

ریشه‌یابی چالش‌های استقرار زیرساخت داده مکانی (SDI) در محدوده حریم پایتخت

ابوالحسن مدرس‌زاده برزکی^۱، رحیم سرور^{۲*}، فریده اسدیان^۳

۱. دانشجوی دکتری تخصصی رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده ادبیات، علوم انسانی و اجتماعی، واحد علوم و تحقیقات،

دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۲. استاد گروه تخصصی جغرافیا، دانشکده ادبیات، علوم انسانی و اجتماعی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۳. استادیار گروه تخصصی جغرافیا، دانشکده ادبیات، علوم انسانی و اجتماعی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

تاریخ تصویب: ۱۴۰۲/۰۴/۱۹

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۹/۰۸

چکیده

حریم پایتخت با نابه‌سامانی‌ها و مشکلات متعددی از حیث اقتصادی، اجتماعی، سکونتگاهی و محیط‌زیست مواجه است و امروز بیش از پیش نیازمند بهبود و ارتقاء مدیریت فضایی است. لازمه سازمان‌یابی فضایی وجود یک سامانه پشتیبان تصمیم است که تجارب جهانی حاکی از آن است که این سامانه‌ها در طول زمان بدون بهره‌گیری از یک زیرساخت داده مکانی به توفیق چندانی دست نمی‌یابند. پژوهش حاضر ضمن بررسی کامل مطالعات آسیب‌شناسانه گذشته، با استفاده از روش استخوان ماهی علت بروز چالش‌ها و موانع استقرار زیرساخت داده مکانی را جستجو نمود. این علل در سه سطح عوامل، معیارها و زیرمعیارها احصاء شدند. تعداد ۶ عامل، ۱۱ معیار و ۱۹ زیرمعیار در نمودار مربوط به این روش درج شدند. در مرحله بعد ضمن استفاده از نظرات خبرگان امر، با خلاصه‌سازی نتایج مرحله قبل و با بهره‌گیری از روش آزمون تصمیم‌گیری و آزمایش ارزیابی (موسوم به دیمتل) کنکاش پیرامون روابط علی و معلولی میان چالش‌های پیش‌روی استقرار زیرساخت داده مکانی در محدوده حریم انجام شد. نتایج تحقیق حاکی از آن است که سه عامل کیفیت پایین داده‌های مکانی، عدم وجود فراداده و فقدان و ناکارآمدی استانداردهای تولید نقشه از نوع معلول شناخته شده و دو عامل نگرش غلط به فناوری و تحقیق و هزینه‌بر بودن تولید داده مکانی از نوع علت هستند. سه عامل دیگر نیز از حیث تاثیرگذاری و تاثیرپذیری ضعیف ارزیابی شدند.

کلیدواژه‌ها: زیرساخت داده مکانی، مدیریت یکپارچه حریم، روش استخوان ماهی، روش آزمون تصمیم‌گیری و آزمایش ارزیابی.

سرآغاز

برنامه‌ریزی فضایی و مدیریت یکپارچه شهری و پیراشهری نیازمند ابزارهای توانمندی در مدیریت داده‌های مکانی است. به ویژه در کلان‌شهرها که با مشکلات عدیده‌ای از جمله اثرات سوء تغییرات جمعیتی، کیفیت نازل آب شرب، منازعات و تناقضات میان مدیریت و مالکیت زمین، صدمه دیدن تنوع‌زیستی، تنزل کیفیت فضای سبز، راه‌های ارتباطی نه‌چندان مناسب، تهدیدات ناشی از گسترش شهرنشینی، برنامه‌ریزی نابه‌سامان و سازمان‌یابی فضایی ناسازگار و مواجه است (سرور، ۱۴۰۰؛ نقش جهان - پارس، ۱۳۹۶).

یک سامانه فضایی پشتیبان تصمیم به همراه یک مدیریت جامع و زیرساختی داده‌های مکانی پیش‌نیاز و لازمه برنامه‌ریزی فضایی در محدوده حریم کلان‌شهرهاست. یکی از راه‌های تحقق یکپارچگی در حکمرانی داده مکانی به‌کارگیری روشی برای تجمیع و یکپارچه‌سازی داده‌های فضایی و اعمال سیاست‌هایی به‌منظور تسهیل در به اشتراک‌گذاری داده است. راه‌اندازی زیرساخت داده مکانی^(۱) رویکرد جدیدی در جوامع توسعه‌یافته‌تر است که با یکپارچگی در سیاست‌های تولید اطلاعات مکانی، ضمن کاهش موازی‌کاری، مدیریت اطلاعات مکانی را از طریق یک معماری توزیع یافته در نگهداری اطلاعات تسهیل می‌نماید. مطابق تعریف عمومی، زیرساخت داده مکانی عبارت است از نگرشی جهت‌دار به فناوری، سیاست‌ها، استانداردها و منابع انسانی که برای اخذ، مدیریت، ذخیره‌سازی، توزیع و به‌کارگیری مؤثر داده‌های مکانی مورد نیاز است. زیرساخت‌های داده‌های مکانی برای تسهیل اشتراک‌گذاری این داده‌ها در یک محیط اشتراکی و یکپارچه همواره در حال توسعه هستند (Omidpoor et al, 2020). زیرساخت داده مکانی دارای ۵ جزء اصلی است که عبارتند از: داده، سازمان‌ها و مردم، سیاست‌ها، استانداردهای فنی و شبکه‌های دسترسی.

از سوی دیگر، نگاه کلی به پهنه‌های پیراشهری نشان می‌دهد که این مناطق نواحی گذار و مواجهه شهر با مناطق خارج از شهر هستند و طیف وسیعی از کاربری‌ها و فعالیت‌ها را شامل می‌شوند (Maes et al, 2019).

این پژوهش با هدف اولیه شناسایی مهمترین چالش‌های نهادی حریم کلان‌شهر تهران تعریف شده است. این تحقیق می‌کوشد ضمن تشخیص چالش‌ها و عوامل بازدارنده و موانع پیاده‌سازی زیرساخت داده مکانی به روش استخوان ماهی^(۲) (Fontela,

Gabus, 1976)، روابط علی و معلولی آسیب‌ها را به روش آزمون تصمیم‌گیری و آزمایش ارزیابی^(۳) تدقیق نموده و ارزیابی دقیقی از موانع تحقق آن داشته باشد (Altuntas & Dereli, 2015).

مدیریت حریم پایتخت یک توجه ویژه بر اساس مدیریت یکپارچه فضایی مبتنی بر یک سامانه جامع مدیریت اطلاعات مکانی می‌طلبد. این محدوده نیز همچون بسیاری از کلان‌شهرهای جهان به ویژه در کشورهای در حال توسعه با مسایل و مشکلات متعددی روبه‌رو است. حریم تهران با درجه بالایی از تجمع و تمرکز جمعیت و فعالیت در چند دهه اخیر به شدت تحت تاثیر مسایل و مشکلات ناشی عدم برنامه‌ریزی و مدیریت منسجم ساختار فضایی آن قرار داشته است. از مهمترین مسایل و مشکلات حریم پایتخت که هم‌گریبان‌گیر کلان‌شهرهای جهانی و هم پایتخت ایران است می‌توان به شهرنشینی شتاب‌زده، احتکار زمین، افزایش بی‌رویه جمعیت، گسترش نامتوازن شهرها، عدم تعادل‌های فضایی-فعالیتی در منطقه کلان‌شهری، پراکنده‌رویی و گسترش افقی شهرها به سمت اراضی طبیعی، آلودگی و مشکلات محیط زیست، ناکارآمدی نظام توسعه فضایی، فقر و اسکان غیررسمی، دوگانگی و جدایی‌گزینی اجتماعی و تفرق عملکردی و سیاسی و ضعف‌های مدیریتی و حقوقی اشاره نمود (نقش جهان - پارس، ۱۳۹۶).

مجموعه مسایل و مشکلات یاد شده اهمیت سازمان‌یابی فضایی در محدوده حریم کلان‌شهر تهران را دوچندان می‌نماید. در حال حاضر مدیریت اطلاعات مکانی در محدوده حریم پایتخت در حدود ۲۵ نهاد دولتی و عمومی انجام می‌شود (سرور، ۱۴۰۰) و عمدتاً در طرح‌های با موضوع حریم کار جمع‌آوری و یکپارچه‌سازی اطلاعات مکانی با مشکلات عمده مواجه بوده است. چنان که برنامه‌ریزی کاربری زمین و تهیه طرح‌هایی نظیر آمایش استانی جز در سایه وجود یک سامانه پشتیبان تصمیم‌گیری امکان‌پذیر نخواهد بود. با عنایت به گستردگی نهادها و کنشگران در محدوده حریم چنین سامانه‌ای بازدهی و بهره‌وری لازم را جز در حالتی که توسط یک زیرساخت منطقه‌ای داده مکانی با موضوع حریم تغذیه شود نخواهد داشت.

