فصلنامه مدیریت صنعتی دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی
واحد سنندج – سال شانزدهم/ شماره ۵۷ / پاییز ۱۴۰۰

طراحی سناریوهای تاب آوری زنجیره تأمین سایپا به منظور ارزیابی فرآیند تولید

سمیه شفقی‌زاده
دانشکده مهندسی صنایع، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
سعداله ابراهیم نژاد
گروه مهندسی صنایع، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی ، کرج ، ایران
مهرزاد نوابخش(نویسنده مسؤول)
دانشکده مهندسی صنایع، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
Email: M_navabakhsh@azad.ac.ir
سید مجتبی سجادی
گروه کسب و کار جدید، دانشکده کارآفرینی دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: ۹۹/۱۱/۲۰ * تاریخ پذیرش ۱۴۰۰/۴/۲۸

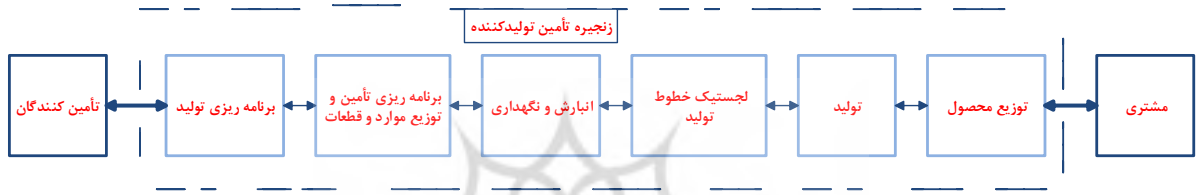
چکیده

زنجیره‌های تأمین معاصر شبکه‌های پیچیده‌ای از فرآیندها هستند که در معرض اختلالات فراوان قرار دارند، یک زنجیره تأمین تاب آور با ایجاد قابلیت‌ها، سریعتر پاسخگوی تغییرات خواهند بود. تأثیر اجزای شبکه زنجیره تأمین بر روی یکدیگر در شرایط عدم اطمینان منجر به پیچیدگی و ایجاد اختلالات می‌گردد. به جهت کاهش اختلالات، در مواجهه با ریسک‌های ناشی از زنجیره تأمین‌های مدرن باید به سمت رویکرد تاب‌آوری زنجیره تأمین حرکت نمود. هدف از این مقاله تجزیه و تحلیل فرآیندهای شبکه از تأمین کننده تا توزیع کننده، متناسب با همگرایی فرآیندها با در نظر گرفتن ترکیبی از فاکتورهای تاب آوری در صنعت خودرو است. طراحی سناریوهای پیشنهادی با ترکیب عوامل تاب آوری تأثیرگذار، بر مبنای نظر خبرگان این صنعت با در نظر گرفتن عوامل آسیب پذیر و اختلالات هر سطح ارائه شده است. ابتدا منابع ریسک‌های ناشی از زنجیره تأمین مانند اختلالات، تأخیرها و عوامل آسیب پذیر شناسایی و سپس بیست و چهار سناریو با ترکیب عوامل تاب آوری انعطاف پذیری، مشاهده پذیری ، سرعت و قابل رویت بودن طراحی گردیده است. زنجیره تأمین پیچیده شرکت بر اساس نرخ گذشته سیستم و توابع توزیع آماری شبیه سازی و سپس برای انتخاب سناریوی برتر از تحلیل پوششی داده های شبکه ای استفاده شده است. شاخص‌های حاصل از هر سناریو یا خروجی شبیه سازی بر اساس تحلیل پوششی داده ها رتبه بندی و کاراترین سناریو انتخاب می شوند. در نهایت با تحلیل‌های آماری و ایجاد یک مدل رگرسیون بین شاخص‌های شبیه سازی و کارایی سناریوها به روابط بین متغیرها و کارایی ها پرداخته شده است.

کلمات کلیدی: تحلیل پوششی داده‌های شبکه ای، زنجیره تأمین تاب آور، شبیه سازی، ، فاکتورهای تاب آوری.

۱-مقدمه

امروزه، پیچیدگی ساختار شبکه‌های زنجیره تأمین از یک سو و ریسک‌ها و عدم قطعیت‌های محیطی از سوی دیگر، آنها را با چالش جدی مواجه ساخته است. به منظور مقابله با این تهدیدات، تاب آوری در زنجیره تأمین نقش کلیدی دارد. یک زنجیره تأمین تاب آور، یک مزیت پایدار و رقابتی برای کشورها و شرکت‌های بزرگ است و کمک می‌کند که از عهده آشفتگی محیط بیرونی و فشار رقابت در فضای صنعتی رهایی یابند. تاب آوری قابلیتی برای پاسخگویی به حوادث غیرمترقبه به منظور بازیابی حالت‌های سیستم پس از وقوع حوادث به شناخت مدیران در ایجاد استراتژی‌ها کمک می‌کند (Rajesh, 2020). به همین جهت، در این تحقیق معیارهای اصلی زنجیره تأمین و شاخص‌های عملکردی تاب‌آوری زنجیره تأمین و تعامل مؤثر آنها بر یکدیگر شناسایی و سپس به ارزیابی کارایی زنجیره تأمین تاب آور پرداخته شده است. شکل۱ نمایش ساختار گروه سایپا متشکل از فرآیندها از تأمین کننده به توزیع کننده را نشان می دهد.



شکل شماره(۱): زنجیره تأمین گروه خودروسازی سایپا

با سیستم مدیریت جامع در شرایط عدم اطمینان خودروسازی، هر بخش نیازمند تأمین مواد، قطعات و رنگ از تأمین کنندگان به جهت سالن‌های تولید و حمل و نقل داخلی می‌باشد تا تکمیل روند تولید و اعزام به نمایندگی‌ها با حداکثر تاب‌آوری و حداقل ریسک صورت پذیرد. با توجه به ماهیت پیچیده و تعدد پارامترهای مختلف مؤثر بر سیستم بزرگ تحقیق، یک مدل دقیق ریاضی برای سیستم وجود ندارد و از طرفی عدم وجود مقادیر هر سطح و تصادفی بودن پارامترهای زنجیره تأمین(تقاضاها، نرخ ها، مواد اولیه و هزینه‌ها و...)، شرایط را برای ارزیابی زنجیره دشوار می‌کند. بررسی ها نشان داده است شرکت هایی که همگام با گسترش تبادلات کالا و خدمات، فرایندهای خود را تاب آور می‌نمایند، سریعتر پاسخگوی تغییرات بازار می‌باشند و از انعطاف پذیری بیشتری برخوردارند. این مقاله با پیاده سازی یک مورد مطالعاتی تاب آوری فرایندها و توانمندسازی سیستم متمرکز در گروه خودروسازی سایپا ارائه شده است. به همین منظور، برای تحلیل ارزیابی زنجیره تأمین مورد نظر به کمک تحلیل پوششی داده-های شبکه‌ای از تکنیک مناسب شبیه‌سازی به منظور شناخت مسأله و مدل‌سازی سیستم پیشنهاد شده است. در سیستم‌های زنجیره تأمین چندسطحی، تکنیک شبیه‌سازی یک روش آسان برای درک شناخت از عملکرد سیستم و مقایسه عملکرد سیستم در شرایط‌های مختلف است. به منظور شبیه سازی سیستم، اطلاعات با نظر خبرگان و داده‌های اخذ شده از سیستم مدل سازی گردیده و شاخص‌ها و پارامترها با توجه به روند واقعی برآورد می‌شود. سناریوهای مختلف با سیاست تلفیق شاخص‌های تاب‌آوری در سیستم زنجیره تأمین سایپا طراحی و سپس کارایی سناریوها با تکنیک تحلیل پوششی داده‌های شبکه‌ای رتبه بندی و بهترین سناریو انتخاب و در نهایت سیاست‌گذاری تاب‌آوری در سیستم مورد تحلیل مدیران قرار می‌گیرد.

۲-روش شناسی پژوهش

صنعت خودروسازی بعلت برخورداری از شبکه زنجیره تامین گسترده نیازمند پاسخ بهینه و سریع در مواجهه با محیط پیچیده و تغییرات غیرقابل پیش بینی است. تاب‌آوری مفهومی برای مواجهه با اختلالات به منظور بهبود شرایط پس از آشفتگی تعبیر می-شود. یکی از رویکردهای نوین مدیریت زنجیره تأمین از جمله تاب‌آوری به دنبال افزایش انعطاف‌پذیری و توسعه توانایی زنجیره تأمین در پاسخگویی سریع به تغییرات و کاهش آسیب پذیری ها و کنترل مدیریت زنجیره تأمین را ایجاد می‌کند (Pettit et al., 2019). تغییرات سریع و غیرقابل پیش بینی به عنوان اصلی‌ترین محرک، فشار زیادی برای تغییرات به موقع محیطی به سازمان‌ها وارد کرده و نیاز به یک مدل مناسب که در برگیرنده توانمندسازهای محیطی و مشخصه‌های تأثیرگذار تاب

آوری زنجیره تأمین می‌باشد. از دلایل پیدایش زنجیره تأمین تاب آور می‌توان به رقابت شدید میان شرکت‌ها، رویکردهای متفاوت و نوآورانه، غلبه بر ریسک‌های بالقوه و آسیب پذیری اشاره نمود(Carvalo et al.,2012). حسینی و همکاران مقاله‌ای در زمینه بررسی سیستماتیک ادبیات مروری تاب آوری زنجیره تأمین ارایه دادند و طبقه بندی جامعی در ادبیات تاب آوری ایجاد کردند. مبانی نظری این مطالعه بر سه دیدگاه اصلی: ۱) تحلیل و تجسم ادبیات تاب آوری زنجیره تأمین از دیدگاه مدل سازی تحلیلی و ریاضی، ۲) مرور و طبقه بندی کمی SCR براساس ظرفیت تاب آوری، ۳) شناسایی شکاف‌ها و محدودیت‌های تحقیقات فعلی و پیشنهادات فرصت‌های بالقوه(Hosseini et al., 2019). محققان مختلف، مطالعات گوناگونی از مفهوم تاب‌آوری ارائه داده‌اند که با بررسی پیشینه فاکتورهای تاب‌آوری در حوزه زنجیره تأمین، به ذکر مهم‌ترین فاکتورهای بکار رفته در مقالات مروری پرداخته شده است. چابکی[1]،انعطاف پذیری[2]، سازگاری[3]، پاسخگویی[4]، همکاری و هماهنگی[5]، افزونگی[6]، قابلیت دید[7]، سرعت[8]، آمادگی[9]و پایداری[10](ponomarov,2009). جدول۱ شکاف دانش تاب آوری در حوزه زنجیره تأمین در جنبه-های مختلف را مورد بررسی قرار داده است.

جدول شماره(۱): خلاصه مطالعات صورت گرفته در حوزه تاب آوری زنجیره تأمین

نویسندگان	ویژگی‌های مسأله				تاب آوری	
	هدف مقاله	روش تحقیق	ماهیت پارامترها	سطوح زنجیره تأمین	تعاریف	مولفه‌ها
Ruel &Baz,(2021)	کاهش اختلال زنجیره تأمین با اعمال روشهای مدیریت ریسک در تاب آوری زنجیره تأمین	استفاده از مدل معادلات ساختاری بر روی داده های نظرسنجی از ۴۷۰ شرکت فرانسوی	حقیقی	چندسطحی	تاب آوری زنجیره تأمین بر شیوه های مدیریت ریسک و اختلالات ناشی از کووید ۱۹ موثر است	ترکیب منابع پویا برای مواجهه اختلال در یافته های مدیریت ریسک زنجیره تأمین
Kamble et al., (2021)	تاب آوری زنجیره تأمین خدمات در برابر شیوع ویروس کرونا در صنایع خودرو و هواپیمایی	دو استراتژی کوتاه مدت و بلند مدت توسط دو زنجیره تأمین و ترکیبی از تکنیک های کمی و کیفی	ترکیبی	شبکه ای	توانایی زنجیره تأمین در جلوگیری و جذب تغییرات و بازیابی مجدد	تحلیل زمان بازیابی(TTR) و تاثیر مالی(FI)

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

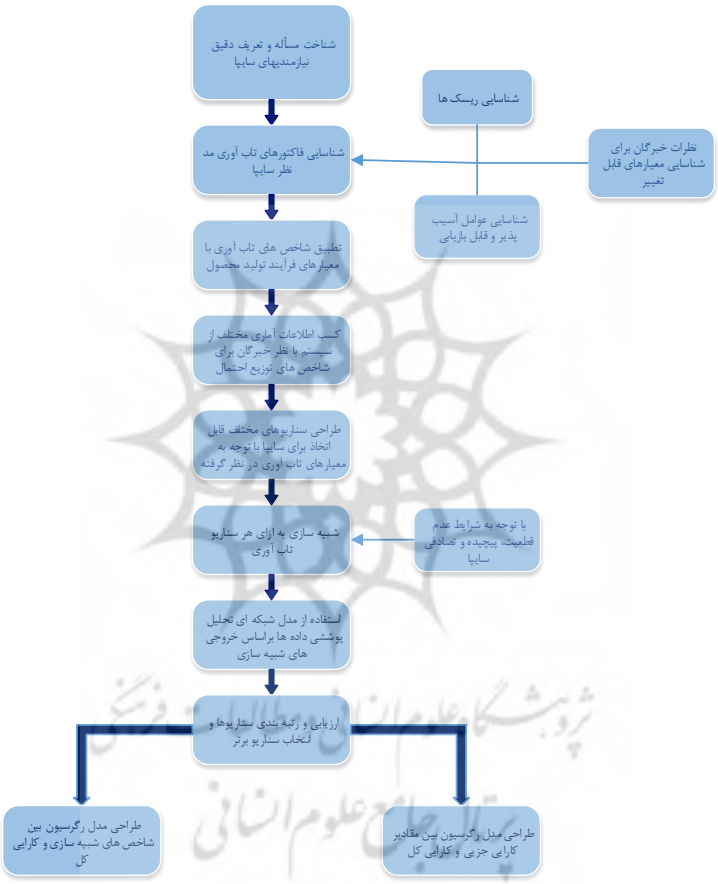
1 Agility
2 Flexibility
3 Adaption
4 Responsiveness
5 Collaboration
6 Redundancy
7 Visibility
8 Velocity
9 Readiness
10Sustainability

Aggarwal et al. (2020)	بررسی چشم انداز مدیران هندی در مورد همکارانه [11]در زنجیره تأمین	تفسیر نظری و داده کاوی[12] مقالات مروری	احتمالی	سه سطحی	تاب آوری همکارانه برای حمایت جمعی باهماهنگی در برابر اختلالات احتمالی	توانایی استوار[13]، اقدام خطیر[14]، ساماندهی[15]
Tan et al. (2019)	ایجاد شکاف بین تحلیل ساختاری و رویکردهای مبتنی بر شبیه سازی برای تحلیل تاب آوری زنجیره تأمین	تجزیه و تحلیل ساختاری با یک مدل شبیه سازی	تصادفی و احتمالی	چندسطحی	توانایی عملیاتی پس از اختلال به طور همزمان	استراتژی های مناسب برای بهبود تاب آوری زنجیره تأمین با دو مولفه زمان بازیابی[16] و هزینه کل بازیابی
Petii et al.(2019)	تکامل تاب آوری در مدیریت زنجیره تأمین: نگاهی مروری به اطمینان تاب آوری در زنجیره تأمین	با بیان یک ابزار تحلیلی SCRAM[17] ارتباط بین آسیب پذیری و قابلیت ها را شناسایی نموده	توصیفی	چندسطحی	۱. تاب آوری باعث افزایش قابلیت ها و کاهش آسیب پذیری ۲.آسیب پذیری ها منجر به افزایش ریسک ۳.قابلیت های بیش از حد نسبت به آسیب پذیری ها باعث سودآوری	تحویل به موقع کیفیت محصولات سطح موجودی
Rajesh (2019)	یک الگوریتم نخبه گرا TLBO برای بهینه سازی مساله برای ارزیابی عملکرد آزمایشی پیشنهاد داد	توسعه مدل تصمیم گیری چند هدفه با رویکردی فرا ابتکاری	دقیق	طراحی شبکه تأمین	یک طراحی انعطاف پذیر بازده هزینه را تضمین و احتمال اختلالات احتمالی گلوگاه را کاهش می دهد	سه شاخص عمده انعطاف پذیری شبکه ، تراکم گره ها ، پیچیدگی گره ها و اهمیت گره ها

چالش اصلی تحقیق ارزیابی مسألهای است که به جهت ماهیت پیچیده پارامترهای مختلف مؤثر بر سیستم بزرگی چون سایپا و عدم وجود یک مدل دقیق ریاضی با مقادیر ورودی و خروجی مشخص و از همه مهمتر شرایط عدم قطعیت و تصادفی بودن اطلاعات مسأله روبرو است. با یک نوآوری به طراحی سناریوهای تاب آوری با تکنیک شبیه سازی پرداخته و سپس با تکنیک تحلیل پوششی دادهها به ارزیابی و رتبه بندی سناریوهای تاب آوری و انتخاب بهترین سناریوی تاب آور پرداخته شده است.
انتخاب بهترین سناریو تاب آوری برای زنجیره تأمین خودروسازی سایپا مسأله پیچیده ای است، خصوصا زمانی که پارامترهای محیط تصادفی باشند. برای انجام این تحقیق، شبیه سازی همراه با رویکرد تحلیل پوششی دادهها پیشنهاد شده است(شکل ۲).
صنعت خودروسازی ایران، پس از صنعت نفت بزرگترین صنعت در ایران است. گروه خودروسازی سایپا یکی از بزرگترین کمپانیهای خودروسازی خاورمیانه که از سال ۱۳۴۴ در تهران تأسیس شده است و در حال حاضر بالغ بر۴۸۰۰۰ هزار پرسنل دارد

11 collaborative resilience
12 Data mining
13 Firm’s ability
14 Enterprise
15 Organization’s ability
16 Time-to-Recover(TTR)
17 Supply chain Resilience Assessment and Managment

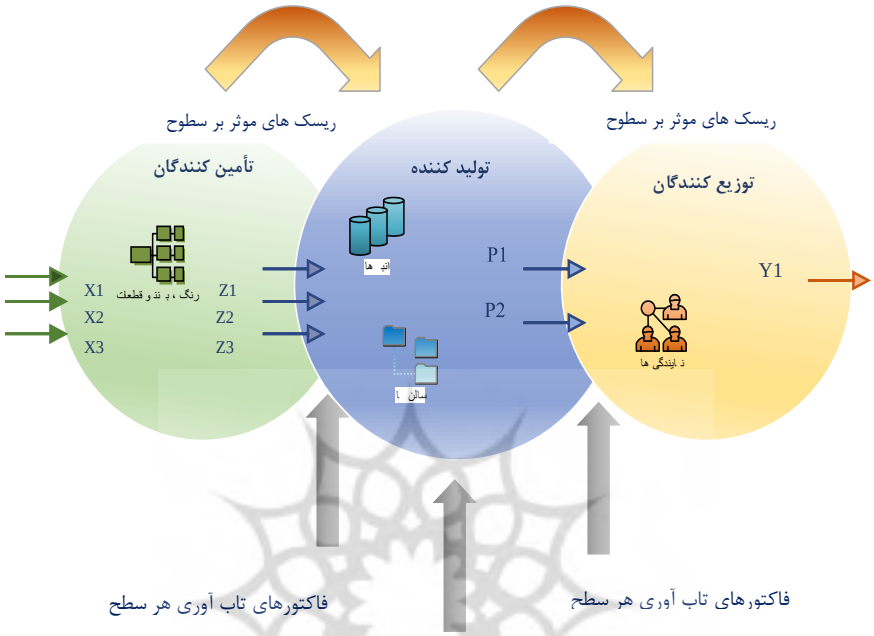
و حدود۴۰ درصد سهم سواری را در کل بازار داخلی خودروی ایران به خود اختصاص داده است. صنعت خودرو فرایند پیچیده ای است که مربوط به ساختار شبکه گسترده زنجیره تأمین و همکاری نزدیک سطح زنجیره تأمین آن است. به دلیل شرایط متغیر و غیر قابل پیش بینی زنجیره تأمین بدون شک در معرض خطرات و بحران های محیطی قرار دارد. هدف از این تحقیق، پاسخ به مجموعه‌ای از سؤالات پیچیده و چالش برانگیز در حوزه تاب‌آوری شبکه زنجیره تأمین خودروسازی سایپا است."چنانچه سایپا بخواهد شبکه زنجیره تأمین پیچیده متشکل از تأمین کننده، تولید کننده و توزیع کننده را تاب آور کند باید چه تغییراتی و در کدام بخش‌ها و چگونه اعمال کند؟"، چه فاکتورهای تاب‌آوری برای هر سطح قابل اعمال است؟ کدام شاخص‌ها نقش و اهمیت بیشتری دارد؟ چگونه فاکتورهای تاب آوری را بر روی سطوح شبکه اعمال کرد تا کارایی افزایش یابد؟ چه رابطه معناداری بین شاخص‌های تاب آوری و کارایی کل وجود دارد؟ با ترسیم چارچوب مفهومی تحقیق در شکل(۲)به اختصار، به شرح مراحل انجام تحقیق پرداخته شده است.



