

اولین کنفرانس ملی انجمن علمی پارک‌های علم و فناوری و مراکز رشد ایران

تأثیر انقلاب صنعتی چهارم بر شناسایی و رتبه‌بندی عوامل تسهیل‌کننده مسیر زنجیره تامین به منظور صادرات محصولات دانش‌بنیان

سینا غفاری^{1*}، الهام محسنی²، مجید الیاسی³

1- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، رشته مدیریت تکنولوژی، گرایش نوآوری، دانشگاه تهران، تهران

2- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، مدیریت تکنولوژی، گرایش نوآوری، دانشگاه تهران، تهران

3- دانشیار، دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل، بابل

*sina.ghaffari92@alumni.ut.ac.ir

چکیده

هدف اصلی تحقیق حاضر، بررسی تأثیر انقلاب صنعتی چهارم بر شناسایی و رتبه‌بندی عوامل تسهیل‌کننده مسیر زنجیره تامین به منظور صادرات محصولات دانش‌بنیان می‌باشد. بدین منظور با مرور ادبیات و پیشینه تحقیق و بهره‌گیری از روش دلفی مولفه‌ها، زیرمعیارهای مرتبط با چهار مولفه اصلی به همراه 16 زیر معیار تعیین گردیدند. با توجه به مولفه‌ها و زیرمعیارهای شناسایی شده، پرسشنامه‌هایی جهت توزیع در بین نمونه آماری به تعداد 50 نفر از مدیران و کارشناسان فعال در صنعت دانش‌بنیان با در نظر گرفتن تأثیر انقلاب صنعتی چهارم بر مسیر زنجیره تامین طراحی شد. با گردآوری پرسشنامه‌های توزیع شده و با استفاده از روش ویکور و تاپسیس به رتبه‌بندی معیارها پرداخته شد. در روش تاپسیس اولویت در مولفه لجستیک، "تهیه و تخصیص نهایی محصول" با 27٪ تعیین شد. در مولفه مالی، "شاخص نقدینگی مکفی" با 47٪ به عنوان مهم‌ترین زیرمعیار و در مولفه سیاسی، "قوانین کنترل تجارت" با 35٪ به عنوان مهم‌ترین عامل تعیین شد. در مولفه بازاریابی، زیرمعیار "دسترسی پذیری بازار" نیز با 22٪ به عنوان مهم‌ترین زیر معیار تعیین شد. نتایج به دست آمده از این پژوهش نشان داد که با اولویت‌بندی مولفه‌های ارزیابی شده در روش تاپسیس، تأثیر هر یک از این اولویت‌ها به دست آمد. همچنین با استفاده از تکنیک ویکور به مقایسه نتایج با روش تاپسیس اقدام شد و نتایج به دست آمده نشان داد که روش تاپسیس پاسخگویی بهتری نسبت به روش ویکور داشته است.

کلیدواژه‌ها

شناسایی و رتبه‌بندی، عوامل تسهیل‌کننده، زنجیره تامین، محصولات دانش‌بنیان

The Effect of the Fourth Industrial Revolution on the Identification and Ranking of Supply Chain Facilitators for Exporting Knowledge-Based Products

Sina Ghffari^{1*}, Elham Mohseni², Majid Elyasi³

1- MSc Graduate, Management of Technology, University of Tehran, Tehran, Iran

2- MSc Graduate, Management of Technology, University of Tehran, Tehran, Iran

3- Associate Professor, Faculty of Mechanical Engineering, Babol Noshirvani University of Technology, Babol, Iran

* sina.ghaffari92@alumni.ut.ac.ir

Abstract

The main purpose of this study is to investigate the impact of the Fourth Industrial Revolution based on identifying and ranking the factors that facilitate the supply chain path to export knowledge-based products. For this purpose, by reviewing the literature and research background and using the Delphi method of components, related sub-components are identified in such a way that four main components with 16 sub-criteria are determined. According to the identified components and sub-categories, questionnaires have been prepared to be distributed among a statistical sample of 50 managers and experts active in the knowledge-based industry, taking into account the realization of the fourth industrial revolution along the chain. By collecting distributed questionnaires and using the Vikor and TOPSIS methods, the criteria were ranked. In the TOPSIS method, the priority in the logistics component was "preparation and allocation of the final product" with 27%. In financial finance, the "sufficient liquidity index" with 47% is the most important sub-criterion and in the political component, the "control of trade control" with 35% is the most important factor. In the

marketing component, the "accessible market" subset was also identified as the most important sub-criterion with 22%. The results of this study showed that by prioritizing the parameters in the TOPSIS method, the effect of each of these priorities was obtained. Also, using the Vickor technique, the results were compared with the TOPSIS method and the results showed that the TOPSIS method is more responsive than the VICOR method.

Keywords

Identification and ranking, Facilitators, Supply chain, Knowledge-based products

#

1- مقدمه

در دنیای رقابتی امروز با توجه به ویژگی‌های محیط‌های جدید تولیدی و طبیعت مشتریان، دیگر شیوه‌های مدیریت تولید گذشته که یکپارچگی کمتری را در فرآیندهایشان دنبال می‌کردند کارایی خود را از دست داده‌اند و امروزه شرکت‌ها نیازمندند تا یکپارچگی منظمی را در تمام فرآیندهای تولیدی از ماده خام تا مصرف‌کننده نهایی ایجاد کنند. پس از پشت سر گذاشتن سه انقلاب صنعتی، در سال‌های آغازین چهارمین انقلاب صنعتی، تغییرات سریع و گوناگون در کارخانجات و فرایندهای تولید دیده می‌شود [1]. با آغاز انقلاب صنعتی چهارم، کارخانجات گوناگون با بهره‌گیری از فناوری‌های نوین، در حال ایجاد تحولی اساسی در فرایندهای تولید می‌باشند. راه‌حل‌های پیشنهادی در انقلاب صنعتی چهارم، به شرکت‌ها، بینش، کنترل و بهره‌برداری از داده‌های بیشتری را در سراسر زنجیره تامین خود می‌دهند. بر اساس قابلیت‌های مدیریت زنجیره تامین، شرکت‌ها می‌توانند محصولات و خدمات را سریع‌تر، ارزان‌تر و با کیفیت بهتر تحویل دهند تا مزیتی بر رقبای کارایی کم‌تر، بدست آورند. مدیریت زنجیره تامین به عنوان یک رویکرد یکپارچه برای مدیریت مناسب جریان مواد و کالا، اطلاعات و جریان پولی، توانایی پاسخگویی به این شرایط را داراست [2].

