



Presenting the structural model of the indicators and efficiency components of blockchain technology in the accounting and auditing unit of the Ports and Maritime Organization of the country

fereshte namifard Tehran.,¹ Reza Sotudeh²., Abbasali Haghparast³., Alireza Hirad⁴

Abstract

Purpose

The purpose of this research is to present the structural model of the efficiency indicators and components of blockchain technology in the accounting and auditing unit of the Ports and Maritime Organization of the country.

Method

The research method was qualitative and quantitative. Research information was collected through interviews. The statistical population of the research included an unknown number of experts, professors and specialists in the field of accounting, and 20 people were selected until reaching theoretical saturation. The sampling method was in the form of a snowball, in which the interviewees were asked to introduce people who are knowledgeable about the research topic to conduct subsequent interviews. Primary data were collected through interviews. According to the methodological process, during the three stages of open coding, central coding and selective coding, firstly, the codes related to the topic were identified from the large number of primary data types; Then, in the method of continuous comparison, a concept was extracted from several codes, and in the same way other codes were also converted into concepts until finally 129 concepts were obtained. In the next step, some concepts were put in the form of a category so that 20 categories were obtained for this research.

Findings

The findings of the research showed that 3 categories appeared as the central categories, which include: technology, political factors, legal factors. Other categories to be presented in the visual model were placed in five categories of causal conditions (4 categories), background or context (2 categories), intervening conditions (3 categories), strategies (3 categories), consequences (5 categories).

Conclusion

Blockchain technology, as a revolutionary innovation in the field of information technology, has great potential to optimize accounting and auditing processes in various organizations, including ports and maritime organizations. The structural model of the efficiency indicators and components of blockchain technology can be used as a valuable framework for evaluating and improving the existing systems in this organization.

Keywords: pattern design, indicators, efficiency, blockchain

1.PhD student, accounting. Department, Zahedan branch, Islamic Azad University, Zahedan, Iran.

2.Assistant Professor Department of Financial and Accounting, Faculty of Humanities, Meybod University, Meybod, Iran. EMAIL: Sotudeh@meybod.ac.ir

3.Assistant Professor, Department of Accounting, Zahedan Branch, Islamic Azad university, Zahedan, Iran.

4.Assistant Professor, Department of Accounting, Khash Branch, Islamic Azad university, Khash, Iran.

Journal of Maritime management sciences studies,2024,vol. 5,No 17,pp.151-178

Doi 10.22034/mmr.2025.316756.1159

Article Type: Research-based Published by Faculty of Management and Marine Commissary

Received: 17 / 9 / 2024

Accepted: 15 / 11 / 2024





ارائه مدل ساختاری شاخص‌ها و مؤلفه‌های کارآیی فناوری بلاکچین در واحد حسابداری و حسابرسی سازمان بنادر و دریانوردی کشور

فرشته نامی فرد طهران^۱، رضا ستوده^۲، عباسعلی حق‌پرست^۳، علی رضا هیراد^۴

چکیده

هدف: هدف از انجام این تحقیق، ارائه مدل ساختاری شاخص‌ها و مؤلفه‌های کارآیی فناوری بلاکچین در واحد حسابداری و حسابرسی سازمان بنادر و دریانوردی کشور می‌باشد.

روش: روش تحقیق به صورت کیفی و کمی بود. اطلاعات تحقیق به وسیله مصاحبه جمع‌آوری شد. جامعه آماری تحقیق شامل خبرگان، اساتید و متخصصین حوزه حسابداری به تعداد نامشخص بودند که تعداد ۲۰ نفر تا رسیدن به اشباع نظری انتخاب شدند. روش نمونه‌گیری به صورت گلوله‌برفی بود که از مصاحبه شوندگان خواسته شد افرادی مطلع در رابطه با موضوع تحقیق را جهت انجام مصاحبه‌های بعدی معرفی نمایند. داده‌های اولیه به شیوه مصاحبه گردآوری شدند. مطابق فرایند روش شناختی، طی سه مرحله کدگذاری باز، کدگذاری محوری و کدگذاری انتخابی، نخست از دل تعداد زیاد انواع داده‌های اولیه، کدهای مرتبط با موضوع مشخص شدند؛ سپس به شیوه مقایسه مداوم از دل چندین کد، یک مفهوم استخراج شد و به همین شیوه سایر کدها نیز به مفاهیم تبدیل شدند تا در نهایت ۱۲۹ مفهوم به دست آمد. در مرحله بعد، هر چند مفهوم در قالب یک مقوله قرار گرفتند تا ۲۰ مقوله برای این پژوهش به دست آمده باشد.

یافته‌ها: یافته‌های تحقیق نشان داد که، ۳ مقوله به عنوان مقوله محوری ظاهر شدند که شامل: تکنولوژی، عوامل سیاسی، عوامل قانونی می‌باشند. سایر مقوله‌ها برای ارائه در مدل تصویری در پنج دسته شرایط علی (۴ مقوله)، بستر یا زمینه (۲ مقوله)، شرایط مداخله‌گر (۳ مقوله)، راهبردها (۳ مقوله)، پیامدها (۵ مقوله) قرار گرفتند.

نتیجه‌گیری: فناوری بلاکچین به عنوان یک نوآوری انقلابی در زمینه فناوری اطلاعات، پتانسیل زیادی برای بهینه‌سازی فرآیندهای حسابداری و حسابرسی در سازمان‌های مختلف از جمله سازمان بنادر و دریانوردی دارد. مدل ساختاری شاخص‌ها و مؤلفه‌های کارآیی فناوری بلاکچین می‌تواند به عنوان یک چارچوب ارزشمند برای ارزیابی و بهبود سیستم‌های موجود در این سازمان مورد استفاده قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: طراحی الگو، شاخص‌ها، کارآیی، فناوری بلاکچین، نظریه داده بنیاد.

استناد: نامی فرد طهران^۱، فرشته، ستوده^۲، عباسعلی حق‌پرست^۳، رضا، علی هیراد^۴، رضا (۱۴۰۳) ارائه مدل ساختاری شاخص‌ها و مؤلفه‌های کارآیی فناوری بلاکچین در واحد حسابداری و حسابرسی سازمان بنادر و دریانوردی کشور. مطالعات علوم دریایی (۳) ۵(۳) ۱۷۸-۱۵۱

۱. دانشجوی دکتری حسابداری، واحد زاهدان، دانشگاه آزاد اسلامی، زاهدان، ایران.

۲. استادیار، گروه مالی و حسابداری، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه میبد، میبد، ایران. ایمیل: Sotudeh@meybod.ac.ir

۳. استادیار، گروه حسابداری، واحد زاهدان، دانشگاه آزاد اسلامی، زاهدان، ایران

۴. استادیار، گروه حسابداری، واحد خاش، دانشگاه آزاد اسلامی، خاش، ایران

نوع مقاله: علمی و پژوهشی ناشر: دانشکده مدیریت و کامپیوتر دریایی دانشگاه علوم دریایی امام خمینی (ره)

Doi: 10.22034/mmr.2025.316756.1159

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۳/۰۸/۲۵

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۰۶/۲۷

مقدمه

با گسترش فناوری اطلاعات و ارتقا زیرساخت‌های شبکه‌ای و افزایش روزافزون سرعت تبادل اطلاعات، امکان ایجاد پایگاه‌های داده‌ای شبکه‌ای فراهم شده است. مقوله‌های نوظهوری همچون پردازش‌های ابری، اینترنت اشیاء، و داده‌های بزرگ، امکان پیاده سازی دفتر کل اشتراکی را مهیا کرده است. یک رویکرد جدید و در حال تکامل برای ثبت و به اشتراک گذاری اطلاعات در پایگاه داده تکنولوژی دفتر کل توزیع شده است. در این رویکرد جدید، هر یک از کاربران شبکه یک نسخه از دفتر کل را در اختیار دارند و همه دفتر کل‌ها اطلاعات یکسانی را نگهداری می‌کنند. کاربران شبکه که به آن‌ها نود گفته می‌شود، به صورت سرورهای کامپیوتری توزیع شده هستند و از سراسر دنیا برای فعالیت شبکه همکاری می‌کنند، تکنولوژی بلاکچین یکی از انواع روش‌های مطرح در تکنولوژی دفتر کل توزیع شده است که امکان ثبت و نگهداری اطلاعات را به صورت توزیع شده با سیستم منحصربه‌فرد خود فراهم می‌کند. درک عمیق از ساختار بلاکچین کمک می‌کند تا اهداف و ساختار تکنولوژی دفتر کل توزیع شده قابل درک باشد (کاشانی پور و لطفی، ۱۳۹۸). هم چنین می‌توان گفت بلاکچین یک نوع سامانه‌ی دفتر کل توزیع شده بسیار امن است که در یک شبکه‌ی خصوصی یا عمومی در دسترس است. در این ساختار هر ایستگاه کاری (سرور، رایانه‌ی شخصی، لپ تاپ، دستگاه‌های متصل به شبکه، و هر چیز دیگر در بستر این شبکه‌ها) نسخه‌ی کامل و بروز شده‌ای از کل پایگاه داده را در خود نگهداری می‌کند. هر داده‌ی جدیدی که می‌خواهد به این شبکه وارد شود از یک ساز و کار کسب اجماع نظرات مشارکت کنندگان در شبکه و بر اساس یک مهر زمانی استفاده می‌کند، تا به عنوان یک رویداد جدید در دفتر کل ثبت شود. هر داده به دلیل پیشگیری از تحریف یا جعل باید بر اساس یک الگوی از پیش تعیین شده در پایان یک زنجیره قرار گیرد؛ و علاوه بر داده‌های اصلی خود، امضای دیجیتالی بلوک قبلی خود را نیز ذخیره کند (یو و همکاران^۱، ۲۰۱۹).

به دلیل قابلیت رهگیری تراکنش‌های موجود در یک بلاکچین نیز امکان دسترسی مطلوب تر به روند سودآوری وجود دارد. از این رو، شرکت‌ها توانایی چندانی نخواهند داشت تا از ابزارهای مدیریت سود استفاده کنند. از آن جا که در بلاکچین‌ها، ساز و کار مهر زمانی برای ثبت رویدادها مورد استفاده است، و همچنین، قراردادهای هوشمند با قواعد مشخص و برنامه ریزی شده وجود دارد، مدیران توانایی کمتری دارند تا با تعجیل یا تاخیر در شناسایی رویدادها و تراکنش‌ها، اقدام به حساب آرایایی کنند. به همین ترتیب، به دلیل برگشت ناپذیری ثبت‌ها و عدم امکان درج یک ثبت حسابداری در بین ثبت‌های قبلی امکان پس از پایان سال مدیریت اقلام تعهدی که عموماً مالی برنامه ریزی و مدیریت می‌شود نیز بسیار دشوار خواهد شد. حسابداران در دنیای جدید کسب و کار باید مهارت‌ها و دانش خود را بروز کنند. چرا که در چنین فضایی نیازهای جدید جایگزین نیازهای قدیمی خواهد شد. توانایی استفاده از داده‌های خام و تفسیر پیچیدگی‌های موجود در داده‌ها برای تجزیه و تحلیل آینده‌ی کسب و کار یکی از این نیازها است (اسناد، ۱۴۰۰). فناوری بلاکچین به عنوان یک نوآوری انقلابی، توجه سازمان‌ها و صنایع مختلف را در سراسر جهان به خود جلب

1. Yu, T., et al.

کرده است. این فناوری پتانسیل بالایی در افزایش کارایی، امنیت، و شفافیت فرآیندهای تجاری و اداری دارد. سازمان بنادر و دریانوردی کشور نیز به عنوان یکی از نهادهای کلیدی در زمینه حمل و نقل دریایی، می‌تواند از مزایای بلاکچین بهره‌مند شود، به ویژه در واحد حسابداری و حسابرسی که نقش مهمی در ثبت و نظارت بر تراکنش‌های مالی و دارایی‌های سازمان ایفا می‌کند. با این حال، درک صحیح از شاخص‌ها و مؤلفه‌های مؤثر بر کارایی فناوری بلاکچین در این زمینه، امری ضروری است تا پیاده‌سازی آن بهینه و هدفمند صورت گیرد. مسئله اصلی این پژوهش، طراحی یک مدل ساختاری جامع و کاربردی است که شاخص‌ها و مؤلفه‌های کلیدی مؤثر بر کارایی فناوری بلاکچین در واحد حسابداری و حسابرسی سازمان بنادر و دریانوردی را شناسایی و سازماندهی نماید. این مدل ساختاری می‌تواند به عنوان یک چارچوب راهنما عمل کند تا سازمان بتواند بلاکچین را به درستی در فرآیندهای خود ادغام کند، موانع احتمالی را شناسایی و رفع نماید، و حداکثر بهره‌وری را از این فناوری نوین به دست آورد.

