مدیریت شهری

شماره ۳۹ تابستان ۹۴
No.39 Summer 2015
۷۱-۸۶

زمان دریافت مقاله: ۱۳۹۳/۰۶/۲۴ زمان پذیرش نهایی: ۱۳۹۴/۰۲/۰۵

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 رویکرهای 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.

* نویسنده مسئول مکاتبات، شماره تماس: ۰۹۱۶۵۴۱۳۴۱۷؛ رایانامه: Ah.ghorbanpour.62@Stu-mail.um.ac.ir

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-03]

۱. مقدمه

با جهانی شدن اقتصاد و افزایش رقابت و توسعه فناوری اطلاعات، بازار عرضه محور به بازار تقاضا محور تبدیل شده است و سازمان ها 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 آماده سازی و ساخت و تحویل محصول به مشتری نقش دارند، انجام می شود. 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 می گرفت (Baoqin, ۲۰۰۸). تضمین توسعه پایدار هر کشور منوط به حفظ و استفاده بهینه از منابع محدود و غیر قابل جایگزین می باشد و اقدامات گوناگونی برای مواجهه با این مسئله توسط دولت ها انجام گرفته که از جمله ی آن ها 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 می باشد. تسریع قوانین و مقررات دولتی جهت اخذ استانداردهای زیست محیطی و تقاضای رو به رشد مصرف کنندگان برای عرضه محصولات سبز به زنجیره تأمین که تمام فعالیت های مرتبط با جریان کالا از مرحله ی ماده خام تا تحویل کالا به مصرف کنندگان نهایی، به انضمام جریان اطلاعات در سرتاسر زنجیره را دربرمی گیرد، موجب ظهور مفهوم جدید به نام«مدیریت زنجیره تأمین سبز» شده است (ایمانی و احمدی، ۱۳۸۸). در واقع مدل مدیریتی زنجیره تأمین سبز، جهت حفاظت از محیط زیست می باشد و شرکت ها با استفاده از آن می توانند تأثیرات منفی زیست محیطی را کاهش داده و به استفاده مطلوب از منابع و انرژی دست یابد (نیک نژاد، ۱۳۹۰).

۱-۲- بیان مسأله

صنعتی شدن جوامع بشری علاوه بر تأمین سعادت، رفاه و پیشرفت انسان ها سبب بروز معضلات و مشکلاتی در زمینه محیط زیست، سلامت انسان ها، حوادث ناشی از کار و ایمنی شده است بطوریکه طبق گزارشات رسمی سازمان بین المللی کار سالانه در جهان ۲۷۰ میلیون حادثه ناشی از کار و مواد شیمیایی اتفاق می افتد که نزدیک به ۲ میلیون و ۲۰۰ هزار کارگر جان خود را از دست داده، قریب به ۱۶۰ میلیون نفر به بیماری های 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 آلاینده های زیست محیطی قبل و پس از بهره برداری از پروژه های صنعتی و به تبع آن بیماری های شغلی حادث شده، سالیانه هزینه های گزافی از قبیل هزینه های درمانی و آسیب های زیست محیطی و آلودگی ها را برای شهرها در بر داشته است (شاهبندرزاده و هاشمی، ۱۳۹۰). لذا پیشگیری از بروز صدمات، حوادث و بیماری های ناشی از کار و معضلات زیست محیطی و نیز برخورداری از محیط سالم، متضمن توجه و عمل صنایع گوناگون به مدیریت زنجیره تامین سبز می باشد. بدین منظور، هدف اصلی این مقاله، خوشه بندی صنایع گوناگون استان بوشهر از حیث عملکرد به زنجیره تأمین سبز می باشد. 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 تأمین سبز محاسبه شد. در نهایت صنایع موجود در استان بوشهر، با بکارگیری رویکرد فازی سی - مینز[1] خوشه بندی گردیدند.

