Modeling and Scenario Analysis of Internet of Things Acceptance Factors in the Supply Chain of Iranian Businesses

Hajar Mohammadi M.A., Department of Business Administration, Faculty of Financial Sciences, Management and Entrepreneurship, University of Kashan, Kashan, Iran.

Esmaeil Mazroui Nasrabadi[1] Assistant Professor, Department of Business Administration, Faculty of Financial Sciences, Management and Entrepreneurship, University of Kashan, Kashan, Iran. (Corresponding Author).

Zahra Sadeqi-Arani[2] Assistant Professor, Department of Business Administration, Faculty of Financial Sciences, Management and Entrepreneurship, University of Kashan, Kashan, Iran.

Received: 14/Apr/2023 | Accepted: 27/Nov/2023

Abstract

Purpose: The purpose of this research was to identify, modeling and scenario analysis of the acceptance factors of the Internet of Things in the supply chain of Iranian businesses.

Methodology: To conduct this research, we used both qualitative and quantitative strategies combined. The statistical population in both stages consisted of experts; besides, judgmental and snowball sampling methods were used. In the first stage, acceptance factors were identified through semi-structured interviews. In the second stage, using fuzzy cognitive mapping approach, the acceptance factors were modeled, and the scenario was analyzed.

Findings: The results of the first phase show 58 factors of Internet of Things acceptance, which are categorized into 17 sub-themes and 5 main themes. The second-stage results show that the theme of expertise enjoys the highest degree of influence, then the theme of technology readiness comes next. Also, the overlapping of forward and backward scenarios indicates the importance of expertise and technological readiness.

Originality: Since there is little understanding of the factors affecting the acceptance of the Internet of Things at the supply chain level of Iranian businesses, this research has been able to add to the literature of this field and to fill the gap by identifying, modeling, and analyzing the scenario of these factors.

Implications: Changing recruitment and hiring policies to find and hire qualified personnel, using in-service training tools, and having access to a technological roadmap are the most important strategies of the supply chain, which can lead to organizational expertise and readiness.

Keywords: Internet of Things, Fuzzy Cognitive Map, scenario analysis, supply chain, acceptance factors.

1. drmazroui@kashanu.ac.ir
2. sadeqiarani@kashanu.ac.ir

Journal of Development & Process Management
Vol.36-No.4-Winter 2024 p.p: 105-130
DOI: 10.52547/jmdp.36.4.105

عنوان مقاله: مدلسازی و تحلیل سناریو عوامل پذیرش اینترنت اشیا در زنجیرهٔ تامین کسب‌وکارهای ایران

هاجر محمدی[1]، اسماعیل مزروعی نصرآبادی[2]، زهرا صادقی آرانی[3]

مقاله پژوهشی

دریافت: ۱۴۰۲/۰۵/۱۷
پذیرش: ۱۴۰۲/۱۲/۱۴

چکیده:

هدف: هدف این پژوهش شناسایی، مدلسازی و تحلیل سناریو عوامل پذیرش اینترنت اشیا در زنجیرهٔ تامین کسب‌وکارهای ایران است.

طرح پژوهش/ روش‌شناسی/ رویکرد: این پژوهش در دو مرحلهٔ کیفی و کمّی انجام شده است که جامعه آماری آن در هر دو مرحله خبرگان و شیوهٔ نمونه‌گیری قضاوتی و گلوله‌برفی بوده است. در مرحلهٔ یکم، شناسایی عوامل پذیرش از طریق مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته انجام شد. در مرحلهٔ دوم، با رویکرد نقشه شناختی فازی، عوامل پذیرش مدلسازی و تحلیل سناریو شدند.

یافته‌ها: نتایج مرحلهٔ یکم بیانگر ۵۸ عامل پذیرش اینترنت اشیاست که در قالب ۱۷ مضمون فرعی و ۵ مضمون اصلی دسته‌بندی شدند. نتایج مرحلهٔ دوم نشان داد که مضمون تخصص با بیش‌ترین درجهٔ اثرگذاری نسبت به سایر مضامین در اولویت قرار دارد و پس از آن مضمون آمادگی فناوری بیش‌ترین اثرگذاری را دارد. همچنین، همپوشانی سناریوهای رو به جلو و رو به عقب نیز بیانگر اهمیت مضامین تخصص و آمادگی فناوری است.

ارزش/ اصالت پژوهش: از آن‌جایی که درکی از عوامل موثر بر پذیرش اینترنت اشیا در سطح زنجیرهٔ تامین کسب‌وکارهای ایران وجود ندارد، این پژوهش با شناسایی، مدلسازی و تحلیل سناریو این عوامل، در راستای پوشش خلأ موجود به ادبیات این حوزه کمک کرده است.

پیشنهادهای اجرایی/ پژوهشی: تغییر سیاست‌های جذب و استخدام به منظور شناسایی افراد شایسته و همچنین، بهره‌گیری از ابزار آموزشِ ضمن خدمت و داشتن نقشه راه فناوری از مهم‌ترین راهبردهای زنجیرهٔ تامین به مَنظور ارتقای تخصص و آمادگی سازمانی است که لازم است مورد توجه جدی قرار بگیرد.

کلیدواژه‌ها: اینترنت اشیا، تحلیل سناریو، نقشه شناختی فازی، زنجیره تامین، عوامل پذیرش.

۱. کارشناسی ارشد، گروه مدیریت کسب‌وکار، دانشکده علوم مالی، مدیریت و کارآفرینی، دانشگاه کاشان، کاشان، ایران

۲. استادیار، گروه مدیریت کسب‌وکار، دانشکده علوم مالی، مدیریت و کارآفرینی، دانشگاه کاشان، کاشان، ایران. drmazroui@kashanu.ac.ir (نویسنده‌مسئول)

۳. استادیار، گروه مدیریت کسب‌وکار، دانشکده علوم مالی، مدیریت و کارآفرینی، دانشگاه کاشان، کاشان، ایران. sadeqiarani@kashanu.ac.ir

مقدمه

فناوری‌های صنعت نسل ۴ کاربردهای بسیاری، به‌ویژه در حوزهٔ مدیریت، دارند (Mazroui Nasrabadi, 2023). اینترنت اشیا که زیرمجموعهٔ صنعت نسل ۴ است، جدیدترین نوسازی فناورانه با قابلیت افزایش کارایی، افزایش پایداری محیطی و ارتقای امنیت است که دامنه‌های در حال تحول متعددی را پوشش می‌دهد و همچنین، به هموارسازی وظایف و فعالیت‌های روزمره کمک می‌کند (Dhillon *et al*., 2023). اینترنت اشیا الگوی فناوری جدیدی است که هدف آن اتصال هر چیزی و هر کسی در هر زمان و هر مکان است و باعث ایجاد برنامه‌ها و خدمات نوآورانهٔ جدید می‌شود (Malini *et al*., 2023). پژوهش‌های حوزهٔ اینترنت اشیا که تا به امروز انجام شده است، پیشرفت عظیم در این زمینه را تایید می‌کند. برنامه‌های کاربردی اینترنت اشیا تقریباً در هر بخش اطراف انسان‌ها وجود خود را به‌تدریج اثبات می‌کنند (Dhillon *et al*., 2023).

اینترنت اشیا در ابعاد مختلف زندگی روزانه نقش چشمگیری داشته و در بسیاری از زمینه‌ها کاربرد پیدا کرده است (Singh & Bhanot, 2020) و با ترکیب ویژگی‌های هوشمندی که دارد، خود را از سایر فناوری‌ها متمایز کرده است. این ویژگی‌ها به جذب بخش‌های مختلفی برای پذیرش اینترنت اشیا منجر شده است (Ahmetoglu *et al*., 2022). برای مثال، اینترنت اشیا در بخش‌های کشاورزی، مراقبت‌های بهداشتی، خانه هوشمند، لوازم خانگی، تولید، خودرو، زنجیره‌های تامین (Singh & Bhanot, 2020)، شهرهای هوشمند، و خرده‌فروشی هوشمند (Rey *et al*., 2021) راه یافته است. فناوری اینترنت اشیا موجب توانمندی همه بخش‌ها برای تغییر از محیط سنتی به هوشمند می‌شود. علاوه بر این، می‌تواند نقش راهبردی در حفظ سازمان‌ها و محافظت از آن‌ها در مواقع بحرانی داشته باشد و در بازارهای رقابتی از گزینه‌ای برای موفقیت به ضرورت تبدیل شود (Ahmetoglu *et al*., 2022).

یکی از مهم‌ترین حوزه‌هایی که اینترنت اشیا می‌تواند در آن اثربخش باشد، زنجیرهٔ تامین است، زیرا اینترنت اشیا می‌تواند به منظور اتصال دستگاه‌ها و ادغام آن‌ها با فناوری‌های دیجیتال جدید برای مشتریان استفاده شود (Sayed *et al*., 2024) و همچنین، تسهیل‌هایی را در زمینهٔ ارتباط با تامین‌کنندگان و کنترل جریانات در زنجیرهٔ تامین فراهم آورَد. در مجموع، اینترنت اشیا می‌تواند شفافیت زنجیرهٔ تامین را بهبود بخشد، هزینه‌ها را کاهش دهد، و تجربهٔ مشتری را بیاَفزاید (Patil & Agarkar, 2023). به صورت کلی، می‌توان بیان کرد که اینترنت اشیا صنایع را با اتصال اقلام روزمره متحول می‌کند (Chaki, 2023) و مزایایی مانند نوآوری‌های تحول‌آفرین

(Mukati *et al*., 2023)، تسهیل آموزش و یادگیری (Supriadi *et al*., 2023; Sukardjo *et al*., 2023)، ارتقای کارایی، بهینه‌سازی عملیات، بهبود نتایج (Dhanalakshmi & Vimalraj, 2023)، بهبود کیفیت (Nalajala *et al*., 2023)، بهبود و تسریع نظارت و کنترل فرایند تولید (Kasan *et al*., 2023) و ارتقای رقابت‌پذیری (Parab *et al*., 2023) را ایجاد کند.

