قوانین حفظ حریم خصوصی در بسترهای مبتنی بر زنجیره‌ی بلوکی		
	امکان از دست دادن کنترل بر روی داده‌ها توسط بانک‌ها در صورت استفاده از بسترهای مبتنی بر زنجیره‌ی بلوکی برای اجرای تراکنش‌ها		
[۵۴-۵۲]	نیاز به قوانین برای استفاده از بسترهای مبتنی بر زنجیره‌ی بلوکی	پیامدهای راهبردی	
	عدم کفایت قوانین و مقررات امروزه برای پشتیبانی از استفاده زنجیره‌ی بلوکی		
	شفافیت و دسترسی به تاریخچه‌ی معاملات		
	جلوگیری از تقلب و دستکاری		
[۵۹-۵۶، ۶]	کاهش فساد	پیامدهای سازمانی	
	افزایش اعتماد		
	افزایش قابلیت پیگیری معاملات		
	افزایش قابلیت پیش‌بینی		
[۶۱]	افزایش کنترل	پیامدهای اقتصادی	
	مالکیت شفاف در ساختارهای مالی		
	کاهش هزینه‌های انجام معاملات		
	افزایش مقاومت در برابر حملات DDOS		
[۶۲، ۴۶، ۶]	یکپارچگی و افزایش کیفیت اطلاعات مالی	پیامدهای اطلاعاتی	

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / شماره چهل و دوم / بهار ۱۳۹۹

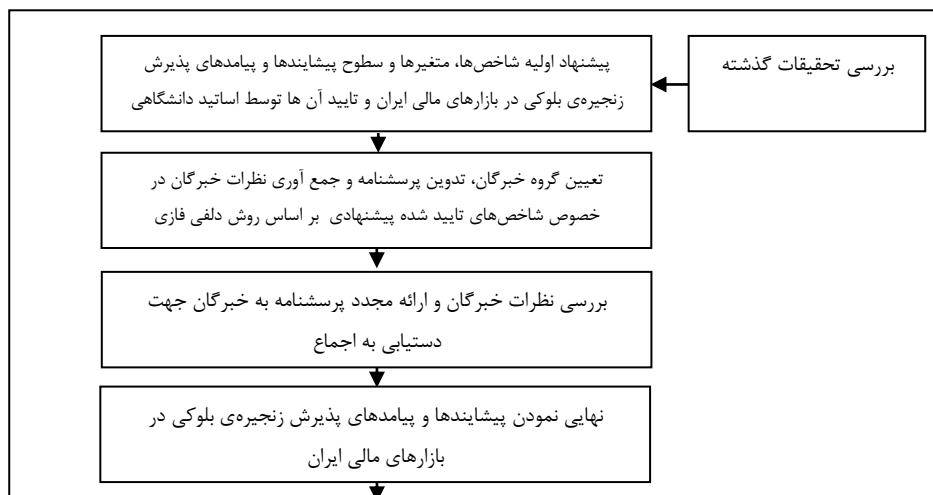
	کاهش خطای انسانی		
	افزایش سرعت دسترسی به اطلاعات مالی		
	افزایش حریم خصوصی کاربران به دلیل ماهیت ناشناس و نیمه‌ناشناس کاربران در بسترهای مبتنی در زنجیره‌ی بلوکی		
	افزایش قابلیت اطمینان کاربران به دلیل مکانیسم تفاهمی انطباق در بسترهای مبتنی در زنجیره‌ی بلوکی		
[۶، ۵۶، ۵۷، ۶۲، ۶۳]	مقاومت در برابر رفتارهای مخرب	پیامدهای فناوریانه	
	افزایش امنیت و کاهش هک کردن بانک‌های اطلاعاتی		
	جلوگیری از تغییر یا حذف داده‌های ثبت شده در بانک‌های اطلاعاتی مبتنی بر زنجیره‌ی بلوکی		
	کاهش مصرف انرژی در شبکه از طریق افزایش کارایی و مکانیزم خودکار معاملات		

روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش از نظر هدف، در دسته‌ی پژوهش‌های کاربردی قرار می‌گیرد. در این پژوهش بر اساس روش کتابخانه‌ای، با بررسی مقالات، پیشایندها و پیامدهای پذیرش زنجیره‌ی بلوکی در بازار مالی استخراج شد و از پرسشنامه برای دستیابی به نظرات خبرگان استفاده گردید. در مرحله تجزیه و تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی و قواعد فازی، برای غربال‌گری مولفه‌ها استفاده خواهد شد.

همانطور که در شکل ۲ نیز مشاهده می‌گردد، پس از بررسی تحقیقات صورت گرفته، لیستی از شاخص‌های آمادگی پذیرش زنجیره‌ی بلوکی و پیامدهای آن در بازارهای مالی ایران، تهیه و جهت تایید اساتید دانشگاهی در اختیار آنان قرار گرفت. پس از تایید اساتید و انجام اصلاحات لازم در مورد معیارهای پیشنهادی، نوبت به انتخاب خبرگان و اجرای روش دلفی فازی می‌رسد که در ادامه این مرحله از کار توضیح داده می‌شود.

شناسایی و اعتبارسنجی پیشایندها.../حیدری، موسی خانی، البرزی، دیواندری و رادفر



شکل ۲. مراحل اجرایی انجام پژوهش

دلفی فازی

اولین گام در روش دلفی فازی انتخاب خبرگان است. در این پژوهش، خبره به فردی اطلاق شده است فعال در حوزه‌ی زنجیره‌ی بلوکی باشد. همچنین ضروری است خبرگان به فرایندهای بازارهای مالی مسلط باشند. تعداد مناسب حجم نمونه در روش دلفی به عواملی نظیر امکان دسترسی به افراد، زمان در اختیار و بودجه در اختیار پژوهشگر بستگی دارد. در اغلب پژوهش‌های گذشته تعداد اعضا بین ۱۰ تا ۲۰ نفر هستند، عده‌ای نیز معتقدند که با افزایش خبرگان اطلاعات جدیدی حاصل نمی‌شود و پاسخ‌ها تکراری می‌شوند [۶۵]. نمونه‌گیری در این پژوهش غیرتصادفی و هدفمند بوده و بر این اساس ۱۶ نفر از خبرگان انتخاب شدند. از ۱۶ پرسشنامه ارسال شده به خبرگان در دور نخست نظرسنجی، تنها ۱۲ پرسشنامه توسط خبرگان تکمیل شد و مبنای تحلیل قرار گرفت. نرخ بازگشت پرسشنامه‌ها در دور اول ۷۵ درصد بوده است. در دور دوم و سوم نظر سنجی نیز، همان ۱۲ نفر قبلی در نظرسنجی شرکت نمودند، بنابراین نرخ بازگشت پرسشنامه در دور دوم و نهایی ۱۰۰ درصد بوده است.

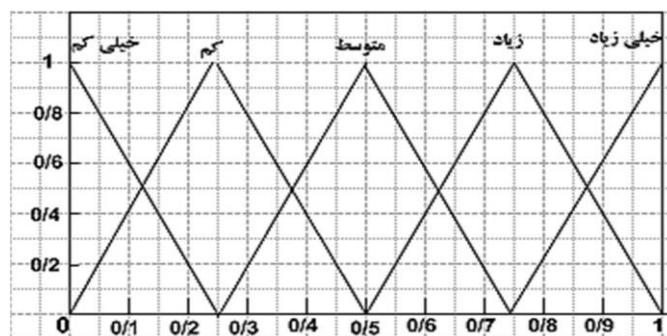
پس از تعیین خبرگان، پرسشنامه‌ای با هدف کسب نظر آنان در خصوص میزان موافقت آنها با هر یک از شاخص‌های آمادگی پذیرش زنجیره‌ی بلوکی و پیامدهای آن در بازارهای مالی ایران، تدوین شد تا خبرگان بتوانند نظرات خود را در قالب متغیرهای کلامی ارائه نمایند. در این پژوهش به منظور سنجش روایی ابزار سنجش، از روایی صوری استفاده شد و با توجه به اینکه پانل خبرگان، متخصصین در حوزه زنجیره‌ی بلوکی بودند، لذا از آنها نسبت به شاخص‌های انتخاب شده نظرسنجی به عمل آمد و

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / شماره چهل و دوم / بهار ۱۳۹۹

از آنها خواسته شد در صورت نیاز، شاخص‌هایی را به پرسشنامه اضافه نمایند که در قسمت پرسشنامه باز، موردی توسط خبرگان اضافه نگردید. برای سنجش پایایی پرسشنامه پژوهش، از آزمون آلفای کرونباخ استفاده شد و پایایی به دست آمده برابر با ۰/۸۲۶ است. همچنین برای اعتبارسنجی پژوهش انجام شده، پنج نفر از خبرگان به سه پرسش شامل سازگاری پژوهش انجام شده با هدف تعریف شده، جامعیت شاخص‌های شناسایی شده و سازگاری شاخص‌های شناسایی شده با دنیای واقعی، در یک مقیاس امتیازی چهارتایی پاسخ دادند که نتایج به دست آمده برای هر سه پرسش بیشتر از ۰/۷۹ است. سو و یانگ (۲۰۰۰) عدد فازی مثلثی را برای دربرگرفتن نظرات خبرگان و ایجاد روش دلفی فازی به کار بردند. به این ترتیب که مقادیر بیشینه و کمینه‌ی نظرات خبرگان، به عنوان نقاط مرزی اعداد مثلثی فازی در نظر گرفته شد و میانگین هندسی به عنوان درجه‌ی عضویت اعداد مثلثی فازی و برای حذف اثر نقاط مرزی به کار برده شد [۶۶]. در این پژوهش متغیرها با توجه به شکل (۳) و جدول (۳) به شکل اعداد فازی مثلثی تعریف شدند.