1. Fuzzy C-Means

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-03]

۲-پیشینه تحقیق

در زمینـه تحقیق حاضر مطالعات چنـدی انجام گردید. بطـور مثال، شـاهبندرزاده و همکاران در سـال (۱۳۹۰) در تحقیقـی با عنـوان کاربـرد فرآیند تحلیل شـبکه‌ای فـازی بـا رویکرد مدل سـازی غیـر خطی در شناسـایی و رتبه‌بنـدی شـاخص‌های مؤثـر بـر ارزیابـی عملکـرد زنجیره تأمین سـبز شـرکت‌های صنعتی کشـور، ضمن ارائـه مدلـی در زمینـه ارزیابـی عملکـرد زنجیـره تامین سـبز، مهمتریـن شـاخص‌های مؤثر بر عملکـرد زنجیره تأمیـن سـبز را مالی، مشـتری، انعطاف پذیری، و محیط دانسـتند. در پایـان نتایـج تحقیق نشـان داد کـه از بین شـاخص‌های مؤثـر بـر عملکـرد زنجیـره تأمیـن سـبز، شـاخص محیطـی بـا درجـه اهمیـت ۰,۴۸، مهمتریـن شـاخص مؤثـر بـر ارزیابی عملکـرد زنجیره تأمین سـبز می‌باشـد (شـاهبندرزاده و همـکاران، ۱۳۹۰). الفـت و همـکاران در سـال (۱۳۹۰)، در تحقیقـی به شناسـایی مقتضیـات لازم جهـت دسـتیابی بـه مدیریـت زنجیـره تأمین سـبز در صنعت خودروسـازی ایـران پرداخته‌اند. سـپس اقدامات لازم جهت دستیابی به مدیریت زنجیره تأمین سـبز، اسـتخراج شـد و ایـن اقدامات بـرای نهایی شـدن از طریـق پرسشـنامه بـه نظـر سـنجی خبـرگان گذارده و در نهایت اقدامات اجرایی اولویت‌بندی شـدند. کـه بـا توجه بـه نتایـج تحقیـق اقـدام اجرایـی طراحی بـرای محیـط زیسـت، همکاری‌های زیسـت محیطی با ذی نفعـان و مدیریـت ضایعات به ترتیـب دارای اولویت اول تـا سـوم می‌باشـند (الفـت و همـکاران، ۱۳۹۰). دحـراج و ویشـال در سـال (۲۰۱۲)، در طـی پژوهشـی بـه بررسـی اجمالـی از مدیریـت زنجیره تامین سـبز در هنـد پرداختنـد. آن‌هـا بیـان می‌دارند که دلیـل پایین بودن شـاخص عملکـرد محیطـی شـرکت‌های هندی، بی‌توجهـی بـه رویکـرد مدیریـت زنجیـره تامین سـبز در چهـار بعـد خریـد سـبز، تولید سـبز، بازاریابی سـبز و لجسـتیک سبز می‌باشـد (Dheeraj & Vishal, ۲۰۱۲). جـدول (۱) خلاصـه‌ای از تحقیقـات داخلـی و خارجـی انجـام گرفتـه در زمینـه تحقیـق را نشـان می‌دهد.

۳- روش شناسی تحقیق

ایـن تحقیـق از نظر هدف از نوع کاربـردی و از نظر نحوه گـردآوری داده‌هـا از نـوع توصیفـی مـی باشـد. جامعـه آمـاری ایـن پژوهـش را مدیـران و کارشناسـان صنایـع تولیـدی اسـتان بوشـهر تشـکیل می‌دهند. بـا توجه به معیـن بـودن حجم جامعه آمـاری و کیفی بودن مقیاس اندازه‌گیـری و بـا اسـتفاده از رابطـه کوکـران، حجـم

جدول ۱. خلاصه‌ای از تحقیقات انجام شده در زمینه مدیریت زنجیره تامین 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 تامین 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 تامین سبز در پتروشیمی کشور
وانگ	۲۰۱۰	مطالعه‌ای بر ارزیابی عملکرد از زنجیره تامین سبز
کا و چن	۲۰۱۰	ارزیابی عملکرد زنجیره تامین سبز با روش فازی و تجزیه و تحلیل خاکستری
الوگو و همکاران	۲۰۱۰	توسعه اندازه گیری عملکرد به زنجیره تامین سبز
کانگ و همکاران	۲۰۱۰	ارزیابی عملکرد محیطی زنجیره تامین سبز با استفاده از کارت امتیازی متوازن و تئوری فازی

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-03]

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

۳-۱- 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، مراحلی به مانند شکل(۱) طی خواهد گردید.

