

ارزیابی زیرساخت داده‌های مکانی ملی با استفاده از مدل BSC

محمدجواد شهیدی نژاد*^۱، علی اصغر آل شیخ^۲، علی کلانتری اسکویی^۳

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد سیستم‌های اطلاعات مکانی - دانشکده مهندسی نقشه‌برداری - دانشگاه صنعتی

خواجه نصیرالدین طوسی

m.shahidinejad@yahoo.com

^۲ استاد گروه سیستم‌های اطلاعات مکانی - دانشکده مهندسی نقشه‌برداری - دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

alesheikh@kntu.ac.ir

^۳ دانشجوی دکتری سیستم‌های اطلاعات مکانی - دانشگاه صنعتی مالک اشتر

oskhom@gmail.com

(تاریخ دریافت مرداد ۱۳۹۴، تاریخ تصویب دی ۱۳۹۴)

چکیده

توسعه و استفاده از یک چارچوب مناسب برای پیاده‌سازی، ارزیابی و بهبود مستمر زیرساخت داده‌های مکانی یکی از موضوعات مهم تحقیقات در زمینه علوم مکانی است. با توجه به اینکه زیرساخت‌های داده‌های مکانی ملی در حال توسعه هستند، نیاز به توجه منابع مصرف‌شده و کارآمد بودن زیرساخت داده مکانی در آن‌ها بسیار احساس می‌شود. روش‌های زیادی برای این منظور استفاده و به کار گرفته شده است. هدف اصلی از این تحقیق ارزیابی زیرساخت داده مکانی کشور ایران از ابعاد و دیدگاه‌های مختلف است؛ برای این منظور، پرسشنامه‌ای از نقطه نظرات مختلف تهیه و تنظیم شد، سپس به روش کارت امتیازی متوازن پیاده‌سازی گردید. معیارهای مدل کارت امتیازی متوازن با فاکتورهای مربوط به ارزیابی زیرساخت داده مکانی مطابقت داده شد و بر این اساس زیرمعیارها تعریف شدند. نتایج تحقیق نشان داد که وضعیت فعلی زیرساخت داده مکانی ایران رضایت‌بخش نبوده و برای بهبود این شرایط، تلاش بیشتری در این زمینه مورد نیاز است. بیشترین ضعف در زمینه مالی به چشم می‌خورد و در زمینه فرایندهای داخلی نسبت به زمینه‌های مالی، مشتری و رشد و یادگیری عملکرد بهتری دیده می‌شود. البته زیرساخت داده مکانی ملی در ایران علیرغم مهیا بودن بستر به اشتراک‌گذاری داده، هنوز منتشر نشده است.

واژگان کلیدی: زیرساخت داده مکانی ملی (NSDI)، ارزیابی مدل، کارت امتیازی متوازن (BSC)، علوم مکانی

* نویسنده رابط

۱- مقدمه

توسعه‌ی جهانی زیرساخت داده‌های مکانی^۱ در حال رشد است و در حال حاضر به‌طور گسترده‌ای برای یافتن، دسترسی و به اشتراک‌گذاری داده از آن استفاده می‌شود. با توجه به اینکه زیرساخت‌های داده‌های مکانی در حال توسعه هستند، نیاز به توجیه منابع صرف شده در آن زیرساخت‌ها بسیار زیاد است [۱]. مهم‌ترین عنصر جهت توسعه پایدار دولت‌ها، ایجاد زیرساخت داده‌های مکانی در سطوح ملی، منطقه‌ای، استانی، محلی و سازمانی است. مطالعات گویای آن است که بیش از ۸۰٪ داده‌های موردنیاز در امور تصمیم‌گیری، تصمیم‌سازی، مدیریت، برنامه‌ریزی، اجرا و حتی عملیات روزمره ذاتاً مکانی بوده یا ماهیت و ویژگی‌های مکانی دارند. لذا وجود یک زیرساخت مناسب از داده‌های مکانی برای تداوم توسعه و آبادانی یک جامعه الزامی است [۲]. در دهه‌ی اخیر ارزیابی یکی از مهم‌ترین چالش‌ها در زمینه‌ی زیرساخت داده مکانی به شمار می‌رود و محققان مدل‌ها و رویکردهای متفاوتی در این راستا ارائه کرده‌اند [۱،۳،۴].

مراحل توسعه و ایجاد زیرساخت داده مکانی برای هر کشوری وابسته به تاریخچه تولید اطلاعات مکانی، سطح و نوع اطلاعات مکانی موجود، متولیان آن و نیازهای توسعه-ای کشور است؛ اما به‌طور کلی، جنبه‌های مختلفی اعم از اجتماعی، قانونی، سازمانی و فنی در توسعه زیرساخت داده مکانی باید موردنظر قرار گیرند [۱]. ارزیابی زیرساخت داده مکانی می‌تواند برای بررسی این‌که آیا نتایج در نظر گرفته‌شده از زیرساخت‌های داده‌های مکانی در یک روش کارآمد است یا خیر استفاده شود، همچنین می‌تواند دانش ما را درباره‌ی کارایی زیرساخت داده مکانی برای بهبود عملکرد بیشتر کند.