شکل شماره(۲): چارچوب مفهومی تحقیق

به جهت ساختار متشکل از فرآیندها، ابتدا به ساده‌سازی و تحلیل فرآیندها و متغیرهای ورودی و خروجی هر سطح پرداخته و سپس به منظور دست‌یابی به فاکتورهای تأثیرگذار تاب آوری، شناخت ریسک‌ها و اختلالات فرآیندها ضروری است. برای این منظور، مطالعات کتابخانه‌ای، مرور ادبیات، مصاحبه، جلسات متعدد با کارشناسان هر بخش و تنظیم پرسشنامه جهت تحلیل و شناسایی بیشتر سیستم و تکمیل آن توسط کارشناسان خبره و مدیران هر بخش الزامی است. آقاجانی و همکاران در مطالعه‌ای مدل جامعی از تاب آوری در زنجیره تأمین ارایه کرده اند که از مرحله آشفتگی در زنجیره تأمین تا بازیابی از شکست را شامل می گردد. این مدل با استفاده از مدل های مختلف محققان در ادبیات تحقیق به بررسی آشفتگی ها، استراتژی های تاب آوری، احتمال وقوع شکست، کیفیت بازیابی و هزینه بازیابی پرداخته است(Aghajani,2017). در تحقیقات انجام گرفته با شناسایی عوامل تقویت کننده(مشارکت، نظارت، دید و...) و تضعیف کننده(خطاها، حملات، پیچیدگی ساختاری و...) سیستم در حالت تحلیل زنجیره ای معیارهای افزایش و کاهش کارایی سیستم برای ورودی، خروجی‌ها پیاده‌سازی می‌شود (and Golzar

,2021
.(Pilevari
با تحلیل زنجیره به ترسیم شمای کلی شبکه به صورت شکل (۳) دست پیدا کرده ایم.



شکل شماره(۳): مدل شبکه زنجیره تأمین سایپا

الف) شناسایی شاخص‌های تاب آوری با سلسه مراتب پیشنهادی

بعد از ترسیم فرآیندهای شبکه سه سطحی، نقش مهم شاخص‌های تاب‌آوری و ترکیب آنها برای یک روند تاب‌آور زنجیره تأمین حایز اهمیت است. نظرات خبرگان این حوزه، حاکی از آنست که شرکت بزرگی چون سایپا نیازمند سیستم متمرکز یکپارچه در حوزه تأمین، تولید و توزیع منوط به پاسخگوی سریع تغییرات و انعطاف پذیری بالا است. در واقع دیرکردها در زنجیره تأمین‌های بزرگ موجب از دست دادن سهم بازار،کاهش اعتبار و نارضایتی مشتری می‌گردد که با چابکی و پاسخگویی و... می‌توان زنجیره تأمین را از تهدیدهای جدی در محیط‌های به شدت رقابتی نجات داد. از طرفی زنجیره تأمین‌های مدرن زنجیره‌های ساده‌ای نیستند، بلکه شبکه‌ای پیچیده از اختلالات هستند. از اینرو خاصیت زنجیره تأمین تاب‌آور، قابلیتی تطبیقی برای پاسخ بهتر به اختلالات و به دست آوردن مزیت‌های رقابتی را ایجاد می‌کند.

شکل شماره (۴): سلسه مراتب پیشنهادی برای تعیین فاکتورهای تاب آوری زنجیره تأمین

برای شناسایی فاکتورهای مؤثر بر هر سطح زنجیره با توجه به ساختار سلسه مراتبی پیشنهادی(شکل۴) متشکل از چهار سطح صورت پذیر است. سطح پایین ابتدا به شناسایی عوامل آسیب پذیر و قابل بازیابی سطوح زنجیره تأمین می‌پردازد. به منظور بررسی اولین سطح با بررسی گلوگاه‌های ایجاد اختلال با نظرکارشناسان هر بخش به سطح دوم یعنی یافتن ریسک های زنجیره نزدیک شده و با شناسایی ویژگی‌های بهبود زنجیره نهایتا به بالاترین سطح سلسه مراتب، عوامل موثر تاب آور زنجیره دست پیدا می‌کنیم. جدول(۲) سلسه مراتب یافتن فاکتورهای موثر بر زنجیره تأمین سایپا را نشان می‌دهد.

جدول شماره(۲): سلسه مراتب فاکتورهای تاب آوری

عوامل آسیب پذیر	شدت اثر	شرح ریسک	نوع ریسک	پیامدها	ویژگی های بهبود	فاکتورهای تاب آور موثر
عدم ارسال یا تاخیر در ارسال تأمین کنندگان	زیاد	عدم انتقال به موقع مواد و قطعات به کنار سالن	شرایط محیطی	احتمال توقف خط	تعدد تأمین کنندگان تأمین کننده متمرکز	سرعت مشاهده پذیری چابکی
ارسال همزمان درخواست های بحرانی از سالن های مختلف بدلیل زیاد بودن کسری ها و صفری های خطوط تولید	زیاد	عدم انتقال به موقع مواد و قطعات به کنار سالن	شرایط محیطی	توقف خط بروز حادثه	تخصیص به موقع ثبت درخواست واحد برنامه ریزی ارسال به موقع تامین کنندگان و واحد حمل و نقل	سرعت مشاهده پذیری چابکی انعطاف پذیری
تاخیر در تحویل کالا از انبار به حمل و نقل بدلیل ارسال نشدن کانتنت لیست به انبار، خرابی پرینتر، عدم ارسال از سوی واحد برنامه ریزی	متوسط	عدم انتقال به موقع مواد و قطعات به کنار سالن	شرایط محیطی	احتمال توقف خط	مهارت کارکنان یکپارچگی و برنامه ریزی فرایندها	مشاهده پذیری انعطاف پذیری
کمبود نفرات کاری بدلیل مرخصی، عدم تطبیق نفرات طبق چارت، حضور افراد کم توان و ...)	خیلی زیاد	فشار کاری بر نفرات موجود و توقف خط	ذاتی	تنش بین نفرات ایجاد استرس احتمال وقوع تصادف و حوادث ایجاد ضایعات و خسارات	کارکنان با تجربه و مدیران کارآمد	انعطاف پذیری
استفاده از تجهیزات فرسوده	زیاد	خرابی تجهیزات در حین حمل یا کندی عملکرد و افزایش احتمال وقوع حادثه	ذاتی	ایجاد حادثه و توقف خط	بررسی عملکرد دستگاه ها و تعویض قطعات به موقع توسط اپراتورهای تعمیر	مشاهده پذیری انعطاف پذیری
تاخیر در بارگیری قطعات در انبار بدلیل عدم حضور راننده لیفتراک یا عوامل داخلی انبار	متوسط	تاخیر در فرآیند حمل و تحویل قطعات	شرایط محیطی	احتمال توقف خط	برنامه یکپارچه واحد حمل و نقل	مشاهده پذیری انعطاف پذیری
خرابی تجهیزات (تجهیزات حمل و نقل، تجهیزات کامپیوتری و شبکه)	متوسط	تعمیرات و نگهداری نامناسب، استفاده نامناسب، فرسودگی	شرایط محیطی	اختلال در تولید و توقف	مهارت اپراتورهای تعمیر و برنامه ریزی دقیق واحد تعمیر و نگهداری	مشاهده پذیری انعطاف پذیری

خطای اپراتور	زیاد	خطای انسانی سبب خسارت، مغایرت و ترافیک کاری	عملیاتی	احتمال توقف خط و بحران	مهارت و تجربه کارکنان	انعطاف پذیری
کمبود تجهیزات متناسب با ایستگاه کاری و فضای لجستیکی بدلیل عدم تامین به موقع	زیاد	ایجاد حادثه برای کارکنان و ایجاد ضایعات در قطعات	شرایط محیطی	توقف خط ایجاد ضایعات و خسارت مالی و جانی	نظارت یکپارچه بر تجهیزات با برنامه زمانی دقیق	چابکی مشاهده پذیری انعطاف پذیری
عدم تحویل به موقع نمایندگی های فروش	خیلی زیاد	عدم هماهنگی بین بخش تولید و توزیع	عملیاتی	کاهش فروش سالانه و نارضایتی مشتری	نظارت بر درخواست نمایندگی ها با توجه به تراکم محیطی	پاسخگویی
عدم ابلاغ یا تاخیر در ابلاغ به واحد لجستیک توزیع	خیلی زیاد	عدم هماهنگی بین تولید و توزیع	عملیاتی	تحویل با تاخیر به مشتری نارضایتی مشتری	یکپارچگی شبکه ای بین تولید و توزیع	انعطاف پذیری چابکی
خطای اپراتور بخش تجاری سازی	خیلی زیاد	عدم تطبیق با نمایندگی های فروش	ذاتی	نارضایتی مشتری و از دست دادن سهم بازار	اپراتورهای توانمند بخش تجاری سازی	انعطاف پذیری

با توجه به پیچیدگی ساختاری و عملیاتی زنجیره تأمین خودروسازی، تعیین شاخص‌های اثرگذار تاب آوری، جز با استراتژی‌های سلسه مراتبی میسر نمی‌گردد. بر اساس جدول(۲) فاکتورهای تاب آوری اثرگذار بر سطوح عملیاتی، فاکتورهای سرعت و مشاهده پذیری، توانایی انجام صحیح، سریع و دقیق فعالیت‌ها در سطح اول (تأمین کننده) و توانایی دیدن سراسر زنجیره که به شناسایی تهدیدهای بالقوه منجر می‌گردد. سطح دوم (تولید کننده) به لحاظ تأمین‌کنندگان جایگزین و با افزایش مهارت کارکنان متخصص توانایی پاسخگویی سریع در زنجیره در برابر تغییرات پیش بینی نشده فراهم می‌گردد و باعث مهار اختلال و بازیابی سیستم می-شود. فاکتور مهم دیگر سرعت و قابل رویت بودن، که به توانایی سیستم در پاسخ به رویدادهای غیرمنتظره در زمان معقول مرتبط می باشد در سطح سوم (توزیع کننده) با تعدد نمایندگی‌های فروش میزان دسترسی و پاسخگویی افزایش می‌یابد و همچنین انعطاف پذیری که به توانایی تطبیق با تغییرات در زمان معقول و قابلیت پذیرش و تعامل در برآورد نیازهای درخواستی است که در فرآیند دوم(تولید کننده) با افزایش سالن خط تولید اعمال می‌گردد. جدول(۳)، نمای کلی از فاکتورهای تاب‌آوری در سه سطح عملیاتی و تأثیرات مثبت آن بر شاخص‌های تولید، هزینه‌ها، رضایت مشتری و.... را نشان می دهد.

جدول شماره(۳): تأثیر فاکتورهای تاب آوری بر سطوح مختلف عملیاتی

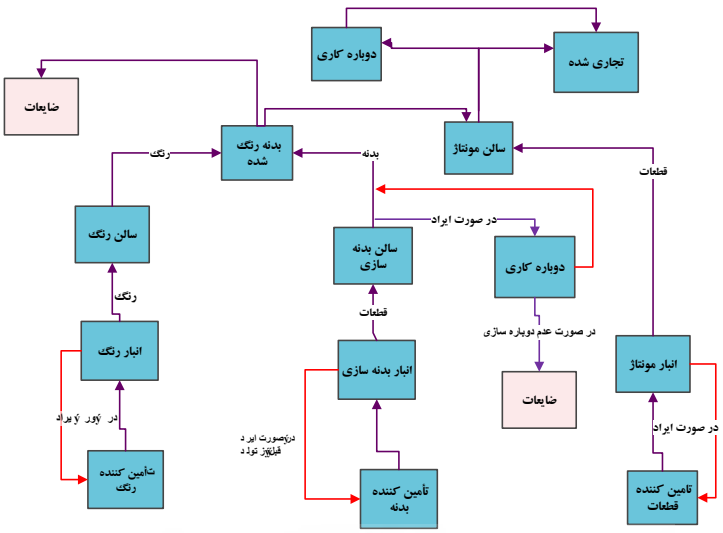
فاکتورهای تاب آوری	سطح عملیاتی		توانمندسازها	شاخص های موثر بر سیستم
سرعت و مشاهده پذیری	سطح اول: تأمین کننده	تأمین کنندگان جایگزین	یک تأمین کننده	هزینه تولید کل زمان تولید کل تعداد خرابی ها هزینه دوباره کاری زمان دوباره کاری تعداد تولید سالانه
			سه تأمین کننده با هزینه های مختلف و زمان تحویل مختلف	
	سطح دوم: تولیدکننده	مهارت اپراتورها	سه سطح مهارتی(A,B,C)	زمان تحویل سالانه هزینه تولید کل زمان تولید کل فروش سالانه
			سطح مهارتی بالا(A)	

				سود سالانه رضایت مشتری
سرعت و قابل رویت بودن	سطح سوم: توزیع کننده	تعدد نمایندگی ها در هر استان	کلان شهرها بقیه ۳۱ استان	زمان تحویل میزان فروش سود سالانه رضایت مشتری
انعطاف پذیری	سطح دوم: تولیدکننده	تعداد سالن‌های تولید	یک سالن دو سالن سه سالن	تعداد تولید هزینه تولید سود سالانه زمان تحویل فروش سالانه رضایت مشتری

ب) روش پیشنهادی شبیه سازی برای ارزیابی سیستم و طراحی سناریوهای تاب آوری

تحلیل پوششی داده‌های شبکه‌ای، گزینه‌ای مناسب برای ارزیابی تاب‌آوری سازمان‌هاست زیرا با نگاهی فرایندی کارایی تمام بخش‌ها که در تاب‌آوری سازمان دخیل هستند، در نظر گرفته می‌شود اما برای ارزیابی با روش تحلیل پوششی داده‌های شبکه‌ای نیازمند مقادیر دقیق ورودی و خروجی‌های هر سطح و شاخص‌های تاب آوری تعریف شده در سیستم هستیم اما از آنجا که اطلاعات رقومی ورودی‌ها و خروجی‌ها و شاخص‌های تاب آوری در دسترس نیست و از طرفی وجود داده‌های تصادفی فرآیندها و کافی نبودن اطلاعات روابط بین سطوح و از همه مهم‌تر عدم وجود یک مدل ریاضی تحلیلی و دقیق به جهت ماهیت پیچیده سیستم، شبیه سازی برای مدل‌سازی اینگونه سیستم‌ها بسیار کاربردی و با ارزش است در واقع نقطه عطف تحقیق، استفاده از شبیه سازی برای ایجاد مقادیر ورودی و خروجی‌ها و شاخص های تاب‌آوری است تا به طراحی سناریوها بر حسب شاخص‌های تاب‌آوری به دست آمده بپردازیم با توجه به اطلاعات آماری گذشته سیستم، مصاحبه با خبرگان و تکمیل پرسشنامه، به جهت کسب اطلاعات مختلف از سیستم نرخ ها و توابع توزیع احتمال در هر مرحله محاسبه گردید و شبکه به صورت پایه شبیه سازی گردید مدل در بازه زمانی یکساله (۳۶۵ روز) و با تکرار معین ۵ اجرا گردید با ترکیب شبیه‌سازی و NDEA موفق به ارزیابی سناریوهای تاب آوری در این سیستم پیچیده شده ایم به منظور درک بهتر برای شبیه سازی سیستم ابتدا نمودار فرآیند عملیات[18]آن را ترسیم نموده ایم شکل(۵) نمای کلی از فرآیندهای داخلی سایپا برای خط تولید یعنی زیرفرآیند دوم(تولید کننده) را را نمایش می‌دهد ابتدا مدل پایه را طراحی کرده و با ترکیب تمامی فاکتورهای تاب آوری، بقیه ۲۳ سناریوهای تاب آوری به صورت مستقل طراحی و شبیه سازی می‌گردد جدول(۴) نمایش سناریوهای مختلف هر سطح عملیاتی را به صورت یک (وجود فاکتور) و صفر (عدم وجود فاکتور) نشان می‌دهد

18 OPC



شکل شماره(۵): نمودار فرآیند عملیات سایپا

جدول شماره (۴): سناریوهای تاب آوری

شماره سناریوها	سرعت و مشاهده پذیری				سرعت و قابل رویت بودن		انعطاف پذیری		
	تغییر در مهارت		تغییر در تعداد تأمین کنندگان		تغییر در تعداد نمایندگی ها		تغییر در تعاد سالن های تولید		
	در سه سطح مهارتی (A,B,C)	در سطح مهارتی بالا (A)	یک تأمین کننده	سه تأمین کننده	فقط کلان شهرها	غیر کلان شهرها	یک سالن	دو سالن	سه سالن
۱	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۰
۲		۱	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۰
۳	۱	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۰
۴	۱	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۰	۰
۵	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۱	۰
۶	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۱
۷	۱	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۱	۰
۸	۱	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۱
۹	۱	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۱	۰
۱۰	۱	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱
۱۱	۱	۰	۰	۱	۰	۱	۱	۰	۰
۱۲	۱	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۰
۱۳	۱	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۱
۱۴	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۱	
۱۵	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۱
۱۶	۱	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱
۱۷	۰	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۱	۰

۱۸	۰	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱
۱۹	۰	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۰
۲۰	۰	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۱	۰
۲۱	۰	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۱
۲۲	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۱	۰	۰
۲۳	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۰
۲۴	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۱

سناریوی اول یا سناریوی پایه شامل فاکتورهای: مهارت کارکنان در سه سطح (پایین، متوسط و بالا)، تنها یک تأمین کننده، نمایندگی‌ها در پنج کلان شهر (تهران، مشهد، شیراز، تبریز، اصفهان) و خطوط تولید تنها با یک سالن فعالیت می‌کند شکل(۶) دیاگرام ترسیم شده سناریوی اول در نرم افزار ارنا را نشان می‌دهد

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

شکل شماره(۶): شبیه سازی مدل پایه

سناریو پایه شامل سه ماژول نهاده[19](Color Demand، Order Body، Order Parts) و تعدادی زیر مدل[20] که اطلاعات آماری ماژول‌های هر زیر مدل در ادامه توضیح داده شده است از آنجا که تمامی سناریوها براساس سناریو پایه طراحی شده، به دلیل حجم یالای دیاگرام ها به شرح اطلاعات آماری مدل پایه بسنده می‌شود

تأمین کننده‌ها

۱ نهادها

تقاضای رنگ بر اساس تابع توزیع مثلثی بین ۱۴ تا ۵۰ روز و در هر بار سفارش ۲۰۰ تا ۲۵۰ پالت رنگ، تقاضای بدنه بر اساس تابع توزیع مثلثی بین ۷ تا ۳۰ روز و در هر بار سفارش ۲۰۰ تا ۵۰۰ بدنه و تقاضای قطعات بر اساس تابع توزیع مثلثی بین ۷ تا ۱۵ روز یکبار سفارش داده می‌شود و در هر بار سفارش ۱ تا ۴ کامیون درخواست داده می‌شود

۲ فرآیندها[21]

با دریافت میزان سفارش و تائید واحد مربوطه، فرآیند تأمین و تحویل رنگ براساس تابع توزیع مثلثی بین ۱۰ تا ۳۰ روز، فرآیند تامین و تحویل بدنه بین ۱ تا ۷ روز و فرآیند تأمین و تحویل قطعات بین ۱ تا ۷ روز به طول می انجامد تا سفارش در اختیار انبار واحد سایپا قرار گیرد

- **تولیدکننده**

۱ انبارها

تأییدیه رنگ‌های ارسال شده به انبار براساس تابع توزیع مثلثی بین ۱ تا ۸ ساعت کاری، تأییدیه بدنه های ارسال شده به انبار بین ۱ تا ۳ ساعت کاری و تأییدیه قطعات ارسال شده به انبار بین ۱ تا ۳ ساعت کاری طول می‌کشد