درک صحیح از این مسئله و طراحی مدل ساختاری مناسب، می‌تواند به سازمان بنادر و دریانوردی در تحول دیجیتال فرآیندهای مالی و اداری خود کمک کند، منجر به بهبود مدیریت دارایی‌ها، افزایش شفافیت، و ارتقاء سطح امنیت تراکنش‌های مالی گردد. این پژوهش گامی مهم در جهت بهره‌مندی از فناوری بلاکچین در صنعت حمل و نقل دریایی و ایجاد زیرساخت‌های نوین در سیستم حسابداری و حسابرسی سازمان است. با توجه به مطالب بیان شده دغدغه پژوهش گر پاسخ به این سوال است که: ارائه مدل ساختاری شاخص‌ها و مؤلفه‌های کارایی فناوری بلاکچین در واحد حسابداری و حسابرسی سازمان بنادر و دریانوردی کشور با استفاده از رویکرد گرند تئوری چگونه است؟

مبانی نظری و پیشینه

امضای دیجیتالی بلوک، کد «هش» بلوک قبل نیز گفته می‌شود. در واقع، بلاکچین نام خود را از همین بلوک‌های به هم متصل و در امتداد هم گرفته است. به طور خلاصه، بلاکچین را می‌توان یک پایگاه داده دانست که بر اساس فناوری دفاتر کل توزیع شده مستقر شده است. در این پایگاه داده به منظور ورود داده‌ی جدید باید مجوز اکثریت کاربران فعال در بلاکچین دریافت شود. این پایگاه داده دارای مدیر نیست؛ و براساس قواعد اتفاق نظر جمعی اداره می‌شود. به علاوه، در یک ساختار بالک چینی هر کاربر نسخه‌ی کاملی از داده‌های موجود در پایگاه داده را حفظ و نگهداری می‌کند. این پایگاه‌های داده به لحظه در حال بروزرسانی هستند. همه‌ی تغییرات پایگاه داده نیز در همه‌ی دفاتر کل موجود در شبکه بروزرسانی می‌شود. هر بلوک موجود در یک بلاکچین حداقل دارای سه جزء اصلی است: داده‌ی مرتبط با بلوک: جزئی که در آن داده‌های اصلی موجود در بلوک نگهداری می‌شود؛ کد هش بلوک: شماره‌ی یکتای بلوک که علاوه بر هویت سنجی بلوک، داده‌های موجود در بلوک را اصالت سنجی می‌کند؛ کد هش بلوک قبلی: شماره‌ی یکتایی که جایگاه بلوک را در زنجیره مشخص می‌کند (اسماعیلی کیا، ۱۳۹۸). دیلیوت^۲ (۲۰۱۶) سطح به کارگیری فناوری اطلاعات در

سامانه‌های اطلاعاتی حسابداری را در مقایسه با دیگر صنایع بسیار کودکانه و عقب مانده میداند، و یکی از اصلی‌ترین دلایل آن را عدم وجود قوانین و مقررات درباره‌ی درستی و اعتبار سامانه‌های اطلاعاتی حسابداری می‌داند. از لحاظ کلی، بلاکچین را می‌توان یک فناوری برای ایجاد یکپارچگی بین سامانه‌های اطلاعاتی حسابداری شرکت با دیگر طرف‌های قرارداد با شرکت دانست (مورکوناس و همکاران^۳، ۲۰۱۹).

اگر شرکت را تجمیعی از قراردادهای بین واحد گزارشگر مرکزی با سایر اشخاص حاضر در کسب و کار فرض کنیم، میتوان مدلی را برای سامانه‌ی اطلاعاتی حسابداری فرض کرد که در آن بخش عمده‌ای از تراکنش‌های فیمابین به صورت خودکار، امن، ساختارمند، بروز (آنی) و نظارت شده (با رعایت کنترل داخلی پایه‌ی تعبیه شده در قراردادهای هوشمند) ثبت و نگهداری شود. همچنین، با توجه به ویژگی‌های قراردادهای هوشمند (از جمله، برگشت ناپذیری تعهدات) شاید بتوان ادعای حسابداری سه طرفه یا حتی چند طرفه را نیز مطرح کرد. در دنیای جدید کسب و کار که موضوع اینترنت پول‌ها و ارزهای رمزنگاری شده محور تبادلات پولی قرار خواهد گرفت، قطعاً پارادایم‌های جدید و جدی در حسابداری به وجود خواهد آمد؛ که شاید تا حدودی چارچوب نظری گزارشگری مالی را دچار دگرگونی کند. برای نمونه، با فراگیر شدن فناوری بلاکچین مالکیت پذیری و اعمال کنترل بر دارایی‌های نرم‌افزاری و دیجیتالی بسیار افزایش خواهد یافت (ابوالصعود^۴، ۲۰۲۲). از این رو، ارزش‌گذاری و گزارشگری آنها به شیوه‌ای مطلوب‌تر امکان پذیر خواهد شد. به همین ترتیب، امکان پیاده‌سازی کم هزینه‌تر نظام دفترداری سه طرفه در بستر بانک چین تا حدودی برآورده می‌شود. زیرساخت قراردادهای هوشمند امکان تعیین نقطه‌ی بحرانی کسب و تحقق درآمد در قراردادهای فناورانه را تا حدودی مشخص‌تر خواهد کرد و امکان کاهش نا اطمینانی در حسابداری محصولات فناورانه را فراهم خواهد کرد. در یک سامانه‌ی حسابداری بلاکچینی با افزودن ذینفعان به زنجیره‌های مرتبط امکان توسعه‌ی نظریه‌ی افشای مالی مستمر و پاسخگویی برخط بیش از پیش امکان پذیر خواهد بود. همچنین، در چنین سامانه‌ای می‌توان بخش عمده‌ای از ریسک اطلاعات را از طریق تایید مستقیم استفاده کنندگان به صورت برخط کاهش داد (خسروی و همکاران، ۱۴۰۰).

در ارتباط با موضوع پژوهش و در مطالعات داخلی، توتچی و همکاران (۱۴۰۱) گزارش کردند مهم‌ترین شاخصه‌های موثر فناوری بلاکچین در حرفه حسابرسی فرصت‌های ناشی از پذیرش قوانین جهانی حسابداری، تغییر در استانداردها، رویه حسابرسی و تاثیر قوانین شرکت‌ها با اندازه خاص، افزایش متخصصان دانشگاهی، افزایش مناطق آزاد و ویژه تجاری، جهانی شدن فرهنگی، کاهش ساختار سنی نیروی کار، گسترش سطح مشارکت زنان در محیط کار، افزایش تقاضای رفاه افراد بزرگ‌تر جامعه و اهمیت اوقات فراغت و افزایش رفاه طلبی مصرف‌گرایی، افزایش استفاده از انرژی پاک و کاهش اهمیت و استفاده از سوخت‌های فسیلی، سرمایه‌داری آینده و گسترش کاربرد علوم و فناوری‌های نوین در کسب و کار می‌باشد. خسروی و همکاران (۱۴۰۰) نشان دادند که ادراک کنترل بیرونی و خودکارآمدی کامپیوتر بر انتظار تلاش حسابرسان تاثیر

3. Morkunas., et al.

4. Abualsauod, E. H.

مستقیمی دارد. ادراک کنترل بیرونی بر قصد حساب‌رسان به استفاده از فناوری بلاکچین تاثیر مستقیمی دارد. همچنین تناسب با شغل و قابلیت نمایش نتایج بر انتظار عملکرد حساب‌رسان از فناوری بلاکچین تاثیرگذار و از نوع مستقیم است. انتظار عملکرد و تاثیر اجتماعی بر قصد حساب‌رسان به استفاده از فناوری بلاکچین تاثیر مستقیمی دارد. دهبسته و همکاران (۱۳۹۹) دریافتند اپراتور تلفن همراه با استفاده از مدل کسب و کار همکاری محور در ۷ مقوله، به دلیل دسترسی به زیرساخت و اطلاعات شبکه ارتباطات مشتریان، می‌تواند از مزیت فناوری بلاکچین استفاده نموده و خدمات ارزش افزوده جدید تولید نماید و هم چنین خسارات مادی مدل کسب و کاری سنتی فعلی را کاهش دهد. کاشانی پور و لطفی (۱۳۹۸) اظهار داشتند توسعه حسابداری و حسابرسی با توسعه فن آوری‌های مدرن ارتباط دارد. امروزه با توجه به پیشرفت تکنولوژی، فناوری بلاکچین به طور مداوم در حال افزایش است بلاکچین یک پایگاه داده توزیع شده که لیستی به طور مداوم در حال رشد از سوابق داده که از دستکاری و تجدید نظر محافظت می‌شود، نگهداری می‌شود. بلاکچین را می‌توان در بخش مالی و بانکی در ابتدا مورد استفاده قرار داد، اما هم چنین در بخش‌های دولت الکترونیک و اداری مورد استفاده قرار داد. هم چنین، در مطالعات خارجی، هان و همکاران^۵ (۲۰۲۳) نشان دادند که برای غنی کردن ادبیات بلاکچین پژوهش گران آینده می‌توانند از این مطالعه به دو روش استفاده کنند: اول، به کارگیری چارچوب‌ها و پاسخ به سؤالات مشخص شده در این مطالعه برای بهبود روش‌های کسب و کار متخصصان و سیاست گذاران؛ و دوم، تشویق ذینفعان مانند متخصصان، طراحان/توسعه‌دهندگان سیستم و سیاست‌گذاران برای همکاری در طراحی اکوسیستم‌های بلاکچین در راستای تحول دیجیتال و متناسب با حسابداری و حسابرسی. ابوالصعود (۲۰۲۲) راه‌حلی بهینه برای چالش‌های مختلف امنیتی و قابلیت اطمینان در برنامه‌های اینترنت اشیا مجهز به پهنپاد با استفاده از تلفیقی از چندین روش با ترکیب فناوری‌های مبتنی بر بلاکچین ارائه کرد. نتایج به دست آمده و بر روی پارامترهای مختلف مانند ابزار کلی سیستم، دقت، تأخیر و زمان پردازش مقایسه می‌شوند. نتایج روش‌شناسی پیشنهادی، بهبود را برجسته می‌کند و مسیرهای جدیدی را به سمت کار آینده ارائه می‌دهد. باو و همکاران^۶ (۲۰۲۰) در مطالعه ای روندهای اصلی توسعه فناوری بلاکچین در حسابداری و حسابرسی بر اساس مطالعات علمی خارجی و هم چنین بررسی شیوه‌های بلاکچین در مقالات دانشمندان مختلف را مرور کرد. نتیجه این تحقیق تجزیه و تحلیل فناوری‌های بلاکچین در حوزه مالی است. این مطالعه نتیجه‌گیری در مورد میزان کاربرد این فناوری در فدراسیون روسیه را نشان می‌دهد، مشکلات اصلی، خطرات و مزایای معرفی این فناوری را منعکس می‌کند. یو و همکاران (۲۰۱۹) بیان کردند که از بلاکچین عمومی در کوتاه مدت می‌توان به عنوان بستری برای افشاء داوطلبانه اطلاعات توسط شرکت‌ها استفاده کرد. در طولانی مدت، بلاکچین می‌تواند خطاها را در افشاء و مدیریت سود به طور مؤثری کاهش دهد، کیفیت اطلاعات حسابداری را افزایش داده و عدم تقارن اطلاعات را کمتر کند.