به‌رغم مزایای فوق، استفاده از اینترنت اشیا در زمینه‌های مختلف با موانعی روبه‌روست که ایران هم از این قاعده مستثنا نیست. موانع متعددی در راستای به‌کارگیری اینترنت اشیا در ایران وجود دارد که در پژوهش‌های مختلف بررسی شده است، ازجمله این موانع می‌توان به موانع اقتصادی، اجتماعی، فنی و دولتی اشاره کرد (Dadkhah *et al*., 2023) در نتیجه، پذیرش این فناوری برای زنجیره‌های تامین داخل کشور سخت است و مقاومت در برابر تغییر وجود دارد و لازم است پژوهش‌هایی در این زمینه به منظور واکاوی دقیق آن صورت بگیرد.

با توجه به مزیت‌های ذکرشدهٔ اینترنت اشیا، تاثیر اقتصادی اینترنت اشیا تا سال ۲۰۲۵ پیش‌بینی شده است (Ahmetoglu *et al*., 2022)، و در ایران نیز صنایع بر اساس چشم‌انداز ۱۴۰۴ (Mohammadzadeh *et al*., 2018) باید به سمت اینترنت اشیا بروند. مسئلهٔ اصلی در این زمینه، پذیرش اینترنت اشیاست. پژوهش‌های متعددی در زمینهٔ اینترنت اشیا انجام شده است. یکی از محورهای پژوهشی مهم، عوامل موثر بر پذیرش اینترنت اشیاست که در مقالات پیشین مورد بررسی قرار گرفته است (Pappas *et al*., 2021; Singh *et al*., 2020; Satar & Yusof, 2019; Ahmetoglu *et al*., 2022; Rey *et al*., 2021)، اما ادبیات در حوزهٔ عوامل موثر بر پذیرش این فناوری در سطح زنجیرهٔ تامین شکاف دارد. برای مثال، در پیشینهٔ پژوهش‌های داخلی، قره‌خانی و پورهاشمی (۲۰۲۱) عوامل پذیرش را در صنعت بیمه بررسی کرده و مدل پذیرش فناوری و نظریه یکپارچه پذیرش و استفاده از فناوری را ارائه داده‌اند. فرهمند و همکاران (۲۰۲۱)، عوامل پذیرش اینترنت اشیا را در کسب‌وکارهای هوشمند ارائه داده‌اند. همچنین، در پیشینهٔ پژوهش‌های خارجی احمداوغلو و همکاران (۲۰۲۲)، عوامل پذیرش را در سطح سازمان و به صورت مروری، و رِی و همکاران (۲۰۲۱) عوامل پذیرش را در صنعت حمل‌ونقل و لجستیک بررسی کرده‌اند. این مرور بیانگر نبودِ پژوهشی در زمینهٔ بررسی عوامل پذیرش در سطح زنجیرهٔ تامین کسب‌وکارهای ایران است. همچنین، ادبیات در حوزهٔ اینترنت اشیا در ایران هنوز در ابتدای راه است و لازم است پژوهش‌های بیش‌تری به منظور شناسایی ابعاد مختلف مدیریتی آن انجام شود. از آن‌جایی که پذیرش اینترنت اشیا مزایای بالقوه زیادی در تحول زنجیره‌های تامین دارد (Nozari *et al*., 2021)، لازم است این عوامل در سطح زنجیرهٔ تامین بررسی و تحلیل شوند. شناسایی عوامل موثر بر

پذیرش زمانی می‌تواند اثربخشی بیش‌تری در تصمیم‌سازی داشته باشد که تجزیه‌وتحلیل روابط بین آن‌ها، بررسی نقش هر متغیر و درجهٔ اثرگذاری، اثرپذیری و مرکزیت آن عامل انجام شده باشد. به منظور تحلیل دقیق‌تر عوامل پذیرش و بررسی مسیرهای اثرگذاری و اثرپذیری، لازم است تحلیل سناریو بر مدلِ به‌دست‌آمده انجام شود. سناریوهای رو به جلو و رو به عقب می‌توانند به مداخله‌های هدفمندتر در عوامل پذیرش کمک نمایند.

با توجه به شکافِ اشاره‌شده، سهم پژوهش حاضر شناسایی عوامل پذیرش اینترنت اشیا در سطح زنجیرهٔ تامین کسب‌وکارهای ایران، ارائه نقشه شناختی فازی و تحلیل سناریو آن‌هاست. بنابراین، با توجه به سهم‌های پژوهش حاضر، پرسش‌های پژوهش مطرح می‌شوند:

Q_1: عوامل موثر بر پذیرش اینترنت اشیا در سطح زنجیرهٔ تامین کسب‌وکارهای ایران چیست؟

Q_2: نقشه شناختی فازی عوامل موثر بر پذیرش اینترنت اشیا در زنجیرهٔ تامین کسب‌وکارهای ایران چگونه است؟

Q_3: سناریوهای عوامل موثر بر پذیرش اینترنت اشیا در زنجیرهٔ تامین کسب‌وکارهای ایران چیست؟

مبانی نظری پژوهش

اینترنت اشیا شبکه‌ای ارتباطی است که در آن اشیای فیزیکی از طریق کد یا آدرس به اینترنت یا سایر دستگاه‌ها و سیستم‌هایی که دارای اینترنت هستند، متصل می‌شوند (Rey *et al*., 2021). اینترنت اشیا به عنوان یک الگوی فناورانه در ارتباطات بی‌سیم به‌سرعت توسعه یافته است (Ali *et al*., 2023). سرعت رشد زمینه‌های علمی و عملی اینترنت اشیا بلوغ این فناوری را نشان می‌دهد (Shee, 2024). به عنوان یکی از داغ‌ترین فناوری‌های جهان، اینترنت اشیا در حیطه‌های متنوع و مختلفی مورد استفاده قرار می‌گیرد. بنابراین، با توجه به مزایای این فناوری، استفادهٔ آن در صنعت در زمینهٔ توسعه فناوری اطلاعات رویه‌ای اجتناب‌ناپذیر است (Mu & Antwi-Afari, 2024). اینترنت اشیا پنج فناوری اصلی و کلیدی دارد که شامل شناسایی فرکانس رادیویی، پردازش ابری، میان‌افزار، شبکه‌های حسگر بی‌سیم، و برنامه‌های کاربردی اینترنت اشیاست (Ben-Daya *et al*., 2019). در این میان، دو ستون اصلی برای فعال‌سازی اینترنت اشیا، فناوری شناسایی فرکانس رادیویی و شبکه‌های حسگر بی‌سیم هستند (Landaluce *et al*., 2020). با پیوند دادن اشیا به فناوری اطلاعات از طریق دستگاه‌های هوشمند، می‌توان کل فرایند زنجیرهٔ تامین از عرضه تا تولید و توزیع را بهینه کرد و کل چرخه عمر محصول را کنترل نمود. با برچسب‌گذاری اقلام می‌توان

اطلاعات بیش‌تری در مورد وضعیت کارگاه و محل استقرار ماشین‌آلات تولیدی به‌دست آورد (Nozari & Edalatpanah, 2023).

پژوهش‌هایی که در زمینهٔ اینترنت اشیا انجام شده است متنوع هستند که یکی از حوزه‌های آن، تحلیل عوامل موثر بر پذیرش است. تعدادی از این پژوهش‌ها به منظور ترسیم شکاف پژوهشی در جدول (۱) آورده شده است. برای مثال، المازروی[1] (۲۰۲۳) مدل پذیرش فناوری اینترنت اشیا را در عربستان سعودی پیشنهاد می‌کند. نتایج مطالعه حاکی از این بود که درک سهولت استفاده و سودمندی درک‌شده از عوامل ضروری پذیرش اینترنت اشیا هستند؛ و اعتماد تاثیر اندکی بر انگیزهٔ کاربر برای استفاده از اینترنت اشیا دارد. پاپَس و همکاران (۲۰۲۱)، به بررسی عوامل تصمیم‌گیری بر پذیرش اینترنت اشیا در صنعت اقامتی یونان پرداختند. این پژوهش مشخص کرد که عوامل پذیرش اینترنت اشیا در صنعت اقامتی یونان مزایای درک‌شده، رقابت، نوآوری و شایستگی فناوری بودند. قره‌خانی و پورهاشمی (۲۰۲۱)، به بررسی عوامل پذیرش با الگوی پذیرش فناوری و نظریه یکپارچه پذیرش و استفاده از فناوری در صنعت بیمه پرداختند. یافته‌های این پژوهش نشانگر این بود که بر پذیرش اینترنت اشیا عوامل سودمندی و سهولت ادراک‌شده، شرایط تسهیل، اعتماد، تاثیر اجتماعی، انتظار تلاش و انتظار عملکرد اثر مثبت و معنادار و ریسک ادراک و امنیت اثر منفی و معناداری دارند.

جدول ۱: پیشینهٔ پژوهش

نویسنده	زنجیرهٔ تامین	صنعت	عوامل پذیرش	ارائه مدل	تحلیل سناریو
Gharahkhani & Pourhashemi (2021)	–	بیمه	*	مدل پذیرش فناوری و نظریه یکپارچه پذیرش و استفاده از فناوری	–
Farahmand *et al.* (2021)	–	کسب‌وکار هوشمند	*	مدل پارادایمی نظریه داده‌بنیاد و مدل معادلات ساختاری	–
Almazroi (2023)	–	شرکت‌های عربستان سعودی	*	مدل پذیرش فناوری	–
Ahmetoglu *et al.* (2022)	–	–	*	–	–
Pappas *et al.* (2021)	–	مشاغل اقامتی یونان	*	مدل مفهومی (پیشنهادی)	–
Rey *et al.* (2021)	–	حمل‌ونقل و لجستیک	*		–

1. Almazroi

ادامه جدول ۱: پیشینهٔ پژوهش

نویسنده	زنجیرهٔ تامین	صنعت	عوامل پذیرش	ارائه مدل	تحلیل سناریو
Singh *et al.* (2020)	–	کشاورزی	*	مدل ساختاری تفسیری کل و ساختاری تفسیری کل اصلاح‌شده	–
Satar & Yusof (2019)	–	نفت و گاز مالزی	*	مدل مفهومی (پیشنهادی)	–
Das (2019)	–	شرکت‌های بازاریابی و خرده‌فروشی نفت هند	*	–	–
Hsu & Yeh (2017)	–	صنعت لجستیک تایوان	*	–	–
پژوهش حاضر	*	کسب‌وکارهای ایران	*	نقشه شناختی فازی	*