جدول ۳. دامنه تعریف مقیاس‌ها و اعداد قطعی متناظر با آنها

اعداد فازی مثلثی			متغیرهای کلامی
L	M	U	
۰	۰	۰/۲۵	بسیار کم
۰	۰/۲۵	۰/۵	کم
۰/۲۵	۰/۵	۰/۷۵	متوسط
۰/۵	۰/۷۵	۱	زیاد
۰/۷۵	۱	۱	بسیار زیاد



شکل ۳. دامنه اعداد فازی مورد استفاده قرار گرفته در پژوهش

شناسایی و اعتبارسنجی پیشایندها.../حیدری، موسی خانی، البرزی، دیواندری و رادفر

مرحله بعد ارسال پرسشنامه به خبرگان و دریافت نظرات آنان جهت تحلیل بوده که این مرحله شامل چندین بار نظرسنجی از خبرگان منتخب به منظور دستیابی به اجماع است که در زیر توضیحات لازم ارائه می گردد. در این پژوهش نظرسنجی از خبرگان در سه مرحله انجام شد.

خلق عدد فازی مثلثی T_{ij} برای هر خبره: در هر معیار T_{ij} انعکاس دهنده خبره مورد نظر به شرح زیر است.

$$T_{ij} = (L_{ij}, M_{ij}, U_{ij})$$

که در آن

$$L_{ij} = \text{Min}\{L_{ij}\} \quad \forall j$$

$$U_{ij} = \text{Max}\{U_{ij}\} \quad \forall j$$

$$M_{ij} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n M_{ij}}$$

اندیس i به خبره i و اندیس j به معیار j ام اشاره دارد به نحوی که:

X_{ij} مقدار ارزیابی خبره i ام در معیار j ام است ($i=1,2,\dots,n$ و $j=1,2,\dots,m$).

میانگین هندسی M_{ij} در عدد فازی مثلثی، برای اشاره به اجماع گروه خبرگان در مورد هر معیار به کار رفته است. مقادیر حداکثر و حداقل نظرهای کارشناسی به عنوان دو نقطه‌ی پایانی اعداد فازی مثلثی استفاده می‌شود [۶۷]. مقادیر حداقل و حداکثر نظرهای خبرگان نماینده مناسبی برای کل دامنه تغییرات نیستند و دقت محاسبه را کاهش می‌دهند [۶۸]. برای رفع این نقص در تجمع نظرات خبرگان از میانگین هندسی مقادیر ابتدایی و انتهایی استفاده شد [۶۹].

$$L_{ij} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n L_{ij}}$$

$$U_{ij} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n U_{ij}}$$

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / شماره چهل و دوم / بهار ۱۳۹۹

فازی زدایی: از فرمول نقطه ثقل مرکزی ساده برای فازی زدایی استفاده شده است.

$$S_{ij} = \frac{L_{ij} + 4M_j + U_{ij}}{6}$$

انتخاب مقدار آستانه: یک مقدار آستانه α به منظور غربال کردن عوامل نامناسب انتخاب می‌شود.

الف) مولفه پذیرفته می‌شود اگر:

$$S_{ij} \geq \alpha$$

ب) مولفه پذیرفته نمی‌شود اگر:

$$S_{ij} < \alpha$$

اگر عدد غیرفازی شده‌ی هر یک از شاخص‌ها بیشتر از ۰/۷ باشد، به معنای تأیید هریک از شاخص‌های مدل است [۶۵].

یافته‌های پژوهش

تحلیل جمعیت شناختی نمونه

خبرگان این پژوهش از ۱۲ نفر تشکیل شده است. ۷ نفر در مقطع دکتری تخصصی و ۵ نفر دیگر در مقطع کارشناسی ارشد هستند. همچنین همه‌ی خبرگان بیش از ۵ سال سابقه‌ی کار مرتبط با حوزه‌ی پژوهش دارند و ۵ نفر از آنها بیش از یکسال است که به طور اختصاصی در حوزه زنجیره‌ی بلوکی فعالیت می‌کنند. از میان خبرگان ۳ نفر به طور مستقیم در پروژه‌ی توسعه پلتفرم زنجیره‌ی بلوکی وابسته به بانک مرکزی مشغول به فعالیت هستند. ۵ نفر از خبرگان از اساتید دانشگاهی و پژوهشگران حوزه زنجیره‌ی بلوکی هستند. یک نفر از خبرگان از بنیان‌گذاران یکی از استارت‌آپ‌های پلتفرمی مبتنی بر زنجیره‌ی بلوکی ایرانی است و سه نفر باقیمانده از خبرگان بازار سرمایه هستند که در حوزه‌ی مطالعاتی زنجیره‌ی بلوکی فعال هستند. با توجه به هدفمند بودن انتخاب خبرگان سعی شده است از همه‌ی بخش‌های مرتبط با این حوزه افرادی انتخاب شوند و نظرسنجی از آنها به عمل آید.

تجزیه و تحلیل داده‌های پژوهش

- نظر سنجی مرحله اول:

در این مرحله شاخص‌ها به اعضای گروه خبره ارسال گردید و میزان موافقت آنها با هر کدام از شاخص‌ها مطابق با جدول (۴) اخذ شد. سپس میانگین نظر خبرگان برای هر شاخص تعیین و میزان

شناسایی و اعتبارسنجی پیشایندها.../حیدری، موسی خانی، البرزی، دیواندری و رادفر

اختلاف نظر هر فرد خبره از میانگین محاسبه گردید. لازم به ذکر است در قسمت سوالات باز مولفه‌ای توسط خبرگان اضافه نگردید. بنابراین به پرسشنامه مرحله دوم نظرسنجی، شاخصی اضافه نشد.

جدول ۴. نتایج نظرسنجی مرحله اول

متغیر	شاخص	U_{ij}	M_{ij}	L_{ij}	S_{ji}
مزایای ادراک شده	آگاهی بانک‌ها از فرصت‌ها و تهدیدهای زنجیره‌ی بلوکی	۱	۰/۹۳۱	۰/۶۷۹	۰/۹۰۰
	آگاهی بانک‌ها از مزایای بالقوه زنجیره بلوکی در بازارهای مالی	۱	۰/۸۸۷	۰/۶۳۵	۰/۸۶۴
	سازگاری و تناسب زنجیره‌ی بلوکی با ارزش‌ها و نیازهای بانک‌ها	۱	۰/۸۶۷	۰/۶۱۴	۰/۸۴۷
حاکمیت سازمانی ادراک شده	نیاز به وجود معیارهای مشخصی برای ارزیابی نوآوری‌های زنجیره‌ی بلوکی در بازارهای مالی	۰/۸۷۹	۰/۶۹۸	۰	۰/۶۱۲
	نیاز به یک فرایند سیستماتیک برای مدیریت مسائل مربوط به تغییرات حاصل از زنجیره‌ی بلوکی در بازارهای مالی	۰/۹۳۱	۰/۷۶۵	۰/۴۹۹	۰/۷۴۸
	آمادگی مدیران بازارهای مالی برای تغییر	۰/۹۵۳	۰/۷۹۱	۰/۵۲۹	۰/۷۷۴
	قدرت سیاست‌گذاران فناوری اطلاعات در بازارهای مالی برای تصمیم‌گیری و اقدامات مورد نیاز برای تغییر مدل کسب‌وکار بانکی	۰/۹۵۳	۰/۷۷۲	۰/۵۱۱	۰/۷۵۹
	پشتیبانی بانک مرکزی و سازمان بورس از نوآوری‌های زنجیره‌ی بلوکی	۱	۰/۹۰۹	۰/۶۵۶	۰/۸۸۲
استانداردها و ساختار ادراک شده در بازارهای مالی	تعریف نقش‌ها و مسئولیت‌ها در مدل‌های کسب‌وکار بانکی مبتنی بر زنجیره‌ی بلوکی	۰/۹۳۱	۰/۸۰۲	۰/۵۳۴	۰/۷۷۹
	سازگاری کاربردهای زنجیره‌ی بلوکی در بازارهای مالی با نیازهای بخش‌های دیگر کسب‌وکار	۰/۹۷۶	۰/۷۹۹	۰/۵۴۲	۰/۷۸۶
	آمادگی بخش‌های مختلف کسب‌وکار برای به اشتراک‌گذاری اطلاعات مهم از طریق فناوری زنجیره‌ی بلوکی	۰/۹۷۶	۰/۷۶۲	۰/۵۰۶	۰/۷۵۵
	استانداردهای لازم برای به‌کارگیری زنجیره‌ی بلوکی در بازارهای مالی	۱	۰/۸۴۶	۰/۵۷۴	۰/۸۲۶
	وجود مکانیزم‌های لازم در فناوری زنجیره‌ی بلوکی برای حل و فصل مسائل	۰/۸۳۰	۰/۶۰۸	۰	۰/۵۴۳