ایجاد زیرساخت داده مکانی ملی^۲ ایران تحت عنوان "استقرار منظومه ملی اطلاعات مکان محور" در برنامه چهارم توسعه نظام جمهوری اسلامی ایران قرار گرفت [۲]. هدف اصلی از این تحقیق ارزیابی زیرساخت داده مکانی در سطح ملی در کشور ایران و همچنین مشخص کردن نقاط قوت و فرصت‌های بهبود است، در این راستا

روش‌های ارزیابی مورد مطالعه و بررسی قرار گرفتند و خلاصه‌ای از مزایا و معایب هر یک برشمرده شده است. این تحقیق درصدد پاسخ به این سؤال است که وضعیت کنونی و عملکرد زیرساخت داده مکانی در سطح ملی چگونه است؟ و نقاط قوت و ضعف در چه زمینه‌هایی احساس می‌شود؟ این تحقیق در ارزیابی زیرساخت داده مکانی ایران برای اولین بار در کشور و به روش کارت امتیازی متوازن^۳ انجام شد.

به گفته‌ی مسئولین در حال حاضر درگاه^۴ ملی موجود است و بستر به اشتراک‌گذاری داده مهیا است ولی هنوز منتشرنشده و هنوز هیچ داده‌ای اجازه‌ی انتشار بر روی شبکه را ندارد. همچنین در بخش مطالعاتی: استخراج معماری مرکز تعامل داده^۵، استاندارد فراداده^۶، استاندارد سرویس و برنامه عملیاتی زیرساخت داده مکانی (در کلیه سطوح) انجام شده است؛ بنابراین با انتشار درگاه انتظار می‌رود نتیجه عملکرد درصد بالاتری نسبت به وضع موجود داشته باشد.

در ادامه مروری بر فعالیت‌های پیشین راجع به روش‌ها و مدل‌های ارزیابی زیرساخت داده مکانی ارائه می‌شود. سپس در بخش سوم روش‌های ارزیابی عملکرد و به‌طور خاص روش کارت امتیازی متوازن و چهار وجه آن شرح داده می‌شود. پس‌از آن در بخش چهارم روش تحقیق و مراحل ارزیابی NSDI در این مقاله توضیح داده شده است. در بخش پنجم نتایج به‌دست‌آمده ارائه شده و در انتها بحث و نتیجه‌گیری بیان خواهد شد.

۲- پیشینه تحقیق

ارزیابی عملکرد زیرساخت داده مکانی بسیار پیچیده و دشوار است. دلیل این امر آن است که خود زیرساخت داده مکانی پیچیده بوده و اجزای آن دارای جنبه‌های متعدد می‌باشند [۵،۶]. به دلیل توجیه منابع مصرف‌شده و کارآمد بودن زیرساخت داده مکانی و موارد دیگر علاقه به تحقیق پیرامون ارزیابی زیرساخت داده مکانی در سال‌های اخیر رشد کرده است و مطالعات متعددی با اهداف گوناگون در سطوح مختلف در این راستا صورت گرفته است [۱].

^۳ Balanced Score Card (BSC)

^۴ Geoportals

^۵ Clearinghouse

^۶ Metadata

^۱ Spatial Data Infrastructure (SDI)

^۲ National Spatial Data Infrastructure (NSDI)

تومانیان در سال ۲۰۰۹ مطابق مطالعات صورت گرفته در این دهه، رویکردهای ارزیابی زیرساخت داده مکانی را به ۹ دسته، طبقه‌بندی نمود که بر ابعاد مختلف زیرساخت داده مکانی اشاره می‌کند. این طبقه‌بندی شامل: شاخص آمادگی NSDI^۱، مناسبت مرکز تعامل داده، نقش سیاسی زیرساخت برای اطلاعات مکانی اروپا^۲، دیدگاه سازمانی، چارچوبی بر مبنای سیستم‌های مدیریت زمین، عملکرد زیرساخت داده مکانی مدیریت مینا، رویکرد قانونی و کارایی زیرساخت داده مکانی از دیدگاه کاربر می‌شود [۵].

فرناندز و همکاران در سال ۲۰۰۸ شاخص آمادگی NSDI را برای ۲۷ کشور به روش پرسشنامه مورد مطالعه قرار دادند و آن را به‌عنوان یک عامل مهم برای اجرای زیرساخت داده مکانی به حساب آوردند. در این مطالعه نه‌تنها مسائل فنی، بلکه مسائل سازمانی، اطلاعاتی و عوامل مالی و انسانی در ایجاد شاخص آمادگی استفاده شدند [۷].