همان‌طور که در جدول (۱) نشان داده شده است، در سطح تحلیل زنجیرهٔ تامین، پژوهشی که به شناسایی عوامل پذیرش اینترنت اشیا بپردازد وجود ندارد، که این مورد سهم اول پژوهش حاضر است. همچنین، با توجه به نبودِ مدلی بر اساس نقشه شناختی فازی برای عوامل پذیرش و همچنین عدم انجام تحلیل سناریو روی عوامل پذیرش، سهم‌های دوم و سوم پژوهش در این زمینه‌ها تنظیم شده است.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نوع آمیخته است و در دو فاز انجام می‌شود. جامعه آماری فاز اول متشکل از خبرگان صنعت است که دارای این ویژگی‌ها هستند: دست‌کم سه‌سال سابقهٔ کاری، تحصیلات دانشگاهی، اجراکنندهٔ اینترنت اشیا یا کاربر اینترنت اشیا و در غیر این صورت، خبرگان دانشگاهی که در زمینهٔ اینترنت اشیا مطالعه و پژوهش دارند. شیوهٔ نمونه‌گیری به صورت قضاوتی و گلوله‌برفی است و حجم آن بر اساس اشباع نظری مشخص شده است. شیوهٔ گردآوری داده‌ها میدانی و ابزار گردآوری داده‌ها مصاحبه عمیق است. به منظور تجزیه‌وتحلیل مصاحبه‌ها از رویکرد شش‌مرحله‌ای براون و کلارک[1] (۲۰۰۶) در تحلیل مضمون بهره‌برداری شد. مصاحبه‌ها به صورت حضوری در شرکت‌ها، سازمان‌ها و دفاتر خبرگان و با استفاده از ضبط صدا پس از مجوز خبرگان انجام شد. در ابتدا مصاحبه با معرفی مصاحبه‌کننده و زمینهٔ مطالعه و سپس با پرسش‌های پایه نظیر رضایت آگاهانه، محرمانه بودن اطلاعات، نام، سن، شغل، تجربهٔ کاری و تحصیلات مصاحبه‌شونده آغاز

1. Braun & Clarke

شد. مصاحبه با پرسش‌های تخصصی ادامه داده شد و در نهایت، با مرور اطلاعات گردآوری‌شده، بازخورد و تایید پایان یافت. به منظور سوءگیری روش مشترک، پیش از انجام مصاحبه پروتکل مصاحبه طراحی شد و به تایید استادان دانشگاهی رسید. در حین انجام مصاحبه با یادداشت‌برداری دقیق، ضبط مکالمات و مثلثی‌سازی در گردآوری داده‌ها از ایجاد سوءگیری خودداری گردید. پس از انجام مصاحبه نیز با برگشت کدگذاری‌ها به مصاحبه‌شوندگان و اخذ تاییدیه از آن‌ها تلاش شد که از سوءگیری جلوگیری شود. در این روش، پس از انجام مصاحبه‌ها، پژوهشگر با بررسی دقیق متون مصاحبه سعی در شناسایی عوامل پذیرش داشت. در گام بعدی، عوامل مورد پایش و بررسی قرار گرفتند تا کدها اصلاح شوند. در گام بعد، کدهای مشابه در قالب مقوله‌های فرعی و در نهایت، در قالب مقوله‌های اصلی قرار گرفتند. به منظور ارزیابی استحکام یافته‌ها، از معیارهای چهارگانه قابلیت اعتبار، انتقال‌پذیری، اطمینان، و تاییدپذیری (Lincoln & Guba, 1985) استفاده شده است. در این زمینه، علاوه بر مستندسازی مصاحبه‌ها، درگیری عمیق پژوهشگر در فرایند انجام مصاحبه‌ها (مصاحبه‌ها سه ماه به طول انجامید)، توصیف غنی متون، بازگشت کدگذاری‌ها به مصاحبه‌شوندگان برای بررسی کدها و تایید آن، از مثلثی‌سازی در گردآوری داده‌ها نیز استفاده گردید، بدین صورت که علاوه بر مصاحبه، از مشاهده‌های پژوهشگر و مستندهای موجود نیز برای تکمیل مصاحبه‌ها استفاده شد.

جامعه آماری فاز دوم پژوهش شامل دو دسته خبرگان مرحله قبل و خبرگان دانشگاهی می‌شود که در زمینهٔ اینترنت اشیا مطالعه و پژوهش دارند. شیوهٔ نمونه‌گیری قضاوتی و گلوله‌برفی است. حجم نمونه برابر با دوازده نفر است. شیوهٔ گردآوری داده‌ها میدانی و ابزار آن پرسشنامهٔ محقق‌ساخته است. به منظور تجزیه‌وتحلیل داده‌ها از نقشه شناختی فازی استفاده شد. در نقشه شناختی فازی از چهار ماتریس استفاده می‌شود که عبارت‌اند از: ماتریس اولیه موفقیت، ماتریس فازی موفقیت، ماتریس قدرت روابط موفقیت، و ماتریس نهایی موفقیت (Rodriguez-Repiso *et al*., 2007). در این پژوهش، از نرم‌افزارهای Pajek و FCMapper استفاده شد. پس از ترسیم نقشه‌ها، سناریوهای رو به عقب و رو به جلو برای تجزیه‌وتحلیل بیش‌تر محاسبه گردید.

تجزیه‌وتحلیل یافته‌ها

در این پژوهش، ۱۷ ساعت مصاحبه با ۱۵ خبره صورت گرفت. مصاحبه‌ها در نفر دوازدهم به اشباع رسید، اما برای اطمینان تا نفر پانزدهم ادامه یافت. جدول (۲)، بیانگر آمار توصیفی خبرگان مرحلهٔ یکم است:

جدول ۲: آمار توصیفی خبرگان مرحلهٔ یکم

کد	تحصیلات	سابقهٔ کاری	حوزهٔ فعالیت
۱	کارشناسی‌ارشد صنایع	۱۸ سال	اتوماسیون صنعتی و اینترنت اشیا
۲	کارشناسی‌ارشد مدیریت	۱۸ سال	اتوماسیون صنعتی و اینترنت اشیا
۳	کارشناسی‌ارشد مکانیک	٦ سال	اینترنت اشیا در مکانیک، خودروسازی
٤	کارشناسی‌ارشد مدیریت اجرایی	١٤ سال	هوشمندسازی
٥	کارشناسی کامپیوتر	١٧ سال	اینترنت اشیا
٦	کارشناسی برق مخابرات	١٣ سال	اتوماسیون صنعتی
٧	کارشناسی آمار	١٤ سال	برنامه‌ریزی و هوشمندسازی
٨	کارشناسی‌ارشد مدیریت انرژی	١٣ سال	اینترنت اشیا و هوشمندسازی
٩	دکتری فلسفه علم	١٧ سال	مدیر پروژه هوشمندسازی و اینترنت اشیا
١٠	کارشناسی صنایع	١٠ سال	اینترنت اشیا و مدیر پروژه هوشمندسازی
١١	دکتری مدیریت صنعتی	١٠ سال	خبرهٔ دانشگاهی
١٢	دکتری مدیریت صنعتی	٨ سال	خبرهٔ دانشگاهی
١٣	کارشناسی برق-الکترونیک	٩ سال	واردات و تولید قطعات الکترونیکی، ابزار دقیق در حوزهٔ نفت و گاز، اینترنت اشیا
١٤	کاردانی کامپیوتر	٢٠ سال	الکترونیک و اینترنت اشیا
١٥	کارشناسی برق	٦ سال	الکترونیک و اینترنت اشیا

در این مرحله، پس از انجام مصاحبه‌ها، کدگذاری آن‌ها انجام شد. جدول (۳)، بیانگر نمونه‌ای از فرایند کدگذاری است:

جدول ۳: نمونه‌ای از فرایند کدگذاری

عامل پذیرش	گزارهٔ کلامی
حمایت ذی‌نفعان	... ذی‌نفعان دو سه دسته هستند: ذی‌نفعان بالادستی، ذی‌نفعان داخل سامانی، و ذی‌نفعان خارج سازمانی یا مشتریان. بالادستی‌ها چه نقشی برای ما دارند؟ آن‌ها نقش محرک را دارند و تا آن‌جایی هم که بشود کمک می‌کنند در حد کمک‌بودجه، مصوبه و چیزهایی از این قبیل. از نگاه داخل سازمان، کسانی که اپراتوری دستگاه‌های ما را دارند، یا حتی مجموعه مدیران، احساس می‌کنند که این [= اینترنت اشیا] شفافیت است و اتوماسیون. اما برویم سراغ مشتریان. در مورد مشتریان، آن‌ها در فضای دانشگاه، و نه در فضای خارجی، چیزهایی شنیده و علاقه‌مند شده‌اند. اکنون احساس می‌کنند که اگر هر چیزی اینترنت داشته باشد، خوب است. نمی‌دانم جذابیت کلی و عمومی دارد. (P4)
پشتیبانی مدیریت ارشد	سازمان باید عوامل لازم را برای این کار [= پیاده‌سازی اینترنت اشیا] داشته باشد. یعنی مدیران و افرادی را در سازمان در نظر بگیریم که خواهان این قضیه باشند. (P5) مدیریت هم حمایت خودش را [برای پیاده‌سازی اینترنت اشیا] دارد. اگر حمایت مدیریت نباشد، اصلاً مطمئن باشید که این سیستم هیچ موقع اجرایی نمی‌شود. (P7) ... اما سازمانی که سالم است، مدیر ارشدش از آن [= اینترنت اشیا] حمایت می‌کند؛ تصمیم‌گیران نسبت به این موضوع توجیه هستند و برنامه‌ریزی می‌کنند. (P9)
اعتماد به اینترنت اشیا	... اعتماد کردن به آن [= اینترنت اشیا] خیلی پیچیده نیست، فقط کافی است فرد مطالعه موردی بکند و ببیند که در فلان کشور به‌خوبی جواب داده است. (P1)
مسائل فرهنگی و فرهنگ‌سازی	ما باید فرهنگِ استفاده از اینترنت اشیا و مهندسی آن را درست کنیم. (P2) در پس‌زمینهٔ این کار [= پیاده‌سازی اینترنت اشیا] به فرهنگ‌سازی عمومی نیاز است. (P3) برای همین اگر ما این فرهنگ‌سازی را افزایش بدهیم و بتوانیم فرهنگ‌سازی درستی بکنیم، به‌راحتی می‌توانیم بفهمیم که اینترنت اشیا بسیار خوب است و موجب پذیرش آن می‌شود. (P10) یک عامل فرهنگ‌سازی است که باید با تبلیغات شروع شود و ضمناً فایده‌ای داشته باشد تا اینترنت اشیا جا بیُفتد. (P14)
نوآور بودن سازمان	یکسری افراد هستند که این تحول‌خواهی را دارند و پیگیرند. آن بخش از سازمانشان را تا آن‌جا که بتوانند توسعه می‌دهند و می‌رسانند به سطحی که خلاقانه‌تر بشود. به همین دلیل، به چنین چیزی [= پیاده‌سازی اینترنت اشیا] روی می‌آورند. (P5) اگر سازمان نوآور باشد، بر پذیرش اینترنت اشیا موثر است. (P2)

پس از انجام کدگذاری اولیه، کدها در قالب مضامین فرعی و اصلی دسته‌بندی شدند. جدول (۴)، بیانگر مضامین فرعی و اصلی عوامل پذیرش اینترنت اشیا در زنجیرهٔ تامین است.

