فصلنامه طبّ جنوب
پژوهشکده زیست-پزشکی خلیج فارس
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی بوشهر
سال پانزدهم، شماره ۲، صفحه ۱۳۶ - ۱۲۷ (تابستان ۱۳۹۱)

کاربرد رویکرد فرآیند تحلیل شبکه‌ای فازی جهت انتخاب مکان مناسب مراکز بهداشتی و درمانی: مطاله موردی شهرستان رامسر

داریوش محمدی‌زنجیرانی[۱]، حمید شاه‌بندرزاده[۱]، احمد قربان‌پور[۱*]، مسعود محمدی‌باغملایی[۲]

[۱] گروه مدیریت، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه خلیج فارس
[۲] گروه بهداشت، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی بوشهر

چکیده

زمینه: انتخاب مکان مناسب برای مراکز بهداشتی و درمانی یکی از تصمیمات استراتژیکی می‌باشد که نتایج این تصمیم در دراز مدت ظاهر شده و اثرات بسزایی از بعد اقتصادی، فرهنگی، اجتماعی و غیره دارد. از طرفی دیگر، اکثر مطالعات و تحقیقات مکان‌یابی اعم از داخلی و خارجی، در زمینه مراکز صنعتی بوده و کمتر در حوزه مراکز خدماتی و درمانی، پژوهشی انجام شده است. به‌همین خاطر در این پژوهش سعی شده که این خلاء تحقیقاتی برطرف شود.

مواد و روش‌ها: با بررسی ادبیات پژوهش، شاخص‌های کمی و کیفی مؤثر در مکان‌یابی مراکز بهداشتی و درمانی شناسایی گردید. پس از پالایش شاخص‌ها، به جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز از متخصصان آشنا به زمینه تحقیق اقدام گردید. به‌منظور تحلیل داده‌ها از رویکرد فرآیند تحلیل شبکه‌ای فازی بهره‌گیری شده است.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان می‌دهد ابعاد مدل پیشنهادی از پایایی و روایی لازم جهت انتخاب مکان مراکز درمانی برخوردارند.

نتیجه‌گیری: در نتیجه تجزیه و تحلیل‌های انجام شده، منطقه جغرافیایی لمتر به علت دارا بودن اهمیت نسبی بالاتری نسبت به دیگر مناطق، به‌عنوان مکان مناسب انتخاب می‌گردد.

واژگان کلیدی: انتخاب مکان، مراکز بهداشت و درمان، منطق فازی، فرایند تحلیل شبکه‌ای

دریافت مقاله: ۸۸/۱۰/۱۶- پذیرش مقاله: ۸۸/۱۲/۵

[*] بوشهر، دانشگاه خلیج‌فارس، دانشکده ادبیات و علوم‌انسانی

Email: ahmad.ghorbanpur@yahoo.com

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-04]

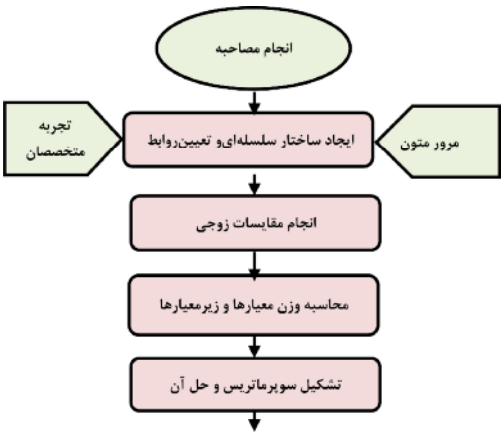
مقدمه

تصمیم پیرامون استقرار هر واحد تجاری یا خدماتی در مکان و موقعیت مناسب نقش مؤثری در کسب رقابت‌پذیری آن داشته و سبب کسب مزایای رقابتی و استراتژیک خواهد شد. توسعه نظری موضوع مکان‌یابی با کاری که وبر (Weber) به‌منظور مکان‌یابی یک انبار انجام داده تا کل مسافت سفر بین انبار و مجموعه مشتریانی که با فاصله از هم توزیع شده‌اند را حداقل کند، شروع شده است (۱). تاکنون نظریه مکان‌یابی بخش زیادی از تحقیقات را، مخصوصاً در ۳۰ سال گذشته به‌خود اختصاص داده است. در حال حاضر مکان‌یابی تسهیلات می‌تواند به‌بخش قابل توجهی از دانش مدل‌های متنوع، متدولوژی‌ها و تکنیک‌های حل گوناگون در زمینه‌های مختلفی از مهندسی صنایع، تحقیق در عملیات و مدیریت عملیات و غیره را شامل شود.