۳-۱-۱- شناسایی شاخص های مؤثر

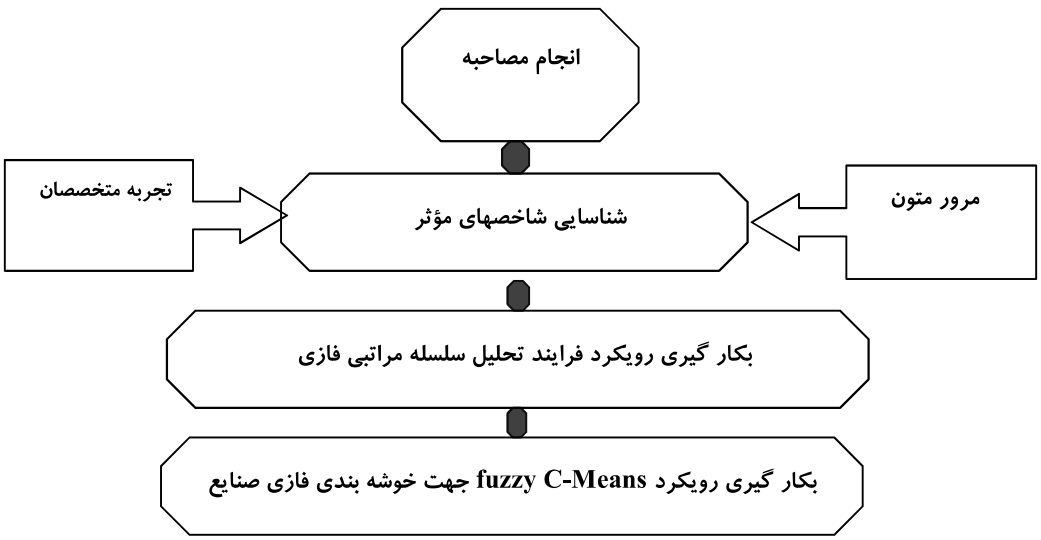
با مطالعه مبانی تحقیق و نظرخواهی از متخصصین و اساتید دانشگاهی، شاخص های کلیدی تحقیق به ترتیب جدول(۳) شناسایی گردیدند.

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،

جدول۲. حجم نمونه محاسبه شده؛ ماخذ: یافته های تحقیق.

نماد	مقدار	فرمول محاسبه حجم نمونه
N	۹۵۰	
Z	۱.۹۶	
e	۰.۰۹	
n	۱۰۶	$\frac{(۱.۹۶^۲)(۰.۲۵))\ (۹۵۰\times(۱.۹۶^۲)\times(۰.۲۵))}{((۹۵۰\times(۰.۰۹۵^۲))+}$



شکل ۱. مراحل کلی تحقیق؛ ماخذ: نگارندگان.

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-03]

جدول۳. متغیرهای تحقیق

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

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

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

ابزاری قدرتمند جهت وزن دهی به شاخص ها به شمار می رود. برای این منظور، ابتدا ساختار سلسله مراتبی مسئله تشکیل می شود. سپس مقایسات زوجی با توجه به شاخص های ارزیابی صورت می گیرد. در گام بعد، ماتریس قضاوت تعیین می گردد. در نهایت، وزن شاخص ها با بکار گیری روش تحلیل و توسعه ای چانگ بدست آورده می شود. در زیر هر یک از این مراحل آورده شده است.

۳-۱-۳-۱-تعریف اعداد فازی مثلثی

در این گام باید ماتریس های مقایسات زوجی تهیه شوند. گردآوری دیدگاه پاسخ دهندگان به صورت متغیرهای زبانی و در قالب طیف شش بخشی، انجام می شود.

