

سنجش آمادگی و امکان سنجی پیاده سازی زیرساخت داده های مکانی - سازمانی در جهاد کشاورزی استان آذربایجان غربی

پرویز حسن پور^۱، بختیار فیضی زاده^{۲*}، خلیل ولیزاده کامران^۲

^۱ کارشناس ارشد سنجش از دور و GIS - گروه سنجش از دور و GIS - دانشکده برنامه ریزی و علوم محیطی - دانشگاه

تبریز

parvizhasanpour2006@gmail.com

^۲ دانشیار گروه سنجش از دور و GIS - دانشکده برنامه ریزی و علوم محیطی - دانشگاه تبریز

feizizadeh@tabrizu.ac.ir

tabrizrsgis@gmail.com

(تاریخ دریافت دی ۱۳۹۸، تاریخ تصویب تیر ۱۳۹۹)

چکیده

زیرساخت داده های مکانی (SDI) Spatial Data Infrastructure به مجموعه ای پایه از فناوری ها، سیاست گذاری ها و ترتیبات سازمانی اطلاق می گردد که بستری را جهت به اشتراک گذاشتن اطلاعات مکانی برای کاربران در تمامی سطوح سازمانی تا ملی و بین المللی ایجاد می کند. تحقیق حاضر به لحاظ ماهیت و روش توصیفی-تحلیلی و به لحاظ هدف کاربردی است. جامعه آماری پژوهش شامل کارشناسان سازمان جهاد کشاورزی است و نمونه آماری واحدهای کلیدی مؤثر در SDI می باشد. به منظور مطالعه و ارزیابی سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان غربی از نظر پیاده سازی SDI، ابتدا عوامل و موارد مؤثر در اجرا و پیاده سازی موفق SDI سازمانی شناسایی شده و در قالب پرسشنامه ای طی انجام مصاحبه های تخصصی جمع آوری شد. پس از جمع آوری اطلاعات از تحلیل های شبکه ای استفاده شده و این معیارها مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج این قسمت بیانگر این مهم است که به ترتیب متغیرهای مرتبط با موجودیت داده های مکانی، انگیزش، مهارت، ادراک، سیاست، منابع مالی، ساختار سازمانی، فناوری، منابع انسانی و وضعیت اطلاعاتی بالاترین رتبه را به خود اختصاص داده اند. نتایج کلی تحقیق نیز نشان می دهد که در سطح سازمان آگاهی و ادراک نسبت به SDI پایین است و همچنین نبود سیاست و دستورالعمل های مشخص برای تولید داده و ذخیره سازی و اشتراک گذاری داده یکی از چالش های مهم این سازمان است. با این حال وجود انگیزه بالا و بسترهای مخابراتی برای تبادل داده بین سازمان ها و سیستم های کامپیوتری مناسب از نقاط قوت بسیار مهم برای پیاده سازی موفقیت آمیز SDI می باشد. در ادامه با استفاده از مقیاس لیکرت امکان پیاده سازی موفقیت آمیز بودن SDI مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفت و نتایج نشان داد که حداقل شانس پیاده سازی SDI در حالت بدبینانه ۶۰/۷ درصد و در حالت خوش بینانه ۸۵/۳۷ درصد می باشد. جمع بندی حاصل از نتایج شناخت نیازسنجی و امکان سنجی نشان می دهد که با توجه به شرایط زمینه ای استقرار SDI در سازمان جهاد کشاورزی آذربایجان غربی فراهم می باشد.

واژگان کلیدی: زیرساخت اطلاعات مکانی (SDI)، امکان سنجی، GIS، جهاد کشاورزی، آذربایجان غربی

۱- مقدمه

در چهل سال گذشته، زیرساخت‌های داده‌های مکانی (SDI) مبنایی را برای کشف، ارزیابی و کاربرد داده‌های مکانی برای کاربران و ارائه‌دهندگان در سطح سازمانی فراهم آورده است [۱]. SDI سیستمی مبتنی بر مشارکت اطلاعات مکانی درون سازمان‌ها و همچنین بین ارگان‌ها می‌باشد و به‌عنوان یک بستر توانمندساز، این امکان را به کاربران مختلف می‌دهد تا با یکدیگر همکاری وسیع‌تری داشته و به نیاز پویای کنونی پاسخ بهتری ارائه دهد [۲]. در واقع هدف از SDI، بهبود دسترسی، استفاده و به اشتراک‌گذاری داده‌های جغرافیایی توسعه یافته است [۳، ۴] تا بتوان با غلبه بر مشکل تکثیر و جمع‌آوری داده‌ها، از هدر رفتن بودجه مالی و زمان در سازمان‌ها جلوگیری کرد [۵]؛ اما با وجود اهمیتی که بهره‌گیری از سیستم‌های مدیریت اطلاعات مکانی و توصیفی در فرایندهای تصمیم‌سازی و تصمیم‌گیری دارند، این مهم در مدیریت سازمان‌ها در سطوح میانی، استانی و کشوری ما مورد غفلت واقع شده است [۶]. در حال حاضر، سیستم مدیریت اطلاعات در بسیاری از سازمان‌ها و ادارات کل، از الگوی سنتی پیروی می‌کند و به‌طور روزافزون، حجم عظیمی از اطلاعات و داده‌های اغلب کاغذپایه در ارگان‌های مذکور جمع‌آوری و ذخیره‌سازی می‌شوند. به‌کارگیری این روش‌ها، نه تنها مستلزم صرف زمان و هزینه بالاست، بلکه امکان تحلیل و بررسی داده‌ها و دستیابی به نتایج مورد نظر را همواره با دشواری مواجه ساخته است [۷]. علاوه بر آن، در بسیاری از واحدهای موجود در سطوح مختلف سازمان از وجود اطلاعات در دیگر واحدها مطلع نیستند و سازوکار مناسبی به‌منظور اطلاع‌رسانی در مورد داده‌های مکانی تولید شده درون سازمان وجود ندارد [۸]. در چنین شرایطی، طراحی، اجرا و نگهداری مکانیسمی که با اشتراک‌گذاری، دستیابی و استفاده از داده‌های مکانی را تسهیل کند [۹] می‌تواند به‌عنوان حرکت آغازین به‌منظور ایجاد محیطی تلقی شود که در آن تمامی متولیان می‌توانند به‌وسیله تکنولوژی با همدیگر همکاری و تعامل داشته باشند و در نتیجه بهتر بتوانند به اهداف خود در سطوح مختلف اداری و سیاسی دست یابند [۱۰].

در این زمینه SDI سازمانی، به‌عنوان فعالیتی در زمینه‌ی مدیریت داده‌های مکانی و توصیفی قادر است تا با استفاده از مدل‌های خود، به‌عنوان چارچوبی برای حل مسائل موجود در زمینه‌ی مدیریت داده‌های مکانی و توصیفی در سازمان مورد

استفاده قرار گرفته و بستر اطلاعاتی مورد نظر را به‌گونه‌ای شایسته فراهم می‌کند [۱۱].