این تحقیق به منظور شناسایی مهمترین چالش‌های نهادی حریم کلان‌شهر تهران و با نگاه به عملکرد نهادهای ذی‌مدخل در موضوع مدیریت اطلاعات مکانی تعریف شده است. این تحقیق می‌کوشد ضمن تشخیص چالش‌ها و عوامل بازدارنده و موانع پیاده‌سازی زیرساخت داده مکانی به روش استخوان ماهی، روابط

داده‌های مکانی و اهمیت تبادل و به اشتراک‌گذاری آن‌ها، انگیزه و علاقه فراوانی در راستای کمک به رفع موانع پیاده‌سازی زیرساخت داده مکانی استان وجود دارد، که این موضوع نقطه امیدی برای رفع موانع مذکور و افزایش میزان موفقیت در پیاده‌سازی زیرساخت داده مکانی در مقیاس استانی است. از سوی دیگر تدوین برنامه‌های هدفمند و آینده‌نگر در راستای تقویت و اشاعه فرهنگ استفاده و به اشتراک‌گذاری داده‌های مکانی سبب افزایش میزان موفقیت پیاده‌سازی زیرساخت داده مکانی در استان خواهد شد.

همچنین قادری و صادقی‌ارج (۱۳۹۸)، پیشنماز و دیگران (۱۳۹۶) و دلاویز و دیگران (۱۳۹۷) به طور ضمنی به مهمترین چالش‌های استقرار زیرساخت داده مکانی پرداخته‌اند.

واعظی و همکاران (۱۳۸۹) نیز موانعی که بر سر راه ایجاد زیرساخت ملی داده مکانی هستند را به دو دسته عوامل بیرونی (تهدیدات) و درونی (نقاط ضعف) تقسیم نموده و به تفصیل برشمرده‌اند. به‌طور خلاصه نقاط ضعف (عوامل درونی) شامل مواردی همچون: مشکلات داده‌های پایه، کیفیت پایین اطلاعات، ضعف در تبادل اطلاعات، ضعف در آگاهی و مهارت فنی، زیرساخت مخابراتی، حمایت مالی، مشخص نبودن جایگاه تشکیلاتی واحد هماهنگ‌کننده فعالیت‌های مرتبط با داده‌های مکانی در برخی دستگاه‌ها، پراکندگی و عدم وجود سیاست و رویه مشخص در فعالیت‌های فعلی، قوانین، پژوهش و عدم توجه به نیازمندی‌های زیرساخت داده مکانی و فناوری‌های اطلاعات مکانی، وجود شوره‌های موازی و مشابه، حضور بخش‌های غیرمتخصص و تهدیدات (عوامل بیرونی) در برگیرنده دو عامل ارتباط با کشورهای همجوار و اختلال در تصویربرداری از مناطق مرزی و کافی نبودن باور و اعتقاد عمومی در رابطه با لزوم ایجاد زیرساخت ملی داده مکانی در میان متولیان و حامیان ذکر شده است.

در پژوهشی دیگر حیدری و منصوریان (۱۳۸۷) تجربه به کارگیری نظام اطلاعات مکانی را در سه مقیاس شهرهای درحال پیش‌رفت، نیمه‌پیش‌رفته و پیش‌رفته مورد بررسی قرار داده‌اند. به‌طور خلاصه آن تحقیق، مشکلات موجود در قالب پنج عنصر اصلی زیرساخت داده مکانی شامل داده، نیروی انسانی، استاندارد، سیاست، شبکه ارتباطی را ارزیابی نموده است.

در تحقیقات فوق‌الاشاره جمع‌بندی نتایج حاکی از آن بوده که

علی و معلولی آسیب‌ها را به روش آزمون سنجش و ارزیابی تصمیم‌گیری (موسوم به دیمتل) تدقیق نموده و موانع تحقق آن را به طور دقیق ارزیابی نماید.

پیشینه پژوهش

تاکنون تحقیقات متعددی پیرامون آسیب‌شناسی استقرار زیرساخت داده مکانی و شناخت چالش‌ها و موانع پیاده‌سازی آن در ایران انجام شده است. در این پژوهش موارد متعددی از آن پژوهش‌ها در سطح جهان و ایران مورد مطالعه قرار گرفته که در اینجا مختصراً به شرح آن‌ها می‌پردازیم.

مدرس‌زاده و همکاران (۱۴۰۲) به تفصیل به موضوع آسیب‌شناسی به روش تحلیل تکافت^(۴) پرداخته و ضمن شناسایی عوامل درونی و بیرونی راهبردهایی را به منظور تسهیل در استقرار زیرساخت داده مکانی ارائه نموده‌اند. در پژوهش مذکور بر اساس داده‌های جمع‌آوری شده، الزامات و موانع پیاده‌سازی زیرساخت داده مکانی کاربرد چنین زیرساختی در مدیریت یکپارچه حریم از سه منظر ساختاری، محتوایی و مدیریتی مورد ارزیابی قرار گرفته است. در آن تحقیق که روش تحلیل محتوای کیفی نیز به کار گرفته شده است سه راهبرد «۱. پژوهش در جهت افزایش بهره‌وری در استقرار زیرساخت ملی داده مکانی، ۲. استقرار ژئوپورتال به‌منظور ارتقاء وضع موجود مدیریت داده‌ها به دلیل تنوع داده‌های موضوعی حریم و ۳. توسعه نیروی انسانی و بهره‌گیری از روش‌های نوین در جهت کاهش اتلاف منابع مالی در ایجاد سامانه‌های موازی و کم‌بازده» با بهره‌گیری از روش تحلیل فرآیند شبکه‌ای^(۵) در راستای تحقق الزامات استقرار زیرساخت داده مکانی پیشنهاد شده است.

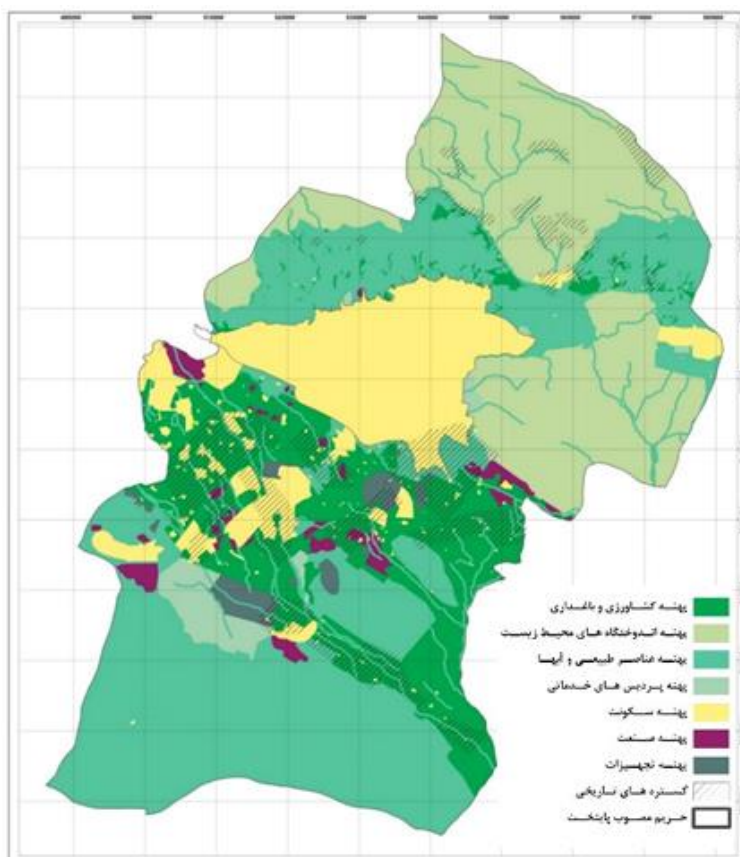
بهرامی و همکاران (۱۴۰۱) یازده عامل را در موفقیت استقرار زیرساخت داده مکانی شناسایی نموده و با روشی تلفیقی از دو روش تحلیل فرآیند سلسله مراتبی و آزمون سنجش و ارزیابی تصمیم‌گیری شدت اهمیت شاخص‌ها و میزان تحقق شاخص‌های موفقیت زیرساخت داده مکانی را در مقیاس استانی در استان ایلام دسته‌بندی و محاسبه نمودند. نتایج نشان داد که میزان تحقق زیرساخت داده مکانی در استان ایلام ۶۳ درصد می‌باشد که با توجه به شرایط موجود می‌توان عملکرد این استان را در سطح خوب قرار دارد. نتایج نهایی آن تحقیق بیانگر این واقعیت است که علی‌رغم پایین بودن سطح درک و آگاهی مدیران دستگاه‌های عضو گروه نقشه و سیستم اطلاعات جغرافیایی نسبت به ارزش

سوی دیگر به منظور ارتقاء سطح آگاهی مدیران و کارشناسان سازمان‌ها پیشنهاد برگزاری دوره‌ها، سمینارها و کارگاه‌های آموزشی عنوان شده است.