پس از این کار، بر مبنای جدول(۴) می توان متغیرهای زبانی را به عددهای فازی مثلثی، تبدیل نمود (Wu & Lee, ۲۰۰۷).

پس از تکمیل پرسشنامه های مقایسات زوجی توسط تصمیم گیرندگان، جهت انجام محاسبات نیاز می باشد که متغیرهای زبانی به اعداد فازی تبدیل گردند.

۳-۱-۳-۲-انجام مقایسه‌های زوجی

در فرایند تحلیل سلسله مراتبی گروهی فازی نیز همانند فرایند تحلیل سلسله مراتبی، اهمیت نسبی شاخص ها و گزینه ها 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 گزینه ها اقدام می شود (Ning & Wei, ۲۰۰۶). در این گام، بر اساس دیدگاه خبرگان و با بهره گیری از عددهای فازی، اهمیت نسبی شاخص ها نسبت به یکدیگر محاسبه و بر

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-03]

اساس آن ماتریس مقایسه‌های زوجی تشکیل می گردد. در این ماتریس، یک عدد فازی مثلثی است که بیانگر اهمیت نسبی شاخص i ام نسبت به شاخص j ام می باشد(Garg & Pandey, ۲۰۰۹).

$$\tilde{A} = \begin{bmatrix} \tilde{a}'_{11} & \tilde{a}'_{12} & . & . & \tilde{a}'_{1n} \\ \tilde{a}'_{21} & . & . & . & . \\ . & . & . & . & . \\ . & . & . & . & . \\ \tilde{a}'_{n1} & . & . & . & \tilde{a}'_{nn} \end{bmatrix} \quad , \quad \tilde{a}'_{ji} = \frac{1}{\tilde{a}'_{ij}}$$

۳-۱-۳-۳- تهیه ماتریس قضاوت

ماتریس قضاوت با استفاده از روابط زیر تهیه می گردد (Sahney & Karunes, ۲۰۰۸)

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

۳-۱-۳-۴- محاسبه وزن‌های اولیه

پس از تهیه ماتریس قضاوت، باید وزن‌های اولیه هر یک از ماتریس های قضاوت محاسبه شود. برای این کار از روش تحلیل توسعه‌ای چانگ استفاده گردید(Bi & Wei, ۲۰۰۸). جدول(۵) نمایانگر مراحل روش مذکور می باشد.

جدول ۵. گام‌های روش تحلیل توسعه‌ای چانگ

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

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

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-03]

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 اگوریتم 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:

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

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 iام 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 را استفاده کرد. از روی Uik 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)

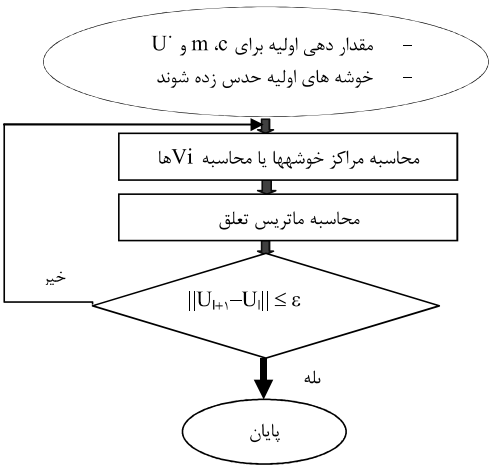
$$\sum_{i=1}^{c} u_{ik} = 1 \quad , \quad \forall k = 1, \ldots, n$$

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.



شکل۳. 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.

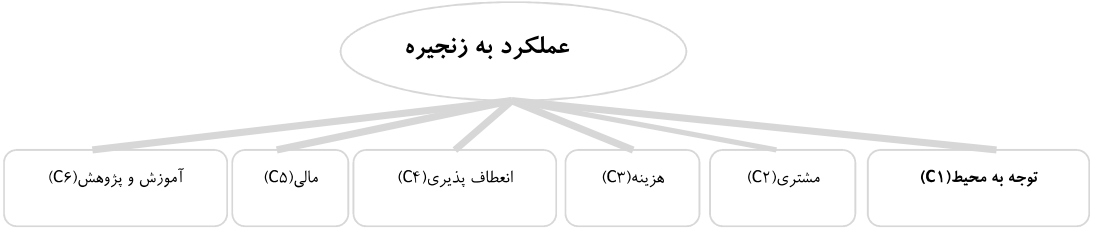
۴-۱- تعیین درجه اهمیت شاخص ها

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)