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / شماره چهل و دوم / بهار ۱۳۹۹

S _{ij}	L _{ij}	M _{ij}	U _{ij}	شاخص	متغیر
۰/۵۲۷	۰	۰/۵۸۷	۰/۸۱۰	امکان کنترل غیرمتمرکز بر فرآیندهای بانکی با فناوری زنجیره‌ی بلوکی	فشار محیطی ادراک شده
۰/۶۷۶	۰	۰/۷۸۳	۰/۹۲۲	فشار فناوری‌های نوین مالی بر بازارهای مالی برای به‌کارگیری قابلیت‌های زنجیره‌ی بلوکی	
۰/۸۰۱	۰/۵۶۰	۰/۸۱۸	۰/۹۷۶	سیاست دولت برای به‌کارگیری قابلیت‌های زنجیره‌ی بلوکی در بازارهای مالی	
۰/۶۱۰	۰	۰/۶۹۸	۰/۸۷۰	تمایل جامعه برای به‌کارگیری قابلیت‌های زنجیره‌ی بلوکی در بازارهای مالی	
۰/۸۳۰	۰/۵۹۳	۰/۸۴۶	۱	فشار رقبا بر سیاست‌گذاران بازارهای مالی	
۰/۴۷۷	۰	۰/۵۲۴	۰/۷۶۵	کاهش عملکرد نهادهای مالی، فشاری بر نهادهای مالی برای تغییر مدل کسب‌وکار بانک‌ها بر اساس زنجیره‌ی بلوکی	
۰/۷۷۴	۰/۵۲۹	۰/۷۹۱	۰/۹۵۳	آگاهی سیاست‌گذاران بازارهای مالی به برتری مدل کسب‌وکار مبتنی بر زنجیره‌ی بلوکی	
۰/۶۰۷	۰	۰/۶۸۸	۰/۸۹۱	برخورداری بانک‌ها از الزامات فنی لازم برای استفاده از بسترهای مبتنی بر زنجیره‌ی بلوکی	زیرساخت فناوری اطلاعات
۰/۵۳۵	۰	۰/۶۰۲	۰/۸۰۲	برخورداری بانک‌ها از سرعت اتصال به اینترنت مناسب	
۰/۶۳۰	۰	۰/۷۲۲	۰/۸۹۱	بلوغ بانک‌ها در استفاده از اینترنت و فناوری‌های مرتبط با آن	
۰/۷۶۳	۰/۵۱۶	۰/۷۸۳	۰/۹۳۱	نیاز بانک‌ها به تغییر ساختار کسب‌وکار خود بر اساس بسترهای مبتنی بر زنجیره‌ی بلوکی	
۰/۷۸۶	۰/۵۴۲	۰/۷۹۹	۰/۹۷۶	نیاز بانک‌ها به فناوری زنجیره‌ی بلوکی برای برآورده کردن نیازهای بانکداری مبتنی بر فناوری اطلاعات خود	مهارت‌های فناوری اطلاعات
۰/۷۹۷	۰/۵۵۵	۰/۸۰۷	۱	برخورداری از دانش فناوری زنجیره‌ی بلوکی بین مدیران بانکی در همه‌ی سطوح	
۰/۶۲۸	۰	۰/۷۱۲	۰/۹۲۲	برخورداری از سطح بالایی از مهارت‌ها و دانش فنی مرتبط با زنجیره‌ی بلوکی در بانک‌ها	
۰/۸۶۴	۰/۶۳۵	۰/۸۸۷	۱	آشنایی بخش فناوری اطلاعات بانک‌ها با فرایندهای کسب-وکار بانکی، به‌منظور تشخیص موردهای کاربرد واقعی مورد نیاز بانک‌ها	

شناسایی و اعتبارسنجی پیشایندها.../حیدری، موسی خانی، البرزی، دیواندری و رادفر

متغیر	شاخص	U _{ij}	M _{ij}	L _{ij}	S _{ji}
	توانایی کارشناسان بخش فناوری اطلاعات بانکها برای توسعه سیستمهای مبتنی بر زنجیره‌ی بلوکی	۰/۹۷۶	۰/۸۳۸	۰/۵۷۹	۰/۸۱۸
	وجود مهارت‌های لازم در بدنه‌ی نهادهای مالی برای استفاده از خدمات مبتنی بر زنجیره‌ی بلوکی	۰/۹۷۶	۰/۷۹۹	۰/۵۴۲	۰/۷۸۶
سیاست‌های فناوری اطلاعات	قواعد امنیتی، رویه‌ها و قوانین حفظ حریم خصوصی در بسترهای مبتنی بر زنجیره‌ی بلوکی	۰/۹۷۶	۰/۸۱۸	۰/۵۶۰	۰/۸۰۱
	امکان از دست دادن کنترل بر روی داده‌ها توسط بانکها در صورت استفاده از بسترهای مبتنی بر زنجیره‌ی بلوکی برای اجرای تراکنش‌ها	۰/۷۴۰	۰	۰	۰/۱۲۳
	نیاز به قوانین برای استفاده از بسترهای مبتنی بر زنجیره‌ی بلوکی	۰/۹۰۰	۰/۷۲۲	۰	۰/۶۳۱
	عدم کفایت قوانین و مقررات امروزه برای پشتیبانی از استفاده زنجیره‌ی بلوکی	۰/۹۲۲	۰/۷۲۹	۰	۰/۶۴۰
پیامدهای راهبردی	شفافیت و دسترسی به تاریخچه‌ی معاملات	۰/۹۷۶	۰/۸۱۸	۰/۵۹۳	۰/۸۰۷
	جلوگیری از تقلب و دستکاری	۰/۹۷۶	۰/۸۱۸	۰/۵۶۰	۰/۸۰۱
	کاهش فساد	۰/۹۵۳	۰/۸۳۰	۰/۵۶۶	۰/۸۰۶
پیامدهای سازمانی	افزایش اعتماد	۰/۹۷۶	۰/۸۱۸	۰/۵۶۰	۰/۸۰۱
	افزایش قابلیت پیگیری معاملات	۱	۰/۸۲۶	۰/۵۷۴	۰/۸۱۳
	افزایش قابلیت پیش‌بینی	۰/۸۱۰	۰/۵۸۷	۰	۰/۵۲۷
پیامدهای اقتصادی	افزایش کنترل	۰/۷۸۳	۰/۵۵۵	۰	۰/۵۰۰
	مالکیت شفاف در ساختارهای مالی	۱	۰/۸۲۶	۰/۵۷۴	۰/۸۱۳
پیامدهای اطلاعاتی	کاهش هزینه‌های انجام معاملات	۰/۸۹۱	۰/۷۰۵	۰	۰/۶۱۹
	افزایش مقاومت در برابر حملات DDOS	۰/۹۲۲	۰/۷۴۷	۰	۰/۶۵۱
	یکپارچگی و افزایش کیفیت اطلاعات مالی	۰/۹۷۶	۰/۸۱۸	۰/۵۶۰	۰/۸۰۱
	کاهش خطای انسانی	۰/۹۰۰	۰/۷۰۵	۰	۰/۶۲۰
	افزایش سرعت دسترسی به اطلاعات مالی	۰/۶۹۱	۰	۰	۰/۱۱۵
	افزایش حریم خصوصی کاربران به دلیل ماهیت ناشناس و نیمه‌ناشناس کاربران در بسترهای مبتنی بر زنجیره‌ی بلوکی	۰/۶۵۹	۰	۰	۰/۱۱۰

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / شماره چهل و دوم / بهار ۱۳۹۹

