

## خوشه بندی صنایع در محیط فازی از لحاظ توجه به میزان سبزیت زنجیره تامین جهت مدیریت زیست محیطی

علیرضا پویا - استادیار گروه مدیریت، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.  
احمد قربان پور\* - دانشجوی دکتری رشته مدیریت گرایش تحقیق در عملیات، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.

### چکیده

در دهه های اخیر به دلیل پیدایش توسعه پایدار، مردم جهان توجه بیشتری به حفاظت از محیط زیست و منابع زیستی دارند. این نگرش مثبت باعث گردیده که مدیران صنایع مختلف در پی رویکردهای عملیاتی جهت ارتقاء عملکرد سازمانی خود با رعایت نکات زیست محیطی به عنوان یک مزیت رقابتی باشند. بدین منظور، هدف این مقاله، ارائه الگویی ترکیبی جهت خوشه بندی صنایع استان بوشهر از لحاظ توجه به میزان سبزیت در زنجیره تامین می باشد. برای این کار، شاخص مؤثر با مطالعه ادبیات موضوعی و مصاحبه با متخصصین شناسایی و سپس با بکارگیری رویکرد فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی، میزان اهمیت هر یک از شاخص های مؤثر بر میزان سبز بودن مدیریت زنجیره تأمین محاسبه گردیدند. سپس با بکارگیری رویکرد فازی سی مینز صنایع موجود در قلمرو مکانی تحقیق خوشه بندی گردیدند. لازم به ذکر است که جامعه آماری این پژوهش را مدیران، کارشناسان صنایع منطقه ویژه پارس جنوبی و نیز اساتید دانشگاهی تشکیل داده اند. جهت اکتساب داده های لازم از روش نمونه گیری تصادفی ساده استفاده گردید. یافته های تحقیق نشان می دهد که بسیاری از صنایع بدلیل درجه عضویت بسیار نزدیک هم در خوشه اول و هم در خوشه دوم قرار گرفتند. سپس به منظور تعیین میزان توجه به سبزیت صنایع هر خوشه، آزمون آماری تی استیودنت (t) در سطح معنی داری ۰,۰۵ انجام گرفت. نتایج تحلیل بیان می دارد که توجه صنایع عضو خوشه اول به محیط زیست بالاو در خوشه دو متوسط است. لذا، به مدیران صنایع عضو خوشه دو توصیه می گردد که جهت افزایش سطح توجه به محیط زیست، بر شاخص های آموزش و پژوهش، توجه به محیط و هزینه تمرکز بیشتری داشته باشند تا بتوانند علاوه بر افزایش عملکرد، معضلات زیست محیطی را نیز پیشگیری نمایند.

**واژه کلیدی:** زنجیره تأمین سبز، منطق فازی، فرایند تحلیل سلسله مراتبی، الگوریتم سی مینز، خوشه بندی.

### Application of Hierarchical Approach to Estimate the Importance of Elements of Urban Development in a Fuzzy Environment

#### Abstract

Today human is engaged with a great crisis as a result of his unbalancing the life, neglecting indigenous and environmental factors, and hegemonic behavior toward nature. This has ended to creation of an approach called sustainable development whose main aims are to meet the essential needs, improvement of life quality, and better management of ecosystems. Obviously it is meaningless to discuss sustainability and sustainable development in the absence of cities and urban life. Cities are counted for as the main reasons for unsustainability the world over, however urban sustainability and global sustainability are the same concepts. Therefore, knowing key elements to reach this station is necessary, whereas recognition and prioritization of effective key elements in sustainable development is strategic and entails economic, social, and health-related results in the sequence of time. The current study is descriptive-analytic in which attempts have been made to estimate the importance of main indices of sustainable development based on the opinions of elites using a fuzzy hierarchical analysis process technic. Analysis of the data shows that from among main indices, urban health, desirable governmental system, and sustainable environment are respectively of the highest importance.

**Key Words:** Urban Sustainable Development, Bushehr City, Fuzzy Logic, Fuzzy Hierarchical Analysis Process

## ۱. مقدمه

با جهانی شدن اقتصاد و افزایش رقابت و توسعه فناوری اطلاعات، بازار عرضه محور به بازار تقاضا محور تبدیل شده است و سازمان‌ها برای حفظ بقای خود در محیط رقابت جهانی به اهمیت ارضای نیاز مشتری پی بردند و همچنین دریافتند که ارضای نیاز مشتری نه فقط توسط آخرین موجودیت چسبیده به مشتری یعنی محصول نهایی بلکه توسط تمام عناصری که در آماده‌سازی و ساخت و تحویل محصول به مشتری نقش دارند، انجام می‌شود. به این ترتیب مدیریت زنجیره تامین اهمیت پیدا کرد. مدیریت زنجیره تامین به دنبال بیشینه کردن سود و یا کمینه کردن هزینه در سازمان بود. اما این موضوع تأثیر منفی سازمان بر محیط مثل از بین رفتن منابع، تخریب زیست بوم، و تخریب محیط که تضمین کننده توسعه پایدار است، را نادیده می‌گرفت (Baoqin, 2008). تضمین توسعه پایدار هر کشور منوط به حفظ و استفاده بهینه از منابع محدود و غیر قابل جایگزین می‌باشد و اقدامات گوناگونی برای مواجهه با این مسئله توسط دولت‌ها انجام گرفته که از جمله‌ی آن‌ها استفاده از مواد خام سازگار با محیط زیست در مراکز تولیدی و صنعتی، کاهش استفاده از منابع انرژی فسیلی و نفتی و استفاده مجدد ضایعات می‌باشد. تسریع قوانین و مقررات دولتی جهت اخذ استانداردهای زیست محیطی و تقاضای رو به رشد مصرف کنندگان برای عرضه محصولات سبز به زنجیره تامین که تمام فعالیت‌های مرتبط با جریان کالا از مرحله‌ی ماده خام تا تحویل کالا به مصرف کنندگان نهایی، به انضمام جریان اطلاعات در سرتاسر زنجیره را دربرمی‌گیرد، موجب ظهور مفهوم جدید به نام «مدیریت زنجیره تامین سبز» شده است (ایمانی و احمدی، ۱۳۸۸). در واقع مدل مدیریتی زنجیره تامین سبز، جهت حفاظت از محیط زیست می‌باشد و شرکت‌ها با استفاده از آن می‌توانند تأثیرات منفی زیست محیطی را کاهش داده و به استفاده مطلوب از منابع و انرژی دست یابد (نیک‌نژاد، ۱۳۹۰).