۲ سالن ها

فرآیند تکمیل و سوار بدنه‌ها در سالن بدنه براساس توزیع مثلثی بین ۱ تا ۳ ساعت بدون در نظر گرفتن توقف خط به طول می-انجامد، فرآیند رنگ هر بدنه به طور متوسط بین ۳ تا ۵ ساعت و فرآیند مونتاژ بدنه های رنگ شده ارسالی به طور متوسط بین ۵ تا ۱۲ ساعت طول می‌کشد و با احتمال ۹۰٪ فرایندهای تکمیل شده آماده برای انجام عملیات جدید و ارسال به سالن بعدی است و با احتمال۱۰٪ برای دوباره کاری ارسال می شود

- **توزیع کننده**

فرآیند توزیع ماشین ها به نمایندگی های تهران با تابع توزیع مثلثی بین ۲۴۰تا ۷۲۰ ساعت و بقیه کلان شهرها با تابع توزیع مثلثی بین ۱۲۰ تا ۳۶۰ ساعت به طول می انجامد با احتمال ۸۵٪مشتریانی که به نمایندگی‌های تهران سفارش ماشین داده اند از دریافت به موقع محصول رضایت دارند و بقیه کلان شهرها با احتمال ۷۵٪ از دریافت یه موقع رضایت دارند

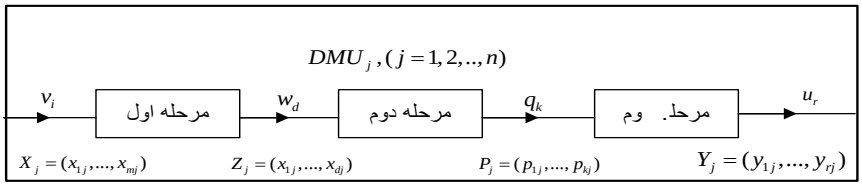
طراحی مابقی سناریوهای مستقل، براساس سناریو پایه با توجه به جدول(۴) صورت گرفته است، به عنوان مثال سناریوی دوم شامل فاکتورهای: مهارت بالای کارکنان، یک تأمین کننده، نمایندگی‌ها فقط در کلان شهرها و یک سالن در خطوط تولید را نشان می‌دهد تفاوت این سناریو یا سناریو پایه تنها در مهارت کارکنان است که با توجه به سطح تحصیلات، تجربه کاری و دوره‌های کارورزی و سرعت و انجام درست کارها در گروه‌های بالا قرار می‌گیرند(فاکتور سرعت) تمامی این موارد در ماژول Resource ایجاد شده است و بقیه فاکتورها مانند سناریوی اول بازسازی شده است

۳-۵- اجرای مدل DEA شبکه ای بر اساس خروجی‌های شبیه سازی

با نظر خبرگان سایپا متغیرهای ورودی و خروجی هر سطح مشخص گردیده است(شکل۳) برای سطح اول(تأمین کننده) سه متغیر ورودی X_1, X_2, X_3 به ترتیب معرف تعداد تقاضای رنگ، تعداد تقاضای بدنه و تعداد تقاضای قطعات و خروجی‌های سطح اول سه متغیر Z_1, Z_2, Z_3 به ترتیب معرف نرخ تقاضای رنگ، نرخ تقاضای بدنه و نرخ تقاضای قطعات در نظر گرفته شده است سطح دوم یا تولید کننده که به دلیل شبکه بودن فرآیند Z_1, Z_2, Z_3 به عنوان ورودی‌های مرحله دوم و P_1, P_2 که به ترتیب نرخ

[19] Create
[20] Submodel
[21] Process

تولید ماشین‌های تجاری شده و متوسط تولید هر ماشین، به عنوان خروجی‌های مرحله دوم لحاظ می‌گردد و برای سطح سوم یا توزیع کننده P_1, P_2 به عنوان ورودی و Y_1 نرخ تحویل به موقع به عنوان خروجی مرحله سوم محسوب می‌شود برای حل این مدل شبکه سه مرحله‌ای از روش فرآیند سه مرحله‌ای متمرکز استفاده نمودیم نمایشی از یک فرآیند PSTS[۲۲] در شکل(۷) به تصویر کشیده شده است هر DMU_j از سه مرحله تشکیل شده است، بگونه‌ای که این مراحل بطور سری به هم متصل شده‌اند



شکل شماره(۷): ساختار سه مرحله‌ای

فرض کنید که DMU_j، $(j = 1,2,...,n)$ [illegible] برای تولید D خروجی z_{dj}، $(d = 1,2,...,D)$ مصرف می‌کند همچنین این D خروجی به عنوان ورودی‌های مرحله دوم برای تولید K خروجی p_{kj}، $(k = 1,2,...,K)$ مورد استفاده قرار می‌گیرد بعلاوه، این K خروجی به عنوان ورودی های مرحله سوم برای تولید S خروجی نهایی y_{rj}، $(r = 1,2,...,S)$ مصرف شود در این مدل، هر سه مرحله برای بهبود کارایی کل DMU با یکدیگر همکاری می کنند با توسعه رویکرد متمرکز معرفی شده توسط لیانگ و همکاران (Liang et al, 2008) کارایی کل فرآیند PSTS نمایش داده شده در شکل (۷) از طریق ضرب امتیازات کارایی سه مرحله محاسبه می شود مدل DEA متمرکز برای فرآیند PSTS در فرم برنامه ریزی کسری به صورت مدل(۱) بیان می شود:

$$\max \theta_o^{centralized} = \frac{\sum_{r=1}^{s} u_r y_{ro}}{\sum_{i=1}^{m} v_i y_{io}}$$

رابطه (۱)

$$\frac{\sum_{d=1}^{D} w_d z_{dj}}{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij}} \le 1 \qquad j = 1,...,n$$

$$\frac{\sum_{d=1}^{K} q_k p_{kj}}{\sum_{d=1}^{D} w_d z_{dj}} \le 1 \qquad j = 1,...,n$$

$$\frac{\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj}}{\sum_{k=1}^{K} q_k p_{kj}} \le 1 \qquad j = 1,...,n$$

$$u_r, q_k, w_d, v_i \ge 0$$

با توجه به شکل(۶)، z_{dj} نمایانگر خروجی‌های مرحله اول و نیز ورودی‌های مرحله دوم می‌باشد با بکارگیری مدل متمرکز (۱) کارایی کل و کارایی اجزا بطور همزمان محاسبه می شود در مدل (۱) یک بردار وزنی مشترک برای مراحل اول و دوم در نظر گرفته شده است برای این منظور، از بردار وزنی w_d به جای بردارهای وزنی w_d^1 و w_d^2 استفاده شده است در مسائل دنیای

[22] pure serial three-stage process

واقعی این شرایط بر این موضوع دلالت دارد که هر مؤلفه از توان چانه‌زنی تقریباً برابری برای افزایش کارایی خود و نیز کارایی کل فرآیند برخوردار هستند به عبارت دیگر، در یک DMU با ساختار سری، افزایش(کاهش) درخروجی‌های مرحله اول باعث افزایش (کاهش) کارایی آن مرحله خواهد شد و از آنجاییکه خروجی های مرحله اول به عنوان ورودی‌های مرحله دوم مصرف می‌شود، لذا کارایی مرحله دوم کاهش(افزایش) می‌یابد بنابراین، با بکارگیری مدل متمرکز در ارزیابی عملکرد مسائل واقعی با چنین ساختاری، تصمیم گیرنده به دنبال آنست که یک بردار وزنی مشترک بین دو مرحله در نظر بگیرد تا از این طریق، همکاری مشترک آنها را برای افزایش کاراییشان ایجاد نماید این شرایط برای P_{kj} نیز برقرار است مدل(۱) را می توان با بکارگیری تبدیلات خطی معرفی شده توسط چارنز و کوپر به مدل برنامه ریزی خطی(۲) تبدیل نمود(Charnes et al, 1978)

$$\max \theta_o^{centralized} = \sum_{r=1}^{s} u_r y_{ro}$$

رابطه (۲)

$$\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij} = 1$$

$$\sum_{d=1}^{D} w_d z_{dj} - \sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij} \le 0 \qquad j = 1,\dots,n$$

$$\sum_{K=1}^{K} q_k p_{kj} - \sum_{d=1}^{D} w_d z_{dj} \le 0 \qquad j = 1,\dots,n$$

$$\sum_{r=1}^{s} u_r y_{ro} - \sum_{k=1}^{K} q_k p_{kj} \le 0 \qquad j = 1,\dots,n$$

$$u_r, q_k, w_d, v_i \ge 0$$

با حل مدل (۲) مقادیر بهینه متغیرهای $U^* = (u_1^*, u_2^*, \dots, u_S^*)$ ، $q^* = (q_1^*, q_2^*, \dots, q_K^*)$ ، $W^* = (w_1^*, w_2^*, \dots, w_D^*)$ ، $V^* = (v_1^*, v_2^*, \dots, v_m^*)$ **تعیین** و مقادیر بهینه کارایی هر مرحله و نیز کارایی کل DMU از طریق معادلات(۳) بدست می‌آید:

$$\theta_o^{1-centralized} = \frac{\sum_{d=1}^{D} w_d^* z_{do}}{\sum_{i=1}^{m} v_i^* x_{io}}$$

رابطه(۳)

$$\theta_o^{2-centralized} = \frac{\sum_{k=1}^{K} q_k^* p_{ko}}{\sum_{d=1}^{D} w_d^* z_{do}}$$

$$\theta_o^{3-centralized} = \frac{\sum_{r=1}^{s} u_r^* y_{ro}}{\sum_{k=1}^{K} q_k^* p_{ko}}$$

$$\theta_o^{T-centralized} = \frac{\sum_{r=1}^{s} u_r^* y_{ro}}{\sum_{i=1}^{m} v_i^* x_{io}}$$

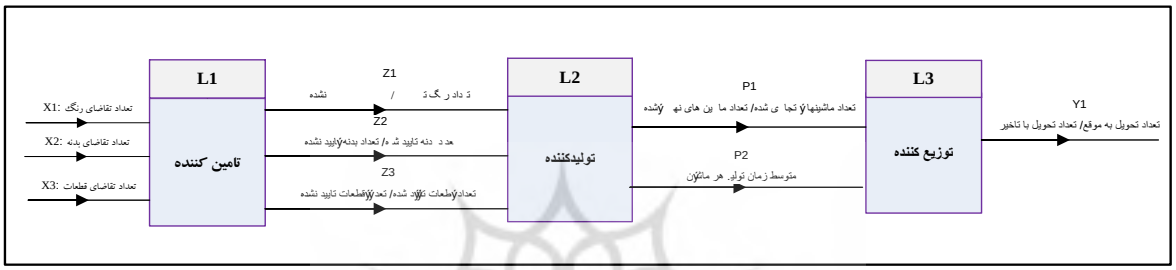
به طوری که $\theta_o^{1-centralized}$ ،، $\theta_o^{2-centralized}$ ،، $\theta_o^{3-centralized}$ و $\theta_o^{T-centralized}$ به ترتیب نشان دهنده کارایی مرحله اول، کارایی مرحله دوم، کارایی مرحله سوم، کارایی کل حاصلضرب کارایی سه مرحله در نظر گرفته شده است مدل (۲) در نرم افزار

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

Matlab کدنویسی و سپس اجرا شده و نتایج کارایی‌های جزیی و کلی هر سناریو و اوزان هر کدام بدست آمده و سپس به ارزیابی و رتبه بندی کارایی‌های کلی برای یافتن بهترین و کاراترین سناریو برای سیاست‌گذاری بهتر سایپا پرداخته می شود

٤-نتایج محاسباتی

با بررسی کارایی‌های هر بیست و چهار سناریو (تلفیقی از فاکتورهای تاب‌آوری) به تحلیل سناریوی منتخب با بیشترین سطح کارایی کل پرداخته می شود با نظر مدیران هر بخش، متغیرهای ورودی و خروجی هر سطح براساس شاخص‌های شبیه سازی به صورت شبکه سه مرحله ای سایپا ارایه می‌گردد(شکل ۸)



شکل شماره(۸): جایگاه متغیرهای ورودی و خروجی شبکه سه سطحی سایپا

به جهت پاسخ به سؤال اصلی سایپا در مورد اهمیت فاکتورهای تاب‌آوری و ذکر این مهم کدام فاکتور دارای اهمیت بیشتر و در کدام سطوح باید اعمال گردد تا با افزایش کارایی همراه گردد، به طراحی و شبیه سازی سناریوها بر طبق اطلاعات گرفته شده از سیستم، نظر خبرگان و تست صحت از نرم افزار ارنا، از توابع توزیع مثلثی و یکنواخت برای نمایش ماژول‌ها استفاده کرده و بقیه موارد هر ماژول اعم از نهاده‌ها[۲۳]، فرایندها[۲۴]، تخصیص[۲۵]، تصمیم[۲۶]، رکورد[۲۷] را با توجه به اطلاعات گذشته سیستم و پرسشنامه شبیه سازی نمودیم جدول (۵) شاخص‌های شبیه سازی حاصل از سناریوهای مختلف شبیه سازی را نشان می‌دهند که به عنوان ورودی و خروجی‌های مدل تحلیل پوششی داده‌ها وارد مدل می‌گردند

جدول شماره(۵): شاخص های شبیه سازی

تعریف شاخص ها	شاخص های شبیه سازی
تعداد ماشین‌های تولید شده در سناریوهای مختلف در یکسال	Accepted Assemble Process
تعداد بدنه‌های تأیید شده انبار ارسال شده از تأمین کننده بدنه	Accepted Body
تعداد پالت‌های رنگ تأیید شده انبار رنگ ارسال شده از تأمین کننده رنگ	Accepted Color
تعداد قطعات تأیید شده انبار قطعات سایپا ارسالی شده از تأمین کننده قطعات	Accepted Parts
تعداد قطعات تأیید نشده توسط انبار قطعات سایپا ارسالی از تأمین کننده قطعات	Rejected Parts
تعداد پالت‌های رنگ تأیید نشده توسط انبار رنگ سایپا ارسالی از تأمین کننده رنگ	Rejected Color
تعداد بدنه‌های تأیید نشده توسط انبار بدنه سایپا ارسالی از تأمین کننده بدنه	Rejected Body
تعداد ماشین‌های تجاری نشده دارای نقص که به سالن مخصوصی ارسال می‌گردد	Rejected Assemble Final
متوسط زمان تولید هر ماشین	Auto Complete Time
تعداد تحویل به موقع نمایندگی‌های استان‌ها	Number Delivery on Time
تعداد تحویل با تأخیر نمایندگی‌های هر استان	Number Delivery with Delay

[23] Create
[24] Process
[25] Assign
[26] Decide
[27] Record

مقادیر ورودی و خروجی هر سطح(شکل۸) حاصل از خروجی‌های شبیه سازی در جدول(۶) نمایش داده شده است

جدول شماره (٦): مقادیر متغیرهای ورودی و خروجی هر سطح حاصل از خروجی‌های شبیه سازی

سطح	L_1			L_2		L_3			
متغیرها	X_1	X_2	X_3	Z_1	Z_2	Z_3	P_1	P_2	Y_1
نام متغیرها / سناریوها	تعداد تقاضای رنگ	تعداد تقاضای بدنه	تعداد تقاضای قطعات	تعداد رنگ تأیید شده/ تعداد رنگ تأیید نشده	تعداد بدنه تأیید شده/ تعداد بدنه تأیید نشده	تعداد قطعات تأیید شده/ تعداد قطعات تأیید نشده	تعداد اتومبیل های تجاری شده/ اتومبیل های نهایی نشده	متوسط زمان تولید هر ماشین	تعداد تحویل به موقع/ تعداد تحویل با تأخیر
S_1	۱	۱	۱	۳/۹۲	۴۹۲/۵۵	۵۹/۱۰	۲۹۸/۶۹	۲۳/۸	۶/۵۲
S_2	۱	۱	۱	۴/۶۷	۲۰۷/۹۸	۵۶/۱۲	۵۲۰/۳۳	۲۲/۷۰	۴/۸۲
S_3	۱	۱	۱	۴/۱۲	۱۱۹/۴۳	۵۶/۲۹	۶۸۵/۴۷	۲۱/۴۷	۳/۵۸
S_4	۱	۱	۱	۸	۹۸/۸۸	۵۲/۰۴	۱۳۹	۳۱/۲۱	۲/۰۱
S_5	۱	۱	۱	۲/۹۱	۱۶۱/۰۱	۳۴/۲۲	۵۳/۶۸	۲۲/۸	۵/۸۱
S_6	۱	۱	۱	۲/۹۱	۱۶۱/۰۱	۳۴/۲۲	۵۳	۱۶/۸۵	۵/۵۶
S_7	۱	۱	۱	۴/۵۲	۸۹/۰۵	۶۱/۶۸	۱۰۵/۶۳	۱۴/۶۵	۶/۷۶
S_8	۱	۱	۱	۵/۲۳	۹۸/۶۵	۵۴/۵۳	۱۳۵/۴۲	۱۳	۴/۸۳
S_9	۱	۱	۱	۳/۵۰	۹۶/۵۰	۵۴/۶۸	۵۸/۷۸	۲۲/۶۴	۳/۳۲
S_{10}	۱	۱	۱	۶/۳۸	۱۵۸/۴۶	۷۰/۵۴	۷۴/۱۳	۲۲/۸	۲/۸۵
S_{11}	۱	۱	۱	۴/۷۹	۶۸/۳۱	۴۳/۰۹	۲۵۶	۲۰/۴۶	۳/۱۶
S_{12}	۱	۱	۱	۵/۱۲	۱۱۷/۸۱	۳۶/۰۵	۱۲۹/۰۳	۱۴/۲۲	۳/۰۵
S_{13}	۱	۱	۱	۳/۸۶	۳۱۶/۰۶	۵۶/۴۲	۱۱۰	۱۴/۲۲	۲/۴۷
S_{14}	۱	۱	۱	۸/۳۲	۶۱/۱۰	۳۸/۴۷	۵۳/۱۷	۲۲/۶۷	۳/۶۵
S_{15}	۱	۱	۱	۹/۱۲	۶۱/۱۰	۳۸/۴۷	۵۳/۷	۲۳/۰۶	۳/۶۵
S_{16}	۱	۱	۱	۴/۰۲	۹۴/۴۳	۵۰/۵۰	۶۴/۳۹	۲۴/۴۳	۲/۶۳
S_{17}	۱	۱	۱	۵/۸۰	۵۲/۷۱	۵۹/۹۸	۷۱	۲۴/۴۷	۳/۵۲
S_{18}	۱	۱	۱	۵/۷۰	۵۳	۵۸/۲۰	۶۸/۲۶	۲۳/۶	۳/۶
S_{19}	۱	۱	۱	۵/۱۱	۸۱	۵۵	۵۱۲/۲۱	۱۴/۰۷	۵/۱۳
S_{20}	۱	۱	۱	۳/۵۴	۲۱۱	۴۱	۱۰۴/۵۸	۱۳/۷۱	۷/۸۷
S_{21}	۱	۱	۱	۳/۵۴	۲۱۱	۴۱	۱۰۴/۵۸	۱۳/۷۱	۷/۸۷
S_{22}	۱	۱	۱	۵/۰۲	۱۱۷	۴۳	۳۸۷	۱۴/۵۲	۲/۵۹
S_{23}	۱	۱	۱	۴/۸۵	۱۲۵/۳۱	۴۰	۱۲۴/۰۲	۱۴/۲۶	۲/۵
S_{24}	۱	۱	۱	۴/۸۵	۱۲۵/۳۱	۴۰	۱۲۴/۰۲	۱۴/۲۳	۲/۶

نتایج کارایی‌های جزیی و کلی هر سناریو به شرح جدول(۷)، بر طبق مدل تحلیل پوششی داده‌های شبکه ای متمرکز بیان گردیده است براساس مقادیر کارایی‌های کل هر سناریو می‌توان به رتبه بندی سناریوها پرداخته و سناریوی برتر را انتخاب نمود

جدول شماره(۷): مقادیر کارایی جزیی و کلی هر سناریو

کارایی ها / سناریوها	کارایی مرحله اول θ_1	کارایی مرحله دوم θ_2	کارایی مرحله سوم θ_3	حاصلضرب کارایی $\theta_T=\theta_1 * \theta_2 * \theta_3$	رتبه بندی سناریوها بر اساس θ_T
S_1	۱	۰/۹	۰/۵	۰/۴۵	۴
S_2	۰/۸۳	۰/۹۴	۰/۳۶	۰/۲۸	۸