روش شناسی

5. Han, H., et al.

6. Baev, A., et al.

پژوهش حاضر از نظر هدف، یک تحقیق کاربردی می‌باشد. و از نظر گردآوری داده‌ها و اطلاعات و روش تجزیه و تحلیل یک تحقیق آمیخته اکتشافی (ابتدا کیفی و سپس کمی) است. زیرا سعی پژوهشگر در تحقیقات آمیخته اکتشافی بر این است با استفاده از تحقیق در ادبیات، مصاحبه با افراد معینی در رابطه با تجربیاتشان، گروه‌های متمرکز و مطالعات موردی انجام شود. و بر حسب ماهیت و نوع مطالعه، از نوع پیمایشی مقطعی می‌باشد. با توجه به اینکه محقق در پژوهش حاضر به دنبال «ارائه مدل ساختاری شاخص‌ها و مؤلفه‌های کارآیی فناوری بلاکچین در واحد حسابداری و حسابرسی با استفاده از رویکرد گرند تئوری» است، لذا جامعه آماری تحقیق حاضر شامل خبرگان، اساتید و متخصصین حوزه حسابداری و حسابرسی می‌باشند که نظراتشان در خصوص پروژه‌ها قابل استناد می‌باشد. علاوه بر این، در نظریه پردازی داده بنیاد گردآوری اطلاعات تا زمانی ادامه می‌یابد. که پژوهش به اشباع برسد: یعنی زمانی که داده‌های جدید جمع‌آوری شده با داده‌هایی که قبلاً جمع‌آوری شده تفاوتی ندارد و مانند هم شده‌اند. به عبارت دیگر هنگامی که تحقیق به یک نقطه بازده نزولی در حوزه جمع‌آوری داده‌ها رسیده می‌توان مطمئن شد که پژوهش به کفایت رسیده است. لینکلن و گوبا اظهار می‌کنند که در یک مطالعه که با دقت هدایت شده و در آن انتخاب نمونه به صورت تکاملی و تعاقبی بوده است، می‌توان با حدود ۱۲ شرکت کننده به نقطه اشباع رسید و احتمالاً این تعداد بیشتر از ۲۰ نخواهد شد. داگلاس در مطالعه خود تخمین می‌زند که در مصاحبه‌های عمیق قبل از رسیدن به نقطه اشباع به ۲۵ نفر شرکت کننده نیاز است، به طور کلی تعداد (۱۰ الی ۱۵) نمونه برای انجام مصاحبه کافی خواهد بود. در نظریه پردازی داده بنیاد به این نوع نمونه گیری، نمونه برداری نظری می‌گویند. نمونه برداری نظری، فرایند جمع‌آوری داده برای تولید نظریه است که بدان وسیله تحلیلگر به طور همزمان داده‌هایش را جمع‌آوری، کدگذاری و تحلیل کرده و تصمیم می‌گیرد به منظور بهبود نظریه خود تا هنگام ظهور آن، در آینده چه داده‌هایی را جمع‌آوری و در کجا آن‌ها را پیدا کند. برای انتخاب حجم نمونه از روش گلوله‌برفی استفاده خواهد شد که از مصاحبه شوندگان خواسته می‌شود افرادی مطلع در رابطه با موضوع تحقیق را جهت انجام مصاحبه‌های بعدی معرفی نمایند. پیش بینی محقق آن است که تعداد حداقل ۱۵ و حداکثر ۳۰ نفر خبره و متخصص کفایت خواهد نمود و با این حجم اطلاعات گردآوری شده به نقطه اشباع رسیده و نیازی به انجام مصاحبه‌های بیشتر نباشد. برای جمع‌آوری داده های این تحقیق در بخش کیفی از مصاحبه استفاده شده است. تمامی مصاحبه‌ها ضبط شده و فایل صوتی کاملاً پیاده سازی شده است. در دو مصاحبه آخر اشباع نظری حاصل شد اما مصاحبه ها جهت حصول اطمینان از کفایت داده ها صورت گرفت. در هر مصاحبه، هدف از انجام پژوهش و فرآیند مصاحبه برای فرد مصاحبه شونده توضیح داده شده است. در طول فرآیند مصاحبه هم از سوالات بسته و هم سوالات باز استفاده شده است. در این پژوهش به منظور یافتن اطلاعات مورد نظر سعی بر این بوده که با انجام مصاحبه‌های عمیق از مصاحبه شونده خواسته شود تا کلیه اجزای رویکرد مبتنی بر نظریه داده بنیاد در الگوی مناسب کارآیی فناوری بلاکچین در واحد حسابداری و حسابرسی را بصورت کامل روایت نمایند. تحلیل این نمونه ها به صورت گام به گام و پس از پایان یافتن هر مصاحبه انجام گرفته است. بعد از انجام مصاحبه، نسخه نوشتاری آن تایپ شده و پس از مفهوم پردازی در هر مصاحبه، کم کم نکات کلیدی تر و مقوله ها استخراج گردیدند.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

آمار توصیفی

در این پژوهش ۲۰ نفر از متخصصان و خبرگان و اساتید حسابداری که نظراتشان در خصوص پروژه‌ها قابل استناد می‌باشد، به عنوان جامعه آماری برای انجام مصاحبه انتخاب شدند. شایان ذکر است به طور تقریبی زمان مصاحبه ۴۵ دقیقه بوده است. همان گونه که در جدول ۱. مشاهده می‌کنید شرایط علی دارای میانگین و انحراف معیار $3/78$ و $0/64$ بوده است. میانگین و انحراف معیار مقوله محوری $3/62$ و $0/59$ ؛ راهبردها $4/19$ و $0/70$ ؛ بسترها $3/82$ و $0/91$ ؛ شرایط مداخله گر $4/61$ و $0/66$ و نهایتاً میانگین و انحراف معیار پیامدها $3/73$ و $0/44$ بوده است.

جدول ۱ آماره های کلی متغیرهای تحقیق

متغیر	امتیاز کلی		
	میانگین	انحراف معیار	مینیمم
شرایط علی	۳.۷۸	۰.۶۴	۲.۰۰
مقوله محوری	۳.۶۲	۰.۵۹	۱.۰۰
راهبردها	۴.۱۹	۰.۷۰	۳.۰۰
بسترها	۳.۸۲	۰.۹۱	۱.۰۰
شرایط مداخله گر	۴.۶۱	۰.۶۶	۲.۰۰
پیامدها	۳.۷۳	۰.۴۴	۱.۰۰

کدگذاری باز

بعد از نسخه برداری یک مصاحبه، کدگذاری باز شروع شد. منظور از کدگذاری باز تجزیه مجموعه گردآوری شده به کوچک ترین جزءهای مفهومی ممکن است. در کدگذاری باز مصاحبه بارها و بارها خوانده شد و بعد از نشانه گذاری و شکستن داده‌ها، هر مفهومی که به ذهن می‌رسید در نظر گرفته می‌شد. در این قسمت محدودیتی برای نام گذاری مفاهیم وجود ندارد. بنابراین تعداد کدها در این مرحله بسیار زیاد بود. اما رفته رفته به علت تکراری بودن اطلاعات، این کدها کمتر شد. کدگذاری گاهی از ذخیره مفهومی که پژوهشگر قبلاً در مطالعات حرفه‌ای خود گرفته بود، نشأت می‌گرفت و گاهی از واژه هایی که مصاحبه شونده به کار برده بود، استفاده می‌شد. داده‌های حاصل از مصاحبه‌ها به دقت مورد مطالعه، بررسی و تحلیل قرار گرفت. به داده‌هایی که مشابه یکدیگر بوده‌اند مفاهیمی متناسب اختصاص داده شده است و بدین ترتیب تمامی مقوله‌ها و مفهوم‌ها استخراج و شناسایی شده که در مجموع ۲۰ مقوله و ۱۲۹ مفهوم شناسایی شدند.

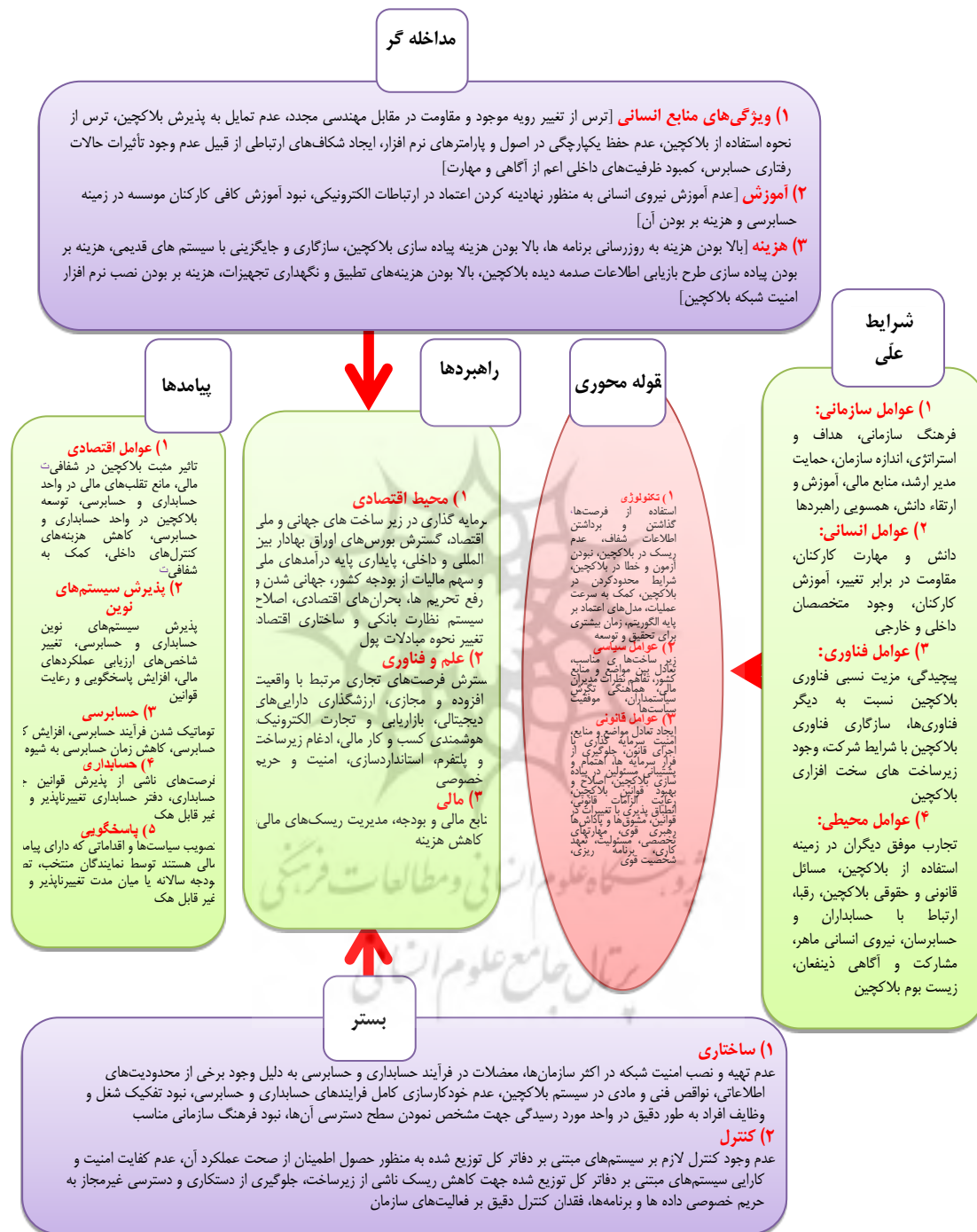
کدگذاری انتخابی و خلق نظریه

با توجه به اینکه محقق در پژوهش حاضر به دنبال «ارائه الگوی ساختاری شاخص‌ها و مؤلفه‌های کارآیی فناوری بلاکچین در واحد حسابداری و حسابرسی» می‌باشد، به همین منظور محقق همه تلاش خود را بکار بست تا با استفاده از

مجموعه منظمی از تکنیک‌های کیفی (با رویکرد مبتنی بر نظریه داده بنیاد)، برای دستیابی به نظریه‌ای در مورد طراحی مدل ساختاری شاخص‌ها و مؤلفه‌های کارایی فناوری بلاکچین در واحد حسابداری و حسابرسی به شیوه استقرایی مورد استفاده قرار دهند و به مدل مناسب مذکور را پیشنهاد نماید. به بیانی دیگر می‌توان اینگونه بیان نمود که نظریه پردازی داده بنیاد کاملاً با پژوهش‌های کمی متفاوت و غنی‌تر است، به گونه‌ای که برای پژوهش حاضر نظریه پردازی داده بنیاد از تلفیق دو روش شناسی متضاد بهره گرفته شده است:

• **روش شناسی پوزیتویستی:** روش کمی (تحلیل محتوای کمی) که ریشه در نظریه لازارسفلد در دانشگاه کلمبیا (گلیزر) داشته و با بهره‌گیری از مهارت تحلیلی خود در کدگذاری داده‌های کیفی، به شکل‌گیری این تئوری کمک می‌نماید.