جدول ٤: عوامل موثر بر پذیرش اینترنت اشیا در زنجیرهٔ تامین

مضمون اصلی	مضمون فرعی	کد	مضمون اصلی	مضمون فرعی	کد
محرک‌های سازمانی	حمایت سازمانی	حمایت ذی‌نفعان	محرک‌های محیطی	شرایط اقتصادی مطلوب	رونق اقتصادی
		پشتیبانی مدیریت ارشد			اقتصاد آزاد
	فرهنگ سازمانی	اعتماد			باز بودن فضای اقتصاد برای بخش خصوصی
		مسائل فرهنگی و فرهنگ‌سازی			توان و تامین مالی
		نوآور بودن سازمان		نااطمینانی محیطی	نااطمینانی
	مولفه‌های ساختار سازمانی	اندازهٔ سازمان			فشار رقابتی
		سن سازمان			پیچیدگی
	آمادگی فناوری	آمادگی پذیرش فناوری و طی شدن مدرنیزاسیون		اجتماعی	اثرات اجتماعی
		آمادگی سازمانی			زیست‌محیطی
		سازگاری		حمایت‌های دولتی	حمایت موقت
		زیرساخت			حمایت خارجی
		آمادگی فناوری			مجوزهای تشویقی
		قابلیت همکاری و اطمینان		مقررات سیاسی و دولتی	مقررات دولتی
		آزمون‌های آزمایشی سازمانی			سیاست دولت
		هوش تجاری	مزایای سازمانی	ارتقای ارزش کسب‌وکار	بهینه‌سازی هزینه‌ها
		به‌روزرسانی تجهیزات			بهینه‌سازی انرژی
محرک‌های فردی	مزایای درک‌شده	مزایای درک‌شده			بهره‌وری
		سودمندی درک‌شده			صرفه‌جویی در زمان
		سهولت ادراک‌شده			جریان جدید درآمدی
	اقناع و امناع	عدم مقاومت کارکنان		کیفیت	افزایش کیفیت
		پذیرش تغییرات			کاهش خرابی و کم شدن دوباره‌کاری
		اقناع و امناع			بهبود فرایند و خدمات
		مشارکت کافی در پیاده‌سازی		بهبود توان رقابتی	مزایای رقابتی
	تخصص	آموزش به منظور تربیت نیروی متخصص			اعتماد مشتری به شرکت پیاده‌کنندهٔ اینترنت اشیا
		آگاهی و به‌روز بودن			رضایت مشتری
		مهارت، دانش و تخصص فناوری اطلاعات		بهبود فرایند تصمیم‌گیری	دقت و تحلیل داده‌ها
		نیروهای دانش‌آموخته و کارآزموده			تصمیم‌گیری بهتر
مزایای زنجیرهٔ تامین	بهبود روابط زنجیرهٔ تامین	کیفیت روابط بین‌سازمانی			شفافیت
		یکپارچه‌سازی کسب‌وکار			افزایش اعتبار داده

همان‌طور که در جدول (۴) مشخص است، ۵۸ کد اولیه در قالب ۱۷ طبقه فرعی و ۵ طبقه اصلی دسته‌بندی گردید. در فاز دوم پژوهش، پرسشنامه‌ای مبتنی بر طیف لیکرت (پنج‌گزینه‌ای) با توجه به عوامل شناسایی‌شده و دسته‌بندی آن‌ها طراحی شد و در اختیار خبرگان صنعتی و دانشگاهی قرار گرفت. آمار توصیفی خبرگان فاز دوم در جدول (۵) ارائه شده است. از میان پرسشنامه‌های ارسال‌شده و پیگیری پژوهشگران، تعداد دوازده نفر از خبرگان در تکمیل پرسشنامه مشارکت کردند. در نهایت، به منظور تجزیه‌وتحلیل داده‌ها نقشه شناختی فازی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

جدول ۵: آمار توصیفی خبرگان فاز دوم

کد	تحصیلات	سابقهٔ کاری	حوزهٔ فعالیت
۱	کارشناسی برق	٦ سال	الکترونیک و اینترنت اشیا
۲	کارشناسی برق-الکترونیک	۹ سال	واردات و تولید قطعات الکترونیکی، ابزار دقیق در حوزهٔ نفت و گاز، اینترنت اشیا
۳	کارشناسی‌ارشد مکانیک	٦ سال	اینترنت اشیا در مکانیک، خودروسازی
٤	کارشناسی‌ارشد مدیریت کسب‌وکار	۲ سال	خبرهٔ دانشگاهی
٥	کارشناسی کامپیوتر	۱۷ سال	اینترنت اشیا
٦	کارشناسی‌ارشد مدیریت کسب‌وکار	۲ سال	خبرهٔ دانشگاهی
۷	کارشناسی صنایع	۱۰ سال	اینترنت اشیا و مدیر پروژه هوشمندسازی
۸	دکتری مدیریت صنعتی	۱۰ سال	خبرهٔ دانشگاهی
۹	دکتری مدیریت صنعتی	۸ سال	خبرهٔ دانشگاهی
۱۰	کارشناسی‌ارشد مدیریت اجرایی	١٤ سال	هوشمندسازی
۱۱	کارشناسی کامپیوتر	۱٥ سال	کامپیوتر و اینترنت اشیا
۱۲	کاردانی کامپیوتر	۲۰سال	الکترونیک و اینترنت اشیا

پس از جمع‌آوری پرسشنامه‌ها، در گام نخست ماتریس اولیه موفقیت که یک ماتریس $[n*m]$ است، ایجاد شد. در این ماتریس، n بیانگر مضمون فرعی و m بیانگر تعداد دوازده نفر از خبرگان است که در پاسخ و تکمیل پرسشنامه مشارکت داشته‌اند. بنابراین، طبق دیدگاه و امتیازی که خبرگان برای مضامین فرعی موجود در پرسشنامه در نظر گرفته‌اند، ماتریس اولیه موفقیت عوامل پذیرش اینترنت اشیا، مطابق جدول (۶)، تشکیل گردید.

جدول ٦: ماتریس اولیه موفقیت عوامل پذیرش اینترنت اشیا

مضامین فرعی	خبره ۱	خبره ۲	خبره ۳	خبره ٤	خبره ٥	خبره ٦	خبره ۷	خبره ۸	خبره ۹	خبره ۱۰	خبره ۱۱	خبره ۱۲
حمایت سازمانی	٤	۲	٥	٤	٥	٤	٤	٤	٤	٤	٤	۳
فرهنگ سازمانی	۳	۳	٤	٤	٤	٤	٤	۳	۳	۳	٤	۲
ساختار سازمانی	۱	٤	۳	٤	٤	٤	۳	٤	۳	٤	٤	۱
آمادگی فناوری	٤	۱	٤	۳	٤	٤	٤	٤	٤	٤	٤	۳
شرایط اقتصادی مطلوب	٤	۳	٤	٤	٤	٥	٤	٤	٤	٤	٤	٥
نااطمینانی محیطی	۳	٥	۳	۳	۳	۳	٤	٥	٤	٤	٤	٤
اجتماعی	۲	٤	۳	۳	۳	۳	٤	٤	۲	۲	٤	۲
حمایت‌های دولتی	٤	۳	٤	٤	۳	٥	۳	۳	٤	٤	٥	٥
مقررات سیاسی دولتی	۳	۳	٤	٤	٤	٥	۳	۳	٤	٤	٥	٥
مزایای درک‌شده	٥	٤	۲	٤	٤	٤	٤	٥	٥	٤	٤	۳
اقناع و امناع	۳	۲	۱	٤	٤	٥	٤	٤	٤	٤	٤	۲
تخصص	۳	۳	۳	٤	٤	٤	٤	٤	٤	٤	٤	٤
بهبود روابط زنجیره تامین	٤	٤	۲	٤	٤	۳	۳	٤	۳	٤	٥	۲
ارتقای ارزش کسب‌وکار	٤	۲	٤	٥	٥	۳	٤	٤	۳	٤	٤	۲
کیفیت	٥	٤	٤	٤	٤	٤	٥	٤	۳	۳	٤	٤
بهبود توان رقابتی	٥	٤	٤	٤	۳	٤	٥	٤	٤	٤	٤	۲
بهبود فرایند تصمیم‌گیری	٥	٤	٤	٤	٤	٤	٤	٤	۳	٤	٤	٤

پس از محاسبه ماتریس اولیه، باید ماتریس فازی‌شده محاسبه شود. برای محاسبه ماتریس فازی‌شده از روابط (۱) تا (۳) استفاده شد.