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-03]



شکل ۴. درخت سلسله مراتبی

جدول۵. ماتریس مقایسات زوجی

هدف	C_1			C_2			C_3			C_4			C_5			C_6		
C_1	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_2	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_3	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_4	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_5	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_6	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_1			C_2			C_3			C_4			C_5			C_6		
C_1	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_2	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_3	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_4	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_5	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_6	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

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

جدول ۷. محاسبه مجموع سطری اعداد فازی

$R\sum$	L	M	U
R_1	۵,۱۹۵	۶,۹۶۲	۹,۱۰۳
R_2	۴,۸۱۷	۶,۴۷۶	۸,۶۹۲
R_3	۴,۵۲۷	۵,۷۷۸	۷,۷۰۰
R_4	۴,۴۹۱	۵,۸۹۲	۸,۰۴۷
R_5	۴,۳۵۲	۵,۵۵۸	۷,۵۸۷
R_6	۴,۴۴۲	۵,۹۱۸	۷,۷۱۲

جدول ۹. محاسبه S_k

Si	L	M	U
$S_۱$	۰,۱۰۶	۰,۱۹۰	۰,۳۲۷
$S_۲$	۰,۰۹۹	۰,۱۷۷	۰,۳۱۲
$S_۳$	۰,۰۹۳	۰,۱۵۸	۰,۲۷۷
$S_۴$	۰,۰۹۲	۰,۱۶۱	۰,۲۸۹
$S_۵$	۰,۰۸۹	۰,۱۵۲	۰,۲۷۳
$S_۶$	۰,۰۹۱	۰,۱۶۲	۰,۲۷۷

ترسیم می گردد.

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 می شود.

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

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-03]

جدول ۸. محاسبه مجموع تمام اعداد فازی ماتریس قضاوت

$\sum\sum R$	۲۷,۸۲۴	۳۶,۵۸۵	۴۸,۸۴۲

جدول ۱۰. محاسبه درجه بزرگی

V(sj/si)	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 نابهنجار و بهنجار

Wj	اوزان نابهنجار	اوزان بهنجار
W_1	۱	۰,۱۸۸
W_2	۰,۹۳۹	۰,۱۷۶
W_3	۰,۸۴۱	۰,۱۵۸
W_4	۰,۸۶۲۲	۰,۱۶۳
W_5	۰,۸۱۳	۰,۱۵۳
W_6	۰,۸۵۷	۰,۱۶۱

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_k) 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)

۴-۱-۴- خوشه بندی فازی صنایع گوناگون 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 دوخوشه 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

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-03]