روش‌شناسی پژوهش

محدوده مورد مطالعه در این پژوهش حریم تهران است؛ محدوده‌ای به وسعت ۵۹۲۰ کیلومترمربع، به مرکزیت شهر تهران، که ۲۳ شهر^(۶)، ۲۳۷ روستا، ۹۴ آبادی با جمعیت کمتر از ۱۰۰ نفر، ۸۴ آبادی خالی از سکنه را در بر می‌گیرد. در شکل (۱) پهنه‌بندی مصوب حریم پایتخت مشاهده می‌شود.

شاخص‌های ساختار، منابع مالی، تخصص، فرهنگ‌سازی و آموزش دارای اهمیت بیشتری هستند. این به آن دلیل است که در صورت وجود واحد یا بخش سیستم اطلاعات جغرافیایی در ساختار سازمانی ادارات، اجرای معیارهایی نظیر تهیه داده استاندارد، آموزش و فرهنگ‌سازی و روابط، تسهیل و آگاهی مدیران بهبود می‌یابد. همچنین در صورت تامین اعتبارات و منابع مالی نه تنها می‌توان زمینه را برای تهیه داده‌های مکانی دقیق و بروز فراهم نمود، بلکه می‌توان تحقق شاخص‌های فناوری و جذب نیروی متخصص را نیز به بیشترین حد ممکن رساند. علاوه بر آن با در اختیار داشتن نیروی متخصص، عملیات تهیه و روزآمدسازی اطلاعات مکانی با دقت و سرعت بیشتری به انجام می‌رسد. از



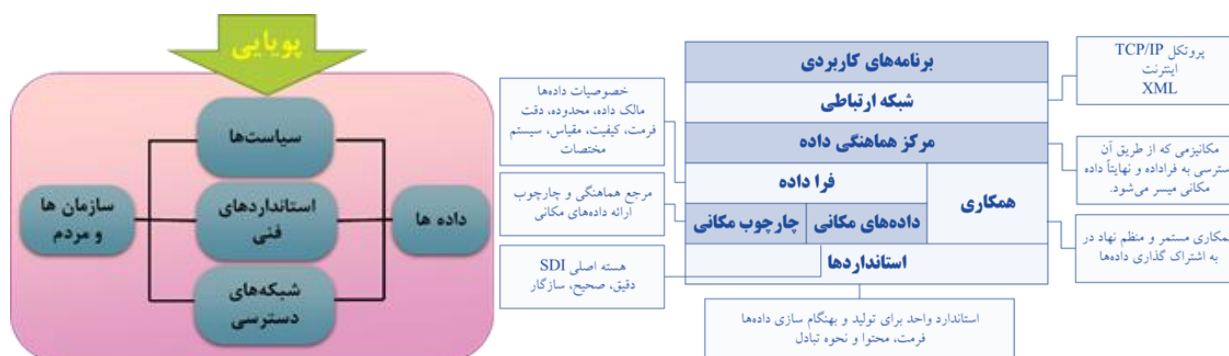
شکل (۱): پهنه‌بندی مصوب حریم پایتخت (طرح و کاوش، ۱۳۹۵)

همکاری میان نهادها پیش‌بینی شده است. در پیاده‌سازی زیرساخت داده مکانی، فراداده که در آن خصوصیات داده‌ها، مالک داده، محدوده، دقت، فرمت، کیفیت، مقیاس، سیستم مختصات مشخص می‌شود نقشی فهرست‌گونه داشته و در تهیه کاتالوگ داده نیز به کار می‌رود. علاوه بر آن یک مرکز تبادل داده تعبیه

مطابق تعریف چنان که ذکر شد زیرساخت داده مکانی حاوی پنج رکن و جزء اصلی است. این عوامل شامل داده‌ها، سازمان‌ها و مردم، سیاست‌ها، شبکه دسترسی و استانداردهای فنی است که در تحقیق حاضر عامل منابع مالی نیز به آن اضافه می‌شود. همچنین در معماری زیرساخت داده مکانی نقش کلیدی و محوری برای

یک روکش و نما در بالاترین سطح عملیات قرار می‌گیرد. خلاصه‌ای از توضیحات ارائه شده در خصوص ارکان و اجزاء زیرساخت داده مکانی در دو بخش شکل (۲) نمایش داده شده است.

شده که از آن طریق سازوکاری برای دسترسی به فراداده و سپس داده مکانی فراهم می‌شود. شبکه دسترسی نیز جزو اعضای مهمی است که نقش زیرساختی در روابط میان اجزاء به عهده دارد. نهایتاً رابط کاربری است که به عنوان خروجی و ویتترین کار در نقش



شکل (۲): اجزاء زیرساخت داده مکانی و روابط میان آن‌ها (مأخذ: مدرس‌زاده برزکی و همکاران، ۱۴۰۲)

یا مشکل در قالب جمله و قرار دادن آن داخل یک کادر در سر ماهی درج می‌شود. سپس، یک پیکان افقی و به سمت سر ماهی در طول صفحه کشیده می‌شود که مانند ستون فقرات ماهی عمل می‌کند. مرحله بعد شناسایی حداقل چهار «علت» اصلی است که شاید به مسئله یا مشکل مربوط باشند. برخی از دسته‌بندی‌های متداول برای شروع می‌توانند این‌ها باشند: روش‌ها، مهارت‌ها، تجهیزات، افراد، امکانات، محیط و اقدامات. این علل با پیکان‌هایی از ستون فقرات جدا شده و اولین استخوان ماهی را می‌سازند. اعضای گروه برای هر علت اصلی باید به ایده‌پردازی درباره اطلاعاتی جانبی بپردازند که ممکن است بر آن علت اصلی تاثیر بگذارند. این مرحله معمولاً شامل انواع روش‌های پرسش‌گری است تا ایده‌ها را متمرکز نگاه دارند. مانند تکنیک پنج چرا^(۸) و یا تکنیک چهار P که شامل سیاست‌ها^(۹)، رویه‌ها^(۱۰)، افراد^(۱۱) و ابزار و تجهیزات^(۱۲) است. این روند تجزیه علت تا زمانی که علت اصلی مسئله شناسایی شود ادامه پیدا می‌کند. سپس نمودار تجزیه و تحلیل می‌شود تا درباره نتیجه و گام‌های بعدی به توافق برسند. روش استخوان ماهی ممکن است به چند دلیل مورد استفاده قرار گیرد: برای شناسایی علل احتمالی یک مشکل - برای کمک به توسعه محصولی که مسایل و مشکلات مربوط به عرضه محصولات و یا خدمات در بازار کنونی را مد نظر قرار می‌دهد - آشکارسازی کمبودها یا نقاط ضعف موجود در فرآیند کسب‌وکار -

روش استخوان ماهی

نمودار استخوان ماهی، که معمولاً برای تحلیل علل اصلی مشکلات مورد استفاده قرار می‌گیرد، ترکیبی از طوفان فکری و نوعی قالب برای فرآیند نقشه ذهنی^(۷) است. این نمودار در توسعه محصولات و عیب‌یابی فرآیندها کاربرد دارد و معمولاً برای متمرکز کردن ایده‌ها حول محور یک مسئله یا مشکل به کار می‌رود (Ishikawa, 1968).