کوک در سال ۲۰۰۵ چارچوبی برای ارزیابی میزان موفقیت NSDI از طریق ویژگی‌های سازمانی آن فراهم کرد. که در آن چهار مرحله توسعه NSDI شامل: خودکفایی^۳، تبادل^۴، واسطه و شبکه بوده و از طریق تغییرات سازمانی، مدیریت کسب‌وکار و نظریه مدیریت به دست می‌آید. همچنین شاخص‌هایی برای تعیین این مراحل از منظر سازمانی در نظر گرفته شد [۸]. وندنبروک و همکاران در سال ۲۰۰۸، رویکردهای زیرساخت داده مکانی در اروپا را با در نظر گرفتن ۳۰ شاخص بر مبنای هفت اصل: سازمان، مسائل و بودجه قانونی، داده‌های مکانی، فراداده، دسترسی و سایر خدمات، استانداردها و داده‌های زیست‌محیطی موضوعی مورد ارزیابی قرار دادند [۹].

ایجاد اولین بررسی سراسری از ۲۲ فعالیت NSDI و شش فعالیت چندملیتی و منطقه‌ای به روش پرسشنامه [۱۰،۱]، بررسی یازده NSDI و ارزیابی آن‌ها از منظر نیروهای محرک^۵، وضعیت، دامنه، دسترسی، روش اجرا و منابع [۱۱]، استفاده از چارچوب ارزیابی برای سیستم مدیریت زمین به‌عنوان پایه‌ای برای توسعه شاخص‌های ارزیابی و عملکرد برای ارزیابی زیرساخت داده مکانی [۱۲] نیز از دیگر مطالعات مربوط است.

بهبستی فر در سال ۱۳۸۹ از مدل EFQM^۶ برای ارزیابی وضع موجود و وضع ایده‌آل سیستم اطلاعات مکانی و زیرساخت داده مکانی در سازمان توانیر، استفاده کرد و توانست نقاط قوت و ضعف پیاده‌سازی سیستم اطلاعات مکانی و زیرساخت داده مکانی در سازمان توانیر را نشان دهد. به‌این‌ترتیب نشان داد روش EFQM مدل مناسبی برای خودارزیابی سازمانی و همچنین ارزیابی سیستم اطلاعات مکانی و زیرساخت داده مکانی است [۶].

تومانیان در سال ۲۰۰۹ چهار روش شش سیگما^۷، هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت^۸، BSC و مدیریت کیفیت جامع^۹ را برای پیاده‌سازی و بهبود زیرساخت داده مکانی توصیه و استفاده کرد. این مطالعه روش‌های مدیریت تجاری را توصیف کرده و یک چارچوب جامع بر مبنای این فناوری‌ها برای پیاده‌سازی و استمرار بهبود زیرساخت داده مکانی تهیه می‌کند. تومانیان هر یک از این چهار روش را برای بخشی از زیرساخت داده مکانی مناسب دانست بدین شرح که مدل شش سیگما را به‌عنوان متدولوژی هسته، مدل هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت برای مدیریت اقتصادی، مدل BSC برای ارزیابی و نظارت بر پیشرفت و مدل مدیریت کیفیت جامع برای مدیریت کیفیت زیرساخت داده مکانی می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد [۵]. همچنین تومانیان در سال ۲۰۱۱ در مطالعه‌ای دیگر، NSDI سوئد را به روش BSC و مطابق با زیرساخت برای اطلاعات مکانی اروپا ارزیابی کرده و نشان داده است که این روش می‌تواند به‌عنوان یک چارچوب جامع و انعطاف‌پذیر برای ارزیابی زیرساخت داده مکانی استفاده شود [۱۳]. جدول ۱ خلاصه‌ای از پیشینه مطالعات صورت گرفته در این زمینه را نشان می‌دهد.

^۶ European Foundation for Quality Management

^۷ Six Sigma

^۸ Activity Based Costing (ABC)

^۹ Total Quality Management (TQM)

^۱ NSDI readiness index

^۲ Infrastructure for Spatial Information in Europe (INSPIRE)

^۳ Stand alone

^۴ Exchange

^۵ Driving forces

جدول ۱- خلاصه شیوه‌های انتخابی ارزیابی زیرساخت داده مکانی [۱۴]

نویسنده	سطح	اهداف	روش‌ها	تمرکز
Onsrud (1998)	جهانی	درک محدوده، طبیعت و گستره SDI	پرسشنامه	داده
Crompvoets et al. (2004)	جهانی	اندازه‌گیری عملکرد در تعامل داده	جستجو در اینترنت، اندازه‌گیری مشخصات	مدیریت کاربرد داده
Delgado et al. (2005)	ملی	بازبینی پویا	نظریه فازی، پرسشنامه	مدیریت داده
Kok and van Loenen (2005)	سازمانی	ارزیابی بافت سازمانی	مطالعه‌های موردی، نظریه تغییر سازمانی	مدیریت
Halsing et al. (2006)	ملی	تحلیل فایده - هزینه	شبیه‌سازی رایانه‌ای	مدیریت سرویس داده
Giff and Coleman (2003), Masser (2003)	چند کشور توسعه‌یافته	دروس یاد گرفته‌شده از دیگران	مطالعه موردی	مدیریت برخی موضوع‌های نظارتی
Weiss (1998)	ملی	خودارزیابی	کارگاه	مدیریت
Kuhn et al. (2000)	محلی	ایجاد توافق	الگوسازی	مدیریت سرویس داده
Rodriguez (2005)	مفهومی	درک پویایی پیاده‌سازی	مطالعه‌های موردی، دلفی، نظریه‌های پایه	کارایی، بهره‌وری، ادراک

سیستم‌های مدیریت عملکرد زیادی موجود است که هر کدام نقاط ضعف و قوت خود را دارد. مهم‌ترین اهداف این سیستم‌ها بهبود عملکرد، اثربخشی فعالیت‌های پروژه و افزایش رضایت کارمندان و کاربران است. رایج‌ترین این روش‌ها و سیستم‌ها عبارت‌اند از: مدیریت کیفیت جامع، مدیریت بر مبنای هدف^۱، مدیریت بر مبنای ارزش‌ها^۲، هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت، شش سیگما، مدل تعالی سازمانی EFQM و BSC.