متغیر	شاخص	U_{ij}	M_{ij}	L_{ij}	S_{ji}
پیامدهای فناوریانه	افزایش قابلیت اطمینان کاربران به دلیل مکانیسم تفاهمی انطباق در بسترهای مبتنی بر زنجیره‌ی بلوکی	۰/۹۵۳	۰/۷۷۲	۰/۵۱۱	۰/۷۵۹
	مقاومت در برابر رفتارهای مخرب	۰/۹۵۳	۰/۷۵۴	۰/۴۹۴	۰/۷۴۴
	افزایش امنیت و کاهش هک کردن بانک‌های اطلاعاتی	۰/۹۷۶	۰/۸۱۸	۰/۵۶۰	۰/۸۰۱
	جلوگیری از تغییر یا حذف داده‌های ثبت شده در بانک‌های اطلاعاتی مبتنی بر زنجیره‌ی بلوکی	۱	۰/۸۸۷	۰/۶۳۵	۰/۸۶۴
	کاهش مصرف انرژی در شبکه از طریق افزایش کارایی و مکانیزم خودکار معاملات	۰/۵۶۳	.	.	۰/۰۹۴

• نظر سنجی مرحله دوم:

در این مرحله پرسشنامه‌ی مرحله‌ی دوم تهیه و همراه با نقطه نظر قبلی هر فرد و میزان اختلاف آنها با میانگین دیدگاه سایر خبرگان، مجدداً به اعضای گروه خبره ارسال گردید. سپس خبرگان مجدداً به سوالات ارائه شده پاسخ دادند. نتایج شمارش پاسخ‌های ارائه شده در مرحله دوم همچون مرحله اول مورد تحلیل قرار گرفت. با توجه به دیدگاه‌های ارائه شده در مرحله اول و مقایسه آن با نتایج مرحله دوم، در صورتی که اختلاف بین دو مرحله کمتر از حد آستانه خیلی کم (۰/۱) باشد در این صورت فرایند نظرسنجی متوقف می‌شود [۷۰]. لذا در این مرحله به جز شاخص‌های ۱۳، ۱۴، ۴۷، ۴۸ و ۵۳، اعضای گروه خبره به وحدت نظر رسیدند و نظرسنجی در خصوص آنها متوقف گردید. همچنین در این مرحله خبرگان به جزء شاخص‌های ۴، ۱۷، ۱۹، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۳۲، ۴۰، ۴۱، ۴۳، ۴۶ با بقیه موارد موافق بوده و به دلیل این که امتیاز به دست آمده برای شاخص‌های مذکور کمتر از ۰/۷ بود، حذف گردیدند.

جدول ۵. نتایج نظرسنجی مرحله دوم

متغیر	شاخص	U_{ij}	M_{ij}	L_{ij}	S_{ji}	اختلاف میانگین
مزایای ادراک شده	۱. آگاهی بانک‌ها از فرصت‌ها و تهدیدهای زنجیره‌ی بلوکی	۱	۰/۹۳۱	۰/۶۷۹	۰/۹۰۰	۰/۰۰۰
	۲. آگاهی بانک‌ها از مزایای بالقوه زنجیره بلوکی در بازارهای مالی	۱	۰/۹۳۱	۰/۶۷۹	۰/۹۰۰	۰/۰۳۶
	۳. سازگاری و تناسب زنجیره‌ی بلوکی با ارزش‌ها و نیازهای بانک‌ها	۱	۰/۹۰۹	۰/۶۵۶	۰/۸۸۲	۰/۰۳۵
حاکمیت سازمانی	۴. نیاز به وجود معیارهای مشخصی برای ارزیابی نوآوری‌های زنجیره‌ی بلوکی در بازارهای مالی	۰/۹۲۲	۰/۷۲۹	.	۰/۶۴۰	۰/۰۲۸

شناسایی و اعتبارسنجی پیشایندها.../حیدری، موسی خانی، البرزی، دیواندری و رادفر

متغیر	شاخص	U_{ij}	M_{ij}	L_{ij}	S_{ji}	اختلاف میانگین
ادراک شده	۵. نیاز به یک فرایند سیستماتیک برای مدیریت مسائل مربوط به تغییرات حاصل از زنجیره‌ی بلوکی در بازارهای مالی	۰/۹۷۶	۰/۸۳۸	۰/۵۷۹	۰/۸۱۸	۰/۰۷۰
	۶. آمادگی مدیران بازارهای مالی برای تغییر	۰/۹۷۶	۰/۸۳۸	۰/۵۷۹	۰/۸۱۸	۰/۰۴۳
	۷. قدرت سیاست‌گذاران فناوری اطلاعات در بازارهای مالی برای تصمیم‌گیری و اقدامات مورد نیاز برای تغییر مدل کسب‌وکار بانکی	۰/۹۷۶	۰/۸۵۸	۰/۵۹۹	۰/۸۳۵	۰/۰۷۶
	۸. پشتیبانی بانک مرکزی و سازمان بورس از نوآوری‌های زنجیره‌ی بلوکی	۰/۹۷۶	۰/۸۷۹	۰/۶۲۰	۰/۸۵۲	-۰/۰۳۰
	۹. تعریف نقش‌ها و مسئولیت‌ها در مدل‌های کسب‌وکار بانکی مبتنی بر زنجیره‌ی بلوکی	۰/۹۷۶	۰/۷۹۹	۰/۵۴۲	۰/۷۸۶	۰/۰۰۷
استانداردها و ساختار ادراک شده در بازارهای مالی	۱۰. سازگاری کاربردهای زنجیره‌ی بلوکی در بازارهای مالی با نیازهای بخش‌های دیگر کسب‌وکار	۱	۰/۸۲۶	۰/۵۷۴	۰/۸۱۳	۰/۰۲۸
	۱۱. آمادگی بخش‌های مختلف کسب‌وکار برای به اشتراک‌گذاری اطلاعات مهم از طریق فناوری زنجیره‌ی بلوکی	۰/۹۷۶	۰/۷۶۲	۰/۵۰۶	۰/۷۵۵	۰/۰۰۰
	۱۲. استانداردهای لازم برای به‌کارگیری زنجیره‌ی بلوکی در بازارهای مالی	۱	۰/۸۴۶	۰/۵۹۳	۰/۸۳۰	۰/۰۰۳
	۱۳. وجود مکانیزم‌های لازم در فناوری زنجیره‌ی بلوکی برای حل‌وفصل مسائل	۰/۹۳۱	۰/۶۷۹	۰/۴۲۲	۰/۶۷۸	۰/۱۳۵
	۱۴. امکان کنترل غیرمتمرکز بر فرآیندهای بانکی با فناوری زنجیره‌ی بلوکی	۰/۹۰۰	۰/۶۷۲	۰/۴۷۸	۰/۶۷۸	۰/۱۵۱
فشار محیطی ادراک شده	۱۵. فشار فناوری‌های نوین مالی بر بازارهای مالی برای به‌کارگیری قابلیت‌های زنجیره‌ی بلوکی	۰/۹۷۶	۰/۷۸۰	۰/۵۲۴	۰/۷۷۰	۰/۰۹۴
	۱۶. سیاست دولت برای به‌کارگیری قابلیت‌های زنجیره‌ی بلوکی در بازارهای مالی	۱	۰/۸۶۷	۰/۶۱۴	۰/۸۴۷	۰/۰۴۵
	۱۷. تمایل جامعه برای به‌کارگیری قابلیت‌های زنجیره‌ی بلوکی در بازارهای مالی	۰/۹۲۲	۰/۷۴۷	۰	۰/۶۵۱	۰/۰۴۱
	۱۸. فشار رقبا بر سیاست‌گذاران بازارهای مالی	۱	۰/۸۸۷	۰/۶۳۵	۰/۸۶۴	۰/۰۳۴
	۱۹. کاهش عملکرد نهادهای مالی، فشاری بر نهادهای مالی برای	۰/۷۶۵	۰/۵۱۱	۰	۰/۴۶۸	-۰/۰۰۸

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / شماره چهل و دوم / بهار ۱۳۹۹