با عنایت به مسائل مطرح شده، سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان غربی نیز به دلیل ساختار و گستره سازمانی وسیع با داشتن مدیریت‌ها و معاونت‌های متعدد همراه با شرح وظایف متفاوت و حجم عظیمی از اطلاعات مکانی و توصیفی موردنیاز، نیازمند یک سیستم SDI سازمانی بر اساس استانداردهای ملی می‌باشد. در واقع به دلیل ماهیت مکانی اغلب پدیده‌ها و عناصر مرتبط با کشاورزی، استفاده از فناوری‌های GIS و RS در راستای نیل به اهداف کشاورزی دقیق و دستیابی به آمار و اطلاعات جامع و دقیق و در نتیجه مدیریت هرچه بهتر منابع و ظرفیت‌های کشاورزی، مورد توجه مدیران و مجریان بخش کشاورزی واقع شده است. حال با توجه به اهمیت و ضرورت استفاده از فناوری‌های مذکور در مدیریت منابع کشاورزی، توجه به استانداردها در راستای دستیابی به نتایج کاربردی، بسیار مهم تلقی می‌گردد، چرا که سیستم‌های GIS بر اساس شرایط تعریف شده از سوی کاربران عمل نموده و بسته به کیفیت داده‌های ورودی و نوع تحلیل‌ها، نتایج متفاوتی را ارائه می‌نمایند. رعایت استانداردهای لازم در برپایی سیستم‌های مذکور به‌منظور دستیابی به نتایج مفید نکته‌ی مهمی در این باره به شمار می‌رود. چرا که اگر چنین سازوکاری ارائه و اجرا شود، سازمان‌های متولی امور کشاورزی، هماهنگ با یکدیگر عمل می‌کنند و با جلوگیری از موازی‌کاری در تولید داده‌های مشترک، هزینه، زمان و تلاش‌های زیادی در جهت توسعه و نگهداری داده‌ها حفظ خواهد شد [۱۲]؛ بنابراین طراحی و پیاده‌سازی یک سیستم اطلاعات مکانی مناسب در این سازمان نیازمند شناخت سازمان و شناسایی عوامل و موارد مؤثر در اجرا و پیاده‌سازی موفق SDI سازمانی است که هدف این تحقیق محسوب می‌گردد.

در این راستا، چارچوب پژوهش حاضر را مقدمه و بیان مسئله، بررسی پیشینه، معرفی سازمان مورد بررسی، توضیح فرآیند روش تحقیق، تحلیل یافته‌ها و نهایتاً ارائه نتایج تشکیل می‌دهد.

۲- پیشینه تحقیق

مباحث مربوط به زیرساخت‌های اطلاعات مکانی از دهه‌های ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ میلادی به‌صورت آکادمیک مطرح

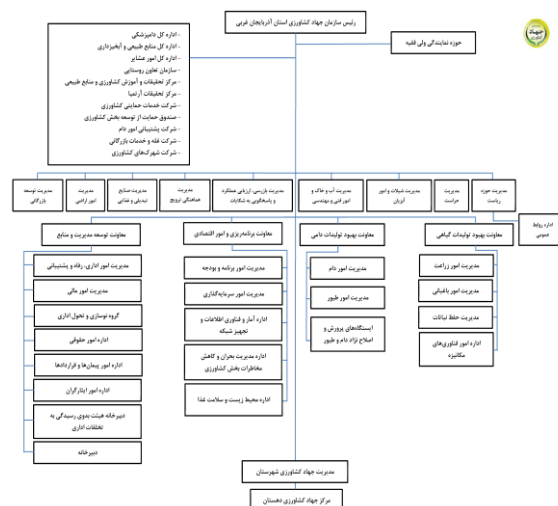
و در قالب مقالات، کتب و طرح‌های پژوهشی منتشر گردید [۱۳]. مطالعات مختلف با تمرکز بر کشورهایی که سطوح مختلف SDI را اجرا می‌کنند، توسعه SDI را مورد ارزیابی قرار داده‌اند. در ادامه به برخی از این مطالعات صورت گرفته در داخل و خارج از کشور پرداخته شده است.

فرجی سبکیار و همکاران (۱۳۹۵)، به بررسی و ظرفیت-سنجی شهرداری بابلسر از نظر پیاده‌سازی و توسعه زیرساخت‌های داده‌های مکانی (SDI) پرداخته و دریافته‌اند که پیاده‌سازی و توسعه SDI در این شهرداری با چالش‌هایی مانند پایین بودن آگاهی، فرهنگ و ادراک متولیان اصلی تولید و به‌کارگیری داده‌های مکانی، نبود سیاست‌ها و دستورالعمل‌های مشخص برای تولید داده‌ها و فراداده‌های مربوط به آن و استانداردسازی و به‌روزرسانی داده‌های مربوطه مواجه است. از طرفی، وجود انگیزه بالا در سیاست-گذاران شهرداری و وجود شرایط فنی لازم به‌منظور برقراری ارتباط میان همه واحدهای مؤثر در فعالیت SDI از نقاط قوت‌های بسیار مهم در این زمینه بوده است [۶]. کوک و ون‌لئون (۲۰۰۵) در پژوهشی با این عنوان که «چگونه می‌توان موفقیت زیرساخت‌های داده‌های مکانی در سطح ملی را مورد ارزیابی قرار داد؟» معتقداند زیرساخت‌های داده‌های مکانی (SDI) جمع‌آوری، نگهداری، انتشار و استفاده از اطلاعات مکانی را تسهیل می‌کند. نویسندگان از تئوری سازمانی به‌عنوان ابزاری برای ارزیابی زیرساخت‌های داده‌های مکانی در سطح ملی استفاده کرده‌اند و بیان داشته‌اند که با توجه به تغییر مداوم مؤلفه‌های SDI، مؤلفه سازمانی نیز باید بر این اساس تغییر کند تا بتوان توسعه بیشتر SDI را ایجاد کرد [۹]. در همین زمینه یالکین (۲۰۱۴) نیز به بررسی و تشریح مطالعات اولیه سازمانی و برنامه‌های اقدام در زمینه‌ی زیرساخت ملی داده‌های مکانی ترکیه و مزایای حاصل از SDI پرداخته و دریافته است که حاکمیت ملی و محلی را بهبود می‌بخشد و فرصت‌های بیشتری را برای مشارکت دموکراتیک فراهم می‌کند. همچنین موجب افزایش امنیت و واکنش سریع‌تر در برابر عملیات‌های اورژانسی می‌گردد [۱۴]. بهبودی و همکاران (۲۰۱۸) در مقاله خود به ارزیابی توسعه زیرساخت داده‌های مکانی در ایران (استان آذربایجان شرقی)، پرداخته‌اند. نتایج نشان داده است که امکان پیاده‌سازی SDI به‌صورت بدینانه ۶۴/۱۲ و در حالت بدینانه ۸۹/۴۸ درصد می‌باشد [۵]. کلانتری اسکوئی و همکاران (۲۰۱۸) به بررسی وضعیت