۳-۱- مدیریت کیفیت جامع

مدیریت کیفیت جامع یک رویکرد بهبود کیفیت نظام-مند برای مدیریت در سطح شرکتی به‌منظور بهبود عملکرد از نظر کیفیت، بهره‌وری، رضایت کاربر و سودآوری است. درحالی‌که شیوه‌های مدیریت کیفیت جامع در شرکت‌های بسیاری برای چندین دهه مورد استفاده قرار گرفته و با موفقیت‌های زیادی روبرو شده است، برخی از برنامه‌های این روش با شکست روبرو شده‌اند [۱۷]. مدیریت کیفیت جامع مجموعه‌ای از ابزارهای احاطه‌شده با فلسفه تفکر کیفیت است. این روش برای پیشنهاد سرویس‌های ارزش‌افزوده به کاربران به‌طور مؤثر و سودآور است که اساساً در سال ۱۹۶۰ ایجاد شد. این روش توسعه

همان‌طور که در جدول ۱ دیده می‌شود، روش‌های ارزیابی مختلفی برای ارزیابی زیرساخت داده مکانی وجود دارد. از جمله می‌توان به تهیه و تکمیل پرسشنامه، اجرای کارگاه آموزشی، شبیه‌سازی رایانه‌ای، مطالعه موردی، الگوسازی و همانند آن‌ها اشاره داشت. در این تحقیق از روش پرسشنامه استفاده شد؛ این روش بر پایه طراحی پرسشنامه‌هایی که سؤالات آن بر اساس وضعیت فعلی و آتی پروژه است استوار می‌باشد که از جمله مزایای آن می‌توان به سرعت جمع‌آوری اطلاعات، ساده بودن برای استفاده و کفایت آموزش‌های توجیهی اولیه برای شروع کار، امکان طراحی سؤالات متناسب با وضعیت پروژه و غیره اشاره کرد.

۳- روش‌های ارزیابی عملکرد

ارزیابی عملکرد یکی از موضوعات مهم برای محققین و اساتید دانشگاه است. رویکردهای متنوع در زمینه‌های پژوهش مدیریت موجب تعاریف مختلفی برای سیستم مدیریت عملکرد شده است. سیستم مدیریت عملکرد یک یا مجموعه‌ای از معیارها است که هم برای میزان کارایی و هم میزان تأثیر در اجرا استفاده می‌شود [۱۵]. در تعریفی دیگر سیستم مدیریت عملکرد سیستم اطلاعاتی است که در قلب فرآیند مدیریت عملکرد است و از اهمیتی حیاتی برای عملکرد مؤثر و کارآمد برخوردار است [۱۶].

^۱ Management by Objective (MBO)

^۲ Management by Values (MBV)

مربوط به مدیریت یک پروژه، جهت گیری و درک درستی از ساختار هزینه، ارزیابی هزینه‌ها توسط مدیران برای پیش‌بینی و کنترل هزینه‌های آینده و غیره است. در واقع پیچیده‌ترین راه تخصیص هزینه‌های سربار و مطابق با اصل علیت است [۲۱]. این روش بیشتر بر روی پارامترهای مالی تمرکز داشته و سایر وجوه را در نظر نمی‌گیرد بنابراین به‌تنهایی برای ارزیابی زیرساخت داده مکانی مناسب نیست.

۳-۵- شش سیگما

روش شش سیگما یک رویکرد مدیریت پروژه محور برای بهبود محصولات، خدمات و فرآیندهای کاهش مداوم نقص‌های پروژه است. این روش یک استراتژی کسب‌وکار است که در بهبود درک نیاز کاربر، سیستم کسب‌وکار، بهره‌وری و عملکرد مالی تمرکز دارد. این روش جامع‌تر از روش‌های کیفیت اولیه مانند مدیریت کیفیت جامع است [۲۲]. روش شش سیگما بیشتر برای پروژه‌ها و سازمان‌های تجاری مناسب است و نمی‌تواند به‌تنهایی برای ارزیابی NSDI استفاده شود.