متغیر	شاخص	U_{ij}	M_{ij}	L_{ij}	S_{ji}	اختلاف میانگین
	تغییر مدل کسب و کار بانکها بر اساس زنجیره‌ی بلوکی					
	۲۰. آگاهی سیاست‌گذاران بازارهای مالی به برتری مدل کسب و کار مبتنی بر زنجیره‌ی بلوکی	۱	۰/۸۲۶	۰/۵۷۴	۰/۸۱۳	۰/۰۳۹
زیرساخت فناوری اطلاعات	۲۱. برخورداری بانکها از الزامات فنی لازم برای استفاده از بسترهای مبتنی بر زنجیره‌ی بلوکی	۰/۹۴۴	۰/۷۳۶	۰	۰/۶۴۸	۰/۰۴۱
	۲۲. برخورداری بانکها از سرعت اتصال به اینترنت مناسب	۰/۸۴۱	۰/۵۸۵	۰	۰/۵۳۰	-۰/۰۰۵
	۲۳. بلوغ بانکها در استفاده از اینترنت و فناوری‌های مرتبط با آن	۰/۸۹۱	۰/۷۰۵	۰	۰/۶۱۹	-۰/۰۱۱
	۲۴. نیاز بانکها به تغییر ساختار کسب و کار خود بر اساس بسترهای مبتنی بر زنجیره‌ی بلوکی	۰/۹۷۶	۰/۸۳۸	۰/۵۷۹	۰/۸۱۸	۰/۰۵۴
	۲۵. نیاز بانکها به فناوری زنجیره‌ی بلوکی برای برآورده کردن نیازهای بانکداری مبتنی بر فناوری اطلاعات خود	۱	۰/۸۰۷	۰/۵۵۵	۰/۷۹۷	۰/۰۱۱
مهارت‌های فناوری اطلاعات	۲۶. برخورداری از دانش فناوری زنجیره‌ی بلوکی بین مدیران بانکی در همه‌ی سطوح	۱	۰/۸۴۶	۰/۵۹۳	۰/۸۳۰	۰/۰۳۳
	۲۷. برخورداری از سطح بالایی از مهارت‌ها و دانش فنی مرتبط با زنجیره‌ی بلوکی در بانکها	۰/۹۵۳	۰/۷۰۲	۰/۴۴۷	۰/۷۰۱	۰/۰۷۳
	۲۸. آشنایی بخش فناوری اطلاعات بانکها با فرایندهای کسب و کار بانکی، به منظور تشخیص موردهای کاربرد واقعی مورد نیاز بانکها	۱	۰/۹۰۹	۰/۶۵۶	۰/۸۸۲	۰/۰۱۸
	۲۹. توانایی کارشناسان بخش فناوری اطلاعات بانکها برای توسعه سیستم‌های مبتنی بر زنجیره‌ی بلوکی	۰/۹۷۶	۰/۸۵۸	۰/۵۹۹	۰/۸۳۵	۰/۰۱۷
	۳۰. وجود مهارت‌های لازم در بدنه‌ی نهادهای مالی برای استفاده از خدمات مبتنی بر زنجیره‌ی بلوکی	۱	۰/۸۲۶	۰/۵۷۴	۰/۸۱۳	۰/۰۲۸
سیاست‌های فناوری اطلاعات	۳۱. قواعد امنیتی، رویه‌ها و قوانین حفظ حریم خصوصی در بسترهای مبتنی بر زنجیره‌ی بلوکی	۰/۹۷۶	۰/۸۵۸	۰/۵۹۹	۰/۸۳۵	۰/۰۳۳
	۳۲. امکان از دست دادن کنترل بر روی داده‌ها توسط بانکها در صورت استفاده از بسترهای مبتنی بر زنجیره‌ی بلوکی برای اجرای تراکنش‌ها	۰/۷۴۷	۰	۰	۰/۱۲۴	۰/۰۰۱
	۳۳. نیاز به قوانین برای استفاده از بسترهای مبتنی بر زنجیره‌ی بلوکی	۰/۹۵۳	۰/۷۱۹	۰/۴۶۲	۰/۷۱۵	۰/۰۸۴

شناسایی و اعتبارسنجی پیشایندها.../حیدری، موسی خانی، البرزی، دیواندری و رادفر

متغیر	شاخص	U_{ij}	M_{ij}	L_{ij}	S_{ji}	اختلاف میانگین
پیامدهای راهبردی	۳۴. عدم کفایت قوانین و مقررات امروزه برای پشتیبانی از استفاده زنجیره‌ی بلوکی	۰/۹۵۳	۰/۷۱۹	۰/۴۶۲	۰/۷۱۵	۰/۰۷۵
	۳۵. شفافیت و دسترسی به تاریخچه‌ی معاملات	۱	۰/۸۶۷	۰/۶۱۴	۰/۸۴۷	۰/۰۴۰
	۳۶. جلوگیری از تقلب و دستکاری	۱	۰/۹۰۹	۰/۶۵۶	۰/۸۸۲	۰/۰۸۱
پیامدهای سازمانی	۳۷. کاهش فساد	۱	۰/۹۰۹	۰/۶۵۶	۰/۸۸۲	۰/۰۷۶
	۳۸. افزایش اعتماد	۰/۹۷۶	۰/۸۵۸	۰/۵۹۹	۰/۸۳۵	۰/۰۳۳
	۳۹. افزایش قابلیت پیگیری معاملات	۱	۰/۹۰۹	۰/۶۵۶	۰/۸۸۲	۰/۰۶۹
پیامدهای اقتصادی	۴۰. افزایش قابلیت پیش‌بینی	۰/۸۴۶	۰/۶۰۸	۰/۳۴۷	۰/۶۰۴	۰/۰۷۷
	۴۱. افزایش کنترل	۰/۸۱۸	۰/۵۸۷	۰	۰/۵۲۸	۰/۰۲۸
	۴۲. مالکیت شفاف در ساختارهای مالی	۰/۹۷۶	۰/۸۱۸	۰/۵۶۰	۰/۸۰۱	-۰/۰۱۲
پیامدهای اطلاعاتی	۴۳. کاهش هزینه‌های انجام معاملات	۰/۹۴۴	۰/۷۱۹	۰	۰/۶۳۷	۰/۰۱۸
	۴۴. افزایش مقاومت در برابر حملات DDOS	۰/۹۵۳	۰/۷۵۴	۰/۴۹۴	۰/۷۴۴	۰/۰۹۳
	۴۵. یکپارچگی و افزایش کیفیت اطلاعات مالی	۱	۰/۸۸۷	۰/۶۳۵	۰/۸۶۴	۰/۰۶۳
پیامدهای فناوریانه	۴۶. کاهش خطای انسانی	۰/۹۴۴	۰/۷۳۶	۰	۰/۶۴۸	۰/۰۲۸
	۴۷. افزایش سرعت دسترسی به اطلاعات مالی	۰/۸۱۸	۰/۵۸۷	۰	۰/۵۲۸	۰/۴۱۳
	۴۸. افزایش حریم خصوصی کاربران به دلیل ماهیت ناشناس و نیمه‌ناشناس کاربران در بسترهای مبتنی در زنجیره‌ی بلوکی	۰/۷۳۶	۰/۴۷۸	۰	۰/۴۴۱	۰/۳۳۲
پیامدهای فناوریانه	۴۹. افزایش قابلیت اطمینان کاربران به دلیل مکانیسم تفاهمی انطباق در بسترهای مبتنی در زنجیره‌ی بلوکی	۰/۹۵۳	۰/۷۷۲	۰/۵۱۱	۰/۷۵۹	۰/۰۰۰
	۵۰. مقاومت در برابر رفتارهای مخرب	۰/۹۷۶	۰/۷۹۹	۰/۵۴۲	۰/۷۸۶	۰/۰۴۱
	۵۱. افزایش امنیت و کاهش هک کردن بانک‌های اطلاعاتی	۱	۰/۸۴۶	۰/۵۹۳	۰/۸۳۰	۰/۰۲۸
	۵۲. جلوگیری از تغییر یا حذف داده‌های ثبت شده در بانک‌های اطلاعاتی مبتنی بر زنجیره‌ی بلوکی	۱	۰/۸۸۷	۰/۶۳۵	۰/۸۶۴	۰/۰۰۰
	۵۳. کاهش مصرف انرژی در شبکه از طریق افزایش کارایی و مکانیزم خودکار معاملات	۰/۶۵۹	۰/۴۲۲	۰	۰/۳۹۱	۰/۲۹۷

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / شماره چهل و دوم / بهار ۱۳۹۹

• نظرسنجی مرحله سوم

با توجه به اینکه خبرگان در خصوص شاخص‌های ۱۳، ۱۴، ۴۷، ۴۸ و ۵۳ به وحدت نظر نرسیدند، لذا نظرسنجی در خصوص این پنج شاخص ادامه یافت. بنابراین پرسشنامه‌ای متشکل از این پنج شاخص به همراه میانگین نظرات و پاسخ قبلی هریک از خبرگان، به آنها ارسال شد. نتایج به دست آمده از این مرحله نیز مورد تحلیل قرار گرفت که در جدول ۶ میانگین نظرات و اختلاف آن با دور دوم قابل مشاهده است. با توجه به نتایج به دست آمده، خبرگان در خصوص این پنج شاخص نیز به وحدت نظر رسیدند که براین اساس، شاخص‌های ۳، ۴ و ۵ به دلیل کسب امتیاز کمتر از ۰/۷ حذف شدند.