نمودار استخوان ماهی روشی تجزیه و تحلیلی برای بیان، شناسایی و شناخت ابعاد مسئله است که توانایی‌های زیادی در نمایاندن اجزای مسئله و روابط بین آن‌ها دارد و می‌تواند تصویری کلی از مسئله را در اذهان ترسیم کند که با یک نگاه، تمامی شاخه‌ها و ابعاد آن قابل درک و فهم باشد (Akbarian, Latifi-Rostami, 2021). این نمودار از انواع نمودارهایی است که در علت‌یابی و تحلیل علل ریشه‌ای شکست‌ها و مسایل به مدیران یاری می‌رساند. در این نمودار مشکل اصلی در قسمت سر قرار دارد و علل آن در استخوان‌های کوچک‌تر ماهی قرار می‌گیرند. از نمودار علت و معلول استخوان ماهی می‌توان برای یافتن علت‌های بزرگ و کوچکی که مشکل اصلی را به وجود آورده‌اند، استفاده کرد. در این روش پس از هم‌فکری درخصوص علل احتمالی یک مسئله، به صورت گروهی علل متناسب با میزان اهمیت‌شان رده‌بندی می‌شوند و به صورت نموداری سلسله‌مراتبی نشان داده می‌شوند. به محض این که مسئله شناسایی شد، ابتدا بیان مسئله

انسان- مدل است استفاده نمود. این مدل برای موضوعات مختلف، از جمله برنامه‌ریزی صنعتی، تصمیم‌گیری، ارزیابی محیط‌زیست منطقه‌ای، توسعه پایدار و سایر مسایل جهان به کار می‌رود (Fontela & Gabus, 1976).

در یک سیستم دارای وابستگی داخلی، تمام معیارهای سیستم‌ها دو به دو مشابه، مستقیم یا غیرمستقیم هستند. بنابراین، هر رابطه داخلی با یکی از معیارها روی سایر معیارها نیز تاثیر می‌گذارد. از این رو، پیدا کردن اولویت در عمل کار بسیار دشواری است. روش دیمتل بر مبنای تئوری گراف، اجازه می‌دهد تا مسایل بهتر برنامه‌ریزی شده و به کنترل در آید؛ به شکلی که ممکن است چندین معیار را در گروه علت معلول برای درک بهتر روابط علی، در جهت ترسیم نقشه روابط شبکه‌ای تقسیم کنیم. این روش‌شناسی ممکن است تاییدکننده روابط متقابل میان متغیر معیارها و محدودکننده روابطی باشد که در یک روند توسعه‌ای و سیستماتیک ضروری هستند.

کاربردهای روش آزمون سنجش و ارزیابی تصمیم‌گیری عبارتند از:

۱. در قیاس با روش تحلیل فرآیند شبکه‌ای^(۱۶)، مزیت این روش روشنی و شفافیت آن در انعکاس ارتباطات متقابل میان مجموعه وسیعی از اجزا می‌باشد که سبب می‌شود ارتباطات متقابل لحاظ شود. توسط این ارتباطات است که متخصصان قادرند با تسلط بیشتری به بیان نظرات خود در رابطه با اثرات (جهت و شدت اثرات) میان عوامل بپردازند. ماتریس ارتباطات داخلی می‌تواند به عنوان بخشی از سوپرماتریس اولیه در روش فرآیند تحلیل شبکه استفاده شود.

۲. یکی از مهمترین کارکردها و یکی از مهم‌ترین دلایل کاربرد فراوان این روش در فرایندهای حل مسئله ساختاردهی به عوامل پیچیده در قالب گروه‌های علت و معلولی است. به این نحو که با تقسیم‌بندی مجموعه وسیعی از عوامل پیچیده در قالب گروه‌های علی و معلولی، تصمیم‌گیرنده در شرایط مناسب تری از درک روابط قرار می‌گیرد. این موضوع سبب شناخت بیشتری از جایگاه عوامل و نقشی که در جریان تاثیرگذاری متقابل دارند، می‌شود (حبیبی، آفریدی، ۱۴۰۱).

برای شناسایی روابط میان N معیار ابتدا یک ماتریس $N \times N$ تشکیل می‌شود. به این ماتریس یک ماتریس ارتباط مستقیم گویند که با X نمایش داده می‌شود. سپس از خبرگان و افراد شرکت کننده در مصاحبه تقاضا می‌شود میزان تاثیر هر معیار را بر سایر معیارها با عددی از صفر تا چهار مشخص کنند. جدول (۱) طیف

برای جلوگیری از تکرار مشکلات و یا فرسودگی شغلی کارمندان - برای اطمینان از این که هرگونه اقدام اصلاحی انجام شده، مسایل یا مشکلات را حل می‌کند.

روش آزمون تصمیم‌گیری و آزمایش ارزیابی (DEMATEL)

دیمتل (DEMATEL) یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه است که برای شناسایی الگوی روابط علی میان متغیرهای مورد مطالعه مورد استفاده قرار می‌گیرد. از این روش برای شناسایی الگوی روابط میان یک دسته شاخص استفاده می‌شود. این روش توسط فوتلا و گابوس در سال ۱۹۷۱ ارایه شد و هدف آن شناسایی الگوی روابط علی میان یک دسته معیار است. این روش شدت ارتباطات را به صورت امتیازدهی مورد بررسی قرار داده، بازخوردها توأم با اهمیت آن‌ها را تجسس نموده و روابط انتقال ناپذیر را می‌پذیرد (حبیبی، آفریدی، ۱۴۰۱).

در میان روش‌های گوناگون تصمیم‌گیری چند معیاره، روش‌ها و ابزارهای متعددی وجود دارند. هدف برخی از این روش‌ها مانند روش فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی^(۱۳) و یا روش بهترین-بدترین^(۱۴) که یک تکنیک جدید است وزن‌دهی به معیارها بوده و برخی دیگر با هدف رتبه‌بندی گزینه‌های مسئله طراحی شده‌اند؛ روش رتبه‌بندی گزینه‌ها موسوم به تاپسیس^(۱۵) نیز در این دسته جای می‌گیرد. اما دسته سومی نیز از این روش‌ها هستند که با هدف ارزیابی عوامل از نظر تاثیرگذاری و تاثیرپذیری ایجاد شده که تکنیک دیمتل در زمره این روش‌ها قرار دارد.

این روش برای حل مسایل پیچیده جهانی استفاده شده که برای ایجاد نقشه روابط شبکه، روابط متقابلی بین عوامل و معیارها ایجاد می‌کند. دیمتل برای تحلیل روابط علت و معلولی یک روش مفید محسوب می‌شود، به طوری که می‌تواند معیارهای کمی را ارایه نموده و مدل ساختاری مرتبط را در نظر بگیرد. این تکنیک می‌تواند به طور مؤثر ساختار یک نقشه روابط شبکه را با روابط متقابل واضح بین زیر معیارها برای هر معیار تشکیل دهد. همچنین می‌توان از آن برای ایجاد نمودارهای علی استفاده کرد به شکلی که بتوانند رابطه علی و معلولی زیرسامانه‌ها را تجسم کنند (Büyüközkan & Çifçi, 2012) همچنین از روش آزمون تصمیم‌گیری و آزمایش ارزیابی می‌توان برای سنجش جنبه‌های کیفی و عوامل مرتبط با آن‌ها که اغلب در مسایل اجتماعی و همچنین در سایر مسایل چالش برانگیز که شامل روش‌های تعاملی

B بر A معکوس نیست. بلکه می‌تواند زیاد، اندک یا متوسط باشد و هیچ ارتباطی به تاثیرپذیری ندارد. مثلا دو معیار ممکن است هر دو بر هم تاثیر داشته باشند یا اصلا تاثیر نداشته باشند. میزان تاثیر هر یک از معیارها در جدول زیر نسبت به یکدیگر تعیین می‌شوند.

پنجگانه در روش دیمتل و ساختار و نحوه تشکیل ماتریس ارتباط مستقیم را نشان می‌دهد. باید دقت شود تاثیر عناصر هر سطر را بر عناصر مندرج در ستون مشخص شود. برای نمونه اگر تاثیر A بر B زیاد باشد، لزوما تاثیر

جدول (۱): طیف پنجگانه در آزمون سنجش و ارزیابی تصمیم‌گیری و ماتریس ارتباط مستقیم مأخذ: (حبیبی، آفریدی، ۱۴۰۱)

میزان تاثیر	بدون تاثیر	تاثیر خیلی کم	تاثیر کم	تاثیر زیاد	تاثیر خیلی زیاد
امتیاز مربوطه	۰	۱	۲	۳	۴

معیار ۱	معیار ۲	...	معیار n
۰	۰	۰	۰
۰	۰	۰	۰
...
معیار n	معیار n	معیار n	معیار n

همانی (I) تشکیل می‌شود. ماتریس همانی را منهای ماتریس نرمال شده و ماتریس حاصل معکوس می‌شود. در نهایت ماتریس معکوس شده در ماتریس نرمال ضرب ماتریسی می‌شود و ماتریس ارتباط کامل (T) به دست می‌آید. این فرمول‌ها مطابق آنچه که توضیح داده شد در روابط شماره (۱ تا ۳) آمده است.