۳-۶- مدل تعالی سازمانی EFQM

مدل تعالی سازمانی EFQM در ابتدای سال ۱۹۹۲ به‌عنوان چارچوبی برای ارزیابی سازمان برای جایزه کیفیت اروپا معرفی شد. این مدل بر اساس ارزش‌های مدیریت کیفیت جامع بنا شده است و چارچوبی برای خودارزیابی و بهبود مداوم ارائه می‌کند و دارای ۹ معیار است که پنج مورد مربوط به توانمندسازها شامل رهبری، منابع انسانی، خط‌مشی و استراتژی، مشارکت و منابع و فرایندها و چهار مورد مربوط به نتایج شامل نتایج منابع انسانی، نتایج مشتریان، نتایج جامعه و نتایج کسب‌وکار است [۲۳]. البته این روش انعطاف‌پذیر است و الزامی وجود ندارد که از تمامی این ۹ معیار استفاده شود. مدل EFQM بر ارزیابی حوزه مدیریت و فرآیند تولید مبتنی بر نتیجه و ارتقاء کیفیت فرایند تأکید دارد. معیارهای در نظر گرفته شده در این روش تا حدودی با معیارهای ارزیابی زیرساخت داده مکانی در سطح ملی تطابق دارد و می‌تواند برای ارزیابی NSDI مورد استفاده قرار گیرد، البته با توجه به سطوح مختلف تعالی، ساختار پیچیده‌ای دارد.

کیفیت را با انگیزه‌های کارمندان برای کسب رضایت کاربران ادغام می‌کند [۱۸]. در واقع نگاه مدیریت کیفیت جامع ابعاد گسترده و فراگیری دارد ولی تضمینی وجود ندارد که در همه زمینه‌ها از جمله ارزیابی NSDI موفق و در هر موقعیتی جوابگو باشد. به‌علاوه این روش بیشتر بر کیفیت زیرساخت داده مکانی تمرکز دارد و به ابعاد دیگر کمتر توجه می‌کند.

۳-۲- مدیریت بر مبنای هدف

این مدل تأکید بر اهداف دارد و قبل از هرگونه اقدامی باید اهداف به‌وضوح مشخص شوند و عوامل پروژه تمام تلاش خود را در راستای دستیابی به مقصود موردنظر انجام می‌دهند. مدیریت بر مبنای اهداف، فرآیند تعریف اهداف در یک پروژه است به‌طوری‌که مدیران و کارمندان با اهداف موافق بوده و بدانند برای دستیابی به آن‌ها، چه کارهایی نیاز است انجام شود. در این روش چهار فرض اساسی شامل تعیین هدف یا اهداف مشخص، تصمیم‌گیری مشارکتی، بازخورد عمل و تعیین زمان وجود دارد [۱۹]. این روش بر نحوه‌ی رسیدن به اهداف و فعالیت کارمندان و مدیران تمرکز بیشتری دارد و نحوه‌ی دستیابی بهینه به تمام اهداف از پیچیدگی‌های این روش است بنابراین برای اهداف بزرگی مثل ارزیابی زیرساخت داده مکانی در سطح ملی مناسب نیست.

۳-۳- مدیریت بر مبنای ارزش‌ها

این روش بیان می‌کند وضعیت پروژه چگونه است و پیشرفت پروژه از طریق بیان ارزش‌ها، استعاره‌ها، نمادها و مفاهیم شکل می‌گیرد که راهنمای فعالیت روزانه ایجاد ارزش توسط کارمندان در تمام سطوح و توابع است. در واقع ابزاری برای بقا و رشد و بازده اقتصادی خوب است [۲۰]. منظور از ارزش‌ها در این روش ارزش‌های اخلاقی و مسؤلیت اجتماعی بوده بنابراین معیارهای ارزیابی زیرساخت داده مکانی را ندارد.

۳-۴- هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت

اساس کیفیت در این روش محاسبه هزینه به‌عنوان یک فن تخصیص جدید و مناسب، تمرکز روی خروجی فرآیند و فعالیت‌ها و نه فقط مصرف منابع، ارائه اطلاعات

۳-۷- مدل کارت امتیازی متوازن

کاپلان و نورتون در سال ۱۹۹۶ تشریح کردند که BSC، مأموریت و استراتژی پروژه را به گروهی از شاخص‌های جامع تبدیل نموده که چارچوبی برای شاخص‌های استراتژیک و سیستم‌های مدیریتی فراهم می‌کنند. آن‌ها معتقد بودند که چهار منظر BSC می‌تواند بین بسیاری از فعالیت‌های مهم تعادل برقرار کند. به این ترتیب روش BSC نه تنها به عنوان یک ابزار نیرومند برای ارزیابی عملکرد بلکه به عنوان ابزاری جهت تحقق استراتژی به جامعه معرفی گردید [۲۴].

BSC یک چارچوب شناخته شده است که در دهه‌ی اخیر به طور گسترده برای اندازه‌گیری عملکرد استراتژیک در زمینه‌های مختلف مورد استفاده قرار گرفته است [۲۵]. روش ارزیابی متوازن ابتدا به عنوان یک روش نوین ارزیابی عملکرد و سپس به عنوان ابزاری جهت کمک به تحقق استراتژی و یا به عبارت بهتر سیستمی برای مدیریت بر استراتژی ایجاد شد و از سوی صاحب‌نظران مدیریت و محققین به شدت مورد استقبال قرار گرفت [۲۶].