در سال‌های اخیر تعدادی از محققین مخصوصاً افرادی که در زمینه مسائل کاربردی به‌تحقیق می‌پردازند، به توسعه مسائل موجود از دیدگاه مدل‌های چند هدفه و بررسی آن‌ها در این حالت پرداخته‌اند. به‌طور سنتی این مدل‌ها اغلب از دیدگاه مشخصه‌های مکانی همچون هزینه مواد اولیه، مطلوب بودن هزینه، هزینه حمل و نقل و عوارض مالیات، تصمیمات مربوط به انتخاب مکان را اتخاذ نموده‌اند. اخیراً برخی از محققین موضوع پیچیدگی تأثیر عوامل مؤثر بر مکان‌یابی را در مقیاس بین‌المللی مورد توجه قرار داده‌اند. برخی دیگر از محققین نیز چارچوبی استراتژیک که هم معیارهای داخلی و هم معیارهای خارجی را در بر می‌گیرد، پیشنهاد داده‌اند و با این حال چارچوب آن‌ها بیشتر برمبنای قضاوت‌های کیفی بوده و بر مبنای تجزیه و تحلیل ریاضی نبوده است (۲). اما از آنجایی که انتخاب مکان مناسب برای مراکز بهداشتی و درمانی، یکی از تصمیمات استراتژیکی است که نیازمند تحقیقات گسترده در مکان از زوایای مختلف می‌باشد. به‌همین خاطر در این پژوهش یک ارزیابی دقیق و همه جانبه از کلیه عوامل مؤثر بر انتخاب مکان مناسب برای مراکز بهداشتی و درمانی صورت گرفت. به‌کارگیری فرایند تحلیل شبکه‌ای فازی[1] نسبت به انتخاب مکان مناسب اقدام شده است.

مواد و روش‌کار

با توجه به پیچیدگی و عدم اطمینان موجود در محیط تصمیم‌گیری، فنون تصمیم‌گیری چندمعیاره ابزارهای قدرتمندی جهت ساختاردهی سیستماتیک مسئله به‌شمار می‌روند. علی‌رغم وجود پژوهش‌هایی در زمینه مکان‌یابی مراکز درمانی، مطالعاتی در زمینه تعیین میزان اهمیت و اولویت‌بندی معیارهای مؤثر بر مکان مناسب برای مراکز درمانی انجام نشده است. این مطالعه فرایندی پنج مرحله‌ای را جهت شناسایی و اولویت‌بندی معیارهای مؤثر بر مکان‌یابی مراکز درمانی ارائه می‌دهد که در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱) انتخاب مکان مناسب مرکز درمانی

گام اول ایجاد ساختار سلسله مراتبی و تعیین روابط درونی معیارها و زیرمعیارهای ارزیابی را شامل می‌شود. در گام دوم مقایسات زوجی با توجه به معیارهای ارزیابی صورت می‌گیرد. در گام سوم وزن هر یک از معیارها و زیرمعیارها و وزن روابط درونی آن‌ها تعیین می‌گردد. در گام چهارم با توجه

[1] Fuzzy Analytic Network Process

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-04]

به بردارهای اهمیت نسبی به‌دست آمده در مراحل قبل سوپرماتریس تشکیل شده و حل می‌گردد. در پایان نیز با توجه به‌نتایج به‌دست آمده مکان مناسب برای مرکز درمانی در بررسی موردی حاضر مشخص می‌گردد.

لازم به ذکر است که برای انجام این پژوهش از نرم‌افزارهای Matlab و Expert Choice جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات استفاده گردیده است.

فرایند تحلیل شبکه‌ای فازی

تصمیم‌گیری چند معیاره (شاخصه) به‌عنوان یک علم دارای مفاهیم و روش‌های خاص خود است و به تصمیم گیرنده در شناسایی، توصیف و ارزیابی گزینه‌ها کمک نموده تا آن‌ها را رتبه‌بندی، گروه‌بندی و یا انتخاب نماید (۳). فنون تصمیم‌گیری چند معیاره در اتخاذ تصمیمات دشوار ابزار مفیدی محسوب می‌شوند. از آنجا که معیارهای مؤثر در تعیین محل مراکز بهداشتی و درمانی از اهمیت یکسانی برخوردار نیستند، وزن این معیارها نیز متفاوت از یکدیگر می‌باشند. روش‌های متعددی را می‌توان جهت تعیین وزن معیارهای مؤثر به‌کار گرفت که از جمله مهم‌ترین این روش‌ها می‌توان به روش‌بردار ویژه، روش حداقل مجذور مربعات موزون، آنتروپی شانون، فرایند سلسله مراتبی، و لینمپ (LINMAP) اشاره نمود.

فرایند تحلیل شبکه‌ای نیز یکی از فنون نوین تصمیم‌گیری چند معیاره است. اگرچه رویکرد فرایند تحلیل شبکه‌ای کلاسیک دارای عملیات ساده و آسان است و نظرات متخصصان مختلف را تلفیق می‌نماید، اما این رویکرد نمی‌تواند به‌طور کامل منعکس‌کننده تفکر واقعی انسان باشد (۴). مجموعه فازی برای اولین بار توسط فردی به نام لطفی‌زاده معرفی شد (۵). مجموعه فازی چارچوب وسیع‌تری نسبت به مجموعه کلاسیک ارائه می‌دهد و توانایی بیشتری در بازتاب مسائل دنیای واقعی دارد (۶). قضاوت‌های ذهنی افراد، حتی زمانی که از واژگان یکسانی استفاده می‌کنند، ممکن است دارای تفاوت‌هایی باشد. به‌دلیل انطباق‌پذیری مناسب‌تر منطق فازی با تفکر انسانی در این پژوهش از این منطق استفاده گردیده است.