زمانی که از دیدگاه چند نفر استفاده می‌شود از میانگین حسابی استفاده شده و X تشکیل می‌شود. برای نرمال کردن ماتریس ارتباط مستقیم از رابطه $N = X/K$ استفاده می‌شود. در واقع مقدار K بزرگترین حاصل جمع هر یک از سطرها و ستون‌ها است. برای محاسبه ماتریس ارتباط کامل (T) نیز ابتدا ماتریس یک‌ه یا ماتریس

$$X = \begin{pmatrix} 0 & \dots & x_{n1} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{1n} & \dots & 0 \end{pmatrix} \text{ ماتریس ارتباط مستقیم} \quad (۱)$$

$$k = \max\{\max(\sum_{j=1}^n x_{ij}, \sum_{i=1}^n x_{ij})\} \quad N = \frac{1}{k} \times X \text{ ماتریس نرمال} \quad (۲)$$

$$T = N \times (I - N)^{-1} \text{ ماتریس ارتباط کامل} \quad (۳)$$

T از مقدار آستانه بزرگتر باشد در نقشه نمایش داده خواهد شد. برای محاسبه مقدار آستانه کافی است تا میانگین مقادیر ماتریس T محاسبه شود. بعد از تعیین شدت آستانه، تمامی مقادیر ماتریس T که کوچکتر از آستانه باشد در نظر گرفته نمی‌شود. برای ایجاد نمودار علی^(۱۹) جمع عناصر هر سطر (D) برای هر عامل نشانگر میزان تاثیرگذاری آن عامل بر سایر عامل‌های سیستم است. (میزان تاثیر گذاری متغیرها) جمع عناصر ستون (R) نیز برای هر عامل نشانگر میزان تاثیرپذیری آن عامل از سایر عامل‌های سیستم است. (میزان تاثیرپذیری متغیرها) بنابراین بردار افقی $(D + R)$ میزان تاثیر و تأثر عامل مورد نظر در سیستم است. به

در انتهای کار، نقشه روابط شبکه^(۱۷) براساس ماتریس ارتباط کامل ترسیم شده که روابط علی و معنادار میان متغیرهای مورد مطالعه را نشان می‌دهد. جهت تعیین علت یا معلول بودن هر عامل باید ارزش آستانه^(۱۸) محاسبه شود. ارزش شدت آستانه مطابق رابطه شماره ۴ معادل میانگین حسابی تمام درایه‌های ماتریس ارتباط کامل است.

$$\alpha = \frac{\sum_{i=0}^n \sum_{j=0}^n t_{ij}}{N} \text{ مقدار شدت آستانه} \quad (۴)$$

با این روش می‌توان از روابط جزئی صرف نظر کرده و شبکه روابط قابل اعتنا را ترسیم کرد. تنها روابطی که مقادیر آن‌ها در ماتریس

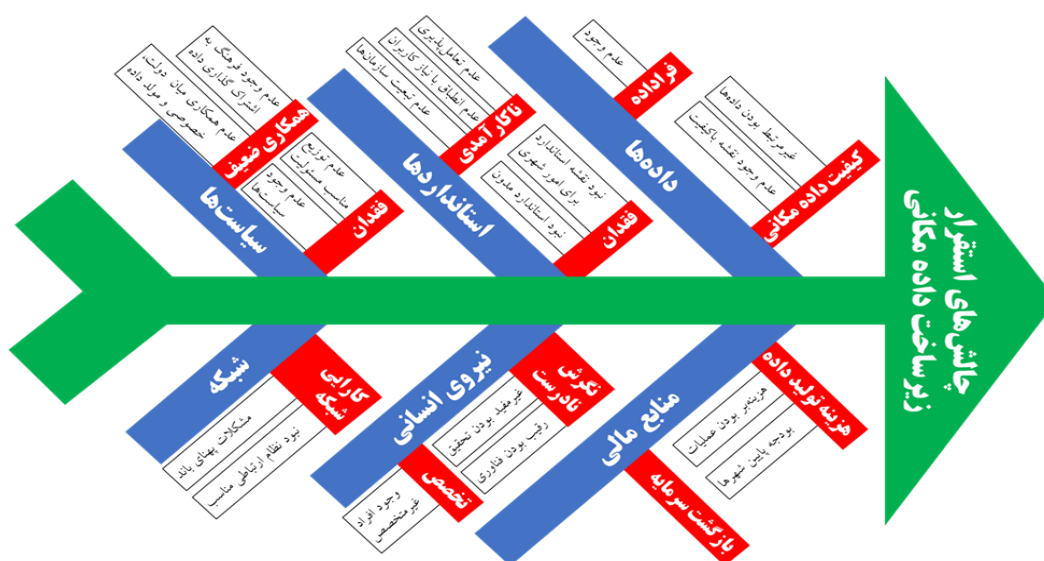
یک مسئله، به صورت گروهی علل متناسب با میزان اهمیت‌شان رده‌بندی می‌شوند و به صورت نموداری سلسله‌مراتبی نشان داده می‌شوند.

در این تحقیق پس از انجام روش استخوان ماهی تحلیل موانع استقرار زیرساخت داده مکانی به روش طوفان فکری ضمن اعمال بررسی پیشینه پژوهش و اخذ نظرات صاحب‌نظران نموداری مطابق شکل (۲) حاصل شد. در این نمودار این چالش‌ها شش عامل یا علت اصلی و عمده دارند که با رنگ آبی نشان داده شده است. پنج عامل از این شش عامل ارکان و اجزاء اصلی زیرساخت داده مکانی هستند که به آن‌ها عامل مالی نیز اضافه شده است. این شش عامل به شکل سلسله‌مراتبی خود شامل یازده معیار می‌شوند که در نمودار با رنگ قرمز مشخص شده‌اند. نهایتاً در یک سطح جزئی‌تر تعداد ۱۹ زیرمعیار که در کادر سفید رنگ قرار دارند، احصاء شدند.

عبارت دیگر هرچه مقدار $D + R$ عاملی بیشتر باشد، آن عامل تعامل بیشتری با سایر عوامل سیستم دارد. بردار عمودی ($D - R$) نیز قدرت تاثیرگذاری هر عامل را نشان می‌دهد. به طور کلی چنانچه $D - R$ مثبت باشد، آن متغیر یک متغیر علی محسوب می‌شود و اگر منفی باشد معلول است. در نهایت یک دستگاه مختصات دکارتی ترسیم می‌شود که در این دستگاه محور طولی مقادیر $D + R$ و محور عرضی آن $D - R$ است. موقعیت هر عامل با نقطه‌ای به مختصات $(D + R, D - R)$ در دستگاه معین می‌شود. (حبیبی، آفریدی، ۱۴۰۱)

یافته‌های پژوهش

همان‌طور که در بخش پیش اشاره شد نمودار استخوان ماهی معمولاً برای تحلیل علل اصلی مشکلات مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این روش پس از هم‌فکری درخصوص علل احتمالی



شکل (۳): شناخت چالش‌های استقرار زیرساخت داده مکانی به روش استخوان ماهی (مأخذ: یافته‌های پژوهش)

استقرار زیرساخت داده مکانی هستند شامل ۸ معیار زیر خلاصه و بازنویسی نمود:

عدم وجود فراداده و کاتالوگ
عدم همکاری‌های بین‌سازمانی
هزینه‌بر بودن تولید داده مکانی
کارایی ضعیف شبکه دسترسی

چالش‌های شناسایی شده در سطوح مختلف را پس از جمع‌بندی و خلاصه‌سازی می‌توان به لیست معیارهایی که مانع تحقق الزامات

کیفیت پایین داده‌های مکانی
فقدان / ناکارآمدی استانداردهای تولید نقشه
عدم وجود فرهنگ به اشتراک‌گذاری داده
نگرش غلط به فناوری و تحقیق

در ادامه این معیارها در روش آزمون سنجش و ارزیابی تصمیم‌گیری (دیمتل) به منظور یافتن روابط علی و معلولی در شناخت موانع مورد استفاده قرار گرفتند. در ابتدا ماتریس ارتباط مستقیم مطابق جدول (۲) تشکیل و در نهایت با استفاده از فرمول شماره (۱) در روش تحقیق ماتریس ارتباطات کل مطابق جدول

در ادامه این معیارها در روش آزمون سنجش و ارزیابی تصمیم‌گیری (دیمتل) به منظور یافتن روابط علی و معلولی در شناخت موانع مورد استفاده قرار گرفتند. در ابتدا ماتریس ارتباط مستقیم مطابق جدول (۲) تشکیل و در نهایت با استفاده از فرمول شماره (۱) در روش تحقیق ماتریس ارتباطات کل مطابق جدول