جدول۱۲. میزان عضویت شرکت ها به هر یک از خوشه ها

شماره شرکت		
۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹		درجه عضویت
۰,۲۶۰۵ ۰,۳۶۹۸ ۰,۲۱۷۷ ۰,۴۰۷۸ ۰,۲۹۰۴ ۰,۴۷۱۶ ۰,۲۳۳۷ ۰,۴۳۴۶ ۰,۴۱۷۷	خوشه یک	
۰,۴۹۳۵ ۰,۳۰۵۰ ۰,۵۷۲۰ ۰,۲۰۵۷ ۰,۴۳۵۲ ۰,۰۴۸۶ ۰,۵۴۳۱ ۰,۱۴۵۳ ۰,۱۴۱۷	خوشه دو	
۰,۲۴۶۰ ۰,۳۲۵۲ ۰,۲۱۰۳ ۰,۳۸۶۵ ۰,۲۷۴۳ ۰,۴۷۹۸ ۰,۲۲۳۲ ۰,۴۲۰۱ ۰,۴۴۰۶	خوشه سه	
شماره شرکت		
۱۰ ۱۱ ۱۲ ۱۳ ۱۴ ۱۵ ۱۶ ۱۷ ۱۸		درجه عضویت
۰,۳۴۷۵ ۰,۲۲۵۹ ۰,۳۸۷۷ ۰,۴۴۲۲ ۰,۴۲۰۷ ۰,۳۹۹۸ ۰,۲۸۴۲ ۰,۴۳۷۷ ۰,۴۲۱۱	خوشه یک	
۰,۳۳۳۸ ۰,۵۵۸۰ ۰,۲۱۹۹ ۰,۱۴۶۶ ۰,۱۱۵۵ ۰,۲۰۹۱ ۰,۴۳۹۵ ۰,۱۰۳۵ ۰,۰۹۱۷	خوشه دو	
۰,۳۱۸۷ ۰,۲۱۶۱ ۰,۳۹۲۴ ۰,۴۱۱۲ ۰,۴۶۳۸ ۰,۳۹۱۱ ۰,۲۷۶۳ ۰,۴۵۸۸ ۰,۴۸۷۲	خوشه سه	
شماره شرکت		
۱۹ ۲۰ ۲۱ ۲۲ ۲۳ ۲۴ ۲۵ ۲۶ ۲۷		درجه عضویت
۰,۲۲۸۷ ۰,۳۵۸۴ ۰,۳۳۷۵ ۰,۳۶۳۱ ۰,۳۹۶۸ ۰,۲۰۲۲ ۰,۳۳۱۰ ۰,۲۸۸۲ ۰,۱۹۴۳	خوشه یک	
۰,۵۶۴۲ ۰,۳۰۰۷ ۰,۳۲۹۵ ۰,۳۰۳۸ ۰,۱۹۵۱ ۰,۶۱۱۰ ۰,۳۵۹۸ ۰,۴۳۶۷ ۰,۶۲۵۸	خوشه دو	
۰,۲۰۷۱ ۰,۳۴۰۸ ۰,۳۳۳۰ ۰,۳۳۳۱ ۰,۴۰۸۲ ۰,۱۸۶۸ ۰,۳۰۹۲ ۰,۲۷۵۱ ۰,۱۷۹۹	خوشه سه	
شماره شرکت		
۲۸ ۲۹ ۳۰ ۳۱ ۳۲ ۳۳ ۳۴ ۳۵ ۳۶		درجه عضویت
۰,۴۷۰۰ ۰,۴۰۳۹ ۰,۴۵۰۵ ۰,۳۸۵۶ ۰,۳۶۷۵ ۰,۲۳۰۵ ۰,۲۰۵۵ ۰,۱۸۵۲ ۰,۴۳۴۳	خوشه یک	
۰,۰۶۳۳ ۰,۱۶۳۷ ۰,۱۱۴۷ ۰,۲۲۶۷ ۰,۲۸۲۹ ۰,۵۴۹۱ ۰,۶۰۱۳ ۰,۶۳۸۲ ۰,۰۷۶۹	خوشه دو	
۰,۴۶۶۷ ۰,۴۳۲۴ ۰,۴۳۴۷ ۰,۳۸۷۷ ۰,۳۴۹۶ ۰,۲۲۰۳ ۰,۱۹۳۲ ۰,۱۷۶۶ ۰,۴۸۸۸	خوشه سه	

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

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-03]