زیرساخت‌های داده‌های مکانی ملی در ایران پرداخته‌اند و دریافته‌اند که دستیابی به یک SDI ملی موفق در ایران، مستلزم ایجاد مجموعه‌ای کامل از زیرساخت‌های سیاسی، حقوقی، فرهنگی، منابع انسانی و نهادی است [۱۵]. کانتی و همکاران (۲۰۱۸)، در پژوهش خود ضرورت ایجاد زیرساخت‌های محلی داده‌های مکانی در مناطق ساحلی (مطالعه موردی: خلیج کوچک در ساحل سائو پائولو برزیل)، را برای ارزیابی تنوع زیستی مورد بررسی قرار داده‌اند. یافته‌ها بیانگر این است که در دسترس بودن اطلاعات مکانی یکپارچه و جامع در چارچوب یک پروژه‌ی چند رشته‌ای، یک گام مهم در جهت ارائه و تعریف راه‌حل‌های روش-شناختی برای توصیف محیط زیست مناطق ساحلی و مدیریت آن به‌شمار می‌آید [۱۶]. در پژوهشی دیگر چاتورویدی و همکاران (۲۰۱۹)، معتقداند که شهرهای هوشمند سیستم‌های پیچیده توزیع شده‌ای هستند که ممکن است دینفعان، برنامه‌ها، حسگرها و اینترنت اشیاء را درگیر کنند. در چنین شرایطی، برای ایجاد ارتباط و استفاده از داده‌های ناهمگن در شهرهای هوشمند، زیرساخت‌های داده‌های مکانی می‌تواند نقش مهمی در ایجاد قابلیت همکاری بین سیستم‌ها و سیستم عامل‌ها داشته باشد [۱۷]. بررسی نتایج تحقیقات انجام شده، مبین ضرورت و اهمیت پیاده‌سازی ایجاد زیرساخت‌های داده‌های مکانی در سطوح مختلف است. همچنین تحقیقات داخلی بیانگر این واقعیت است که در حال حاضر امکان طراحی و راه‌اندازی یک SDI کاربردی برای اغلب سازمان‌های تولیدکننده داده‌های مکانی در کشورمان فراهم می‌باشد. لذا در سازمان جهاد کشاورزی نیز به‌عنوان سازمانی که به‌طورکلی با داده‌های مکانی سروکار داشته و در تحلیل‌ها و پردازش‌ها نیز از داده‌های مکانی استفاده می‌کند، نیاز به بررسی و انجام مطالعات نیازسنجی و امکان‌سنجی پیاده‌سازی زیرساخت اطلاعات مکانی با استفاده از استانداردها و شرایط خاص و پتانسیل‌های این سازمان، احساس می‌شود.

۳- سازمان مورد بررسی

سازمان مورد ارزیابی در این تحقیق جهاد کشاورزی استان آذربایجان غربی است (شکل ۱).



شکل ۱- چارت سازمانی جهاد کشاورزی استان آذربایجان غربی

این سازمان از چهار معاونت "برنامه‌ریزی و امور اقتصادی"، "توسعه مدیریت و منابع انسانی"، "بهبود تولیدات گیاهی" و "بهبود تولیدات دامی" با مدیریت‌ها و ادارات مربوطه، مدیریت‌های مستقل، مدیریت‌های جهاد کشاورزی ۱۷ شهرستان، مرکز آموزش جهاد کشاورزی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی و ادارات، شرکت‌ها و مراکز آموزشی وابسته (اداره کل دامپزشکی، اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری، اداره کل شیلات، شعب شرکت‌های وابسته) تشکیل شده است که زیر نظر رئیس سازمان مشغول فعالیت می‌باشند.

این سازمان به‌منظور انجام کشاورزی دقیق، حفاظت، مدیریت کشت و به‌روزرسانی مستمر اطلاعات زمین‌های کشاورزی استان و همچنین تعیین سطح زیر کشت محصولات کشاورزی و مخاطرات طبیعی همانند سیل، سرمازدگی و یخبندان و اقدامات پیشگیرانه به‌موقع و برنامه‌ریزی برای اصلاح الگوی کشت نیازمند SDI می‌باشد. علاوه بر آن صدور پروانه بهره‌برداری و تولید و صنایع تبدیلی کشاورزی استان نیز نیازمند استفاده از SDI می‌باشد چرا که با شناسنامه‌دار شدن زمین‌های کشاورزی، هر بار برای استفاده و بهره‌برداری، دیگر به استعلام‌های مختلف نیاز نیست.

۴- مواد و روش‌ها

۴-۱- روش و مراحل تحقیق

با توجه به روش‌های مورد استفاده در هر تحقیق علمی، محقق نیاز به داده‌های مربوط به آن روش‌ها را دارد؛ به‌عبارت‌دیگر داده‌ها برحسب نیاز روش، مورد انتخاب قرار

می‌گیرند. این تحقیق به لحاظ هدف، کاربردی و به لحاظ روش توصیفی-تحلیلی مبتنی بر مصاحبه و تهیه چک‌لیست کارشناسی است. جامعه آماری تحقیق شامل کارکنان سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان غربی می‌باشد. برای بررسی‌های نظری، از مطالعه منابع کتابخانه‌ای و بررسی اسناد و مدارک و از روش مصاحبه به‌منظور جمع‌آوری اطلاعات استفاده شده است. طی جمع‌آوری فرایند داده‌ها، به‌منظور بررسی استفاده واحدهای سازمان جهاد کشاورزی از داده‌ها و اطلاعات مکانی و توصیفی کشاورزی و میزان بهره‌گیری از آن‌ها و بررسی کیفیت مدیریت اطلاعات در وضعیت موجود سازمان، با مدیران و کارشناسان آن مصاحبه و پرسشنامه تکمیل گردید. در ادامه جهت انتخاب شاخص‌های امکان‌سنجی پیاده‌سازی SDI در سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان غربی، پس از بررسی ادبیات تحقیق، مجموعاً ۱۱ معیار مورد شناسایی قرار گرفت که در قالب جدول شماره (۱) به آن‌ها پرداخته شده و توضیحی در مورد هر کدام ارائه گردیده است.