جدول (۲): ماتریس ارتباط مستقیم در روش دیمتل برای شناخت موانع استقرار زیرساخت داده مکانی (مأخذ: یافته‌های پژوهش)

مجموع	کارایی ضعیف شبکه دسترسی	نگرش غلط به فناوری و تحقیق	هزینه‌بر بودن تولید داده مکانی	عدم وجود فرهنگ به اشتراک گذاری داده	عدم همکاری‌های بین نهادی	فقدان یا ناکارآمدی استانداردهای تولید نقشه	عدم وجود فراداده و کاتالوگ	کیفیت پایین داده‌های مکانی
۸	۱	۱	۱	۱	۱	۲	۱	کیفیت پایین داده‌های مکانی
۹	۱	۱	۱	۱	۱	۲	۰	عدم وجود فراداده و کاتالوگ
۱۲	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۴	فقدان یاناکارآمدی استانداردهای تولید نقشه
۱۳	۲	۱	۲	۴	۰	۱	۱	عدم همکاری‌های بین نهادی
۱۴	۱	۱	۲	۰	۳	۲	۲	عدم وجود فرهنگ به اشتراک گذاری داده
۱۶	۱	۱	۰	۳	۲	۲	۳	هزینه‌بر بودن تولید داده مکانی
۲۰	۱	۰	۲	۴	۴	۳	۳	نگرش غلط به فناوری و تحقیق
۹	۰	۱	۲	۱	۲	۱	۱	کارایی ضعیف شبکه دسترسی
۸	۷	۱۱	۱۵	۱۴	۱۳	۱۴	۱۹	مجموع

پس از تکمیل جدول (۲) با استفاده از روابط چهارگانه شماره (۱) تا (۴) که در روش پژوهش عنوان گردید، پس از تشکیل ماتریس ارتباط مستقیم که شبیه جدول (۲) است، ماتریس نرمال و ماتریس ارتباطات کامل در نرم‌افزار صفحه گسترده میکروسافت اکسل و با استفاده از روابط یاد شده محاسبه شدند. نتایج این محاسبات در جداول (۳) آورده شده است.

در تحلیل این نتایج می‌توان این گونه عنوان نمود که عوامل کیفیت پایین داده‌های مکانی، عدم وجود فراداده و فقدان یاناکارآمدی استانداردهای تولید نقشه به دلیل امتیاز منفی از نوع معلول و دو عامل نگرش غلط به فناوری و تحقیق و هزینه‌بر بودن تولید داده مکانی به دلیل امتیاز مثبت از نوع علت هستند.

کمیت D+R که جمع سطری و ستونی امتیازات معیارهاست مقداری مثبت بوده و نشانگر شدت و ضعف عوامل شناسایی شده است. مقدار D-R تفاضل سطر و ستون در ماتریس ارتباطات کل

نشان‌دهنده اثرگذاری یا تاثیرپذیری عوامل است. عوامل و معیارهایی که امتیاز منفی داشته باشند از نوع معلول بوده و مقادیر مثبت نشان‌دهنده علت بودن آن عامل است. در جدول (۴) عامل نگرش غلط به فناوری و تحقیق با امتیاز ۱/۵۵ بیشترین امتیاز را به خود اختصاص داده و از نوع علت است. دومین عامل مثبت که از نوع علت شناخته شده است هزینه‌بر بودن تولید اطلاعات مکانی است که مطابق نظر صاحب‌نظران امتیاز ۰/۵۵ به روش دیمتل برای آن محاسبه شده است. از سویی دیگر عامل کیفیت داده‌های مکانی با امتیاز ۱/۳۲-، عدم وجود فراداده و کاتالوگ با ۰/۵۹- و فقدان یاناکارآمدی استانداردهای تولید نقشه با ۰/۲۳- عواملی تاثیرپذیر هستند و معلول علت یادشده شناخته شدند. سه عامل دیگر علی‌رغم اهمیت فراوانی که دارند از نظر علت یا معلول بودن ترجیحی بر یکدیگر نداشته و از نوع خنثی شناخته می‌شوند. این سه عامل عبارتند از عدم همکاری‌های بین نهادی با امتیاز ۰/۰۲،

پس از تکمیل جدول (۲) با استفاده از روابط چهارگانه شماره (۱) تا (۴) که در روش پژوهش عنوان گردید، پس از تشکیل ماتریس ارتباط مستقیم که شبیه جدول (۲) است، ماتریس نرمال و ماتریس ارتباطات کامل در نرم‌افزار صفحه گسترده میکروسافت اکسل و با استفاده از روابط یاد شده محاسبه شدند. نتایج این محاسبات در جداول (۳) آورده شده است.

در تحلیل این نتایج می‌توان این گونه عنوان نمود که عوامل کیفیت پایین داده‌های مکانی، عدم وجود فراداده و فقدان یاناکارآمدی استانداردهای تولید نقشه به دلیل امتیاز منفی از نوع معلول و دو عامل نگرش غلط به فناوری و تحقیق و هزینه‌بر بودن تولید داده مکانی به دلیل امتیاز مثبت از نوع علت هستند.

کمیت D+R که جمع سطری و ستونی امتیازات معیارهاست مقداری مثبت بوده و نشانگر شدت و ضعف عوامل شناسایی شده است. مقدار D-R تفاضل سطر و ستون در ماتریس ارتباطات کل

روابط علی و معلولی معیارهای یادشده در شکل (۴) به نمایش درآمده است.

عدم وجود فرهنگ به اشتراک گذاری داده با امتیاز $0/08-$ و کارایی ضعیف شبکه دسترسی با امتیاز $0/14$ که میزان اثرگذاری یا تاثیرپذیری آنان تقریباً به یک اندازه و همسان ارزیابی شده است.

جدول (۳): ماتریس ارتباطات کل در روش دیمتل برای شناخت موانع استقرار زیرساخت داده مکانی (مأخذ: یافته‌های پژوهش)

کارایی ضعیف شبکه دسترسی	نگرش غلط به فناوری و تحقیق	هزینه‌بر بودن تولید داده مکانی	عدم وجود فرهنگ به اشتراک گذاری داده	عدم همکاری‌های بین نهادی	فقدان یا ناکارآمدی استانداردهای تولید نقشه	عدم وجود فراداده و کاتالوگ	کیفیت پایین داده‌های مکانی	
0/10	0/10	0/12	0/14	0/14	0/18	0/14	0/13	کیفیت پایین داده‌های مکانی
0/11	0/10	0/13	0/15	0/14	0/19	0/10	0/23	عدم وجود فراداده و کاتالوگ
0/12	0/12	0/14	0/17	0/16	0/12	0/26	0/34	فقدان یاناکارآمدی استانداردهای تولید نقشه
0/18	0/13	0/21	0/33	0/15	0/19	0/19	0/29	عدم همکاری‌های بین نهادی
0/14	0/13	0/21	0/16	0/28	0/24	0/24	0/34	عدم وجود فرهنگ به اشتراک گذاری داده
0/15	0/14	0/13	0/30	0/25	0/26	0/30	0/41	هزینه‌بر بودن تولید داده مکانی
0/18	0/12	0/27	0/41	0/39	0/34	0/35	0/43	نگرش غلط به فناوری و تحقیق
0/07	0/10	0/18	0/16	0/19	0/15	0/15	0/19	کارایی ضعیف شبکه دسترسی

جدول (۴): ماتریس ارتباطات کل و محاسبه عوامل نقشه روابط علی (مأخذ: یافته‌های پژوهش)

D-R	D+R	R	D	معیارها
-۱/۳۲	۳/۴۳	۲/۳۷	۱/۰۵	کیفیت پایین داده‌های مکانی
-۰/۵۹	۲/۸۹	۱/۷۴	۱/۱۵	عدم وجود فراداده و کاتالوگ
-۰/۲۳	۳/۱۰	۱/۶۶	۱/۴۴	فقدان یاناکارآمدی استانداردهای تولید نقشه
-۰/۰۲	۳/۳۷	۱/۷۰	۱/۶۷	عدم همکاری‌های بین نهادی
-۰/۰۸	۳/۵۷	۱/۸۳	۱/۷۵	عدم وجود فرهنگ به اشتراک گذاری داده
۰/۵۵	۳/۳۳	۱/۳۹	۱/۹۴	هزینه‌بر بودن تولید داده مکانی
۱/۵۵	۳/۴۲	۰/۹۴	۲/۴۸	نگرش غلط به فناوری و تحقیق
۰/۱۴	۲/۲۷	۱/۰۷	۱/۲۰	کارایی ضعیف شبکه دسترسی