این مقاله با بهره‌گیری از روش تجزیه و تحلیل توسعه‌ای چانگ و به‌جای مقادیر قطعی از اعداد فازی جهت شناسایی معیارهای مؤثر و انتخاب مکان مناسب استفاده می‌کند. مدل ارزیابی این پژوهش اعداد فازی مثلثی[2] استفاده نموده و طیف به‌کار رفته در این پژوهش در جدول ۱ ارائه شده است.

روش تجزیه و تحلیل توسعه‌ای چانگ[3]

برای انجام محاسبات در فرایند تحلیل شبکه‌ای فازی روش‌های گوناگونی وجود دارد که در این مقاله از روش تحلیل توسعه‌ای (Extent Analysis Method) که توسط یک محقق چینی به نام چانگ ارائه گردید، استفاده می‌شود. در روش تحلیل توسعه‌ای برای هر یک از سطرهای ماتریس مقایسات زوجی، ارزش S_k که خود یک عدد فازی مثلثی است، به‌صورت زیر محاسبه می‌گردد:

$$S_k = \sum_{j=1}^{n} M_{ij} \otimes \left[\sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{n} M_{ij} \right]^{-1}$$

که در آن k بیانگر شماره سطر، و i و j به‌ترتیب نشان‌دهنده گزینه‌ها و شاخص‌ها می‌باشند.

در این روش پس از محاسبه S_kها باید درجه بزرگی آن‌ها نسبت به‌هم را به‌دست آورد. به‌طور کلی اگر M_1 و M_2 دو عدد فاز مثلثی باشند، درجه بزرگی M_1 بر M_2 به‌صورت زیر تعریف می‌شود:

[2] Triangular Fuzzy Numbers
[3] Chang

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-04]

اگر $m_1 \geq m_2$

$$\begin{cases} V(M_1 \geq M_2) = 1 \\ V(M_1 < M_2) = hgt(M_1 \cap M_2) \end{cases}$$

در غیر این‌صورت داریم:

$$hgt(M_1 \cap M_2) = \frac{U_1 - L_2}{(U_1 - L_2) + (m_2 - m_1)}$$

میزان بزرگی یک عدد فازی مثلثی از k عدد فازی مثلثی دیگر نیز از رابطه زیر به‌دست می‌آید:

$$V(M_1 \geq M_2, \ ..., M_k) = V(M_1 \geq M_2) \\ and \ ...and \ V(M_1 \geq M_k)$$

همچنین برای محاسبه وزن شاخص‌ها در ماتریس مقایسات زوجی به‌صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$w'(x_i) = \min\{V(S_i \geq S_k)\} \qquad k = 1,2,3,...,n, k \neq i$$

بنابراین بردار وزن شاخص‌ها به‌صورت زیر خواهد شد:

$$w' = \left[w'(x_1), w'(x_2), ..., w'(x_n)\right]^t$$

که همان بردار ضرایب غیربهنجار است. برای به‌دست آوردن بردار بهنجار به‌صورت زیر عمل می‌کنیم:

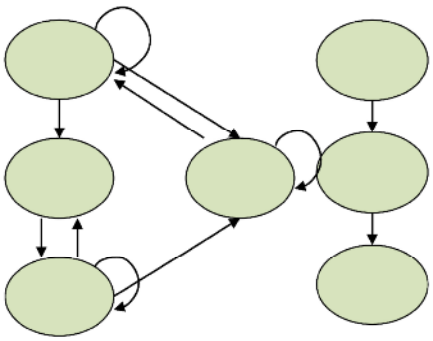
$$w(x_k) = \frac{w'(x_k)}{\sum_{k=1}^{n} w'(x_k)}$$

این مراحل برای تمام جداول انجام شده است، تا وزن‌های بهنجار شده آن‌ها نیز به‌دست آید (۷).

فرایند تحلیل شبکه‌ای

یک اصل اساسی در فنون تصمیم‌گیری چند معیاره، مبتنی بودن تصمیم بر معیارهای مختلف می‌باشد. بسیاری از فنون سنتی تصمیم‌گیری چند معیاره مبتنی بر فرض استقلال معیارهای هر سطح از هم می‌باشند. هرچند که در بسیاری از موارد معیارهای ارزیابی کاملاً از هم مستقل نمی‌باشند. روش فرایند تحلیل شبکه‌ای برای حل مسائلی که در آن‌ها معیارهای ارزیابی مستقل نیستند مورد استفاده قرار می‌گیرد (۸).