جدول ۱- معیارهای امکان‌سنجی پیاده‌سازی زیرساخت داده‌های مکانی (SDI) در سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان غربی

معیار	شرح
ارزش داده‌های مکانی	میزان ارزش و اهمیت نقشه‌ها و داده‌های مکانی
انگیزش	میزان انگیزه برای ایجاد و استفاده از قابلیت‌های SDI
مهارت	وجود نیروی کار ماهر (میزان آشنایی کارشناسان با نرم‌افزارهای مورد استفاده در زمینه SDI)
ادراک	میزان ادراک و آگاهی از طرح SDI و GIS در دو سطح عمومی و تخصصی
سیاست	وجود سیاست، برنامه و نقشه راه آینده
ساختار	وجود یک بخش به شکل واحد یا کمیته مربوط به SDI و GIS برای اجرا و نظارت
منابع مالی	میزان منابع مالی تخصیص داده شده
منابع انسانی	میزان پتانسیل نیروی انسانی متخصص جهت موفقیت و پیشرفت
فناوری	وجود فناوری در دو بخش سخت‌افزاری و نرم‌افزاری
روابط	اشتراک‌گذاری و ارائه سرویس داده‌ای و خدمات‌رسانی به دستگاه‌های دیگر
وضعیت داده‌ها	میزان اهمیت نقشه‌ها و داده‌های مکانی در تصمیم‌گیری‌های مهم

مجموعه معیارهای استخراج شده از مطالعات انجام شده مرتبط با موضوع، جهت اخذ تأییدیه نهایی در اختیار گروهی از خبرگان دانشگاهی قرار گرفت که مورد تأیید این گروه نیز واقع گردید.

در ادامه با بهره‌گیری از این معیارها، پرسشنامه‌ای در ارتباط با عوامل و موارد مؤثر در اجرا و پیاده‌سازی موفق SDI سازمانی طراحی و به روش گلوله برفی بین ۴۲ نفر از کارشناسان و مدیران شاغل در مدیریت‌ها و ادارات زیرمجموعه معاونت‌های "بهبود تولیدات گیاهی" و "بهبود تولیدات دامی" و "برنامه‌ریزی و امور اقتصادی" به همراه چهار مدیریت مستقل "امور اراضی"، "آب و خاک و امور فنی مهندسی"، "صنایع کشاورزی و روستایی" و "همه‌انگهی ترویج کشاورزی" قرار گرفت و تکمیل گردید. همچنین با انجام مصاحبه تخصصی با این گروه داده‌های مورد نیاز جمع‌آوری گردید. لازم به ذکر است که واحدهای فوق به دلیل ماهیت اجرایی و مستقیم فعالیت‌هایشان در امور کشاورزی و همچنین ماهیت مکانی فعالیت‌ها و اطلاعات آن‌ها از دیدگاه GIS، مورد بررسی قرار گرفتند.

جدول شماره (۲) مشخصات کارشناسان و مدیران سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان غربی را که در این پژوهش مشارکت داشته‌اند را بدون ذکر اسامی این افراد ارائه می‌دهد.

جدول ۲- مشخصات مدیران و کارشناسان

تخصص	تحصیلات		
	دکتری	کارشناسی ارشد	کارشناسی
علوم کشاورزی و منابع طبیعی	۲	۱۲	۴
علوم اقتصادی	-	۵	۳
علوم طبیعی	-	۳	۲
علوم مهندسی	-	۷	۴

اطلاعات جمع‌آوری شده با استفاده از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره (MCDM) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. این تکنیک‌ها از اساسی‌ترین تکنیک‌های پشتیبانی از تصمیم‌گیری فضایی به‌شمار می‌آیند [۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱]. امروزه در طیف گسترده‌ای از علوم و تحقیقات خاص از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره استفاده می‌شود. در این پژوهش برای امکان‌سنجی پیاده‌سازی زیرساخت داده‌های مکانی (SDI) در سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان غربی از روش فرایند تحلیل

شبکه (ANP) استفاده شده است. فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP) اولین بار از سوی Saaty (۱۹۹۹) معرفی شد. از جمله مزیت‌های این روش دخالت دادن معیارهای کمی و کیفی به‌طور همزمان در فرایند تصمیم‌گیری، سهولت و سادگی کاربرد، انعطاف‌پذیری و قابلیت بررسی سازگاری قضاوت‌ها است. ارزیابی تأثیرات غیرمستقیم معیارهای مختلف بر یکدیگر و اهمیت نسبی این تأثیرات در شبکه، اولویت‌بندی معیارهای مرتبط به‌منظور ارزیابی چارچوب و انتخاب مناسب‌ترین گزینه در موارد متعارض و متقابل (معیارها) با مدل‌سازی مسئله تصمیم از جمله مراحل این تکنیک می‌باشد [۲۲]. در مجموع می‌توان گفت که در مواردی که عناصر تصمیم مستقل از هم نبوده و روابطی مابین آن‌ها وجود دارد این قابلیت، امکان در نظر گرفتن وابستگی‌های متقابل بین عناصر را فراهم آورده [۲۳] و در نتیجه، امکان ارائه راهبردهای مناسب برای مسائل پیچیده با معیارهای متعدد و متنوع را فراهم می‌آورد. فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP) را می‌توان در چهار مرحله زیر خلاصه کرد:

الف: ساخت مدل و تبدیل مسئله یا موضوع به یک

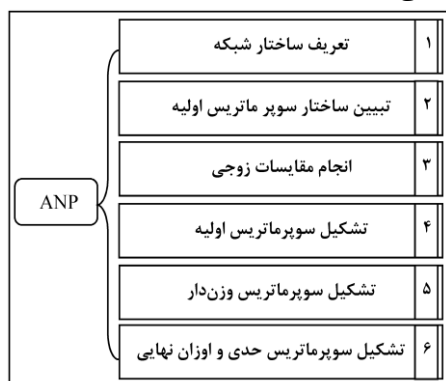
ساختار شبکه‌ای: موضوع یا مسئله باید به‌طور آشکار و روشن به یک سیستم منطقی، مثل یک شبکه تبدیل شود. این ساختار شبکه‌ای را می‌توان از طریق طوفان مغزها و یا هر روش مناسب دیگری چون روش دلفی، یا روش گروه اسمی به‌دست آورد. در این مرحله موضوع/مسئله مورد نظر به یک ساختار شبکه‌ای که در آن گره‌ها به‌عنوان خوشه‌ها مطرح هستند، تبدیل می‌شود. عناصر درون یک خوشه ممکن است با یک یا تمامی عناصر خوشه‌های دیگر ارتباط داشته باشند (تحت تأثیر آن‌ها بوده یا بر آن‌ها اثرگذار باشند). این ارتباط‌ها (وابستگی بیرونی) با پیکان (فلش) نشان داده می‌شوند. همچنین ممکن است عناصر درون یک خوشه بین خودشان دارای ارتباط متقابل باشند (وابستگی درونی) که این‌گونه ارتباط‌ها به‌وسیله یک کمان متصل به آن خوشه نشان داده می‌شود.