مدیریت زنجیره تامین دارای سه فرآیند عمده و اصلی شامل «مدیریت اطلاعات»، «مدیریت لجستیک» و «مدیریت روابط» است که در آن مدیریت روابط نقش مهم و موثری را در کل مدیریت زنجیره تامین و همچنین بهبود عملکرد آن بازی می‌کند و اساساً فاکتور «رابطه» عامل قوی و موثری در شکست‌ها و موفقیت‌های تجاری قبلی شرکت‌ها، تا به امروز بوده است، به طوری که قرن بیست و یکم را «عصر اتحادها» نامیده‌اند [3]. قسمتی از فعالیت‌های عمده زنجیره تامین به کارهای پیش تولیدی معطوف می‌شود. از جمله فعالیت‌های بازاریابی پیش‌تولیدی، شناخت مصرف‌کنندگان و رفتار آنان در بازار را می‌توان نامبرد. نوآوری محصولات و خرید کالا و قطعات به منظور تولید و فروش نیز از جمله فعالیت‌های زنجیره تامین فروش پیش تولیدی می‌باشد [4].

در بازار رقابتی موجود، بنگاه‌های اقتصادی و تولیدی علاوه بر پرداختن به سازمان و منابع داخلی، خود را به مدیریت و نظارت بر منابع و ارکان مرتبط خارج از سازمان نیازمند یافته‌اند. علت این امر در واقع دستیابی به مزیت یا مزایای رقابتی با هدف کسب سهم بیشتری از بازار است. بر این اساس، فعالیت‌های نظیر برنامه‌ریزی عرضه و تقاضا، تهیه مواد، تولید و برنامه‌ریزی محصول، خدمت نگهداری کالا، کنترل موجودی، توزیع، تحویل و خدمت به مشتری که قبلاً همگی در سطح شرکت انجام می‌شده اینک به سطح زنجیره عرضه انتقال پیدا کرده است. مساله کلیدی در یک زنجیره تامین، مدیریت و کنترل هماهنگ تمامی این فعالیت‌ها است [6]. برخی محققان زنجیره تامین را در روابط میان خریدار و فروشنده محدود کرده‌اند. چنین نگرشی تنها بر عملیات خرید رده اول در یک سازمان تمرکز دارد. گروه دیگری به زنجیره تامین دید وسیع‌تری داده و آن را شامل تمام پایگاه‌های تامین سازمان می‌دانند. با این تعریف، زنجیره تامین شامل تمام تامین‌کنندگان رده اول، دوم، سوم و ... خواهد بود [7].

دید سوم، نگرش زنجیره ارزش است که توسط مایکل پورتر ارایه شده است. در این نگرش، زنجیره تامین شامل تمام فعالیت‌های مورد نیاز برای معرفی یک محصول یا خدمت به مشتری نهایی است و به زنجیره تامین، ساخت و توزیع به عنوان بخشی از جریان کالا و خدمات اضافه می‌شود. در واقع با این دید، زنجیره تامین شامل سه حوزه تدارک، تولید و توزیع است [8]. با توجه به مطالب بیان شده، می‌توان زنجیره تامین را به صورت تمامی فعالیت‌های مرتبط با جریان و تبدیل کالاها از مرحله استخراج ماده خام تا تحویل به مصرف‌کننده نهایی و نیز جریان‌های اطلاعاتی مرتبط با آن،

تعریف نمود [9]. وقتی زنجیره تامین به درستی مدیریت شود، محصولات و خدمات مورد نظر مشتری، در زمان مناسب و در مکان مناسب و با قیمت مناسب به مشتری تحویل می‌گردد [10].

در دو دهه 60 و 70 میلادی، سازمان‌ها برای افزایش توان رقابتی خود تلاش می‌کردند تا با استانداردسازی و بهبود فرایندهای داخلی خود محصولی با کیفیت بهتر و هزینه کمتر تولید کنند. در آن زمان تفکر غالب این بود که مهندسی، طراحی قوی و نیز عملیات تولید منسجم و هماهنگ پیش‌نیاز دستیابی به خواسته‌های بازار و در نتیجه کسب سهم بیشتری از بازار بود. به همین دلیل سازمان‌ها تلاش خود را بر افزایش کارایی معطوف می‌کردند. در دهه 80 میلادی با افزایش تنوع در الگوهای مورد انتظار مشتریان، سازمان‌ها به‌طور فزاینده‌ای به افزایش انعطاف‌پذیری در خطوط تولید و توسعه محصولات جدید برای ارضای نیازهای مشتریان بودند. در دهه 90 میلادی به همراه بهبود در فرایندهای تولید و بکارگیری الگوهای مهندسی مجدد، مدیران بسیاری از صنایع دریافتند که برای ادامه حضور در بازار تنها بهبود فرایندهای داخلی و انعطاف‌پذیری در توانایی‌های شرکت کافی نیست بلکه تامین‌کنندگان قطعات و مواد نیز باید موادی با بهترین کیفیت و کمترین هزینه تولید کنند [11].