جدول ۶. نتایج نظرسنجی مرحله سوم

متغیر	شاخص	U_{ij}	M_{ij}	L_{ij}	S_{ji}	اختلاف میانگین
استانداردها و ساختار ادراک شده در بازارهای مالی	۱. وجود مکانیزم‌های لازم در فناوری زنجیره‌ی بلوکی برای حل و فصل مسائل	۰/۹۵۳	۰/۷۰۲	۰/۴۴۷	۰/۷۰۱	۰/۰۲۳
	۲. امکان کنترل غیرمتمرکز بر فرآیندهای بانکی با فناوری زنجیره‌ی بلوکی	۰/۹۳۱	۰/۷۱۲	۰/۴۵۱	۰/۷۰۵	۰/۰۲۷
پیامدهای اطلاعاتی	۳. افزایش سرعت دسترسی به اطلاعات مالی	۰/۸۴۶	۰/۶۲۲	۰/۳۵۹	۰/۶۱۶	۰/۰۸۸
	۴. افزایش حریم خصوصی کاربران به دلیل ماهیت ناشناس و نیمه‌ناشناس کاربران در بسترهای مبتنی در زنجیره‌ی بلوکی	۰/۷۳۶	۰/۴۷۸	۰/۰۰۰	۰/۴۴۱	۰/۰۰۰
پیامدهای فناورانه	۵. کاهش مصرف انرژی در شبکه از طریق افزایش کارایی و مکانیزم خودکار معاملات	۰/۶۵۹	۰/۴۰۲	۰/۰۰۰	۰/۳۷۸	-۰/۰۱۳

بحث

"نیاز به وجود معیارهای مشخصی برای ارزیابی نوآوری‌های زنجیره‌ی بلوکی در بازارهای مالی"، "تمایل جامعه برای به‌کارگیری قابلیت‌های زنجیره‌ی بلوکی در بازارهای مالی"، "کاهش عملکرد نهادهای مالی، فشاری بر نهادهای مالی برای تغییر مدل کسب و کار بانک‌ها بر اساس زنجیره‌ی بلوکی"، "برخورداری بانک‌ها از الزامات فنی لازم برای استفاده از بسترهای مبتنی بر زنجیره‌ی بلوکی"، "برخورداری بانک‌ها از سرعت اتصال به اینترنت مناسب"، "بلوغ بانک‌ها در استفاده از اینترنت و فناوری‌های مرتبط با آن" و "امکان از دست دادن کنترل بر روی داده‌ها توسط بانک‌ها در صورت

شناسایی و اعتبارسنجی پیشایندها.../حیدری، موسی خانی، البرزی، دیواندری و رادفر

استفاده از بسترهای مبتنی بر زنجیره‌ی بلوکی برای اجرای تراکنش‌ها " شاخص‌های آمادگی پذیرشی بودند که از نظر خبرگان امتیاز لازم را کسب نکردند. "برخورداری بانک‌ها از الزامات فنی لازم برای استفاده از بسترهای مبتنی بر زنجیره‌ی بلوکی"، "برخورداری بانک‌ها از سرعت اتصال به اینترنت مناسب" و "بلوغ بانک‌ها در استفاده از اینترنت و فناوری‌های مرتبط با آن" از جمله عواملی هستند که طبق نظر خبرگان هرچند برای پذیرش زنجیره‌ی بلوکی در بازارهای مالی نیاز هستند، اما با توجه به سطح بلوغ بازارهای مالی ایران، به این شاخص‌ها نیازی نیست. در واقع بانک‌ها در حال حاضر از زیرساخت مناسبی به لحاظ سخت‌افزاری و نرم‌افزاری برخوردار هستند. اما مهمتر از این زیرساخت آنچه برای پذیرش زنجیره‌ی بلوکی مهم است مغزافزار و تفکر غیرمتمرکز است. "کاهش عملکرد نهادهای مالی، فشاری بر نهادهای مالی برای تغییر مدل کسب‌وکار بانک‌ها بر اساس زنجیره‌ی بلوکی" عاملی است که مورد تایید خبرگان قرار نگرفت چراکه معتقدند فشار ایجاد شده روی بانک‌ها از سر نیاز نیست و بیشتر از سر چشم‌وهم‌چشمی است. تحقیق و توسعه و سرمایه‌گذاری بر روی زنجیره‌ی بلوکی در برخی بانک‌ها باعث شده است دیگر بانک‌ها نیز به فکر تحقیق و توسعه در این بخش باشند. "تمایل جامعه برای به‌کارگیری قابلیت‌های زنجیره‌ی بلوکی در بازارهای مالی" عامل دیگری است که مورد تایید قرار نگرفت. به نظر می‌رسد استراتژی‌هایی که در بازارهای مالی ایران اتخاذ می‌گردد بیشتر از نوع فشاری است تا اینکه کششی باشد، پس تمایل جامعه در پذیرش زنجیره‌ی بلوکی در بازارهای مالی اثرگذار نخواهد بود. "نیاز به وجود معیارهای مشخصی برای ارزیابی نوآوری‌های زنجیره‌ی بلوکی در بازارهای مالی" و "امکان از دست دادن کنترل بر روی داده‌ها توسط بانک‌ها در صورت استفاده از بسترهای مبتنی بر زنجیره‌ی بلوکی برای اجرای تراکنش‌ها" از دیگر عواملی بودند که امتیاز لازم را از نظر خبرگان کسب نکردند، به نظر می‌رسد بیش از آنکه معیارهای ارزیابی و مکانیزم‌های کنترلی در پذیرش تاثیرگذار باشند جنس تفکر غیرمتمرکز است که می‌تواند در پذیرش زنجیره‌ی بلوکی در بازارهای مالی نقش مهمی ایفا کند. بنابراین شروع اقدامات نوآورانه، از بخش‌های بدون بارمالی در بانک‌ها خواهد بود و ارزیابی و مکانیزم‌های کنترلی پس از اجرا و پذیرش خواهد بود.

"افزایش قابلیت پیش‌بینی"، "کاهش هزینه‌های انجام معاملات"، "کاهش خطای انسانی"، "افزایش سرعت دسترسی به اطلاعات مالی"، "افزایش حریم خصوصی کاربران به دلیل ماهیت ناشناس و نیمه‌ناشناس کاربران در بسترهای مبتنی بر زنجیره‌ی بلوکی"، "افزایش کنترل و کاهش مصرف انرژی در شبکه از طریق افزایش کارایی و مکانیزم خودکار معاملات" از پیامدهایی بودند که بر اساس نظر خبرگان امتیاز لازم را کسب نکردند، در حالیکه در پژوهش اولنس و همکاران (۲۰۱۷) این شاخص‌ها به

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / شماره چهل و دوم / بهار ۱۳۹۹

عنوان پیامدهای پذیرش زنجیره‌ی بلوکی معرفی شدند. با توجه به اینکه فناوری در دوران اولیه بلوغ خود به سر می‌برد، و هنوز نمونه‌های عملیاتی برای مقایسه با سیستم‌های متمرکز وجود ندارد، نمی‌توان به آسانی راجع به افزایش قابلیت پیش‌بینی نظر داد. البته این شاخص امتیاز بالای ۰/۶ را کسب کرده است ولی مورد تایید قرار نگرفته است. همچنین با توجه به مدل کارمزدی رایگان دستگاه‌های پوز برای مشتریان نهایی و نقل و انتقالات داخلی با کارمزد پایین در ایران، پذیرش زنجیره‌ی بلوکی که مبتنی بر کارمزد است، هزینه‌ی معاملات داخلی را کاهش نمی‌دهد و تنها هزینه‌ی معاملات بین‌المللی را کاهش می‌دهد. از نظر خطای انسانی نیز می‌توان دریافت خطا از نهاد معتمد به طرفین معامله منتقل می‌شود و کاهش خطای انسانی صورت نمی‌گیرد، بلکه اشخاص مسئولیت خطاهای احتمالی خود را برعهده خواهند داشت. که با توجه به سیستم‌های یکپارچه‌ی بانکداری همراه و الکترونیک، اطلاعات مالی به صورت بلادرنگ در اختیار مشتریان است، بنابراین افزایش سرعت دسترسی به اطلاعات مالی امتیاز لازم را کسب نکرده است. از سوی دیگر با توجه به شفاف بودن معاملات، دسترسی به تاریخچه معاملات برای همگان امکان‌پذیر است لذا تنها مساله باقی مانده فهمیدن هویت شناسه مورد نظر خواهد بود. همچنین در سیستم‌های متمرکز بیشترین میزان کنترل در اختیار نهادهای مالی است و با پذیرش زنجیره‌ی بلوکی افزایش کنترل اتفاق نخواهد افتاد. نهایتاً اینکه طبق نظر خبرگان هزینه مصرفی شبکه‌ی متمرکز فعلی زیاد نیست که بخواهد با پذیرش زنجیره‌ی بلوکی کاهش یابد.

نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر به دنبال شناسایی و اعتباریابی پیشایندها و پیامدهای پذیرش زنجیره‌ی بلوکی در بازارهای مالی ایران بوده است. بر این اساس، شاخص‌های پژوهش بر اساس ادبیات موجود و تحقیقات گذشته استخراج شد. در این راستا به منظور تبیین پیشایندها و پیامدهای پذیرش زنجیره‌ی بلوکی در بازارهای مالی ایران، به دلیل جدید بودن فناوری زنجیره‌ی بلوکی، و در دست نبودن ادبیات متناسب با پذیرش این فناوری، از ادبیات پژوهش‌های مشابه در زمینه پذیرش تجارت الکترونیک و بانکداری همراه بهره گرفته شده است. همچنین با توجه به اینکه اکثر پژوهش‌های زنجیره‌ی بلوکی تا کنون به ویژگی‌ها و کاربردهای آن پرداخته است، لذا دسته‌بندی مناسبی بر اساس این پژوهش‌ها برای پیامدهای پذیرش زنجیره‌ی بلوکی در بازارهای مالی ایجاد شد و به جدول شاخص‌های پژوهش اضافه گردید. نهایتاً ۵۳ شاخص از ادبیات استخراج شد. در این پژوهش مزایای ادراک شده، حاکمیت سازمانی ادراک شده، استانداردها و ساختار ادراک شده در بازارهای مالی، فشار محیطی ادراک شده، زیرساخت فناوری

شناسایی و اعتبارسنجی پیشایندها.../حیدری، موسی خانی، البرزی، دیواندری و رادفر

اطلاعات، مهارت‌های فناوری اطلاعات و سیاست‌های فناوری اطلاعات به عنوان متغیرهای آمادگی پذیرش زنجیره‌ی بلوکی در بازارهای مالی و همچنین پیامدهای راهبردی، سازمانی، اقتصادی، اطلاعاتی و فناوری به عنوان پیامدهای پذیرش زنجیره‌ی بلوکی در بازارهای مالی انتخاب شدند.

به منظور تبیین شاخص‌های با اهمیت از روش دلفی فازی استفاده شد. پرسشنامه پژوهش در اختیار ۱۲ نفر از خبرگان صنعت و دانشگاه که فعال در زمینه‌ی زنجیره‌ی بلوکی هستند و نسبت به بازارهای مالی شناخت کافی دارند، قرار گرفت. نظرات خبرگان در دور سوم به اجماع رسید. از ۵۳ شاخص استخراج شده، نهایتاً ۳۹ شاخص پذیرفته شدند که ۲۷ شاخص به عنوان شاخص‌های آمادگی پذیرش زنجیره‌ی بلوکی در بازارهای مالی ایران و ۱۲ شاخص به عنوان پیامدهای پذیرش زنجیره‌ی بلوکی ایران است. تمامی شاخص‌های پذیرفته شده در جدول نتیجه نهایی قابل مشاهده است. از محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به تعداد اندک خبرگان واقعی در حوزه‌ی زنجیره‌ی بلوکی اشاره نمود که در این پژوهش نیز با تلاش فراوان تنها ۱۲ خبره به پرسشنامه پاسخ دادند. همچنین اکثر پژوهش‌های انجام شده در زمینه‌ی زنجیره‌ی بلوکی در مرحله‌ی مفهوم هستند و تنها می‌توان از آنها به کاربردها و ویژگی‌های زنجیره‌ی بلوکی پی برد. بنابراین برای انجام پژوهش‌هایی بالاتر از سطح مفهوم بایستی از حوزه‌های مشابه بهره گرفت. در این پژوهش شاخص‌های آمادگی دیگری، مانند میزان توانایی سایر نیروهای انسانی، فضای سازمان و فرهنگ سازمانی یا پیامدهای حقوقی و اجتماعی در نظر گرفته نشده‌اند، که می‌تواند در پژوهش‌های آتی مورد بررسی قرار گیرد. همچنین در صورت دسترسی به حجم مناسبی از خبرگان فناوری اطلاعات در بازارهای مالی، با توجه به شناسایی و اعتباریابی شاخص‌های مهم در این پژوهش، پیشنهاد می‌شود پژوهشگران در پژوهش‌های آتی میزان آمادگی بازارهای مالی ایران را در پذیرش زنجیره‌ی بلوکی تبیین و اندازه‌گیری نمایند. در این پژوهش با توجه به اینکه فناوری زنجیره‌ی بلوکی در مراحل ابتدایی بلوغ خود به سر می‌برد و خبرگان این حوزه محدود هستند، ارزیابی میزان آمادگی بازارهای مالی در پذیرش زنجیره‌ی بلوکی میسر نشد.

منابع

- 1) MacDonald, T.J., D.W. Allen, and J. Potts, Blockchains and the boundaries of self-organized economies: Predictions for the future of banking, in *Banking Beyond Banks and Money*. 2016, Springer. p. 279-296.
- 2) Morabito, V., *Business Innovation Through Blockchain*. Cham: Springer International Publishing, 2017.
- 3) Batubara, F.R., J. Ubacht, and M. Janssen. Challenges of blockchain technology adoption for e-government: a systematic literature review. in *Proceedings of the 19th Annual International Conference on Digital Government Research: Governance in the Data Age*. 2018. ACM.
- 4) Peck, M.E., *Blockchains: How they work and why they'll change the world*. *IEEE spectrum*, 2017. 54(10): p. 26-35.
- 5) Nakamoto, S., *Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system*. 2008.
- 6) Ølnes, S., J. Ubacht, and M. Janssen, *Blockchain in government: Benefits and implications of distributed ledger technology for information sharing*, 2017, Elsevier.
- 7) Yoo, S., *Blockchain based financial case analysis and its implications*. *Asia Pacific Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 2017. 11(3): p. 312-321.
- 8) Pilkington, M., *11 Blockchain technology: principles and applications*. *Research handbook on digital transformations*, 2016: p. 225.
- 9) Back, A., et al., *Enabling blockchain innovations with pegged sidechains*. URL: <http://www.opensciencereview.com/papers/123/enablingblockchain-innovations-with-pegged-sidechains>, 2014.
- 10) Crosby, M., et al., *Blockchain technology: Beyond bitcoin*. *Applied Innovation*, 2016. 2: p. 6-10.
- 11) Buterin, V., *A next-generation smart contract and decentralized application platform*. white paper, 2014.
- 12) Zheng, Z., et al. *An overview of blockchain technology: Architecture, consensus, and future trends*. in *Big Data (BigData Congress), 2017 IEEE International Congress on*. 2017. IEEE.
- 13) Perez, Y.B., *Santander: blockchain tech can save banks \$20 billion a year*. *CoinDesk* URL: <http://www.coindesk.com/santander-blockchain-tech-can-save-banks-20-billion-a-year>, 2015.
- 14) Ikeda, K. and M.-N. Hamid, *Applications of Blockchain in the Financial Sector and a Peer-to-Peer Global Barter Web*. 2018.
- 15) Beck, R., et al. *Blockchain-the Gateway to Trust-Free Cryptographic Transactions*. in *ECIS*. 2016.

- 16) Böhme, R., et al., Bitcoin: Economics, technology, and governance. *Journal of Economic Perspectives*, 2015. 29(2): p. 213-38.
- 17) Herrera-Joancomartí, J. and C. Pérez-Solà. Privacy in bitcoin transactions: new challenges from blockchain scalability solutions. in *Modeling Decisions for Artificial Intelligence*. 2016. Springer.
- 18) Hull, R., et al. Towards a shared ledger business collaboration language based on data-aware processes. in *International Conference on Service-Oriented Computing*. 2016. Springer.
- 19) Idelberger, F., et al. Evaluation of logic-based smart contracts for blockchain systems. in *International Symposium on Rules and Rule Markup Languages for the Semantic Web*. 2016. Springer.
- 20) Kosba, A., et al. Hawk: The blockchain model of cryptography and privacy-preserving smart contracts. in *2016 IEEE symposium on security and privacy (SP)*. 2016. IEEE.
- 21) McCorry, P., et al. Authenticated key exchange over bitcoin. in *International Conference on Research in Security Standardisation*. 2015. Springer.
- 22) Sun, J., J. Yan, and K.Z. Zhang, Blockchain-based sharing services: What blockchain technology can contribute to smart cities. *Financial Innovation*, 2016. 2(1): p. 26.
- 23) Tschorsch, F. and B. Scheuermann, Bitcoin and beyond: A technical survey on decentralized digital currencies. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 2016. 18(3): p. 2084-2123.
- 24) Weber, I., et al. Untrusted business process monitoring and execution using blockchain. in *International Conference on Business Process Management*. 2016. Springer.
- 25) Xu, J.J., Are blockchains immune to all malicious attacks? *Financial Innovation*, 2016. 2(1): p. 25.
- 26) Zhao, J.L., S. Fan, and J. Yan, Overview of business innovations and research opportunities in blockchain and introduction to the special issue, 2016, Springer.
- 27) Zyskind, G. and O. Nathan. Decentralizing privacy: Using blockchain to protect personal data. in *Security and Privacy Workshops (SPW), 2015 IEEE*. 2015. IEEE.
- 28) Heidari H, M.M., Alborzi M, Divandari A, Radfar R, Investigating the Effective Factors on the Customers' Behavioral propensity to Use Blockchain Capabilities as financial instrument. *J. Mon. Ec.*, 2018. 13(2): p. 195-219.