شماره شرکت		
۳۷ ۳۸ ۳۹ ۴۰ ۴۱ ۴۲ ۴۳ ۴۴ ۴۵		
۰,۴۳۰۰ ۰,۴۴۹۵ ۰,۱۷۶۴ ۰,۴۰۴۶ ۰,۴۱۹۲ ۰,۴۳۴۶ ۰,۴۳۴۲ ۰,۴۲۶۳ ۰,۴۲۸۰	خوشه یک	درجه عضویت
۰,۱۲۷۵ ۰,۰۷۰۱ ۰,۶۵۶۱ ۰,۱۶۹۸ ۰,۱۶۷۱ ۰,۰۹۲۴ ۰,۱۵۲۴ ۰,۰۹۴۱ ۰,۱۵۷۳	خوشه دو	
۰,۴۴۲۵ ۰,۴۸۰۴ ۰,۱۶۷۵ ۰,۴۲۵۶ ۰,۴۱۳۷ ۰,۴۷۲۹ ۰,۴۱۳۴ ۰,۴۷۹۶ ۰,۴۱۴۶	خوشه سه	
شماره شرکت		
۴۶ ۴۷ ۴۸ ۴۹ ۵۰ ۵۱ ۵۲ ۵۳ ۵۴		
۰,۴۰۹۵ ۰,۴۵۶۲ ۰,۴۴۰۹ ۰,۳۹۱۸ ۰,۱۸۱۹ ۰,۴۸۸۴ ۰,۱۴۱۶ ۰,۰۵۱۷ ۰,۴۱۲۸	خوشه یک	درجه عضویت
۰,۱۹۴۳ ۰,۱۰۹۵ ۰,۱۷۴۶ ۰,۲۴۵۲ ۰,۶۵۱۳ ۰,۱۰۹۴ ۰,۷۲۷۱ ۰,۹۰۰۶ ۰,۱۷۸۴	خوشه دو	
۰,۳۹۶۲ ۰,۴۳۴۳ ۰,۳۸۴۵ ۰,۳۶۲۹ ۰,۱۶۶۷ ۰,۴۰۲۳ ۰,۱۳۱۳ ۰,۰۴۷۷ ۰,۴۰۸۸	خوشه سه	
شماره شرکت		
۵۵ ۵۶ ۵۷ ۵۸ ۵۹ ۶۰ ۶۱ ۶۲ ۶۳		
۰,۳۱۹۲ ۰,۵۴۳۱ ۰,۲۵۴۱ ۰,۴۰۷۳ ۰,۲۴۴۷ ۰,۲۵۲۵ ۰,۲۴۱۲ ۰,۳۰۸۸ ۰,۴۸۵۰	خوشه یک	درجه عضویت
۰,۳۷۷۸ ۰,۰۵۶۷ ۰,۵۰۳۳ ۰,۲۱۲۱ ۰,۵۲۰۸ ۰,۵۰۷۳ ۰,۵۳۰۳ ۰,۴۰۲۳ ۰,۰۶۲۸	خوشه دو	
۰,۳۰۳۰ ۰,۴۰۰۲ ۰,۲۴۲۶ ۰,۳۸۰۶ ۰,۲۳۴۵ ۰,۲۴۰۲ ۰,۲۲۸۵ ۰,۲۸۸۹ ۰,۴۵۲۱	خوشه سه	
شماره شرکت		
۶۴ ۶۵ ۶۶ ۶۷ ۶۸ ۶۹ ۷۰ ۷۱ ۷۲		
۰,۴۰۴۶ ۰,۴۲۷۹ ۰,۴۲۰۰ ۰,۴۰۶۶ ۰,۱۴۰۳ ۰,۱۸۲۰ ۰,۴۳۶۹ ۰,۴۱۷۱ ۰,۲۴۱۶	خوشه یک	درجه عضویت
۰,۱۸۵۱ ۰,۱۵۸۹ ۰,۱۳۴۲ ۰,۱۵۳۶ ۰,۷۲۶۷ ۰,۶۴۵۹ ۰,۱۴۰۲ ۰,۱۶۲۳ ۰,۵۲۵۶	خوشه دو	
۰,۴۱۰۴ ۰,۴۱۳۲ ۰,۴۴۵۸ ۰,۴۳۹۸ ۰,۱۳۲۹ ۰,۱۷۲۲ ۰,۴۲۲۹ ۰,۴۲۰۶ ۰,۲۳۲۸	خوشه سه	

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-03]