## ۱-۲- بیان مسأله

صنعتی شدن جوامع بشری علاوه بر تأمین سعادت، رفاه و پیشرفت انسان‌ها سبب بروز معضلات و مشکلاتی در زمینه محیط زیست، سلامت انسان‌ها، حوادث ناشی از کار و ایمنی شده است بطوریکه طبق گزارشات رسمی سازمان بین‌المللی کار سالانه در جهان ۲۷۰ میلیون حادثه ناشی از کار و مواد شیمیایی اتفاق می‌افتد که نزدیک به ۲ میلیون و ۲۰۰ هزار کارگر جان خود را از دست داده، قریب به ۱۶۰ میلیون نفر به بیماری‌های ناشی از کار و مواد شیمیایی مبتلا شده و بیش از ۲۶۰ میلیون حادثه منجر به سه روز غیبت کاری اتفاق افتاده است که سهم کشورهای جهان سوم از این حوادث، ۳ تا ۴ برابر کشورهای توسعه یافته است. در صنایع کشور ما نیز تولید حجم بالای پسابهای صنعتی و آلاینده‌های زیست محیطی قبل و پس از بهره‌برداری از پروژه‌های صنعتی و به تبع آن بیماری‌های شغلی حادث شده، سالیانه هزینه‌های گزافی از قبیل هزینه‌های درمانی و آسیب‌های زیست محیطی و آلودگی‌ها را برای شهرها در بر داشته است (شاهبندرزاده و هاشمی، ۱۳۹۰). لذا پیشگیری از بروز صدمات، حوادث و بیماری‌های ناشی از کار و معضلات زیست محیطی و نیز برخورداری از محیط سالم، متضمن توجه و عمل صنایع گوناگون به مدیریت زنجیره تامین سبز می‌باشد. بدین منظور، هدف اصلی این مقاله، خوشه بندی صنایع گوناگون استان بوشهر از حیث عملکرد به زنجیره تامین سبز می‌باشد. برای این کار، ابتدا با مطالعه ادبیات موضوعی و مصاحبه با متخصصین، شاخص مؤثر شناسایی و مدل مفهومی مسئله طراحی گردید. در مرحله بعد با بکارگیری رویکرد فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی، میزان اهمیت هر یک از عوامل مؤثر بر مدیریت زنجیره تامین سبز محاسبه شد. در نهایت صنایع موجود در استان بوشهر، با بکارگیری رویکرد فازی سی - مینز خوشه بندی گردیدند.

## ۲- پیشینه تحقیق

در زمینه تحقیق حاضر مطالعات چندی انجام گردید. بطور مثال، شاهبندرزاده و همکاران در سال (۱۳۹۰) در تحقیقی با عنوان کاربرد فرآیند تحلیل شبکه‌ای فازی با رویکرد مدل سازی غیر خطی در شناسایی و رتبه‌بندی شاخص‌های مؤثر بر ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین سبز شرکت‌های صنعتی کشور، ضمن ارائه مدلی در زمینه ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین سبز، مهمترین شاخص‌های مؤثر بر عملکرد زنجیره تأمین سبز را مالی، مشتری، انعطاف‌پذیری، و محیط دانستند. در پایان نتایج تحقیق نشان داد که از بین شاخص‌های مؤثر بر عملکرد زنجیره تأمین سبز، شاخص محیطی با درجه اهمیت ۰,۴۸، مهمترین شاخص مؤثر بر ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین سبز می‌باشد (شاهبندرزاده و همکاران، ۱۳۹۰). الفت و همکاران در سال (۱۳۹۰)، در تحقیقی به شناسایی مقتضیات لازم جهت دستیابی به مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت خودروسازی ایران پرداخته‌اند. سپس اقدامات لازم جهت دستیابی به مدیریت زنجیره تأمین سبز، استخراج شد و این اقدامات برای نهایی شدن از طریق پرسشنامه به نظر سنجی خبرگان

گذارده و در نهایت اقدامات اجرایی اولویت‌بندی شدند. که با توجه به نتایج تحقیق اقدام اجرایی طراحی برای محیط زیست، همکاری‌های زیست محیطی با ذی‌نفعان و مدیریت ضایعات به ترتیب دارای اولویت اول تا سوم می‌باشند (الفت و همکاران، ۱۳۹۰). دحراج و ویشال در سال (۲۰۱۲)، در طی پژوهشی به بررسی اجمالی از مدیریت زنجیره تأمین سبز در هند پرداختند. آن‌ها بیان می‌دارند که دلیل پایین بودن شاخص عملکرد محیطی شرکت‌های هندی، بی‌توجهی به رویکرد مدیریت زنجیره تأمین سبز در چهار بعد خرید سبز، تولید سبز، بازاریابی سبز و لجستیک سبز می‌باشد (Dheeraj & Vishal, ۲۰۱۲). جدول (۱) خلاصه‌ای از تحقیقات داخلی و خارجی انجام گرفته در زمینه تحقیق را نشان می‌دهد.

## ۳- روش شناسی تحقیق

این تحقیق از نظر هدف از نوع کاربردی و از نظر نحوه گردآوری داده‌ها از نوع توصیفی می‌باشد. جامعه آماری این پژوهش را مدیران و کارشناسان صنایع تولیدی استان بوشهر تشکیل می‌دهند. با توجه به معین بودن حجم جامعه آماری و کیفی بودن مقیاس اندازه‌گیری و با استفاده از رابطه کوکران، حجم

جدول ۱. خلاصه‌ای از تحقیقات انجام شده در زمینه مدیریت زنجیره تأمین سبز

نام نویسنده	سال انتشار	موضوع پژوهش
شاهبندر زاده و همکاران	۲۰۱۱	کاربرد رویکرد فرآیند تحلیل شبکه‌ای فازی با رویکرد مدلسازی غیر خطی در شناسایی و رتبه‌بندی شاخص‌های مؤثر بر ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین سبز شرکت‌های صنعتی کشور
نیک نژاد	۱۳۹۰	زنجیره تأمین سبز (به همراه مطالعه موردی)
چینی فروش و شیخ زاده	۱۳۸۹	رابطه عملکرد سازمان و زنجیره تأمین سبز در پتروشیمی کشور
وانگ	۲۰۱۰	مطالعه‌ای بر ارزیابی عملکرد از زنجیره تأمین سبز
کا و چن	۲۰۱۰	ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین سبز با روش فازی و تجزیه و تحلیل خاکستری
الوگو و همکاران	۲۰۱۰	توسعه اندازه‌گیری عملکرد به زنجیره تأمین سبز
کانگ و همکاران	۲۰۱۰	ارزیابی عملکرد محیطی زنجیره تأمین سبز با استفاده از کارت امتیازی متوازن و تئوری فازی

مدیریت شهری

فصلنامه مدیریت شهری  
Urban Management  
شماره ۳۹ تابستان ۹۴  
No.39 Summer 2015

۷۳

شده برای پرسشنامه مذکور به مقدار ۰,۹۰۲، پایایی آن نیز مورد تأیید قرار گرفت.

### ۳-۱-۳- مراحل کلی تحقیق

در تحقیق حاضر، جهت دستیابی به هدف اصلی تحقیق یعنی خوشه بندی فازی صنایع تولیدی استان بوشهر از حیث عملکرد به زنجیره تامین سبز، مرحله‌ای به مانند شکل (۱) طی خواهد گردید.

#### ۳-۱-۱- شناسایی شاخص های مؤثر

با مطالعه مبانی تحقیق و نظرخواهی از متخصصین و اساتید دانشگاهی، شاخص های کلیدی تحقیق به ترتیب جدول (۳) شناسایی گردیدند.

#### ۳-۱-۳- بکارگیری رویکرد فرآیند تحلیل

##### سلسله مراتبی فازی

با توجه به پیچیدگی و عدم اطمینان موجود در محیط، رویکرد فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی،

نمونه آماری بر اساس رابطه زیر محاسبه می گردد (بازرگان و همکاران، ۱۳۷۷).