- 29) Baker, J., The technology–organization–environment framework, in Information systems theory. 2012, Springer. p. 231-245.
- 30) Rogers, E.M., Diffusion of innovations. 2010: Simon and Schuster.
- 31) Zhu, L. and S. Thatcher, National information ecology: A new institutional economics perspective on global e-commerce adoption. Journal of Electronic Commerce Research, 2010. 11(1).
- 32) Kim, N. and J.H. Pae, Utilization of new technologies: organizational adaptation to business environments. Journal of the Academy of Marketing Science, 2007. 35(2): p. 259-269.
- 33) Seyal, A.H., et al., Determinants of electronic commerce in Pakistan: Preliminary evidence from small and medium enterprises. Electronic Markets, 2004. 14(4): p. 372-387.
- 34) Molla, A. and P.S. Licker, Perceived e-readiness factors in e-commerce adoption: An empirical investigation in a developing country. International Journal of Electronic Commerce, 2005. 10(1): p. 83-110.
- 35) Damsgaard, J. and K. Lyytinen, Contours of diffusion of electronic data interchange in Finland: Overcoming technological barriers and collaborating to make it happen. The Journal of Strategic Information Systems, 1998. 7(4): p. 275-297.
- 36) Kurnia, S. and R.B. Johnston, Adoption of efficient consumer response: key issues and challenges in Australia. Supply Chain Management: An International Journal, 2003. 8(3): p. 251-262.
- 37) Gregor, S. and R.B. Johnston, Developing an understanding of interorganizational systems: arguments for multi level analysis and structuration theory. ECIS 2000 Proceedings, 2000: p. 193.
- 38) Crowston, K. and M.D. Myers, Information technology and the transformation of industries: three research perspectives. The Journal of Strategic Information Systems, 2004. 13(1): p. 5-28.
- 39) Qu, W.G., Z. Yang, and Z. Wang, Multi-level framework of open source software adoption. Journal of Business Research, 2011. 64(9): p. 997-1003.
- 40) Ghobakhloo, M., D. Arias-Aranda, and J. Benitez-Amado, Adoption of e-commerce applications in SMEs. Industrial Management & Data Systems, 2011. 111(8): p. 1238-1269.
- 41) Kuan, K.K. and P.Y. Chau, A perception-based model for EDI adoption in small businesses using a technology–organization–environment framework. Information & management, 2001. 38(8): p. 507-521.

شناسایی و اعتبارسنجی پیشایندها.../حیدری، موسی خانی، البرزی، دیواندری و رادفر

- 42) Zhu, K. and K.L. Kraemer, Post-adoption variations in usage and value of e-business by organizations: cross-country evidence from the retail industry. *Information systems research*, 2005. 16(1): p. 61-84.
- 43) Oliveira, T. and M.F. Martins, Understanding e-business adoption across industries in European countries. *Industrial Management & Data Systems*, 2010. 110(9): p. 1337-1354.
- 44) Mutula, S.M. and P. Van Brakel, An evaluation of e-readiness assessment tools with respect to information access: Towards an integrated information rich tool. *International Journal of Information Management*, 2006. 26(3): p. 212-223.
- 45) Alshehri, M. and S. Drew, Challenges of e-government services adoption in Saudi Arabia from an e-ready citizen perspective. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 2010. 66: p. 1053-1059.
- 46) Ølnes, S. Beyond bitcoin enabling smart government using blockchain technology. in *International Conference on Electronic Government*. 2016. Springer.
- 47) Kurnia, S., et al., E-commerce technology adoption: A Malaysian grocery SME retail sector study. *Journal of Business Research*, 2015. 68(9): p. 1906-1918.
- 48) Gibbs, J.L. and K.L. Kraemer, A cross-country investigation of the determinants of scope of e-commerce use: an institutional approach. *Electronic markets*, 2004. 14(2): p. 124-137.
- 49) Looi, H.C., E-commerce adoption in Brunei Darussalam: A quantitative analysis of factors influencing its adoption. *Communications of the Association for Information Systems*, 2005. 15(1): p. 3.
- 50) Lawson, R., et al., Factors affecting adoption of electronic commerce technologies by SMEs: an Australian study. *Journal of small business and enterprise development*, 2003. 10(3): p. 265-276.
- 51) Kurnia, S. Exploring e-commerce readiness in China: The case of the grocery industry. in *Proceedings of the 41st Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS 2008)*. 2008. IEEE.
- 52) Mohammed, F., et al., Cloud computing adoption model for e-government implementation. *Information Development*, 2017. 33(3): p. 303-323.
- 53) Bennett, R. and S. Savani, Retailers' preparedness for the introduction of third wave (ubiquitous) computing applications: a survey of UK companies. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 2011. 39(5): p. 306-325.
- 54) Espadanal, M.B.N., Cloud computing adoption-determinants of cloud computing adoption by firms, 2012.

- 55) Alshamaila, Y.Y., An empirical investigation of factors affecting cloud computing adoption among SMEs in the North East of England, 2013, Newcastle University.
- 56) Atzori, M., Blockchain technology and decentralized governance: Is the state still necessary? Available at SSRN 2709713, 2015.
- 57) Underwood, S., Blockchain beyond bitcoin. Communications of the ACM, 2016. 59(11): p. 15-17.
- 58) Cai, Y. and D. Zhu, Fraud detections for online businesses: a perspective from blockchain technology. Financial Innovation, 2016. 2(1): p. 20.
- 59) Kshetri, N., Will blockchain emerge as a tool to break the poverty chain in the Global South? Third World Quarterly, 2017. 38(8): p. 1710-1732.
- 60) Zyskind, G. and O. Nathan. Decentralizing privacy: Using blockchain to protect personal data. in 2015 IEEE Security and Privacy Workshops. 2015. IEEE.
- 61) Yermack, D., Corporate governance and blockchains. Review of Finance, 2017. 21(1): p. 7-31.
- 62) Tapscott, D. and A. Tapscott, The impact of the blockchain goes beyond financial services. Harvard Business Review, 2016. 10: p. 2-5.
- 63) Gervais, A., et al. On the security and performance of proof of work blockchains. in Proceedings of the 2016 ACM SIGSAC conference on computer and communications security. 2016. ACM.
- 64) Swan, M., Blockchain: Blueprint for a new economy. 2015: " O'Reilly Media, Inc.".
- 65) Hosein, H.M., et al., Explaining the factors affecting the credit of Delphi fuzzy approach. The perspective of financial management, 2018. 8(21): p. 115-131.
- 66) Hsu, T. and T. Yang, Application of fuzzy analytic hierarchy process in the selection of advertising media. Journal of Management and Systems, 2000. 7(1): p. 19-39.
- 67) Chang, Y., Transportation Plan Appraisal and Decision-making Discussion and Application of the Fuzzy Theory. Hwatai, Taipei (Chinese edition), 1998.
- 68) Mikhailov, L., Deriving priorities from fuzzy pairwise comparison judgements. Fuzzy sets and systems, 2003. 134(3): p. 365-385.
- 69) Davies, M.A., A multicriteria decision model application for managing group decisions. Journal of the Operational Research Society, 1994. 45(1): p. 47-58.
- 70) Toloie-Eshlaghy, A. and M. Peydaie, Designing the model of human resource excellence in Iranian public sectors. Eur J Econ Financ Admin Sci, 2011. 35: p. 135-154.

-
- 1 The World Economic Forum (WEF)
 - 2 Satoshi Nakamoto
 - 3 hashing
 - 4 Santander Innoventures
 - 5 Wholesale banking
 - 6 Initial Coin Offerings (ICOs)
 - 7 biometric identity systems
 - 8 Beck, Czepluch, Lollike, & Malone
 - 9 Böhme, Christin, Edelman, & Moore
 - 10 Herrera-Joancomartí & Pérez-Solà
 - 11 Hull et al.
 - 12 Idelberger, Governatori, Riveret, & Sartor
 - 13 Kosba, Miller, Shi, Wen, & Papamanthou
 - 14 McCorry, Shahandashti, Clarke, & Hao
 - 15 Sun, Yan, & Zhang
 - 16 Tschorsch & Scheuermann
 - 17 Weber et al.
 - 18 Xu
 - 19 Zhao, Fan, & Yan
 - 20 Zyskind & Nathan
 - 21 Heidari, Mousakhani, Alborzi, Divandari & Radfar