• **روش شناسی تفسیری:** فلسفه پراگماتیسم و روش میدانی تعامل گرایان مکتب شیکاگو و متفکران این مکتب یعنی پارک، توماس، دیویی، مید، و بلومر، که ریشه در نظریه استراوس دارد که از انسان خودمختار در عرصه اجتماع دفاع کرده که با ابزار زبان به جهان اجتماعی خود به عنوان یک فرایند، معنی می‌بخشند. نتایج کدگذاری انتخابی منجر به استخراج مدل پیشنهادی گردیده است که با توجه به این توضیحات مدل کدگذاری انتخابی و خلق نظریه به صورت نمودار در شکل ۱ آورده شده است.

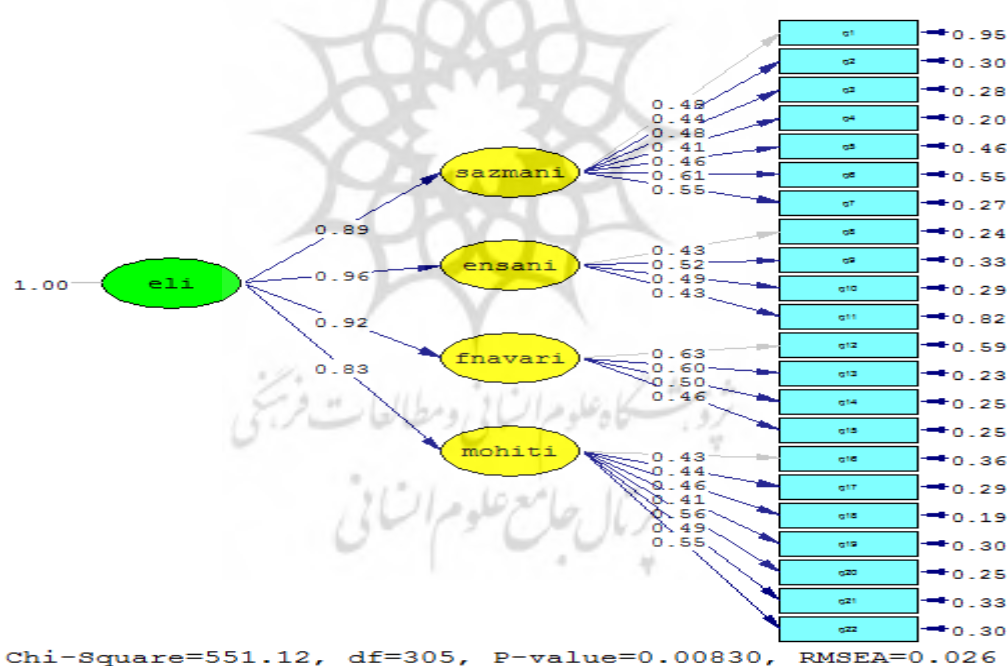


شکل ۱ نمودار ارائه مدل ساختاری شاخص‌ها و مؤلفه‌های کارآیی فناوری بلاکچین در واحد حسابداری و حسابرسی

تحلیل عاملی تاییدی متغیر شرایط علی

ضرایب استاندارد

این ضرایب در واقع نشان دهنده ضرایب مسیر یا بارهای عاملی بین متغیرها و سؤالات مربوطه (متغیرهای پنهان و مشاهده پذیر) می باشند. از مدل اندازه گیری ضرایب استاندارد می توان این برداشت را نمود که بین متغیرهای مکنون مربوطه و شاخص های متناظر با آنها، چه میزان همبستگی وجود دارد. در این مدل میزان روابط بین سازه و بعد شاخص نشان داده می شود. در صورتی که ضریب رابطه بالاتر از $0/3$ باشد، سؤالات مورد نظر از قدرت تبیین خوبی برخوردار است. همان طور که در شکل ۲. ملاحظه می شود تمامی شاخص های در نظر گرفته شده برای کلیه سؤالات مربوط به متغیرهای مدل دارای بار عاملی بالای $0/3$ می باشد. و تمام بارهای عاملی بین متغیرهای مکنون مرتبه اول و دوم نیز بالاتر از $0/3$ و مطلوب است.

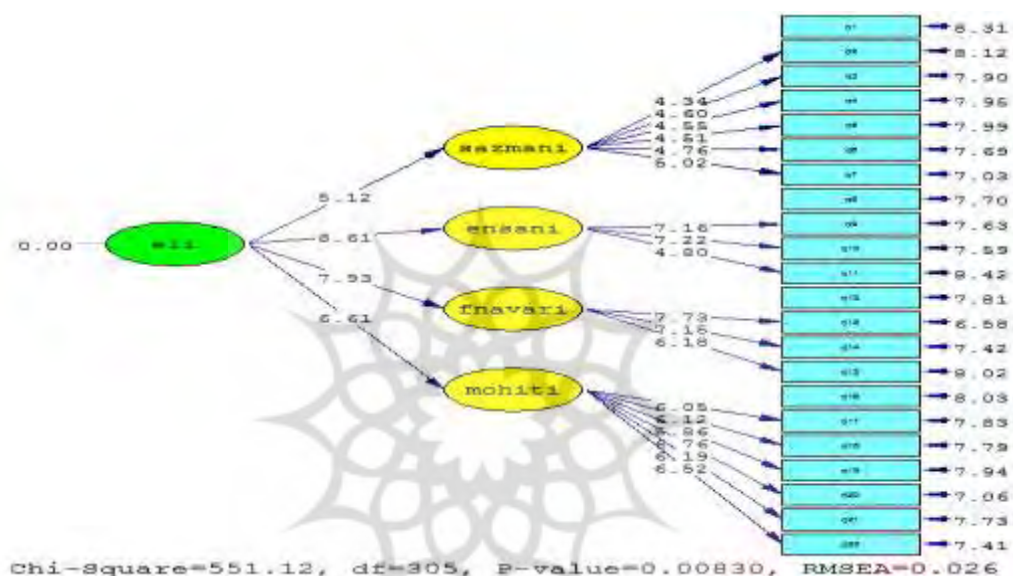


شکل ۲ مدل اندازه گیری متغیر شرایط علی در حالت تخمین استاندارد

معناداری ضرایب استاندارد

مدل تخمین استاندارد بدین جهت ارائه می شود که با داشتن ضرایب همبستگی دوتایی امکان مقایسه بین شاخص ها و بین ابعاد را فراهم می گردد؛ اما در باب معناداری این ضرایب، نمی توان براساس بزرگی یا کوچکی آنها تصمیم گیری کرد، بلکه باید از شاخص تی جهت تعیین معناداری این ضرایب مسیر استفاده نمود. مدل اعداد معناداری به این دلیل ارائه

می‌شود که مشخص شود که آیا رابطه بین سازه و بعد و رابطه بین بعد و شاخص معنادار است یا خیر. مدل اعداد معناداری که در شکل ۳. نمایش داده شده است میزان معنادار بودن هر یک از پارامترها را نشان می‌دهد و چنانچه مقدار آن بزرگتر از قدر مطلق عدد ۱.۹۶ باشد، پارامترهای مدل معنادار هستند. همانطور که در شکل (۳) مشخص است تمام اعداد معناداری مدل حاضر بزرگتر از ۱.۹۶ بوده، بنابراین تمامی بارهای عاملی و ضرایب مسیر مدل معنادار می‌باشند.



شکل ۳ مدل اندازه‌گیری متغیر شرایط علی در حالت معناداری

شاخص‌های برازش مدل اندازه‌گیری متغیر شرایط علی

مدل حاضر در تحلیل عاملی تاییدی مرتبه دوم بر اساس مهم‌ترین شاخص‌های برازش مورد ارزیابی قرار گرفت و نتیجه حاصل که در جدول ۲. آورده شده است.

جدول ۲ بررسی شاخص‌های نیکویی برازش

نتیجه برازش	مقادیر پژوهش	مقادیر عالی	مقادیر مناسب (خوب)	شاخص‌های برازش
برازش خوب	۰/۰۲۶	≤۰/۰۸	≤۰/۱	ریشه میانگین مربعات خطای برآورد
برازش خوب	۰/۹۰	≥۰/۹۵	≥۰/۹	شاخص برازش نرم
برازش عالی	۰/۹۶	≥۰/۹۵	≥۰/۹	شاخص برازش غیر نرم

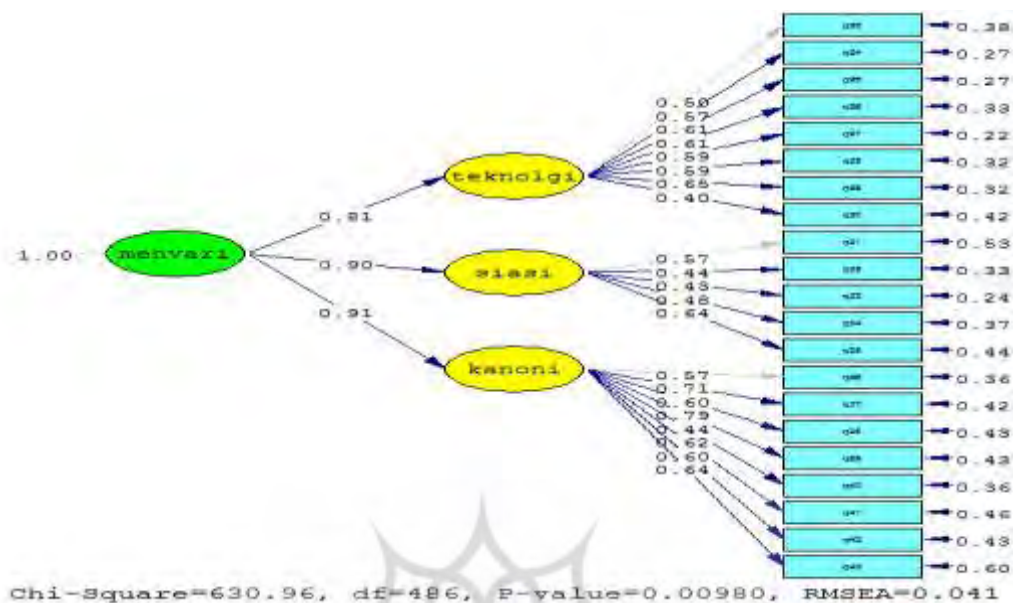
نتیجه برازش	مقادیر پژوهش	مقادیر عالی	مقادیر مناسب (خوب)	شاخص های برازش
برازش خوب	۰/۹۳	$\geq ۰/۹۵$	$\geq ۰/۹$	شاخص برازش مقایسه ای Comparative Fit Index (CFI)
برازش خوب	۰/۹۲	$\geq ۰/۹۵$	$\geq ۰/۹$	شاخص برازش افزایشی Incremental Fit Index (IFI)
برازش خوب	۰/۹۴	$\geq ۰/۹۵$	$\geq ۰/۹$	شاخص نیکویی برازش Goodness of Fit Index (GFI)
برازش خوب	۰/۸۳	$\geq ۰/۹$	$\geq ۰/۸$	شاخص نیکویی برازش تعدیل شده Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI)
برازش عالی	۰/۰۳۹	$\leq ۰/۰۵$	$\leq ۰/۰۸$	ریشه میانگین مربعات باقی مانده Root Mean Square Residual (RMR)
برازش خوب	۰/۰۷۱	$\leq ۰/۰۵$	$\leq ۰/۰۸$	ریشه میانگین مربعات باقی مانده استاندارد شده Standardized Root Mean Square Residual (SRMR)

همان طور که از مقادیر ارائه شده در جدول ۲. مشخص است تمامی معیارهای کلی نیکویی برازش تحلیل عاملی تاییدی، حاکی از برازش کلی الگوی پیشنهادی با داده ها است و نشان دهنده برازش خوب مدل اندازه گیری متغیر شرایط علی می باشد؛