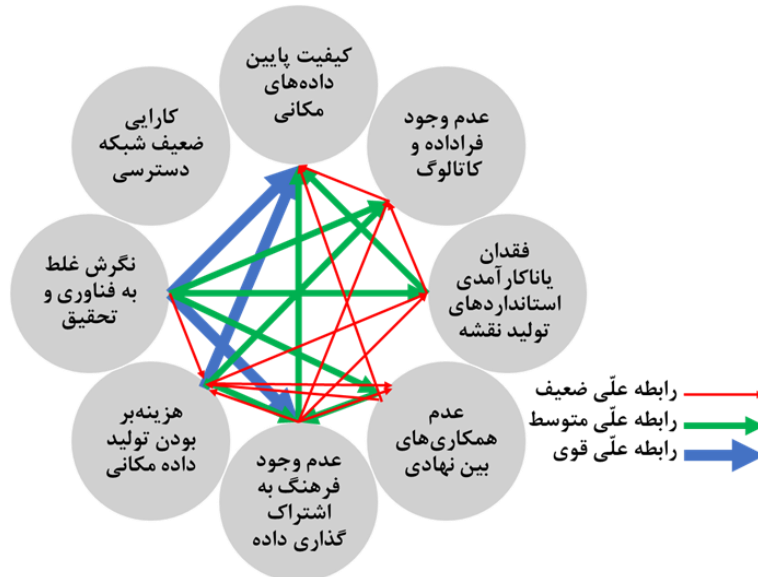
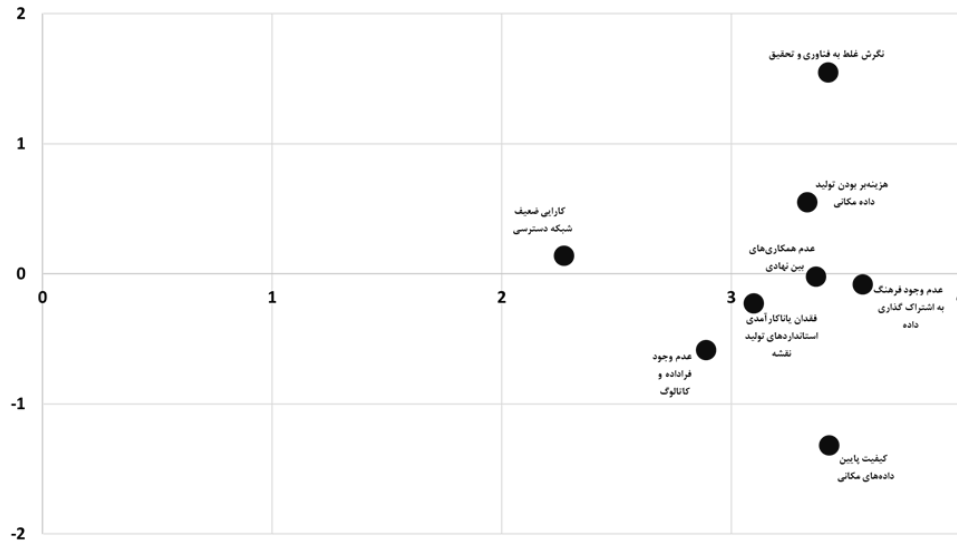
نتیجه‌گیری و پیشنهادها

این معیارها خلاصه شده و به عنوان معیارهای علت‌یابی و شناخت روابط علی و معلولی به روش آزمون تصمیم‌گیری و آزمایش ارزیابی (دیمتل) وارد شدند. در تحلیل نتایج این روش چنان که در بخش یافته‌ها نیز ذکر شد، سه عامل کیفیت پایین داده‌های مکانی، عدم وجود فراداده و فقدان یاناکارآمدی استانداردهای تولید نقشه به دلیل امتیاز منفی از نوع معلول شناخته شدند. دو عامل نگرش غلط به فناوری و تحقیق و هزینه‌بر بودن تولید داده مکانی به دلیل امتیاز مثبت از نوع علت هستند. غیرمفید بودن پژوهش از دید

این پژوهش با هدف شناسایی عوامل و موانع استقرار زیرساخت داده مکانی در سطح محدوده حریم پایتخت و با نگاه به عملکرد نهادهای ذی‌مدخل در این محدوده در موضوع مدیریت اطلاعات مکانی انجام شد. ابتدا با بهره‌گیری از روش استخوان ماهی که در ریشه‌یابی و علت‌یابی مسایل کاربرد دارد برای شناخت موانع پیاده‌سازی SDI به کار گرفته شد. با به کارگیری این روش عوامل، معیارها و زیرمعیارهای دخیل در این موضوع شناسایی شدند. سپس

تولید اطلاعات مکانی را نیز می‌توان در ماهیت گران‌قیمت بودن فعالیت‌های مرتبط با تولید داده به ویژه مکانی و هزینه بالای خرید و نگهداری تجهیزات و همچنین ناکافی بودن بودجه شهرها در تولید این اطلاعات جستجو نمود.

برخی مدیران و نگرش رقیب‌پندارانه به فناوری‌های نوین دو معیار جزئی این عامل هستند. عدم تعریف، طراحی و تصویب تحقیقات کاربردی و مسئله‌محور در نهادهای ذی‌مدخل و مجری زیرساخت داده مکانی از یک سو و اینکه به فناوری به عنوان رقیب نیروی انسانی نگاه می‌شود نه ابزاری برای سهولت انجام وظایف آن از سوی دیگر دو معیار مهم این عامل هستند. علت بالا بودن هزینه



شکل (۴): نمودار روابط علی و معلولی موانع استقرار زیرساخت داده مکانی (مأخذ: یافته‌های پژوهش)

اطلاعات مکانی معلول دیگر عوامل در این تحقیق شناخته شد که تمام نامالیقات و چالش‌هایی که به آن پرداختیم در آن مؤثر شناخته است.

یافته‌های این تحقیق تا حد زیادی مؤید سایر تحقیقات مورد بررسی از جمله پژوهش‌های بهرامی و همکاران (۱۴۰۱) و واعظی

در شناخت روابط علی و معمولی موانع استقرار زیرساخت داده مکانی که از نتایج پژوهش پیش رو است، ذکر این نکته ضروری است که عامل نگرش نادرست به دو مقوله فناوری و تحقیق علت‌العلل تمام موانع یادشده است که با امتیاز نسبتا بالا در بالاترین جای نمودار قرار گرفته است. پدیده کیفیت پایین

یادداشت‌ها

1. Spatial Data Infrastructure
2. Fishbone
3. Decision-Making Trial and Evaluation Laboratory (DEMATEL)
۴. معادل فارسی روش تحلیلی SWOT و مخفف واژگان توانایی‌ها، کاستی‌ها، فرصت‌ها و تهدیدات
5. Analytical Network Process (ANP)
۶. شامل شهرهای اسلامشهر، اندیشه، باغستان، باقرشهر، بومهن، پردیس، پرند، چهاردانگه، حسن آباد، رباط‌کریم، شاهدشهر، شهریار، صالح آباد، صباشهر، فردوسی، فشم، قدس، کهریزک، گلستان، لواسان، نسیم‌شهر، نصیرآباد، وحیدیه
7. Mind Map
8. 5W
9. Policies
10. Procedures
11. People
12. Plant
13. Analytical Hierarchy Process (AHP)
14. Best-Worst Method
15. Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)
16. Analytical Network Process (ANP)
17. Network Relation Map (NRM)
18. Threshold
19. Causal Diagram

و همکاران (۱۳۸۹) است لیکن نتایج به دست آمده در تحقیق حاضر روی لزوم تغییر نگرش راجع به دو موضوع بنیادی فناوری و تحقیق و همچنین الزام و نیاز مبرم به تغییرات در فرهنگ به‌اشتراک‌گذاری داده تأکید بیشتری دارد. از سوی دیگر عامل مهم عدم همکاری‌های بین‌نهادی با توجه به تنوع نظرات در پارهای مسایل خود علت به حساب آمده و در برخی دیگر معلول سایر علل است. بنابراین امتیازات مکتسبه نشانگر این است که از حیث روابط علی و معلولی یک عامل خنثی محسوب می‌شود. بنا به یافته‌های پژوهش حاضر پیشنهاد می‌شود برای بهبود وضعیت نگرش نادرست به دو گفتمان فناوری و تحقیق، توسط متولیان امر تولید داده مکانی به ویژه سازمان نقشه‌برداری کشور اقدامات اساسی در خصوص آموزش، فرهنگ‌سازی و ترویج اهمیت موضوع زیرساخت داده مکانی انجام و توجه ویژه‌ای به آن معطوف شود. از دیگر الزامات اولیه توسعه یک زیرساخت موفق داده مکانی تقویت شبکه مخابراتی و ارتباطی زیرساخت است که در صورت فراهم آمدن دیگر ارکان. همچنین راهبرد تولید داده مکانی باید به سمت استفاده از روش‌های نوین تولید داده مکانی که مقرون‌به‌صرفه‌تر و اقتصادی‌تر از رویه‌های معمول سنتی هستند در پیش گرفته شود. پیشنهاد مهم دیگر توجه به استانداردسازی تولید داده مکانی و تولید فراداده همگام و همزمان با مرحله تولید اطلاعات است که همواره مغفول مانده است.