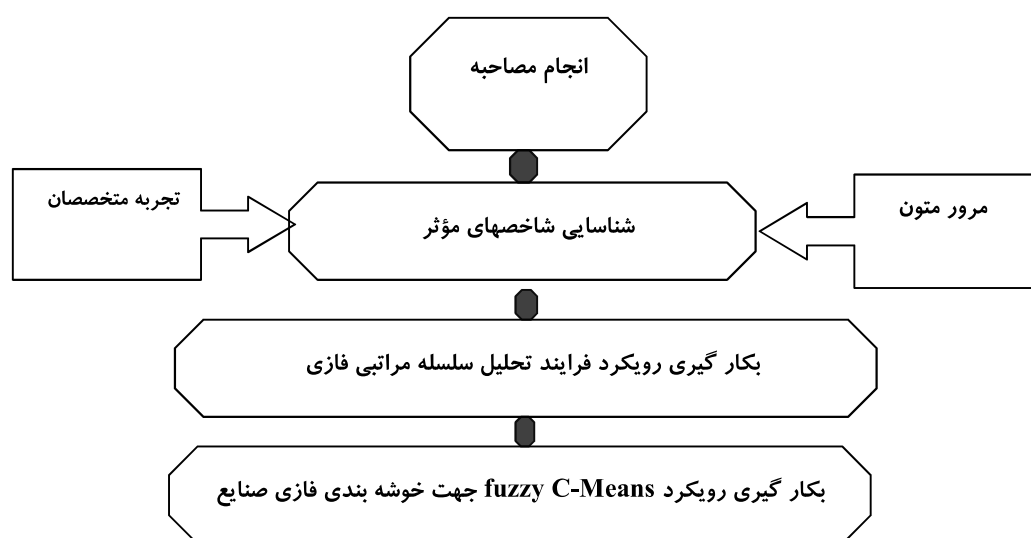
$$n = \frac{Nz^2 p(1-p)}{Nd^2 + z^2 p(1-p)}$$

که در آن N برابر حجم و Z ضریب اطمینان، d میزان خطا، P نسبت موفقیت می باشند. جدول (۲) نمایانگر حجم نمونه می باشد.

لازم به ذکر است که جهت سنجش روایی و پایایی پرسشنامه طراحی شده در این پژوهش، به ترتیب از رویکرد تحلیل محتوا صوری و ضریب آلفای کرونباخ استفاده گردید. با توجه به روش تحلیل محتوای صوری، پرسشنامه پژوهش حاضر توسط تنی چند از اساتید متخصص و مدیران مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت و اعتبار محتوای آن مورد تأیید قرار گرفته است. و نیز با توجه به مقدار آلفای کرونباخ محاسبه

جدول ۲. حجم نمونه محاسبه شده؛ ماخذ: یافته های تحقیق.

نماد	مقدار	فرمول محاسبه حجم نمونه
N	۹۵۰	
Z	۱.۹۶	
e	۰.۰۹	$(1.96^2)(0.25)(950 \times (1.96^2) \times (0.25))$
n	۱۰۶	$((950 \times (0.09^2)) +$



شکل ۱. مراحل کلی تحقیق؛ ماخذ: نگارندگان.

جدول ۳. متغیرهای تحقیق

منبع	شاخص‌ها	متغیر وابسته
(۲۰۱۰, Olugu & et al)	مشتری	میزان توجه به زنجیره تامین سبز
(۲۰۱۰, Cao & et al)	مالی	
(۲۰۰۹, Xu)	انعطاف پذیری	
(۲۰۱۰, Yixi)	هزینه	
(۲۰۱۰, Kang & et al)	توجه به محیط	
(الف و همکاران، ۱۳۹۰)	آموزش و پرورش	

جدول ۴. عددهای فازی مثلثی؛ ماخذ: نگارندگان براساس وو و لی، ۲۰۰۷.

عددهای فازی مثلثی	متغیرهای زبانی
(۱،۱،۱)	دقیقا برابر
(۰/۵، ۱، ۱/۵)	نسبتا برابر
(۱، ۱/۵، ۲)	ضعیف
(۱/۵، ۲، ۲/۵)	نسبتا مهم
(۲، ۲/۵، ۳)	خیلی مهم
(۲/۵، ۳، ۳/۵)	کاملا مهم

نمود (Wu & Lee, ۲۰۰۷). پس از تکمیل پرسشنامه‌های مقایسات زوجی توسط تصمیم‌گیرندگان، جهت انجام محاسبات نیاز می‌باشد که متغیرهای زبانی به اعداد فازی تبدیل گردند.

### ۳-۱-۲-۳-۲-۳-۱-۳ انجام مقایسه‌های زوجی

در فرایند تحلیل سلسله مراتبی گروهی فازی نیز همانند فرایند تحلیل سلسله مراتبی، اهمیت نسبی شاخص‌ها و گزینه‌ها با انجام مقایسه‌های زوجی به دست می‌آید، با این تفاوت که در فرایند تحلیل گروهی، به ترکیب نظرات اعضای گروه در ارتباط با شاخصها و گزینه‌ها اقدام می‌شود (Ning & Wei, ۲۰۰۶). در این گام، بر اساس دیدگاه خبرگان و با بهره‌گیری از عددهای فازی، اهمیت نسبی شاخص‌ها نسبت به یکدیگر محاسبه و بر

ابزاری قدرتمند جهت وزن دهی به شاخص‌ها به شمار می‌رود. برای این منظور، ابتدا ساختار سلسله مراتبی مسئله تشکیل می‌شود. سپس مقایسات زوجی با توجه به شاخص‌های ارزیابی صورت می‌گیرد. در گام بعد، ماتریس قضاوت تعیین می‌گردد. در نهایت، وزن شاخص‌ها با بکارگیری روش تحلیل و توسعه‌ای چانگ بدست آورده می‌شود. در زیر هر یک از این مراحل آورده شده است.

### ۳-۱-۳-۱-۳-۱-۳ تعریف اعداد فازی مثلثی

در این گام باید ماتریس‌های مقایسات زوجی تهیه شوند. گردآوری دیدگاه پاسخ‌دهندگان به صورت متغیرهای زبانی و در قالب طیف شش بخشی، انجام می‌شود.

پس از این کار، بر مبنای جدول (۴) می‌توان متغیرهای زبانی را به عددهای فازی مثلثی، تبدیل

اساس آن ماتریس مقایسه‌های زوجی تشکیل می‌گردد. در این ماتریس، یک عدد فازی مثلثی است که بیانگر اهمیت نسبی شاخص 1 ام نسبت به شاخص 2 ام می‌باشد (Garg & Pandey, 2009).

$$L_j = \sqrt[n]{\prod_{k=1}^n l_{ijk}}, M_j = \sqrt[n]{\prod_{k=1}^n m_{ijk}}, U_j = \sqrt[n]{\prod_{k=1}^n u_{ijk}}$$

### ۳-۱-۳-۴- محاسبه وزن‌های اولیه

پس از تهیه ماتریس قضاوت، باید وزن‌های اولیه هر یک از ماتریس‌های قضاوت محاسبه شود. برای این کار از روش تحلیل توسعه‌ای چانگ استفاده گردید (Wei & Wei, 2008). جدول (۵) نمایانگر مراحل روش مذکور می‌باشد.

$$\bar{A} = \begin{bmatrix} \bar{a}'_1 & \bar{a}'_2 & \dots & \bar{a}'_n \\ \bar{a}'_2 & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \bar{a}'_n & \dots & \dots & \bar{a}'_n \end{bmatrix}, \bar{a}'_i = \frac{1}{a'_i}$$