تحلیل عاملی تاییدی متغیر مقوله محوری

ضرایب استاندارد تحلیل عاملی تاییدی مدل اندازه گیری متغیر مقوله محوری

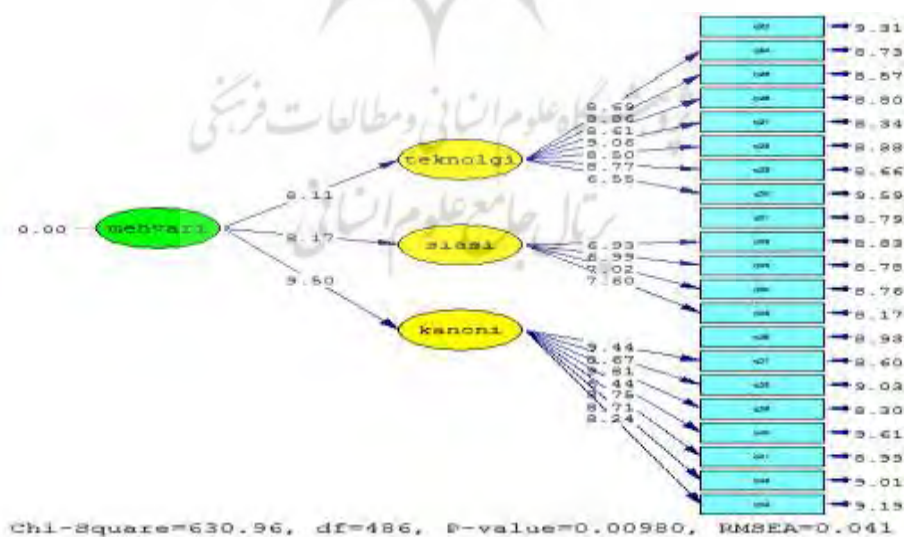
در این مدل میزان روابط بین متغیر و ابعاد سازنده آن، و رابطه هر بعد با شاخصهای (سوالهای) مربوط به آن نشان داده می شود. در صورتی که اندازه رابطه بالاتر از ۰/۳ باشد، می توان گفت سوالات موردنظر از قدرت تبیین خوبی برخوردار است:



شکل ۴ مدل اندازه گیری متغیر مقوله محوری در حالت تخمین استاندارد

معناداری ضرایب استاندارد

مدل اعداد معناداری متغیر مقوله محوری که در شکل ۵. نمایش داده شده است نشان دهنده این است که تمام اعداد معناداری مدل حاضر بزرگتر از ۱.۹۶ بوده و تمامی بارهای عاملی مدل معنادار می باشند.



شکل ۵ مدل اندازه گیری متغیر مقوله محوری در حالت معناداری

شاخص‌های برازش مدل اندازه‌گیری متغیر مقوله محوری

همان‌طور که از مقادیر ارائه شده در جدول ۳، مشخص است همه‌ی معیارهای کلی نیکویی برازش تحلیل عاملی تاییدی، حاکی از برازش کلی الگوی پیشنهادی با داده‌ها است و نشان دهنده برازش عالی مدل اندازه‌گیری می‌باشد؛ بنابراین داده‌ها بر اساس همه‌ی شاخص‌های برازش ذکر شده، الگوی کلی ساختار عاملی پیشنهادی متغیر مقوله محوری پرسشنامه را تأیید کرده‌اند:

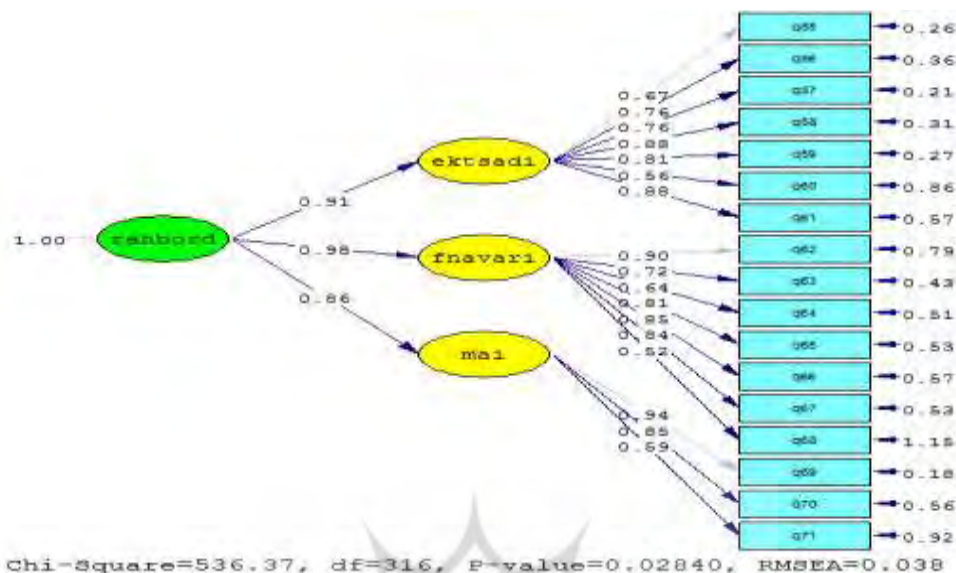
جدول ۳ بررسی شاخص‌های نیکویی برازش

نتیجه برازش	مقادیر پژوهش	مقادیر عالی	مقادیر مناسب (خوب)	شاخص‌های برازش
برازش خوب	۰/۰۴۱	$\leq ۰/۰۸$	$\leq ۰/۱$	RMSEA
برازش خوب	۰/۹۳	$\geq ۰/۹۵$	$\geq ۰/۹$	NFI
برازش خوب	۰/۹۱	$\geq ۰/۹۵$	$\geq ۰/۹$	NNFI
برازش خوب	۰/۹۰	$\geq ۰/۹۵$	$\geq ۰/۹$	CFI
برازش عالی	۰/۹۶	$\geq ۰/۹۵$	$\geq ۰/۹$	IFI
برازش خوب	۰/۹۱	$\geq ۰/۹۵$	$\geq ۰/۹$	GFI
برازش عالی	۰/۹۱	$\geq ۰/۹$	$\geq ۰/۸$	AGFI
برازش عالی	۰/۰۴۲	$\leq ۰/۰۵$	$\leq ۰/۰۸$	RMR
برازش خوب	۰/۰۷۲	$\leq ۰/۰۵$	$\leq ۰/۰۸$	SRMR

تحلیل عاملی تاییدی متغیر راهبردها

ضرایب استاندارد تحلیل عاملی تاییدی مدل اندازه‌گیری متغیر راهبردها

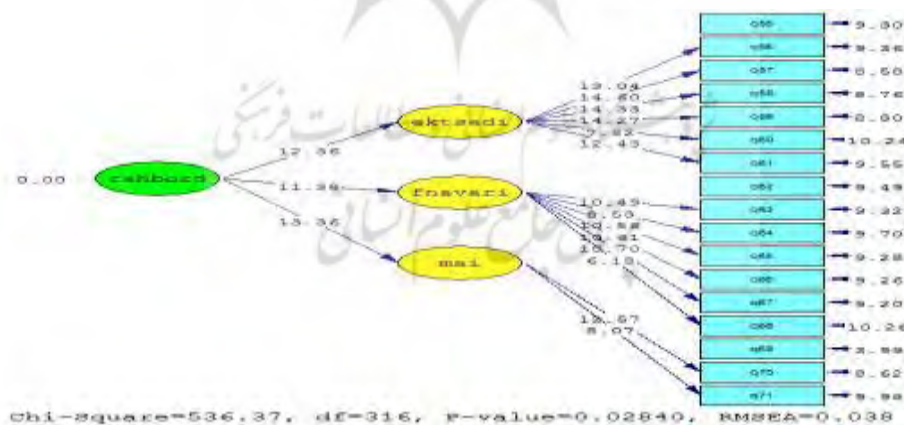
همان‌طور که در شکل ۶ ملاحظه می‌شود تمامی شاخص‌های در نظر گرفته‌شده برای کلیه سؤالات مربوط به متغیرهای مدل دارای بار عاملی (همبستگی) بالای ۰/۳ است.



شکل ۶ مدل اندازه‌گیری متغیر راهبردها در حالت تخمین استاندارد

معناداری ضرایب استاندارد

مدل اعداد معناداری متغیر راهبردها که در شکل ۷، نمایش داده شده است نشان دهنده این است که تمام اعداد معناداری مدل حاضر بزرگتر از ۱.۹۶ بوده و تمامی بارهای عاملی مدل معنادار می‌باشند.



شکل ۷ مدل اندازه‌گیری متغیر راهبردها در حالت معناداری

شاخص‌های برازش مدل اندازه‌گیری متغیر راهبردها

همان‌طور که از مقادیر ارائه شده در جدول ۴، مشخص است همه‌ی معیارهای کلی نیکویی برازش تحلیل عاملی تاییدی، حاکی از برازش کلی الگوی پیشنهادی با داده‌ها است و نشان دهنده برازش عالی مدل اندازه‌گیری می‌باشد؛

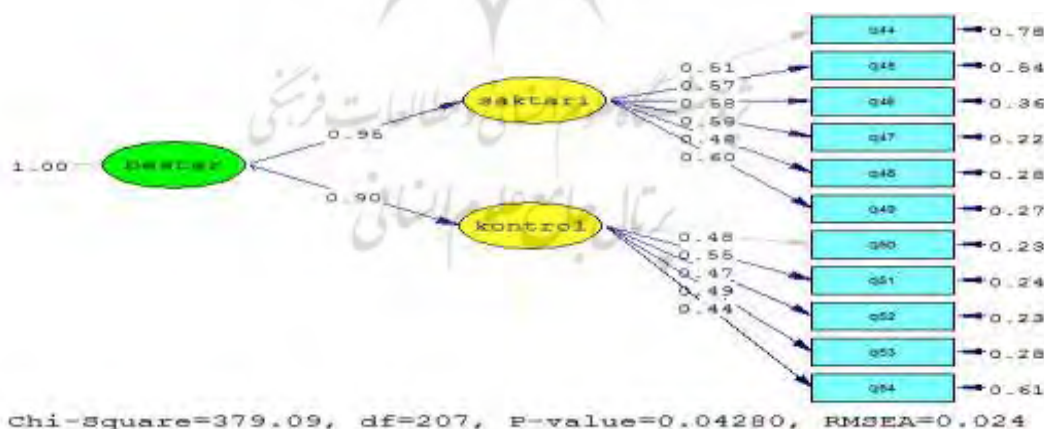
جدول ۴ بررسی شاخص‌های نیکویی برازش

شاخص‌های برازش	مقادیر مناسب (خوب)	مقادیر عالی	مقادیر پژوهش	نتیجه برازش
RMSEA	≤ 0.1	≤ 0.08	0.038	برازش خوب
NFI	≥ 0.9	≥ 0.95	0.91	برازش خوب
NNFI	≥ 0.9	≥ 0.95	0.90	برازش خوب
CFI	≥ 0.9	≥ 0.95	0.91	برازش خوب
IFI	≥ 0.9	≥ 0.95	0.94	برازش خوب
GFI	≥ 0.9	≥ 0.95	0.93	برازش خوب
AGFI	≥ 0.8	≥ 0.9	0.88	برازش خوب
RMR	≤ 0.08	≤ 0.05	0.038	برازش عالی
SRMR	≤ 0.08	≤ 0.05	0.062	برازش خوب

تحلیل عاملی تاییدی متغیر بستر

ضرایب استاندارد تحلیل عاملی تاییدی مدل اندازه‌گیری متغیر بستر

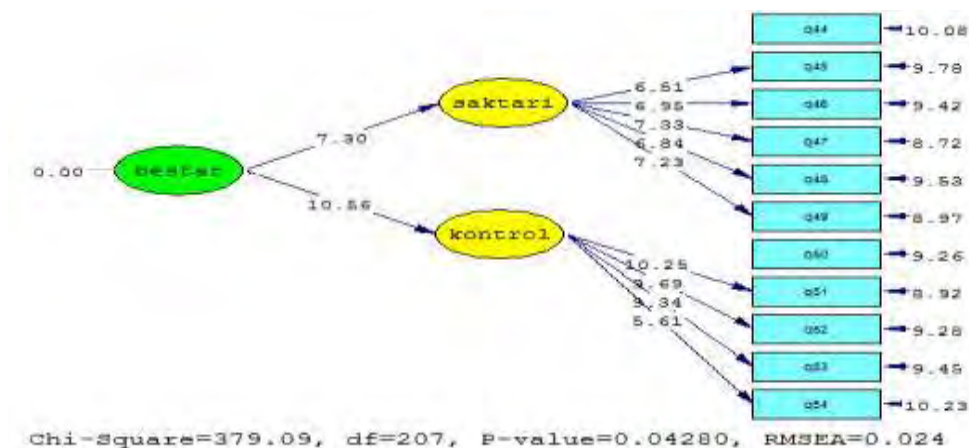
همان‌طور که در شکل ۸، ملاحظه می‌شود تمامی شاخص‌های در نظر گرفته‌شده برای کلیه سؤالات مربوط به متغیرهای مدل دارای بار عاملی (همبستگی) بالای ۰/۳ است.