ب: تشکیل ماتریس مقایسه زوجی و تعیین

بردارهای اولویت: عناصر تصمیم در هر یک از خوشه‌ها، بر اساس میزان اهمیت آن‌ها در ارتباط با معیارهای کنترلی دو به دو مقایسه می‌شوند. خود خوشه‌ها نیز براساس نقش و تأثیر آن‌ها در دستیابی به هدف، دو به دو مورد مقایسه قرار می‌گیرند، تصمیم‌گیران در مورد مقایسه دودویی عناصر و یا خود خوشه‌ها دو به دو باید تصمیم‌گیری کنند. علاوه براین،

$$\lim_k \left(\frac{1}{N} \right) \sum_{k=1}^N W^k \quad (2)$$

د: انتخاب گزینه برتر: اگر سوپر ماتریس تشکیل شده در مرحله سوم، کل شبکه را در نظر گرفته باشد، یعنی گزینه‌ها نیز در سوپر ماتریس لحاظ شده باشند، اولویت کلی گزینه‌ها از ستون مربوط به گزینه‌ها در سوپر ماتریس حد نرمالیزه شده قابل حصول است. اگر سوپر ماتریس، فقط بخشی از شبکه که وابستگی متقابل دارند را شامل شود و گزینه‌ها در سوپر ماتریس در نظر گرفته نشوند، محاسبات بعدی لازم است صورت بگیرد تا اولویت کلی گزینه‌ها بدست آید. گزینه‌ای که بیشترین اولویت کلی را داشته باشد، به‌عنوان برترین گزینه برای موضوع مورد نظر انتخاب می‌شود. شکل شماره (۲) فلوچارت فرایند تحلیل شبکه‌ای ANP را نشان می‌دهد:



شکل ۲- فلوچارت فرایند تحلیل شبکه‌ای ANP [۲۵].

همچنین برای محاسبه معیارهای امکان پیاده‌سازی SDI در سازمان از طیف لیکرت استفاده شد. مقیاس لیکرت، مقیاس پاسخ روانشناختی است که در پرسشنامه‌ها جهت به‌دست آوردن ترجیحات پاسخگو مورد استفاده قرار می‌گیرد. در واقع لیکرت یک تکنیک مقیاس‌گذاری غیر تطبیقی و یک بعدی است که در آن از پاسخ‌دهندگان خواسته می‌شود که سطح موافقت یا مخالفت خود را در ارتباط با هر معیار از طریق مقیاس ترتیبی مشخص کنند [۲۶]. در پرسشنامه پنج مقوله پاسخ برای هر سؤال وجود داشته است. طیف اصلی لیکرت مجموعه‌ای از سؤالات را با پنج گزینه پاسخ (خیلی کم، کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد) به کار می‌برد. نتیجتاً برای ایجاد یک مقیاس سنجش نگرش می‌توان پاسخ‌های مجموعه‌ای از سؤالات را با هم جمع کرد [۲۷].

وابستگی‌های متقابل بین عناصر یک خوشه نیز باید دو به دو مورد مقایسه قرار گیرند. تأثیر هر عنصر بر روی عنصر دیگر از طریق بردار ویژه قابل ارائه است. اهمیت نسبی عناصر بر اساس مقیاس ۹ کمیتی ساعتی سنجیده می‌شود. در این قسمت، بردار اهمیت داخلی محاسبه می‌شود که نشانگر اهمیت نسبی (ضریب اهمیت) عناصر یا خوشه‌هاست که از طریق رابطه زیر به‌دست می‌آید (رابطه ۱):

$$AW = \lambda_{max} W \quad (1)$$

که در آن:

A: ماتریس مقایسه دودویی معیارها،

W: بردار ویژه (ضریب اهمیت) و

λ_{max} : بزرگترین مقدار ویژه عددی است.

برای محاسبه بردار ویژه W، ساعتی چندین روش ارائه کرده است. در صورتی که محاسبات قرار است بدون نرم‌افزار خاصی انجام شوند، بهتر است از روش تقریب میانگین هندسی استفاده شود؛ بنابراین در این مرحله بردارهای اولویت داخلی مورد محاسبه قرار می‌گیرند.

ج: تشکیل سوپر ماتریس و تبدیل آن به سوپر

ماتریس حد: برای دستیابی به اولویت‌های کلی در یک سیستم با تأثیرات متقابل، بردارهای اولویت‌های داخلی (w) های محاسبه شده) در ستون‌های مناسب یک ماتریس وارد می‌شوند. در نتیجه، یک سوپر ماتریس (در واقع یک ماتریس تقسیم‌بندی شده) که هر بخش از این ماتریس ارتباط بین دو خوشه در یک سیستم را نشان می‌دهد، به‌دست می‌آید. این نوع ماتریس را سوپر ماتریس اولیه می‌نامند. با جایگزینی بردار اولویت‌های داخلی (ضرایب اهمیت) عناصر و خوشه‌ها در سوپر ماتریس اولیه، سوپر ماتریس ناموزون به دست می‌آید. در مرحله بعد، سوپر ماتریس موزون از طریق ضرب مقادیر سوپر ماتریس ناموزون در ماتریس خوشه‌ای محاسبه می‌شود. سپس از طریق نرمالیزه کردن سوپر ماتریس موزون، سوپر ماتریس از نظر ستونی به حالت تصادفی تبدیل می‌شود [۲۴].

در مرحله سوم (نهایی)، سوپر ماتریس حد با به توان رساندن تمامی عناصر سوپر ماتریس موزون تا زمانی که واگرایی حاصل شود (از طریق تکرار)، یا به عبارت دیگر تمامی عناصر سوپر ماتریس همانند هم شوند، محاسبه می‌شود (رابطه ۲):

در ارتباط با ادراک داده‌ها، این معیار با ۱۴ درصد به‌عنوان سومین معیار در پیاده‌سازی موفق SDI تعیین شده است. بدیهی است که درک صحیح نسبت به SDI می‌تواند در پیاده‌سازی آن نقش مؤثری داشته باشد. در این پژوهش، ادراک در سطح عمومی مورد سنجش قرار گرفت و نتایج نشان می‌دهد که در سطح عمومی متأسفانه آگاهی بالایی در مورد GIS و SDI در سطح سازمان وجود ندارد. به‌طوری‌که ۳۷/۵۰ درصد از کارشناسان سازمان جهاد کشاورزی استان آشنایی کمی درباره قابلیت‌های GIS و SDI در رفع مشکلات سازمان دارند. ۴۴/۰۴ درصد آگاهی متوسطی در مورد کاربردهای GIS و SDI داشته و تنها ۱۸/۴۵ درصد از کارشناسان از قابلیت‌های SDI و GIS در رفع مشکلات سازمان جهاد کشاورزی آگاهی مناسبی دارند. البته با توجه به جدید بودن این ساختار آگاهی کم کارشناسان قابل توجیه می‌باشد اما در راستای پیاده‌سازی موفق SDI در سازمان مربوطه باید آموزش‌های لازم را برای کارشناسان سازمان تدارک دید.