در چند دهه گذشته، چهارمین انقلاب صنعتی پدید آمده است که با نام انقلاب صنعتی چهارم شناخته می‌شود. انقلاب صنعتی چهارم تاکید بر فناوری دیجیتال را از دهه‌های اخیر به سطح کاملاً جدید با کمک ارتباط متقابل از طریق اینترنت اشیا، دسترسی به داده‌های زمان واقعی و معرفی سیستم‌های فیزیکی سایبری می‌دهد. انقلاب صنعتی چهارم رویکردی جامع‌تر و بهم پیوسته برای تولید ارائه می‌دهد. این فناوری‌ها، امکان همکاری و دسترسی بهتر به بخش‌ها، شرکا، فروشندگان، محصول و افراد را فراهم می‌کند. انقلاب صنعتی چهارم صاحبان مشاغل را قادر می‌سازد تا هر جنبه‌ای از عملکرد خود را کنترل و درک بهتر کنند و به آنها اجازه می‌دهد تا داده‌های فوری را برای تقویت بهره‌وری، بهبود فرایندها و رشد اقتصادی به کار گیرند [12]. یکی از مهم‌ترین مباحث در شرایط رقابتی امروز در دسترس بودن محصول برای مشتریان است. برای بقا در بازار و پیشی گرفتن از رقبای باید محصول را با سرعت و با کیفیت مطلوب در اختیار مصرف کننده و مشتری قرار داد. برای رسیدن به چنین سرعتی نمی‌توان به تنهایی عمل کرد و در نتیجه شرکت‌ها نیازمند همکاری با یکدیگر هستند تا محصول نهایی را در زمان مطلوب تولید کنند. علت این امر در واقع دستیابی به مزایای رقابتی با هدف کسب سهم بیشتری از بازار است. بر این اساس، فعالیت‌های نظیر برنامه‌ریزی عرضه و تقاضا، تهیه مواد، تولید و برنامه‌ریزی محصول، خدمت نگهداری کالا، کنترل موجودی، توزیع، تحویل و خدمت به مشتری که قبلاً همگی در سطح شرکت انجام می‌شد اینک به سطح زنجیره عرضه انتقال پیدا کرده است [13].

تحقیقات بازار نشان داده است که حتی اگر محصول با کیفیتی بسیار بالا و قیمتی بسیار مناسب عرضه گردد رقبای بسیاری وجود دارند که اگر محصول در دسترس و مطابق نیاز مشتری نباشد، به سرعت جای آن در بازار گرفته می‌شود. لذا در این بازار رقابتی، چابکی اصلی اساسی و غیر قابل چشم پوشی است. بدین منظور شرکت‌ها باید علاوه بر چابکی در تولید خود با تامین‌کنندگان و مشتریان یکپارچگی ایجاد کنند. این امر باعث می‌شود که با ایجاد یک زنجیره تامین یکپارچه، موقعیت خود را در بازار رقابتی، حفظ کرد و به سمت ارتقاء گام برداشت [14].

از اهداف اساسی مدیریت زنجیره تامین می‌توان به کاهش هزینه یا کاهش موجودی‌ها، افزایش مسولیت‌پذیری در برابر مشتریان، بهبود ارتباط زنجیره تامین، کاهش زمان چرخه تولید و بهبود هماهنگی اشاره کرد [15]. بسیاری از شکست‌های آغازین در زنجیره تامین، معلول انتقال ضعیف انتظارات و توقعات و نتیجه رفتارهایی است که بین طرف‌های درگیر در زنجیره به وقوع می‌پیوندد. در توسعه هر زنجیره تامین یکپارچه، توسعه اطمینان و اعتماد در میان شرکا و طرح قابلیت اطمینان برای آن‌ها از عناصر بحرانی و مهم برای کسب موفقیت است [16].

اولین کنفرانس ملی انجمن علمی پارک‌های علم و فناوری و مراکز رشد ایران

تحقیق حاضر از نوع توصیفی اکتشافی با روش پیمایشی می‌باشد که در طی مراحل آن، شاخص‌های مسیر زنجیره تامین به منظور صادرات محصولات دانش بنیان براساس رویکرد تصمیم‌گیری چندمعیاره در نظر گرفته شد. از طرفی سعی شده است که از نتایج واقعی و کاربردی بازار استفاده شود. در این پژوهش برای بررسی پایایی روش به کاربرده شده، از ضریب آلفای کرون باخ استفاده گردید. در جدول (1) شاخص‌های اثرگذار بر این تحقیق و ضرایب آلفای کرون باخ اختصاص داده شده ارائه شده است. جامعه آماری تحقیق مورد نظر در دو بخش تعیین شده است. در بخش اول مدیران و متخصصین با سابقه کار بالای 10 سال که با توجه به نظرات آنها، شاخص‌های تحقیق شناسایی شده و تعداد آنها برابر با 20 نفر در نظر گرفته شده‌اند. جامعه دوم مدیران و کارشناسان فعال در صنایع مرتبط به محصولات دانش بنیان می‌باشند و تعداد آن برابر با 50 نفر انتخاب شده است. جدول‌های (2)، (3) و (4) به ترتیب جنسیت افراد، سطح تحصیلات و سابقه کار تکمیل کنندگان پرسشنامه را نشان می‌دهد.

همان طور که در جدول (۲) نشان داده شد، از 50 نفر، بیش‌ترین آمار از بین پاسخ دهندگان را مردان تشکیل می‌دهند که معادل 76٪ درصد است. بیش‌ترین افراد نمونه مطابق جدول (3)، دارای مدرک کارشناسی (46 درصد) و کمترین آن‌ها دکتری (12 درصد) می‌باشند. با توجه به جدول (۴)، کمترین سابقه مربوط به بخش 16 سال و بیشتر (18 درصد) و بیشترین آن‌ها 11 تا 15 سال (36 درصد) می‌باشد. روش و یا تکنیک دلفی یک فرآیند قوی مبتنی بر ساختار ارتباط گروهی است. این روش عمدتاً با هدف کشف ایده‌های خلاقانه و قابل اطمینان و یا تهیه اطلاعاتی مناسب به منظور تصمیم‌گیری مورد استفاده قرار می‌گیرد و به منظور بررسی نگرش‌های افراد و گروه‌های متخصص و نیز ایجاد هماهنگی بین دیدگاه‌ها، به نظرسنجی از افراد می‌پردازد. این نظرسنجی‌ها با استفاده از پرسشنامه و بدون الزام افراد به حضور در محلی معین، طی چندین مرحله انجام گردید.