به‌کارگیری فرایند تحلیل شبکه‌ای تصمیم‌گیرندگان را قادر می‌سازد تا بر کاستی‌های فرایند تحلیل سلسله مراتبی[4] غلبه کنند. فرایند تحلیل شبکه‌ای می‌تواند به‌عنوان ابزاری سودمند در مسایلی که تعامل بین عناصر سیستم تشکیل ساختار شبکه‌ای می‌دهند به‌کار گرفته شود. در حالی که فرایند تحلیل سلسله مراتبی روابط یک سویه را بین سطوح به‌کار می‌گیرد، فرایند تحلیل شبکه‌ای شرایط را مهیا می‌کند که روابط متقابل بین سطوح تصمیم‌گیری و معیارهای تصمیم به شکل کلی‌تری مورد بررسی قرار گیرند. شکل ۲ و ۳ تفاوت ساختاری بین سلسله مراتب و شبکه را نشان می‌دهد. جهت کمان‌ها وابستگی را نشان می‌دهد، درحالی‌که لوپ‌ها همبستگی داخلی بین عناصر را در یک خوشه یا گروه نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود ساختار سلسله مراتبی حالت خاص و ویژه‌ای از ساختار شبکه‌ای می‌باشد (۹).



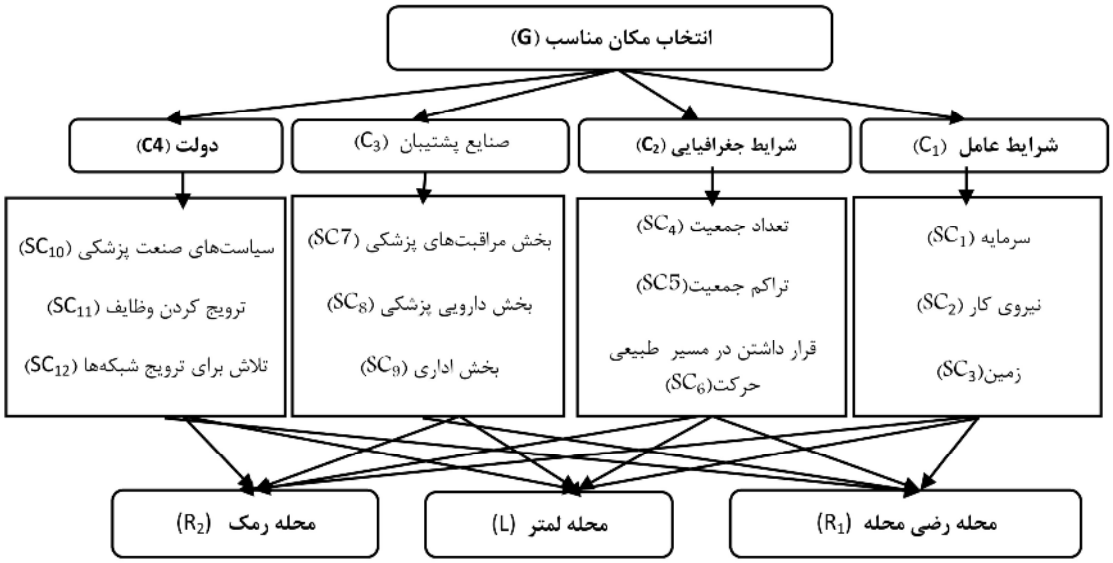
شکل۲) ساختار سلسله مراتبی

شکل۳) ساختار شبکه‌ای

فرایند تحلیل شبکه‌ای در بسیاری از زمینه‌ها از جمله مدیریت دانش (۱۰)، انتخاب سیستم حمل و نقل (۱۱)، توسعه سیستم (۱۲)، مدیریت کیفیت جامع (۱۳)، پیش‌بینی بحران (۱۴)، و غیره با موفقیت به‌کار گرفته شده است. فرایند حل مدل تصمیم‌گیری تحلیل شبکه‌ای به‌کار رفته در این مقاله در بردارنده ۶ گام می‌باشد که شرح هر یک از این گام‌ها در زیر ارائه شده است (شکل ۴).

[4] Analytic Hierarchy Process

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-04]



شکل ۴) ساختار سلسله مراتبی

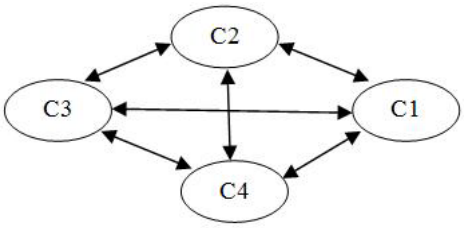
یافته‌ها

ایجاد ساختار سلسله مراتبی و تعیین روابط درونی

در این مرحله با بررسی متون موجود ۳۰ شاخص مؤثر بر انتخاب مرکز بهداشتی و درمانی شناسایی گردید. سپس به‌منظور پالایش آن‌ها از یک طیف ۲ بخشی (بلی–خیر) استفاده گردید. نتیجه این مرحله، دستیابی به ۱۲ زیر معیار نهایی بود که در ۴ دسته تقسیم‌بندی گردیدند که در شکل ۴ قابل مشاهده می‌باشد. لازم به ذکر است که در شکل ۴ منظور از معیار "ترویج کردن وظایف" تقویت کردن و بوجود آوردن وظایفی جهت تضمین کیفیت خدمات پزشکی و ارزیابی بیمارستان به منظور ارائه خدمات بهتر، همچنین معیار "قرار داشتن در مسیر طبیعی حرکت" به معنی تعیین محلی که تردد کردن به آنجا راحت، سریع و بدون مسائل ترافیکی باشد.