S_3	۰/۸	۱	۰/۳۰	۰/۲۴	۹
S_4	۰/۷۰	۱	۰/۱۵	۰/۱۰	۱۷
S_5	۰/۵۳	۱	۱	۰/۵۳	۳
S_6	۰/۵۳	۰/۷۴	۱	۰/۳۹	۶
S_7	۰/۸۵	۰/۵۰	۰/۸۹	۰/۳۷	۷
S_8	۰/۷۷	۰/۴۶	۰/۶۱	۰/۲۲	۱۰
S_9	۰/۷۵	۰/۸۰	۰/۴۷	۰/۲۸	۸
S_{10}	۱	۰/۵۰	۰/۳۷	۰/۱۸	۱۲
S_{11}	۰/۶۸	۱	۰/۲۵	۰/۱۷	۱۳
S_{12}	۰/۷۱	۰/۶۵	۰/۳۰	۰/۱۳	۱۵
S_{13}	۰/۸۷	۰/۴۷	۰/۲۵	۰/۱۰	۱۷
S_{14}	۱	۰/۹۹	۰/۶۷	۰/۶۶	۲
S_{15}	۱	۱	۰/۶۷	۰/۶۷	۱
S_{16}	۰/۶۸	۰/۸۰	۰/۳۵	۰/۱۹	۱۱
S_{17}	۰/۸۸	۱	۰/۴۵	۰/۳۹	۶
S_{18}	۰/۸۸	۱	۰/۴۷	۰/۴۱	۵
S_{19}	۰/۷۸	۱	۰/۵۸	۰/۴۵	۴
S_{20}	۰/۶۵	۰/۵۱	۱	۰/۳۳	۷
S_{21}	۰/۶۷	۰/۵۱	۱	۰/۳۳	۷
S_{22}	۰/۷۳	۰/۸۰	۰/۲۸	۰/۱۶	۱۴
S_{23}	۰/۷۰	۰/۵۹	۰/۳۰	۰/۱۲	۱۶
S_{24}	۰/۶۹	۰/۵۸	۰/۳۰	۰/۱۲	۱۶

٤-۱-طراحی یک مدل رگرسیون بین شاخص‌های شبیه سازی و کارایی کل(متغیر پاسخ)

Regression Analysis: $\theta_T$versus Z1, Z2, Z3, Z1Z2, Z1Z3, Z2Z3, P1, P2, P1P2, Y1, Z1Z2Z3, Z1^2, Z2^2, Z3^2, P1^2, P2^2, Y1^2

Regression Equation

θ_T = -1771 + 218 Z1 + 203 Z2 - 167 Z3 + 232 Z1Z2 - 234 Z1Z3 - 054 Z2Z3 + 1248 P1+ 1993 P2 - 1916 P1P2 + 1631 Y1 - 640 Z1Z2Z3 - 0294 Z1^2 + 2911 Z3^2- 0118 P1^2 - 0943 P2^2 - 1036 Y1^2

رابطه (۴)

جدول شماره(۸): ضرایب مدل رگرسیون

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
Constant	-1771	0945	-187	0103	
Z1	218	122	178	0118	392006
Z2	203	327	062	0555	3764450
Z3	-167	158	-106	0325	482931
Z1Z2	232	467	050	0635	1394828
Z1Z3	-234	192	-122	0263	660087
Z2Z3	-054	540	-010	0923	7110438
P1	1248	0133	941	0000	10259
P2	1993	0248	804	0000	15259
P1P2	-1916	0248	-773	0000	14889
Y1	1631	0142	1147	0000	9741
Z1Z2Z3	-640	720	-089	0403	2684380
Z1^2	-0294	0499	-059	0574	95464
Z3^2	2911	0465	626	0000	79046
P1^2	-0118	0167	-071	0502	15059

P2^2	-0943	0186	-506	0001	14068
Y1^2	-1036	0129	-806	0000	12148

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
00160	9971%	9905%	000%

در تحلیل نتایج مدل رگرسیون بین کارایی کل و شاخص‌های شبیه سازی بر طبق جدول(۸) ، R-Sq برابر ۹۹٪ نشان از برازش بالای این مدل با داده‌های موجود است و نشان می‌دهد که مدل همه تغییرپذیری داده‌های پاسخ در اطراف میانگین آن را تبیین می‌کند فرض‌های آماری H_0 و H_1 مدل با آلفای ۰/۰۵ به صورت زیر تعریف می شود

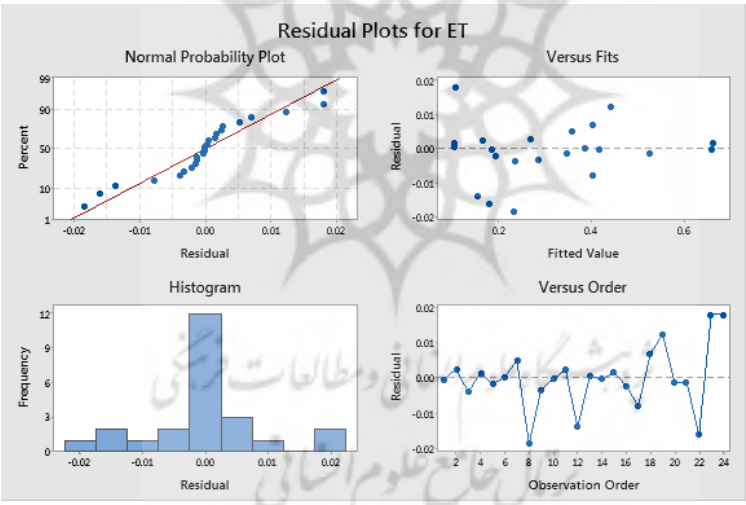
H_0: ضرایب در مدل رگرسیون تفاوت معناداری ندارند

H_1: ضرایب در مدل رگرسیون تفاوت معناداری دارند

از آنجا که مدل، در سطح اطمینان۹۵٪ در نظر گرفته شده است به همین جهت مقدار P-value براساس α =۰/۰۵ قابل تعریف است، اگر

P-value $< \alpha \longrightarrow$ فرض H_0 رد می شود

در مدل رگرسیون با در نظر گرفتن فرض H_0 و بر اساس مقادیر P-Value در جدول(۸)، P_1 ، P_2 ، Y_1 ، P_1P_2 ، P_2^2 و Y_1^2 در کارایی کل فرایند نقش بسزایی دارند P_1 نرخ کل ماشین‌های تجاری شده و P_2 متوسط زمان تولید هر ماشین و Y_1 نرخ تحویل به موقع به عنوان خروجی نهایی اثر پررنگ‌تری در کارایی کل دارند



شکل شماره (۹): نمودار باقیمانده‌ها

شکل(۹)، بیانگر مدل فیت شده مناسب و نرمال با مقادیر تصادفی در اطراف خط صفر و ثابت بودن واریانس است با بررسی نمودار باقیمانده‌ها، مدل رگرسیون رابطه(۴) تأیید آماری را کسب می کند ضرایب همبستگی(جدول۹) بین متغیرها، اثر نرخ تحویل به موقع و زمان تحویل هر ماشین دارای بیشترین تأثیر مثبت بر روی کارایی کل را نشان می دهد، Z_1 بر Z_2 بیشترین اثر معکوس را بر روی کارایی کل دارند اثر P_1 بر Y_1 بر روی کارایی کل بسیار ضعیف است

جدول شماره(۹): ضرایب همبستگی بین متغیرها

	Z1	Z2	Z3	P1	P2	Y1
Z2	-0430					
Z3	0090	0139				
P1	-0123	0135	0269			
P2	0197	-0108	0234	-0055		
Y1	-0278	0368	-0092	0008	-0290	
ET	0436	-0083	-0199	-0154	0222	0490

٤-۲- طراحی یک مدل رگرسیون بین کارایی های جزیی و کارایی کل(متغیر پاسخ)

Regression Analysis: θ_T versus E1, E2, E3, E1^2, E2^2, E3^2, E1E2, E1E3, E2E3, E1^2E2^2, E1^2E3^2, E2^2E3^2, E1^2E2^2E3^2, E1^3, E2^3, E3^3, E1^3E2^3, E2^3E3^3,

θ_T = 0286 - 1725 E1 + 01776 E2 - 05154 E3 + 3505 E1^2 - 03126 E2^2 + 010978 E3^2- 02060 E1E2 + 07050 E1E3 + 072846 E2E3 + 05152 E1^2E2^2 - 02069 E1^2E3^2- 019575 E2^2E3^2 + 037984 E1^2E2^2E3^2 - 2396 E1^3 + 01167 E2^3 + 06794 E3^3- 02570 E1^3E2^3 + 0015901 E2^3E3^3 - 03833 E1^3E3^3 (رابطه ۵)

E1^3E3^3

جدول شماره(۱۰): ضرایب مدل رگرسیون

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
Constant	0286	0118	241	0073	
E1	-1725	0538	-321	0033	106337E+08
E2	01776	00731	243	0072	489232235
E3	-05154	00247	-2090	0000	90497713
E1^2	3505	0895	392	0017	739052E+08
E2^2	-03126	00536	-583	0004	597390814
E3^2	010978	000978	1123	0000	22355695
E1E2	-02060	00816	-253	0065	622518908
E1E3	07050	00266	2655	0000	50858884
E2E3	072846	000675	10789	0000	4337953
E1^2E2^2	05152	00635	811	0001	652328338
E1^2E3^2	-02069	00135	-1537	0000	9866065
E2^2E3^2	-019575	000207	-9436	0000	434576
E1^2E2^2E3^2	037984	000399	9513	0000	476463
E1^3	-2396	0522	-459	0010	378342E+08
E2^3	01167	00181	643	0003	94629881
E3^3	06794	00982	692	0002	2395907108
E1^3*E2^3	-02570	00233	-1104	0000	98323915
E2^3*E3^3	0015901	0000878	1812	0000	135104
E1^3*E3^3	-03833	00503	-763	0002	665663276

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
00000245	10000%	10000%	9999%

بررسی نتایج مدل رگرسیون جدول(۱۰) با ضریب تعیین(R-Sq) ۱۰۰٪ نشان از برازش مناسب این مدل با داده‌های موجود است و نشان می‌دهد که مدل همه تغییرپذیری داده‌های پاسخ در اطراف میانگین آن را تبیین می‌کند در واقع R^2 همان اندازه گیری آماری نزدیک داده‌ها به خط رگرسیون برازش شده می باشد ادعای فرض آماری H_0 و براساس مقادیر P-Value جدول(۱۰)، کارایی‌های جزیی و توان دوم و سوم آنها همگی دارای اهمیت معنادارای در پیش بینی متغیر پاسخ و یا کارایی کل دارند و کارایی مرحله دوم با توان دوم و سوم کارایی کل رابطه معنادارتری دارد

جدول شماره(۱۱): ضرایب همبستگی

	E1	E2	E3	ET	E1^2	E2^2
E2	0120					

E3	-0251	-0188				
ET	0316	0444	0640			
E1^2	0995	0137	-0200	0370		
E2^2	0146	0997	-0174	0461	0162	
E3^2	-0363	-0213	0984	0546	-0311	-0201

جدول(۱۱) به میزان همبستگی دو متغیر نسبت بهم می پردازد، از آنجا که هر چه به ضریب همبستگی به مقدار یک نزدیک باشد یعنی قویا دو متغیر ارتباط مثبت دارند و این نشان از رابطه قوی کارایی کلی به ترتیب با کارایی مرحله سوم، دوم و اول دارد طبق جدول(۱۱) نشان از رابطه مستقیم و قوی E_T بر E_3 و سپس بر E_2 دارد

۵- پیامدهای عملی و مدیریتی تحقیق

این تحقیق یک چارچوب جامع از اقدامات زنجیره تامین تاب آور در شرایط مدیریت ریسک را پیش روی سیاستگذاران صنعت خودرو قرار می‌دهد یافته‌ها نشان دهنده نقش محوری در شناسایی ریسک‌های زنجیره تأمین و چگونگی ارتباط آن با شناسایی ویژگی‌های بهبود زنجیره و در نهایت معرفی فاکتورهای تاب آوری زنجیره تامین سایپا برای مدیران هر بخش دارد شناسایی منابع تهدید و فرصت در فلوچارت پیشنهادی تا حد زیادی بر نتیجه اقدامات زنجیره تأمین تاب آور تأثیر می گذارد در نتیجه به مدیران در تصمیم سیاست های بهینه به جهت بهره وری در کیفیت، هزینه و زمان نقش بسزایی خواهد داشت به دلیل مزایای بالقوه تاب آوری در زنجیره های تأمین که در هر شرایط خاصی شرکت را از آسیب پذیری و انحراف نجات می بخشد، شناسایی فرایندهای بهبود عملکرد تاب آوری زنجیره تأمین نقشی احیا کننده برای سازمان و شاخص‌های موثر بر سیستم دارد

٦-نتیجه‌گیری و پیشنهادات آتی

تحقیق حاضر به منظور اجرای سیاست‌گذاری ارجح مدیران سایپا، برای پیاده سازی زنجیره تأمین تاب‌آور با روش سلسله مراتبی پیشنهادی برای شناخت عوامل تاب آوری صورت گرفته است ابتدا با در دست داشتن اطلاعات آماری یکساله شرکت، روند زنجیره تأمین شبیه سازی و سپس با تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها به ارزیابی سناریوهای تاب‌آوری پرداخته و با مقیاس کارایی-های بدست آمده، سناریو برتر انتخاب و در نهایت با تحلیل‌های آماری بین کارایی و شاخص‌های شبیه سازی نقش شاخص‌ها و متغیرهای تأثیرگذار ارزیابی می شود برترین سناریوها در رتبه بندی کارایی‌ها با روش NDEA[۲۸]، سناریویی با شاخص‌های سرعت و مشاهده پذیری در تولید با توانمندساز تاب آوری سطح بالای مهارت کارکنان و تعداد سالن‌های خطوط تولید بیش از یک سالن را نشان می‌دهد سناریوهای برتر، حاکی از آن است که زیرفرآیند دوم از بقیه زیرفرایندها در نتیجه کارایی کل اثرگذاری بیشتری دارد و این موضوع در تحلیل رگرسیون هم مورد تأیید قرار گرفت، در طراحی مدل رگرسیون نتایج خروجی‌های حاصل از سطح دوم یعنی P_1 و P_2 (نرخ ماشین‌های تجاری شده و متوسط زمان تولید هر ماشین) به عنوان متغیرهای مهم تأثیرگذارتر در زنجیره مورد بحث قرار گرفت نتایج این تحقیق، بعد جدیدی از تاب آوری در زنجیره تأمین خودروسازی مورد بررسی قرار داد و نقش مؤثر برای مقابله با اختلالات زنجیره تأمین و ایجاد تاب آوری را تمرکز بر توانمندسازهای فرآیند تولیدکننده ارزیابی نمود با تجزیه و تحلیل عملکرد دوره ای زنجیره تأمین منتسب با تاب آوری، شرکت بهتر می تواند از عهده آسیب پذیری‌های قریب الوقوع برآید شبیه سازی زنجیره تأمین، مدیران را در شناسایی، حفظ و بهبود توانایی‌های تاب آوری و ویژگی های مؤثر بر تاب آوری به درک بالایی می‌رساند تحقیق حاضر محدودیت های زیادی دارد ارزیابی سیستم بزرگ و پیچیده از یک طرف و حجم بالای اطلاعات و گاهی تناقض در اطلاعات پرسشنامه‌ها و عدم قطعیت سیستم در شرایط محیطی مختلف از محدودیت‌های این تحقیق است به دلیل محیط به شدت متغیر و وجود پارامترهای متعدد و شاخص‌های تاب آوری دخیل در مطالعه موردی زمینه ادامه این تحقیق برای محققان بعدی کاملا باز است شاخص های تعریف شده در این تحقیق محدود و با توجه به شرایط محیطی و خاص این مجموعه در این بازه زمانی و با معیار نقطه نظر کارشناسان این حوزه لحاظ شده است که می‌تواند در تحقیقات آتی با معیارهای دیگری سنجیده شود طراحی سناریوها در این تحقیق با ترکیب تمامی عوامل صورت گرفته است که می تواند به حالت انتخابی مورد بررسی قرار گیرد فاکتورهای تاب آوری را می‌توان به صورت کروموزوم-های صفر و یک تعریف و با الگوریتم ژنتیک به بررسی بهترین کروموزوم و تست بهترین سناریو پرداخت

[28] Network Data Envelopment Analysis

این درحالی است که تحولات گسترده و سریع ناشی از ورود فناوری اطلاعات و ارتباطات، انقلاب دیجیتال، ظهور رسانه‌های اجتماعی، ورود فناوری‌های مبتنی بر وب، تحول گسترده‌ای در شیوه‌های ارتباطی ایجاد نموده و باعث تغییر رویکرد سنتی ارتباط با مشتریان به روش‌ها و مدل‌های ارتباطات بازاریابی نوین شده است (Hein et al, 2019; 632) این تحولات، متعاقباً نوع و ماهیت ارتباط با بازارها، به‌ویژه بازارهای خدماتی را دگرگون ساخته و فرصت‌های بسیاری را در زمینه ارتباطات مؤثر با مشتریان به وجود آورده است (Kotler & Keller, 2015; 579) از سوی دیگر با رقابتی شدن بازارها در حوزه‌های مالی، نوع ابزارهای ارتباطی بکار گرفته‌شده توسط بنگاه‌های مالی در رابطه با مشتریان تغییر و تکامل پیدا کرده است ارتباطات بازاریابی به‌عنوان یکی از حوزه‌های بازاریابی که قبلاً معروف به پیشبرد فروش بوده، به‌تدریج جایگاه خود را در استراتژی‌های بازاریابی تثبیت کرده است (Zwerin et al, 2020; 163) حتی افزایش روش‌های دستیابی به مصرف‌کنندگان، از طریق رسانه‌های سنتی و غیر سنتی، سازمان‌ها را وادار به دور شدن از مدل‌های ارتباطات جمعی به‌منظور مقابله با افزایش شمار گزینه‌های ارتباطات بازاریابی کرده است (Gabrielli and Balboni, 2010; 276)

در محیطی با این تحولات در حوزه ارتباطات، سازمان‌های خدماتی مانند بانک، بایستی علاوه بر یکپارچه‌سازی رویه‌های ارتباطات خود، از روش‌ها و خدمات نوین، مدرن و باکیفیت ارتباط با مشتریان نیز بهره ببرند تا مزیت رقابتی خود را حفظ نمایند (Keikha et al, 2020; 283) رویکرد ارتباطات یکپارچه بازاریابی، منافع بسیار زیادی در حوزه خدمات بانکی ایجاد می‌نماید، ازجمله این ظرفیت را دارد که در خدمات به مشتریان، صحت، سرعت، سهولت، حرمت، صداقت، صراحت، دقت، امانت، حمایت و حراست را افزایش دهد در حال حاضر بانک‌های ایرانی برخی از این ابعاد ازجمله حراست و امانت را به خوبی مهیا می‌کنند، اما در رابطه با سایر عوامل، اکثراً بصورت سنتی عمل کرده و به بلوغ کافی دست نیافته‌اند (Venous & Safaeian, 2004; 6) درواقع هدف ارتباطات بازاریابی یکپارچه بهبود مفاهمه و افزایش پیام‌های مثبت و موثر بازاریابی و کاهش پیام‌های منفی در مورد برند سازمان بر اساس تعامل، تفاهم و ارتباطات جامع است (Duncan & Moriarty, 2006; 239) و اولویت دادن به ایجاد ارتباطات بلندمدت و منسجم در هر مجموعه‌ای، در نهایت منجر به تقویت و ارزش‌سازی برند، سودآوری کسب‌وکار و افزایش ثروت سهامداران خواهد شد (Luxton et al, 2015; 2)