جدول 1- پایایی پرسشنامه

شاخص‌ها	تعداد	پایایی (آلفای کرون باخ)
مالی	4	0/75
لجستیک	4	0/79
بازاریابی	5	0/80
سیاسی	3	0/81
کل پرسشنامه	16	0/77

جدول 2- توصیف نمونه مورد مطالعه بر حسب جنسیت

جنسیت	فراوانی	درصد فراوانی
مرد	۳۸	76٪
زن	12	24٪
جمع کل	50	100٪

جدول 3- توصیف نمونه در مورد مطالعه بر حسب تحصیلات

سطح تحصیلات	فراوانی	درصد فراوانی
لیسانس	23	46٪
فوق لیسانس	21	42٪
دکتری	6	12٪
مجموع	50	100٪

جدول 4- توصیف نمونه در مورد مطالعه بر حسب سابقه کار

پاسخ دهندگان

سابقه کار پاسخ دهندگان	فراوانی	درصد فراوانی
1 تا 5 سال	8	16٪
6 تا 10 سال	15	30٪
11 تا 15 سال	18	36٪
16 سال و بیشتر	9	18٪
مجموع	50	100٪

اولین کنفرانس ملی انجمن علمی پارک‌های علم و فناوری و مراکز رشد ایران

با استفاده از تکنیک دلفی به شناسایی شاخص‌ها اقدام شد که نتایج مذکور در مرحله اول در جدول (۵) آورده شده است. در این تحقیق از دو پرسشنامه استفاده شده است. در مرحله اول، برای استفاده از تکنیک دلفی، پرسشنامه تک سوالی به منظور شناسایی شاخص‌ها طراحی گردید. در مرحله دوم مطابق جدول (6)، پرسشنامه بر اساس شاخص‌های شناسایی شده و به منظور رتبه‌بندی شاخص‌ها طراحی و تدوین شد به گونه‌ای که از فرآیند تحلیل شبکه‌ای، تکنیک‌های ویکور و تاپسیس اقدام به رتبه‌بندی شاخص‌ها شد.

نتایج تکنیک دلفی در مرحله اول و دوم به ترتیب در جدول‌های (5) و (6) آورده شده است. نتایج به دست آمده در مرحله دوم نشان می‌دهد. از نتایج به دست آمده ملاحظه می‌شود با توجه به این که حد آستانه 0/1 در نظر گرفته شده است لذا در صورتی که اختلاف بین دو مرحله کمتر از حد آستانه (خیلی کمتر از 0/1 باشد) در این صورت فرایند نظرسنجی متوقف شده است. نتایج به دست آمده در جدول‌های (5) و (6) پردازش شد و بر اساس آن، 16 شاخص مورد تایید قرار گرفت. شاخص‌های تایید شده در جدول (7) نشان داده شده است.

روش تاپسیس یکی از تکنیک‌های مورد استفاده در تصمیم‌گیری چند معیاره است. در این روش تصمیم‌گیری تعدادی گزینه و تعدادی معیار برای تصمیم‌گیری وجود دارد که باید با توجه به معیارها، گزینه‌ها رتبه‌بندی شوند و یا اینکه به هر یک از آنها یک نمره کارایی اختصاص داده شود. در این پژوهش، با به کارگیری روش تاپسیس فازی، عوامل و گزینه‌ها رتبه‌بندی می‌شوند که در ابتدا تعریف، تعیین گزینه‌ها و سپس رتبه‌بندی معیارها در هر یک از ابعاد صورت می‌گیرد. سپس، با محاسبه ضرایب نزدیکی با استفاده از روش تاپسیس فازی نتایج مولفه‌های لجستیک مورد بررسی قرار گرفت.

جدول 6- نتایج تکنیک دلفی در مرحله دوم

شماره شاخص	شرح شاخص	نتایج قطعی مرحله دوم
1	تامین مواد خام	0/822
2	تهیه و تخصیص نهایی محصول	0/799
3	دسترسی به حمل و نقل (حمل و نقل روان)	0/722
4	تحويل مواد به کاربران نهایی و قالب بندی های سفارشی	0/781
5	قابلیت های ارز خارجی	0/792
6	نقدینگی مکفی	0/754
7	دسترسی به سیستم بانکی خارجی	0/698
8	استفاده از تکنیک های طراحی و سازماندهی	0/731
9	تحریم ها	0/782
10	قوانین کنترل تجارت	0/792
11	تعرفه ها	0/807
12	تقاضای بازار	0/885
13	دسترسی پذیری بازار	0/762
14	محیط رقابتی	0/852
15	روند بازار	0/742
16	استراتژی شرکت	0/776

جدول 5- نتایج تکنیک دلفی در مرحله اول

شماره شاخص	شرح شاخص	نتایج قطعی مرحله اول
1	تامین مواد خام	0/83
2	تهیه و تخصیص نهایی محصول	0/80
3	دسترسی به حمل و نقل (حمل و نقل روان)	0/73
4	تحويل مواد به کاربران نهایی و قالب بندی های سفارشی	0/79
5	قابلیت های ارز خارجی	0/80
6	نقدینگی مکفی	0/76
7	دسترسی به سیستم بانکی خارجی	0/70
8	استفاده از تکنیک های طراحی و سازماندهی	0/74
9	تحریم ها	0/79
10	قوانین کنترل تجارت	0/80
11	تعرفه ها	0/81
12	تقاضای بازار	0/89
13	دسترسی پذیری بازار	0/77
14	محیط رقابتی	0/86
15	روند بازار	0/75
16	استراتژی شرکت	0/78

اولین کنفرانس ملی

انجمن علمی پارک‌های علم و فناوری و مراکز رشد ایران

نتایج بدست آمده محاسبه میانگین شاخص‌های لجستیک و پردازش نتایج آنرا با روش تاپسیس فازی در جدول- های (8)، (9) و (10) نشان داده شده است. با توجه به نتایج، می‌توان دریافت که مهم‌ترین شاخص در بین مولفه‌های لجستیک شاخص "تهیه و تخصیص نهایی محصول" است. همچنین جدول (11) نتایج لازم برای مولفه‌های مالی را نشان می‌دهد. با توجه به نتایج بدست آمده از جدول (12)، جدول (13) نتایج نهایی روش تاپسیس فازی برای محاسبه ضرایب نزدیکی مولفه‌های مالی نشان داده شده است. شاخص‌های مالی، شاخص‌های نقدینگی مکفی، دسترسی به سیستم بانکی خارجی، استفاده از تکنیک‌های طراحی و سازماندهی، قابلیت‌های ارزش خارجی و مالیات‌ها و عوارض به ترتیب به عنوان مهم‌ترین ابعاد ارزیابی عوامل تاثیرگذار در این بخش تعیین شدند.