شکل ۸ مدل اندازه‌گیری متغیر بستر در حالت تخمین استاندارد

معناداری ضرایب استاندارد

مدل اعداد معناداری متغیر بستر که در شکل ۹، نمایش داده شده است نشان دهنده این است که تمام اعداد معناداری مدل حاضر بزرگتر از ۰.۰۵ بوده و تمامی بارهای عاملی مدل معنادار می‌باشند.



شکل ۹ مدل اندازه‌گیری متغیر بستر در حالت معناداری

شاخص‌های برازش مدل اندازه‌گیری متغیر بستر

همان‌طور که از مقادیر ارائه شده در جدول ۵، مشخص است تمامی معیارهای کلی نیکویی برازش تحلیل عاملی تاییدی، حاکی از برازش کلی الگوی پیشنهادی با داده‌ها است و نشان دهنده برازش عالی مدل اندازه‌گیری می‌باشد؛

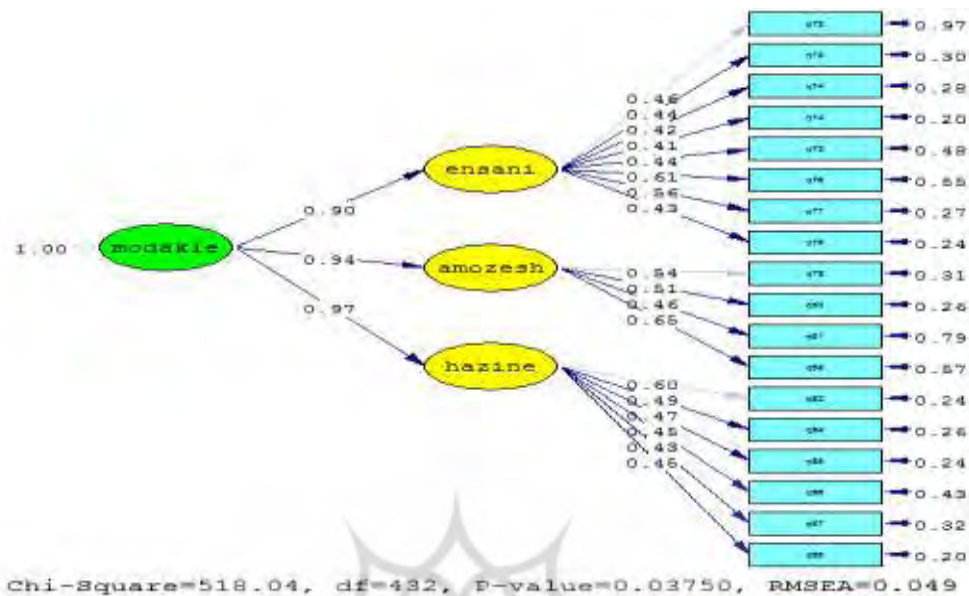
جدول ۵ بررسی شاخص‌های نیکویی برازش

شاخص‌های برازش	مقادیر مناسب (خوب)	مقادیر عالی	مقادیر پژوهش	نتیجه برازش
RMSEA	$\leq 0/1$	$\leq 0/08$	0/024	برازش خوب
NFI	$\geq 0/9$	$\geq 0/95$	0/90	برازش خوب
NNFI	$\geq 0/9$	$\geq 0/95$	0/95	برازش عالی
CFI	$\geq 0/9$	$\geq 0/95$	0/96	برازش عالی
IFI	$\geq 0/9$	$\geq 0/95$	0/90	برازش خوب
GFI	$\geq 0/9$	$\geq 0/95$	0/93	برازش خوب
AGFI	$\geq 0/8$	$\geq 0/9$	0/83	برازش خوب
RMR	$\leq 0/08$	$\leq 0/05$	0/048	برازش عالی
SRMR	$\leq 0/08$	$\leq 0/05$	0/075	برازش خوب

تحلیل عاملی تاییدی متغیر شرایط مداخله گر

ضرایب استاندارد تحلیل عاملی تاییدی مدل اندازه‌گیری متغیر مداخله گر

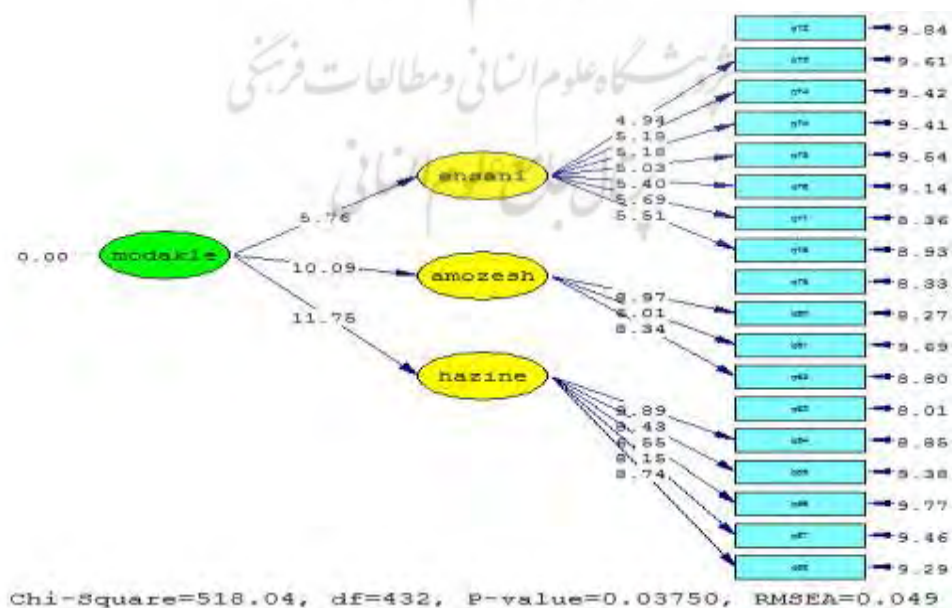
همان‌طور که در شکل ۱۰، ملاحظه می‌شود تمامی شاخص‌های در نظر گرفته شده برای کلیه سؤالات مربوط به متغیرهای مدل دارای بار عاملی (همبستگی) بالای ۰/۳ است.



شکل ۱۰ مدل اندازه گیری متغیر شرایط مداخله گر در حالت تخمین استاندارد

معناداری ضرایب استاندارد

مدل اعداد معناداری متغیر شرایط مداخله گر که در شکل ۱۱، نمایش داده شده است نشان دهنده این مطلب است که تمام اعداد معناداری مدل حاضر بزرگتر از ۱.۹۶ بوده، بنابراین تمامی بارهای عاملی مدل معنادار می باشند.



شکل ۱۱ مدل اندازه گیری متغیر شرایط مداخله گر در حالت معناداری

شاخص‌های برازش مدل اندازه‌گیری متغیر شرایط مداخله گر

همان‌طور که از مقادیر ارائه شده در جدول ۶ مشخص است همه‌ی معیارهای کلی نیکویی برازش تحلیل عاملی تاییدی، حاکی از برازش کلی الگوی پیشنهادی با داده‌ها است و نشان دهنده برازش عالی مدل اندازه‌گیری می‌باشد؛

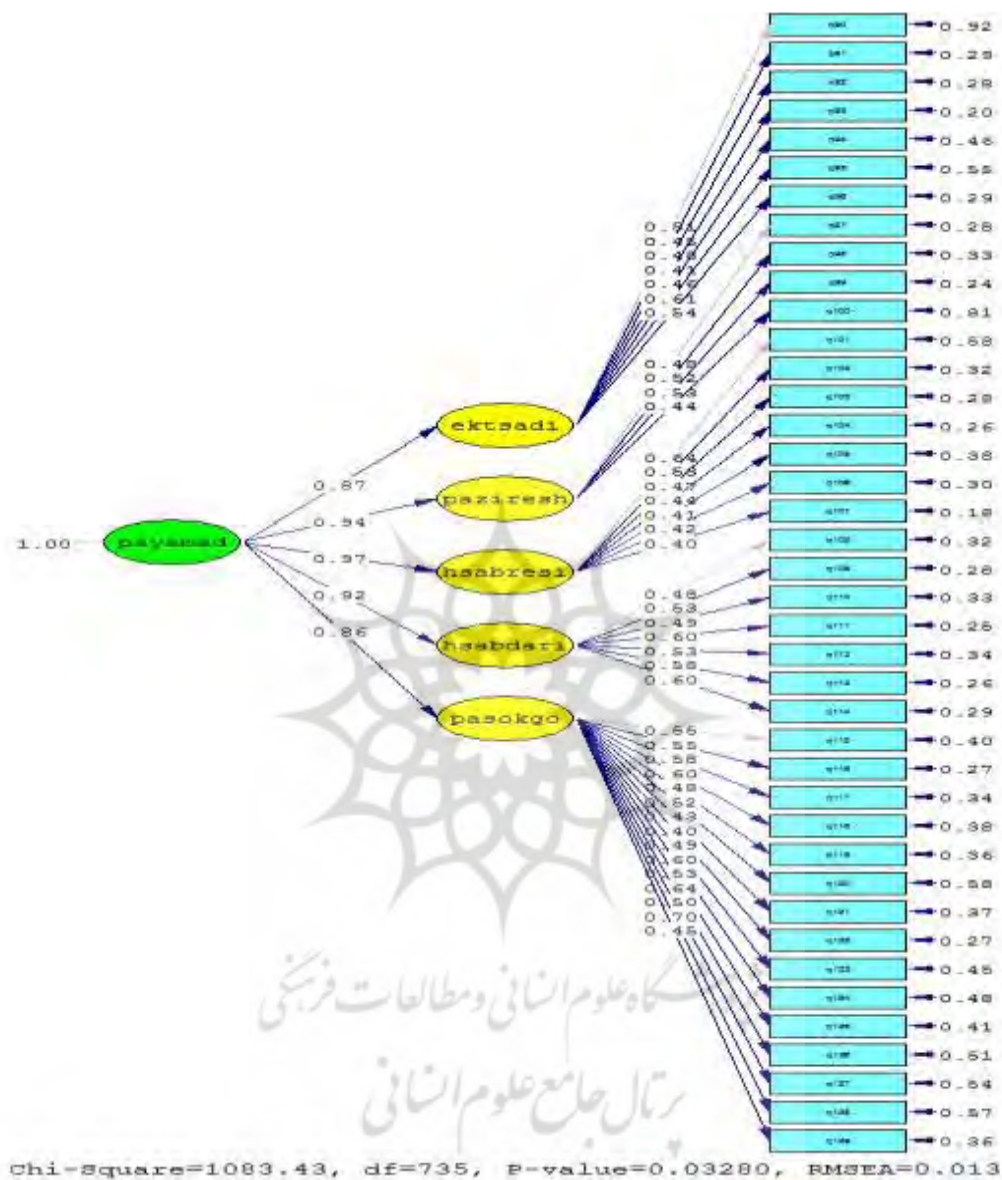
جدول بررسی شاخص‌های نیکویی برازش

شاخص‌های برازش	مقادیر مناسب (خوب)	مقادیر عالی	مقادیر پژوهش	نتیجه برازش
RMSEA	$\leq 0/1$	$\leq 0/08$	0/49	برازش عالی
NFI	$\geq 0/9$	$\geq 0/95$	0/90	برازش خوب
NNFI	$\geq 0/9$	$\geq 0/95$	0/91	برازش خوب
CFI	$\geq 0/9$	$\geq 0/95$	0/93	برازش خوب
IFI	$\geq 0/9$	$\geq 0/95$	0/94	برازش خوب
GFI	$\geq 0/9$	$\geq 0/95$	0/90	برازش خوب
AGFI	$\geq 0/8$	$\geq 0/9$	0/89	برازش خوب
RMR	$\leq 0/08$	$\leq 0/05$	0/39	برازش عالی
SRMR	$\leq 0/08$	$\leq 0/05$	0/74	برازش خوب