### ۳-۱-۳-۳- تهیه ماتریس قضاوت

#### جدول ۵. گام‌های روش تحلیل توسعه‌ای چانگ

گام	محل‌بسته	روش محاسبه
۱	$\sum_{j=1}^n M_{ij}$	جمع اعداد فازی هر یک از سطرهاى ماتریس قضاوت
۲	$\left[ \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^N M_{ij} \right]$	جمع کل اعداد فازی جدول ماتریس قضاوت
۳	$S_k$ ارزش	$S_k = \frac{\sum_{j=1}^n M_{ij}}{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n M_{ij}}^{-1}$ <p>یک عدد فازی مثلثی، <math>M_{ij}</math> به ترتیب نشان دهنده سطر <math>j</math> و ستون <math>i</math> بیانگر شماره سطر <math>k</math></p>
۴	درجه بزرگی	<p>بطور کلی اگر <math>M_1</math> و <math>M_2</math> دو عدد فازی مثلثی باشند، درجه بزرگی آنها <math>M_2</math> بر <math>M_1</math> به صورت زیر تعریف می‌شود:</p> $\begin{cases} V(M_1 \geq M_2) = 1 & \text{if } m_1 \geq m_2 \\ V(M_1 < M_2) = hgt(M_1 \cap M_2) & \text{o.w} \end{cases}$ <p>که داریم:</p> $hgt(M_1 \cap M_2) = \frac{U_1 - L_2}{(U_1 - L_2) + (m_2 - m_1)}$ <p>استفاده از رابطه زیر برای بدست آوردن میزان بزرگی یک عدد فازی مثلثی <math>k</math> از عدد فازی مثلثی دیگر</p> $V(M_1 \geq M_2, \dots, M_k) = V(M_1 \geq M_2) \dots V(M_1 \geq M_k)$
۵	وزن‌های نابهنجار	$w^i(x_i) = \min \{ V(S_i \geq S_k) \} \quad k = 1, 2, 3, \dots, n, k \neq i$ <p>بدست آوردن کمترین مقدار عناصر هر ستون موجود در جدول حاصل از مرحله قبل</p>
۶	بدست آوردن بردار بهنجار	<p>استفاده از رابطه زیر برای بدست آوردن بردار اوزان بهنجار</p> $W(x_k) = \frac{W^i(x_k)}{\sum_{k=1}^n W^i(x_k)}$

مدیریت شهری

فصلنامه مدیریت شهری  
Urban Management  
شماره ۳۹ تابستان ۹۴  
No.39 Summer 2015

۷۶

### ۳-۱-۴- الگوریتم خوشه بندی سی میانگین فازی

در خوشه بندی کلاسیک هر نمونه ورودی متعلق به یک و فقط یک خوشه می باشد و نمی تواند عضو دو خوشه و یا بیشتر باشد. در خوشه بندی کلاسیک باید تصمیم گیری شود که این نمونه متعلق به کدام خوشه است. تفاوت اصلی خوشه بندی کلاسیک و خوشه بندی فازی در این است که یک نمونه می تواند متعلق به بیش از یک خوشه باشد. مشابه الگوریتم C میانگین کلاسیک در این الگوریتم نیز تعداد خوشه ها از قبل مشخص شده است. تابع هدفی که برای این الگوریتم تعریف شده است بصورت زیر می باشد:

$$J = \sum_{i=1}^c \sum_{k=1}^n u_{ik}^m d_k^2 = \sum_{i=1}^c \sum_{k=1}^n u_{ik}^m \|x_k - v_i\|^2$$

در فرمول فوق  $m$  یک عدد حقیقی بزرگتر از ۱ است که در اکثر موارد برای  $m$  عدد ۲ انتخاب می شود.  $X_k$  نمونه  $k$  ام است و  $v_i$  نماینده یا مرکز خوشه  $i$  ام است و  $u_{ik}$  میزان تعلق نمونه  $i$  ام در خوشه  $k$  ام را نشان می دهد. علامت  $\|*\|$  میزان تشابه (فاصله) نمونه با (از) مرکز خوشه می باشد که می توان از هر تابعی که بیانگر تشابه نمونه و مرکز خوشه باشد استفاده کرد. از روی  $u_{ik}$  می توان یک ماتریس  $U$  تعریف کرد که دارای  $c$  سطر و  $n$  ستون می باشد و مولفه های آن هر مقداری بین ۰ تا ۱ را می توانند اختیار کنند. اگر تمامی مولفه های ماتریس  $U$  بصورت ۰ و یا ۱ باشند الگوریتم مشابه C میانگین کلاسیک خواهد بود. با اینکه مولفه های ماتریس  $U$  می توانند هر مقداری بین ۰ تا ۱ را اختیار کنند اما مجموع مولفه های هر یک از ستون ها باید برابر ۱ باشد و داریم (بیابانی و همکاران، ۱۳۹۱)

$$\sum_{i=1}^c u_{ik} = 1, \quad \forall k = 1, \dots, n$$

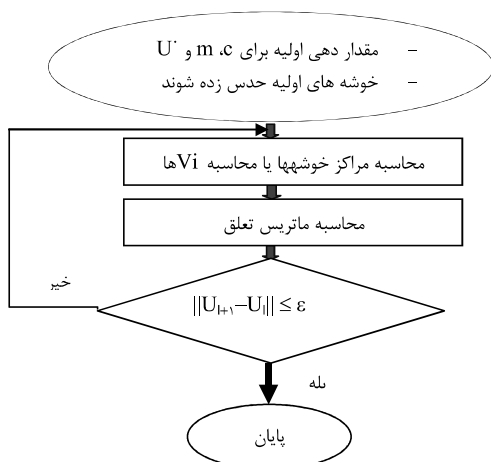
معنای این شرط این است که مجموع تعلق هر نمونه به  $c$  خوشه باید برابر ۱ باشد. با استفاده از شرط فوق

و مینیمم کردن تابع هدف خواهیم داشت (بیابانی و همکاران، ۱۳۹۱)

$$v_i = \frac{\sum_{k=1}^n u_{ik}^m x_k}{\sum_{k=1}^n u_{ik}^m}$$

$$u_{ik} = \frac{1}{\sum_{j=1}^c \left( \frac{d_{ik}}{d_{jk}} \right)^{2/(m-1)}}$$

لازم به ذکر است که در بررسی موردی حاضر، از نرم افزار مطلب جهت خوشه بندی فازی استفاده گردیده است. با توجه به مطالب فوق مراحل الگوریتم سی میانگین فازی به ترتیب شکل (۳) می باشد.



شکل ۳. مراحل الگوریتم سی میانگین فازی

#### ۴- تجزیه و تحلیل داده

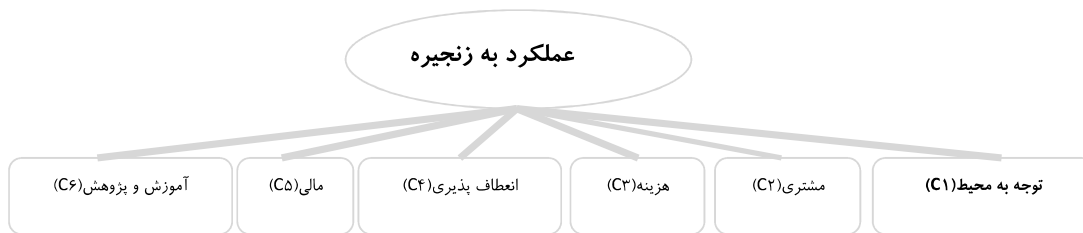
پس از تدوین متدولوژی پژوهش و جمع آوری داده ها، تجزیه و تحلیل به ترتیب مراحل زیر انجام گرفت.