در پایان نیز با بهره‌گیری از نظرات متخصصان روابط درونی معیارها و زیرمعیارها تعیین گردید. روابط بین معیارها در شکل ۵ و روابط بین زیرمعیارها نیز در جدول ۲ قابل مشاهده می‌باشد.

شایان ذکر می‌باشد که رابطه درونی زیر معیارها با خودشان بدین خاطر می‌باشد که بعد از تشکیل ماتریس رابطه بر اساس جمع آوری نظرات متخصصان در خصوص رابطه بین زیر معیارها، ماتریس رابطه به‌دست آمده با ماتریس واحد جمع می‌گردد. سپس ماتریسی حاصل می‌شود که تمامی عناصر قطر اصلی آن مقدار یک به خود می‌گیرند. که این بیانگر وجود رابطه درونی زیرمعیارها با خودشان می‌باشد.



شکل۵) رابطه درونی بین شاخص‌های اصلی

ایجاد ماتریس مقایسات زوجی فازی

با عطف به شبکه حاصل از بررسی موردی تحقیق حاضر، در مجموع نیاز به تشکیل ۳۴ ماتریس تلفیقی قضاوت می‌باشد که این ۳۴ ماتریس از ترکیب ۱۰۲ ماتریس مقایسه زوجی به‌دست می‌آید. به‌لحاظ حجیم بودن محاسبات مربوطه تنها به بعضی از ماتریس‌های مقایسات زوجی و ماتریس‌های تلفیقی اشاره شده است. جدول ۳ بیانگر ماتریس مقایسات زوجی بین شاخص‌های اصلی نسبت به هدف می‌باشند، که توسط

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-04]

تصمیم‌گیرنده اول این مقایسات زوجی بین شاخص‌ها انجام گرفته است.

تشکیل ماتریس قضاوت[5]

ماتریس قضاوت از تلفیق کردن ماتریس‌های مقایسات زوجی از طریق میانگین‌گیری هندسی به‌دست آورده می‌شود. جدول ۴ بیانگر ماتریس قضاوت شاخص‌های اصلی نسبت به هدف می‌باشد.

محاسبه اوزان اولیه

در بررسی موردی حاضر برای محاسبه اوزان فازی اولیه، از روش تحلیل توسعه‌ای چانگ استفاده شده که مراحل عمل در رابطه با ماتریس تلفیقی قضاوت در سطح معیارها نسبت به هدف به‌شرح جداول ۸-۵ است.

پس از محاسبه مجموع سطری اعداد فازی به شرح جدول۵، مجموع ستونی اعداد فازی به ترتیب (۲۲/۹۴ و ۱۶/۶۳۷ و ۱۳/۶۳۳) محاسبه می‌گردد.

تشکیل و حل سوپرماتریس

سوپرماتریس یک ماتریس بخش‌بندی شده است که نتایج محاسبات تمامی مراحل قبل را در خود جای می‌دهد. به‌منظور محاسبه سوپرماتریس موزون، تک‌تک عناصر هر ستون سوپرماتریس، بر جمع همان ستون تقسیم می‌شود. در مرحله بعد، به‌منظور دستیابی به نتایج نهایی و انتخاب استراتژی رقابتی سوپرماتریس موزون را به‌توان ۱+ ۲k، که k یک عدد بزرگ می‌باشد، رسانده می‌شود. سوپرماتریس به‌دست آمده را سوپرماتریس محدود شده[6] می‌نامیم. جدول ۱۱ نمایانگر این ماتریس می‌باشد.

انتخاب مکان مناسب

برای انتخاب مکان مناسب، آن مکانی که در ماتریس محدود شده در ستون هدف (G) و سطرهای مربوط به مکان‌ها (R_2 ،L ،R_1) مقدار بیشتری دارد، به‌عنوان مکان مناسب انتخاب می‌شود. بر مبنای ماتریس محدود شده در بررسی حاضر، مکان رمک (R1) دارای رتبه اول، مکان رضی محله (R2) دارای رتبه دوم و مکان لمتر (L) دارای رتبه سوم خواهند بود.

بحث

تعیین محل مناسب برای مراکز بهداشتی و درمانی از ابعاد گوناگونی حائز اهمیت بوده و از حساسیت زیادی برخوردار می‌باشد. ولی تاکنون کمتر با روش‌های علمی مورد تجزیه و تحلیل قرار گفته است. برای پوشش دادن این خلاء تحقیقاتی، در پژوهش حاضر به مسئله تعیین محل مناسب مراکز درمانی از نقطه نظر علمی و استراتژیکی پرداخته شده است. برای این کار، ابتدا با مطالعه ادبیات موضوع و مصاحبه‌های کاربردی با متخصصان، شاخص‌های مؤثر بر مکان‌یابی شناسایی شدند. سپس از بین شاخص‌های شناسایی شده، شاخص‌های مؤثر بر تعیین محل مراکز بهداشتی و درمانی پالایش و ناب شدند. لازم به ذکر است که در این پژوهش به منظور ترسیم درخت سلسله مراتبی، از رویکرد ارائه شده توسط شاه‌بندرزاده (Shahbandarzadeh) و همکاران در طی تحقیقی استفاده گردیده است (۱۵).