منابع

- بهرامی، پ.، مراد بیگی، ا. و حائری، ز. (۱۴۰۱). ارزیابی میزان موفقیت پیاده‌سازی زیرساخت داده‌های مکانی استانی (PSDI) با رویکرد ترکیبی دیمتل و فرآیند تحلیل شبکه‌ای (DANP) (مطالعه موردی: استان ایلام)، نشریه علوم و فنون نقشه‌برداری، دوره (۱۱)، شماره (۴). صص ۱۰۷
- پیشنماز احمدی، م.، محمدزاده، ک.، پاشانژاد، ا. و هوشمند، ع. (۱۳۹۶). بررسی نقش و ضرورت استقرار زیرساخت داده‌های مکانی در توسعه پایدار ایران.
- حبیبی، آ. و آفریدی، ص. (۱۴۰۱). تصمیم‌گیری چندشاخصه، تهران. انتشارات نارون.
- دلاویز، ی.، کرمی، ج. و رستمی، ح. (۱۳۹۷). آرایه الگوی راهبردی زیرساخت داده‌های مکانی (SDI) با رویکرد پدافند غیر عامل. بیست و پنجمین همایش و نمایشگاه ملی ژئوماتیک و سومین کنفرانس مهندسی فناوری اطلاعات مکانی.
- سرور، ر. (۱۴۰۰). برنامه‌ریزی و مدیریت مناطق کلان‌شهری با تأکید بر مدیریت یکپارچه حریم منطقه کلان‌شهری تهران، سروش.
- طرح و کاوش، مهندسين مشاور، (۱۳۹۵). گزارش مدیریتی طرح راهبردی حریم پایتخت.

قادری، م. و صادقی ارج، م. (۱۳۹۸). تبیین راهکاری در تحقق مدیریت یکپارچه شهری با بکارگیری زیرساخت اطلاعات مکانی با تأکید بر اهمیت موضوع در ساختار مدیریت شهری ایران، دومین کنفرانس بین‌المللی عمران، معماری و مدیریت توسعه شهری در ایران، دانشگاه تهران.

مدرس‌زاده، ا.، بنایی، و.، مسگری م. س. و سرور، ر. (۱۳۹۵). تبیین رهیافت زیرساخت داده مکانی (SDI) در مدیریت اطلاعات تأسیسات شهری تهران، همایش ژئوماتیک ۹۵.

مدرس‌زاده برزکی، ا.، سرور، ر. و اسدیان ف. (۱۴۰۲). آسیب‌شناسی و ارایه راهبردهای تحقق الزامات استقرار زیرساخت داده مکانی (SDI) در مدیریت یکپارچه حریم کلان‌شهر تهران، فصلنامه پژوهش‌های برنامه و توسعه. دوره ۴ شماره ۲ پیاپی ۱۴. مرکز آمار ایران (۱۳۹۵). سرشماری عمومی نفوس و مسکن.

نقش جهان - پارس، مهندسین مشاور. (۱۳۹۵). طرح ساختاری حریم پایتخت، اداره کل حریم شهرداری تهران.

Akbarian, M., & Latifi-Rostami, M. (2021). A Framework for Combating against Iran's Fuel Smuggling. Quarterly Journal of the Macro and Strategic Policies, 8(4), 654-673. <https://doi.org/10.30507/JMSP.2021.102469>

Altuntas, Serkan & Dereli, Türkyay. (2015). A novel approach based on DEMATEL method and patent citation analysis for prioritizing a portfolio of investment projects. Expert Systems with application. Volume 42, Issue 3, 15 February 2015, Pages 1003-1012.

Büyüközkan, Gülçin & Çifçi, Gizem. (2012). A novel hybrid MCDM approach based on fuzzy DEMATEL, fuzzy ANP and fuzzy TOPSIS to evaluate green suppliers. Expert Syst. Appl.. 39. 3000-3011. 10.1016/j.eswa.2011.08.162.

Fontela, E. & Gabus, A. (1976). The DEMATEL Observer. Battelle Geneva Research Center, Geneva.

Gómez, P. M., García M. P., Seco G. G., Santiago A. R. & Johnson C. T. (2019). The Americas' Spatial Data Infrastructure. International Journal of Geo-Information. 2019, 8, 432.

Ishikawa, K. (1968). Guide to Quality Control. Tokyo: JUSE.

Jiunn-I, Shieh, Hsin-Hung Wu. & Kuan-Kai Huang. (2010). A DEMATEL method in identifying key success factors of hospital service quality, Knowledge-Based Systems, Volume 23, Issue 3, Pages 277-282, ISSN 0950-7051.

Maes, M.J.A., Jones, K.E., Toledano, M.B. & Milligan, B. (2019). Mapping synergies and trade-offs between urban ecosystems and the sustainable development goals. Environ. Sci. Policy 2019, 93, 181-188.

Omidipour, M., Toomanian, A., Neysani Samany, N. & Mansourian A. (2020). Knowledge Discovery Web Service for Spatial Data Infrastructures, International Journal of Geo-Information, ISPRS Int. J. Geo-Inf. 2021, 10, 12.

Robert, A., Meyer, CHA., Deborah, F., Cannon & William E. Kent. (1996). The Fishbone (Ishikawa) Diagram: A Dynamic Learning Tool, Hospitality & Tourism Educator, 8:1, 45-47, DOI: 10.1080/23298758.1996.10685711

Ziari, K. & Behzadfar M. (2021). A Pattern for an Integrated Urban Development Management System Using an Urban Planning Approach (Case study: Bandar Abbas), Space Ontology International Journal, Autumn 2021, Vol. 10, Issue 4, No. 39, Pages: 67- 80

Zou, Tong. Jin, Yanjun, Chuang, Yen-Ching, Chien, Ching-Wen & Tung, Tao-Hsin (2022) The DEMATEL method explores the interdependent relationship structure and weights for diagnosis-related groups system. Front. Public Health, August. Sec. Health Economics. Volume 10 <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.872434>

Identifying the Challenges of SDI Establishing in Tehran Peri- Urban Areas and Their Casual Relationships

Abolhassan Modarreszadeh Barzoki¹, Rahim Sarvar*², Farideh Asadian³

1. Ph. D. Student of Department of Literature, Humanities and Social Sciences, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
2. Professor of Geography, Department of Literature, Humanities and Social Sciences, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
3. Associated Professor of Geography, Department of Literature, Humanities and Social Sciences, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iranof Tehran, Iran

(Received: 2023/11/13

Accepted: 2023/11/29)

Abstract

Tehran peri-urban areas are facing disorders and many problems in terms of economic, social, residential and environmental aspects, and nowadays require improve spatial management. The requirement of spatial organization is using a decision support system and these systems will not be successful without having a spatial data infrastructure (SDI). This research, while fully reviewing the past pathological studies, using the fishbone method, searched for the causes of challenges and obstacles in establishing SDI. These causes were extracted in three levels of factors, criteria and sub-criteria. 8 factors, 11 criteria and 19 sub-criteria were included in the fishbone chart. In the next step, by summarizing the results of the previous step and using the Decision-Making Trial and Evaluation Laboratory (DEMATEL), while using the expert's opinions, an investigation was carried out about the cause and effect relationships between the challenges facing the establishment of SDI in Tehran peri-urban areas. The results of the research indicate that the three factors are known as the cause; 1. low quality of spatial data, 2. the absence of metadata and 3. the lack and inefficiency of map production standards, and the two factors are the effect; 1.wrong attitude towards technology and research and 2. the cost of spatial data production. Three other factors were ignorable to categorize in terms of influence and effectiveness.

Keywords: SDI, Peri-Urban Integrated Management, Fishbone method, DEMATEL.