#### ۴-۱- تعیین درجه اهمیت شاخص ها

به منظور تعیین درجه اهمیت هریک از شاخص ها، رویکرد فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی به ترتیب مراحل زیر انجام گردیده است.

#### ۴-۱-۱- ترسیم درخت سلسله مراتبی

پس از شناسایی شاخص های مؤثر بر عملکرد زنجیره تامین سبز، درخت سلسله مراتبی به مانند شکل (۴)



شکل ۴. درخت سلسله مراتبی

جدول ۵. ماتریس مقایسات زوجی

هدف	C <sub>1</sub>			C <sub>2</sub>			C <sub>3</sub>			C <sub>4</sub>			C <sub>5</sub>			C <sub>6</sub>		
C <sub>1</sub>	۱	۱	۱	۰.۵	۰.۷	۱	۱	۱.۵	۲	۰.۳	۰.۳	۰.۴	۰.۳	۰.۴	۰.۴	۲.۵	۳	۳.۵
C <sub>2</sub>	۱	۱.۵	۲	۱	۱	۱	۱.۵	۲	۲.۵	۰.۵	۱	۱.۵	۰.۵	۱	۱.۵	۲	۲.۵	۳
C <sub>3</sub>	۰.۵	۰.۷	۱	۰.۴	۰.۵	۰.۷	۱	۱	۱	۲	۲.۵	۳	۲.۵	۳	۳.۵	۰.۵	۰.۷	۱
C <sub>4</sub>	۲.۵	۳	۳.۴	۰.۷	۱	۲	۰.۳	۰.۴	۰.۵	۱	۱	۱	۲	۲.۵	۳	۰.۳	۰.۴	۰.۵
C <sub>5</sub>	۲.۵	۲.۵	۳	۰.۷	۱	۲	۰.۳	۰.۳	۰.۴	۰.۳	۰.۴	۰.۵	۱	۱	۱	۰.۷	۱	۲
C <sub>6</sub>	۰.۳	۰.۳	۰.۴	۰.۳	۰.۴	۰.۵	۱	۱.۵	۲	۲	۲.۵	۳	۰.۵	۱	۱.۵	۱	۱	۱

جدول ۶. ماتریس قضاوت

G	C <sub>1</sub>			C <sub>2</sub>			C <sub>3</sub>			C <sub>4</sub>			C <sub>5</sub>			C <sub>6</sub>		
C <sub>1</sub>	۱.۰۰	۱.۰۰	۱.۰۰	۱.۲۲	۱.۶۷	۲.۲۴	۰.۶۶	۱.۱۰	۱.۵۳	۰.۶۹	۰.۹۳	۱.۲۹	۰.۷۷	۱.۰۵	۱.۳۴	۰.۸۵	۱.۲۱	۱.۷۰
C <sub>2</sub>	۰.۴۵	۰.۶۰	۰.۸۲	۱.۰۰	۱.۰۰	۱.۰۰	۰.۸۷	۱.۰۹	۱.۳۹	۰.۷۲	۱.۱۵	۱.۸۵	۰.۷۶	۱.۲۲	۱.۷۳	۱.۰۲	۱.۴۲	۱.۹۱
C <sub>3</sub>	۰.۶۶	۰.۹۱	۱.۵۱	۰.۷۲	۰.۹۲	۱.۱۶	۱.۰۰	۱.۰۰	۱.۰۰	۰.۷۳	۰.۹۸	۱.۳۱	۰.۷۲	۰.۹۷	۱.۲۳	۰.۷۰	۱.۰۰	۱.۵۱
C <sub>4</sub>	۰.۷۷	۱.۰۷	۱.۴۵	۰.۵۴	۰.۸۷	۱.۳۹	۰.۷۷	۱.۰۲	۱.۳۷	۱.۰۰	۱.۰۰	۱.۰۰	۰.۷۶	۱.۰۹	۱.۶۹	۰.۶۵	۰.۸۴	۱.۱۵
C <sub>5</sub>	۰.۷۵	۰.۹۵	۱.۳۰	۰.۵۸	۰.۸۲	۱.۳۱	۰.۸۲	۱.۰۳	۱.۴۰	۰.۵۹	۰.۹۲	۱.۳۲	۱.۰۰	۱.۰۰	۱.۰۰	۰.۶۲	۰.۸۳	۱.۲۶
C <sub>6</sub>	۰.۵۹	۰.۸۳	۱.۱۷	۰.۵۲	۰.۷۰	۰.۹۸	۰.۶۶	۱.۰۰	۱.۴۲	۰.۸۷	۱.۱۹	۱.۵۳	۰.۷۹	۱.۲۰	۱.۶۱	۱.۰۰	۱.۰۰	۱.۰۰



فصلنامه مدیریت شهری  
Urban Management  
شماره ۳۹ تابستان ۹۴  
No.39 Summer 2015

جدول ۹. محاسبه S<sub>k</sub>

U	M	L	Si
۰.۳۲۷	۰.۱۹۰	۰.۱۰۶	S <sub>۱</sub>
۰.۳۱۲	۰.۱۷۷	۰.۰۹۹	S <sub>۲</sub>
۰.۲۷۷	۰.۱۵۸	۰.۰۹۳	S <sub>۳</sub>
۰.۲۸۹	۰.۱۶۱	۰.۰۹۲	S <sub>۴</sub>
۰.۲۷۳	۰.۱۵۲	۰.۰۸۹	S <sub>۵</sub>
۰.۲۷۷	۰.۱۶۲	۰.۰۹۱	S <sub>۶</sub>

جدول ۷. محاسبه مجموع سطری اعداد فازی

R <sub>Σ</sub>	L	M	U
R <sub>۱</sub>	۵,۱۹۵	۶,۹۶۲	۹,۱۰۳
R <sub>۲</sub>	۴,۸۱۷	۶,۴۷۶	۸,۶۹۲
R <sub>۳</sub>	۴,۵۲۷	۵,۷۷۸	۷,۷۰۰
R <sub>۴</sub>	۴,۴۹۱	۵,۸۹۲	۸,۰۴۷
R <sub>۵</sub>	۴,۳۵۲	۵,۵۵۸	۷,۵۸۷
R <sub>۶</sub>	۴,۴۴۲	۵,۹۱۸	۷,۷۱۲

می شود.

ترسیم می گردد.