در ارتباط با مهارت و سیاست هر کدام با ۱۱ درصد در رتبه چهارم ارزش‌دهی معیارها قرار گرفته‌اند. نتایج بررسی نشان داد که میزان آشنایی کارشناسان با نرم‌افزار تخصصی GIS، نقشه‌خوانی و SDI کم بوده است به‌طوری‌که بیش از ۶۰ درصد از کارشناسان آشنایی متوسط به پایین نسبت به این نرم‌افزارهای تخصصی و سرویس‌ها دارند که با افزایش سطح مهارت کارشناسان و کارکنان سازمان جهاد کشاورزی در ارتباط با GIS و SDI می‌توان شانس اجرای موفق پیاده‌سازی SDI را افزایش داد. همچنین با بررسی و تجزیه تحلیل پرسشنامه در راستای سیاست سازمان در اجرای SDI می‌توان نتیجه گرفت که ۴/۷۶ درصد از کارشناسان در بحث‌های مربوط به GIS برنامه خاصی ندارند و کارهای مربوط به GIS به‌صورت موردی اجرا می‌گردد. ۲۸/۱۴ درصد از کارشناسان معتقد بودند که برنامه‌های اجرایی به احتمال کم منجر به موفقیت و اجرا می‌شود. ۴۲/۸۵ درصد نیز میزان موفقیت و اجرایی شدن چنین سیاست‌هایی را متوسط ارزیابی کردند. همچنین ۹/۳۸ درصد از شاغلین نیز عملیاتی شدن و پیشرفت آن را زیاد و خیلی زیاد ارزیابی کردند. در یک نگاه کلی مشخص می‌گردد که یک نگاه مثبت به اجرا، عملیاتی شدن، پیشرفت برنامه‌ها و سیاست‌های مربوط به GIS در سازمان جهاد کشاورزی وجود دارد.

در ادامه به‌منظور محاسبه وزن نسبی معیارها بر اساس تکنیک ANP از نظر کارشناسان استفاده گردید. چرا که عدم قطعیت‌های ناشی از قضاوت‌های ذهنی کارشناسان باید در محاسبات وزن در نظر گرفته شود [۲۸]. در جدول شماره (۳) وزن استخراج شده هریک از معیارهای مورد سنجش ارائه گردیده است.

جدول ۳- وزن هر یک از معیارها با استفاده از سوپر ماتریس ANP

معیار	وزن
ارزش داده‌های مکانی	۰/۲۱۸۹۷
انگیزش	۰/۱۶۲۱۲
مهارت	۰/۱۱۵۴۵
ادراک	۰/۱۴۷۷۹
سیاست	۰/۱۰۶۱۴
ساختار	۰/۰۵۴۶۱
منابع مالی	۰/۶۶۱۶
منابع انسانی	۰/۳۰۷۷
فناوری	۰/۴۴۴۷
روابط	۰/۳۵۷۴
وضعیت داده‌ها	۰/۱۷۷۸

۵- تحلیل نتایج و یافته‌ها

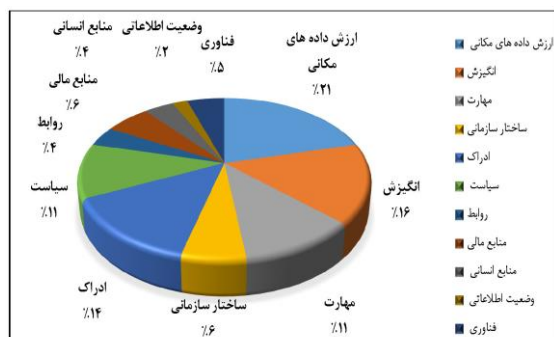
بررسی نتایج حاصل از رتبه‌بندی معیارها با روش ANP نشان می‌دهد که معیار ارزش داده‌ها با ۲۱ درصد به‌عنوان مهم‌ترین معیار در پیاده‌سازی موفق SDI تعیین شده است. در این خصوص نتایج ارزیابی نشان می‌دهد که ۷۰ درصد از کارشناسان اهمیت زیادی به ارزش و اهمیت داده‌های مکانی اختصاص داده‌اند. تنها ۴ درصد از کارشناسان ارزش و اهمیت داده‌های مکانی را کم ارزیابی کردند. در واقع بیش از ۷۰ درصد از کارشناسان اهمیت زیاد و خیلی زیادی را به داده‌های مکانی اختصاص داده‌اند؛ بنابراین در سطح سازمان شرایط خوبی نسبت به ارزش‌دهی داده‌های مکانی وجود دارد که بیانگر نهادینه‌شدن اهمیت داده‌های مکانی و یکی از نقاط قوت در پیاده‌سازی موفق SDI باشد.

همچنین بر اساس نتایج ANP انگیزش با ۱۶ درصد به‌عنوان دومین معیار مهم در پیاده‌سازی موفق SDI شناخته شده است که بررسی نتایج انگیزش در سطح سازمان نشان می‌دهد که علاقه‌مندی با ایجاد واحدهای GIS و SDI در بازه زیاد و خیلی زیاد، بیش از ۶۰ درصد قرار دارد که نشان از علاقه‌مندی و وجود انگیزه در کارشناسان برای مشارکت در راه‌اندازی SDI می‌باشد.

در زمینه‌ی ساختار سازمانی و منابع مالی هر کدام با ۶ درصد در رتبه بعدی قرار دارند. در خصوص ساختار سازمانی می‌توان گفت که سازمان جهاد کشاورزی آذربایجان غربی فاقد کمیته و یا بخش مشخص برای انجام امور مربوط به GIS و SDI می‌باشد. طبق بررسی‌ها و تجزیه تحلیل پرسشنامه مشخص گردید که ۷۳ درصد از کارشناسان وجود واحد، کمیته و شورا را جهت هماهنگی و سیاست-گذاری کلان را کاملاً ضروری می‌دانند و موفقیت و کارایی آن را در سازمان بسیار بالا پیش‌بینی کرده‌اند. این آمار به خوبی نشان‌دهنده نیاز سازمان جهاد کشاورزی استان به ایجاد واحدهای SDI و GIS است. در مورد منابع مالی طبق بررسی‌های انجام شده مشخص گردید که منابع مالی زیادی برای سرمایه‌گذاری در امور مربوط به GIS اختصاص نیافته است به‌طوری که ۷۰ درصد از کارشناسان بودجه اختصاص یافته به امور GIS و SDI را متوسط به پایین ارزیابی کرده‌اند که این می‌تواند یکی از چالش‌های مهم در اجرای موفقیت-آمیز این طرح باشد. مدیران سازمان می‌توانند با سرمایه-گذاری در این امور در آینده هزینه انجام شده را جبران کنند و همچنین مدیریت و تصمیم‌گیری را تسهیل نمایند. معیار فناوری نیز یکی از معیارهای مهم در اجرای هرچه بهتر SDI می‌باشد. بررسی‌ها نشان می‌دهد که وضعیت سازمان از نظر خرید و تجهیزات نرم‌افزارهای SDI طبق نظر کارشناسان ضعیف بوده و پاسخگویی نیاز سازمان نمی‌باشد. از نظر تجهیزات مربوط به GIS سازمان در وضعیت متوسط به بالا قرار دارد و همچنین از نظر ارتباطات دارای پهنای باندی مناسب برای پیاده‌سازی SDI است.