رابطه (۱) $Max(O_{iq})\rightarrow X_i(O_{iq})=1$ رابطه (۲) $Min(O_{iq})\rightarrow X_i(O_{iq})=0$

رابطه (۳) $X_i(O_{ij})=\frac{O_{ij}-Min(O_{iq})}{Max(O_{iq})-Min(O_{iq})}$

برای محاسبه ماتریس قدرت رابطه‌ای از روابط (۴) تا (۷) استفاده شد:

رابطه (۴) فاصله دو بردار در حالت رابطهٔ مستقیم با یکدیگر $d_j = x_1(v_j) - x_2(v_j)$

رابطه (۵) فاصله دو بردار در حالت رابطهٔ غیرمستقیم $d_j = x_1(v_j) - \left(1 - x_2(v_j)\right)$

رابطه (۶) $AD = \frac{\sum_{i=1}^{m}|d_j|}{m}$ رابطه (۷) $s = 1 - AD$

$X_i(O_{ij})$ نشان‌دهندهٔ درجه عضویت درایه O_{ij} در بردار V_i است. d_j نشان‌دهندهٔ فاصله بین عناصر jام بردارهای V_1 و V_2 است. میانگین فاصله بین بردارهای V_1 و V_2 با AD نشان داده می‌شود. در

نتیجه، رابطهٔ نزدیکی بین دو بردار، طبق رابطهٔ (۷) حاصل می‌شود. اگر S=1 باشد، شباهت کامل وجود دارد و اگر S=0 باشد، نمایانگر بیش‌ترین عدم شباهت است. در صورتی که میان بردارهای V_1 و V_2 رابطهٔ غیرمستقیم وجود داشته باشد، d_j طبق رابطه (۵) به‌دست می‌آید. در این حالت اگر S=1 باشد، شباهت غیرمستقیم کامل وجود دارد، و در صورتی که S=0 باشد، عدم شباهت غیرمستقیم کامل وجود دارد (Rodriguez-Repiso *et al*., 2007). بر اساس فرمول‌های ارائه‌شده، ماتریس نهایی موفقیت محاسبه و در جدول (۷) آورده شده است. در این ماتریس، نمرات بین ۱- تا ۱+ قرار می‌گیرند. نمرات داخل جدول (۷) بیانگر مقدار اثرگذاری هر عامل پذیرش بر عامل پذیرش دیگر است. هرچه مقدار قدر مطلقِ عدد محاسبه‌شده به ۱ نزدیک‌تر باشد، شدت اثرگذاری بیش‌تر است. اگر عددِ محاسبه‌شده مثبت باشد، اثرگذاری به صورت مستقیم و اگر منفی باشد، اثرگذاری معکوس است.

جدول ۷: ماتریس نهایی موفقیت عوامل پذیرش اینترنت اشیا

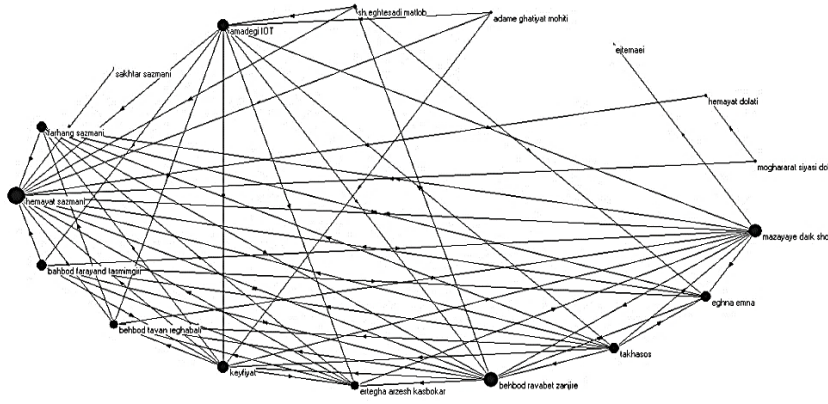
مضامین فرعی	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱٤	۱٥	۱٦	۱۷
حمایت سازمانی	۰/۰۰	۰۰/۰	۰۰/۰	۰۰/۰	۰۰/۰	۰۰/۰	۰۰/۰	۰/۰۰	۰۰/۰	۰۰/۰	۰۰/۰	۰۰/۰	۰۰/۰ ۷۵/۰	۰۰/۰	۰۰/۰	۰۰/۰	۰۰/۰
فرهنگ سازمانی	۷۵/۰	۰۰/۰	۰۰/۰	۰۰/۰	۰۰/۰	۰۰/۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۸۳	۰/۰۰	۰/۷۵	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
ساختار سازمانی	۰/٦٦	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
آمادگی فناوری	۰/۹۲	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۸۳	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/٦۷	۰/۷۹	۰/۷۱	۰/۸۳	۰/۷۵
شرایط اقتصادی مطلوب	۰/۸۳	۰/۰۰	۰/۸۳	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۷۵	۰/۰۰	۰/٦۷	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
نااطمینانی محیطی	۰/۵۸	۰/۰۰	۰/۷۱	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/٦۰	۰/۰۰	۰/۰۰
اجتماعی	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
حمایت‌های دولتی	۰/۷۱	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۵۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
مقررات سیاسی دولتی	۰/۷۱	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۵۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
مزایای درک‌شده	۰/۹۲	۰/۷۵	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/٥٤	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۸۳	۰/۰۰	۰/۸۳	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
اقناع و امناع	۰/۹۲	۰/۸۳	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۷۵	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
تخصص	۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۰۰	۰/۸۳	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۰۰	۰/٦۷	۰/۰۰	۰/۷۹	۰/۷۵	۰/۸۳
بهبود روابط زنجیرهٔ تامین	۰/۷۵	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۷۵	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۷۹	۰/۷۱	۰/۷۵	۰/۷۵
ارتقای ارزش کسب‌وکار	۰/۷۹	۰/۷۹	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۷۱	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۷۹	۰/۰۰
کیفیت	۰/۷۱	۰/۷۹	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۷۹	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۷۵	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۷۹	۰/۰۰
بهبود توان رقابتی	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۷۸	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
بهبود فرایند تصمیم‌گیری	۰/۷۵	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۸۳	۰/٦۷	۰/۰۰	۰/۷۵	۰/۷۹	۰/۹٦	۰/۰۰	۰/۰۰

در مرحله بعد، برای طراحی نقشه شناختی فازی عوامل پذیرش اینترنت اشیا از نرم‌افزار FCMapper استفاده شده است. جدول (۸)، نمایانگر اطلاعات مدل نقشه شناختی فازی عوامل پذیرش اینترنت اشیا در کسب‌وکارهای ایران است.

جدول ۸: اطلاعات مدل نقشه شناختی فازی عوامل پذیرش اینترنت اشیا

نوع	مرکزیت	درجهٔ اثرگذاری	درجهٔ اثرپذیری	اجزا	مجموع اجزا
معمولی	۱۲/۳۲	۰/۷۵	۱۱/۵۷	حمایت سازمانی	۱۷
معمولی	۷/۰۸	۲/۳۳	٤/۷۵	فرهنگ سازمانی	مجموع اتصال‌ها
مستقل	۰/٦٦	۰/٦٦	۰	ساختار سازمانی	٦٤
معمولی	۷/۸۷	۵/۵۰	۲/۳۷	آمادگی فناوری	تراکم
مستقل	۳/۰۸	۳/۰۸	۰	شرایط اقتصادی مطلوب	۰/۲٤
مستقل	۱/۸۹	۱/۸۹	۰	نااطمینانی محیطی	اتصالات در هر جزء
وابسته	۰/۵٤	۰	۰/۵٤	اجتماعی	۳/۷۷
معمولی	۱/۷۰	۱/۲۰	۰/۵۰	حمایت دولتی	تعداد جزء مستقل
معمولی	۱/۷۰	۱/۲۰	۰/۵۰	مقررات سیاسی دولتی	٤
معمولی	۸/۳۲	۳/۸۷	٤/۷۸	مزایای درک‌شده	تعداد جزء وابسته
معمولی	۷/۱٦	۲/۵۰	٤/٦٦	اقناع و امناع	۱
مستقل	۷/۲۰	۷/۲۰	۰	تخصص	تعداد جزء معمولی
معمولی	۱۰/۳۳	٤/۵۰	۵/۸۳	بهبود روابط زنجیره تامین	۱۲
معمولی	٦/۲۰	۳/۰۸	۲/۱۳	ارتقای ارزش کسب‌وکار	نمره پیچیدگی
معمولی	۷/٦۰	۳/۸٤	۳/۷٦	کیفیت	
معمولی	٦/۱۹	۲/۲۸	۳/۹۱	بهبود توان رقابتی	۰/۲۵
معمولی	۷/۰۸	٤/۷۵	۲/۳۳	بهبود فرایند تصمیم‌گیری	

همان‌طور که در جدول (۸) نمایش داده شد، چهار متغیر مستقل و یک متغیر وابسته است. سایر متغیرها معمولی هستند. در نهایت، با توجه به خروجی به‌دست‌آمده از نرم‌افزار Pajek مدل نقشه شناختی فازی عوامل پذیرش اینترنت اشیا مطابق شکل (۱) ترسیم گردید.



شکل ۱: مدل نقشه شناختی فازی عوامل پذیرش اینترنت اشیا در کسب‌وکارهای ایران

برای تحلیل دقیق‌تر مدلِ ارائه‌شده و روابط میان عوامل آن، با استفاده از نتایج FCM و مقادیر اثرپذیری و اثرگذاری، شش سناریو شامل سه سناریو رو به جلو و سه سناریو رو به عقب طراحی شدند. این سناریوها در دستیابی به بینش دقیق‌تر در مورد توالی عوامل موثر و در نتیجه، مداخلهٔ بهتر و بهبود عملکرد عوامل مورد نظر کمک می‌کنند. برای طراحی سناریوهای رو به عقب و رو به جلو، به‌ترتیب سه عامل اول با بیش‌ترین میزان اثرپذیری («حمایت سازمانی»، «بهبود روابط زنجیرهٔ تامین» و «مزایای درک‌شده») و سه عامل اول با بیش‌ترین میزان اثرگذاری («تخصص»، «آمادگی فناوری» و «بهبود فرایند تصمیم‌گیری») انتخاب شدند و مسیر سناریو برای بهبود این عوامل تعیین گردید.