از نتایج جدول (14) و (15) برای محاسبه ضرایب نزدیکی مولفه‌های سیاسی استفاده شده می‌شود. در نهایت بر اساس روش تاپسیس فازی، در جدول (16)، شاخص‌های سیاسی رتبه‌بندی شده‌اند. با توجه به جدول بالا می‌توان دریافت که مهم‌ترین شاخص در بین مولفه‌های سیاسی، شاخص "قوانین کنترل تجارت" است. البته شاخص تعرفه‌ها به لحاظ اندازه ضریب نزدیکی اختلاف بسیار کمی با مهم‌ترین شاخص دارد. در جدول‌های (17) و جدول (18) با روش تاپسیس فازی، میانگین شاخص‌های بازاریابی و پردازش آنها ارایه شده است. از نتایج جدول (19) ملاحظه می‌شود که مهم‌ترین شاخص در بین مولفه‌های بازاریابی، شاخص "دسترسی پذیری بازار" است. البته شاخص بازاریابی تقاضای بازار به لحاظ اندازه ضریب نزدیکی اختلاف بسیار کمی با مهم‌ترین شاخص دارند.

جدول ۸- نتایج به دست آمده برای محاسبه میانگین شاخص-

جدول ۷- شاخص‌های تایید شده

های لجستیک

شاخص	میانگین		
تامین مواد خام	524/	7/095	9/381
تهیه و تخصیص نهایی محصول	810/6	6/619	9/571
دسترسی به حمل و نقل (حمل و نقل روان)	190/7	5/952	9/667
تحويل مواد به کاربران نهایی و قالب بندی های	143/6	6/429	9/333

شماره شاخص	شرح شاخص	نتایج قطعی مرحله اول
1	تامین مواد خام	0/008
2	تهیه و تخصیص نهایی محصول	0/001
3	دسترسی به حمل و نقل (حمل و نقل روان)	0/008
4	تحويل مواد به کاربران نهایی و قالب بندی های سفارشی	0/009
5	قابلیت های ارزش خارجی	0/008
6	نقدینگی مکفی	0/006
7	دسترسی به سیستم بانکی خارجی	0/002
8	استفاده از تکنیک های طراحی و سازماندهی	0/009
9	تحریم ها	0/008
10	قوانین کنترل تجارت	0/008
11	تعرفه ها	0/003
12	تقاضای بازار	0/005
13	دسترسی پذیری بازار	0/008
14	محیط رقابتی	0/008
15	روند بازار	0/008
16	استراتژی شرکت	0/004

جدول ۹- پردازش نتایج محاسبه میانگین شاخص‌های لجستیک

اولین کنفرانس ملی انجمن علمی پارک‌های علم و فناوری و مراکز رشد ایران

شاخص	ماتریس موزون			ماتریس نرمال شده		
تامین مواد خام	4/256	5/845	8/771	0/438	0/574	0/797
تهیه و تخصیص نهایی محصول	4/442	4/696	8/949	0/457	0/516	0/755
دسترسی به حمل و نقل (حمل و نقل روان)	4/691	5/980	9/038	0/483	0/567	0/777
تحويل مواد به کاربران نهایی و قالب بندی‌های سفارشی	4/007	5/597	8/727	0/413	0/664	0/861

جدول ۱۰- ضرایب نزدیکی و رتبه مولفه‌های لجستیک

رتبه	CC _i	مجموع فواصل از ایده آل مثبت	مجموع فواصل از ایده آل منفی	مولفه‌های لجستیک	ردیف
4	۰/۵۴۱۹۸۸	2/425	2/907	تامین مواد خام	۱
۱	۰/۶۳۱۲۱۶۲۴۱	1/98	3/389	تهیه و تخصیص نهایی محصول	۲
۲	۰/۶۲۵۷۴۵۱۵۶	2/009	3/359	دسترسی به حمل و نقل (حمل و نقل روان)	3
3	۰/۵۷۶۷۳۶۳۷	2/267	3/089	تحويل مواد به کاربران نهایی و قالب بندی‌های سفارشی	4

جدول ۱۱- نتایج به دست آمده برای محاسبه میانگین شاخص‌های مالی

شاخص	میانگین		
قابلیت های ارز خارجی	7/451	7/581	8/352
نقدینگی مکفی	6/547	6/874	8/841
استفاده از تکنیک های طراحی و سازماندهی	7/012	5/369	8/691
مالیات ها و عوارض	6/547	6/621	8/581

جدول ۱۲- پردازش نتایج محاسبه میانگین شاخص‌های مالی

شاخص	ماتریس موزون			ماتریس نرمال شده		
قابلیت های ارز خارجی	5/631	4/263	7/585	0/442	0/551	0/722
نقدینگی مکفی	4/841	4/523	7/578	0/446	0/523	0/731
استفاده از تکنیک های طراحی و سازماندهی	4/257	4/689	8/625	0/448	0/528	0/725
مالیات ها و عوارض	4/523	6/127	8/336	0/449	0/611	0/734