اما چالش قابل توجه در ارتباط با یکپارچگی ارتباطی بانک‌های ایرانی، این است که با اینکه ماهیت خدمات مالی، بسیار به ارتباطات موثر و منسجم با مشتریان وابسته است، اما عمدتاً پیام‌های نامناسب، متنوع، مقطعی، ناهماهنگ و نامفهوم از این مجموعه‌ها مشاهده می‌شود این موضوع نمایانگر کم‌توجهی بسیاری از سازمان‌ها به مقولهٔ ارتباطات بازاریابی یکپارچه و کم‌اطلاعی مدیران نسبت به نحوهٔ اجرای صحیح این مقوله و حتی عدم وضوح و شفافیت اهمیت جایگاه این مفهوم در مجموعه فعالیت‌های بازاریابی است (Keikha et al, 2020; 283) وجود تنوع بسیار زیاد در ابزارهای ارتباطی هم، باعث شده است که بسیاری از بانک‌ها با عدم هوشمندی کافی، منابع اختصاص یافته به ارتباطات را بدون سنجش اثربخشی و کارایی لازم، به شکل بیهوده‌ای مصرف کنند و بدون تفکّر دربارهٔ اینکه چگونه می‌توان با استفاده از ابزارهای ارتباطی متنوع، پیام‌های سازگاری به مشتریان ارسال نمایند، این ابزارها را به کار می‌گیرند (Amirshahi et al, 2013; 52)

بسیاری از بانک‌ها با توسعهٔ زیرساخت و استفاده از ابزارهای نوین درصدد افزایش اثربخشی ارتباطات خود بوده‌اند، اما چالش اساسی در این حوزه عدم تبیین نقشهٔ راه و مزیت رقابتی بانک‌ها است که چالش موجود نه‌تنها کارایی و اثربخشی تخصیص منابع مادی و زمانی را کاهش می‌دهد، بلکه موقعیت رقابتی آن‌ها را در بازار به خطر می‌اندازد (Ghodselahi, Tondnevis, 2018; 3) برای ایجاد این توانمندی، مسأله اصلی در اختیار داشتن یک الگوی جامع و یکپارچه برای مدیریت ارتباطات با ذینفعان بانک است؛ به گونه‌ای که تعامل پایدار با مخاطبان را به نحو فعال و اثربخش ایجاد نموده و نیازهای بازاریابی سازمان و

نیازهای اطلاعاتی مشتری را بصورت نظام‌مندی تأمین نماید (Baran et al, 2008; 148; Mahmoud, et al, 2018; 259)

درنتیجه کم‌اطلاعی در زمینه‌ی بسترها و عوامل موثر بر ارتباطات یکپارچه بازاریابی، ضرورتی را برای بانک‌ها به وجود آورده است که به بازبینی و تدقیق هرچه بیشتر در سیاست‌ها، راهبردها و برنامه‌های سنتی ارتباطی با مشتری در بانک متناسب با مفاهیم و استانداردهای روز و شرایط بومی پرداخته و در جهت کاربست الگوهای نوین توام با سینرژی و یکپارچگی گام بردارند طراحی یک الگوی کارآمد از ارتباطات یکپارچه بازاریابی در خدمات بانکی، می‌تواند با ایجاد پایگاه اطلاعاتی به شناخت انواع مشتریان کمک نماید (Duncan & Moriarty, 2006; 239)، به تعاملات همه‌جانبه منجر شود، سیاست‌ها و الگوهای ترفیعی را تسهیل و ارتقاء بخشد، برنامه‌ریزی و اطلاع‌رسانی را منسجم نماید (Keller, 2016; 289)، موقعیت و جایگاه متمایز برند ایجاد کند، چابکی در ارتباطات داخلی و خارجی بوجود آورد و به ایجاد اعتماد به برند با خلق فرهنگ باز و مشتری‌مدار کمک نماید (Schultz, & Kitchen, 1997; 10)

در این راستا، شناسایی عوامل و محرک‌های تسهیل‌کننده ارتباطات بازاریابی اگر از خود برنامه‌های ارتباطات مهم‌تر نباشد کم‌اهمیت‌تر نیست به همین جهت در پژوهش حاضر با بررسی جنبه‌های مختلف عملیات بانکی و فرآیند انتقال پیام و ایجاد ارتباط در حوزه خدمات مالی پرداخته شده و الگوی جامعی از مفاهیم موثر در ارتباطات یکپارچه بازاریابی با مشتریان و ایجاد یک سیستم هماهنگ و یکپارچه ارتباطات بانک با ذی‌نفعان، فراهم گردید لذا سؤال اصلی این است که اساساً چه فاکتورهایی بر ایجاد ارتباطات بازاریابی منسجم اثرگذارند و اولویت اثرات این محرک‌ها به چه ترتیبی است؟ این عوامل که در قالب پیشایندهای ارتباطات یکپارچه بازاریابی و در چهار دسته کلی زمینه‌های راهبردی، بازارگرایی، هویتی و محیطی مورد مطالعه قرار گرفته‌اند و بر این اساس راهکارهایی برای بهبود وضعیت ارتباطات بازاریابی بانکی ارائه شده است

الف) چارچوب نظری

مفهوم ارتباطات بازاریابی شامل کلیهٔ تلاش‌های ارتباطی است که به سازمان امکان می‌دهد تا در ارتباط با موجودیت محصولات و خدمات، آنچه را ارائه می‌دهد یا می‌تواند ارائه دهد با مشتریان به اشتراک بگذارد (Bilgili & Aydin, 2019; 11; Othman et al; 2021) رایج‌ترین اشکال ارتباطات بازاریابی، شامل تبلیغات، پشتیبانی از فروش، روابط عمومی، فروش شخصی، بازاریابی مستقیم و بازاریابی رویدادی است (Alnaseri & Shakir, 2019; 205) سیستمی‌که تمام عناصر آمیختهٔ ترویج را با هم ترکیب و راهکارهای به‌روزتر و منسجم‌تری ارایه می‌کند، در ادبیات بازاریابی ارتباطات یکپارچه بازاریابی نامیده می‌شود (Key & Czaplewski, 2017; 327) در حال حاضر ارتباطات بازاریابی یکپارچه به‌عنوان اثربخش‌ترین رویکرد برای مدیریت محیط پیچیدهٔ چندکاناله و چندپارچه امروزی، شناخته می‌شود (Laurie & Mortimer, 2019: 233)

تغییر رویکرد به ارتباطات بازاریابی یکپارچه، چند زمینه را به حوزه ارتباطات بازاریابی تزریق نمود: اول ضرورت استفاده همزمان از چندین کانال، نقاط تماس یا نقاط ارتباطی برای رساندن پیام به مخاطبان هدف (Gordon et al, 2020; 4) دوم تمرکز بر مصرف‌کننده، یعنی نیاز به درک عمیق مشتری، تعاملات مشتری و ارتباطات و گفتگوهای مداوم به‌عنوان مبنای برنامه‌ریزی و اجرای ارتباطات بازاریابی (Kliatchko, J G, & Schultz, 2014; 381) سوم هماهنگی و سازگاری ۳۶۰ درجه در کل راه‌حل‌های ارتباطی (Fleenor et al, 2020; 114) چهارم اینکه یکپارچگی افقی و عمودی بوده و رویکردی برای کلیه عملکردها و روندهای سازمان است نه فقط ارتباطات بازاریابی (Porcu et al, 2019; 438)

بررسی پیشینهٔ پژوهش درزمینهٔ ارتباطات بازاریابی یکپارچه نشان می‌دهد که چندین عامل محرک اصلی بر روند اجرای این متغیر تأثیر دارد (Luxton et al, 2015; 37) البته بیشتر پژوهش‌ها در ارتباط با پیامدهای ارتباطات یکپارچه بازاریابی بوده است و پیشایند-ها هنوز در قالب یافته‌های تجربی باقی مانده و ادبیات مربوط به بررسی محرک‌ها به قدر کفایت نیست (Ahmad & Perumal, 2018: 548) در نتیجه در ادامه به بررسی مبانی نظری عوامل موثر بر ارتباطات یکپارچه بازاریابی پرداخته شده است

گرایش‌های راهبردی موثر در ارتباطات یکپارچه بازاریابی

رویکرد استراتژیک سازمان، مهم‌ترین عامل و بستر ارتباطات یکپارچه بازاریابی است برخی از عوامل و ابعاد مهم راهبردی شناسایی‌شده در این مطالعه شامل استراتژی‌محوری، فناوری‌محوری، یادگیری‌محوری و کارآفرینی‌محوری است:

استراتژی‌محوری[۲۹]: به گرایش سازمان به بهره‌مندی از برنامه‌های زیربنایی که جهت همه فعالیت‌ها را به‌سوی یک مقصد واحد هماهنگ سازد، گفته می‌شود نخستین جزء از برنامه استراتژیک هر سازمان داشتن چشم‌انداز و دورنمای مشترک و به تعبیر دیگر بیانیه کلی نقشه راه سازمان است (Woodward & Shaffakat, 2017; 252)

فناوری‌محوری[۳۰]: به‌عنوان یک جهت گیری استراتژیک، نشان‌گر تعهد شرکت‌ها در زمینه تحقیق، توسعه و نوآوری و شامل بکارگیری آخرین فن‌آوری در هر دو روش توسعه محصول جدید و بازاریابی است سازمان‌های تکنولوژی‌گرا دارای تفکر و قابلیت بالا در دستیابی به فناوری برای توسعه محصولات جدید هستند و به طور مستمر و فراگیر از دانش فنی برای خلق راه حل جدید برای پاسخ به نیاز کاربران، بهره می‌برند (Butkouskaya et al, 2019; 2)

یادگیری‌محوری[۳۱]: تمایل و تعهد به یادگیری، دید مشترک، ذهن باز و انطباق‌پذیری از ویژگی‌های یک سازمان یادگیری‌محور است کارکنان یک سازمان یادگیری‌گرا به طور مستمر به دنبال توسعه ظرفیت‌های خود در جهت نیل به نتایج مطلوب هستند (Theodosiou et al 2012; 1059) کارکنان با استفاده از یادگیری محوری، نیازها و خواسته‌های مشتریان را بهتر درک می‌کنند که باعث افزایش ارتباطات بازاریابی یکپارچه می‌شود (Udayana & etal, 2021; 8)

کارآفرینی‌گرایی[۳۲]: کارآفرینی‌محوری یا گرایش به کارآفرینی به عنوان یک سرمایه فکری استراتژیک در یک کسب‌وکار تعریف می‌شود که نمایانگر قدرت فکری و اجرایی آن مجموعه برای شناسایی و بهره‌برداری به‌موقع و به‌صرفه از فرصت‌های استفاده‌نشده به عنوان یک اصل مدیریتی است (Aragón & Sánchez, 2015; 292)

گرایش‌های بازار موثر در ارتباطات یکپارچه بازاریابی

گرایش کلی بازار در یک سازمان، به دیدگاه بلندمدت آن سازمان گفته می‌شود که اعتقاد دارد تمام اجزاء کسب‌وکار شامل فلسفه، اهداف، فرهنگ، رفتار، منابع اطلاعاتی و باید حول محوریت بازار یا مشتریان خارجی و نتایج کسب شده در آن بازار ترسیم گردد ابعاد زیر به عنوان گرایش‌های بازار موثر بر ارتباطات یکپارچه بازاریابی در این پژوهش بررسی شده‌اند:

بازارمحوری[۳۳]: بازارمحوری نوعی فرهنگ سازمانی است که مهمترین کار یا مأموریت سازمان را تعریف بینش، نیازها و خواسته‌های مشتریان می‌داند بازارگرایی شامل مجموعه‌ای از باورها و ارزش‌های مشترک در بین اعضای سازمان که مشتری را محور اصلی در برنامه‌ریزی کسب‌وکار می‌داند (Butkouskaya et al, 2019; 2)

رقیب‌محوری[۳۴]: رویکردی که نسبت به شناخت شایستگی‌ها و نقاط قوت و ضعف رقبای موجود و احتمالی تاکید ویژه‌ای دارد این گرایش، سازمان را به سمت چابکی در فهم رقبا و نظارت و جمع‌آوری اطلاعات منظم بازار رقبا برای رشد استراتژی‌های بازاریابی هدایت می‌کند (O'Cass and Weerawardena, 2010; 575)

هماهنگی بین‌وظیفه‌ای[۳۵]: به هم‌آوایی همه واحدهای عملیاتی برای تحقق اهداف سازمان اطلاق می‌گردد هماهنگی بین وظیفه-ای به برقراری ارتباط و به اشتراک‌گذاری مواد، اطلاعات و منابع، ادغام و ارتباط بین حوزه‌ها و بخش‌های مختلف کمک می‌کند برای تحقق چنین موضوعی اطلاعات سازمان باید در کل بخش‌های سیستم به‌طور هماهنگ به اشتراک گذاشته شود (Hossain et al, 2017; 5)

29 Strategy Orientation
30 Technology Orientation
31 Learning Orientation
32 Entrepreneurial Orientation
33 Market Orientation
34 Competitor Orientation
35 Inter-functional Coordination

هوشمندی بازار[۳۶]: به وجود آگاهی درباره بازار و پیش‌بینی نیازهای جاری و آتی مشتریان، با هدف انتشار این بینش در تمام واحدهای سازمانی و پاسخ گسترده به آن تعریف می‌گردد وظیفه برنامه‌های هوشمند جمع‌آوری اطلاعات بازارها، رقبا و سایر موضوعات مهم استراتژیک برای استفاده تصمیم‌گیرندگان است، تا فضای کسب و کار خود را درک کرده و با موفقیت رقابت و رشد کنند (Woodward & Shaffakat, 2017; 253) بازارمحوری نیز یک جهت‌گیری تجاری شامل ایجاد هوش بازار (دربارهٔ مشتریان، رقبا و روندهای محیطی) و انتشار آن در سازمان و پاسخ شرکت به تغییرات مطابق بااین هوشمندی بازار است (Butkouskaya & Alarcón-Del-Amo, 2021; 120)

قابلیت بازاریابی[۳۷]: نشان‌دهنده توانایی خاص یک شرکت در شناسایی بازارهای هدف و تنظیم و اجرای راهبردها و آمیخته‌های بازاریابی مرتبط با این بازار برای ایجاد رضایتمندی و وفاداری در مشتریان است این قابلیت را به‌عنوان فرآیندهای سازمانی مرتبط به هم برای اجرای فعالیت‌های بازاریابی مثل ارائه محصـول، قیمت‌گذاری، مدیریت توزیع، ارتباطات بازاریابی، برنامه‌ریزی بازاریابی و اجرای بازاریابی تعریف می‌کنند (Kitchen & Burgmann, 2015; 36)

گرایش‌های هویتی موثر در ارتباطات یکپارچه بازاریابی

گرایش هویتی به ویژه برندمحوری به رویکردی گفته می‌شود که در آن فرآیندهای شرکت پیرامون ایجاد، توسعه و محافظت از هویت برند در تعامل مداوم با مشتریان هدف با هدف دستیابی به مزایای رقابتی پایدار می‌چرخد (Osakwe et al, 2020; 818) برخی ابعاد گرایش هویتی که بر ارتباطات بازاریابی موثر هستند به صورت زیر تعریف شده‌اند:

چشم‌انداز مشترک برند[۳۸]: به تفکر و پارادایم یکپارچه حاکم، که تمام فرآیند داستان برند، میراث برند، مالکان برند، نمودار سازمانی، همکاران، پورتفوی برند، معماری برند، برندهای اصلی و فرعی، استراتژی برند، مسائل حقوقی و قانونی برند و را هدایت نماید، چشم‌انداز مشترک برند می‌گویند چشم انداز برند نه تنها دلیل وجودی یک برند را نشان می‌دهد بلکه به برند کمک می‌کند که در تصمیم‌گیری‌های آتی درست و به موقع رفتار کند (Luxton et al, 2017; 427)

توسعه هویت یکپارچه برند[۳۹]: هویت برند شامل تمامی المان‌های بصری و غیربصری و نیز محسوس و نامحسوس برند است که یک برند به منظور ایجاد، بهبود و تثبیت تصویر ذهنی و درک درست از خودش در ذهن مشتری در نظر می‌گیرد مفهوم یکپارچگی در هویت برند، شامل ایجاد هماهنگی و انسجام در تمام نقاطی است که شناخت، احساس، و تجربیاتی از یک برند در ذهن مخاطبانش به وجود می‌آورد (Hirvonen & Laukkanen, 2014; 46)

موضع‌یابی مشترک برند[۴۰]: تصویر ذهنیِ مطلوبِ کسب‌وکار که برای آن برنامه‌ریزی می‌کند را موضع برند می‌گویند جایگاه‌یابی مشترک برند به فرآیند منسجم ایجاد و کنترل تصویرها، ادراکات و تداعیات ذهنی‌ای که مصرف‌کننده بر مبنای ارزش‌ها و باورهای خود به محصول نسبت می‌دهد گفته می‌شود (Luxton et al, 2017; 428)

توسعه قابلیت‌های برند[۴۱]: توان کسب و کار در توسعه برند و افزایش آن (مانند خلق، نگهداری و بروز کردن تصویر برند، ایجاد ارزش منحصر بفرد، مطابقت برند با نیاز مشتریان)؛ ارتباطات و تعامل برند (مانند هدف تبلیغاتی، انتقال اثربخش پیام برند، و ارزیابی خروجی برند)؛ و مدیریت روابط برند (از قبیل تعامل برند بین مشتریانش، ارتباط بین برند و مشتریان، و افزایش صداقت برند) را توسعه قابلیت برند می‌گویند (Evans et al, 2012; 1458)

گرایش‌های محیطی موثر در ارتباطات یکپارچه بازاریابی

بخشی از عوامل موثر بر ارتباطات یکپارچه بازاریابی، عوامل کلان و محیطی است که غالبا در دسترس یا در کنترل کسب‌وکارها نیست به همین دلیل سازمان‌ها لازم است با شناسایی این عوامل از میزان اثرات پیدا و پنهان آن آگاه بوده و در برنامه ارتباطات خود لحاظ نمایند این گرایش‌ها در ادامه تبیین شده‌اند:

---

36 Market Intelligence
37 Marketing Capability
38 Common vision of brand
39 Integrated Brand Identity
40 Common Positioning of brand
41 Common Capability of brand

گرایش‌های سیاسی[۴۲]: مشخص می‌کند که تا چه میزان دولت یا سیاست‌های آن ممکن است بر روی یک کسب‌وکار یا یک صنعت تاثیرگذار است گرایشات سیاسی شامل تمایلات سیاسی، ثبات سیاسی، سیاست‌های تجاری، مالی، مالیاتی و بین‌المللی، روابط و لابی‌های دولتی، کنترل‌های تجاری دولت، وضعیت تخصیص بودجه، معاملات دولتی، استخدام دولتی، یارانه‌های دولتی، حمایت‌های دولتی، موانع دولتی، آزادی‌ها و می‌گردد (Zvobgo & Melewar, 2011; 11)

شرایط اقتصادی[۴۳]: به شرایط کلی اقتصاد و عملکرد آن اشاره دارد که به صورت مستقیم یا غیرمستقیم بر ارتباطات کسب‌وکار با بازار موثر است از جمله این عوامل می‌توان به نرخ بهره، نرخ اشتغال یا نرخ بیکاری، نرخ رشد، نرخ تورم، نرخ ارز، نرخ بیکاری، تحریم‌های اقتصادی، بحران‌ها یا رونق اقتصادی، هزینه مواد خام، سطح رفاه، سطح کنترل اقتصاد، روند بازار بورس، نوسان قیمت، ریسک سرمایه‌گذاری و اشاره نمود (Georges et al, 2019; 8)

گرایش‌های اجتماعی[۴۴]: شرایط و روندهای اجتماعی بر روی محیط و ارتباطات اجتماعی تمرکز دارد، که به بازاریاب‌ها کمک می‌کند تا با شناخت نیازها و خواسته‌های اجتماعی مشتریان، ارتباطات بهتری را با او برنامه‌ریزی کنند گرایش‌های اجتماعی شامل تغییر جمعیت، سطح تحصیلات، روند فرهنگی، تغییرات نگرشی، شیوه و سبک زندگی، نرخ مهاجرت، فساد اجتماعی، برابری اجتماعی نرخ طلاق، امید به زندگی، سطح اعتماد عمومی و است (Saenko et al, 2016; 267)

توسعه تکنولوژیک[۴۵]: عامل فناوری، شامل بسترها، وضعیت و آمادگی نوآوری و توسعه تکنولوژیکی بازار یا صنعت است، که به عنوان یک محرک ابزاری و فناورانه موثر بر ارتباطات بازاریابی عمل می‌کند اغلب در بحث تکنولوژیکی بر تحولات در فناوری دیجیتال تمرکز می‌شود (Bhattacharyya, 2020; 352)