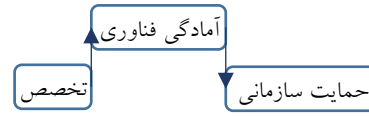
برای ایجاد مسیر در اولین سناریو رو به عقب، ابتدا عامل ۱ یا «حمایت سازمانی» با بیش‌ترین میزان اثرپذیری انتخاب شد و به همه عوامل با لینک ورودی به این عامل به صورت جداگانه صفر داده شد و تغییرات حاصل در «حمایت سازمانی» مورد بررسی قرار گرفت. همان‌گونه که در جدول (۹) نشان داده شد، عامل ۴ یا «آمادگی فناوری» بیش‌ترین اثرگذاری را بر عامل ۱ دارد. مورد بعدی با تاکید بر عامل ۴ و مشابه مورد قبل اجرا شد. در نتیجه، عامل ۱۲ یا «تخصص» با بیش‌ترین تاثیر بر عامل ۴ انتخاب گردید (در اعشارهای بالا، مقدار عددی متغیر دوازدهم نسبت به متغیر پنجم بزرگ‌تر است). عامل ۱۲ مستقل است و هیچ‌گونه اثری از سایر متغیرها نمی‌پذیرد. در نتیجه، فرایند متوقف می‌شود. این فرایند در صورتی که حلقه هم ایجاد شود متوقف می‌شود. شکل (۲الف)، اولین سناریو رو به عقب برای عامل «حمایت سازمانی» است. دو سناریو رو به عقب

دیگر مشابه فرایند فوق برای عوامل «بهبود روابط زنجیرهٔ تامین» و «مزایای درک‌شده» اجرا شد و نتایج این دو راهبرد در شکل‌های (۲ب) و (۲ج) نشان داده شده است.

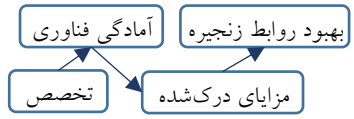
جدول ۹: محاسبات اولین سناریو رو به عقب

عامل موثر	عامل متاثر	تغییر در متاثر	عامل موثر	عامل متاثر	تغییر در متاثر	عامل موثر	عامل متاثر	تغییر در متاثر
۲		-۰/۰۰۰۰۱۷	۵		-۰/۰۵۵۱۹۶	–		–
۳		-۰/۰۰۰۰۰۸	٦		-۰/۰٤٥۰۸۷	–		–
٤		-۰/۰۰۰۰۲٤	۱۲		-۰/۰۵۵۱۹٦	–		–
٥		-۰/۰۰۰۰۱۳	–		–	–		–
٦		-۰/۰۰۰۰۰۸	–		–	–		–
۸	عامل ۱ یا حمایت سازمانی	-۰/۰۰۰۰۱۳	–	عامل ٤ یا آمادگی فناوری	–	–	عامل ۱۲ یا تخصص	–
۹		-۰/۰۰۰۰۱۳	–		–	–		–
۱۰		-۰/۰۰۰۰۲۳	–		–	–		–
۱۱		-۰/۰۰۰۰۲۳	–		–	–		–
۱۲		-۰/۰۰۰۰۱٤	–		–	–		–
۱۳		-۰/۰۰۰۰۲	–		–	–		–
۱٤		-۰/۰۰۰۰۱۹	–		–	–		–
۱٥		-۰/۰۰۰۰۱۷	–		–	–		–
۱٦		-۰/۰۰۰۰۱۷	–		–	–		–
۱۷		-۰/۰۰۰۰۱۷	–		–	–		–

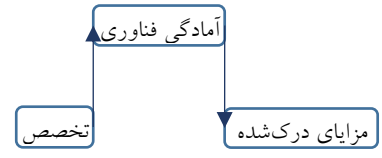
همان‌طور که در جدول (۹) مشخص است، عامل ۴ بیش‌ترین تاثیر را بر عامل ۱ دارد، عامل ۱۲ بیش‌ترین تاثیر را بر عامل ۴ دارد، و عامل ۱۲ از هیچ متغیری تاثیر نمی‌گیرد. در نتیجه، فرایند متوقف می‌شود.



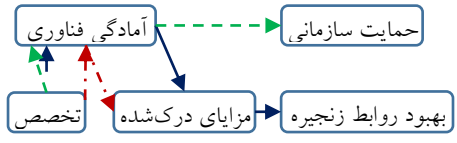
شکل ۲الف: سناریو رو به عقب شماره ۱



شکل ۲ب: سناریو رو به عقب شماره ۲



شکل ۲ج: سناریو رو به عقب شماره ۳

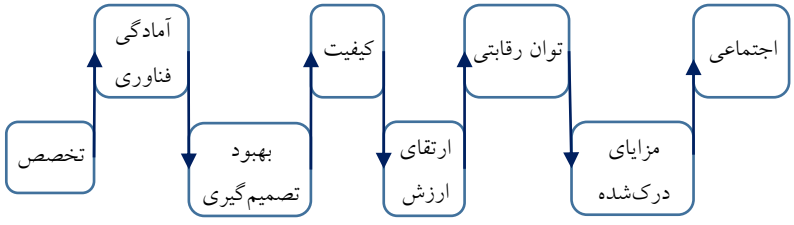


شکل ۲د: همپوشانی سناریوهای رو به عقب

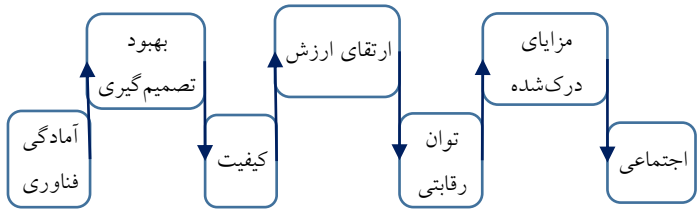
شکل ۲: سناریوهای رو به عقب

همپوشانی سناریوهای رو به عقب بیانگر اهمیت بالای «تخصص» و «آمادگی فناوری» است. سناریو رو به جلو برای پیش‌بینی رفتار سایر عوامل پذیرش در صورت تغییر در این عامل پذیرش با درجهٔ اثربخشی بالا توسعه داده می‌شود. بدین منظور، سه عامل «تخصص»، «آمادگی فناوری»، و «بهبود تصمیم‌گیری» که به‌ترتیب بیش‌ترین درجهٔ تاثیرگذاری را دارند، به عنوان عوامل شروع سناریو در نظر گرفته می‌شوند.

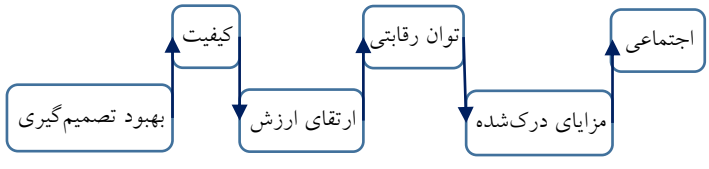
برای ایجاد مسیر سناریو برای عامل «تخصص»، ابتدا ضریب «تخصص» صفر و سپس اثرپذیری عوامل خروجی این عامل بررسی می‌شود. این عامل بیش‌ترین تاثیر را بر عامل «آمادگی فناوری» می‌گذارد. همین مسیر ادامه می‌یابد و مشخص می‌شود که «آمادگی فناوری» بیش‌ترین تاثیر را بر «بهبود تصمیم‌گیری» دارد. این مسیر به همین ترتیب ادامه یافته است. مسیر سناریو رو به جلو در شکل (۳الف) نشان داده شده است. سایر سناریوها هم به همین ترتیب محاسبه و در شکل‌های (۳ب) و (۳ج) نمایش داده شده است.



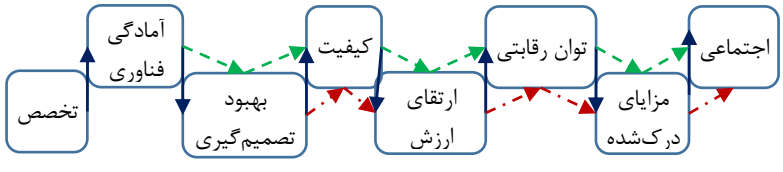
شکل ۳الف: اولین سناریو رو به جلو



شکل ۳ب: دومین سناریو رو به جلو



شکل ۳ج: سومین سناریو رو به جلو



شکل ۳د: همپوشانی سناریوهای رو به جلو عوامل پذیرش

شکل ۳: سناریوهای رو به جلو

همپوشانی سناریوهای رو به جلو بیانگر اهمیت بالای «تخصص» و «آمادگی فناوری» است، زیرا به عنوان متغیرهای مستقل در تمامی سه سناریو رو به جلو اثر دارند. نکتهٔ مهم دیگر، همپوشانی دو دسته سناریوهای رو به جلو و رو به عقب است که باز هم بیانگر اهمیت بسیار بالای «تخصص» و «آمادگی فناوری» است، زیرا متغیرهای مستقل سناریوهای رو به عقب هم هستند. در نتیجه، لازم است این دو متغیر مورد توجه جدی و ویژه‌ای قرار بگیرند.

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به این‌که هدف از پژوهش حاضر شناسایی، مدلسازی و تحلیل سناریو عوامل پذیرش اینترنت اشیا در زنجیرهٔ تامین کسب‌وکارهای ایران بود، با بررسی پیشینه پژوهش مشخص شد که تاکنون پژوهشی در زمینهٔ عوامل پذیرش اینترنت اشیا در سطح زنجیرهٔ تامین کسب‌وکارهای ایران انجام نشده است. بنابراین، پژوهش حاضر به منظور پوشش شکاف موجود در ادبیات به شناسایی عوامل پذیرش اینترنت اشیا در سطح زنجیرهٔ تامین، مدلسازی و تحلیل سناریو آن‌ها پرداخته است.