شماره شرکت		
۷۳ ۷۴ ۷۵ ۷۶ ۷۷ ۷۸ ۷۹ ۸۰ ۸۱		
۰,۱۹۳۷ ۰,۴۱۹۰ ۰,۴۰۹۳ ۰,۴۱۱۹ ۰,۴۱۰۷ ۰,۱۹۴۵ ۰,۴۰۳۹ ۰,۴۲۴۵ ۰,۴۱۲۴	خوشه یک	درجه عضویت
۰,۶۲۳۱ ۰,۱۱۰۱ ۰,۱۵۳۵ ۰,۱۶۷۵ ۰,۱۶۴۷ ۰,۶۲۹۲ ۰,۱۵۷۹ ۰,۱۵۹۷ ۰,۱۴۰۱	خوشه دو	
۰,۱۸۳۲ ۰,۴۷۰۹ ۰,۴۳۷۱ ۰,۴۲۰۶ ۰,۴۲۴۶ ۰,۱۷۶۳ ۰,۴۳۸۲ ۰,۴۱۵۹ ۰,۴۴۷۵	خوشه سه	
شماره شرکت		
۸۲ ۸۳ ۸۴ ۸۵ ۸۶ ۸۷ ۸۸ ۸۹ ۹۰		
۰,۱۹۹۹ ۰,۴۲۲۴ ۰,۲۹۴۹ ۰,۴۳۲۳ ۰,۱۴۵۲ ۰,۲۴۴۷ ۰,۴۰۳۹ ۰,۴۵۰۵ ۰,۳۸۵۶	خوشه یک	درجه عضویت
۰,۶۱۰۸ ۰,۱۳۹۵ ۰,۴۲۶۳ ۰,۱۳۷۵ ۰,۷۱۶۷ ۰,۵۲۰۸ ۰,۱۶۳۷ ۰,۱۱۴۷ ۰,۲۲۶۷	خوشه دو	
۰,۱۸۹۲ ۰,۴۳۸۲ ۰,۲۷۸۸ ۰,۴۳۰۲ ۰,۱۳۸۱ ۰,۲۳۴۵ ۰,۴۳۲۴ ۰,۴۳۴۷ ۰,۳۸۷۷	خوشه سه	
شماره شرکت		
۹۱ ۹۲ ۹۳ ۹۴ ۹۵ ۹۶ ۹۷ ۹۸ ۹۹		
۰,۳۶۷۵ ۰,۲۳۰۵ ۰,۲۰۵۵ ۰,۱۸۵۲ ۰,۴۳۴۳ ۰,۴۳۰۰ ۰,۴۴۹۵ ۰,۱۷۶۴ ۰,۴۰۴۶	خوشه یک	درجه عضویت
۰,۲۸۲۹ ۰,۵۴۹۱ ۰,۶۰۱۳ ۰,۶۳۸۲ ۰,۰۷۶۹ ۰,۱۲۷۵ ۰,۰۷۰۱ ۰,۶۵۶۱ ۰,۱۶۹۸	خوشه دو	
۰,۳۴۹۶ ۰,۲۲۰۳ ۰,۱۹۳۲ ۰,۱۷۶۶ ۰,۴۸۸۸ ۰,۴۴۲۵ ۰,۴۸۰۴ ۰,۱۶۷۵ ۰,۴۲۵۶	خوشه سه	
شماره شرکت		
۱۰۰ ۱۰۱ ۱۰۲ ۱۰۳ ۱۰۴ ۱۰۵		
۰,۴۱۹۲ ۰,۴۳۴۶ ۰,۴۳۴۲ ۰,۴۲۶۳ ۰,۴۲۸۰ ۰,۴۰۹۵	خوشه یک	درجه عضویت
۰,۱۶۷۱ ۰,۰۹۲۴ ۰,۱۵۲۴ ۰,۰۹۴۱ ۰,۱۵۷۳ ۰,۱۹۴۳	خوشه دو	
۰,۴۱۳۷ ۰,۴۷۲۹ ۰,۴۱۳۴ ۰,۴۷۹۶ ۰,۴۱۴۶ ۰,۳۹۶۲	خوشه سه	

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-03]

جدول ۱۳. نتایج آزمون معنی داری خوشه ها

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

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 افزیش 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 جمعبندی

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 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 دوخوشه 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 بالاو 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

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-03]

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، پایانامه 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 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

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-03]

Chain Performance valuation Based on Circula 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.

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-03]

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-03]