کارت امتیازی متوازن روشی است که در آن استراتژی‌های پروژه به مجموعه‌ای از شاخص‌ها یا سنج‌های عملکردی قابل اندازه‌گیری تبدیل شده و از طریق اجرای آن، سیستمی برای سنجش تحقق استراتژی و مدیریت استراتژیک ایجاد می‌شود. معیارهای BSC از چهار دیدگاه مالی^۱، مشتری^۲، فرآیندهای داخلی^۳ و رشد و یادگیری^۴ تشکیل شده است [۲۷]. در سال‌های اخیر روش کارت امتیازی متوازن یک روش موفق اندازه‌گیری عملکرد در کشورهای توسعه یافته و همچنین در کشورهای در حال توسعه محسوب می‌شود [۲۵، ۲۸].

مشاهده شده است که بسیاری از سازمان‌های موفق یا مطابق BSC هستند و یا با آن آشنا هستند [۲۹]. مدل BSC، نگرش جدیدی جهت اجرای استراتژی در زیرساخت داده مکانی بوده و به دنبال پاسخ‌گویی بدین موضوع است که اساساً چه کارهایی باید انجام شود و چه شاخص‌های می‌بایست مورد ارزیابی قرار گیرد.

رابطه‌ی علت و معلولی بین چهار دیدگاه BSC وجود دارد که باعث ارتباط و پیوند شاخص‌های ارزیابی NSDI به شاخص‌های ارزیابی عملکرد می‌شود. ایجاد فضای مناسب برای نوآوری و خلاقیت و آموزش کارکنان ماهر در وجه رشد و یادگیری باعث بهبود در فرایندهای عملیاتی داخلی و افزایش کیفیت می‌شود. بهبود کیفیت در زمینه ارائه محصولات و خدمات مناسب منجر به افزایش رضایت کاربران خواهد شد. رضایت کاربران به صورت مستقیم موجب تهییج منافع جامعه شده و همچنین درآمد حاصل از تجاری‌سازی را افزایش می‌دهد که بهبود نتایج مالی و افزایش درآمد را دربر خواهد داشت [۱۳، ۲۶].

البته استفاده از هر چهار دیدگاه در این روش الزامی نیست و با توجه به هدف ارزیابی می‌توان از دیدگاه‌های مورد نیاز استفاده کرد که انعطاف‌پذیری این روش را نشان می‌دهد. در ادامه چهار وجه مربوطه تشریح می‌شود.

۳-۷-۱- وجه مالی

شاخص‌های مالی از اجزای مهم نظام ارزیابی متوازن‌اند. به‌ویژه در این وجه می‌توان مشخص کرد که اجرای موفقیت‌آمیز اهدافی که در سه وجه دیگر تعیین شده‌اند، در نهایت به چه نتایج و دستاوردهای مالی منجر خواهند شد. می‌توان همه تلاش و کوشش خود را صرف بهبود رضایت‌مندی کاربران، ارتقاء کیفیت و کاهش زمان تحویل محصول و خدمات کرد؛ ولی اگر این اقدامات به نتایج ملموسی در گزارش‌های مالی منجر نشود ارزش چندانی نخواهد داشت [۲۶]. ایده اصلی در این وجه بهره‌مندی بخش‌های مختلف جامعه از مزایای زیرساخت داده مکانی است. به‌گونه‌ای که با توجه به وضعیت مالی تلاش می‌کند زیرساخت‌های داده مکانی را فعال و به‌روز نگه دارد [۱۳].

۳-۷-۲- وجه مشتری

تمام سرمایه‌گذاری‌ها و پیشرفت‌های فناوری برای ارائه محصولات مکانی و خدمات به کاربر است؛ بنابراین، رضایت کاربر یک عامل بسیار مهم است که باید در هنگام ارزیابی زیرساخت داده مکانی در نظر گرفته شود [۱۳]. برای انتخاب اهداف و شاخص‌های مربوط به وجه مشتری، می‌بایست به دو سؤال حیاتی پاسخ داده شود، اول اینکه چه کسانی کاربر هدف هستند؟ دوم اینکه خدمات ارائه شده برای کاربران چیست؟ [۲۶].

^۱ Financial Perspective

^۲ Customer Perspective

^۳ Internal Processes Perspective

^۴ Learning & Growth Perspective

۳-۷-۳- وجه فرایندهای داخلی

جدول ۲- چارچوب مدل BSC برای ارزیابی NSDI

دیدگاه	اهداف	زیرمعیارها
مالی	۱. سودآوری و ۲. افزایش درآمد و توسعه NSDI	۱. سرمایه‌گذاری دولت و بخش خصوصی ۲. اثر کارایی داده مکانی و خدمات ۳. بازگشت سرمایه حاصل از
مشتری	۱. رضایت کاربران ۲. ارائه خدمات مطلوب	۱. استفاده کاربران از خدمات داده مکانی ۲. دسترسی به فراداده
فرایندهای داخلی	۱. تولید محصول ۲. داده و خدمات	۱. در دسترس بودن و کیفیت مجموعه داده‌های مکانی و خدمات ۲. اطمینان از کیفیت روش کار ۳. استانداردسازی داده‌ها
رشد و یادگیری	فرهنگ‌سازی و افزایش مهارت	۱. پیشرفت علمی و کاری کارمندان ۲. طبقه‌بندی مهارت‌ها برای مدیریت داده مکانی و کارایی