معیار روابط و منابع انسانی هر کدام با ۴ درصد در رتبه بعدی قرار دارند. طبق بررسی‌های انجام شده در مورد منابع انسانی مشخص گردید که ۳۳/۳۳ درصد از نیروهای فعال در سطح سازمان جهاد کشاورزی در مورد GIS و SDI از توانایی بالایی برخوردار نیستند. در واقع ۳۳/۳۳ درصد از نیروهای انسانی سازمان جهاد کشاورزی که با نقشه و داده-های مکانی آشنا هستند، دارای پتانسیل و توانایی متوسطی بوده ۲۶/۱۹ دارای توانایی زیاد ۷/۱۴ درصد پتانسیل و توانایی بالایی (بسیار زیاد) در این امور دارند. در مورد روابط، عدم وجود سازمان یا شورای سیاست‌گذاری و همچنین نبود زیرساخت‌های مربوط به اشتراک‌گذاری داده‌ها یا ارائه سرویس داده‌های مکانی و استفاده غیر مجاز از داده‌ها، از نظر کارشناسان مهم‌ترین عوامل مؤثر در خصوص محقق نشدن

ارتباط بین سازمانی در مورد اطلاعات مکانی محسوب می-شود. شکل (۳) بیانگر وضعیت هر معیار جهت پیاده‌سازی زیرساخت داده‌های مکانی (SDI) در سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان غربی است.

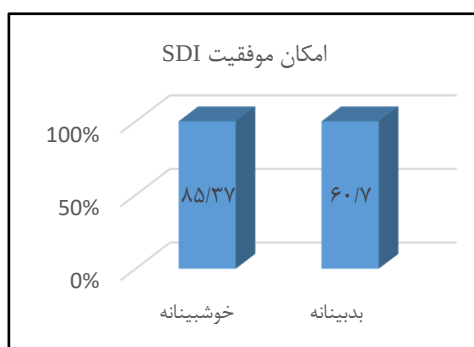


شکل ۳- وضعیت هر معیار جهت پیاده‌سازی زیرساخت داده‌های مکانی (SDI) در سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان غربی

در ادامه همان‌طور که قبلاً نیز ذکر شد به‌منظور کمی-سازی معیارهای امکان موفقیت پیاده‌سازی SDI در سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان غربی از طیف لیکرت استفاده شد. نتایج نشان داد که در حالت خوش‌بینانه با در نظر گرفتن پاسخ‌های خیلی کم، کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد، امکان موفقیت پیاده‌سازی SDI در سازمان جهاد کشاورزی ۸۵/۳۷ درصد برآورد شده است؛ اما با در نظر گرفتن پاسخ‌های زیاد و خیلی زیاد، با نگرش بدبینانه امکان اجرای موفقیت‌آمیز SDI در سازمان جهاد کشاورزی ۶۰/۷ درصد می‌باشد (جدول شماره ۴ و شکل شماره ۴).

جدول ۴- درصد امکان موفقیت پیاده‌سازی SDI در سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان غربی

نگرش خوش‌بینانه	نگرش بدبینانه
۸۵/۳۷	۶۰/۷



شکل ۴- درصد امکان موفقیت پیاده‌سازی SDI در سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان غربی

به بیان دیگر، حداقل امکان موفقیت برای اجرا یا پیاده سازی SDI در سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان غربی ۶۰/۷ درصد و حداکثر امکان موفقیت برای اجرای SDI ۸۵/۳۷ درصد می باشد.

۶- نتیجه گیری

بررسی های صورت گرفته در کشور ایران بیانگر این مسئله است که همواره عوامل محدودکننده غیر فنی از جمله عوامل مالی و منابع انسانی بر سر راه پیاده سازی SDI در سازمان های مختلف وجود داشته است. در واقع فقدان بودجه مناسب و فقدان دانش مرتبط با GIS و SDI در افراد (به خصوص در سطوح مدیریتی) همواره از مهم ترین چالش هایی است که پیاده سازی SDI را در سازمان های مختلف با آن روبه رو است. در همین راستا در پژوهش حاضر که با استفاده از تکنیک های تصمیم گیری چند معیاره (MCDM) و با به کارگیری فرایند تحلیل شبکه (ANP) به مطالعه و شناخت وضع موجود سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان غربی از نظر ارزش داده های مکانی، انگیزش، مهارت، ادراک، سیاست، ساختار، منابع مالی و انسانی، روابط و وضعیت داده های مکانی (بر اساس شاخص های موجودیت، در دسترس بودن، قابلیت به کارگیری و میزان استفاده از داده ها) پرداخته شده است، نتایج نشان داد که در حال حاضر، آگاهی و درک اندکی از ارزش اطلاعات مکانی در تصمیم گیری های و مدیریت در سطوح مختلف سازمان وجود دارد. با وجود این کارشناسانی که به GIS آشنایی دارند انگیزه زیادی برای فراهم آوردن امکان

استفاده از سیستم های GIS و SDI در سطوح مختلف سازمان دارند؛ که این موضوع، یکی از قوت های بسیار مهم در راستای پیاده سازی SDI در سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان غربی است. از سوی دیگر، نبود سیاست ها و دستورالعمل های مشخص تولید داده و فراداده های مربوط به آن و استانداردسازی داده و فراداده، به روزرسانی داده ها و فراداده های مربوط، ذخیره سازی و تهیه نسخه پشتیبان، نحوه نمایش داده ها، به اشتراک گذاری داده ها، تجزیه و تحلیل داده ها و نیز دستورالعمل های کنترل کیفیت داده ها، تعریف نشدن منابع مالی و وجود بودجه های نامشخص در برنامه های بلندمدت و میان مدت سازمان، از چالش های مهم در زمینه پیاده سازی SDI سازمان جهاد کشاورزی به شمار می روند که لازم است در مورد آن ها تمهیداتی مناسب اندیشیده شود. جمع بندی حاصل از نتایج شناخت نیازسنجی و امکان سنجی نیز نشان می دهد که با توجه به شرایط، زمینه ی پیاده سازی و استقرار SDI سازمان جهاد کشاورزی فراهم می باشد و نیازمند این است که با اختصاص بودجه ای مناسب موانع فنی و غیر فنی در این زمینه برطرف گردد تا SDI در این سازمان پیاده سازی و استفاده گردد. نتایج حاصل از این پژوهش می تواند برای تصمیم گیرندگان و مسئولان سازمان جهاد کشاورزی و واحدهای ذی ربط و همین طور سایر سازمان ها از جمله سازمان های محیط زیست، نقشه برداری، هواشناسی، تأمین اجتماعی و شهرداری ها مورد استفاده قرار گیرد. در واقع این پژوهش می تواند الگوی نمونه بومی جهت انجام مطالعات امکان سنجی پیاده سازی SDI در سازمان های مزبور باشد.

