

تأثیر ویروس کرونا بر صنعت ساختمان

محمدحسین عدالت خواه^۱، امیر رباطی^{۲*}

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی عمران، واحد کرمان، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمان، ایران

۲- استادیار، گروه مهندسی عمران، واحد کرمان، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمان، ایران

a_robati@iauk.ac.ir

چکیده

هدف از انجام این تحقیق شناسایی و رتبه بندی تأثیرات کرونا بر صنعت ساختمان میباشد که در آن ضمن شناسایی مهمترین تأثیرات کرونا با استفاده از مطالعات کتابخانه ای، ماتریس تصمیم گیری روش ویکور فازی تشکیل و با استفاده از پرسشنامه های کارشناسی شده، ضمن بررسی روایی و پایایی آن، تأثیرات کرونا بر اساس معیارهای "احتمال وقوع"، "شدت تأثیر" و "احتمال تشخیص" و طبق نظر خبرگان در نرم افزار Fuzzy Vikor Solver مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و طبق نتایج گرفته شده در مورد مؤثرترین تأثیرات کرونا بر صنعت ساختمان شامل موارد: مشکلات کمبود مسکن - ایجاد تأخیر در پروژه و برنامه زمانبندی - کاهش توسعه اقتصادی کشور به دلیل خوابیدن فعالیت های عمرانی - کاهش تقاضای ساخت سازه - بیکاری کارگران روزمزد به دلیل نبود کار - زیان مالی به شرکت های عمرانی - کاهش اشتغال مربوط به صنعت ساخت و ساز - افزایش ریسک های مالی پیمانکار در قرارداد های قیمت مقطوع - امکان عدم پایبندی به تعهدات سازمانی - ایجاد مشکلات عصبی و افسردگی بر کارگران و کارمندان بیکار میباشد.

کلمات کلیدی: ویروس کرونا، صنعت ساختمان، روش ویکور فازی، تعطیلی پروژه، اختلال در پروژه

The impact of the coronavirus on the construction industry

Mohammad Hosein Edalatkhah¹, Amir Robati^{2*}

1-M.Sc. Student, Department of Civil Engineering, Kerman Branch, Islamic Azad University, Kerman, Iran

2-Assistant Professor, Department of Civil Engineering, Kerman Branch, Islamic Azad University, Kerman, Iran

a_robati@iauk.ac.ir

Abstract

The purpose of this study is to identify and rank the effects of corona on the construction industry in which while identifying the most important effects of corona using library studies, the decision matrix of fuzzy vikor method is formed and using expert questionnaires and validity and Its reliability, corona effects were analyzed based on the criteria of "probability of occurrence", "intensity of impact" and "probability of diagnosis" and according to experts in Fuzzy Vikor Solver software, and according to the results, ten of the most effective corona effects On the construction industry, including: problems of housing shortage - Delays in projects and schedules - Reduced economic development of the country due to dormant construction activities - Reduced demand for construction - Unemployment of day laborers due to lack of work - Financial losses to construction companies - Reduction Employment related to the construction industry - Increased contractor financial risks in lump sum contracts - Possibility of non-compliance with organizational obligations - Causes of nervous problems and depression on unemployed workers and employees.

Keywords: *Virus Corona, industrie de la construction, méthode Vicor floue, suspension du projet, perturbation du projet*

مقدمه

جدیدترین یافته‌های آماری در بخش ساختمان ایران نشان می‌دهد که شاخص مدیران خرید صنعت ساختمان (شامخ) در فروردین ماه امسال در پله ۱۸.۷۵ قرار گرفته و با توجه به شرایط کنونی کاهش ۴۶ درصدی را نسبت به ماه قبل ثبت کرده است.

آنگونه که مدیران صنعت ساختمان در نظر سنجی اتاق تعاون ایران اعلام کرده‌اند، میزان سفارشات جدید ۳۳ درصد، تعداد نیروی انسانی فعال در صنعت ساختمان در مجموع حدود ۲۱ درصد کاهش یافته است و از سوی دیگر، تعداد پروژه‌های معوق و ناتمام بیش از ۲۶ درصد افزایش داشته است. سه شاخص میزان فروش، میزان مصرف حامل‌های انرژی و میزان صادرات کالاها و خدمات بخش ساختمان در فروردین ماه نیز به ترتیب ۶۰ درصد، ۳۵ درصد و ۱۶ درصد افت را تجربه کرده‌اند.

به این ترتیب، آنگونه که اتاق تعاون ایران بر اساس جدیدترین یافته‌های آماری در بخش ساختمان ایران گزارش کرده است، میزان فعالیت‌های تولید یا ارائه خدمات ساختمانی در فروردین ماه امسال، نسبت به ماه قبل بیش از ۴۶ درصد کاهش یافته و به پایین‌ترین میزان طی ۷ ماه اخیر تنزل کرده است. بر اساس این گزارش، صنعت ساختمان براساس استاندارد بین‌المللی طبقه‌بندی کلیه فعالیت‌های اقتصادی (ISIC)، به سه گروه اصلی ساخت بنا، مهندسی عمران و فعالیت‌های ساخت و ساز تخصصی ساختمان دسته‌بندی می‌شود. در یک تقسیم‌بندی دیگر، بخش ساختمان شامل دو بخش کلی مسکونی و غیرمسکونی (تجاری و عمرانی) است. در بخش مسکونی به دلیل تعطیلات نوروزی و تداوم تعطیلات در نتیجه شیوع ویروس کرونا و در نتیجه کاهش مراجعات حضوری برای خرید مسکن، میزان معاملات مسکن روند کاهشی شدیدی داشت به‌طوری‌که طبق گزارش بانک مرکزی

میزان معاملات آپارتمان‌های مسکونی در تهران نسبت به ماه قبل ۸۷.۸ درصد کاهش یافت. با این حال قیمت مسکن در تهران (به عنوان نمونه آماری بزرگ از کل کشور) تنها ۲.۱ درصد نسبت به ماه قبل کاهش یافت. عواملی همچون انتظارات تورمی در سال جدید، اعمال کاهش نرخ سودبانکی و انتظار افزایش ورود نقدینگی به بازارهای موازی نظیر مسکن و بورس و نیز افزایش نرخ ارز، موجب عدم کاهش محسوس قیمت مسکن شد. (روزنامه تعادل نیاز اقتصاد ایران، ۱۳۹۹)

پیشینه تحقیق

۱. صائب نیا و کریمی در سال ۱۳۹۹ به بررسی تحقیقی با عنوان بررسی تاثیر بیماری کرونا (کووید-۱۹) بر عملکرد کسب و کار (مورد مطالعه: کسب و کارهای کوچک و متوسط استان اردبیل) پرداختند که در آن امروزه با توجه به گسترش سریع سندرم تنفسی حاد شدید (بیماری کرونا) منجر به همه گیری بیماری در سراسر جهان شده است. که این امر مشکلات بسیار زیادی در عملکرد کسب و کارها ایجاد کرده است؛ از جمله این کسب و کارها، کسب و کارهای کوچک و متوسط است. کسب و کارهای کوچک و متوسط در برابر صنایع بزرگ قرار می‌گیرد و نسبت به آن مزایای بسیاری دارد؛ ازجمله ارزش افزوده، نوآوری، اشتغال آفرینی و انعطاف پذیری بیشتر. بر این اساس در این پژوهش قصد بر این است تا تاثیر بیماری کرونا (کووید-۱۹) بر عملکرد کسب و کار در شرکتهای کوچک و متوسط استان اردبیل مورد بررسی قرار گیرد. جامعه آماری شامل تمامی مدیران و کارمندان ارشد صنایع کوچک و متوسط در استان اردبیل است. حجم نمونه با استفاده از فرمول کوکران برابر با ۳۴۱ نفر به دست آمد که بر اساس روش نمونه گیری غیر تصادفی قضاوتی انتخاب شدند. به منظور اندازه گیری متغیرهای مربوط به عملکرد از پرسشنامه استاندارد مامون-آکروش و سامرالمحمود، (۲۰۱۰) و برای بیماری کرونا (کووید-۱۹) از پرسشنامه محقق ساخته استفاده

گردید. روایی پرسشنامه بر اساس روایی سازه، تشخیصی و همگرا و پایایی پرسشنامه با ضریب آلفای کرونباخ بررسی گردید. آزمون مدل پژوهش بر اساس روش معادلات ساختاری و نرم افزار LISREL ۸.۸ انجام گرفت. نتایج نشان داد که رابطه مثبت و معنادار بیماری کرونا بر عملکرد مشتری با ضریب تاثیر ۰.۷۳ تایید شد و همچنین رابطه معنادار بیماری کرونا بر عملکرد بازار با ضریب ۰/۶۹ مورد تایید قرار گرفت و رابطه مثبت و معنادار عملکرد مالی بر بیماری کرونا با ضریب تاثیر ۰/۷۱ تایید شد و نهایتاً بر اساس نتایج تحقیق پیشنهادهایی