برای برآورده ساختن انتظارات کاربران ممکن است به مجموعه‌ی کاملاً جدیدی از فرایندهای عملیاتی نیاز باشد. فرایندهای داخلی برای اجرای زیرساخت داده مکانی شامل: فعالیت‌های استانداردسازی، فاکتورهای مدیریت داده (مانند تولید، ذخیره‌سازی، به‌روزرسانی، بازیابی)، ایجاد شبکه‌های دسترسی و وب‌سرویس‌های مکانی، ترتیبات سازمانی و همکاری‌های مشترک، توسعه محصولات و خدمات جدید، خدمات پس از فروش، مهندسی مجدد فرایندهای تولیدی و غیره است [۱۳، ۲۶].

۳-۷-۴- وجه یادگیری و رشد

این دیدگاه به ظرفیت‌سازی کارکنان می‌پردازد. با توجه به نقش کارکنان ماهر و مدیران بسیار آگاه برای SDI موفق، یادگیری و رشد یک دیدگاه ارزیابی مهم برای زیرساخت داده مکانی است [۱۳]. اهداف و شاخص‌های مربوط به این وجه باعث دستیابی به اهداف تعیین شده در وجوه فرایندهای داخلی و مشتری و درنهایت سهام‌داران جامعه علوم مکانی می‌شود. درواقع این اهداف و شاخص‌ها زیربنا و بنیانی برای برپایی نظام ارزیابی متوازن هستند. وقتی اهداف و شاخص‌های مربوط به وجوه مشتری و فرایندهای داخلی تعیین شوند شکاف موجود در بین مهارت‌ها و قابلیت‌های مورد نیاز کارکنان و سطح فعلی این مهارت‌ها و قابلیت‌ها مشخص خواهد شد [۲۶].

برای هریک از دیدگاه‌های BSC المان‌های اهداف، دلیل و اثر مرتبط بودن و ابتکار عمل در نظر گرفته می‌شود که با مطابقت دادن معیارهای ارزیابی زیرساخت داده مکانی، در جدول ۲ المان‌های در نظر گرفته‌شده در این مطالعه آورده شده است. برای هر هدف نیز زیرمعیارهایی تعیین کرده و با محاسبات انجام‌شده اندازه‌گیری شاخص‌های کلیدی عملکرد^۱ صورت گرفت.

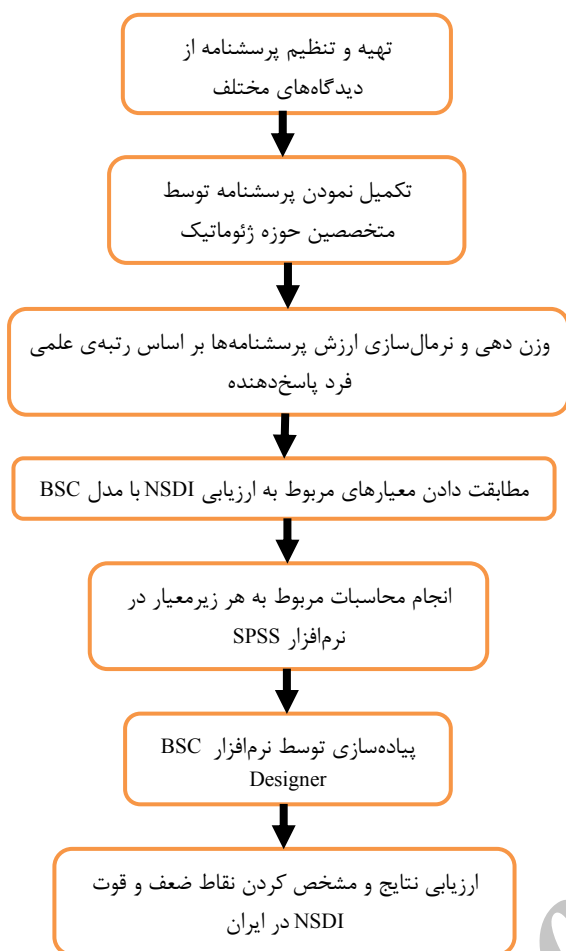
شاخص‌های کلیدی عملکردها اقداماتی قابل‌سنجش هستند که منعکس‌کننده عوامل بحرانی موفقیت یک پروژه می‌باشند [۵، ۱۳].