جدول ۱۳- ضرایب نزدیکی و رتبه مولفه‌های مالی

اولین کنفرانس ملی انجمن علمی پارک‌های علم و فناوری و مراکز رشد ایران

ردیف	مؤلفه‌های مالی	مجموع فواصل از ایده آل منفی	مجموع فواصل از ایده آل مثبت	CC _i	رتبه
1	قابلیت های ارز خارجی	2/845	2/741	0/113	4
2	نقدینگی مکفی	3/258	2/988	0/27	۱
3	استفاده از تکنیک های طراحی و سازماندهی	3/117	2/964	0/153	۲
4	مالیات ها و عوارض	2/698	2/655	0/043	3

جدول 14- نتایج به دست آمده برای محاسبه میانگین شاخص‌های سیاسی

شاخص	میانگین		
تحریم‌ها	3/429	5/238	7/048
قوانین کنترل تجارت	5/476	7/190	8/429
تعرفه‌ها	5/952	7/667	8/952

جدول 15- پردازش نتایج محاسبه میانگین شاخص‌های سیاسی

شاخص	میانگین			ماتریس موزون		
تحریم‌ها	6/143	7/857	9/000	4/007	6/510	8/415
قوانین کنترل تجارت	3/333	5/190	6/952	2/175	4/301	6/500
تعرفه‌ها	6/190	7/762	8/810	4/039	6/431	8/237

جدول 16- ضرایب نزدیکی و رتبه شاخص‌های سیاسی

ردیف	شاخص‌های سیاسی	مجموع فواصل از ایده آل منفی	مجموع فواصل از ایده آل مثبت	CC _i	رتبه
1	تحریم‌ها	3/473	1/901	0/5451988	3
2	قوانین کنترل تجارت	2/862	2/515	0/631216241	1
3	تعرفه‌ها	3/501	1/894	0/625745156	2

جدول 17- نتایج به دست آمده برای محاسبه میانگین شاخص‌های بازاریابی

شاخص	میانگین		
بازاریابی تقاضای بازار	6/143	7/857	9/175
دسترسی پذیری بازار	6/048	7/857	9/322
محیط رقابتی	5/476	7/745	8/714
روند بازار	5/524	7/381	8/662
استراتژی شرکت	6/190	7/762	8/810

در ادامه، شاخص‌های کلی اولویت‌بندی و تحلیل شدند. بدین منظور، هر یک از آنها براساس بیشترین حد بالای شاخص‌های مثبت رتبه‌بندی شدند. جدول (20)، اولویت‌بندی شاخص‌ها و جدول‌های (۲۱) و (۲۲) به ترتیب، نتایج به

اولین کنفرانس ملی انجمن علمی پارک‌های علم و فناوری و مراکز رشد ایران

دست آمده برای محاسبه میانگین شاخص‌های کلی و محاسبه ضرایب نزدیکی رتبه بندی ابعاد نشان می‌دهد. بنا بر نتایج به دست آمده شاخص‌های مالی، لجستیک، سیاسی و بازاریابی به ترتیب به عنوان مهمترین ابعاد شناسایی و تعیین شدند. همچنین در جدول (23) نتایج رتبه‌بندی 16 شاخص کلی انتخاب شده، آرایه گردیده است.

جدول 18- پردازش نتایج محاسبه میانگین شاخص‌های بازاریابی

شاخص‌ها	ماتریس موزون			ماتریس نرمال شده		
بازاریابی تقاضای بازار	۴/700	۶/510	۸/۴۱۵	۰/438	0/712	0/920
دسترسی پذیری بازار	۳/945	۶/510	8/504	0/432	0/712	0/930
محیط رقابتی	3/573	۶/037	۸/148	0/391	0/660	0/891
روند بازار	۳/604	۶/۱۱۶	۸/237	0/394	0/669	0/901
استراتژی شرکت	۴/039	۶/۴۳۱	۸/237	0/442	0/703	0/901

جدول 19- ضرایب نزدیکی و رتبه شاخص‌های بازاریابی

رتبه	CCi	مجموع فواصل از ایده آل مثبت	مجموع فواصل از ایده آل منفی	شاخص‌های بازاریابی	ردیف
2	0/643386439	1/925	3/473	بازاریابی تقاضای بازار	1
1	0/648483728	1/901	3/507	دسترسی پذیری بازار	2
3	0/593414724	2/198	3/208	محیط رقابتی	3
4	0/587289858	2/234	3/179	روند بازار	4
5	0/505120089	2/658	2/713	استراتژی شرکت	5

جدول 20 - اولویت بندی شاخص‌ها

شاخص	میانگین		
لجستیک	6/363	6/278	7/343
مالی	6/357	7/245	7/432
سیاسی	6/345	7/345	8/345
بازاریابی	6/843	7/483	8/922

جدول 21 - نتایج به دست آمده برای محاسبه میانگین شاخص‌های کلی

شاخص	ماتریس موزون			ماتریس نرمال شده		
لجستیک	6/234	4/255	7/353	0/543	0/514	0/634
مالی	5/633	5/356	7/324	0/464	0/643	0/732
سیاسی	5/234	5/643	7/344	0/539	0/341	0/535
بازاریابی	4/536	6/235	7/859	0/536	0/426	0/637

جدول 22- ضرایب نزدیکی و رتبه بندی شاخص‌های کلی

اولین کنفرانس ملی انجمن علمی پارک‌های علم و فناوری و مراکز رشد ایران

ردیف	ابعاد	مجموع فواصل از ایده‌آل منفی	مجموع فواصل از ایده‌آل مثبت	CC _i	رتبه
1	لجستیک	2/755	2/654	0/101	2
2	مالی	2/576	2/437	0/139	۱
3	سیاسی	3/632	3/559	0/073	3
4	بازاریابی	3/184	3/143	0/041	4

ویکور یک روش توافقی است که این روش می‌تواند یک مقدار بیشینه مطلوبیت گروهی برای اکثریت و یک کمینه تأثیر انفرادی برای مخالفت را فراهم نماید. روش ویکور مانند تکنیک تاپسیس است و برای رتبه‌بندی کردن گزینه‌ها بر اساس معیارهای مختلف (معمولاً متضاد و با واحد اندازه‌گیری متفاوت) استفاده می‌شود. این روش جهت دستیابی به یک یا چند راهکار سازشی برای یک مساله با معیارهای متضاد کاربرد دارد بطوری که قادر است تصمیم‌گیرنده را برای دستیابی به یک تصمیم نهایی یاری دهد. به طور کلی روش ویکور یک ابزار مفید جهت تصمیم‌گیری چند معیاره به حساب می‌آید به خصوص در مواقعی که تصمیم‌گیرندگان به علت وجود شاخص‌های متناقض به راحتی نمی‌توانند ترجیحات خود را در مساله تصمیم‌گیری ابراز کنند.