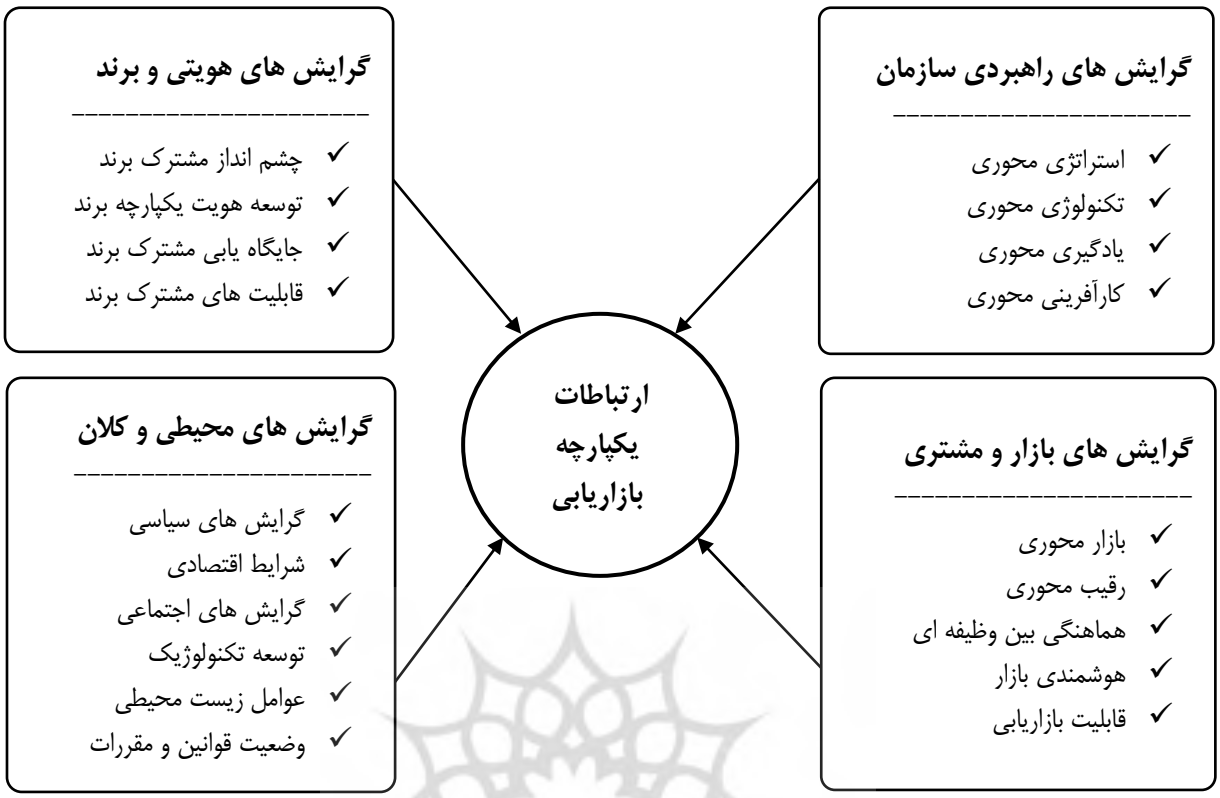
عوامل زیست محیطی[۴۶]: به جنبه‌های زیست محیطی که برروی برنامه‌های بازاریابی و ارتباطات اثرگذار باشد می‌گویند شامل آب و هوا، سیاست‌های زیست محیطی، بلایای طبیعی، آلودگی آب و هوا، بحران‌های محیطی، استانداردهای بازیافت، نگرش نسبت به محصولات سبز، انرژی‌های تجدیدپذیر و است (Butkouskaya et al, 2019; 7)

وضعیت قوانین و مقررات[۴۷]: قوانین مربوط به محیط سازمان و تغییرات آن بر فعالیت‌های تجاری و به ویژه نوع ارتباطات موثر هستند قوانینی همانند قانون اشتغال، قانون حقوق مصرف‌کننده، بهداشت و ایمنی، مقررات بین‌المللی، سیستم حقوقی، قانون مدنی و همچنین مقررات تجاری و محدودیت های آن (Bhattacharyya, 2020; 353)

ب) مدل مفهومی پژوهش

از منظر طرح کلی و مفهومی پژوهش حاضر به بررسی عوامل موثر بر ارتباطات یکپارچه بازاریابی در صنعت بانکداری می‌پردازد و هدف اصلی آن شناسایی پیشایندهای ارتباطات یکپارچه بازاریابی و رتبه‌بندی اهمیت این محرک‌هاست همچنان که در مبانی نظری تبیین گردید و مطابق با مدل مفهومی، محرک‌های ارتباطات یکپارچه بازاریابی در چهار دسته گرایش های راهبردی سازمان، گرایش های بازار و مشتری، گرایش های هویتی و برند و گرایش های محیطی و کلان طبقه‌بندی شده‌اند

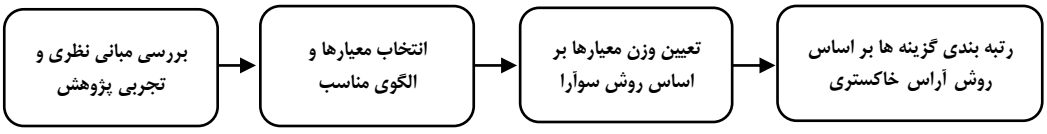
42 Politic conditions
43 Economic conditions
44 Sociological conditions
45 Technology conditions
46 Environment conditions
47 Law conditions



نمودار شماره (۱): مدل مفهومی پژوهش

۲- روش شناسی پژوهش

این پژوهش از نظر هدف، پژوهشی کاربردی است و از نظر شیوهٔ تحلیل داده‌ها، اکتشافی با رویکرد زمینه‌یابی است که هدف آن ضمن شناسایی پیشایندهای ارتباطات بازاریابی یکپارچه، رتبه‌بندی معیارها و محرک‌های شناسایی‌شده در صنعت بانکداری است برای این منظور در گام نخست در راستای پوشش شکاف پژوهشی، به تحلیل اسنادی مبانی نظری و مطالعات انجام شده در حوزهٔ ارتباطات بازاریابی یکپارچه، پرداخته شد و معیارهایی به طور اولیه شناسایی و طبقه‌بندی گردید سپس نتایج تحلیل محتوا در اختیار خبرگان قرار گرفت گروه خبرگان متشکل از ۱۴ نفر خبره ارتباطات و بازاریابی بودند که تجربه لازم به ویژه در صنعت خدمات مالی برای پاسخگویی را داشتند پس از این مرحله بر اساس روش سوآرا، وزن نهایی معیارهای مورد نظر محاسبه و برای اولویت‌بندی این محرک‌ها بر اساس روش آراس خاکستری، ماتریس نهایی ارزیابی شده توسط خبرگان تشکیل و سپس ماتریس نهایی نرمال موزون به شکل اعداد خاکستری ایجاد و در نهایت این محرک‌ها رتبه‌بندی شدند روش‌های فوق برای دستیابی به اهداف پژوهش در نمودار (۲) خلاصه شده است



نمودار شماره (۲): گام‌های پژوهش

الف) تجزیه‌وتحلیل گام‌به‌گام و نسبی ارزیابی وزن (سوآرا)

روش سوآرا[۴۸] یک رویکرد نوین از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره[۴۹] بوده و متفاوت با سایر روش‌ها در این زمینه مانند فرآیند شبکه تحلیلی[۵۰] و فرآیند سلسله مراتبی تحلیلی[۵۱] متفاوت است (Zolfani & Saparauskas, 2013; 79) در روش سوآرا، بیشترین رتبه به ارزشمندترین معیارها و کمترین رتبه به کمترین معیارها نسبت داده می‌شود بنابراین، میانگین ارزش رتبه‌بندی برای تعیین رتبه‌بندی نهایی در نظر گرفته می‌شود (Keršuliene & Turskis, 2011; 654) مزیت اصلی روش سوآرا در ارزیابی دقیق معیار توسط خبرگان است در بسیاری مطالعات خبرگان نقش مهمی در ارزیابی معیارها و تعیین وزن آنها دارند به این صورت که پس از تعیین اولویت هر معیار توسط هر خبره، در نهایت نرخ معیارها را بر اساس خروجی کلی از مجموعه اولویت‌ها تعیین می‌کنند این روش سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیرندگان را به تصمیم‌گیری بهتر در طیف وسیعی از شرایط راهنمایی می‌کند و می‌توان آن را به عنوان یک روش ارزشمند تصمیم‌گیری در سطوح بالای سازمانی در نظر گرفت در ادامه خلاصه‌ای از مراحل اصلی این تکنیک تشریح و اجرا می‌شود:

- ✓ گام نخست: ترتیب معیارها بر اساس نظرات خبرگان مهمترین معیارها در رتبه‌بندی در سطح اول قرار می‌گیرند و آن معیارهایی که از اهمیت کمتری برخوردار هستند در سطوح بعدی طبقه‌بندی می‌شوند
- ✓ گام دوّم: تعیین اهمیت مقایسه ای هر معیار در این مرحله، اهمیت نسبی هر معیار در مقایسه با معیارهای قبلی آن تعیین می‌شود این اهمیت مقایسه ای توسط S_j نشان داده می‌شود
- ✓ گام سوّم: محاسبه K_j، که تابعی از اهمیت مقایسه ای برای هر معیار است این ضریب با استفاده از (معادله ۱۹) محاسبه می‌شود:

$$k_j = s_j + 1$$

گام چهارم: محاسبه وزن اولیه هر معیار، که می‌تواند با استفاده از (معادله ۲۰) محاسبه شود:

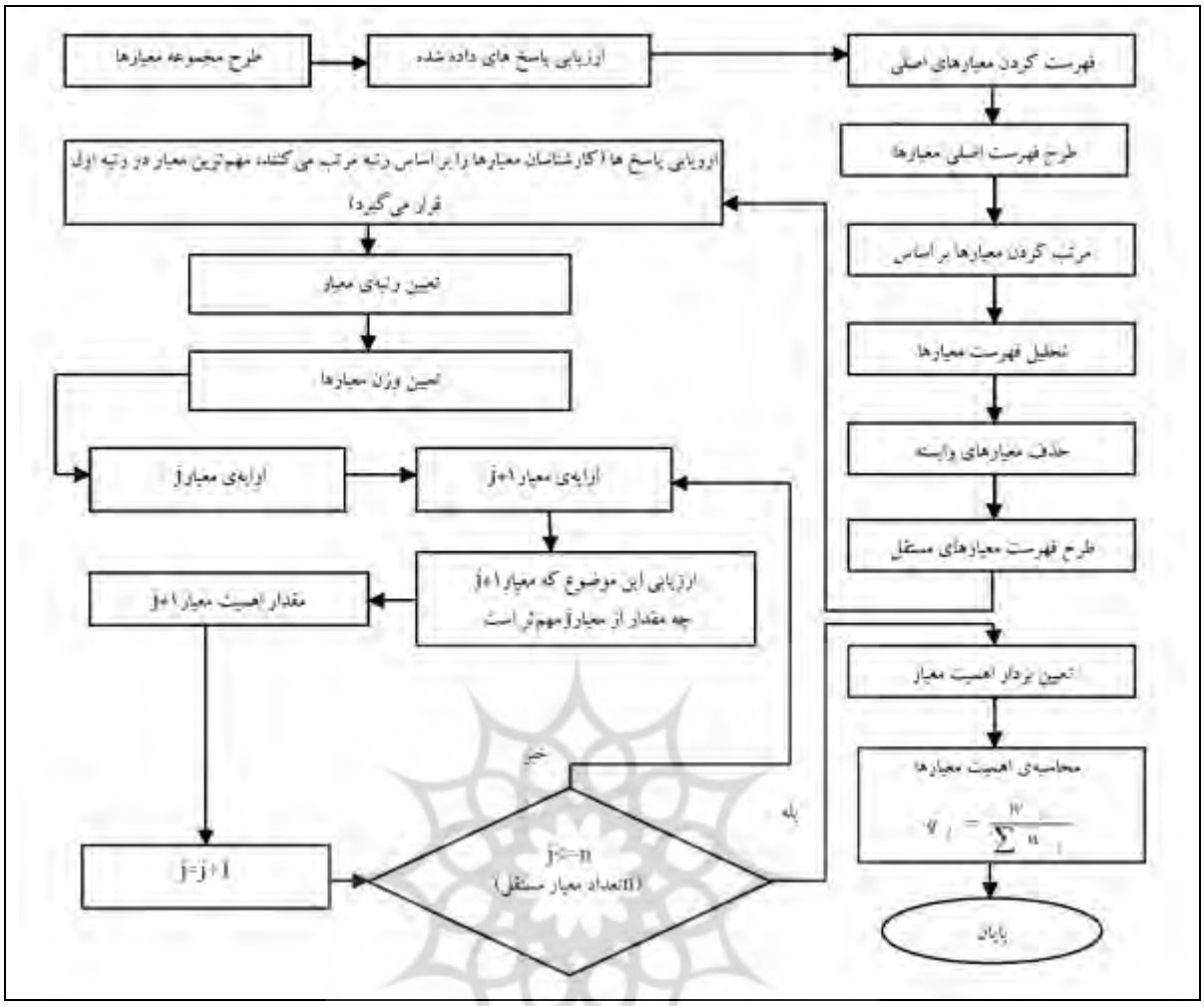
$$q_j = \frac{q_{j-1}}{k_j} \quad (۲۰)$$

مرحله پنجم: محاسبه وزن نهایی هر معیار در این مرحله، به عنوان آخرین مرحله در روش سوآرا، وزن نهایی هر معیار، که وزن معیارهای نرمال هستند، با استفاده از معادله (۲۱) محاسبه و همچنین تعیین وزن معیارها در تکنیک سوآرا و مراحل اجرای این تکنیک به صورت جزئی در نمودار ۳ نشان داده می‌شود

$$w_j = \frac{q_j}{\sum_{j=1}^{n} q_j} \quad (۲۱)$$

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

48 SWARA
49 MCDM
50 analytic network process
51 analytic hierarchy process



نمودار شماره (۳): تعیین وزن معیارها در تکنیک سوآرا

۳- نتایج و بحث

در این پژوهش برمبنای گام نخست تکنیک سوارا، از خبرگان خواسته شد تا معیارها را برحسب اهمیت به طور نزولی مرتب کنند که این اولویت‌بندی در ستون اول جدول ۱ و ۲ نشان داده شده است سپس گام‌های دوم تا چهارم روش سوآرا در ستون‌های دوم تا چهارم جدول ۱ برای معیارها و جدول ۲ برای زیر معیارها ارائه شده است در نهایت با اجرای روش سوآرا و نرمالسازی اوزان معیارهای مؤثر، وزن نهایی معیارها در ستون چهارم جدول ۱ نشان داده شده است

جدول شماره (۱): محاسبهٔ وزن محرک‌های مؤثر بر ارتباطات بازاریابی یکپارچه بر اساس تکنیک سوآرا (معیارها)

معیارها	اهمیت نسبی مقادیر s_j	ضریب $k_j = s_j + 1$	محاسبه‌ی وزن $w_j = \frac{x_j - 1}{k_j}$	وزن نهایی $q_j = \frac{w_j}{\sum w_j}$
گرایش‌های استراتژیک (A_1)	-	۱	۱	۰/۲۸۸
گرایش‌های مشتری و بازار(A_2)	۰/۱۴۳	۱/۱۴۳	۰/۸۱۷	۰/۲۳۶
گرایش‌های هویت و برند (A_3)	۰/۰۷۲	۱/۰۷۲	۰/۹۳۳	۰/۲۶۹
گرایش‌های کلان و محیطی (A_4)	۰/۱۴۳	۱/۱۴۳	۰/۷۱۵	۰/۲۰۶

همچنین جدول شماره ۲ زیر معیارها ارتباطات بازاریابی یکپارچه با اجرای روش سوآرا و نرمالسازی اوزان معیارهای مؤثر ارائه شده است

جدول شماره (۲): محاسبهٔ وزن محرک‌های مؤثر بر ارتباطات بازاریابی یکپارچه بر اساس تکنیک سوآرا (زیرمعیارها)

معیارها	زیرمعیار	اهمیت نسبی مقادیر s_j	ضریب $k_j = s_j + 1$	محاسبه‌ی وزن	وزن	وزن نهایی	رتبه	رتبه نهایی

				$q_j = \frac{w_j}{\sum w_j}$	$w_j = \frac{x_j - 1}{k_j}$			
گرایش‌های استراتژیک (A_1)	استراتژی محوری	–	۱	۰/۹۳۳	۰/۲۸۵	۰/۰۸۲	اول	رتبه اول
	تکنولوژی محوری	۰/۰۷۱۴۲۹	۱/۰۷۱۴۲۹	۰/۰۸۷۱۱۱۱	۰/۲۶۶	۰/۰۷۶	دوم	
	یادگیری محوری	۰/۱۴۲۸۵۷	۱/۱۴۲۸۵۷	۰/۷۶۲۲۲۲	۰/۲۳۲	۰/۰۶۷	پنجم	
	کارآفرینی محوری	۰/۰۷۱۴۲۹	۱/۰۷۱۴۲۹	۰/۷۱۱۴۰۷	۰/۲۱۷	۰/۰۶۲	هفتم	
گرایش‌های مشتری و بازار (A_2)	بازارمحوری	–	۱	۱	۰/۲۵۹	۰/۰۶۱	هشتم	رتبه سوّم
	رقیب محوری	۰/۱۴۲۸۵۷	۱/۱۴۲۸۵۷	۰/۶۶۹۲۲	۰/۱۷۳	۰/۰۴۱	یازدهم	
	هماهنگی بین بخشی	۰/۱۴۲۸۵۷	۱/۱۴۲۸۵۷	۰/۸۷۵	۰/۲۲۷	۰/۰۵۳	نهم	
	هوشمندی بازار	۰/۲۱۴۲۸۶	۱/۲۱۴۲۸۶	۰/۵۵۱۷	۰/۱۴۳	۰/۰۳۴	سیزدهم	
	قابلیت بازاریابی	۰/۱۴۲۸۵۷	۱/۱۴۲۸۵۷	۰/۷۶۵۶۲۵	۰/۱۹۸	۰/۰۴۷	دهم	
گرایش‌های هویتی و برند (A_3)	چشم انداز مشترک برند	–	۱	۱	۰/۲۷۶	۰/۰۷۴	سوم	رتبه دوّم
	توسعه هویت یکپارچه برند	۰/۰۷۱۴۲۹	۱/۰۷۱۴۲۹	۰/۹۳۳۳۳۳	۰/۲۵۸	۰/۰۶۹	چهارم	
	جایگاه یابی مشترک برند	۰/۰۷۱۴۲۹	۱/۰۷۱۴۲۹	۰/۸۷۱۱۱۱	۰/۲۴۱	۰/۰۶۴	ششم	
	قابلیت‌های مشترک برند	۰/۰۷۱۴۲۹	۱/۰۷۱۴۲۹	۰/۸۱۳۰۳۷	۰/۲۲۵	۰/۰۶۱	هشتم	
گرایش‌های کلان و محیطی (A_4)	گرایش‌های سیاسی	۰/۰۷۱۴۲۹	۱/۰۷۱۴۲۹	۰/۵۸۸۴۸	۰/۱۳۳	۰/۰۲۷	پانزدهم	رتبه چهارم
	شرایط اقتصادی	۰/۱۴۲۸۵۷	۱/۱۴۲۸۵۷	۰/۷۶۵۶۲۵	۰/۱۷۴	۰/۰۳۶	دوازدهم	
	گرایش‌های اجتماعی	۰/۱۴۲۸۵۷	۱/۱۴۲۸۵۷	۰/۸۷۵	۰/۱۹۸	۰/۰۴۱	یازدهم	
	توسعه تکنولوژیک	-	۱	۱	۰/۲۲۷	۰/۰۴۷	دهم	
	عوامل زیست محیطی	۰/۰۷۱۴۲۹	۱/۰۷۱۴۲۹	۰/۵۴۹۲۴۸	۰/۱۲۴	۰/۰۲۵	شانزدهم	
	وضعیت قوانین و مقررات	۰/۲۱۴۲۸۶	۱/۲۱۴۲۸۶	۰/۶۳۰۵۱۵	۰/۱۴۳	۰/۰۲۹	چهاردهم	

ب) روش ارزیابی نسبتی افزایشی با مقادیر خاکستری (آراس خاکستری)