در پژوهش حاضر، تعداد ۵۸ عامل پذیرش اینترنت اشیا به‌دست آمد و مشخص شد که مضامین ساختار سازمانی، شرایط اقتصادی مطلوب، نااطمینانی محیطی و تخصص مستقل هستند. با وجود این، مضمون تخصص با بیش‌ترین درجهٔ تاثیرگذاری نسبت به سایر مضامین در اولویت قرار دارد و پس از آن مضمون آمادگی فناوری بیش‌ترین تاثیرگذاری را دارد. همچنین، همپوشانی دو دسته سناریوهای رو به جلو و رو به عقب مشخص کرد که مضامین تخصص و آمادگی فناوری از اهمیت بالایی برخوردارند. بنابراین، لازم است مدیران کسب‌وکار این عوامل را مورد توجه بیش‌تری قرار دهند. برای نمونه، مضمون تخصص بر مضمون بهبود فرایند تصمیم‌گیری تاثیر قابل‌توجهی دارد. تخصص به توانایی درک فناوری اینترنت اشیا منجر می‌شود و می‌تواند در انتخاب و استقرار این فناوری در زنجیرهٔ تامین نقش مهمی ایفا کند. همچنین، تخصص به توانایی برقراری ارتباط موثر با اعضای مختلف زنجیرهٔ تامین منجر می‌شود. در نتیجه، به تنظیم و هماهنگی و بهبود فرایندهای تصمیم‌گیری مختلف در سطح زنجیرهٔ تامین کمک می‌کند. علاوه بر این، با ایجاد و اجرای راهبردهای مناسب و برنامه‌های عملیاتی موجب بهره‌برداری از قدرت اینترنت اشیا در زنجیرهٔ تامین می‌شود که در نهایت بهبود فرایند تصمیم‌گیری در زنجیرهٔ تامین را در پی دارد. یا به عنوان نمونه‌ای دیگر، مضمون آمادگی فناوری بر ارتقای ارزش کسب‌وکار تاثیر می‌گذارد.

از زیرمجموعه‌های مضمون آمادگی فناوری می‌توان به هوش تجاری اشاره کرد. ترکیب هوش تجاری با داده‌های حاصل از اینترنت اشیا می‌تواند به کسب‌وکارها برای شناسایی بهتر گلوگاه‌ها و بهینه‌سازی فرایندها کمک کند. این بهبود در نهایت به ارتقای ارزش کسب‌وکار منجر می‌شود.

از آن‌جایی که پژوهشی در فضای پژوهش حاضر وجود ندارد، امکان مقایسه یافته‌های پژوهش با پژوهش‌های قبلی نیست. همچنین، چنین دسته‌بندی‌ای تاکنون در ادبیات وجود نداشته است و دسته‌بندی‌های کلان قابل‌مقایسه با پیشینه موجود نیستند. اما از حیث زمینهٔ کدهای شناسایی‌شده، تعداد ۳۹ عامل پذیرش با ادبیات (انجام‌شده در سایر سطوح تحلیل یا به صورت موردی و در متن

مقاله) مشابه بوده و تعداد ۱۹ عامل پذیرش در پژوهش‌های پیشین مشاهده نشد، که دستاورد پژوهش حاضر است. عوامل مشترک با ادبیات به این شرح است: عامل ۲ (Ahmetoglu *et al*., 2022; Farahmand *et al*., 2021; Satar & Yusof, 2019; Hsu & Yeh, 2017)، عامل ۳ (Ahmetoglu *et al*., 2022; Almazroi, 2023; Gharahkhani & Pourhashemi, 2021)، عوامل ۷، ۱۰، ۲۰، ۲۹، ۳۴، ۳۶ و ۴۷ (Ahmetoglu *et al*., 2022)، عوامل ۴، ۱۶، ۲۱، ۲۳، ۲۵، ۲۷، ۲۸ و ۳۳ (Farahmand *et al*., 2021)، عامل ۵ (Ahmetoglu *et al*., 2022; Rey *et al*., 2021; Farahmand *et al*., 2021; Ahmetoglu *et al*., 2022)، عامل ۶ (Satar & Yusof, 2019)، عامل ۱۲ (Ahmetoglu *et al*., 2022; Pappas *et al*., 2021)، عامل ۱۷ (Ahmetoglu *et al*., 2022; Hsu & Yeh, 2017; Pappas *et al*., 2021; Rey *et al*., 2021)، عامل ۱۸ (Ahmetoglu *et al*., 2022; Almazroi, 2023; Gharahkhani & Pourhashemi, 2021)، عامل ۱۹ (Almazroi, 2023; Das, 2019;)، عامل ۳۷ (Gharahkhani & Pourhashemi, 2021)، عامل ۴۲ (Ahmetoglu *et al*., 2022; Farahmand *et al*., 2021)، عامل ۴۴ (Ahmetoglu *et al*., 2022; Das, 2019; Farahmand *et al*., 2021)، عوامل ۵۲، ۵۴، ۵۵ و ۵۶ (Mohammadi *et al*., 2023; Ahmetoglu *et al*., 2022; Das, 2019) عوامل ۹، ۲۶، ۳۵ و ۴۰ (Ahmetoglu *et al*., 2022; Hsu & Yeh, 2017) عامل ۱۱ (Ahmetoglu *et al*., 2022; Hsu & Yeh, 2017)، عامل ۱۳ (Singh *et al*., 2020)، عامل ۳۸ (Satar & Yusof, 2019)، عامل ۴۳ (Farahmand *et al*., 2021; Hsu & Yeh, 2017)، عامل ۴۸ (Ahmetoglu *et al*., 2022; Satar & Yusof, 2019; Das, 2019)، اما سایر عوامل پذیرش برای اولین بار در این پژوهش اشاره شده‌اند.

از آن‌جایی که تخصص مضمونی بنیادی در زمینهٔ پذیرش اینترنت اشیاست، پیشنهاد می‌شود در وهله اول با بهبود سیستم منابع انسانی، افرادِ شایسته جذب شوند. در وهله بعد، باید از ابزار آموزشِ ضمن خدمت به‌درستی استفاده کرد. برای مثال، لازم است کسب‌وکارها در ارتباط با پروتکل‌های مختلف ارتباطی اینترنت اشیا همچون ZIGBEE، LORAWAN و موارد استفادهٔ آن‌ها آموزش ببینند. همچنین، به منظور استخراج و تحلیل داده‌ها در یادگیری ماشینی سرمایه‌گذاری کنند، مهارت‌های نیروهای کار خود را مورد ارزیابی قرار دهند و پس از شناسایی شکاف موجود، برنامهٔ آموزشی جامعی در ارتباط با مفاهیم و اصول اینترنت اشیا به صورت کارگاه‌های عملی ارائه دهند. همچنین، لازم است آموزش‌ها بر اساس مسئولیت‌ها سفارشی شوند. توصیه می‌گردد، به منظور آگاهی بخشیدن به صاحبان صنایع و کسب‌وکارها از نمونه‌های موفق بین‌المللی فعال در حوزهٔ

اینترنت اشیا در اتاق بازرگانی دعوت به عمل آید و سمینارهای تخصصی در زمینهٔ اینترنت اشیا تشکیل شود. علاوه بر این، پیشنهاد می‌شود صاحبان صنایع از سمینارهای بَرخط [= آنلاین] و بُرون‌خط [= آفلاین] جهانی به منظور آشنایی با تحولات و گفتگو با همکاران استفاده کنند. همچنین، توصیه می‌شود مشاوره با متخصصان برای درک بهتر تحولات جدید انجام شود.

از دیگر مضامین مهم در پذیرش اینترنت اشیا، آمادگی فناوری است. آمادگی سازمانی یکی از زیرمجموعه‌های آمادگی فناوری است. ارتقا و بهبود آمادگی سازمانی نیازمند رویکردی چندوجهی است که زمینه‌های مختلف سازمان را دربر بگیرد. پیشنهاد می‌شود پیش از ایجاد هر تغییری، یک راهبرد واضح که اهداف، اولویت‌ها و جدول زمانی سازمان و زنجیرهٔ تامین را مشخص کند ایجاد شود. این امر اطمینان ایجاد می‌کند که همه در جهت اهداف یکسانی کار می‌کنند. ارائه مهارت‌ها و دانش به کارکنان برای انطباق با تغییرات جدید می‌تواند برای ارتقای آمادگی سازمانی به منظور پذیرش اینترنت اشیا حیاتی باشد. داشتن نیروی کار متنوع می‌تواند دیدگاه‌ها و ایده‌های تازه‌ای را به روی میز بیاورد. همچنین، می‌تواند به کسب‌وکارها کمک کند که با تغییرات سازگار شوند. کسب‌وکارها می‌توانند ارزیابی آمادگی برای فناوری اینترنت اشیا انجام دهند. این امر به ایجاد یک نقشه راه برای پذیرش اینترنت اشیا کمک می‌کند.

از آن‌جا که اینترنت اشیا دارای تجهیزات و پروتکل‌های مختلف است، توصیه می‌شود کسب‌وکارها تجهیزات را متناسب با استاندارد صنعت خود انتخاب نمایند. این امر یکپارچه‌سازی و سازگاری را تسهیل می‌کند. همچنین، توصیه می‌شود مصرف انرژی و هزینه در نظر گرفته شود. برای این منظور، استفاده از شبکه‌های گستردهٔ کم‌مصرف پیشنهاد می‌شود. در نهایت، پیشنهاد می‌شود پژوهشی به منظور شناسایی بیش‌تر ابعاد مضامین تخصص و آمادگی فناوری، که از عوامل پذیرش اینترنت اشیا هستند، با توجه به اهمیت آن‌ها صورت گیرد.