آنگاه با به کارگیری رویکرد فرایند تحلیل شبکه‌ای مکان مناسب برای مراکز بهداشتی و درمانی انتخاب شده است. در زمینه پژوهش حاضر مطالعاتی در گذشته انجام گرفته‌اند که در زیر به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود. لین (Lin) و همکاران یک سیستم خبره جهت انتخاب شهر ایده‌ال و مناسب برای ارائه و فروش خدمات داروئی ارائه دادند که در فرایند انتخاب خود از شاخص‌هایی اصلی مانند قوانین دولتی، شرایط تقاضا، شرایط عامل، عوامل محیطی بهره بردند (۱۶). سینوانی استرن (Sinu-stern) و همکاران از مدل‌های تصمیم‌گیری برای انتخاب مکان بیمارستان در یک منطقه روستایی استفاده کردند. در مدل پیشنهادی آنها نگرش‌های کمی و کیفی به‌منظور انتخاب مکان بهینه

[5] Positive Reciprocal Matrix
[6] Limited Supermatrix

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-04]

بیمارستان در طی رویکردی سه مرحله‌ای ادغام شده و جواب بهینه مسأله استخراج شده است (۱۷). چنگ (Cheng) و همکاران برای انتخاب مکان بهینه بیمارستان در تایوان از رویکرد فرایند تحلیل سلسله مراتبی و شاخص‌هایی مانند زمین، سرمایه، نیروی کار، عوامل محیطی و دولت استفاده کرد (۱۲). جونری (Guneri) از رویکرد فرایند تحلیل شبکه‌ای فازی برای انتخاب مکان کارخانه کشتی‌سازی استفاده کرد که در فرایند انتخاب خود از شاخص‌هایی مانند قوانین دولتی، شرایط فیزیکی، مواد اولیه، حمل و نقل، زمین، سرمایه و نیروی کار بهره برد (۱۸).

این مطالعه دارای دو دستاورد علمی و استراتژیک بوده است. دستاورد اول انتخاب مکان مناسب بوده که این امر با عطف به نتایج محاسبات مشخص می‌شود. از آنجایی که منطقه لمتر در بررسی موردی حاضر دارای اهمیت نسبی بالاتری نسبت به مناطق دیگر بوده به‌عنوان مکان مناسب انتخاب می‌شود. دستاورد دوم پژوهش نیز شناسایی شاخص‌های مؤثرتر در تعیین محل مناسب مراکز درمانی و اولویت‌بندی شاخص‌ها بر اساس میزان اهمیت نسبی محاسبه شده برای آن‌ها، می‌باشد.

محدودیت‌های تحقیق را در حقیقت بایستی محدودیت‌های محقق در مواجهه با ویژگی‌های خاص تحقیق، جامعه آماری و ابزارهای گردآوری و تحلیل اطلاعات آن دانست. برخی از محدودیت‌های موجود در این تحقیق به شرح زیر می‌باشند.

- مشکلات مربوط به توزیع و تکمیل پرسشنامه‌های مقایسات زوجی
- نا آشنایی برخی از خبرگان و مخاطبان پرسشنامه‌ها با فنون مورد استفاده در این پژوهش
- محدودیت‌های مربوط به کمبود منابع فارسی و لاتین در زمینه تعیین شاخص‌های مؤثر بر مکان یابی مراکز بهداشتی و درمانی.

References:

1.Tabari M, Kaboli A, Aryanezhad MB, et al. A New Method for Location Selection: A Hybrid Analysis. App Math Comput 2008; 206: 598-606.
2.Cheng EWL, Li H. Exploring Quantitative Methods for Project Location Selection. Build Environ 2004; 39: 1467-76.
3.Yang J, Wang YM, Xu L, et al. The Evidential Reasoning Approach for MADA under both Probabilistic and Fuzzy Uncertaintie. Eur J Oper Res 2004; 171: 309-43.
4.Lin C, Lee C, Wu S. Optimizing a Marketing Expert Decision Process for the Private Hotel. Expert Sys Appl 2009; 36: 5613-9.
5.Chou S, Chang Y, Shen C. A Fuzzy Simple Additive Weighting System under Group Decision-making for Facility Location Selection with Objective/Subjective Attributes. Eur J Oper Res 2008; 189: 132-45.
6.Ertugrul I, Karakasoglu N. Performance Evaluation of Turkish Cement Firms with Fuzzy Analytic Hierarchy Process and TOPSIS Methods. Expert Sys Appl 2009; 36: 702-15.
7.Wang YM, Lou Y, Hua Z. On the Extent Analysis Method for Fuzzy AHP and its Applications. Eur J Oper Res 2008; 186: 735-47.
8. Lee MC. A Method of Performance Evaluation by Using the Analytic Network Process and Balanced Score Card. Proceedings of the International Conference on Convergence Information Technology. 2007 Nov 21-23, Gyeongju, South Korea. IEEE Computer Society Washington DC: USA 2007, P. 234-40.
9.Wu WW, Lee YT. Selecting Knowledge Management Strategies by using the Analytic Network Process. Expert Sys Appl 2007; 32: 841-7.
10.Saaty TL. Fundamental of the Analytic Network Process. Proceedings of The ISAHP Conference. 1999 Aug 12-14, Kobo, Japan.
11.Tuzkaya UR, Önüt S. A fuzzy Analytic Network Process based Approach to Transportation-mode Selection between Turkey and Germany: A Case Study. Inform Sci 2008; 178: 3133-46.
12.Chang CW, Wu CR, Lin CT, et al. Evaluating Digital Video Recorder Systems using Analytic Hierarchy and Analytic Network Processes. Inform Sci 2009; 177: 3383-96.
13.Bayazit O, Karpak B. An Analytic Network Process-based Framework for Successful Total Quality Management (TQL): An Assessment of Turkish Manufacturing Industry Readiness. Int J Product Econ 2007; 105: 79-96.
14.Niemira MP, Saaty TL. An Analytic Network Process Model for Financial-crisis Forecasting. Int J Forecast 2004; 20: 573-87.
15.Shahbandarzadeh H, Mohamadi Zanjirani D, Ebrahimi M, et al. Disigning a model based on the combaniton of service qulity manegment models using multi attribute decison making techniques: case study of shiraz city hospitals. Iran South Med J (ISMJ) 2009; 13: 273-9.
16.Lin CT, Tsai MC. Development of an Expert

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-04]

Selection System to Choose Ideal Cities for Medical Service ventures. Expert Sys Appl 2009; 36: 22-66.
17.Sinuany-stern Z, Mehrez A, Tal AG, et al. The Location of Hospital in a Rural Region: The Case of the Negev. Loc Sci 1995; 3: 255-66.
18.Guneri AF, Cengiz MS. A Fuzzy ANP Approach to Shipyard Location Selection. Expert Sys Appl 2009; 36: 7992-9.

جدول ۱) اعداد فازی مثلثی مربوط به هر یک از متغیرهای زبانی

متغیرهای زبانی	اعداد فازی
دقیقاً برابر	(۱و۱و۱)
نسبتاً برابر	(۱/۵و۱و۰/۵)
ضعیف	(۲و۱/۵و۱)
نسبتاً مهم	(۲/۵و۲و۱/۵)
خیلی مهم	(۳و۲/۵و۲)
کاملاً مهم	(۳/۵و۳و۲/۵)

جدول ۲) روابط درونی زیر معیارهای ارزیابی

	Sc1	Sc2	Sc3	Sc4	Sc5	Sc6	Sc7	Sc8	Sc9	Sc10	Sc11	Sc12
Sc1	*	*	*									
Sc2	*	*	*									
Sc3	*	*	*									
Sc4				*	*	*					*	
Sc5				*	*	*					*	
Sc6				*	*	*					*	
Sc7							*	*	*			
Sc8							*	*	*			
Sc9							*	*	*			
Sc10										*	*	*
Sc11				*	*	*					*	*
Sc12											*	*

*وجود رابطه بین معیارها

جدول۳) تشکیل ماتریس مقایسات زوجی

Gold	C1			C2			C3			C4		
C1	۱	۱	۱	۱/۵	۱	۰/۵	۲	۱/۵	۱	۳	۲/۵	۲
C2	۲	۱	۰/۶۶۷	۱	۱	۱	۱/۵	۱	۰/۵	۱/۵	۱	۰/۵
C3	۱	۰/۶۶۷	۰/۵	۲	۱	۰/۶۶۷	۱	۱	۱	۱/۵	۱	۰/۵
C4	۰/۵	۰/۴	۰/۳۳۳	۲	۱	۰/۶۶۷	۲	۱	۰/۶۶۷	۱	۱	۱

جدول ۴) تشکیل ماتریس قضاوت

Gold	C1			C2			C3			C4		
C1	۱	۱	۱	۱/۸۳	۱/۳	۰/۷۶	۲/۲۷	۱/۷۶	۱/۲۵	۳/۱۹	۲/۶۹	۲/۱۹
C2	۱/۳۲	۰/۷۷	۰/۵۵	۱	۱	۱	۲/۰۲	۱/۵	۰/۹۴	۱/۳۵	۱/۰۸	۰/۷۶
C3	۰/۸	۰/۵۷	۰/۴۴	۱/۰۶	۰/۶۷	۰/۴۹	۱	۱	۱	۱/۵۹	۱/۰۸	۰/۵۷
C4	۱	۱	۱	۱/۳۲	۰/۹۲	۰/۷۴	۱/۷۴	۰/۹۲	۰/۶۳	۱	۱	۱

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-04]

جدول ۵) مجموع سطری اعداد فازی

جمع سطر iام	L	M	U
R_1	۵/۱۹	٦/۷۵	۸/۲۸
R_2	۳/۲٤	٤/۳۵	۵/٦۹
R_3	۲/۵۰۹	۳/۳۲	٤/٤۵
R_4	۲/٦۸	۳/۲۱	٤/۵۲