امروزه، اعداد خاکستری یکی از مهم‌ترین گزینه‌های موجود در بخش فرآیند تصمیم‌گیری است که در مورد گزینه‌های تصمیم گیری در شرایط عدم اطمینان مطرح می‌شود در این شرایط، متخصصین می‌توانند ارزیابی‌های خود را در محدودهٔ تقریبی با استفاده از اعداد خاکستری بیان کنند (Lin et al, 2008; 795) نظریهٔ خاکستری عدم قطعیت را در نظر می‌گیرد و بر تحلیل ریاضی سیستم‌ها با اطلاعات نامطمئن متمرکز است در مقایسه با تئوری فازی، مزیت تئوری خاکستری این است که در محیط فازی از انعطاف‌پذیری کافی برخوردار است درجه‌بندی معیارها با استفاده از متغیرهای زبانی به منطق خاکستری تبدیل می‌شوند از اینرو، معیارها را می‌توان به صورت اعداد خاکستری بیان کرد (Li et al, 2007; 476) نظریه خاکستری بر اساس روشی که توسط جو لانگ (۱۹۸۲) مطرح نمود، توسعه یافت و هنگامی این روش کارآمد بود که:

- ✓ مسائل و مشکلات بر اساس اطلاعات ناقص توصیف شوند
- ✓ پرهیز از ضعف روش‌های آماری بسیار مهم است
- ✓ هدف تخمین رفتار یک سیستم نامطمئن با داده‌های محدود، مجزا و اطلاعات ناقص است (Wu, 2006; 1280)

وجود اطلاعات ناقص و عدم استفاده از روش‌های معمول برای حل این مسائل را دشوار می‌سازد به‌طور کلی، سه عدد طبقه‌بندی وجود دارد: ۱) اعداد سفید، ۲) اعداد خاکستری و ۳) اعداد سیاه بنابراین در نظر بگیرید:

$$\otimes x = [\alpha, \gamma] = \{x | \alpha \le x \le \gamma, \alpha \text{ and } x \in R\} \quad (۱)$$

پس، $\otimes x$ شامل دو عدد واقعی است: α (حد پایین) و γ (حد بالایی) اینها به شرح زیر تعریف می‌شوند:

- اگر $\alpha \to -\infty$ و $\gamma \to -\infty$ باشد، پس $\otimes x$ یک عدد سیاه است که فاقد هرگونه اطلاعات معنادار است
- اگر $\alpha = \gamma$ باشد، پس $\otimes x$ یک عدد سفید است که اطلاعات کاملی دارد در غیر اینصورت؛

➢ $\otimes x = [\alpha, \gamma]$، یک عدد خاکستری است که دارای اطلاعات ناقص و نامشخص است

از آنجا که اطلاعات موجود در دنیای واقعی ما معمولاً ناکافی و ناقص است، استفاده از روشهای جدید بر اساس اعداد خاکستری برای پاسخگویی بهتر به نیازهای واقعی ضروری به نظر می‌رسد بنابراین، مفاهیم اولیه و عملیات اساسی برای اعداد خاکستری توضیح داده می‌شود فرض کنید که یک عدد خاکستری با دو پارامتر تعریف می‌شود $(\alpha، \gamma)$ چهار عمل اساسی، شامل جمع، تفریق، ضرب و تقسیم، به ترتیب با نمادهای +، −، ×، ÷ نشان داده می‌شوند بنابراین، عملیات اساسی برای دو عدد خاکستری مانند $\otimes n1$ و $\otimes n2$ به شرح زیر تعریف شده است:

$$\otimes n1 + \otimes n2 = (n1\alpha + n2\alpha, n1\gamma + n2\gamma) \quad (۲)$$ (جمع)

$$\otimes n1 - \otimes n2 = (n1\alpha - n2\gamma, n1\gamma - n2\alpha) \quad (۳)$$ (تفریق)

$$\otimes n1 \times \otimes n2 = (n1\alpha \times n2\alpha, n1\gamma \times n2\gamma) \quad (۴)$$ (ضرب)

$$\otimes n1 \div \otimes n2 = (n1\alpha/n2\gamma, n1\gamma/n2\alpha) \quad (۵)$$ (تقسیم)

$$k \times (\otimes n1) = (kn1\alpha, kn1\gamma) \quad (۶)$$ (عدد حاصل از اعداد خاکستری)

$$(\otimes n1)^{-1} = (1/n1\gamma, 1/n1\alpha) \quad (۷)$$

روش آراس خاکستری[۵۲] توسط زاوادسکاس و تورسکیس[۵۳] (۲۰۱۰)، توپنتیت[۵۴] و همکاران (۲۰۱۰)، بر اساس این تئوری که می‌توان پدیده‌های پیچیدهٔ جهان را با مقایسه‌های نسبی ساده درک نمود، توسعه دادند لذا، مجموع نمرات وزنی نرمالسازی شده برای هر گزینه در هر معیار که شرایط آن گزینه را نشان می‌دهد، برمجموع نمرات وزنی نرمالسازی شدهٔ گزینه ایده‌آل تقسیم می‌شود این نسبت «درجهٔ مطلوبیت یا بهینگی[۵۵] » را نشان می‌دهد و همهٔ این گزینه‌ها بر این اساس رتبه‌بندی می‌شوند ابتدا ماتریس خاکستری[۵۶] ایجاد خواهد شد این ماتریس یک ماتریس $m \times n$ است که در آن m تعداد گزینه‌ها (سطرها) و n تعداد معیارها (ستون‌ها) می‌باشد

$$X = \begin{bmatrix} \otimes X_{01} & \dots & \otimes X_{0j} & \dots & \otimes X_{0n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & & \vdots \\ \otimes X_{i1} & \dots & \otimes X_{ij} & \dots & \otimes X_{in} \\ \vdots & & \vdots & \ddots & \vdots \\ \otimes X_{m1} & \dots & \otimes X_{mj} & \dots & \otimes X_{mn} \end{bmatrix} \quad i = \overline{0,m}; j = \overline{1,n} \quad (۸)$$

$\otimes Xij$، نشان دهندهٔ عملکرد گزینهٔ iام در معیارهای jام است $\otimes x_0$ مقدار بهینه معیارها را نشان می‌دهد که اگر این مقدار نامشخص باشد، به‌صورت ذیل تعیین می‌شود:

$x0j = \max i \otimes xij$, if $\max i \otimes xi$ (ارجح است)

(۹)

$\otimes x0j = \min i\, x{*}\, ij$, if $\min i\, x{*}ij$ $\otimes$ (ارجح است)

ارزیابی گزینه‌ها در هر معیار $(\otimes xij)$ و وزن معیارها $(\otimes wj)$ توسط تصمیم‌گیرندگان به‌عنوان ورودی ماتریس تصمیم‌گیری وارد می‌شود لازم به ذکر است که معیارها ابعاد مختلفی دارند نخست، باید تمام مقادیر وزنی بدون بعد شود تا از مشکلات احتمالی در اختلافات موجود بین معیارها جلوگیری شود برای این منظور، مقادیر بر اساس مقدار بهینه به دست آمده در بخش قبلی تقسیم می‌شوند روش‌های مختلفی برای بی بعدی سازی مقادیر وجود دارد یکی از آنها در اینجا شرح داده شده است:

۱) مقادیر تصمیم‌گیری اولیه با کمک روش نرمالسازی به مقادیری در بازه (۱و۰) یا در بازه (∞ و۰) تبدیل می‌شوند

۲) سپس مقادیر تصمیم‌گیری اولیه برای تمامی معیارها بی‌بعد شده و به شکل $\otimes \bar{x}ij$ درآمده تا عوامل ایجاد شده از ماتریس

[52] ARAS-G
[53] Zavadskas and Turskis
[54] Tupenaite
[55] optimality
[56] grey decision making matrix (GDMM)

$\bar{X}\otimes$، به شرح ذیل تعریف می‌شود:

$$\otimes\bar{X}=\begin{bmatrix}\otimes\bar{X}_{01} & \dots & \otimes\bar{X}_{0j} & \dots & \otimes\bar{X}_{0n}\\ \vdots & \ddots & \vdots & & \ddots\ \vdots\\ \otimes\bar{X}_{i1} & \dots & \otimes\hat{X}_{ij} & \dots & \otimes\bar{X}_{in}\\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots\\ \otimes\bar{X}_{m1} & \dots & \otimes\bar{X}_{mj} & \dots & \otimes\bar{X}_{mn}\end{bmatrix}\quad i=\overline{0,m};j=\overline{1,n} \qquad (۱۰)$$

نرمالسازی برای معیارهای مثبت بر اساس رابطهٔ (۱۱) و برای معیارهای منفی بر اساس رابطهٔ (۱۲) صورت می‌پذیرد:

$$\otimes\ \bar{x}ij\ =\frac{\oplus x_{ij}}{\sum_{i=0}^{m}\oplus x_{ij}} \qquad (۱۱)$$

$$\otimes\quad X_{ij}=\frac{1}{\oplus x_{ij}^{*}}\qquad \otimes\ \bar{x}ij\ =\frac{\oplus x_{ij}}{\sum_{i=0}^{m}\oplus x_{ij}} \qquad (۱۲)$$

پس از آنکه مقادیر بدون بعد در مراحل نرمالسازی معیارها استخراج شد، معیارها قابلیت مقایسه با یکدیگر را دارند و پس از آن وزنی که توسط متخصصین در ماتریس نرمال شدهٔ $\otimes\bar{X}$ تعیین می‌شود برای شکل دهی ماتریس $\otimes\hat{X}$ اعمال می‌شود $\otimes w_j$، وزن معیار j ام است که از رابطهٔ ذیل اخذ می‌شود:

$$o<\otimes\ w_j<1$$
$$\sum_{j=1}^{n}w_j=1 \qquad (۱۳)$$

$$\otimes\hat{X}=\begin{bmatrix}\otimes\hat{X}_{01} & \dots & \otimes\hat{X}_{0j} & \dots & \otimes\hat{X}_{0n}\\ \vdots & \ddots & \vdots & & \ddots\ \vdots\\ \otimes\hat{X}_{i1} & \dots & \otimes\hat{X}_{ij} & \dots & \otimes\hat{X}_{in}\\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots\\ \otimes\hat{X}_{m1} & \dots & \otimes\hat{X}_{mj} & \dots & \otimes\hat{X}_{mn}\end{bmatrix}\quad i=\overline{0,m};j=\overline{1,n} \qquad (۱۴)$$

$$\otimes\hat{X}_{ij}=\otimes\hat{X}_{ij}\times\otimes\ w_j;\qquad i=\overline{0,m} \qquad (۱۵)$$

W_j) وزن (اهمیت) معیار jام

$\bar{x}ij$) مقدار نرمال شدهٔ معیار j ام

ارزش تابع بهینه[۵۷] از رابطهٔ ذیل به دست می‌آید:

$$\otimes s_i=\sum_{j=1}^{n}\otimes\hat{X}_{ij};\qquad i=\overline{0,m} \qquad (۱۶)$$

$\otimes s_i$) ارزش تابع بهینه برای گزینهٔ i ام می‌باشد که بر اساس این ارزش، بهترین گزینه، حداکثر ارزش تابع بهینه و بدترین آن حداقل ارزش تابع بهینه را کسب می‌کند و معیار اولویت گزینه‌ها بر اساس مقدار $\otimes S_i$ تعیین می‌شود که پیامد تصمیم‌گیری خاکستری برای هر گزینه، عدد خاکستری $\otimes\ S_i$ می‌باشد (Heidary Dahooie et al, 2017; 10) روش‌های مختلفی برای تبدیل مقدار عددی خاکستری به مقدار قطعی وجود دارد که روش مرکز ناحیه، رویکردی ساده، کاربردی برای اجرای این کار است که در رابطهٔ ۱۷، شرح داده می‌شود:

$$s_i=\frac{1}{2}\left(s_{i\propto}+s_{i\gamma}\right) \qquad (۱۷)$$

درجهٔ مطلوبیت یک گزینه[۵۸] را می‌توان با مقایسهٔ گزینه با بهترین مقدار[۵۹] (S_0) بدست آورد معادلهٔ درجهٔ مطلوبیت برای گزینهٔ A_i که به آن معادلهٔ K_i گفته می‌شود از طریق رابطهٔ (۱۸) تعریف می‌شود:

$$k_i=\frac{s_i}{s_0};\qquad i=\overline{0,m} \qquad (۱۸)$$

که s_0 و s_i از معادلهٔ (۱۶) کسب شده است واضح است که مقدار k_i در بازه (۱ و۰) قرار دارد بر اساس مقادیر k_i گزینه‌ها رتبه-بندی می‌شوند (Hosseini Dehshiri, & Heydari Dehooei, 2019; 174)

[57] optimality function's value
[58] degree of an alternative's utility
[59] best value

محاسبات اعداد خاکستری در این پژوهش پس از اینکه از خبرگان خواسته شد تا به ارزیابی هر یک از گزینه‌ها در معیارهای مذکور بر مبنای ادبیات متغیرهای زبانی در روش آراس خاکستری بپردازند جدول تصمیم نهایی به شکل آنچه در جدول شمارهٔ ۳ مشاهده می‌کنید، حاصل شد سپس متغیرهای زبانی موجود در جدول ۳ به اعداد خاکستری تبدیل شدند تا جدول تصمیم نهایی با اعداد خاکستری به دست آید سپس در گام بعدی با توجه به رابطهٔ شمارهٔ ۹ گزینهٔ ایده آل به دست آمده و جدول تصمیم نهایی با توجه به مثبت و منفی بودن معیارها و با کمک روابط شمارهٔ ۱۱ و ۱۲ نرمالسازی شده و سپس وزن نهایی معیارها را با کمک رابطهٔ شمارهٔ ۱۵ در ستون متناظر با هر معیار ضرب شده تا ماتریس تصمیم نهایی نرمال موزون در ردیف چهارم که برای هر گزینه در جدول ۳ نشان داده شده است، حاصل گردد و تابع ارزش بهینه با کمک رابطهٔ شمارهٔ ۱۶ توسط محقق محاسبه گردید با توجه به این که مقدار به دست آمده به شکل اعداد خاکستری است با هدف مقایسه این اعداد با کمک رابطهٔ شمارهٔ ۱۷، مقادیر عددی به شکل اعداد غیر خاکستری تبدیل شده است و با کمک رابطه ۱۸ درجهٔ مطلوبیت هر گزینه به دست آمده است و در نهایت گزینه‌ها بر مبنای مقدار درجه مطلوبیت رتبه‌بندی شده است نتایج فرآیندهای مذکور در ستون sgray، s، k جدول ۳ ارائه شده است که sgray مربوط به مقادیر تابع ارزش بهینه به اعداد خاکستری، s ستون مربوط به تبدیل این اعداد به اعداد غیر خاکستری و k مربوط به درجهٔ مطلوبیت است و در نهایت رتبه‌بندی معیارها ارائه شده است به منظور سهولت مشاهده پژوهشگر تمامی گام‌های آراس خاکستری را در جدول ۳ ارائه داده است ردیف اول و دوم برای هر گزینه مربوط به متغیرهای زبانی، ردیف سوم مربوط به ماتریس تصمیم نهایی به شکل اعداد خاکستری و ردیف چهارم مربوط به ماتریس تصمیم نهایی نرمال موزون است

جدول شماره (۳): ماتریس تصمیم نهایی ارزیابی شده، نرمال موزون و نتایج نهایی روش آراس خاکستری

معیار / شاخص	نوع معیار	گزینه بهینه					A_1	
C_{1-1}	مثبت	VH	(۰/۸ ، ۱)	(۰/۵۳۳ ، ۰/۴)	(۰/۱۵۲ ، ۰/۱۱۴)	VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۰۸)	(۰ ، ۰/۰۲۲۸)
C_{1-2}	مثبت	H	(۰/۷ ، ۰/۹)	(۰/۴۶۷ ، ۰/۳۶)	(۰/۱۲۴ ، ۰/۰۹۶)	VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۰۸)	(۰ ، ۰/۰۲۱۳)
C_{1-3}	مثبت	VH	(۰/۸ ، ۱)	(۰/۵۷۱ ، ۰/۴۱۶)	(۰/۱۳۳ ، ۰/۰۹۶)	VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۰۸۳)	(۰ ، ۰/۰۱۹۳)
C_{1-4}	مثبت	VH	(۰/۸ ، ۱)	(۰/۶۹۶ ، ۰/۴۴۴)	(۰/۱۵۱ ، ۰/۰۹۶)	VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۰۸۹)	(۰ ، ۰/۰۱۹۳)
C_{2-1}	مثبت	VH	(۰/۸ ، ۱)	(۰/۵ ، ۰/۳۸۵)	(۰/۱۲۹ ، ۰/۰۹۹۶)	VH	(۰/۸ ، ۱)	(۰/۵ ، ۰/۳۸۵)	(۰/۱۲۹ ، ۰/۰۹۹۶)
C_{2-2}	مثبت	VH	(۰/۸ ، ۱)	(۰/۶۹۶ ، ۰/۴۴۴)	(۰/۱۲۰ ، ۰/۰۷۷)	M	(۰/۳۵ ، ۰/۶۵)	(۰/۳۰۴ ، ۰/۲۸۹)	(۰/۰۵۳ ، ۰/۰۴۹)
C_{2-3}	مثبت	M	(۰/۳۵ ، ۰/۶۵)	(۰/۳۳۳ ، ۰/۳۰۲)	(۰/۰۷۶ ، ۰/۰۶۹)	H	(۰/۷ ، ۰/۹)	(۰/۶۶۶ ، ۰/۴۱۹)	(۰/۱۵۱ ، ۰/۰۹۵)
C_{2-4}	مثبت	M	(۰/۳۵ ، ۰/۶۵)	(۰/۵ ، ۰/۳۴۲)	(۰/۰۷۱۵ ، ۰/۰۴۹)	M	(۰/۳۵ ، ۰/۶۵)	(۰/۵ ، ۰/۳۴۲)	(۰/۰۷۱۵ ، ۰/۰۴۹)
C_{2-5}	مثبت	VH	(۰/۸ ، ۱)	(۰/۵۷۱ ، ۰/۴۱۷)	(۰/۱۱۳ ، ۰/۰۸)	MH	(۰/۶ ، ۰/۸)	(۰/۴۲۹ ، ۰/۳۳۳)	(۰/۰۸۵ ، ۰/۰۶۶)
C_{3-1}	مثبت	H	(۰/۷ ، ۰/۹)	(۰/۴۶۶ ، ۰/۳۶)	(۰/۱۲۸ ، ۰/۰۹۹)	VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۰۸)	(۰ ، ۰/۰۲۲۱)
C_{3-2}	مثبت	H	(۰/۷ ، ۰/۹)	(۰/۵ ، ۰/۳۷۵)	(۰/۱۲۹ ، ۰/۰۹۷)	VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۰۸۳)	(۰ ، ۰/۰۲۱۵)
C_{3-3}	مثبت	VH	(۰/۸ ، ۱)	(۰/۵۷۱ ، ۰/۴۱۷)	(۰/۱۳۸ ، ۰/۱۰۰)	VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۰۸۳)	(۰ ، ۰/۰۲۰)
C_{3-4}	مثبت	H	(۰/۷ ، ۰/۹)	(۰/۶۶۶ ، ۰/۴۱۹)	(۰/۱۵ ، ۰/۰۹۴)	VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۰۹۳)	(۰ ، ۰/۰۲۱)
C_{4-1}	مثبت	H	(۰/۷ ، ۰/۹)	(۰/۶۶۶ ، ۰/۴۱۹)	(۰/۰۸۷ ، ۰/۰۵۶)	VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۰۹۳)	(۰ ، ۰/۰۱۲۴)
C_{4-2}	مثبت	VH	(۰/۸ ، ۱)	(۰/۵ ، ۰/۳۷۵)	(۰/۰۸۷ ، ۰/۰۶۵)	VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۰۸۳)	(۰ ، ۰/۰۱۴۵)
C_{4-3}	مثبت	H	(۰/۷ ، ۰/۹)	(۰/۵ ، ۰/۳۷۵)	(۰/۰۹۹ ، ۰/۰۷۴)	VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۰۸۳)	(۰ ، ۰/۰۱۶۵)
C_{4-4}	مثبت	H	(۰/۷ ، ۰/۹)	(۰/۴۶۶ ، ۰/۳۶)	(۰/۱۰۵ ، ۰/۰۸۱)	VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۰۸)	(۰ ، ۰/۰۱۸۱)
C_{4-5}	مثبت	M	(۰/۳۵ ، ۰/۶۵)	(۰/۵ ، ۰/۳۴۲)	(۰/۰۶۲ ، ۰/۰۴۲)	VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۱۰۵)	(۰ ، ۰/۰۱۳۱)
C_{4-6}	مثبت	M	(۰/۳۵ ، ۰/۶۵)	(۰/۵ ، ۰/۳۴۲)	(۰/۰۷۱۵ ، ۰/۰۴۹)	VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۱۰۵)	(۰ ، ۰/۰۱۵۱)
Sgray			(۲/۱۲۹ ، ۱/۵۳۸)				(۰/۴۸۹ ، ۰/۶۱۶)		
s			۱/۸۳۳۹۰۳				۰/۵۵۳۱۵۵		
k			۱				۰/۳۰۱۶۲۷		
رتبه			–				۱		