۴-۱-۳- تشکیل ماتریس قضاوت

ماتریس قضاوت از طریق میانگین گیری ماتریس های مقایسات زوجی به مانند جدول (۶) تشکیل می گردد. ۴-۱-۴- محاسبه اوزان فازی با استفاده از روش

۴-۱-۲- تشکیل ماتریس مقایسات زوجی

ماتریس مقایسات زوجی به مانند جدول (۵) تشکیل می گردد. به لحاظ حجیم بودن محاسبات مربوطه تنها به یکی از ماتریس های مقایسات زوجی اشاره



جدول ۸. محاسبه مجموع تمام اعداد فازی ماتریس قضاوت

$\sum \sum R$	۲۷,۸۲۴	۳۶,۵۸۵	۴۸,۸۴۲
---------------	--------	--------	--------

جدول ۱۰. محاسبه درجه بزرگی

$V(s_j/s_i)$	$S_1$	$S_2$	$S_3$	$S_4$	$S_5$	$S_6$
$S_1$	۱	۰,۹۴۰	۰,۸۴۰	۰,۸۶۲	۰,۸۱۲	۰,۸۵۷
$S_2$	۱	۱	۰,۹۰۳	۰,۹۲۳	۰,۸۷۴	۰,۹۲۱
$S_3$	۱	۱	۱	۱	۰,۹۶۸	۱
$S_4$	۱	۱	۰,۹۸۳	۱	۰,۹۵۲	۱
$S_5$	۱	۱	۱	۱	۱	۱
$S_6$	۱	۱	۰,۹۸۰	۰,۹۹۶	۰,۹۴۹	۱

جدول ۱۱. اوزان ناپهنجار و پهنجار

اوزان ناپهنجار	اوزان پهنجار	$W_j$
۰,۱۸۸	۱	$W_1$
۰,۱۷۶	۰,۹۳۹	$W_2$
۰,۱۵۸	۰,۸۴۱	$W_3$
۰,۱۶۳	۰,۸۶۲۲	$W_4$
۰,۱۵۳	۰,۸۱۳	$W_5$
۰,۱۶۱	۰,۸۵۷	$W_6$

#### استان بوشهر

پس از محاسبه گام قبلی، خوشه بندی صنایع با بکارگیری رویکرد سی میانگین فازی و با استفاده از نرم افزار مطلب صورت پذیرفته است. جدول (۱۲) نمایانگر میزان عضویت هر یک از شرکت ها به هر کدام از خوشه ها می باشند.

جدول (۱۲) نمایانگر میزان عضویت هر یک از شرکت ها به هر کدام از سه خوشه می باشد، بطور مثال، میزان عضویت شرکت به خوشه اول برابر ۰,۲۶۰۵، به خوشه دوم برابر ۰,۴۹۳۵ و به خوشه سوم برابر ۰,۲۴۶ می باشد. همانگونه که در جدول (۱۲) مشخص است، بسیاری از صنایع بدلیل درجه عضویت بسیار نزدیک به هم، در خوشه های اول و سوم قرار گرفتند. لذا می توان این دو خوشه رو با هم تلفیق نموده و تعداد خوشه های بهینه رو به دو خوشه تقلیل داد. سپس به منظور تعیین میزان عملکرد صنایع هر خوشه از حیث توجه به سبزیت، آزمون معنی داری t انجام گرفته است. جدول (۱۳)، نتایج تجزیه و تحلیل را برای معنی داری تفاوت میانگین داده های صنایع موجود در هر خوشه با مقدار میانگین مفروض (۳) نشان می دهد. همانگونه که در جدول (۱۳) نمایان می باشد، با

#### چانگ

جدول مراحل و محاسبه درجه اهمیت شاخص ها با رویکرد چانگ به ترتیب زیر می باشد.

- محاسبه مجموع سطری اعداد فازی ماتریس قضاوت به مانند جدول (۷)
- محاسبه مجموع تمام اعداد فازی ماتریس قضاوت به مانند جدول (۸)
- محاسبه ارزش نسبی هر سطر از ماتریس قضاوت ( $S_p$ ) به مانند جدول (۹)
- محاسبه درجه بزرگی ها را نسبت به ها به مانند جدول (۱۰)
- محاسبه درجه اهمیت (اوزان) شاخص ها به مانند جدول (۱۱)

جدول ۱۲. میزان عضویت شرکت ها به هر یک از خوشه ها

شماره شرکت		۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
درجه عضویت					۹	۸		
	خوشه یک	۰,۴۷۱۶	۰,۲۹۰۴	۰,۴۰۷۸	۰,۲۱۷۷	۰,۳۶۹۸	۰,۲۶۰۵	
	خوشه دو	۰,۰۴۸۶	۰,۴۳۵۲	۰,۲۰۵۷	۰,۵۷۲۰	۰,۳۰۵۰	۰,۴۹۳۵	
	خوشه سه	۰,۴۷۹۸	۰,۲۷۴۳	۰,۳۸۶۵	۰,۲۱۰۳	۰,۳۲۵۲	۰,۲۴۶۰	
شماره شرکت								
درجه عضویت		۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	
	خوشه یک	۰,۳۹۹۸	۰,۴۲۰۷	۰,۴۴۲۲	۰,۳۸۷۷	۰,۲۲۵۹	۰,۳۴۷۵	
	خوشه دو	۰,۲۰۹۱	۰,۱۱۵۵	۰,۱۴۶۶	۰,۲۱۹۹	۰,۵۵۸۰	۰,۳۳۳۸	
	خوشه سه	۰,۳۹۱۱	۰,۴۶۳۸	۰,۴۱۱۲	۰,۳۹۲۴	۰,۲۱۶۱	۰,۳۱۸۷	
شماره شرکت								
درجه عضویت		۲۴	۲۳	۲۲	۲۱	۲۰	۱۹	
	خوشه یک	۰,۲۰۲۲	۰,۳۹۶۸	۰,۳۶۳۱	۰,۳۳۷۵	۰,۳۵۸۴	۰,۲۲۸۷	
	خوشه دو	۰,۶۱۱۰	۰,۱۹۵۱	۰,۳۰۳۸	۰,۳۲۹۵	۰,۳۰۰۷	۰,۵۶۴۲	
	خوشه سه	۰,۱۸۶۸	۰,۴۰۸۲	۰,۳۳۳۱	۰,۳۳۳۰	۰,۳۴۰۸	۰,۲۰۷۱	
شماره شرکت								
درجه عضویت		۳۴	۳۳	۳۲	۳۱	۳۰	۲۹	۲۸
	خوشه یک	۰,۲۳۰۵	۰,۳۶۷۵	۰,۳۸۵۶	۰,۴۵۰۵	۰,۴۰۳۹	۰,۴۷۰۰	
	خوشه دو	۰,۵۴۹۱	۰,۲۸۲۹	۰,۲۲۶۷	۰,۱۱۴۷	۰,۱۶۳۷	۰,۰۶۳۳	
	خوشه سه	۰,۲۲۰۳	۰,۳۴۹۶	۰,۳۸۷۷	۰,۴۳۴۷	۰,۴۳۲۴	۰,۴۶۶۷	