جدول۶) محاسبه ارزشS_kها

Si	L	M	U
S_1	۰/۲۲٦	۰/۳۸۲	۰/٦۰۷
S_2	۰/۱٤۲	۰/۲٤٦	۰/٤۱۷
S_3	۰/۱۰۹	۰/۱۸۸	۰/۳۲٦
S_4	۰/۱۱٦	۰/۱۸۲	۰/۳۳۱

جدول ۷) درجه بزرگی Sjها را نسبت به Siها

V(Sg/Si)	S1	S2	S3′	S4
S1	۱	۰/۵۸٤	۰/۳٤	۰/۳٤٤
S2	۱	۱	۰/۷٦	۰/۷٤۷
S3	۱	۱	۱	۰/۹۷۹
S4	۱	۱	۱	۱

جدول ۸) محاسبه اوزان نابهنجار و بهنجار

W_j	اوزان بهنجار	اوزان نابهنجار
W_1	۰/٤٤۱	۱
W_2	۰/۲۵۷	۰/۵۸٤
W_3	۰/۱٤۹	۰/۳٤
W_4	۰/۱۵۲	۰/۳٤٤

جدول۹) ماتریس محدود شده

	G	C_1	C_2	C_3	C_4	SC_1	SC_2	SC_3	SC_4	SC_5	SC_6	SC_7	SC_8	SC_9	SC_{10}	SC_{11}	SC_{12}	R_1	L	R_2
G	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
C_1	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
C_2	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
C_3	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
C_4	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
SC_1	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
SC_2	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
SC_3	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
SC_4	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
SC_5	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
SC_6	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
SC_7	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
SC_8	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
SC_9	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
SC_{10}	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
SC_{11}	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
SC_{12}	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
R_1	۰/٤۰۹٦	۰/٤۰۹٦	۰/٤۰۹٦	۰/٤۰۹٦	۰/٤۰۹٦	۰/٤۰۹٦	۰/٤۰۹٦	۰/٤۰۹٦	۰/٤۰۹٦	۰/٤۰۹٦	۰/٤۰۹٦	۰/٤۰۹٦	۰/٤۰۹٦	۰/٤۰۹٦	۰/٤۰۹٦	۰/٤۰۹٦	۰/٤۰۹٦	۱	۰	۰
L	۰/۲٤۱٤	۰/۲٤۱٤	۰/۲٤۱٤	۰/۲٤۱٤	۰/۲٤۱٤	۰/۲٤۱٤	۰/۲٤۱٤	۰/۲٤۱٤	۰/۲٤۱٤	۰/۲٤۱٤	۰/۲٤۱٤	۰/۲٤۱٤	۰/۲٤۱٤	۰/۲٤۱٤	۰/۲٤۱٤	۰/۲٤۱٤	۰/۲٤۱٤	۰	۱	۰
R_2	۰/۳٤۹۱	۰/۳٤۹۱	۰/۳٤۹۱	۰/۳٤۹۱	۰/۳٤۹۱	۰/۳٤۹۱	۰/۳٤۹۱	۰/۳٤۹۱	۰/۳٤۹۱	۰/۳٤۹۱	۰/۳٤۹۱	۰/۳٤۹۱	۰/۳٤۹۱	۰/۳٤۹۱	۰/۳٤۹۱	۰/۳٤۹۱	۰/۳٤۹۱	۰	۰	۱

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-04]

Original Article

The Application of Fuzzy Analytical Network Process (FANP) Approach for Appropriate Location Selection of Health Centers: case study in ramsar cite

D. Mohamadi Zanjirni [1], H. Shahbandarzadeh [1], A. Ghorbanpour [1], M. Mohamadi Baghmolaei [2]*

[1] Department of Management, Faculty of Humanities, Persian Gulf University, Bushehr, IRAN
[2]Department of Health, School of Health, Bushehr University of Medical Sciences, Bushehr, IRAN

(Received 6 Jan, 2010 Accepted 24 Feb, 2010)

Abstract

Background: Appropriate location selection for health Services unites is a Strategic decision which is based on gathering information and also exact analysis of related alternatives. It's clear that result of this decision is really important and will led to long time improvement in all dimensions including economic, social, and etc. Otherwise, the most studies of location have done in background manufacturing rather than service area and there are just few articles which have focused in field of healthcare. This study attempted to solve this stock of researches.

Methods: By using an almost comprehensive literatures review, objective and subjective criteria are identified. After finalizing criteria's, Are used from decision-makers' assessments for collection data. Fuzzy Analytical Network Process is used for analyzing the data.

Results: The finding indicates that the criteria's of proposed model are high validity and reliability for appropriate location selection of Health Centers.

Conclusion: The analyzing of data indicates that lamtar locate is selected appropriate location.

Keywords: location selection, health services centers, fuzzy logic, analytical network process

**Address for correspondence*: Department of Management, Faculty of Humanities, Persian Gulf University, Bushehr, IRAN; E-mail: ahmad.ghorbanpour@yahoo.com

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-04]