بر اقتصاد داخلی داشته و خواهد داشت؛ به باور کارشناسان اقتصادی در ایران، داستان کمی پیچیده تر است؛ در طرف عرضه نیز اقتصاد با فشار کاهشی روبرو است. با مختل شدن تجارت بین الملل و حتی حمل و نقل داخلی، زنجیره ارزش طیف وسیعی از محصولات دچار اختلال شده و ظرفیت تولید واحدها، به دلیل عدم دسترسی به نهاده ها کاهش می یابد. آثار اقتصادی شیوع این ویروس بر کسب و کارها و فعالیت های اقتصادی در کشور را می توان از ابعاد مختلف مورد بررسی قرار داد. در بازار اتفاق نظر هست که در آمریکا، بعنوان نماینده اقتصاد جهانی، سه ماهه اول سال ۲۰۲۰ رکود و رشد اقتصادی منفی خواهیم داشت. برای پیش بینی آینده نیاز داریم اتفاقات و واقعیات رخ داده را بررسی و تجزیه تحلیل کنیم. طبق تایید سازمان بهداشت جهانی، بیماری کووید ۱۹ به مرحله همه گیری رسیده و اکنون تمامی کشورهای جهان با بیش از ۳ میلیون مبتلا و ۱۰۰ هزار مرگ، درگیر این بیماری هستند. (جعفری و همکاران، ۱۳۹۹)

۳. مغاللو و منصوری در سال ۱۳۹۹ به بررسی تحقیقی با عنوان تاثیر ویروس کرونا COVID-19 بر صنعت گردشگری پرداختند که در آن گردشگری در دوره پس از جنگ های جهانی یکی از پویاترین و بخش های در حال توسعه اقتصاد جهان محسوب می شود. (مغاللو و منصوری، ۱۳۹۹)

اهداف تحقیق :

برای ارتقای عملکرد کسب و کار ارائه گردید. (صائب نیا و کریمی، ۱۳۹۹)

۲. جعفری و همکاران در سال ۱۳۹۹ به بررسی تحقیقی با عنوان تاثیر کرونا بر اقتصاد ایران و جهان، اولین کنفرانس مهندسی صنایع، اقتصاد و مدیریت پرداختند که در آن ویروس بدون مرز کرونا بر شرایط اقتصادی، افزایش و کاهش قیمت اجناس و کالاهای تجاری و روابط بین کشورها و دولت های آنها و نظرات کارشناسان و اقتصاددانان سراسر جهان و صادرات و واردات این کشور ها در زمینه های مختلف اثر گذار بوده است. شیوع ویروس کرونا در ایران نیز تاثیر بسیاری

هدف اصلی تحقیق شناسایی و رتبه بندی مهمترین تاثیرات ویروس کرونا در صنعت ساختمان و ساخت و ساز میباشد.

۱- شناسایی مهمترین تاثیرات ویروس کرونا در صنعت ساختمان

۲- رتبه بندی مهمترین تاثیرات ویروس کرونا در صنعت ساختمان و کنترل و مدیریت پروژه های صنعتی ساختمانی در شرایط اضطراری (شیوع کرونا) و تشخیص و اعمال راهکارهای مناسب در برابر عوامل خارجی

برخی دیگر از اهداف فرعی این تحقیق :

- بررسی وضعیت موجود صنعت ساختمان به لحاظ همه گیری ویروس کرونا

- تاثیرات کرونا به لحاظ اقتصادی بر کشورها در صنعت ساختمان

- ارائه راهکارهایی جهت بهبود وضع موجود در صنعت ساختمان

سوالات پژوهش :

۱- مهمترین تاثیرات کرونا در صنعت ساختمان و ساخت و ساز چه میباشد ؟

۲- رتبه بندی مهمترین تاثیرات کرونا در صنعت ساختمان و ساخت و ساز با استفاده از روش ویکور فازی چگونه است ؟

روشی را اتخاذ کند تا او را هر چه دقیق تر، سریع تر و ارزان تر در دستیابی به پاسخ هایی برای پرسش یا پرسش های تحقیق مورد نظر کمک کند (از کیا و دربان آستانه، ۱۳۸۹). از نظر جهت گیری پژوهش میتواند سه نوع متفاوت باشد. گاهی هدف تحقیق، حل یک مشکل متداول و معمول در محیط کار است؛ و گاهی هدف تحقیق، افزودن به مجموعه کلی دانش در یک حوزه خاص است و گاهی اوقات هدف تحقیق، بررسی اثرات پیشنهادی تحقیقات کاربردی است. وقتی پژوهشی به قصد کاربرد نتایج یافته هایش برای مشکلات خاص متداول درون سازمان انجام می شود، چنین تحقیقی پژوهش کاربردی نامیده میشود، اما زمانیکه پژوهش برای افزایش دانش و درک ما از مشکلات خاص که عموماً در محیط های سازمانی اتفاق می افتد و چگونگی حل آنها انجام میشود، پژوهش بنیادی و پایه ای نامیده میشود. همچنین اینگونه تحقیقات را پژوهش محض نیز مینامند. یافته های حاصل از این پژوهش در ایجاد دانش در دایره های مختلف مدیریت کمک می کند و وقتی تحقیقی برای بررسی اثرات توصیه های تحقیق

اشیایی که دارای حداقل یک صفت مشترک باشند، تشکیل جامعه آماری می دهند (اسماعیل طرزی، ۱۳۹۰: ص ۱۳۱) در تحقیق حاضر، جامعه آماری تحقیق شامل گروهی از مهندسان مشغول به کار در زمینه مدیریت ساخت میباشد و برای جمع آوری داده های مورد نیاز انتخاب شده اند. نمونه انتخابی در این تحقیق شامل ۲۴ تن از اساتید و مهندسان مشغول به کار در زمینه مدیریت ساخت شهر کرمان میباشد.

ابزار گردآوری داده ها :

روش های گردآوری داده ها در این تحقیق بدین شرح است :
۱- مطالعات کتابخانه ای ، از طریق این مطالعه ، داده های ثانویه بدست می آیند که پیش از آغاز تحقیق توسط پژوهشگر بررسی میشوند.

۳- چه راهکارهایی جهت بهبود وضعیت ساخت و ساز و صنعت ساختمان در شرایط همه گیری ویروس کرونا ارائه وجود دارد ؟

فرضیه های پژوهش :

- همه گیری ویروس کرونا موجب رکود در صنعت ساختمان شده است
- همه گیری ویروس کرونا باعث ضرر و زیان مالی به شرکت های عمرانی شده است
- تدام ویروس کرونا موجب ضرر به اقتصاد صنعت ساختمان و اقتصاد کشور ها میشود
- با ارائه راهکار های موثر و پروتوکل های تخصصی امکان کاهش تاثیرات این ویروس در صنعت ساختمان وجود دارد.

روش تحقیق :

روش های تحقیق در علوم رفتاری را می توان با توجه به دو ملاک الف) هدف تحقیق ب) نحوه گردآوری داده تقسیم کرد. انتخاب روش تحقیق بستگی به اهداف و ماهیت موضوع تحقیق و نیز امکانات اجرایی آن دارد. بنابراین هدف از انتخاب روش تحقیق آن است که محقق مشخص نماید چه شیوه و کاربردی انجام میشود، آنرا پژوهش ارزیابی مینامند. (دانایی فر و همکاران، ۱۳۸۹)

نوع روش تحقیق :

تحقیقات از جنبه های مختلف تقسیم بندی شده اند و انواع مختلفی دارند. در دسته بندی تحقیقات بر اساس هدف، تاکید بر میزان کاربرد مستقیم یافته ها و درجه تعمیم پذیری آنها است. با توجه به توضیحات ارائه شده در جداول فوق ، تحقیق حاضر از نوع تحقیقات توصیفی و پیمایشی است.

جامعه آماری و نمونه آماری :

جامعه آماری پژوهش عبارت است از مجموعه ای از افراد یا اشیاء که دارای ویژگی های همگون و قابل اندازه گیری می باشند. نمونه پژوهش از جامعه آماری تحقیق اخذ می گردد و نتیجه پژوهش به کل جامعه تعمیم داده میشود. کلیه افراد و

نخستین بار سرافیم اپریکویک (۲۰۰۰) در مقاله ای با عنوان روش ویکور فازی و کاربرد آن در برنامه ریزی منابع آب از تکنیک ویکور با رویکرد فازی استفاده کرده است. روش ویکور فازی برای تعیین راه حل توافقی مسئله چندمعیاره فازی توسعه یافته است. در ماتریس تصمیم تکنیک ویکور مقادیر لامین گزینه به صورت $A_j = \{X_1, X_2, \dots, X_n\}$ نمایش داده می شود. هر X_{ij} نشان دهنده مقدار گزینه j ام براساس معیار i ام است. هدف این روش تصمیم گیری چندمعیاره برای انتخاب بهترین گزینه (توافقی) می باشد.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & & x_{mn} \end{bmatrix}$$

فرمول ۱: ماتریس ویکور فازی

گزینه ها را می توان ایجاد نمود و با مدل های ریاضیاتی، مدل های فیزیکی و یا بوسیله آزمایشات بر روی سیستم موجود یا دیگر سیستم های مشابه، مورد آزمون قرار داد. محدودیت ها بعنوان اهداف با اولویت بالا تلقی می شوند که باید در فرایند ارزیابی گزینه ها لحاظ شوند. در این بحث، اعداد فازی مثلثی با نماد $\tilde{F}_{ij} = (l_{ij}, m_{ij}, u_{ij})$ نمایش داده می شوند. مجموعه معیارهایی که بار مثبت دارند

با X_{ij} نشان داده شده است. دقت کنید تکنیک ویکور بر خلاف تکنیک تاپسیس بر آمار و ارقام واقعی متکی است و کمتر برای ارزیابی از طیف لیکرت استفاده می شود. حال اینجا پارادوکسی مطرح است. اگر اعداد و ارقام واقعی وجود دارد جایگاه فازی کجاست؟ بله، پرسش صحیح و کلیدی است. اگر

۲- پرسشنامه مربوط به تکنیک ویکور فازی (Fuzzy vikor) : این مرحله برای رتبه بندی مهمترین تاثیرات کرونا بر صنعت ساختمان است.