فصلنامه مدیریت شهری  
Urban Management  
شماره ۳۹ تابستان ۹۴  
No.39 Summer 2015

شماره شرکت		۴۲	۴۱	۴۰	۳۹	۳۸	۳۷
درجه عضویت				۴۵	۴۴	۴۳	
	خوشه یک	۰,۴۳۴۶	۰,۴۱۹۲	۰,۴۰۴۶	۰,۱۷۶۴	۰,۴۴۹۵	۰,۴۳۰۰
	خوشه دو	۰,۰۹۲۴	۰,۱۶۷۱	۰,۱۶۹۸	۰,۶۵۶۱	۰,۰۷۰۱	۰,۱۲۷۵
	خوشه سه	۰,۴۷۲۹	۰,۴۱۳۷	۰,۴۲۵۶	۰,۱۶۷۵	۰,۴۸۰۴	۰,۴۴۲۵
شماره شرکت		۴۲	۴۱	۴۰	۳۹	۳۸	۳۷
درجه عضویت				۴۵	۴۴	۴۳	
	خوشه یک	۰,۴۳۴۶	۰,۴۱۹۲	۰,۴۰۴۶	۰,۱۷۶۴	۰,۴۴۹۵	۰,۴۳۰۰
	خوشه دو	۰,۰۹۲۴	۰,۱۶۷۱	۰,۱۶۹۸	۰,۶۵۶۱	۰,۰۷۰۱	۰,۱۲۷۵
	خوشه سه	۰,۴۷۲۹	۰,۴۱۳۷	۰,۴۲۵۶	۰,۱۶۷۵	۰,۴۸۰۴	۰,۴۴۲۵
شماره شرکت		۵۱	۵۰	۴۹	۴۸	۴۷	۴۶
درجه عضویت				۵۴	۵۳	۵۲	
	خوشه یک	۰,۴۸۸۴	۰,۱۸۱۹	۰,۳۹۱۸	۰,۴۴۰۹	۰,۴۵۶۲	۰,۴۰۹۵
	خوشه دو	۰,۱۰۹۴	۰,۶۵۱۳	۰,۲۴۵۲	۰,۱۷۴۶	۰,۱۰۹۵	۰,۱۹۴۳
	خوشه سه	۰,۴۰۲۳	۰,۱۶۶۷	۰,۳۶۲۹	۰,۳۸۴۵	۰,۴۳۴۳	۰,۳۹۶۲
شماره شرکت		۶۰	۵۹	۵۸	۵۷	۵۶	۵۵
درجه عضویت				۶۳	۶۲	۶۱	
	خوشه یک	۰,۲۵۲۵	۰,۲۴۴۷	۰,۴۰۷۳	۰,۲۵۴۱	۰,۵۴۳۱	۰,۳۱۹۲
	خوشه دو	۰,۵۰۷۳	۰,۵۲۰۸	۰,۲۱۲۱	۰,۵۰۳۳	۰,۰۵۶۷	۰,۳۷۷۸
	خوشه سه	۰,۲۴۰۲	۰,۲۳۴۵	۰,۳۸۰۶	۰,۲۴۲۶	۰,۴۰۰۲	۰,۳۰۳۰
شماره شرکت		۶۹	۶۸	۶۷	۶۶	۶۵	۶۴
درجه عضویت				۷۲	۷۱	۷۰	
	خوشه یک	۰,۱۸۲۰	۰,۱۴۰۳	۰,۴۰۶۶	۰,۴۲۰۰	۰,۴۲۷۹	۰,۴۰۴۶
	خوشه دو	۰,۶۴۵۹	۰,۷۲۶۷	۰,۱۵۳۶	۰,۱۳۴۲	۰,۱۵۸۹	۰,۱۸۵۱
	خوشه سه	۰,۱۷۲۲	۰,۱۳۲۹	۰,۴۳۹۸	۰,۴۴۵۸	۰,۴۱۳۲	۰,۴۱۰۴

شماره شرکت		۷۸	۷۷	۷۶	۷۵	۷۴	۷۳
درجه عضویت			۸۱	۸۰	۷۹		
	خوشه یک	۰,۱۹۴۵	۰,۴۱۰۷	۰,۴۱۱۹	۰,۴۰۹۳	۰,۴۱۹۰	۰,۱۹۳۷
			۰,۴۱۲۴	۰,۴۲۴۵	۰,۴۰۳۹		
	خوشه دو	۰,۶۲۹۲	۰,۱۶۴۷	۰,۱۶۷۵	۰,۱۵۳۵	۰,۱۱۰۱	۰,۶۲۳۱
		۰,۱۴۰۱	۰,۱۵۹۷	۰,۱۵۷۹			
	خوشه سه	۰,۱۷۶۳	۰,۴۲۴۶	۰,۴۲۰۶	۰,۴۳۷۱	۰,۴۷۰۹	۰,۱۸۳۲
		۰,۴۴۷۵	۰,۴۱۵۹	۰,۴۳۸۲			
شماره شرکت		۸۸	۸۷	۸۶	۸۵	۸۴	۸۳
درجه عضویت				۹۰	۸۹		
	خوشه یک	۰,۲۴۴۷	۰,۱۴۵۲	۰,۴۳۲۳	۰,۲۹۴۹	۰,۴۲۲۴	۰,۱۹۹۹
			۰,۳۸۵۶	۰,۴۵۰۵	۰,۴۰۳۹		
	خوشه دو	۰,۵۲۰۸	۰,۷۱۶۷	۰,۱۳۷۵	۰,۴۲۶۳	۰,۱۳۹۵	۰,۶۱۰۸
		۰,۲۲۶۷	۰,۱۱۴۷	۰,۱۶۳۷			
	خوشه سه	۰,۲۳۴۵	۰,۱۳۸۱	۰,۴۳۰۲	۰,۲۷۸۸	۰,۴۳۸۲	۰,۱۸۹۲
		۰,۳۸۷۷	۰,۴۳۴۷	۰,۴۳۲۴			
شماره شرکت		۹۶	۹۵	۹۴	۹۳	۹۲	۹۱
درجه عضویت				۹۹	۹۸	۹۷	
	خوشه یک	۰,۴۳۰۰	۰,۴۳۴۳	۰,۱۸۵۲	۰,۲۰۵۵	۰,۲۳۰۵	۰,۳۶۷۵
			۰,۴۰۴۶	۰,۱۷۶۴	۰,۴۴۹۵		
	خوشه دو	۰,۱۲۷۵	۰,۰۷۶۹	۰,۶۳۸۲	۰,۶۰۱۳	۰,۵۴۹۱	۰,۲۸۲۹
		۰,۱۶۹۸	۰,۶۵۶۱	۰,۰۷۰۱			
	خوشه سه	۰,۴۴۲۵	۰,۴۸۸۸	۰,۱۷۶۶	۰,۱۹۳۲	۰,۲۲۰۳	۰,۳۴۹۶
		۰,۴۲۵۶	۰,۱۶۷۵	۰,۴۸۰۴			
شماره شرکت		۱۰۵	۱۰۴	۱۰۳	۱۰۲	۱۰۱	۱۰۰
درجه عضویت	خوشه یک	۰,۴۰۹۵	۰,۴۲۸۰	۰,۴۲۶۳	۰,۴۳۴۲	۰,۴۳۴۶	۰,۴۱۹۲
	خوشه دو	۰,۱۹۴۳	۰,۱۵۷۳	۰,۰۹۴۱	۰,۱۵۲۴	۰,۰۹۲۴	۰,۱۶۷۱
	خوشه سه	۰,۳۹۶۲	۰,۴۱۴۶	۰,۴۷۹۶	۰,۴۱۳۴	۰,۴۷۲۹	۰,۴۱۳۷

جدول ۱۳. نتایج آزمون معنی داری خوشه ها

مقدار میانگین مفروض = ۳				
	درجه آزادی (df)	مقدار معنی دار (Sig)	سطح اطمینان ۹۵٪	
			حد بالا	حد پایین
خوشه یک	۶۶	۰,۰۰۰	۰,۵۲۵۹	۰,۶۹۲۳
خوشه دو	۴۰	۰,۴۲۴	-۰,۱۷۱	۰,۰۷۳۴

بکارگیری رویکرد فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی، میزان اهمیت هر یک از عوامل مؤثر بر مدیریت زنجیره تأمین سبز محاسبه شد. البته لازم به ذکر است که برای بدست آوردن میزان نمره هر یک از شرکت ها در هر یک از شاخص ها، پرسشنامه ای طراحی گردید. سپس پرسشنامه مذکور از لحاظ روایی و پایایی مورد سنجش قرار گرفت. در نهایت صنایع موجود در قلمرو مکانی تحقیق، با بکارگیری رویکرد سی میانگین فازی و با استفاده از نرم افزار مطلب خوشه بندی فازی گردیدند. یافته های تحقیق نشان می دهد که بسیاری از صنایع بدلیل درجه عضویت بسیار نزدیک به هم، در خوشه های اول و سوم قرار گرفتند. لذا این دو خوشه با هم تلفیق گردیدند. سپس به منظور تعیین میزان عملکرد صنایع هر خوشه از حیث توجه به مدیریت زنجیره تأمین سبز، آزمون معنی داری t انجام گرفته است. نتایج تحلیل نشان می دهد که عملکرد صنایع موجود در خوشه اول از حیث توجه به مدیریت زنجیره تأمین سبز بالا و نیز عملکرد صنایع موجود در خوشه دو متوسط می باشد. سپس با توجه به نتایج آزمون معنی داری شاخص ها برای عناصر خوشه دو، به مدیران این صنایع توصیه می گردد که جهت افزایش سطح عملکرد، باید بر شاخص های آموزش و پژوهش، توجه به محیط و هزینه تمرکز بیشتری داشته باشند.