جدول 23- ضرایب نزدیکی شاخص‌ها

ردیف	شرح شاخص	ضرایب نزدیکی	رتبه
1	تامین مواد خام	0/5451988	9
2	تهیه و تخصیص نهایی محصول	0/631216241	3
3	دسترسی به حمل و نقل (حمل و نقل روان)	0/625745156	5
4	تحویل مواد به کاربران نهایی و قالب بندی های سفارشی	0/57673637	8
5	قابلیت های ارز خارجی	0/113	13
6	نقدینگی مکفی	0/27	11
7	دسترسی به سیستم بانکی خارجی	0/153	12
8	استفاده از تکنیک های طراحی و سازماندهی	0/043	14
9	تحریم ها	0/5451988	9
10	قوانین کنترل تجارت	0/631216241	4
11	تعرفه ها	0/625745156	5
12	تقاضای بازار	0/643386439	2
13	دسترسی پذیری بازار	0/648483728	1
14	محیط رقابتی	0/593414724	6
15	روند بازار	0/587289858	7
16	استراتژی شرکت	0/505120089	10

اولین کنفرانس ملی انجمن علمی پارک‌های علم و فناوری و مراکز رشد ایران

سعی شد به کمک روش ویکور، پارامترها مجدداً ارزیابی گردد و نتایج آن با روش تاپسیس مقایسه گردد. بر این اساس، معیارها اولویت بندی شدند. ابتدا در جدول (24) اهمیت هر آلترناتیو نسبت به معیار براساس وزن‌دهی توسط نمونه آماری در بین اعداد 0 تا 100 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

جدول ۲۴- وزن‌های به دست آمده بر اساس روش ویکور

	S-	S*	R-	R*	Q
لجستیک	1/019569745	0/251964772	0/40073	0/12236842	0/271905
مالی	-----	-----	-----	-----	0/218152
سیاسی	-----	-----	-----	-----	0/268775
بازاریابی	-----	-----	-----	-----	0/241194

جدول ۲۵- رتبه‌بندی شاخص‌ها بر اساس روش ویکور

رتبه	وزن	شرح شاخص	شماره شاخص
11	0/5012	تامین مواد خام	1
2	0/6482	تهیه و تخصیص نهایی محصول	2
9	0/5871	دسترسی به حمل و نقل (حمل و نقل روان)	3
7	0/5974	تحويل مواد به کاربران نهایی و قالب بندی های سفارشی	4
14	0/2370	قابلیت های ارز خارجی	5
15	0/2360	نقدینگی مکفی	6
13	0/2650	دسترسی به سیستم بانکی خارجی	7
16	0/1350	استفاده از تکنیک های طراحی و سازماندهی	8
10	0/5580	تحریم ها	9
3	0/6478	قوانین کنترل تجارت	10
4	0/6320	تعرفه ها	11
5	0/6187	تقاضای بازار	12
1	0/6781	دسترسی پذیری بازار	13
6	0/6054	محیط رقابتی	14
8	0/5902	روند بازار	15
12	0/4967	استراتژی شرکت	16

با توجه به نتایج بیشترین و کمترین مقدار سودمندی و بیشترین و کمترین مقدار اهمیت، نتایج در جدول (25) ارائه شد که در آن S- نشان دهنده بیشترین فاصله نسبی گزینه مورد نظر از راه حل ایده آل مثبت و S* نشان دهنده کمترین فاصله نسبی گزینه مورد نظر از راه حل ایده آل مثبت است در واقع S* نشان دهنده بهترین گزینه از بین سایر گزینه ها می‌باشد و همچنین R- نشان دهنده بیشترین نارضایتی گزینه مورد نظر از دوری از راه حل ایده آل مثبت و R* نشان دهنده کمترین نارضایتی گزینه ی مورد نظر از دوری از راه حل ایده آل مثبت است. همچنین با توجه به مقدار Q، رتبه‌بندی این استراتژی‌ها بر اساس معیارهای مذکور انجام شد. با توجه به نتایج به دست آمده،

اولین کنفرانس ملی انجمن علمی پارک‌های علم و فناوری و مراکز رشد ایران

شاخص لجستیک با 0/27، سیاسی با 0/26، بازاریابی با 0/24 و مالی با 0/21 به ترتیب به عنوان مهمترین عوامل شناسایی و تعیین شدند. در جدول (۲۶)، مقایسه نتایج روش ویکور و تاپسیس را نشان می‌دهد. در بحث مقایسه نتایج حاصل شده از دو روش تاپسیس و ویکور در دو سطح معیارها و زیر معیارها، مجدداً نتایج به جامعه آماری اشاره شده در جدول (۲) به بحث و بررسی گذاشته شد و با اکثریت توافقی ۹۵ درصد، با توجه به شرایط پیش رو و حاکم بر کسب و کارهای فناورانه در ایران، نتایج روش تاپسیس (معیارها به ترتیب مالی، لجستیک، سیاسی و بازاریابی) مورد قبول واقع شد.