مراحل تحقیق:

- در فاز نخست، مطالعات کتابخانه ای و بررسی تحقیقات گذشته جهت شناسایی و استخراج فهرستی از مهمترین تاثیرات کرونا بر صنعت ساختمان انجام میشود.
- در فاز دوم، ماتریس تصمیم گیری برای روش ویکور فازی بر اساس شاخص ها و معیار ها تشکیل میگردد.
- در فاز سوم بر اساس دیدگاه کارشناسان و خبرگان در حوزه مورد مطالعه، میزان تاثیر کرونا بر عوامل بدست آمده از منظر شدت وقوع، شدت تاثیر و احتمال تشخیص بر مبنای داده های بدست آمده، بر اساس تکنیک ویکور فازی و با استفاده از نرم افزار BT Fuzzy Vikor solver رتبه بندی میگردد. در این مرحله به منظور گردآوری داده های مورد نیاز، از پرسشنامه های مربوط به روش ویکور فازی استفاده میشود.

روش های تجزیه و تحلیل داده ها:

در این تحقیق برای رتبه بندی عوامل تاثیر پذیر در مقابل ویروس کرونا در پروژه های ساخت و ساز از مدل تصمیم گیری ویکور فازی استفاده شده است. بدین صورت که به هر یک از متغیر های مورد بررسی امتیازاتی داده شده و سپس بر اساس این امتیازات به بررسی و تجزیه و تحلیل آن پرداخته و رتبه بندی خواهند شد تا بر اساس نتایج مهمترین تاثیرات ویروس کرونا در پروژه های ساخت و ساز مشخص شوند.

استفاده از تکنیک ویکور فازی:

(سودمندی) با Ib و مجموعه معیارهایی که بار منفی دارند (هزینه) با Ic نشان داده می شوند.

تشکیل ماتریس تصمیم فازی برای تکنیک ویکور:

ماتریس تصمیم یا همان ماتریس امتیازدهی گزینه ها براساس معیارها تشکیل می شود. ماتریس تصمیم با X و هر درایه آن

فازی زدایی مقادیر در تکنیک ویکور

در روش‌های مختلف که با رویکرد فازی صورت می‌گیرد پژوهشگر در نهایت به دنبال آن است که مقادیر فازی نهایی را به یک عدد قطعی و قابل درک تبدیل کند. روش‌های متعددی برای فازی زدایی وجود دارند: برای نمونه روش مرکز ثقل، روش مرکز سطح و میانگین ماکسیمم از این دسته هستند. زنگ و تنگ (۱۹۹۳) روش ساده‌ای را برای فازی زدایی اعداد فازی مثلثی براساس روش مرکز سطح (COA) ارائه کرده‌اند. اپریکویک و زنگ (۲۰۰۳) مقاله‌ای با عنوان «فازی زدایی در مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره» ارائه کرده‌اند. در این مقاله بطور کلی روش‌های متعدد فازی زدایی بررسی شده است و در نهایت تکنیک CFCS به عنوان یک روش مناسب فازی دایی در تکنیک‌های MCDM پیشنهاد شده است

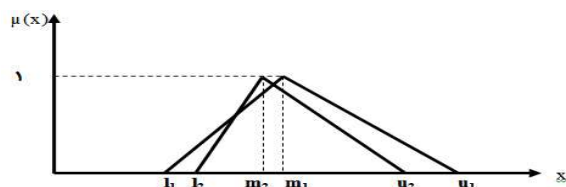
با وجود همه انتقاداتی که اپریکویک (۲۰۰۳) برای روش‌های ساده و مرسوم فازی زدایی مطرح کرده است وی در الگوریتم پیشنهادی خود برای فازی زدایی $\tilde{Q}_j, \tilde{R}_j, \tilde{S}_j$ و $j=1, \dots, J$ از روش ساده زیر استفاده کرده است:

$$\text{Crisp}(N) = (l + 2m + u) / 4$$

در اینجا برای تبدیل یک عدد فازی به عدد قطعی، دومین روش فازی زدایی میانگین موزون که توسط بوجادزیف نیز توصیه شده است مورد استفاده قرار گرفته است. برای رتبه‌بندی گزینه‌ها از طبقه‌بندی با استفاده از مقادیر قطعی S, R و Q به ترتیب کاهنده استفاده می‌شود. نتایج سه فهرست رتبه‌بندی $Q_{\{A\}}$ و $R_{\{A\}}$ و $S_{\{A\}}$ هستند. در این زمینه درست مانند الگوریتم اجرای تکنیک ویکور با مقادیر قطعی عمل می‌شود.

گام اول: تشکیل ماتریس تصمیم فازی

ارقام واقعی وجود داشته باشد همه چیز قطعی خواهد بود و فازی بودن مصداق ندارد اما در مورد بسیاری از ارزیابی‌های کمی می‌توان کمترین مقدار ممکن، بیشترین مقدار ممکن و محتمل ترین مقدار ممکن را شناسایی کرد. مثلاً در ارزیابی یک نفر براساس نرخ دستمزد می‌توان از طیف فازی (۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰) (استفاده کرد). به این معنا که حداقل دستمزد درخواستی این فرد ۱۰۰ واحد پول، بیشترین دستمزد درخواستی ۲۰۰ واحد پول و محتمل ترین دستمزد درخواستی ۱۵۰ واحد پول است. دستمزد درخواستی نفر دوم (۱۲۰، ۱۴۰، ۱۸۰) است. نمایش این دو مقدار به صورت زیر است:



نمودار ۱: نمودار دستمزد در خواستی (کترین، محتمل ترین، بالاترین)

این روش ارزیابی برای m گزینه براساس n معیار قابل تعمیم است. به این ترتیب می‌توان یک ماتریس ارزیابی فازی تشکیل داد. در غیر این صورت اگر بخواهید از همان روش طیف لیکرت برای ارزیابی استفاده کنید از طیف زیر بهره بگیرید:

جدول ۱: طیف ۷ درجه جهت ارزیابی گزینه‌ها

طیف فازی ۷ درجه جهت ارزیابی گزینه‌ها (حیبی و همکاران، ۱۳۹۲، ص ۱۲۵)	مقدار فازی	متغیر زبانی
(0, 0, 1)	1	خیلی ضعیف (Very poor)
(0, 1, 3)	2	ضعیف (Poor)
(1, 3, 5)	3	ضعیف تا متوسط (Medium poor)
(3, 5, 7)	4	متوسط (Fair)
(5, 7, 9)	5	تقریباً خوب (Medium good)
(7, 9, 10)	6	خوب (Good)
(9, 10, 10)	7	خیلی خوب (Very good)

گام‌های روش ویکور فازی:

حرف B منظور معیار های وزن سود است و حرف C معیار های جنس هزینه است

گام چهارم : محاسبه شاخص Q با استفاده از مقادیر شاخص های S و R :

$$\check{Q}_j = v \frac{(\check{S}_j - \check{S}^*)}{(S^u - S^{*l})} + (1 - v) \frac{(\check{S}_j - \check{S}^*)}{(R^u - R^{*l})}$$

فرمول ۵: محاسبه شاخص Q با استفاده از مقادیر شاخص های S و R

گام پنجم : رتبه بندی گزینه ها بر اساس شاخص های Q, S, R

روایی و پایایی ابزار گردآوری اطلاعات:

در یک پژوهش، زمانیکه متغیر های کیفی با استفاده از پرسشنامه یا مصاحبه گردآوری می شوند، دو مفهوم روایی و پایایی از اهمیت برخوردارند.

مقصود از روایی (اعتبار) آن است که وسیله اندازه گیری ، بتواند خصیصه و ویژگی مورد نظر را اندازه بگیرد. اهمیت روایی از آن جهت است که اندازه گیری نامناسب و ناکافی میتواند هر پژوهش علمی را بی ارزش و ناروا سازد.(خاکی ، ۱۳۹۰)

پرسشنامه های بکار رفته در این تحقیق که برای جمع آوری داده های مورد نیاز بر اساس دیدگاه مهندسين مشغول بکار در زمینه مدیریت ساخت در شهر کرمان مورد استفاده قرار گرفته است شامل پرسشنامه مربوط به تکنیک ویکور فازی جهت رتبه بندی مهمترین تاثیرات ویروس کرونا در پروژه های ساخت و ساز پس از تهیه و تنظیم توسط کارشناسان و خبرگان در حوزه مورد مطالعه ، بررسی گردیده و تایید شده است، لذا روایی پرسشنامه های تحقیق حاضر قابل قبول ارزیابی میگردد.

گام دوم : شناسایی بهترین مقدار و بدترین مقدار در هر معیار ماتریس (جواب های ایده آل مثبت و منفی).

برای معیار مثبت (با ماهیت سود) بزرگترین مقدار بهترین مقدار است و کوچکترین مقدار بدترین مقدار است و برای معیار منفی برعکس است.

$$\tilde{f}_j^* = \max_i \tilde{x}_{ij}, \tilde{f}_j^- = \min_i \tilde{x}_{ij}$$

فرمول ۲: بزرگترین و کوچک ترین معیار سود

گام سوم : محاسبه مقادیر شاخص های مطلوبیت یا سودمندی (S) و عدم مطلوبیت و نارضایتی (R) :

$$\check{S}_j = \sum_{i=1}^n \frac{\tilde{w}_j (\tilde{f}_j^* - \tilde{x}_{ij})}{(\tilde{f}_j^{u*} - \tilde{f}_j^{l*})}$$

$$\check{R}_j = \max_j \frac{\tilde{w}_j (\tilde{x}_{ij} - \tilde{f}_j^*)}{(\tilde{f}_j^u - \tilde{f}_j^{l*})}$$

فرمول ۳: مقادیر شاخص های مطلوبیت یا سودمندی (S) و عدم مطلوبیت و نارضایتی (R)

مقدار S و R به ترتیب مقادیر میزان مطلوبیت و عدم مطلوبیت را نشان میدهد . هرچقدر این دو شاخص که عدد های فازی مثلثی هستند کوچکتر باشند در حالت بهتری میباشدند. (Wu & et al , 2009)

به عبارات زیر که هنگام محاسبه شاخص مطلوبیت یا عدم مطلوبیت باید محاسبه کرد به صورت مستقل ماتریس اختلاف فازی نرمال شده (dij) مینامند.

$$\check{d}_{ij} = \frac{(\tilde{f}_j^* - \tilde{x}_{ij})}{(\tilde{f}_j^{u*} - \tilde{f}_j^{l*})} \quad \text{for } i \in B$$

$$\check{d}_{ij} = \frac{(\tilde{x}_{ij} - \tilde{f}_j^*)}{(\tilde{f}_j^u - \tilde{f}_j^{l*})} \quad \text{for } i \in C$$

فرمول ۴: محاسبه شاخص مطلوبیت یا عدم مطلوبیت باید محاسبه کرد به صورت مستقل ماتریس اختلاف فازی نرمال شده (dij)

برابر تغییرات است. سازگاری درونی سنجه ها شاخصی است از تجانس جنبه هایی در سنجه که یک مفهوم را انعکاس میدهد (دانایی فر، ۱۳۸۳)

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.889	22

جدول ۲: آلفای کرونباخ

بررسی ویژگی های عمومی

جنسیت :

تعداد ۲۰ نفر یعنی ۸۳ درصد پاسخ دهندگان مرد بوده اند و تعداد ۴ نفر یعنی ۱۷ درصد از پاسخ دهندگان نیز زن بوده اند (جدول ۱-۴ و شکل ۱-۴)

جدول ۳: توزیع فراوانی پاسخ دهندگان بر اساس جنسیت

جنسیت	فراوانی	درصد	درصد فراوانی تجمعی
مرد	۲۰	۸۳	۸۳
زن	۴	۱۷	۱۰۰
کل	۲۴	۱۰۰	۱۰۰

پایایی یک سنجه، ثابت و سازگاری مفهوم مورد سنجش را نشان می دهد و به ارزیابی درستی و خوب بودن یا ابرازش یک نسخه کمک میکند، توانایی یک سنجه برای حفظ ثبات در طی زمان، شاخصی از ثبات و آسیب پذیری که آن در در خصوص ارزیابی پایایی داده های حاصل از پرسشنامه مربوط به تکنیک ویکور فازی جهت رتبه بندی مهمترین تاثیرات ویروس کرونا در پروژه های ساخت و ساز چون پرسشنامه دارای طیف میباشد، از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شده است.

برای محاسبه ضریب آلفای کرونباخ، ابتدا واریانس امتیازات مربوط به هر سوال پرسشنامه و واریانس کل محاسبه میشود و سپس با استفاده از رابطه زیر مقدار ضریب آلفای کرونباخ بدست می آید (فتحی آشتیایی، ۱۳۸۹)

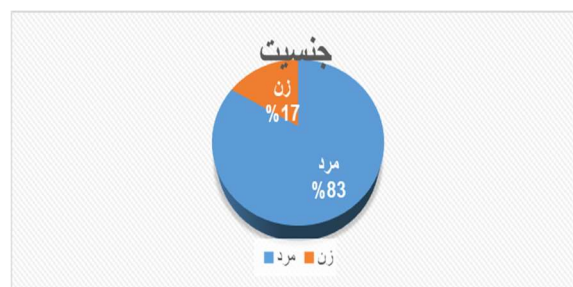
$$r_a = \frac{J}{J-1} \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^J S_i^2}{S^2} \right)$$

فرمول ۶: ضریب آلفای کرونباخ

در رابطه فوق J تعداد سوالات پرسشنامه، S_i^2 واریانس سوال i و S^2 واریانس کل پرسشنامه میباشد. هرچه مقدار ضریب آلفای کرونباخ به مقدار یک نزدیک تر باشد، نشان از پایایی بیشتر ابزار گردآوری داده ها دارد. در این تحقیق برای بررسی پایایی و قابلیت اطمینان داده های بدست آمده از پرسشنامه مربوط به تکنیک ویکور فازی مربوط به رتبه بندی عوامل تاثیر گذار، ضریب آلفای کرونباخ توسط نرم افزار SPSS محاسبه گردید. از آنجا که مقدار بدست آمده از این ضریب 0.889 میباشد و این مقدار از 0.7 بیشتر است لذا پایایی داده های این بخش، قابل قبول ارزیابی میشود.

جدول ۴: فراوانی پاسخ دهندگان بر اساس سن

سن	فراوانی	درصد	فراوانی تجمعی
۲۶ تا ۳۰ سال	۳	۱۱	۱۱
۳۱ تا ۳۵ سال	۸	۳۱	۴۲
۳۶ سال و بیشتر	۱۳	۵۸	۱۰۰
کل	۲۴	۱۰۰	۱۰۰



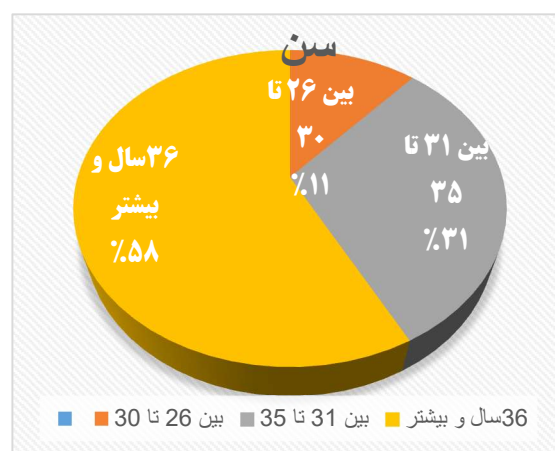
نمودار ۲: فراوانی پاسخ دهندگان بر اساس جنسیت

سن:

تعداد ۱۳ نفر از پاسخ دهندگان در بازه سنی ۳۶ سال و بیشتر ،
تعداد ۸ نفر از پاسخ دهندگان در بازه سنی ۳۱ تا ۳۵ سال
، تعداد ۳ نفر از پاسخ دهندگان در بازه سنی ۲۶ تا ۳۰ سال

جدول ۵: توزیع فراوانی پاسخ دهندگان بر اساس تحصیلات

مدرک	فراوانی	درصد	فراوانی تجمعی
لیسانس	۱۰	۴۲	۴۲
فوق لیسانس	۱۲	۵۰	۹۲
دکتری	۲	۸	۱۰۰
کل	۲۴	۱۰۰	۱۰۰



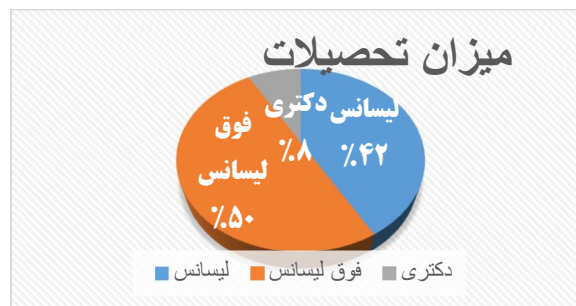
نمودار ۳: فراوانی پاسخ دهندگان بر اساس سن

تحصیلات

۱۲ نفر از پاسخ دهندگان دارای تحصیلات لیسانس ، ۱۰ نفر
فوق لیسانس و ۲ نفر دارای مدرک دکتری میباشند. (جدول
۳-۴ و شکل ۳-۴)

جدول ۶: توزیع فراوانی پاسخ دهندگان بر اساس سابقه کار

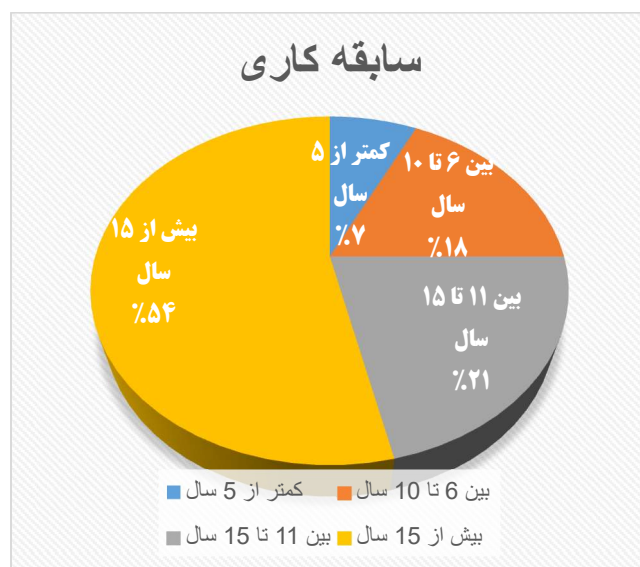
سابقه کار	فراوانی	درصد	فراوانی تجمعی
۵ سال و یا کمتر	۲	۷	۷
۶ تا ۱۰ سال	۵	۱۸	۲۵
۱۱ تا ۱۵ سال	۶	۲۱	۴۶
بیش از ۱۵ سال	۱۱	۵۴	۱۰۰
کل	۲۴	۱۰۰	۱۰۰



نمودار ۴: فراوانی پاسخ دهندگان بر اساس تحصیلات

4-2-4- سابقه کاری:

۲ نفر از پاسخ دهندگان ۵ یا کمتر از ۵ سال سابقه کاری دارند، ۵ نفر بین ۶ تا ۱۰ سال سابقه کاری دارند، ۶ نفر بین ۱۱ تا ۱۵ سال سابقه کاری دارند و ۱۱ نفر از پاسخ دهندگان بیش از ۱۵ سال سابقه کاری دارند. (جدول ۴-۴ و شکل ۴-۴)



نمودار ۵: فراوانی پاسخ دهندگان بر اساس سابقه کار

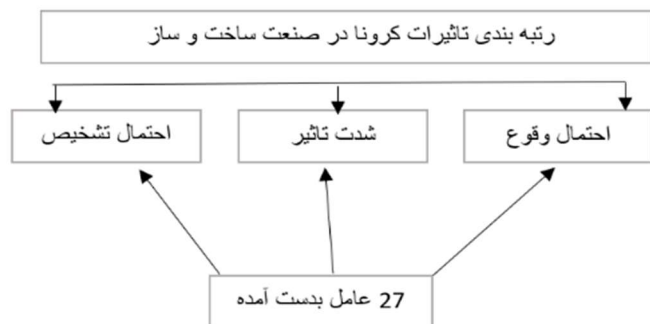
۴-۳- تعیین مهم ترین تاثیرات ویروس کرونا در پروژه های ساخت و ساز:

جدول ۷: مهمترین تأثیرات ویروس کرونا در صنعت ساختمان

ردیف	عامل
۱	بیکاران کارگران روز مزد به دلیل نبود کار
۲	اخراج نیروهای رسمی شرکت های عمرانی به دلیل رکود در بازار
۳	مشغله فکری بر مدیران پروژه و تأثیر منفی در روند کاری
۴	تعطیلی کارگاه های ساختمانی
۵	افزایش ریسک بیماری برای نیروهای مشغول بکار
۶	کمبود ادوات بهداشتی در کارگاه های ساختمانی
۷	امکان عدم پایبندی به تعهدات سازمانی
۸	افزایش ریسک های مالی پیمانکاران در قرارداد های قیمت مقطوع
۹	زیان مالی به شرکت های عمرانی
۱۰	تعطیلی کارگاه های تولید مصالح ساختمانی
۱۱	افزایش قیمت مصالح ساختمانی
۱۲	رکود در بازار مصالح ساختمانی
۱۳	کاهش ماشین آلات ساختمانی
۱۴	تعطیلی معادن مربوط به مصالح ساختمانی
۱۵	عدم پرداخت به موقع صورت وضعیت های پیمانکاران جزء
۱۶	محدودیت واردات و صادرات
۱۷	تحمیل هزینه های بهداشتی بر پیمانکاران
۱۸	عدم امکان بیمه برای کارگران فصلی
۱۹	عدم امکان چاپ نقشه های اجرایی به دلیل امکان انتقال ویروس
۲۰	کاهش کارایی نیروها به دلیل وجود ماسک در هوای گرم
۲۱	کاهش تقاضای ساخت سازه
۲۲	ایجاد تاخیر در پروژه و برنامه زمانی
۲۳	عدم امکان اسکان کارگرها بصورت یکجا در کارگاه
۲۴	ایجاد مشکلات عصبی و افسردگی بر کارگران و کارمندان بیکار
۲۵	کاهش اشتغال مربوط به صنعت ساخت و ساز
۲۶	کاهش توسعه اقتصادی کشور به دلیل خوابیدن فعالیت های عمرانی
۲۷	مشکلات کمبود مسکن

از آنجا که در تحقیق حاضر رتبه بندی مهمترین تأثیرات
ویروس کرونا در پروژه های ساخت و ساز با استفاده از روش

۴-۴- ساختار سلسله مراتبی عوامل برای روش ویکور
فازی :



نمودار ۶: ساختار درختی و سلسله مراتب روش ویکور فازی

ویکور فازی انجام میگیرد ، حال میبایست ساختار سلسله مراتبی و درختی عوامل برای روش ویکور فازی ترسیم گردد. برای این منظور مهمترین عوامل شناسایی شده بر اساس ۳ معیار اصلی احتمال وقوع ، شدت تأثیر و احتمال تشخیص مورد بررسی و رتبه بندی قرار میگیرند. ساختار سلسله مراتبی و درختی عوامل تأثیرگذار بر اساس معیارهای یاد شده در شکل ۴-۲ نمایش داده شده است

مراحل اجرای روش ویکور فازی و خروجی های نرم افزار Fuzzy vikor solver :

گام اول :

تشکیل ماتریس تصمیم فازی

جدول ۸: تشکیل ماتریس تصمیم ویکور فازی تشکیل ماتریس تصمیم فازی

		احتمال وقوع			شدت تأثیر			احتمال تشخیص	
وزن معیارها	0.3	0.3	0.3	0.5	0.5	0.5	0.2	0.2	0.2
جهت معیارها		+			+			+	

ماتریس میانگین		احتمال وقوع			شدت تأثیر			احتمال تشخیص	
حد	L	M	U	L	M	U	L	M	U
بیکاری کارگران روزمزد به دلیل نبود کار	5.41	7.33	9.125	7.08	9.04	10	2.08	4.04	5.916
اخراج نیروهای رسمی شرکت های عمرانی به دلیل رکود در بازار	1	3	5	3.5	5.5	7.3	1.416	3.416	5.3
مشغله فکری بر مدیران پروژه و تأثیر منفی در روند کاری	1.6	3.625	5.5416	3.5	5.41	7.25	0.791	1.875	3.75
تعطیلی کارگاه های ساختمانی	3.25	5.2	7.125	5.75	7.5	9.2	1.25	3.25	5.2
افزایش ریسک بیماری برای نیروهای مشغول به کار	1.16	3.16	5.16	1.3	3.3	5.33	0.25	0.41	1.5

کمبود ادوات بهداشتی در کارگاه های ساختمانی	0	1	3	1	3	5	1	3	5
امکان عدم پایبندی به تعهدات سازمانی	3.6	5.583	7.375	3.8	5.75	7.5	2	3.91	5.7
افزایش ریسک های مالی پیمانکار در قرارداد های قیمت مقطوع	7.16	9	10	3.8333	5.7	7.45	1.66	3.625	5.541
زیان مالی به شرکت های عمرانی	7.16	9.08	10	7.166	9	10	1.75	3.7	5.58
تعطیلی کارگاه های تولید مصالح ساختمانی	0.95	2.91	4.916	2.75	4.66	6.6	0	1	3
افزایش قیمت مصالح ساختمانی	0.2	1.25	3.25	1.125	3.041	5	1.08	3.083	5.083
رکود در بازار مصالح ساختمانی	0.208	1.041	2.83	0.2	1.04	2.83	0.041	0.125	1.16
کاهش ماشین آلات ساختمانی	0.95	2.875	4.833	0.875	2.666	4.5	0	1	3
تعطیلی معادن مربوط به مصالح ساختمانی	0.95	2.91	4.91	2.95	4.916	6.91	0.041	0.125	1.16
عدم پرداخت به موقع صورت وضعیت های پیمانکاران جزء	3.25	5.2	7.125	3.58	5.5	7.333	1	3	5
محدودیت واردات و صادرات	4.9	6.875	8.791	3.91	5.83	7.54	1.41	3.41	5.375
تحمل هزینه های بهداشتی بر پیمانکاران و مدیران	3.04	5	6.95	3.25	5.2	7.125	0.125	1.1	3.1
عدم امکان بیمه برای کارگران فصلی	1	3	5	3.33	5.33	7.25	1	3	5
عدم امکان چاپ نقشه های اجرایی به دلیل امکان انتقال ویروس	0	0.5	2	0	0.54	2.08	0.041	0.125	1.16
کاهش کارایی نیروها به دلیل وجود ماسک در هوای گرم	1	3	5	1	3	5	1	3	5
کاهش تقاضای ساخت سازه	3.16	5.125	7.04	5.3	7.25	9	3.7	5.5	7.4
ایجاد تاخیر در پروژه و برنامه زمانبندی	7.25	9.125	10	7.33	9.125	9.95	4.25	6.125	7.75
عدم امکان اسکان کارگرها بصورت یکجا در کارگاه	2.8	4.66	6.58	1.125	3	5	0.04	0.95	2.833
ایجاد مشکلات عصبی و افسردگی بر کارگران و کارمندان بیکار	5	7	9	5.416	7.33	9.125	1.16	3.16	5.16
کاهش اشتغال مربوط به صنعت ساخت و ساز	7.25	9.125	10	4.25	6.125	7.75	1.8	2.9	4.66
کاهش توسعه اقتصادی کشور به دلیل خوابیدن فعالیت های عمرانی	7.66	9.33	10	8.083	9.54	10	3.83	5.58	7
مشکلات کمبود مسکن	5.33	7.25	9.08	5.2	6.95	8.54	5.083	7.08	8.95

گام دوم :

شناسایی بهترین مقدار و بدترین مقدار در هر معیار ماتریس (جواب های ایده آل مثبت و منفی).

جدول ۹: شناسایی بهترین مقدار و بدترین مقدار در هر معیار

احتمال تشخیص	U	M	L	U	M	L	شدت تاثیر	احتمال وقوع	راه حل ها
	U	M	L	U	M	L			حد -->
8.958333	7.083333	5.083333	10	9.541667	8.083333	10	9.333333	7.666667	ایده آل مثبت
3	1	0	2.083333	0.541667	0	2	0.5	0	ایده آل منفی

گام سوم :

محاسبه مقادیر شاخص های مطلوبیت یا سودمندی (S) و عدم مطلوبیت و نارضایتی (R)

جدول ۱۰: محاسبه مقدار شاخص های مطلوبیت و عدم مطلوبیت

مطلوبیت و عدم مطلوبیت	U	M	L	U	M	L	S	مطلوبیت و عدم مطلوبیت
حد	U	M	L	U	M	L		حد
0.66	0.1	-0.0772	1.1457	0.1957	-0.3169			بیکاری کارگران روزمزد به دلیل نبود کار
0.724	0.2245	0.08	1.7352	0.5602	0.0895			اخراج نیروهای رسمی شرکت های عمرانی به دلیل رکود در بازار
0.784	0.2292	0.0638	1.7668	0.5943	0.1352			مشغله فکری بر مدیران پروژه و تاثیر منفی در روند کاری
0.74	0.1401	0.0163	1.4515	0.3749	-0.0895			تعطیلی کارگاه های ساختمانی
0.836	0.3449	0.1375	2.0259	0.7735	0.2925			افزایش ریسک بیماری برای نیروهای مشغول به کار
0.764	0.3634	0.1542	2.0434	0.7807	0.296			کمبود ادوات بهداشتی در کارگاه های ساختمانی
0.668	0.2106	0.0292	1.5172	0.4421	-0.0221			امکان عدم پایبندی به تعهدات سازمانی
0.7	0.213	0.0313	1.3639	0.3352	-0.1363			افزایش ریسک های مالی پیمانکار در قرارداد های قیمت مقطوع
0.692	0.111	-0.048	1.0781	0.1449	-0.3313			زیان مالی به شرکت های عمرانی
0.86	0.2708	0.0825	1.9428	0.6888	0.1998			تعطیلی کارگاه های تولید مصالح ساختمانی
0.756	0.3611	0.1542	2.014	0.7671	0.2867			افزایش قیمت مصالح ساختمانی
0.856	0.4722	0.2625	2.1904	0.9826	0.4949			رکود در بازار مصالح ساختمانی
0.86	0.3819	0.175	2.0991	0.8013	0.3065			کاهش ماشین آلات ساختمانی
0.856	0.2569	0.0874	1.9215	0.7036	0.2283			تعطیلی معادن مربوط به مصالح ساختمانی
0.764	0.2245	0.0375	1.6561	0.4989	0.0556			عدم پرداخت به موقع صورت وضعیت های پیمانکاران جزء
0.724	0.206	0.0271	1.4979	0.4101	-0.0605			محدودیت واردات و صادرات
0.848	0.2407	0.0479	1.7789	0.5824	0.112			تحمل هزینه های بهداشتی بر پیمانکاران و مدیران
0.764	0.2338	0.08	1.796	0.5831	0.1235			عدم امکان بیمه برای کارگران فصلی
0.856	0.5	0.3	2.2187	1.0288	0.5574			عدم امکان چاپ نقشه های اجرایی به دلیل امکان انتقال و بروس

کاهش کارایی نیروها به دلیل وجود ماسک در هوای گرم	0.236	0.7128	1.9905	0.1542	0.3634	0.764
کاهش تقاضای ساخت سازه	-0.2816	0.3196	1.2547	0.0188	0.1429	0.504
ایجاد تاخیر در پروژه و برنامه زمانبندی	-0.5358	0.0617	0.8198	-0.1235	0.0315	0.452
عدم امکان اسکان کارگرا بصورت یکجا در کارگاه	0.2369	0.721	1.975	0.1542	0.3611	0.856
ایجاد مشکلات عصبی و افسردگی بر کارگران و کارمندان بیکار	-0.1654	0.3307	1.3947	-0.008	0.1288	0.748
کاهش اشتغال مربوط به صنعت ساخت و ساز	-0.0976	0.3325	1.3088	0.0167	0.1898	0.684
کاهش توسعه اقتصادی کشور به دلیل خوابیدن فعالیت های عمرانی	-0.4673	0.0493	0.7753	-0.1235	0.0493	0.492
مشکلات کمبود مسکن	-0.4852	0.2143	1.0184	-0.0382	0.1435	0.3993

گام چهارم:

محاسبه شاخص Q با استفاده از مقادیر شاخص های S و R :

جدول ۱۱: تشکیل ماتریس تصمیم ویکور فازی

شاخص ویکور	Q			
حد	L	M	U	
بیکاری کارگران روزمزد به دلیل نبود کار	-7.805	0.1478	4.9064	
اخراج نیروهای رسمی شرکت های عمرانی به دلیل رکود در بازار	-9.4805	0.4668	3.1819	
مشغله فکری بر مدیران پروژه و تاثیر منفی در روند کاری	-9.8552	0.4891	3.1588	
تعطیلی کارگاه های ساختمانی	-8.9098	0.2821	3.9138	
افزایش ریسک بیماری برای نیروهای مشغول به کار	-10.7117	0.7042	2.6259	
کمبود ادوات بهداشتی در کارگاه های ساختمانی	-10.3894	0.7276	2.5509	
امکان عدم پایبندی به تعهدات سازمانی	-8.6981	0.3917	3.694	
افزایش ریسک های مالی پیمانکار در قرارداد های قیمت مقطوع	-8.5073	0.3396	3.9456	
زیان مالی به شرکت های عمرانی	-7.811	0.1336	4.7922	
تعطیلی کارگاه های تولید مصالح ساختمانی	-10.6419	0.5819	2.916	
افزایش قیمت مصالح ساختمانی	-10.2815	0.7182	2.5359	
رکود در بازار مصالح ساختمانی	-11.19	0.9468	2.4371	
کاهش ماشین آلات ساختمانی	-11.0006	0.7579	2.4744	
تعطیلی معادن مربوط به مصالح ساختمانی	-10.5727	0.5746	2.8259	
عدم پرداخت به موقع صورت وضعیت های پیمانکاران جزء	-9.5003	0.4355	3.4737	
محدودیت واردات و صادرات	-8.9357	0.3704	3.7926	
تحمیل هزینه های بهداشتی بر پیمانکاران و مدیران	-10.2051	0.4955	3.2919	
عدم امکان بیمه برای کارگران فصلی	-9.8215	0.4884	3.1038	
عدم امکان چاپ نقشه های اجرایی به دلیل امکان انتقال ویروس	-11.2551	1	2.4516	

کاهش کارایی نیروها به دلیل وجود ماسک در هوای گرم	-10.2679	0.6929	2.5239	
کاهش تقاضای ساخت سازه	-7.2697	0.2569	4.3423	
ایجاد تاخیر در پروژه و برنامه زمانبندی	-6.0096	0.0063	5.642	
عدم امکان اسکان کارگرا بصورت یکجا در کارگاه	-10.6956	0.6946	2.516	
ایجاد مشکلات عصبی و افسردگی بر کارگران و کارمندان بیکار	-8.8196	0.2474	4.2101	
کاهش اشتغال مربوط به صنعت ساخت و ساز	-8.3002	0.3135	3.9302	
کاهش توسعه اقتصادی کشور به دلیل خوابیدن فعالیت های عمرانی	-6.1087	0.019	5.4847	
مشکلات کمبود مسکن	-6.2001	0.2038	5.0963	

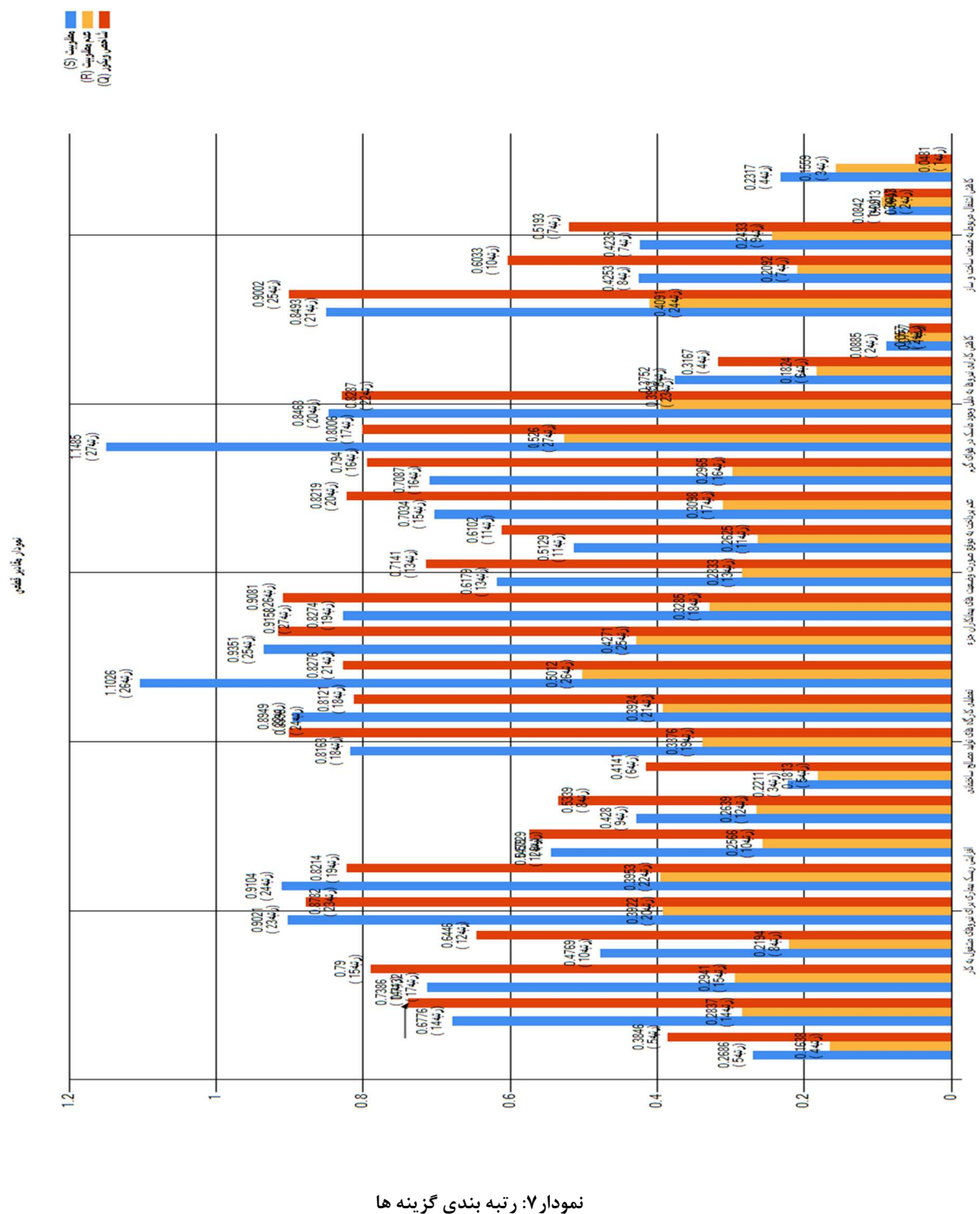
گام پنجم :

رتبه بندی گزینه ها بر اساس شاخص های Q, S, R

جدول ۱۲: رتبه بندی گزینه ها بر اساس شاخص های Q, S, R

رتبه	Q	رتبه	R	رتبه	S	مقادیر قطعی / رتبه
5	0.3846	4	0.1638	5	0.2686	بیکاری کارگران روزمزد به دلیل نبود کار
14	0.7386	14	0.2837	14	0.6776	اخراج نیروهای رسمی شرکت های عمرانی به دلیل رکود در بازار
15	0.79	15	0.2941	17	0.7132	مشغله فکری بر مدیران پروژه و تاثیر منفی در روند کاری
12	0.6446	8	0.2194	10	0.4769	تعطیلی کارگاه های ساختمانی
23	0.8782	20	0.3922	23	0.9021	افزایش ریسک بیماری برای نیروهای مشغول به کار
19	0.8214	22	0.3953	24	0.9104	کمبود ادوات بهداشتی در کارگاه های ساختمانی
9	0.5729	10	0.2566	12	0.5439	امکان عدم پایبندی به تعهدات سازمانی
8	0.5339	12	0.2639	9	0.428	افزایش ریسک های مالی پیمانکار در قرارداد های قیمت مقطوع
6	0.4141	5	0.1813	3	0.2211	زیان مالی به شرکت های عمرانی
24	0.8998	19	0.3376	18	0.8163	تعطیلی کارگاه های تولید مصالح ساختمانی
18	0.8121	21	0.3924	22	0.8949	افزایش قیمت مصالح ساختمانی
21	0.8276	26	0.5012	26	1.1026	رکود در بازار مصالح ساختمانی
27	0.9158	25	0.4271	25	0.9351	کاهش ماشین آلات ساختمانی
26	0.9081	18	0.3285	19	0.8274	تعطیلی معادن مربوط به مصالح ساختمانی
13	0.7141	13	0.2833	13	0.6179	عدم پرداخت به موقع صورت وضعیت های پیمانکاران جزء
11	0.6102	11	0.2625	11	0.5129	محدودیت واردات و صادرات
20	0.8219	17	0.3098	15	0.7034	تحمیل هزینه های بهداشتی بر پیمانکاران و مدیران
16	0.794	16	0.2965	16	0.7087	عدم امکان بیمه برای کارگران فصلی
17	0.8006	27	0.526	27	1.1485	عدم امکان چاپ نقشه های اجرایی به دلیل امکان انتقال ویروس
22	0.8287	23	0.3953	20	0.8463	کاهش کارایی نیروها به دلیل وجود ماسک در هوای گرم
4	0.3167	6	0.1824	6	0.3752	کاهش تقاضای ساخت سازه
2	0.057	1	0.0757	2	0.0885	ایجاد تاخیر در پروژه و برنامه زمانبندی

عدم امکان اسکان کارگرها بصورت یکجا در کارگاه	0.8493	21	0.4091	24	0.9002	25
ایجاد مشکلات عصبی و افسردگی بر کارگران و کارمندان بیکار	0.4253	8	0.2092	7	0.6033	10
کاهش اشتغال مربوط به صنعت ساخت و ساز	0.4235	7	0.2433	9	0.5193	7
کاهش توسعه اقتصادی کشور به دلیل خوابیدن فعالیت های عمرانی	0.0842	1	0.0943	2	0.0913	3
مشکلات کمبود مسکن	0.2317	4	0.1559	3	0.0481	1



ابتدا به طور خلاصه مروری بر نتایج تحقیق ارائه شود سپس به بحث در مورد نتایج بدست آمده و بررسی آنها پرداخته شود و خلاصه ای از جواب سوالات تحقیق ذکر گردد، سپس به بحث و نتیجه گیری پیرامون نتایج حاصل از تجزیه داده ها، درباره موضوع پرداخته خواهد شد و پس از آن محدودیت های تحقیق ذکر میگردد. در پایان نیز پیشنهادهایی برآمده از نتایج و یافته های تحقیق ارائه گردیده.

مهمترین تأثیرات کرونا در صنعت ساختمان و ساخت و ساز چه هستند؟

نتایج و بحث: در پایان هر پژوهشی، پژوهشگر پس از تجزیه و تحلیل، میبایستی نتایج کار را ارائه دهد و تلاش های پژوهشی پژوهشگر با پایان یافتن تجزیه و تحلیل اطلاعات جمع آوری شده خاتمه نیافته و پژوهشگر باید نسبت به مطلع نمودن اعضای جامعه از یافته های پژوهشی مورد نظر اقدام نماید. به همین منظور سعی شده است که در فصل حاضر

جدول ۱۳: رتبه بندی مهمترین تأثیرات کرونا در صنعت ساختمان و ساخت و ساز با روش ویکورفازی چگونه است؟

ردیف	عامل
۱	مشکلات کمبود مسکن
۲	ایجاد تاخیر در پروژه و برنامه زمانبندی
۳	کاهش توسعه اقتصادی کشور به دلیل خوابیدن فعالیت های عمرانی
۴	کاهش تقاضای ساخت سازه
۵	بیکاری کارگران روزمزد به دلیل نبود کار
۶	زیان مالی به شرکت های عمرانی
۷	کاهش اشتغال مربوط به صنعت ساخت و ساز
۸	افزایش ریسک های مالی پیمانکار در قرارداد های قیمت مقطوع
۹	امکان عدم پایبندی به تعهدات سازمانی
۱۰	ایجاد مشکلات عصبی و افسردگی بر کارگران و کارمندان بیکار
۱۱	محدودیت واردات و صادرات
۱۲	تعطیلی کارگاه های ساختمانی
۱۳	عدم پرداخت به موقع صورت وضعیت های پیمانکاران جزء
۱۴	اخراج نیروهای رسمی شرکت های عمرانی به دلیل رکود در بازار
۱۵	مشغله فکری بر مدیران پروژه و تأثیر منفی در روند کاری
۱۶	عدم امکان بیمه برای کارگران فصلی
۱۷	عدم امکان چاپ نقشه های اجرایی به دلیل امکان انتقال ویروس
۱۸	افزایش قیمت مصالح ساختمانی
۱۹	کمبود ادوات بهداشتی در کارگاه های ساختمانی
۲۰	تحمیل هزینه های بهداشتی بر پیمانکاران و مدیران
۲۱	رکود در بازار مصالح ساختمانی
۲۲	کاهش کارایی نیروها به دلیل وجود ماسک در هوای گرم
۲۳	افزایش ریسک بیماری برای نیروهای مشغول به کار
۲۴	تعطیلی کارگاه های تولید مصالح ساختمانی

۲۵	عدم امکان اسکان کارگرها بصورت یکجا در کارگاه
۲۶	تعطیلی معادن مربوط به مصالح ساختمانی
۲۷	کاهش ماشین آلات ساختمانی

نتیجه گیری

در رتبه اول "مشکلات کمبود مسکن" قرار داد، همانطور که مشخص است این بیماری سبب شده که پروژه های ساخت و ساز در بسیاری مناطق متوقف گردد لذا کشور ایران سالانه بین ۱ تا ۱.۵ میلیون واحد مسکونی نیاز دارد در نتیجه این توقف در ساخت پروژه های مسکونی سبب کاهش تعداد مسکن و کمبود در زمینه مسکن خواهد شد و از طرفی بسیاری از مستاجرین نیاز به تغییر مکان هستند که در این شرایط نیاز مبرمی به تامین مسکن دارند.

در رتبه دوم "ایجاد تاخیر در پروژه و برنامه زمانبندی" است، بیماری کرونا در یک بازه ی زمانی سبب ایجاد قرنطینه در بسیاری از کشور های جهان شد که این قرنطینه سبب تعطیلی پروژه های عمرانی و ساختمانی شد که همین عامل سبب افزایش تاخیر در پروژه گردید و همانطور که میدانیم تاثیرات بلایای طبیعی و بیماری و... در برنامه زمانبندی لحاظ نمیشود که این امر موجب تاخیر بیش از برنامه زمانبندی در پروژه های ساختمانی میگردد.

در رتبه سوم "کاهش توسعه اقتصادی کشور به دلیل خوابیدن فعالیت های عمرانی" قرار دارد، همانطور که میدانیم فعالیت های عمرانی جز پرترفدار ترین صنعت های دنیا میباشد و باعث اشتغال زایی و افزایش درآمد ناخالص ملی میشود لذا تعطیلی و رکود در بازار ساخت و ساز و ساختمان باعث ضرر و زیان اقتصادی به کشور خواهد شد.

در رتبه چهارم "کاهش تقاضای ساخت سازه" میباشد، در شرایط بیماری و باتوجه به شدت فراگیری این ویروس و شدت

خطرات ناشی از آن باعث شده بسیاری از کارفرمایان در حال حاضر پروژه های خود را به تعویق بیندازند و تقاضا برای ساخت سازه کاهش یابد.

در رتبه پنجم "بیکاری کارگران روزمزد به دلیل نبود کار" قرار دارد. همانطور که پیشتر توضیح داده شد شرایط قرنطینه سبب شد که بسیاری از کارگران که به صورت روزمزد مشغول به کار بودند از کار بیکار شوند و ضرر و زیان مالی بسیار شدیدی به خانواده ی آنها اعمال شود و بسیاری از کارگران در بعد از دوره قرنطینه باتوجه به میزان خطر این ویروس از کار خود کناره گیری کردند.

راهکارهای پیشنهادی جهت مدیریت و کاهش آسیب های کرونا بر صنعت ساخت و ساز:

- پیشنهاد میشود که شرکت های پیمانکاری با رعایت دقیق پروتکل های بهداشتی در محیط های کارگاهی شرایط مطلوبی را برای کار کارگران و مهندسین فراهم آورند تا موجب آسودگی خاطر آنها در نتیجه بازدهی بالاتر از نیروهای خود شوند.

- نیروهای کارگاهی میتوانند بصورت شیفته به کار به پردازند تا از تمرکز جمعیت جلوگیری شود و کار با سرعت و دقت بیشتری ادامه پیدا کند.

- شرکت های مشاور و مهندسین طراح میتوانند بصورت دورکاری اقدام به کار کنند تا ریسک ابتدا و در نتیجه انتشار ویروس به حداقل ممکن برسد.

- روابط نزدیک مدیران شرکت با نیروها و دادن آسایش خاطر به آنها در مورد امنیت شغلی میتواند موجب آرامش نیروها در نتیجه کار با حداکثر توان شود.

- در قرارداد ها حتما شرایط موجود لحاظ شود تا در صورت هرگونه تعطیلی که خارج از اراده پیمانکار است ضرر و زیادی متوجه پیمانکار نگردد
- درگیر مثل برزیل و آمریکا
- بررسی تاثیرات ویروس کرونا بر نحوه کار و اجرا و تحت تاثیر قرار گرفتن کیفیت سازه ها
- تاثیر ویروس کرونا بر معیشت خانواده های دزگیر در حوزه عمران
- بررسی تاثیر کرونا بر محیط زیست وابسته به صنعت ساختمان
- پیشنهادهای برای پژوهش های آینده:
- مطالعه و تحقیق عوامل مخرب ویروس کرونا بر صنعت ساختمان با استفاده از دیگر روش های آماری و آنالیزی
- بررسی وضعیت کرونا و صنعت ساختمان در کشورهای

منابع فارسی :

- ۱-جعفری، رضا؛ امیر کوهستانی و شبمن نژادزارع، ۱۳۹۹، تاثیر کرونا بر اقتصاد ایران و جهان،/ولین کنفرانس مهندسی صنایع، اقتصاد و مدیریت، ترکیه شهر استانبول، دبیرخانه دائمی کنفرانس،
- ۲-صائب نیا، سمیه و فرشته کریمی، ۱۳۹۹، بررسی تاثیر بیماری کرونا (کووید-۱۹) بر عملکرد کسب و کار (مورد مطالعه: کسب و کارهای کوچک و متوسط استان اردبیل)، فصلنامه چشم انداز حسابداری و مدیریت ۳ (24)،
- ۳-نیکفال مغانلو، ساسان و محدثه منصوری، ۱۳۹۹، تاثیر ویروس کرونا COVID-19 بر صنعت گردشگری، هفتمین همایش ملی مطالعات و تحقیقات نوین در حوزه علوم جغرافیا، معماری و شهرسازی/ایران، تهران-خیابان خاقانی -سالن همایش ستاد توان افزایی سازمان های مردم نهاد شهر تهران، مرکز مطالعات و تحقیقات علوم و فنون بنیادین در جامعه - موسسه آموزش عالی آل طه،
- ۴-رحیم نیاس فریبرز ، سجاد عاطفه (۱۳۹۴) ، تاثیر جهت گیری های راهبردی بر عملکرد شرکت های مستقر در پارک علم و فناوری خراسان به واسطه نوآوری سازمانی مدیریت نوآوری دوره ۴ س شماره ۲، صص ۸۷-۱۱۴

منابع غیر فارسی :

- 1-Bostrom, R. P., & Heinen, J. S. (1977). MIS Problems and Failures: A Socio-Technical Perspective. Part I: The Causes. MIS Quarterly, 1(3), 17.
- 2-R., Pine & B., McKercher, (2004). The impact of SARS on Hong Kong's tourism industry. International Journal of Contemporary Hospitality Management, 16(2), 139-143.

- 3-T., Baker, (2020). Chinese hotels seeing steep declines from coronavirus.
- 4-World Health Organization, (2020), Coronavirus disease (COVID-19) Situation Report –134.
- 5-World Health Organization. Novel Coronavirus (2019-nCoV) - Situation report - 10 – 30 January 2020.
- 6-World Health Organization. Statement on the second meeting of the International Health Regulations (2005), Emergency Committee regarding the outbreak of novel coronavirus(2019-nCoV).
- 7-Seidel, S., Recker, J., & Brocke, J. vom. (2013). Sensemaking and Sustainable Practicing: Functional Affordances of Information Systems in Green Transformations. In MIS Quarterly (Vol. 37, pp. 1275–1299). Management Information Systems Research Center, University of Minnesota.
- 8-N. Hartmann and B. Lussier, Managing the sales force through the unexpected exogenous COVID-19 crisis, Industrial Marketing Management (2019), Journal
- 9-Pre-proof. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2020.05.005>
- 10-Mohammad Hasan Ahmadzadeh Fard, Mahmood Gholami, Ali Taghavi, Amir Sadeghi. (2018). Impact of Strategic Orientation on Business Performance through Marketing Capabilities (Case of Study: Mehr Eghtesad Bank Branches in Isfahan). Quarterly Journal of Modern Marketing Research. Pp.87-104.