تحلیل عاملی تاییدی متغیر پیامدها (نتایج)

ضرایب استاندارد تحلیل عاملی تاییدی مدل اندازه‌گیری متغیر پیامدها

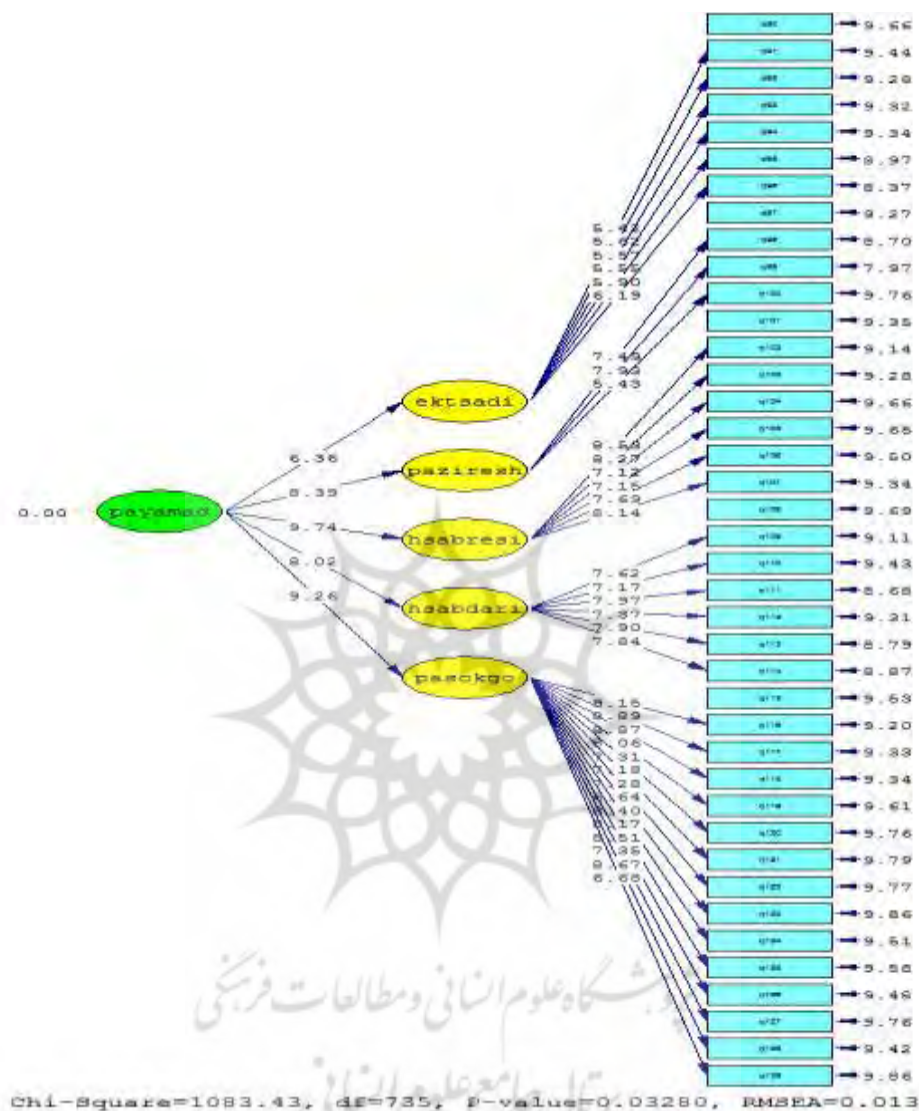
همان‌طور که در شکل ۱۲. ملاحظه می‌شود تمامی شاخص‌های در نظر گرفته شده برای کلیه سؤالات مربوط به متغیرهای مدل دارای بار عاملی (همبستگی) بالای ۰/۳ است.



شکل ۱۲ مدل اندازه گیری متغیر پیامدها در حالت تخمین استاندارد

معناداری ضرایب استاندارد

مدل اعداد معناداری متغیر پیامدها که در شکل ۱۳، نمایش داده شده است نشان دهنده این است که تمام اعداد معناداری مدل حاضر بزرگتر از ۰.۹۶ بوده، بنابراین تمامی بارهای عاملی مدل معنادار می باشند.



شکل مدل اندازه‌گیری متغیر پیامدها در حالت معناداری

شاخص‌های برازش مدل اندازه‌گیری متغیر پیامدها

همان‌طور که از مقادیر ارائه شده در جدول ۷، مشخص است تمامی معیارهای کلی نیکویی برازش تحلیل عاملی تاییدی، حاکی از برازش کلی الگوی پیشنهادی با داده‌ها است و نشان دهنده برازش عالی مدل اندازه‌گیری می‌باشد؛

جدول ۷ بررسی شاخص‌های نیکویی برازش

نتیجه برازش	مقادیر پژوهش	مقادیر عالی	مقادیر مناسب (خوب)	شاخص‌های برازش
برازش خوب	۰/۰۱۳	≤ ۰/۰۸	≤ ۰/۸	RMSEA

نتیجه برازش	مقادیر پژوهش	مقادیر عالی	مقادیر مناسب (خوب)	شاخص‌های برازش
برازش عالی	۰/۹۵	$\geq ۰/۹۵$	$\geq ۰/۹$	NFI
برازش عالی	۰/۹۶	$\geq ۰/۹۵$	$\geq ۰/۹$	NNFI
برازش عالی	۰/۹۵	$\geq ۰/۹۵$	$\geq ۰/۹$	CFI
برازش خوب	۰/۹۱	$\geq ۰/۹۵$	$\geq ۰/۹$	IFI
برازش خوب	۰/۹۴	$\geq ۰/۹۵$	$\geq ۰/۹$	GFI
برازش خوب	۰/۸۲	$\geq ۰/۹$	$\geq ۰/۸$	AGFI
برازش عالی	۰/۰۴۸	$\leq ۰/۰۵$	$\leq ۰/۰۸$	RMR
برازش خوب	۰/۰۷۷	$\leq ۰/۰۵$	$\leq ۰/۰۸$	SRMR

با توجه به نتایج، تمامی بارهای عاملی به دست آمده دارای مقادیر بالاتر از ۰/۳ (کلین، ۱۳۸۰) می‌باشد که نشان دهنده بارهای عاملی نسبتاً بالا و مطلوب می‌باشد. از طرف دیگر تمامی اعداد معناداری پارامترهای مدل از عدد ۱/۹۶ بزرگتر است. لذا در مجموع با در نظر گرفتن بالا بودن میزان بارهای عاملی و معنی‌دار بودن آن‌ها به همراه نیکویی برازش مدل می‌توان روایی و پایایی مدل اندازه‌گیری متغیر پیامدها را نتیجه گرفت.

نتیجه‌گیری

در تحقیق حاضر به منظور دستیابی به الگو یا نظریه‌ای جامع در رابطه با ارائه مدل مناسب شاخص‌ها و مؤلفه‌های کارآیی فناوری بلاکچین در واحد حسابداری و حسابرسی در سازمان بنادر و دریانوردی کشور از استراتژی کیفی نظریه‌پردازی داده بنیاد استفاده شده است. فناوری بلاکچین به عنوان یک نوآوری انقلابی در زمینه فناوری اطلاعات، پتانسیل زیادی برای بهینه‌سازی فرآیندهای حسابداری و حسابرسی در سازمان‌های مختلف از جمله سازمان بنادر و دریانوردی دارد. مدل ساختاری شاخص‌ها و مؤلفه‌های کارآیی فناوری بلاکچین می‌تواند به عنوان یک چارچوب ارزشمند برای ارزیابی و بهبود سیستم‌های موجود در این سازمان مورد استفاده قرار گیرد. گام‌های پژوهش مرحله به مرحله بر اساس روش نظریه پردازی داده بنیاد پیش رفته و در نهایت بر مبنای ادبیات تحقیق و مصاحبه‌های انجام شده تعداد ۱۲۹ مفهوم و ۲۰ مقوله احصا شده است که از میان مقوله‌ها، سه عدد به عنوان مقوله مرکزی ظاهر شد تا در کنار ۱۷ مورد دیگر، اجزای نظریه داده بنیاد به دست آمده از پژوهش را تشکیل دهند. برای ارائه نظریه از داستان و مدل تصویری استفاده شد. مقوله مرکزی شناسایی شده در این پژوهش، «تکنولوژی، عوامل سیاسی، عوامل قانونی» است که بقیه مقوله‌ها در رابطه با آن معنا پیدا می‌کنند. مقوله‌ها نیز برای ارائه در مدل تصویری در پنج دسته شرایط علی (۴ مقوله)، راهبردها (۳ مقوله)، بستر یا زمینه (۲ مقوله)، شرایط مداخله گر (۳ مقوله)، پیامدها (۵ مقوله) قرار گرفتند که به شرح زیر می‌باشد:

از میان تمامی مقوله‌ها، ۳ مقوله «تکنولوژی، عوامل سیاسی، عوامل قانونی»، به منزله مقوله محوری در نظر گرفته شده است که تکنولوژی شامل: استفاده از فرصت‌ها، گذاشتن و برداشتن اطلاعات شفاف، عدم ریسک در بلاکچین، نبودن

آزمون و خطا در بلاکچین، شرایط محدود کردن در بلاکچین، کمک به سرعت عملیات، مدل‌های اعتماد بر پایه الگوریتم، زمان بیشتری برای تحقیق و توسعه می‌باشد. عوامل سیاسی شامل: زیر ساخت‌های مناسب، تعادل بین مواضع و منابع کشور، تفاهم نظرات مدیران مالی، هماهنگی تگرش سیاستمداران، موفقیت سیاست‌ها می‌باشد. عوامل قانونی شامل: ایجاد تعادل مواضع و منابع، امنیت سرمایه‌گذاری با اجرای قانون، جلوگیری از فرار سرمایه‌ها، اهتمام و پشتیبانی مسئولین در پیاده سازی بلاکچین، اصلاح و بهبود قوانین بلاکچین، رعایت الزامات قانونی، انطباق پذیری با تغییرات در قوانین، مشوق‌ها و پاداش‌ها می‌باشد.

از میان دیگر مقوله‌ها، ۴ مقوله «عوامل سازمانی، عوامل انسانی، عوامل فناوری، عوامل محیطی» به منزله شرایط علی در نظر گرفته شده است که مقوله عوامل سازمانی شامل: فرهنگ سازمانی، اهداف و استراتژی، اندازه سازمان، حمایت مدیر ارشد، منابع مالی، آموزش و ارتقاء دانش، همسویی راهبردها می‌باشد. عوامل انسانی شامل: دانش و مهارت کارکنان، مقاومت در برابر تغییر، آموزش کارکنان، وجود متخصصان داخلی و خارجی می‌باشد. عوامل فناوری شامل: پیچیدگی، مزیت نسبی فناوری بلاکچین نسبت به دیگر فناوری‌ها، سازگاری فناوری بلاکچین با شرایط شرکت، وجود زیرساخت‌های سخت افزاری بلاکچین می‌باشد. عوامل محیطی شامل: تجرب موفق دیگران در زمینه استفاده از بلاکچین، مسائل قانونی و حقوقی بلاکچین، رقبا، ارتباط با حسابداران و حسابرسان، نیروی انسانی ماهر، مشارکت و آگاهی ذینفعان، زیست بوم بلاکچین می‌باشند.