اظهاریه قدردانی

از مشارکت تمامی خبرگان، حمایت معنوی داوران ناشناس و ویراستار علمی (مازیار چابک) نشریه فرایند مدیریت و توسعه تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

Ahmetoglu, S., Che Cob, Z., & Ali, N. A. (2022). A Systematic Review of Internet of Things Adoption in Organizations: Taxonomy, Benefits, Challenges and Critical Factors. *Applied Sciences, 12*(9), 4117. https://doi.org/10.3390/app12094117

Ali, S. M., Ashraf, M. A., Taqi, H. M. M., Ahmed, S., Rob, S. A., Kabir, G., & Paul, S. K. (2023). Drivers for Internet of Things (IoT) Adoption in Supply Chains: Implications for Sustainability in the Post-Pandemic Era. *Computers & Industrial Engineering, 183*(1), 109515. https://doi.org/10.1016/j.cie.2023.109515

Almazroi, A. A. (2023). An Empirical Investigation of Factors Influencing the Adoption of Internet of Things Services by End-Users. *Arabian Journal for Science and Engineering, 48*(2), 1641-1659. https://doi.org/10.1007/s13369-022-06954-8

Ben-Daya, M., Hassini, E., & Bahroun, Z. (2019). Internet of Things and Supply Chain Management: A Literature Review. *International Journal of Production Research, 57*(15-16), 4719-4742. https://doi.org/10.1080/00207543.2017.1402140

Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using Thematic Analysis in Psychology. *Qualitative Research in Psychology, 3*(2), 77-101. https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa

Chaki, D. (2023). *IoT Service Recommendation for Multi-Resident Smart Homes.* The University of Sydney. https://hdl.handle.net/2123/31245

Dadkhah, M., Mehraeen, M., Rahimnia, F., & Kimiafar, K. (2023). Exploring the Experts' Perceptions of Barriers to Using Internet of Things for Chronic Disease Management in Iran. *Journal of Science and Technology Policy Management, 14*(2), 440-458. https://doi.org/10.1108/JStPM-07-2021-0104

Das, S. (2019). The Early Bird Catches the Worm-First Mover Advantage through IoT Adoption for Indian Public Sector Retail Oil Outlets. *Journal of Global Information Technology Management, 22*(4), 280-308. https://doi.org/10.1080/1097198X.2019.1679588

Dhanalakshmi, V., & Vimalraj, S. (2023). Keeping Track of Coal Mine Safety Using IoT Technology. 2023 Eighth International Conference on Science Technology Engineering and Mathematics (ICONStEM). https://ieeexplore.ieee.org/document/10142538

Dhillon, S., Mishra, N., & Shakya, D. K. (2023). *Applications of IoT and Various Attacks on IoT* Soft Computing: Theories and Applications: Proceedings of SoCTA 2022. https://doi.org/10.1007/978-981-19-9858-4_60

Farahmand, A., Radfar, R., Pourebrahimi, A., & Sharifi, M. (2021). Factors

Affecting the Adoption of Internet of Things Technologies in Smart Business Based on the TAM. *Journal of Iran Futures Studies, 6*(1), 151-171. [In Farsi] https://doi.org/10.30479/jfs.2021.14154.1227

Gharahkhani, M., & Pourhashemi, S. O. (2021). Analyzing the Influencing Factors in the Acceptance of the Internet of Things (IoT) in the Iranian Insurance Industry. *Iranian Journal of Insurance Research, 11*(1), 41-56. [In Farsi] https://doi.org/10.22056/ijir.2022.01.04

Hsu, C.-W., & Yeh, C.-C. (2017). Understanding the Factors Affecting the Adoption of the Internet of Things. *Technology Analysis & Strategic Management, 29*(9), 1089-1102. https://doi.org/10.1080/09537325.2016.1269160

Kasan, T., Kasan, T. H., & Fadare, A. (2023). Agriculture 4.0: Impact and Potential Challenges of Blockchain Technology in Agriculture and Its Management. *Russian Law Journal, 11*(8), 417-427. https://doi.org/10.52783/rlj.v11i8s.1356

Landaluce, H., Arjona, L., Perallos, A., Falcone, F., Angulo, I., & Muralter, F. (2020). A Review of IoT Sensing Applications and Challenges Using RFID and Wireless Sensor Networks. *Sensors, 20*(9), 2495. https://doi.org/10.3390/s20092495

Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic Inquiry*. Sage. https://doi.org/10.1016/0147-1767(85)90062-8

Malini, T. N., Lakshminarayana, K., & Srinivas, D. B. (2023). IOT Applications in Business: Exemplar Way of Making a Smart Business. *Journal of Pharmaceutical Negative Results, 14*(2), 32-53. https://doi.org/10.47750/pnr.2023.14.02.382

Mazroui Nasrabadi, E. (2023). Analyzing the Competences of Managers in the Healthcare 4.0. *Management and Development Process, 36*(1), 145-170. [In Farsi] https://doi.org/10.61186/jmdp.36.1.145

Mohammadi, N., Memarzadeh Tehran, G., & Tootian Esfehani, S. (2023). A Model for Implementing Information Technology Policies in the Sixth Development Plan Based on the Neural Network Approach. *Management and Development Process, 36*(2), 31-60. [In Farsi] https://doi.org/10.61186/jmdp.36.2.31

Mohammadzadeh, A. K., Ghafoori, S., Mohammadian, A., Mohammadkazemi, R., Mahbanooei, B., & Ghasemi, R. (2018). A Fuzzy Analytic Network Process (FANP) Approach for Prioritizing Internet of Things Challenges in Iran. *Technology in Society, 53*(1), 124-134. https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2018.01.007

Mu, X., & Antwi-Afari, M. F. (2024). The Applications of Internet of Things (IoT) in Industrial Management: A Science Mapping Review. *International Journal of Production Research, 62*(5), 1928-1952. https://doi.org/10.1080/00207543.2023.2290229

Mukati, N., Namdev, N., Dilip, R., Hemalatha, N., Dhiman, V., & Sahu, B.

(2023). Healthcare Assistance to COVID-19 Patient Using Internet of Things (IoT) Enabled Technologies. *Materials Today: Proceedings, 80*(1), 3777-3781. https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.07.379

Nalajala, P., Gudikandhula, K., Shailaja, K., Tigadi, A., Rao, S. M., & Vijayan, D. (2023). Adopting Internet of Things for Manufacturing Firms Business Model Development. *The Journal of High Technology Management Research, 34*(2), 100456. https://doi.org/10.1016/j.hitech.2023.100456

Nozari, H., & Edalatpanah, S. A. (2023). Smart Systems Risk Management in IoT-Based Supply Chain. In *Advances in Reliability, Failure and Risk Analysis* (pp. 251-268). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-19-9909-3_11

Nozari, H., Fallah, M., & Szmelter-Jarosz, A. (2021). A Conceptual Framework of Green Smart IoT-Based Supply Chain Management. *International Journal of Research in Industrial Engineering, 10*(1), 22-34.

Pappas, N., Caputo, A., Pellegrini, M. M., Marzi, G., & Michopoulou, E. (2021). The Complexity of Decision-Making Processes and IoT Adoption in Accommodation SMEs. *Journal of Business Research, 131*(1), 573-583. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.01.010

Parab, S. D., Deshmukh, A., & Vasudevan, H. (2023). *Understanding the Drivers and Barriers in the Implementation of IoT in SMEs.* In: Vasudevan, H., Kottur, V. K. N., & Raina, A. A. (eds) Proceedings of International Conference on Intelligent Manufacturing and Automation. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer https://doi.org/10.1007/978-981-19-7971-2_26

Patil, J., & Agarkar, M. S. (2023). Unlocking the Potential of Blockchain and Iot: A Comprehensive Analysis of Their Significance and Applications in Diverse Industries. *A Journal for New Zealand Herpetology, 12*(2), 1761-1775.

Rey, A., Panetti, E., Maglio, R., & Ferretti, M. (2021). Determinants in Adopting the Internet of Things in the Transport and Logistics Industry. *Journal of Business Research, 131*(1), 584-590. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.12.049

Rodriguez-Repiso, L., Setchi, R., & Salmeron, J. L. (2007). Modelling IT Projects Success with Fuzzy Cognitive Maps. *Expert Systems with Applications, 32*(2), 543-559. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2006.01.032

Satar, S. B. A., & Yusof, A. F. (2019). *Exploring Internet of Things Adoption in Malaysian Oil and Gas Industry.* 2019 6th International Conference on Research and Innovation in Information Systems (ICRIIS). https://doi.org/10.1109/ICRIIS48246.2019.9073636

Sayed, H. A., Said, A. M., & Ibrahim, A. W. (2024). Smart Utilities IoT-Based Data Collection Scheduling. *Arabian Journal for Science and Engineering, 49*(1), 2909-2923. https://doi.org/10.1007/s13369-023-07835-4

Shee, H. (2024). *Internet of Things.* In: Sarkis, J. (eds) The Palgrave Handbook of Supply Chain Management. Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1007/978-3-031-19884-7_78

Singh, R., & Bhanot, N. (2020). An Integrated DEMATEL-MMDE-ISM Based Approach for Analysing the Barriers of IoT Implementation in the Manufacturing Industry. *International Journal of Production Research, 58*(8), 2454-2476. https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1675915

Singh, S., Haneef, F., Kumar, S., & Ongsakul, V. (2020). A Framework for Successful IoT Adoption in Agriculture Sector: A Total Interpretive Structural Modelling Approach. *Journal for Global Business Advancement, 13*(3), 382-403. https://doi.org/10.1504/JGBA.2020.111013

Sukardjo, M., Oktaviani, V., Tawari, S., Alfajar, I., & Ichsan, I. Z. (2023). Design of Control System Trainer Based on IoT as Electronic Learning Media for Natural Science Course. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA, 9*(2), 952-958. https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i2.3097

Supriadi, A., Iqbal, M. F., Pratista, A. N., Sriyono, D. M., & Buanasari, D. J. (2023). Blockchain and IoT Technology Transformation in Indonesian Education. *Blockchain Frontier Technology, 2*(2), 44-53. https://doi.org/10.34306/bfront.v2i2.208

نحوه ارجاع به مقاله:

محمدی، هاجر؛ مزروعی نصرآبادی، اسماعیل، و صادقی آرانی، زهرا (۱۴۰۲). مدلسازی و تحلیل سناریوی عوامل پذیرش اینترنت اشیا در زنجیرهٔ تامین کسب‌وکارهای ایران. *نشریه فرایند مدیریت و توسعه*، ۳۶(۴)، ۱۳۰-۱۰۵.

Mohammadi, H., Mazroui Nasrabadi, E., & Sadeghi Arani, M. (2023). Modeling and Scenario Analysis of Internet of Things Acceptance Factors in the Supply Chain of Iranian Businesse. *Management and Development Process*, *36*(4). 105-130.
DOI: 10.52547/jmdp.36.4.105

Copyrights:
Copyright for this article is retained by the author(s), with publication rights granted to Management and Development. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (http://Creativecommons.org/licenses/by/4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.