#### منابع و ماخذ

اطمینان ۹۵٪ تفاوت آماری معنی داری بین میانگین واقعی عناصر خوشه یک و میانگین مفروض وجود دارد. و نیز از آنجائی که حدود بالا و پایین هر دو مثبت می باشند، لذا عملکرد صنایع موجود در این خوشه از حیث توجه به مدیریت زنجیره تأمین سبز بالا می باشد. و در مورد خوشه دو نیز می توان بیان نمود که در سطح اطمینان ۹۵٪ بین میانگین واقعی عناصر خوشه دو و میانگین مفروض تفاوت آماری معنی داری وجود ندارد. و این یعنی اینکه، عملکرد صنایع موجود در این خوشه از حیث توجه به مدیریت زنجیره تأمین سبز متوسط می باشد. لذا، صنایع موجود در این خوشه جهت افزایش عملکرد خود باید توجه بیشتری را بر ابعاد آموزش و پژوهش، توجه به محیط و هزینه داشته باشند، چرا که میزان عملکرد فعلی صنایع در این حوزه ها پایین می باشد.

#### ۵- نتیجه گیری و جمع بندی

یکی از بهترین راهکارهای ارائه شده برای حل مشکلات زنجیره تأمین سبز، راهکار خوشه سازی و تجمیع صنایع در قالب خوشه است. با تجمیع این شرکت ها امکان استفاده از تجربیات و امکانات همدیگر، ایجاد امکانات مشترک و انجام امور به صورت اشتراکی به وجود می آید. لذا این تحقیق، با هدف خوشه بندی فازی صنایع استان بوشهر از حیث عملکرد به زنجیره تأمین سبز آغاز گردید. سپس با مطالعه ادبیات موضوعی و مصاحبه با متخصصین، شاخص مؤثر شناسایی گردید. در مرحله بعد با

Method and Grey Incidence Analysis. Seventh International Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery, pp. 861-858.

11. Dheeraj, N., Vishal, N. (2012). An Overview of Green Supply Chain Management in India, Research Journal of Recent Sciences, Vol. -77, (6)1 82.

12. Garg, S., & Pandey, V. (2009). Analysis of Interaction among the Enablers of Agility in Supply Chain. Journal of Advances in Management Research, 114-99, (1)6.

13. Kang, S., (2010). Study on the Performance Evaluation of Green Supply Chain Based on the Balance Scorecard and Fuzzy Theory, pp. 5-1.

14. Ning, M., & Wei, L. (2006), Management Science and Engineering. ICMSE. University-Industry Alliance Partner Selection Method Based on ISM and ANP. International Conference on Management Science and Engineering (ICMSE '06) (pp. 985-981). Lille: IEEE.

15. Olugu, E., & et al, (2010). Development of key performance measures for the automobile green supply chain. Resources, Conservation and Recycling, pp. 13-1.

16. Sahney, S., Banwet, D., & Karunes, S. (2008). An Integrated Framework of Indices for Quality Management in Education: a Faculty Perspective. The TQM Journal, 519-502, (5)20.

17. Wang, S., (2010). Study on the Performance Assessment of Green Supply Chain. IEEE, pp-1 6.

18. Wu, C., Lin, C., & Chen, H. (2009). Integrated Environmental Assessment of the Location Selection with Fuzzy Analytical Network Process. Quality and Quantity, 380-351, (3)43.

19. Xu, J. (2009). Model of Cluster Green Supply

۱. ایمانی، د.، احمدی، ا. (۱۳۸۸) مدیریت زنجیره تأمین سبز: راهبرد نوین کسب مزیت رقابتی. نشریه مهندسی خودرو و صنایع وابسته، شماره ۱۰.

۲. الفت، ل.، فیروزآبادی، ع.، خداوردی، ر. (۱۳۹۰) مقتضیات تحقق مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت خودرو سازی ایران، فصلنامه علوم مدیریت ایران، شماره ۲۱.

۳. بازرگان، ع.، سرمد، ز.، حجاری، ع. (۱۳۷۷) روش های تحقیق در علوم رفتاری، نشر آگاه.

۴. بیابانی، ج.، شایگانی، ب.، ندری، ک.، عبدالهی، م. (۱۳۹۱) امکان سنجی نظریه منطقه بهینه پولی همکاری اقتصادی (اکو): الگوریتم خوشه بندی فازی نسبت به مرکز، فصلنامه پژوهش ها و سیاست های اقتصادی، شماره ۶۲.

۵. شاهبندرزاده، ح.، جمالی، غ.، هاشمی، م. (۱۳۹۰) ارائه روشی برای ارزیابی عملکرد زنجیره تامین سبز شرکت پتروشیمی برزویه با استفاده از روش فازی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده مدیریت، دانشگاه خلیج فارس.

۶. نیک نژاد، م. (۱۳۹۰). زنجیره تأمین سبز (به همراه مطالعه موردی). فصلنامه مدیریت زنجیره تأمین، سال سیزدهم، شماره ۳۴.

۷. چینی فروش، ح.، شیخ زاده، ح. (۱۳۸۹) رابطه عملکرد سازمان و زنجیره تامین سبز در پتروشیمی کشور، فصلنامه اکتشاف و تولید، شماره ۶۹.

8. Baoqin, y., (2008). The green Supply Chain management based on EMS. International conference on Automation and Logistics, pp. 2204-2199.

9. Bi, R., & Wei, J. (2008). Application of Fuzzy ANP in Production Line Selection Evaluation Indices System in ERP. International Conference on Automation and Logistics (ICAL 2008) (pp. 1608-1604). IEEE.

10. Cao, D., Chen. Z. (2010). Evaluation of Green Supply Chain Performance based on Fuzzy

مدیریت شهری

فصلنامه مدیریت شهری  
Urban Management  
شماره ۳۹ تابستان ۹۴  
No.39 Summer 2015

■ ۸۴ ■

Chain Performance valuation Based on Circular Economy. Second International Conference on intelligent Computation Technology and Automation.pp.944-941.

20. Yixi, X. (2010). Performance Evaluation of Green Supply Chain. IEEE, pp. 4-1.

مدیریت شهری

فصلنامه مدیریت شهری  
Urban Management  
شماره ۳۹ تابستان ۹۴  
No.39 Summer 2015

■ ۸۵ ■

مدیریت شهری

فصلنامه مدیریت شهری  
Urban Management  
شماره ۳۹ تابستان ۹۴  
No.39 Summer 2015

■ ۸۶ ■