همچنین از میان دیگر مقوله‌ها ۳ مقوله «محیط اقتصادی، علم و فناوری، مالی» نیز به عنوان راهبردها تلقی می‌شوند، زیرا این مقوله‌ها به عنوان کنش و واکنش‌های هدفمندی هستند که منجر به ارائه و بهره گیری از یک الگوی ساختاری «شاخص‌ها و مؤلفه‌های کارایی فناوری بلاکچین در واحد حسابداری و حسابرسی» می‌شود. مقوله محیط اقتصادی مشتمل بر مفهوم‌های سرمایه گذاری در زیر ساخت‌های جهانی و ملی اقتصاد، گسترش بورس‌های اوراق بهادار بین المللی و داخلی، پایداری پایه درآمدهای ملی و سهم مالیات از بودجه کشور، جهانی شدن و رفع تحریم‌ها، بحران‌های اقتصادی (شامل بیکاری، بانکی و صندوق‌های بازنشستگی و بیماری‌هایی نظیر کرونا)، اصلاح سیستم نظارت بانکی و ساختاری اقتصاد، تغییر نحوه مبادلات پول (سیستم‌های نوین مبادله مانند بیت کوین و تغییر مبنای مبادله از دلار به سایر ارزها) است. مقوله علم و فناوری مشتمل بر مفهوم‌های گسترش فرصت‌های تجاری مرتبط با واقعیت افزوده و مجازی، ارزشگذاری دارایی‌های دیجیتال، بازاریابی و تجارت الکترونیک، هوشمندی کسب و کار مالی، ادغام زیرساخت و پلتفرم، استانداردسازی، امنیت و حریم خصوصی می‌باشد. مقوله مالی شامل: منابع مالی و بودجه، مدیریت ریسک‌های مالی، کاهش هزینه می‌باشد.

هم چنین از میان دیگر مقوله‌ها، ۲ مقوله «ساختاری و کنترل» به منزله بستر در نظر گرفته شده که به ترتیب مقوله ساختاری مشتمل بر مفهوم‌های عدم تهیه و نصب امنیت شبکه در اکثر سازمان‌ها، معضلات در فرآیند حسابداری و حسابرسی به دلیل وجود برخی از محدودیت‌های اطلاعاتی، نواقص فنی و مادی در سیستم بلاکچین، عدم خودکار سازی کامل فرایندهای حسابداری و حسابرسی، نبود تفکیک شغل و وظایف افراد به طور دقیق در واحد مورد رسیدگی جهت مشخص نمودن سطح دسترسی آن‌ها، نبود فرهنگ سازمانی مناسب جهت نهادینه کردن اعتماد در ارتباطات الکترونیکی،

عدم زیرساخت‌های کنترلی مؤثر می باشد. مقوله کنترل مشتمل بر مفهوم‌های عدم وجود کنترل لازم بر سیستم‌های مبتنی بر دفاتر کل توزیع شده به منظور حصول اطمینان از صحت عملکرد آن، عدم کفایت امنیت و کارایی سیستم‌های مبتنی بر دفاتر کل توزیع شده جهت کاهش ریسک ناشی از زیرساخت، جلوگیری از دستکاری و دسترسی غیرمجاز به حریم خصوصی داده‌ها و برنامه‌ها، فقدان کنترل دقیق بر فعالیت‌های سازمان و نقل و انتقال افراد در حوزه‌های کاری، عدم امکان کنترل حسابرس جهت جلوگیری از جابجایی داده در سیستم می‌باشد.

از میان دیگر مقوله‌ها، ۳ مقوله «ویژگی‌های منابع انسانی، آموزش، هزینه» به منزله شرایط مداخله گر در نظر گرفته شده است که به ترتیب مقوله ویژگی‌های منابع انسانی مشتمل بر مفهوم‌های ترس از تغییر رویه موجود و مقاومت در مقابل مهندسی مجدد مراحل مالی، عدم تمایل به پذیرش بلاکچین، ترس از نحوه استفاده از تکنولوژی بلاکچین، عدم حفظ یکپارچگی در اصول و پارامترهای نرم افزار به واسطه تمایل کارکنان به اعمال خلاقیت و نوآوری در بخش مالی، ایجاد شکاف‌های ارتباطی از قبیل عدم وجود تأثیرات تن صدا یا حالات رفتاری حسابرس بر ممیزی شونده به دلیل عدم حضور فیزیکی حسابرس، عدم استقبال افراد با سابقه جهت آشنایی با علوم و فنون کامپیوتر و بلاکچین، کمبود افراد خبره و متخصص در سازمان‌ها در حوزه فن آوری اطلاعات، کمبود ظرفیت‌های داخلی اعم از آگاهی و مهارت می‌باشد. مقوله آموزش مشتمل بر مفهوم‌های عدم آموزش نیروی انسانی به منظور نهادینه کردن اعتماد در ارتباطات الکترونیکی، نبود آموزش کافی کارکنان موسسه در زمینه حسابرسی مبتنی بر دفاتر کل توزیع شده و هزینه بر بودن آن، عدم آگاهی و عدم آموزش مسئولین در رابطه با فواید و چگونگی پیاده سازی سیستم بلاکچین، عدم آشنایی کافی افراد با زبان انگلیسی می‌باشد. هزینه شامل: بالا بودن هزینه به روزرسانی دائمی برنامه‌ها و نرم افزارهای بلاکچین، بالا بودن هزینه پیاده سازی بلاکچین، سازگاری و جایگزینی با سیستم‌های قدیمی، هزینه بر بودن پیاده سازی طرح بازیابی اطلاعات صدمه دیده بلاکچین، بالا بودن هزینه‌های تطبیق و نگهداری تجهیزات، هزینه بر بودن نصب نرم افزار امنیت شبکه بلاکچین می‌باشد. شایان ذکر است از میان مقوله‌های دیگر، ۵ مقوله «عوامل اقتصادی، پذیرش سیستم‌های نوین، حسابرسی، حسابداری، پاسخگویی» نیز به منزله نتایج و پیامدهای حاصل از ارائه یا طراحی یک الگوی ساختاری «شاخص‌ها و مؤلفه‌های کارایی فناوری بلاکچین در واحد حسابداری و حسابرسی» در نظر گرفته شده‌اند، زیرا این مقوله‌ها نتایج حاصل از کنش و واکنش‌ها هستند. به ترتیب مقوله عوامل اقتصادی مشتمل بر مفهوم‌های تأثیر مثبت بلاکچین در شفافیت مالی، مانع تقلب‌های مالی در واحد حسابداری و حسابرسی، توسعه بلاکچین در واحد حسابداری و حسابرسی، کاهش هزینه‌های کنترل‌های داخلی، کمک به شفافیت صورت‌های مالی، از میان برداشتن عوامل تقلب در واحد حسابداری و حسابرسی، افزایش بهره‌وری در واحد حسابداری و حسابرسی می‌باشد. مقوله پذیرش سیستم‌های نوین مشتمل بر مفهوم‌های پذیرش سیستم‌های نوین حسابداری و حسابرسی، تغییر شاخص‌های ارزیابی عملکردهای مالی، افزایش پاسخگویی و رعایت قوانین در درون شرکت، گسترش کاربرد علوم و فناوری‌های نوین در بخش مالی می‌باشد. پیامدهای حسابرسی شامل: اتوماتیک شدن فرآیند حسابرسی، افزایش کیفیت حسابرسی، کاهش زمان حسابرسی به شیوه مؤثر، کاهش هزینه حسابرسی، افزایش قابلیت اطمینان داده‌ها و کارآمدی آن‌ها، ایجاد تعامل مؤثر بین مدیران، حسابرسان و حسابرسان داخلی، تست و ارزیابی و تجزیه

و تحلیل داده‌ها می‌باشد. حسابداری شامل: فرصت‌های ناشی از پذیرش قوانین جهانی حسابداری، دفتر حسابداری تغییرناپذیر و تقریباً غیر قابل هک، کاهش ریسک ناکارآمد بودن به دلیل وجود قرارداد هوشمند، کاهش دست کاری خرابکارانه و کاهش ریسک‌های سایبری به دلیل اعتبار سنجی، کاهش هزینه‌های حسابداری، افزایش سرعت عملیات تسویه، افزایش بهره‌وری عملیاتی می‌باشد. پاسخگویی شامل: تصویب سیاست‌ها و اقداماتی که دارای پیامدهای مالی هستند توسط نمایندگان منتخب، تصویب بودجه سالانه یا میان مدت، چارچوبی برای تضمین عدم کاهش توانایی مالی، خطرپذیری در محدوده اختیارات برای نیل به اهداف، توانایی لغو اختیارات، مسئولیت ارائه خدمات با رعایت هزینه، کیفیت و برنامه زمانی تعیین شده، دوراندیشی و تدبیر در مدیریت اقتصادی، پاسخگویی دولت به شهروندان و شیوه‌های مؤثر بر این پاسخگویی، پاسخگویی دولت نسبت به خط مشی‌ها و اقداماتشان، نظارت همگانی بر اقدامات دولت، مشارکت شهروندان در طراحی برنامه‌ها، رعایت صرفه‌جویی و کارایی، پاسخگویی در برابر اقدامات، مجازات در صورت توجیه نامناسب، رعایت قوانین مربوطه و عدم سوءاستفاده از اختیارات می‌باشد.

براساس بررسی‌های صورت گرفته تا کنون در تحقیقات بسیار محدودی به امکان سنجی و ارائه یک الگو یا مدل در خصوص موضوع «ارائه مدل ساختاری شاخص‌ها و مؤلفه‌های کارایی فناوری بلاکچین در واحد حسابداری و حسابرسی» با رویکرد مبتنی بر نظریه داده بنیاد پرداخته شده است. در این خصوص، ارائه رویکردها، مدل‌ها و چارچوب مربوط به موضوع مدل ساختاری شناسایی و ارائه مدل مناسب شاخص‌ها و مؤلفه‌های کارایی فناوری بلاکچین در واحد حسابداری و حسابرسی است، اما تاکنون پژوهشی که با رویکرد مبتنی بر نظریه داده بنیاد و در «قلمرو مکانی» به طراحی و ارائه الگوی ساختاری شاخص‌ها و مؤلفه‌های کارایی فناوری بلاکچین در واحد حسابداری و حسابرسی پرداخته باشد، انجام نشده است که همراه با سوابق پیاده سازی آن در کشورهای مختلف می‌تواند زمینه ساز انجام این تحقیق می‌باشند.

بلاکچین به دلیل ماهیت توزیع شده و رمزنگاری شده خود، می‌تواند شفافیت و امنیت بالایی در ثبت و تبادل اطلاعات مالی و حسابداری فراهم کند. در واحد حسابداری و حسابرسی سازمان بنادر و دریانوردی، این فناوری می‌تواند برای ثبت تراکنش‌های مالی، مدیریت اسناد و مدارک، و تضمین صحت و یکپارچگی داده‌ها استفاده شود. مدل ساختاری مذکور می‌تواند شاخص‌هایی برای ارزیابی میزان موفقیت در پیاده‌سازی این فناوری و افزایش شفافیت در فرآیندهای حسابرسی ارائه دهد. فناوری بلاکچین امکان اتوماسیون و خودکارسازی بسیاری از فرآیندهای حسابداری و حسابرسی را فراهم می‌کند. با استفاده از قراردادهای هوشمند، می‌توان فرآیندهای پیچیده را ساده‌سازی و زمان و هزینه‌های پردازش را کاهش داد. مدل ساختاری می‌تواند مؤلفه‌هایی برای سنجش کارایی اتوماسیون فرآیندها، از جمله کاهش خطاهای انسانی، بهبود سرعت پردازش، و یکپارچه‌سازی سیستم‌های مختلف، پیشنهاد دهد. سازمان بنادر و دریانوردی با مدیریت دارایی‌های مختلف و نظارت بر زنجیره تأمین کالاها در بنادر سر و کار دارد. بلاکچین می‌تواند در ردیابی و پیگیری دارایی‌ها، مدیریت موجودی کالاها، و تضمین اصالت و امنیت زنجیره تأمین بسیار مفید باشد. مدل ساختاری می‌تواند شاخص‌هایی برای ارزیابی کارایی بلاکچین در مدیریت دارایی‌ها، کاهش تقلب و اشتباهات، و بهبود نظارت بر فرآیندهای لجستیکی ارائه نماید. بلاکچین به دلیل ماهیت توافق جمعی خود، می‌تواند در فرآیندهای حسابداری چند جانبه و توافقات بین سازمان‌های مختلف مورد

- Han, H., Shiwakoti, R. K., Jarvis, R., Mordi, C., & Botchie, D. (2023). Accounting and auditing with blockchain technology and artificial Intelligence: A literature review. *International Journal of Accounting Information Systems*, 48, 100598.
- Morkunas, V. J., Paschen, J., & Boon, E. (2019). How blockchain technologies impact your business model. *Business Horizons*, 62(3), 295-306.
- Yu, T., Lin, Z., Tang, Q., (2019). Blockchain: The introduction and its application in financial accounting. *J. Corpor. Account. Fin.* 29 (4), 37-47.