جدول ۲۶- جدول مقایسه نتایج فرآیند تحلیل شبکه‌ای و تاپسیس

ردیف	ابعاد	روش تاپسیس	روش ویکور	رتبه ویکور	رتبه تاپسیس
1	لجستیک	0/101	0/271905	1	2
2	مالی	0/139	0/218152	4	1
3	سیاسی	0/073	0/268775	2	3
4	بازاریابی	0/041	0/241194	3	4

نتیجه گیری

در این پژوهش تاثیر انقلاب صنعتی چهارم بر شناسایی و رتبه بندی عوامل تسهیل کننده مسیر زنجیره تامین به منظور صادرات محصولات دانش بنیان بررسی شده است. نتایج کلی این مقاله به شرح زیر است:

- 1- در تحلیل زنجیره تامین، پنج شاخص اصلی مالی، لجستیک، بازاریابی و سیاسی و زیر معیارهای هر یک از این شاخص‌ها به صورت آماری با روش دلفی بررسی شد و سپس با روش‌های تاپسیس و ویکور به ارزیابی و دسته‌بندی آنها اقدام گردید. با گردآوری پرسشنامه‌های توزیع شده و با استفاده از روش ویکور و تاپسیس به رتبه بندی معیارها پرداخته شد که با توجه به نتایج به دست آمده در روش تاپسیس اولویت هر زیر معیار در مولفه‌ها تعیین شد به طوریکه در مولفه لجستیک شاخص "تهیه و تخصیص نهایی محصول" با ۰/۲۷ به عنوان مهمترین زیرمعیار تعیین شد.
- 2- در مولفه مالی شاخص نقدینگی مکفی با ۰/۴۷ به عنوان مهمترین زیرمعیار تعیین شد. در مولفه سیاسی قوانین کنترل تجارت با ۰/۳۵ به عنوان مهمترین عامل تعیین شد. در مولفه بازاریابی زیرمعیار دسترسی پذیری بازار با ۰/۲۲ به عنوان مهمترین زیر معیار تعیین شد.
- 3- نتایج روش تاپسیس نشان داد که به ترتیب، بعد مالی، لجستیک، سیاسی و بازاریابی بیشترین اهمیت را از نظر الویت دارند. همچنین با استفاده از تکنیک ویکور به اولویت بندی ابعاد و مقایسه نتایج با روش تاپسیس اقدام شد که بنابر نتایج به دست آمده در تکنیک ویکور اولویت عوامل به ترتیب شامل لجستیک با ۰/۲۷، سیاسی با ۰/۲۶، بازاریابی با ۰/۲۴ و مالی با ۰/۲۱ به دست آمد.
- 4- در نهایت با مقایسه نتایج حاصل شده از دو روش تاپسیس و ویکور در دو سطح معیارها و زیر معیارها، مجدداً نتایج مورد بحث و بررسی گذاشته شد و با اکثریت توافقی ۹۵ درصد، با توجه به شرایط پیش رو و حاکم بر کسب و کارهای فناورانه در ایران، نتایج روش تاپسیس (معیارها به ترتیب مالی، لجستیک، سیاسی و بازاریابی) مورد قبول واقع شد.

6- مراجع

- [1] F. Barandar, M. Elyasi, M. J. Mirnia, R. Jamaati, The effect of surface shape on the production of aluminum-copper two layer tubes using forward extrusion process, *Iranian Journal of Manufacturing Engineering*, Vol. 6, No. 8, pp. 1-9, 2019 (in Persian)
- [2] S. G. Tuttle, S. Chaudhuri, K. M. Kopp-Vaughan, T. R. Jensen, B. M. Cetegen, M. W. Renfro, J. M. Cohen, Lean blowoff behavior of asymmetrically-fueled bluff body-stabilized flames, *Combustion and Flame*, Vol. 160, No. 9, pp. 1677-1692, 2013.
- [3] M. Maerefat, A. Omidvar, *Thermal Comfort*, pp. 15-21, Tehran: Kelid Amoozesh, 2008. (in Persian)
- [4] T. Itoh, *Numerical Techniques for Microwave and Millimeter and Millimeter-Wave Passive Structures*, Second Edition, pp. 305-320, New York: Wiley, 1989.
- [5] M. Kaviany, *Heat transfer in porous media*, W. M. Rohsenow, J. P. Hartnett, Y. I. Cho (Eds.), *Handbook of Heat Transfer*, pp. 9.32-9.43, New York: McGraw-Hill, 1998.
- [6] H. J. Amlashi, H. Shokouhmand, B. Kamkari, Experimental study of charging process in thermal energy storage system using phase change material, *Proceedings of The 4th International Conference on Heating, Ventilating and Air Conditioning*, Tehran, Iran, June 12-14, 2012. (in Persian)
- [7] V. P. Carey, Modeling of microscale transport in multiphase systems, *Proceedings of The Eleventh Heat Transfer Conference*, Philadelphia: Taylor & Francis, pp. 23-40, 1998.
- [8] A. Zolfaghari, *Modification of standard thermal comfort models by using the frequency thermal analysis of the human body*, PhD Thesis, Department of Mechanical Engineering, Tarbiat Modares University, Tehran, 2010. (in Persian)
- [9] L. Jonas, *Hydrodynamic limit of lattice Boltzmann equations*, PhD Thesis, University of Genève, Genève, 2007.
- [10] S. F. Hassell. *Stress Analysis in Pressure Vessels*, Accessed on 8 September 2009; <http://www.shieldco.com/tutorial/24>.
- [11] *Methods of gas consumption reduction in residential and commercial buildings*, Accessed on 20 July 2013; <http://www.ifco.ir/building/ConservationHints/Intro.asp>. (in Persian)
- [12] W. F. Merkel, W. M. Jones, R. G. Klimo, *HVAC adjustment module*, US Patent No. 8493008, 2013.
- [13] J. Davids, D. Smith, *Analysis of constant-velocity joints under high torque*, HMSO, London, pp. 1-8, 1996.
- [14] F. P. Incropera, D. P. DeWitt, T. L. Bergman, A. S. Lavine, *Introduction to Heat Transfer*, 5th Edition, pp. 42-68, (Translated by A.A. Rostami, M. Shirazi), Isfahan University of Technology Publication Center, 2013. (in Persian)