مراجع

- [1] Nebert D. D. (2004). Developing Spatial Data Infrastructures: the SDI cookbook. Global Spatial Data Infrastructure (GSDI) Association. Publications cookbooks, Available at <http://www.gsdiassociation.org>, PP 1- 104.
- [2] Rais Mohammadi, SH. (2016), Applications and How to Implement Spatial Data Infrastructure (SDI), Thesis for Master's Degree In the field of GIS and Remote Sensing, College of Earth Sciences, Shahid Chamran of Ahvaz University, Ahvaz. (in Persian)
- [3] Loenen, B. (2014). Spatial Data Infrastructures at Work; Analysing the Spatial Enablement of Public Sector Processes, E. Dressers. Leuven University Press, Leuven (2013). 256 pp., D 45, ISBN: 978-90-586-79376We, Book review. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, 33, PP 341.
- [4] Jabbour, C., Valette, H. R., Maurel, P., Salles, J. M. (2019). Spatial data infrastructure management: A two-sided market approach for strategic reflections. International Journal of Information Management, 45, PP 69-82.

- [5] Behboudi, D., Mohamadzade, P., Feizizadeh, B., Pooranvari, A. (2018). Multi-criteria Based Readiness Assessment for Developing Spatial Data Infrastructures in East Azerbaijan Province, Iran. *GI_Forum*, 2, PP 322-333.
- [6] Faraji Sabokbar, H. A, Azadi Ghatar, S., AlaviPanah, S. K., Pour Ahmad, A. (2017), Investigation and Capacity Studing of the Babolsar Municipality from the View Point of the Implementation and Development of Local Spatial Data Infrastructures, *Journal of Human Geography Research Quarterly*, Volume 48, Issue 4, PP 673-696. (in Persian)
- [7] Ghadami, M., Azadi, S. and Ahmadian, M., 2013, Investigation on Quality of Information Management in Municipalities, Focusing on GIS's Abilities, A Case of Babolsar, *Journal of Urban Management*, No. 32, PP 245-263. (in Persian)
- [8] Hatami, j. (2012), Design of SDI conceptual model for meteorological data management, Thesis for Master's Degree In the field of GIS and Remote Sensing, College of Environmental Sciences, University of Tabriz. (in Persian)
- [9] Kok, B., & van Loenen, B. (2005). How to assess the success of National Spatial Data Infrastructures? *Computers. environment and urban systems*, 19, PP 699 -717.
- [10] Chan, T.O., Feeney, M. E., Rajabifard, A., williamsonl, P. (2001). The Dynamic nature of Spatial Data infrastructure:a method of descriptive classification. *Journal of Geomatica* vol. 11, No.9,C PP 11-22.
- [11] Faraji Sabokbar, H. A., Mansourian, A., Rezaali, M., & Aghanejad Ahmad Chalee, M. R. (2013), Development of a SDI Conceptual Model for Municipal of Babol, . *Journal of Human Geography Research*, Volume 45, Issue 1, PP 23-44. (in Persian)
- [12] Heidari, N.(2009), Using SDI in Facilitation of Urban Management (Case Study: Drilling Operations), MSc Thesis, College of Surveying Engineering, Department of GIS Surveying, Khajeh Nasir Toosi University, Tehran(in Persian)
- [13] Kalantari Oskoue, A., & Khoshemehr, M. S. (2018), Identifying and prioritizing the challenges of data sharing and spatial information, Volume 27, Issue 106, PP 37-55. (in Persian)
- [14] Yalcin, G. (2014). Initial organizational studies on national Spatial Data Infrastructure at government level, *Procedia Technology* 12, PP 572 – 576.
- [15] Kalantari Oskoue, A. . Modiri M Alesheikh, A. Hosnavi, R. & Nekooie, M. A (2018). An analysis of the national spatial data infrastructure of Iran, *Survey*, PP 1-13.
- [16] Conti, L. A., Fonseca Filho, H., Turra, A., & Amaral, A. C. Z. (2018). Building a local spatial data infrastructure (SDI) to collect, manage and deliver coastal information. *Ocean & Coastal Management*, 164, PP 136-146.
- [17] Chaturvedi, K., Matheus, A., Nguyen, S. H., & Kolbe, T. H. (2019). Securing Spatial Data Infrastructures for Distributed Smart City applications and services. *Future Generation Computer Systems*, 101, PP 723–736.
- [18] Feizizadeh, B., Blaschke, T. (2013). GIS-multicriteria decision analysis for landslide susceptibility mapping: comparing three methods for the Urmia lake basin, Iran. *Natural Hazards*, 65(3), PP 2105-2128.
- [19] Feizizadeh, B., Roodposhti, M.S., Jankowski, P. & Blaschke, T. (2014). A GIS-based extended fuzzy multi-criteria evaluation for landslide susceptibility mapping. *Computers & geosciences*. 2014 Dec 31; 73, PP 208-221.
- [20] Abedi Gheshlaghi, H., Feizizadeh, B. (2017). An integrated approach of analytical network process and fuzzy based spatial decision making systems applied to landslide risk mapping, *Journal of African Earth Sciences*, 133,PP 15-24.
- [21] Ghorbanzadeh, O., Feizizadeh., B, Blaschke. (2017). Multi-criteria risk evaluation by integrating an analytical network process approach into GIS-based sensitivity and uncertainty analyses, *Geomatics, Natural Hazards and Risk*, 9 (1), PP 127-151.
- [22] Zabihi, H., Ahmad, A., Vogeler, I., Said, M. N., Golmohammadi, M., Golein, B., Nilashi, M. (2015), Land suitability procedure for sustainable citrus planning using the application of the analytical network process approach and GIS. *Computers and Electronics in Agriculture*, 117, PP 114-126.
- [23] Aragonés-Beltrán, P., Aznar, J., Ferrís-Oñate, J., García-Melón, M. (2008). Valuation of urban industrial land: An analytic network process approach. *European Journal of Operational Research*, 185(1), PP 322-339.
- [24] Saaty, T. L. (1999). The analytic network process. Pittsburgh: RWS Publications.

- [25] Melón, M. G., Navarro, T. G., Dutra, S. A. (2009). An ANP Approach to Assess the Sustainability of Tourist Strategies for the Coastal NP of Venezuela, 5th International Vilnius Conference EURO Mini Conference, PP 235-240.
- [26] Bertram, D. (2016). Likert Scales. Retrieved July 18, 2016 from: <http://my.ilstu.edu/~eostewa/497/Likert%20topic-dane-likert.pdf>.
- [27] Prasad Subedi, B. (2016), Using Likert Type Data in Social Science Research: Confusion, Issues and Challenges, International Journal of Contemporary Applied Sciences, 3(2), PP 36-49.
- [28] Ebrahimian Ghajari, Y., Barari Siavoshkolaei, M. (2019), Runoff Production Potential Zoning Using Fuzzy GIS-MCDA Models (Case Study: Tajan River Basin), Journal of Geomatics Science and Technology (JGST), Volume 9, Issue 1, PP 1-14. (in Persian)