ادامه جدول شماره (۳)

	A_2				A_3				A_4			
VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۰۸)	(۰ ، ۰/۰۲۲۸)	VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۰۸)	(۰ ، ۰/۰۲۲۸)	H	(۰/۹ ، ۰/۷)	(۰/۴۶۷ ، ۰/۳۶)	(۰/۱۰۳ ، ۰/۱۳۳)	
VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۰۸)	(۰ ، ۰/۰۲۱۳)	VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۰۸)	(۰ ، ۰/۰۲۱۳)	VH	(۱ ، ۰/۸)	(۰/۵۳۳ ، ۰/۴)	(۰/۱۰۶ ، ۰/۱۴۲)	
VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۰۸۳)	(۰ ، ۰/۰۱۹۳)	VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۰۸۳)	(۰ ، ۰/۰۱۹۳)	MH	(۰/۸ ، ۰/۶)	(۰/۴۲۸ ، ۰/۳۳۳)	(۰/۰۷۷ ، ۰/۰۹۹)	
VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۰۸۹)	(۰ ، ۰/۰۱۹۳)	VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۰۸۹)	(۰ ، ۰/۰۱۹۹)	M	(۰/۶۵ ، ۰/۳۵)	(۰/۳۰۴ ، ۰/۲۸۹)	(۰/۰۶۳ ، ۰/۰۶۶)	
VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۰۷۷)	(۰ ، ۰/۰۱۹۹)	VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۰۷۷)	(۰ ، ۰/۰۱۵۴)	VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۰۷۷)	(۰ ، ۰/۰۱۹۹)	
VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۰۸۹)	(۰ ، ۰/۰۱۵۴)	VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۰۸۹)	(۰ ، ۰/۰۲۱۱)	VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۰۸۹)	(۰ ، ۰/۰۱۵۴)	
VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۰۹۳)	(۰ ، ۰/۰۲۱۱)	VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۰۹۳)	(۰ ، ۰/۰۱۵۱)	VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۰۹۳)	(۰ ، ۰/۰۲۱۱)	
VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۱۰۵)	(۰ ، ۰/۰۱۵۱)	VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۱۰۵)	(۰ ، ۰/۰۱۶۵)	VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۱۰۵)	(۰ ، ۰/۰۱۵۱)	
VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۰۸۳)	(۰ ، ۰/۰۱۶۵)	VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۰۸۳)	(۰ ، ۰/۰۲۲۱)	VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۰۸۳)	(۰ ، ۰/۰۱۶۵)	
VH	(۱ ، ۰/۸)	(۰/۴ ، ۰/۵۳۳)	(۰/۱۱۰ ، ۰/۱۴۷)	VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۰۸)	(۰ ، ۰/۰۲۱۵)	VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۰۸)	(۰ ، ۰/۰۲۲۱)	
H	(۰/۹ ، ۰/۷)	(۰/۵ ، ۰/۳۷۵)	(۰/۰۹۷ ، ۰/۱۲۹)	VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۰۸۳)	(۰ ، ۰/۰۲۰)	VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۰۸۳)	(۰ ، ۰/۰۲۱۵)	
MH	(۰/۸ ، ۰/۶)	(۰/۴۲۸ ، ۰/۳۳۳)	(۰/۰۸۰ ، ۰/۱۰۳)	VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۰۸۳)	(۰ ، ۰/۰۲۱)	VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۰۸۳)	(۰ ، ۰/۰۲۰)	
M	(۰/۶۵ ، ۰/۳۵)	(۰/۳۳۳ ، ۰/۳۰۲)	(۰/۰۶۸ ، ۰/۰۷۵)	VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۰۹۳)	(۰/۰۴۰ ، ۰/۰۴۴)	VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۰۹۳)	(۰ ، ۰/۰۲۱)	
VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۰۹۳)	(۰ ، ۰/۰۱۲۴)	M	(۰/۶۵ ، ۰/۳۵)	(۰/۳۰۲ ، ۰/۲۳۳)	(۰ ، ۰/۰۱۴۵)	VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۰۹۳)	(۰ ، ۰/۰۱۲۴)	
VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۰۸۳)	(۰ ، ۰/۰۱۴۵)	H	(۰/۹ ، ۰/۷)	(۰/۳۷۵ ، ۰/۵)	(۰/۰۶۵ ، ۰/۰۸۷)	VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۰۸۳)	(۰ ، ۰/۰۱۴۵)	
VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۰۸۳)	(۰ ، ۰/۰۱۶۵)	H	(۰/۹ ، ۰/۷)	(۰/۳۷۵ ، ۰/۵)	(۰/۰۷۴ ، ۰/۰۹۹)	VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۰۸۳)	(۰ ، ۰/۰۱۶۵)	
VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۰۸)	(۰ ، ۰/۰۱۸۱)	VH	(۱ ، ۰/۸)	(۰/۴ ، ۰/۵۳۳)	(۰/۰۹۱ ، ۰/۱۲۱)	VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۰۸)	(۰ ، ۰/۰۱۸۱)	
VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۱۰۵)	(۰ ، ۰/۰۱۳۱)	M	(۰/۶۵ ، ۰/۳۵)	(۰/۳۴۲ ، ۰/۵)	(۰/۰۴۲ ، ۰/۰۶۲)	VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۱۰۵)	(۰ ، ۰/۰۱۳۱)	
VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۱۰۵)	(۰ ، ۰/۰۱۵۱)	MH	(۰/۸ ، ۰/۶)	(۰/۳۴۲ ، ۰/۵)	(۰/۰۴۹ ، ۰/۰۷۱۵)	VL	(۰ ، ۰/۲)	(۰ ، ۰/۱۰۵)	(۰ ، ۰/۰۱۵۱)	
	(۰/۶۱۶ ، ۰/۴۵۴)				(۰/۶۱۷ ، ۰/۴۸۵)				(۰/۶۱۱ ، ۰/۴۴۰)			
	۰/۵۳۵۱۵۱				۰/۵۵۱۰۰۵				۰/۵۲۵۷۸۱			
	۰/۲۹۱۸۱				۰/۳۰۰۴۵۵				۰/۲۸۶۷			
	۳				۲				۴			

منبع: داده‌های پژوهش

همانطور که در جدول شماره ۳ نشان داده شده است، در این پژوهش معیارهای گرایش راهبردی سازمان، گرایش‌های هویتی و برند، گرایش‌های مشتری و بازار و گرایش‌های محیطی و کلان با اوزان ۰/۲۸۸، ۰/۲۶۹، ۰/۲۳۶، ۰/۲۰۶ به ترتیب از بالاترین میزان اهمیت در میان معیارهای تصمیم گیری برخوردارند که بر اساس تکنیک آراس خاکستری گرایش‌های راهبردی سازمان با مقدار عددی ۰/۳۰۱ بیشترین اهمیت را از نظر خبرگان به خود اختصاص داده است و پس از آن گرایش‌های هویتی و برند با درجهٔ مطلوبیت ۰/۳۰۰ رتبهٔ دوم این طبقه‌بندی را از نظر اهمیت به خود اختصاص داده است بنابراین این محرک‌ها نسبت به سایر محرک‌های ارتباطات بازاریابی یکپارچه نیازمند توجه بیشتری هستند

بر اساس نتایج مطالعات مختلف، کسب مزیت رقابتی و توسعهٔ پایدار در صنعت بانکداری، به ادغام، هم‌افزایی و افزایش کارایی نظام ارتباطات این صنعت وابسته است و ارتباطات یکپارچه بازاریابی رویکرد نوینی است که به عنوان راهکار منسجم و هماهنگ در این زمینه می‌تواند نقش‌آفرینی نماید (Sheikhesmaeili, et al, 2021; 149) ارتباطات یکپارچه بازاریابی از طریق هم‌افزایی ناشی از تطابق و سازگاری در پیام‌های بازاریابی کاملاً هماهنگ و چندگانه، افزایش ارزش ویژهٔ برند، بهبود در عملکرد مشتری، عملکرد بازار، عملکرد مالی و مزیت رقابتی بلندمدت را در کسب‌وکار ایجاد نموده (Butkouskaya et al, 2021; 118; Anabila, 2020; 230) و با استفاده از ارتقای توان تبلیغات ارتباطی، مهارت مجموعه‌ها و سازمان‌ها را به‌منظور جذب و حفظ مشتری افزایش می‌دهد (Kitchen et al, 2008; 542)

لذا در پژوهش حاضر به محرک‌های مؤثر در پیاده‌سازی موفق ارتباطات یکپارچه بازاریابی مؤثر پرداخته شد و این محرک‌ها بر مبنای رویکرد تلفیقی سوارا و آراس خاکستری شناسایی و رتبه‌بندی گردید برای این منظور نخست پژوهش‌های مرتبط به

ارتباطات بازاریابی یکپارچه بررسی و فهرستی از معیارهای شناسایی شده در اختیار خبرگان بازاریابی و بانکداری، قرار گرفت و معیارهای مورد نظر پس از تأیید خبرگان با روش سوآرا وزن‌دهی شد به منظور رتبه‌بندی و سنجش میزان اهمیت معیارهای اصلی که خود دارای چندین زیرمعیار بودند، نیز از روش آراس خاکستری استفاده شد که نتایج این تکنیک، علاوه بر تعیین وزن و اهمیت معیارها، مؤید و تاییدکننده نتایج روش سوآرا بود که این تطابق بر اعتماد و اطمینان به نتایج پژوهش هم خواهد افزود

بر اساس نتایج این پژوهش، چهار معیار اصلی به عنوان محرک‌های ارتباطات یکپارچه بازاریابی شناسایی گردید این معیارها بر اساس ترتیب اهمیت، شامل گرایش‌های راهبردی (استراتژی محوری، تکنولوژی محوری، یادگیری محوری و کارآفرینی محوری)، گرایش‌های هویتی (هویت یکپارچه برند، جایگاه مشترک برند، قابلیت‌های برند)، گرایش‌های بازار (رقیب محوری، هماهنگی بین بخشی، هوشمندی بازار و قابلیت بازاریابی) و گرایش‌های محیطی (شرایط اقتصادی، گرایش‌های اجتماعی، توسعه تکنولوژیک، عوامل زیست محیطی و وضعیت قوانین و مقررات) بوده است این نتایج به طور مشخصی هم از مطالعات (Butkouskaya et al, 2021; 118; Luxton, Reid & Mavondo, 2017; 440; Timofeeva et al, 2016; 30; Hossain, et al, 2017; Pisicchio & Pisicchio, 2020; 17) بهره‌مند بوده و هم همراستایی و تطابق نسبی با نتایج آن‌ها دارد. مطابق با آزمون فرضیه‌ها و مشخص شدن روابط علی در مدل مفهومی پژوهش، راهکارها یا پیشنهادهایی برای بهبود بسترها و محرک‌های اثرگذار بر ارتباطات یکپارچه بازاریابی به ترتیب زیر ارایه می‌گردد:

در ارتباط با محرک گرایش راهبردی سازمان و تاثیر آن بر ارتباطات یکپارچه بازاریابی، پیشنهاد می‌گردد بانک‌ها چشم‌انداز و رسالت یکپارچه در حوزه‌های ارتباطی داشته باشند، اهداف و استراتژی‌های ارتباطات خود را تعیین کنند، در توسعه محصولات یا خدمات جدید خود از ابزارها و فناوری‌های راهبردی استفاده نمایند، در کارکنان آمادگی برای بهره‌مندی از تکنولوژی ایجاد نمایند، ظرفیت یادگیری سازمانی را توسعه دهند، فرهنگ و آمادگی تغییر در رویه‌ها را ایجاد کنند، سرمایه‌گذاری‌های جدید انجام دهند و در رأس سازمان آمادگی ارایه خدمات جدید را داشته باشند به دلیل اینکه معیار گرایش راهبردی سازمان بیشترین وزن را به خود اختصاص داده است، اهمیت تفکر راهبردی مبنی بر توسعه ارتباطات همه‌جانبه در سازمان اهمیت بیشتری نیز خواهد یافت

در مورد اثرات محرک گرایش برندمحوری بر ارتباطات بازاریابی نیز پیشنهاد می‌شود یک چشم انداز مشترک برند برای تمامی شعب تعریف شود، در فرآیندها، خدمات، نوع ارتباطات و اقلام بصری بانک یک هویت یکپارچه ارائه شود، یک تجربه ذهنی ویژه و جایگاه منحصربفرد ذهنی برای مشتریان ایجاد نمایند، کمپین‌های برندسازی را اجرا نمایند و فعالیت‌های تبلیغاتی و رسانه‌ای جهت توسعه برند را بیشتر نمایند درواقع زمانی که بانک به عنوان یک برند در ذهن مشتری قرار می‌گیرد فرآیند ارتباطی با این مخاطب تسهیل می‌گردد و هزینه‌های توسعه ارتباطات بسیار کاهش می‌یابد توصیه می‌گردد برنامه جامع برندسازی بانک شامل ۵ فاز اجراییِ شناخت و تحلیل وضعیت موجود، برنامه جامع زیرساخت برند، برنامه جایگاه‌سازی برند، طراحی ساختار برند و برنامه اجرایی انتشار برند (ارتباطات برند) تدوین و اجرا گردد

در رابطه با تاثیر محرک گرایش بازارمحوری بر ارتباطات یکپارچه بازاریابی، توصیه می‌گردد بانک‌ها دیدگاه خود در ارتباط با بازار و مشتری را تدقیق نموده و به نیازهای بازارهای امروزی و خواسته‌های جدید مشتریان توجه نمایند، اطلاعات کافی از بازار به دست آورده و بر اساس آن یک مزیت رقابتی شفاف در مقایسه با رقبا تعریف نمایند، هماهنگی کافی در تمام فرآیندها و عملکردهای سیستم، در تأمین نیازهای بازار به وجود آورند، سرعت اطلاع از تغییر در ترجیحات مشتری و بازار را بالا ببرند و امکانات و قابلیت‌های بازاریابی بانک را ارتقا دهند وابستگی بالای بانک به تمایل مشتریان و رقابت بسیار زیاد در این صنعت توجیه می‌نماید که بانک‌ها یک برنامه بازار منسجم را تنظیم نموده و برای پیشبرد آن بسترسازی و فرهنگ‌سازی نمایند

نهایتا در زمینه اثرات محرک گرایش محیطی روی ارتباطات بازاریابی شرایط کمی متفاوت است و به دلیل اینکه این عوامل عمدتاً در کنترل بانک نیست توصیه‌های کمتری می‌توان انجام نمود و صرفاً بایستی به تطابق‌پذیری، انعطاف‌پذیری، چابکی، ادراک و هوشمندی سازمان در ارتباط با محرک‌های محیطی بسنده نمود در این ارتباط می‌توان پیشنهاد نمود که بانک‌ها آمادگی مواجهه با تحولات سیاسی، اقتصادی، اجتماعی، تکنولوژیک، زیست محیطی و قانونی را در خود تقویت نمایند به ویژه نتایج تحقیق اهمیت ابعاد تکنولوژیک را برجسته نموده است که با ظهور انقلاب دیجیتال، تمایل سازمانی به سمت فناوری قابل توجیه است و

ایجاد آمادگی فناوری و چابکی در استقرار فناوری‌های خلاق در زمینه ارتباطات می‌تواند به عنوان یک فرصت محیطی مد نظر باشد

٤- منابع

1. Aghajani, H, Ravansetan, K, Safaei, A, Yahyazadeh far, M(2017) Design of resilient Supply Chain Model in Iran Khodro with structural Equation Modeling and Qualitative Techniques, *Journal of Industrial Management,*12(40)
2. Aggarwal, S, Srivastava, M, Bharadwaj, S(2020) Towards a Definition and Concept of Collaborative Resilience in Supply Chain: A Study of 5 Indian Supply Chain Cases, *International Journal of Information Systems and Supply Chain Management*, 13(1)
3. Carvalho, H, A P Barroso, V H Machado, S Azevedo, V Cruz-Machado (2012) Supply Chain Redesign For Resilience Using Simulation *Computers & Industrial Engineering*, 62 (1), 329–341
4. Charnes, A, WW Cooper, and E Rhodes (1978) Measuring the efficiency of decision making units *European journal of operational research* 2(6),429-444
5. Hosseini S, Ivanov D, Dolgui A, (2019) Review of quantitative methods for supply chain resilience analysis *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 125, 285-307
6. Kamble, S, Jabbour, C J C, Gunasekaran, A, Ndubisi, N O, Belhadi, A,Venkatesh, M (2021) Manufacturing and service supply chain resilience to the COVID-19 outbreak: Lessons learned from the automobile and airline industries *Technological Forecasting and Social Change*, *163*, 120447
7. Liang, L, WD Cook, and J Zhu, (2008) DEA models for two-stage processes: Game approach and efficiency decomposition *Naval Research Logistics*, 55(7),643-653
8. 8 Pettit TJ, Croxton KL, Fiksel J, (2019) The evolution of resilience in supply chain management: a retrospective on ensuring supply chain resilience *Journal of Business Logistics 40*(1), 56-65
9. Pilevari, N, Golzar, AH (2021) Provide a Model in Determining the Impact of Block-Chain Technology on Supply Chain Performance Using Fuzzy Inference Systems in the Automobile Industry*Journal of Industrial Management,*16 (55)
10. Ponomarov, Serhiy Y, and Mary C Holcomb (2009) Understanding the Concept of Supply Chain Resilience *The International Journal of Logistics Management*, 20(1)
11. Rajesh R (2019) Network design for resilience in supply chains using novel crazy elitist TLBO *Neural Computing and Applications*, 32, 7421–7437
12. Rajesh R (2020) A novel advanced grey incidence analysis for investigating the level of resilience in supply chains *Annals of Operations Research*, 1-50
13. Ruel, S, Baz, JE (2021) Can supply chain risk management practices mitigate the disruption impacts on supply chains' resilience and robustness? Evidence from an empirical survey in a COVID-19 outbreak era *International Journal of Production Economics*, *233*, 107972
14. Tan, Wen Jun, Allan N Zhang, and Wentong Cai (2019) A Graph-Based Model to Measure Structural Redundancy for Supply Chain Resilience *International Journal of Production Research*, 57 (20).

Designing SAIPA Supply Chain Resilience Scenarios to Evaluate the Production Process

Somayeh Shafaghizadeh
Department of Industrial Engineering, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
Sadoullah Ebrahimnejad
Department of Industrial Engineering, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran
Mehrzad Navabakhsh (Corresponding Author)
Department of Industrial Engineering, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
Email:M_navabakhsh@azadacir
Seyed Mojtaba Sajadi
New Business Department, Faculty of Entrepreneurship, University of Tehran

Abstract
Contemporary supply chains are complex networks of processes that are subject to many disruptions; a resilient supply chain will be able to respond more quickly to changes by creating capabilities The effect of supply chain network components on each other under conditions of uncertainty contributes to complexity and disruption The supply chain must be pushed towards a resiliency strategy in order to reduce disruptions and deal with issues that arise from the supply chain The purpose of this paper is to analyze network processes from supplier to distributor, in proportion to the convergence of processes by a combination of resilience factors in the automotive industry The design of the proposed scenarios with the combination of effective resilience factors is presented, which is based on the opinion of industry experts and also takes the vulnerable factors and disorders of each level into account First, the sources of supply chain risks such as disruptions, delays and vulnerabilities are identified and then twenty-four scenarios are designed with a combination of resilience factors of flexibility, visibility, velocity, and visibility The company's complex supply chain is simulated based on the system's past rate and statistical distribution functions, and then the network DEA is used to select the superior scenario The indicators of each scenario or simulation output are selected based on the DEA, ranking the most efficient scenario Finally, the relationships between them have been explored using mathematical analysis and the creation of a regression model between the simulation indices and the output of scenarios

Keywords: Network Data Envelopment Analysis, Resilient Supply Chain, Resilience Factors, Simulation.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی