

## شناسایی معیارهای انتخاب پیمانکاران جزء در شرکت های پیمانکاری ساختمانی با رویکرد نوین استفاده از مدل کانو

امید عباسی<sup>۱</sup>، حمیدرضا عباسیان جهرمی<sup>۲\*</sup>، فرهاد نوروزیان<sup>۳</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی و مدیریت ساخت، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران

۲- استادیار، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، تهران، ایران

۳- مربی، گروه مهندسی عمران، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران

### چکیده

در بسیاری از پروژه ها پیمانکاران نقش مدیریتی را اجرا می کنند و پیمانکاران جز مسئولیت های اجرایی پیمانکار اصلی را به عهده می گیرند. نتیجتاً، مدیریت پیمانکاران جز یکی از مهمترین موضوعات در برنامه های مدیریت پروژه می باشد. این تحقیق قصد دارد تا در خصوص معیارهای انتخاب پیمانکاران جز تحقیقاتی را ارائه دهد. در این مقاله از مدل کانو برای تقسیم بندی کردن معیارها به سه گروه الزامی، تک بعدی و جذاب استفاده شده است. پرسشنامه کانو در بین بهترین شرکت های پیمانکاری اصلی در شهر تهران توزیع شد و نتایج براساس روش میانگین موزون حاصل گردید. مهمترین خروجی این مقاله ارائه یک تقسیم بندی واقع بینانه از معیارهای انتخاب پیمانکاران جز در ایران می باشد.

**کلمات کلیدی:** مدیریت پیمانکاران جزء، مدل کانو، پرسشنامه کانو، پیمانکار.

\*نویسنده مسئول: حمیدرضا عباسیان جهرمی

پست الکترونیکی: habasian@kntu.ac.ir

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۴/۰۸/۱۵، تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۵/۰۳/۱۶

نقش صنعت ساخت و ساز در پیشرفت و توسعه کشورها غیرقابل چشم پوشی می باشد. امروزه پیمانکاران اصلی دریافته اند که پروژه های ساخت و ساز روز به روز بزرگتر می شوند و این امر پیچیده شدن و تعدد فعالیت های مختلف پروژه ها را به دنبال خواهد داشت [۱]. پیمانکاران اصلی پس از برنده شدن در مناقصه ای معمولاً پروژه را به زیرپروژه هایی تقسیم کرده و هر یک از زیرپروژه ها را تحت عنوان قراردادهای جزء به یک و یا چند پیمانکار جزء واگذار می کنند، از این رو نتایج و خروجی های پروژه ها بسیار وابسته به عملکرد پیمانکاران جزء می باشد [۲]. مدیریت پیمانکاران جزء از فازهای مختلفی مانند ارزیابی، انتخاب، تخصیص کار، کنترل و خاتمه پیمان تشکیل شده است که هر مرحله از اهمیت ویژه ای برخوردار است [۳]. در فرآیند مدیریت پیمانکاران جزء، ارزیابی و انتخاب به عنوان اولین قدم و شاید حساس ترین آنها در مدیریت صحیح پیمانکاران جزء در نظر گرفته شوند و اکثر پژوهش هایی که در حوزه مدیریت پیمانکاران جزء انجام گرفته در زمینه ارزیابی و انتخاب پیمانکاران جزء می باشد [۴]. اکثر روش هایی که برای ارزیابی و انتخاب پیمانکاران جزء در نظر می گرفتند، از طریق شناسایی معیارهای اثرگذار و وزن دهی به هر معیار توسط کارشناسان و افراد خبره با توجه به تجربه و ماهیت پروژه صورت می گرفت و معیارهایی که بیشترین وزن را کسب می کردند به عنوان معیارهای کلیدی جهت ارزیابی و انتخاب پیمانکار جزء در نظر گرفته می شدند. از مشکلات پژوهش های پیشین می توان به نحوه وزن دهی به معیارها، عدم اولویت بندی معیارها، استفاده کمتر از ابزارهای تصمیم گیری چند معیاره و غیره اشاره نمود. در این پژوهش جهت ارزیابی و انتخاب پیمانکاران جزء از مدل کانو استفاده می شود. با استفاده از مدل کانو می توان معیارهای موثر بر ارزیابی و انتخاب پیمانکاران جزء را به ۳ ویژگی الزامی، تک بعدی و جذاب دسته بندی نمود. از مزایای کاربرد مدل کانو می توان به درک و شناسایی بهتر معیارها، شناسایی اولویت معیارها، سهولت تصمیم گیری پیمانکاران اصلی و غیره اشاره نمود. ابتدا با بررسی پژوهش های گذشته، معیارهای موثر بر انتخاب پیمانکاران جزء شناسایی می شوند. سپس با استفاده از معیارهای شناسایی شده، پرسشنامه مدل کانو طراحی می گردد. با بکارگیری روش تحلیل میانگین موزون فراوانی، معیارها به ۳ ویژگی الزامی، تک بعدی و جذاب مدل کانو دسته بندی می شوند. برای هر یک از معیارهای طبقه بندی شده به ویژگی های مدل کانو، توصیه هایی به پیمانکاران جزء و پیمانکاران اصلی ارائه می شود.

در این قسمت به بررسی پژوهش های گذشته پیرامون مدیریت پیمانکاران جزء و مدل کانو پرداخته شده است. عباسیان جهرمی در رساله دکتری خود مدلی ترکیبی جهت ارزیابی، انتخاب و تخصیص کار به پیمانکاران جزء با رفع کردن موانع ارائه داد [۳]. خداخواه و همکاران با توسعه مدل تصمیم گیری به نام روش ارزیابی مجموع نسبت ها (ARAS-G)، انتخاب پیمانکاران جزء را با رویکرد ریسک انجام دادند [۴]. عباسیان جهرمی و شربت اوغلی مدلی جهت ارزیابی عملکرد پیمانکاران جزء در صنعت ساخت و ساز با رویکرد مدیریت منابع انسانی ارائه دادند [۱]. عباسیان جهرمی و همکاران مدلی ترکیبی شامل کلونی مورچه های پیوسته و نظریه مجموعه فازی جهت تخصیص کار به پیمانکاران جزء ارائه دادند [۵]. کو<sup>۱</sup> شبکه های عصبی تکاملی فازی مبتنی بر وب<sup>۲</sup> را جهت پیش بینی عملکرد پیمانکار جزء توسعه داد [۶]. انجی و اسکیتیمور<sup>۳</sup> روشی را برای توسعه مدل کارت امتیازی متوازن<sup>۴</sup> جهت ارزیابی پیمانکار جزء پیشنهاد کردند [۷]. چنگ و همکاران<sup>۵</sup> شبکه عصبی تکاملی ترکیبی فازی<sup>۶</sup> (EFHNN) را جهت افزایش اثربخشی ارزیابی عملکرد پیمانکار جزء در صنعت ساخت توسعه دادند [۸]. امباچو<sup>۷</sup> معیارهای کلیدی برای ارزیابی شایستگی پیمانکار جزء برای دعوت به مناقصه و عملکرد بعدی در عرصه ساخت را مورد بررسی قرار داد [۹].

1 Ko

2 web-based evolutionary fuzzy neural networks

3 Ng and Skitmore

4 balanced scorecard

5 Cheng et al.

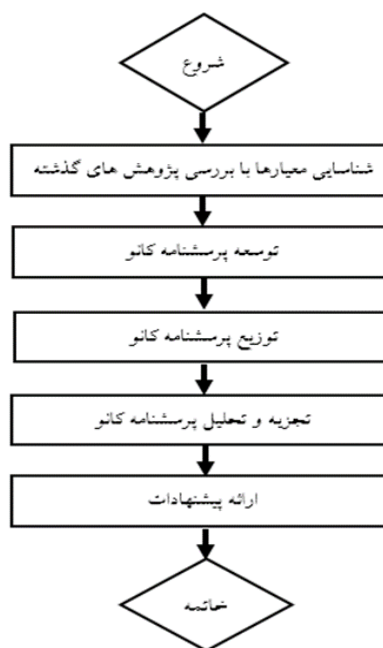
6 evolutionary fuzzy hybrid neural network

7 Mbachu

ارسالان و همکاران<sup>۸</sup> در پژوهش شان سیستم ارزیابی پیمانکار جزء مبتنی بر وب به نام WEBSSES که می تواند پیمانکاران جزء را براساس یک معیار ترکیب شده ارزیابی کند ارائه کردند [۱۰]. کمالی و همکاران جهت انتخاب معیارهای مناسب ارزیابی تامین کنندگان از تلفیق مدل کانو فازی و تحلیل پوششی داده ها استفاده کردند. آنها معیارهای ارزیابی تامین کنندگان مرکز آزمایشگاه های شرکت صنایع هواپیماسازی ایران (هسا) را مورد کاوش قرار دادند [۱۱]. عزیزی و شفیع رودپشتی با استفاده از مدل کانو، عوامل موثر بر بهره وری مدیران زن آموزش و پرورش را طبقه بندی و رتبه بندی کردند [۱۲]. آذرباد و همکاران از تلفیق مدل های کانو و تحلیل پوششی داده ها برای ارزیابی توزیع کنندگان استفاده کردند. این تلفیق برای تعیین اوزان مهم معیارهای ارزیابی استفاده شدند [۱۳]. در حوزه بررسی و رتبه بندی معیارها جهت ارزیابی و انتخاب پیمانکاران جزء پژوهش های بسیاری انجام شده است، اما این معیارها محدود به کشور خاص و پروژه های محدودی انجام گردیده است؛ لذا در بررسی معیارهای انتخاب پیمانکاران جزء لزوم انجام تحقیقی جامع در کشورمان لازم و ضروری است. با توجه به پژوهش های انجام شده پیرامون مدل کانو، اکثر این پژوهش ها در حوزه بررسی و اولویت بندی معیارها صورت گرفته است که می توان جهت بررسی و اولویت بندی معیارهای موثر بر ارزیابی و انتخاب پیمانکاران جزء از مدل کانو استفاده نمود.

## ۲- روش پژوهش

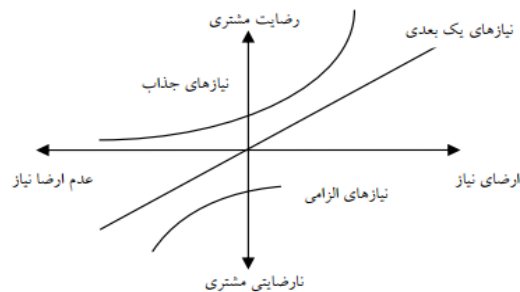
در این پژوهش سعی بر آنست تا از مدل کانو جهت دسته بندی معیارهای تاثیرگذار بر انتخاب پیمانکاران جزء استفاده گردد. با دسته بندی معیارها به ۳ ویژگی الزامی، تک بعدی و جذاب مدل کانو، می توان الگویی تهیه نمود تا پیمانکاران اصلی براساس این الگو پیمانکاران جزء را ارزیابی و انتخاب کنند. در این پژوهش، مشتریان یک محصول به عنوان پیمانکاران اصلی و محصول یا کالا به عنوان پیمانکاران جزء در نظر گرفته می شوند. شکل ۱ ساختار مرحله ای پژوهش حاضر را به تصویر کشیده است.



شکل ۱: ساختار مرحله ای پژوهش.

## ۳- مدل کانو

مدل کانو در سال ۱۹۸۴ توسط نوریکی کانو<sup>۹</sup> ارائه گردید. در این مدل با تشخیص رضایتمندی مشتری مشخص می شود کدام ویژگی محصول بیشترین سهم را در رضایتمندی مشتری دارد و کدام ویژگی در صورت وجود داشتن در محصول رضایتمندی در پی ندارد و در صورت موجود نبودن نارضایتی در پی خواهد داشت [۱۴]. در مدل کانو ویژگی کیفی محصول براساس درجه اثرگذاری بر رضایت و انتظارات استفاده گر، به ۳ دسته الزامی، تک بعدی و جذاب تقسیم می شوند. شکل ۲ مدل رضایت مشتری کانو را نشان می دهد.



شکل ۲: مدل رضایت مشتری کانو [۱۵].

## ۳-۱ پرسشنامه کانو

کانو و همکارانش برای دریافت نظرات استفاده گر در مورد ویژگی های محصول، و همچنین شناسایی و دسته بندی آنها در قالب عناصر کیفی، از پرسش های عملکردی (مثبت) و غیرعملکردی (منفی) استفاده کردند. بدین صورت که برای هر ویژگی محصول یک جفت سوال مطابق جدول ۱ مطرح می شود. سوال عملکردی به واکنش احساسی استفاده گر در صورت حضور ویژگی مورد نظر در محصول پرداخته و سوال غیرعملکردی واکنش احساسی وی را در صورت عدم حضور آن ویژگی در محصول مورد نظر بیان می کند. استفاده کنندگان برای پاسخگویی به این سوالات از پنج گزینه از پیش تعیین شده استفاده می کنند. سپس با استفاده از جدول ماتریس ارزیابی کانو براساس پاسخ به این دو سوال، هر ویژگی محصول می تواند در قالب عناصر کیفی مشخصی قرار گیرد. بنابراین با استفاده از این پرسشنامه نظرات استفاده کنندگان نسبت به ویژگی های مورد پرسش مشخص شده و با استفاده از جدول ۲، ویژگی های مورد نظر در قالب عنصر کیفی قرار می گیرند. بدین صورت که براساس ترکیب پاسخ به سوالات عملکردی و غیرعملکردی در قالب جدول ارزیابی کانو این دسته بندی انجام می شود [۱۶].

## جدول ۱: ساختار سوالات عملکردی و غیرعملکردی پرسشنامه کانو [۱۶]

سوال عملکردی (مثبت)	سوال غیرعملکردی (منفی)
اگر محصول دارای ویژگی مورد نظر باشد شما چه احساسی در مورد آن خواهید داشت؟	اگر محصول دارای ویژگی مورد نظر نباشد شما چه احساسی در مورد آن خواهید داشت؟
الف) این ویژگی را دوست دارم	الف) این ویژگی را دوست دارم
ب) این ویژگی باید باشد	ب) این ویژگی باید باشد
ج) برای من تفاوتی نمی کند	ج) برای من تفاوتی نمی کند
د) برای من قابل تحمل است	د) برای من قابل تحمل است
ه) ترجیح می دهم این ویژگی نباشد	ه) ترجیح می دهم این ویژگی نباشد

## جدول ۲: ماتریس ارزیابی کانو [۱۶]

پاسخ سوال غیرعملکردی (منفی)						
نیاز استفاده گر						
	دوست ندارم	برای من قابل تحمل است	تفاوتی برای من نمی کند	باید اینگونه باشد	دوست دارم	
پاسخ سوال عملکردی	دوست دارم	Q	A	A	A	O
	باید اینگونه باشد	R	I	I	I	M
	تفاوتی برای من نمی کند	R	I	I	I	M
	برای من قابل تحمل است	R	I	I	I	M
	دوست ندارم	R	R	R	R	Q

با قرار دادن پاسخ های مربوط به دو سوال عملکردی و غیرعملکردی ویژگی مورد پرسش در جدول ۲، نوع عنصر کیفی کانو برای نیاز استفاده گر تعیین می گردد [۱۶]. عناصر کیفی در ماتریس ارزیابی کانو به شرح زیر می باشند [۱۴]:

حالت I (بی تفاوت<sup>۱۰</sup>): مشتری به بودن این ویژگی در محصول علاقه ای ندارد و بودن یا نبودن آن برایش مهم نیست و حاضر به پرداخت هزینه ای بابت این مشخصه نیست.

حالت Q (سوال برانگیز<sup>۱۱</sup>): بصورت طبیعی این مورد نباید انتخاب شود. در این حالت یعنی پاسخگو منظور سوال را درست متوجه نشده است یا خود سوال درست مطرح نشده است.

حالت R (معکوس<sup>۱۲</sup>): منظور این است که نه تنها وجود این ویژگی برای مشتری جالب نیست بلکه باعث ناراحتی وی هم می شود.

حالت A (جذاب<sup>۱۳</sup>): این نیازمندی ها به گونه ای هستند که در صورت وجود آنها در محصول رضایت مشتری را در پی خواهد داشت اما عدم اجرای آنها نارضایتی در پی نخواهد داشت.

حالت O (تک بعدی<sup>۱۴</sup>): این الزامات به گونه ای هستند که هر چه میزان آن در محصول بیشتر باشد باعث رضایت بیشتر در مشتری می شود و هر چه کمتر باشد موجب کاهش رضایت او و عدم رضایت مشتری می شود.

حالت M (الزامی<sup>۱۵</sup>): این نیازمندی ها جزء ویژگی های اصلی و بدیهی محصول است و در صورتی که محصول یا خدمات این ویژگی را نداشته باشد باعث عدم رضایت مشتری می گردد. در حقیقت این ویژگی برای محصول از نظر مشتری اجباری و الزامی است و وجودش باعث خشنودی نمی گردد.

## ۲-۳ نحوه تهیه پرسشنامه کانو

هدف از تهیه پرسشنامه مدل کانو، طبقه بندی معیارهای موثر بر ارزیابی و انتخاب پیمانکاران جزء به ویژگی های سه گانه مدل کانو می باشد. بدین منظور جهت شناسایی معیارها، از مطالعات پژوهش های پیشین استفاده گردید. در نتیجه ۱۱ معیار اصلی همراه با ۵۸ زیرمعیار شناسایی شد. جهت اعتبارسنجی معیارها از نظرات اساتید دانشگاه استفاده گردید. جهت طراحی پرسشنامه از ۱۱ معیار اصلی استفاده گردید و با توجه به خصوصیت پرسشنامه مدل کانو که برای تفکیک هر ویژگی محصول به عناصر کیفی از یک جفت سوال عملکردی

- 10 Indifference
- 11 Questionable
- 12 Reverse
- 13 Attractive
- 14 One-dimensional
- 15 Must be

(مثبت) و غیرعملکردی (منفی) استفاده می کند، در نتیجه ۲۲ سوال از ۱۱ معیار اصلی طراحی گردید که در جدول ۳ معیارهای اصلی تاثیرگذار بر ارزیابی و انتخاب پیمانکاران جزء قرار داده شده است.

جدول ۳: معیارهای اصلی موثر بر ارزیابی و انتخاب پیمانکار جزء

ردیف	معیارهای اصلی
۱	قابلیت مدیریت
۲	رعایت الزامات HSE
۳	فنی
۴	رابطه و ارتباط کاری
۵	مالی
۶	منابع
۷	سابقه کاری
۸	اعتبار
۹	تعهد
۱۰	کیفیت
۱۱	قیمت پیشنهادی

### ۳-۳ جامعه آماری و نمونه گیری

جامعه آماری پژوهش حاضر، شرکت های پیمانکاری فعال در حوزه ابنیه و ساختمان در شهر تهران که توسط سازمان مدیریت و برنامه ریزی در رتبه ۱ تشخیص صلاحیت شده اند می باشد. با توجه به کمبود زمان و امکانات، دسترسی به تمام اعضای جامعه آماری امکانپذیر نبود، لذا از تکنیک نمونه گیری بصورت تصادفی استفاده گردید و بنابراین جهت محاسبه حجم نمونه مورد نیاز برای پژوهش، از جدول مورگان<sup>۱۶</sup> استفاده گردید. مطابق جدول مورگان، تعداد اعضای نمونه برای تعداد ۱۹۸ عضو جامعه آماری برابر با ۱۳۱ عضو می باشد.

### ۳-۴ توزیع پرسشنامه

از بین ۱۳۱ شرکت، ۳۹ شرکت بصورت حضوری و ۹۲ شرکت بصورت پستی پرسشنامه بین آنها توزیع گردید. تعداد و درصد پرسشنامه تکمیل شده (حضوری و پستی) در جدول ۴ قرار گرفته است. همچنین سمت افرادی که به پرسشنامه پاسخ دادند شامل کارشناس فنی، مدیر پروژه، مدیر فنی و غیره بودند.

جدول ۴: تعداد و درصد پاسخگویی به پرسشنامه

نحوه توزیع پرسشنامه	تعداد پرسشنامه تکمیل شده	درصد پاسخگویی به پرسشنامه
حضوری	۲۱	۵۴
پستی	۱	۱,۱
کل (حضوری و پستی)	۲۲	۱۶,۸

## ۳-۵ تعیین روایی و پایایی پرسشنامه

در این پژوهش، جهت روایی<sup>۱۷</sup> پرسشنامه از روش روایی محتوا استفاده گردید. برای تعیین روایی محتوا از مدل لاوشی<sup>۱۸</sup> بهره گرفته شد. جهت روایی محتوای پرسشنامه با استفاده از مدل لاوشی، از ضریب نسبی روایی محتوا<sup>۱۹</sup> (CVR) استفاده می شود. مقدار CVR میانگین کل سوالات برابر ۰,۷۴۵ محاسبه شد که از صفر بزرگتر بوده در نتیجه پرسشنامه از روایی محتوا برخوردار است [۱۷]. جهت پایایی<sup>۲۰</sup> پرسشنامه از روش پایایی سازگاری بین سوال ها استفاده گردید. معمول ترین آزمون پایایی سازگاری درونی، ضریب آلفای کرونباخ<sup>۲۱</sup> است، که مقدار آن با استفاده از نسخه ۱۹ نرم افزار SPSS برابر ۰,۹۹۵ محاسبه گردید و با استناد به ضریب به دست آمده آلفای کرونباخ، پرسشنامه از پایایی برخوردار است زیرا این مقدار بزرگتر از ۰,۷ می باشد [۱۸].

## ۳-۶ تجزیه و تحلیل پرسشنامه کانو

جهت تجزیه و تحلیل پرسشنامه کانو از روش میانگین موزون جدول فراوانی استفاده گردید. علت اصلی استفاده از این روش طبقه بندی معیارها همراه با اولویت بندی آنها می باشد، همچنین این روش تا به امروز جامع ترین روش در حوزه تجزیه و تحلیل پرسشنامه کانو مطرح شده است. در این روش بیشتر به فراوانی سه طبقه الزامی، تک بعدی و جذاب اکتفا می شود. رویه اجرای این روش بدین صورت است که نخست برای هر ویژگی میانگین وزنی فراوانی های الزامی، تک بعدی و جذاب محاسبه شده و سپس با استفاده از منحنی، طبقه ای که هر ویژگی به آن اختصاص دارد، به همراه اولویت هر ویژگی تعیین می شود. به عبارت دیگر، این روش علاوه بر طبقه بندی ویژگی های هر طبقه، آنها را اولویت بندی نیز می کند. جهت محاسبه میانگین وزنی، به ویژگی های الزامی وزن ۱، به ویژگی های تک بعدی وزن ۲ و به ویژگی های جذاب وزن ۳ اختصاص داده می شود و با استفاده از رابطه (۱) میانگین موزون هر ویژگی محاسبه می شود [۱۲]:

$$\text{Score} = M+2O+3A/\text{تعداد کل پاسخ ها} \quad (1)$$

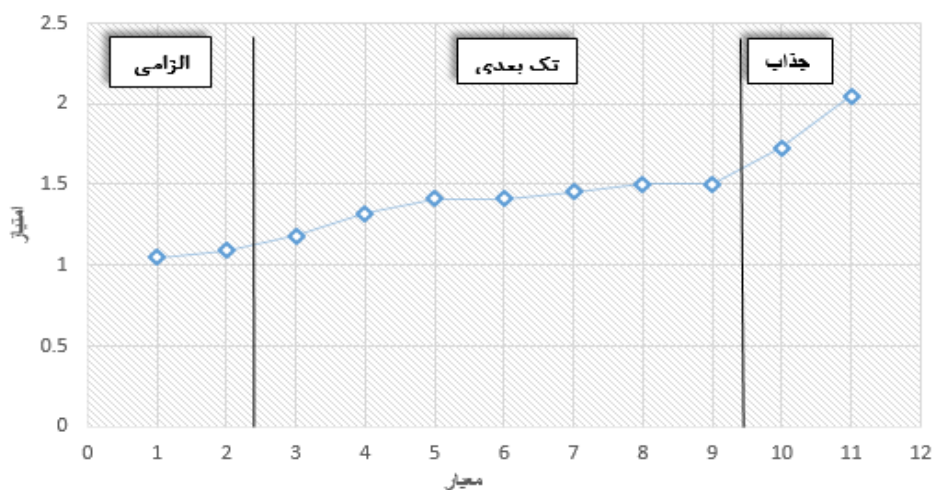
پس از محاسبه میانگین موزون تمام معیارها، نمودار نقطه ای آنها به ترتیب از کمترین تا بیشترین میانگین ترسیم شده و طبقه بندی و رتبه بندی معیارها انجام می شود. برای طبقه بندی معیارها در این روش، به جهش های بزرگ نمودار و جدول فراوانی مراجعه می شود. در جدول ۵ نتایج محاسبه میانگین موزون معیارها و اولویت بندی آنها قرار داده شده است. پس از محاسبه امتیاز معیارها و تعیین اولویت آنها، نوبت به ترسیم نمودار امتیاز مولفه ها و تعیین طبقه هر معیار می رسد. شکل ۳ نمودار و طبقه بندی معیارهای موثر بر انتخاب پیمانکاران جزء را به تصویر کشیده است که مبنای طبقه بندی معیارها، یافتن دو فاصله بزرگ بر حسب اختلاف بین نقاط موجود و همچنین شکست روی نمودار است. شکل ۴ نمودار درختی معیارهای طبقه بندی شده و اولویت بندی شده را نشان می دهد. مطابق شکل ۴، معیارهای منابع و فنی در رده ویژگی الزامی مدل کانو قرار گرفته است. این بدان معناست که اگر پیمانکار جزء این ۲ معیار را بطور کامل ارضاء کند باعث خشنودی پیمانکار اصلی نمی شود، زیرا این معیارها بایدهی و بدیهی هستند و پیمانکار اصلی در هنگام واگذاری کار، این معیارها را از پیمانکار جزء انتظار دارد و در صورت عدم ارضاء این معیارها، نارضایتی بسیار زیادی در پیمانکار اصلی ایجاد می شود. بنابراین پیمانکاران جزء باید تمام توان خود را صرف معیارهای الزامی کنند تا در لیست انتخاب پیمانکاران اصلی قرار گیرند.

17 Validity  
18 Lawshe Model  
19 Content Validity Ratio  
20 Reliability  
21 Cronbach's Alpha

در طبقه ویژگی تک بعدی مدل کانو، ۷ معیار رعایت الزامات HSE، تعهد، قابلیت مدیریت، سابقه کاری، مالی، اعتبار و قیمت پیشنهادی قرار گرفته است. بدان معنی است که هر چه پیمانکاران جزء در ارضاء کامل این معیارها تلاش بیشتری کنند، موجب خرسندی پیمانکاران اصلی می شوند و هر چه در ارضاء کامل این معیارها کم کاری کنند، موجب نارضایتی پیمانکاران اصلی می شوند. پیمانکاران اصلی در هنگام واگذاری کار در مورد چگونگی وجود این معیارها با پیمانکاران جزء گفت و گو می کنند. هر چقدر وجود این معیارها بطور کامل توسط پیمانکار جزء ایجاد شوند، اقبال بیشتری نسبت به رقباى خود جهت عقد قرارداد جزء با پیمانکار اصلی دارا می باشد. بنابراین اگر پیمانکاران جزء می خواهند در زمره پیمانکاران جزء برتر جهت گرفتن کار از پیمانکاران اصلی قرار گیرند، باید تمام تلاش خود را صرف معیارهایی که در رده ویژگی تک بعدی مدل کانو قرار گرفته است کنند.

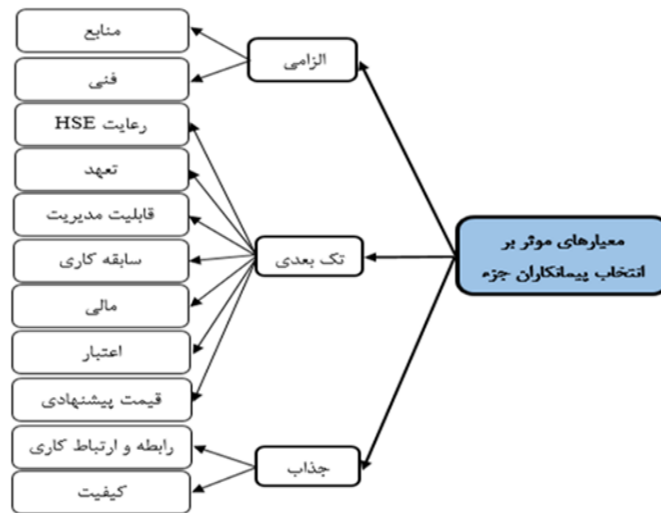
جدول ۵: تحلیل معیارها با استفاده از روش میانگین موزون جدول فراوانی

ردیف	معیار	الزامی	تک بعدی	جذاب	امتیاز
۱	منابع	۲۱	۲	-	۱,۰۴۵۴۵
۲	فنی	۲۰	۲	-	۱,۰۹۰۹۱
۳	رعایت الزامات HSE	۱۷	۳	۱	۱,۱۸۱۸۲
۴	تعهد	۱۷	۳	۲	۱,۳۱۸۱۸
۵	قابلیت مدیریت	۱۲	۲	۵	۱,۴۰۹۰۹
۶	سابقه کاری	۱۵	۴	۲	۱,۴۰۹۰۹
۷	مالی	۱۰	۸	۲	۱,۴۵۴۵۵
۸	اعتبار	۹	۶	۴	۱,۵۰
۹	قیمت پیشنهادی	۱۰	۷	۳	۱,۵۰
۱۰	رابطه و ارتباط کاری	۹	۷	۵	۱,۷۲۷۲۷
۱۱	کیفیت	۶	۶	۹	۲,۰۴۵۴۵



شکل ۳: نمودار طبقه بندی معیارها با روش میانگین موزون فراوانی.





شکل ۴: طبقه بندی و اولویت بندی معیارهای موثر بر انتخاب پیمانکاران جزء.

وجود ۲ معیار رابطه و ارتباط کاری و کیفیت در طبقه ویژگی جذاب مدل کانو، مویید این مهم است که این معیارها از سوی پیمانکاران اصلی قابل انتظار نبوده و آنها باور کرده اند که بدون این معیارها می توانند به کار خود ادامه دهند. اگر پیمانکار جزء این ۲ معیار را نداشته باشد، موجب نارضایتی پیمانکار اصلی و حذف آنها از فهرست انتخاب نمی شود. در صورتی که اگر پیمانکار جزء این ۲ معیار را دارا باشد پس از واگذاری و اجرای کار، پیمانکار اصلی از وجود این معیارها مطلع شده و خرسندی بسیار زیادی در وی ایجاد می شود. معیارهایی که در طبقه ویژگی جذاب مدل کانو قرار می گیرند به مرور زمان جای خود را به طبقات ویژگی های تک بعدی و الزامی تغییر داده و از جذاب بودن آنها کاسته می شود، لذا پیمانکاران جزء باید در طول زمان به دنبال کسب معیارهای جدیدی باشند که در طبقه ویژگی جذاب مدل کانو قرار می گیرند. بنابراین اگر پیمانکاران جزء خواستار این می باشند که تفاوتی ویژه با دیگر پیمانکاران جزء داشته باشند، باید ۲ معیار رابطه و ارتباط کاری و کیفیت را در اولویت کاری خود قرار دهند.

#### ۴- نتیجه گیری

از آنجاییکه پروژه های ساخت و ساز روز به روز بزرگتر و پیچیده تر می شوند، نیاز به منابع انسانی، تجهیزاتی و مالی به مراتب بیشتری در فاز اجرایی پروژه احساس می شود. پیمانکاران به عنوان بازوی اجرایی پروژه ها با این دسته از چالش ها بیش از پیش روبرو هستند. آنها برای برطرف کردن این دسته از چالش ها بایستی از افراد و یا سازمان هایی که دارای منابع، تجهیزات و تخصص می باشند کمک بگیرند که این اشخاص همان پیمانکاران جزء می باشند. اکثر پژوهش هایی که در حوزه ارزیابی و انتخاب پیمانکاران جزء صورت گرفته بود از طریق شناسایی معیارها و وزن دهی به آنان از طریق کارشناسان و افراد خبره انجام شده بود و از مدلی که بتواند این معیارها را دسته بندی و اولویت بندی کند استفاده نشده بود. با توجه به کاربرد مدل کانو که در حوزه ارزیابی رضایت مندی مشتریان از محصول می باشد، لذا در این پژوهش جهت دسته بندی و اولویت بندی معیارهای موثر بر انتخاب پیمانکاران جزء از مدل کانو استفاده گردید.

با توزیع پرسشنامه کانو بین شرکت های پیمانکاری فعال در حوزه ابنیه و ساختمان دارای رتبه یک در شهر تهران، از ۱۱ معیار اصلی موثر بر ارزیابی و انتخاب پیمانکاران جزء که از مرور پژوهش های پیشین شناسایی شده بودند، ۲ معیار منابع و فنی در رده ویژگی الزامی قرار گرفتند. اگر پیمانکار جزء نسبت به برآورده کردن این ۲ معیار ضعف داشته باشد در لیست انتخاب پیمانکار اصلی قرار نمی گیرد، زیرا این معیارها بایدی بوده و وجود آنها برای پیمانکار اصلی قابل انتظار می باشد. ۷ معیار رعایت الزامات HSE، قابلیت مدیریت، توان

مالی، قیمت پیشنهادی، اعتبار، تعهد و سابقه کاری در رده ویژگی تک بعدی قرار گرفته اند و پیمانکار اصلی در هنگام عقد قرارداد در رابطه با چگونگی وجود این معیارها با پیمانکار جزء گفت و گو می کند. بنابراین برآورده کردن هر چه بیشتر معیارهای تک بعدی می تواند باعث افزایش اقبال انتخاب پیمانکار جزء شود. ۲ معیار کیفیت و رابطه و ارتباط کاری در رده ویژگی جذاب مدل کانو قرار گرفتند، زیرا این معیارها از سوی پیمانکار اصلی قابل انتظار نبوده و چنانچه پیمانکار جزء بتواند معیارهای جذاب را برآورده نماید احتمال انتخاب شدن وی نسبت به سایر رقبای آن بسیار بیشتر خواهد بود. از آنجایی که نگرانندگان با جنبه های مختلف موضوع آشنا می باشند، لذا ادامه این پژوهش می تواند در حوزه انتخاب پیمانکاران جزء با استفاده از ابزارهای تصمیم گیری چند معیاره (MCDM) با در نظر گرفتن معیارهای طبقه بندی شده به ویژگی های سه گانه مدل کانو باشد.

## سپاسگزاری

از تمام افراد و شرکت هایی که از طریق تکمیل پرسشنامه پژوهش حاضر را حمایت کردند، تشکر و قدردانی می نمایم.

## مراجع

- [۱] عباسیان جهرمی، ح. ر. و شربت اوغلی، ا. «ارزیابی فازی عملکرد پیمانکاران جزء از دیدگاه مدیریت منابع انسانی»، دهمین کنفرانس بین المللی مدیریت، تهران، ایران، (۱۳۹۱).
- [۲] غنی مقدم، م. ا.؛ رجایی، ح.؛ منتصر کوهساری، ر. و عباسیان جهرمی، ح. ر. «تخصیص کار به پیمانکاران جزء با استفاده از الگوریتم بهینه سازی PSO». هفتمین کنگره ملی مهندسی عمران، دانشکده مهندسی شهید نیکبخت، زاهدان، ایران، (۱۳۹۲).
- [۳] عباسیان جهرمی، ح. ر.، «تدوین الگویی جهت مدیریت سبب پیمانکاران جزء در شرکت های پیمانکاری راهسازی با رویکرد توازن ریسک و هزینه»، رساله دکتری مهندسی و مدیریت ساخت، دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران، (۱۳۹۳).
- [۴] خداخواه، ا.؛ رجایی، ح. و عباسیان جهرمی، ح. ر. «انتخاب پیمانکاران جزء با استفاده از روش ارزیابی مجموع نسبت ها (ARAS-G)». هفتمین کنگره ملی مهندسی عمران، دانشکده مهندسی شهید نیکبخت، زاهدان، ایران، (ب) (۱۳۹۲).
- [5] Abbasianjahromi, H.R.; Rajaie, H.; Shakeri, E. and Chokan, F.. A New decision Making Model for Subcontractor Selection and Its Order Allocation. *Project Management Journal*, 45(1): (2014) pp 55-66.
- [6] Ko, C.H.. Predicting Subcontractor Performance Using Web-Based Evolutionary Fuzzy Neural Networks. *The Scientific World Journal*, vol. 2013, (2013).
- [7] Ng, S. T. and Skitmore, M. Developing a Framework for Subcontractor Appraisal Using a Balanced Scorecard. *Journal of Civil Engineering and Management*, 20(2): . (2014) pp 149-158.
- [8] Cheng, M.Y.; Tsai, H.C. and Sudjono, E. Evaluating Subcontractor Performance Using Evolutionary Fuzzy Hybrid Neural Network. *International Journal of Project Management*, 29(2011): pp 349-356.
- [9] Mbachu, J. Conceptual Framework for the Assessment of Subcontractors' Eligibility and Performance in the Construction Industry. *Construction Management and Economics*, 26(5): (2008) pp 471-484.
- [10] Arslan, G.; Kivrak, S.; Birgonul, M.T. and Dikmen, I. Improving Sub-Contractor Selection Process in Construction Project: Web-Based Sub-Contractor Evaluation System (WEBSSES). *Automation in Construction*, 17(4): (2008) pp 480-488.
- [۱۱] کمالی، ا.؛ وحدت زاد، م.ع. و عابدی، س. «ارائه مدلی تلفیقی جهت انتخاب معیارهای مناسب ارزیابی تامین کنندگان (مطالعه موردی مرکز آزمایشگاه های شرکت هسا)»، اولین کنفرانس بین المللی مدیریت، چالش ها و راهکارها، شیراز، ایران، (۱۳۹۲).
- [۱۲] عزیز، ش. و شفیع رودپشتی، م. «کاربرد مدل کانو به منظور شناسایی عوامل موثر بر بهبود بهره وری مدیران زن آموزش و پرورش (مورد: آموزش و پرورش منطقه یک شهر تهران)». پژوهش نامه زنان، پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی، سال سوم، شماره دوم: (۱۳۹۱) ص ۷۱-۹۴.
- [13] Azarbad, S. M.; Bahrami, M. and Ghorbani, M. Integrating Kano-DEA Models for Distribution Evaluation Problem. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 41(2012): pp 506-512.
- [۱۴] طاهرخانی، ن. «ارائه یک مدل برای اولویت بندی فاکتورهای تاثیرگذار در ایجاد رضایتمندی مشتریان، دومین کنفرانس بین المللی نظام اداری الکترونیک»، مرکز همایش های علمی طاپکو، تهران، ایران، (۱۳۸۸).
- [۱۵] زنجیرچی، م.؛ ابراهیم زاده پزشکی، ر. و عرب، م. «مدل کانو و کاربرد آن در ارزیابی نیازهای دانشجویان. پنجمین همایش ارزیابی کیفیت در نظام دانشگاهی»، دانشکده فنی دانشگاه تهران، تهران، ایران (۱۳۹۰).

[۱۶] کلینی ممقانی، ن. و ایزدپناه، پ. «کاربرد مدل کانو در طراحی و توسعه محصولات جدید». نشریه هنرهای زیبا- هنرهای تجسمی. دوره ۱۷، شماره ۳: (۱۳۹۱) ص ۵۹-۶۶.

[17] Lawshe, C. H. A Quantitative Approach to Content Validity. *Personnel Psychology*, 28(4): (1975) pp 563-575.

[۱۸] خداخواه، ا؛ رجایی، ح. و عباسیان جهرمی، ح.ر. «شناسایی معیارهای تاثیرگذار در انتخاب پیمانکاران جزء با رویکرد مدیریت ریسک». هفتمین کنگره ملی مهندسی عمران، دانشکده مهندسی شهید نیکبخت، زاهدان، ایران، (الف ۱۳۹۲).