۴- روش تحقیق

به‌منظور نیل به اهداف تحقیق، مراحل گوناگونی سپری شد. ابتدا دیدگاه‌های مختلفی در نظر گرفته شد و با توجه به آن‌ها پرسشنامه‌ای پنج گزینه‌ای تهیه و تنظیم شد. سپس با مراجعه حضوری به مراکز و سازمان‌های حوزه‌ی ژئوماتیک پرسشنامه‌ها توسط متخصصین این حوزه تکمیل گردیده و بر اساس رتبه علمی پاسخ‌دهندگان (دکتری - کارشناسی ارشد - کارشناسی) و غیره وزن دهی و سپس نرمال‌سازی شدند. معیارهای ارزیابی NSDI با روش BSC تطبیق داده شد. اهداف و زیرمعیارها مشخص گردید و پس از انجام محاسبات مربوط به هر زیرمعیار در نرم‌افزار BSC Designer Pro پیاده‌سازی انجام شده و ارزیابی صورت گرفت که مراحل در شکل ۱ نشان داده شده و ذیلاً جزئیات آن‌ها آمده است.

گام اول: برای طراحی سؤالات، دیدگاه‌های مختلف در نظر گرفته شد. استحکام چارچوب ارزیابی زیرساخت داده مکانی از نقطه نظرات مختلف در تعدد دیدهای ارزیابی است. انعطاف‌پذیری این چارچوب، اجازه افزایش دیدگاه‌های ارزیابی جدید و تعدیل و حذف آن‌هایی که موجودند از جمله مزایای این روش می‌باشند. هر دیدگاه یک هدف ارزیابی خاص را ارائه می‌دهد. برخی دیدگاه‌های ارزیابی می‌توانند در ارزیابی کارایی و عملکرد زیرساخت

^۱ Key Performance Indicators (KPIs)



شکل ۱- مراحل ارزیابی NSDI ایران با استفاده از مدل BSC

جدول ۳- نمونه‌ای از پرسشنامه ارزیابی NSDI

۱- وجود سرویس‌هایی جهت دانلود مجموعه داده‌های مکانی به صورت برخط	<input type="checkbox"/> کاملاً موافق	<input type="checkbox"/> موافق	<input type="checkbox"/> خنثی	<input type="checkbox"/> مخالف	<input type="checkbox"/> کاملاً مخالف
۲- وجود سازمانی جهت هماهنگی امورات مرتبط با داده‌های مکانی	<input type="checkbox"/> کاملاً موافق	<input type="checkbox"/> موافق	<input type="checkbox"/> خنثی	<input type="checkbox"/> مخالف	<input type="checkbox"/> کاملاً مخالف
⋮					
۶۱- امکان جستجوی نقشه مبنا در درگاه NSDI	<input type="checkbox"/> کاملاً موافق	<input type="checkbox"/> موافق	<input type="checkbox"/> خنثی	<input type="checkbox"/> مخالف	<input type="checkbox"/> کاملاً مخالف
۶۲- وجود چارچوب نرخ‌گذاری و تجاری‌سازی داده و اطلاعات مکانی	<input type="checkbox"/> کاملاً موافق	<input type="checkbox"/> موافق	<input type="checkbox"/> خنثی	<input type="checkbox"/> مخالف	<input type="checkbox"/> کاملاً مخالف

داده مکانی کمک کنند. بقیه‌ی دیدگاه‌ها پتانسیلی برای عمقی شدن دانش ما درباره‌ی زیرساخت‌های داده مکانی دارند و کمک می‌کنند تا ترکیب دیدگاه‌های مختلف ارزیابی شده و اهداف برای یک ارزیابی زیرساخت داده مکانی جامع‌تر و کمتر جانب‌دارانه را فراهم نمایند [۱].

در این تحقیق برای ارزیابی زیرساخت داده مکانی از روش پرسشنامه استفاده شد. بدین ترتیب ۶۲ سؤال از نقطه نظرات و معیارهای استفاده‌شده تهیه و تنظیم گردید. پرسشنامه حاوی پاسخ‌های ۵ گزینه‌ای شامل: کاملاً موافقم، موافقم، خنثی، مخالفم و کاملاً مخالفم است که نمونه‌ای از آن را در جدول ۳ ملاحظه می‌نمایید.

تصمیم‌گیری درباره حجم نمونه، از لحاظ تأمین میزان دقت نتایج نمونه‌گیری و صرفه‌جویی در مقدار وقت و هزینه از اهمیتی بالایی برخوردار است. برای تعیین تعداد پرسشنامه‌ای که باید پر شود، از روش کوکران که یکی از رایج‌ترین روش‌های تعیین حجم نمونه محسوب می‌شود، استفاده شده است. جامعه آماری متخصصین حوزه زیرساخت داده مکانی در ایران ۱۲۰ نفر تقریب زده شد که این آمار بر اساس تعداد سازمان‌های دولتی و خصوصی و همچنین اساتید هیئت‌علمی دانشگاه‌ها محاسبه شد.

که در آن n حجم نمونه، Z ضریب اطمینان قابل قبول است که با استفاده از جدول توزیع نرمال برای سطح اطمینان مشخص، تعیین می‌شود؛ طبق این جدول برای سطح اطمینان ۰٫۹۵ درصد (سطح خطای ۵ درصد) مقدار آن ۱٫۹۶ است. e درصد خطای مجاز و p مقدار تخمین یک ویژگی که در جامعه موجود است، q مقدار تخمین یک ویژگی که در جامعه وجود ندارد. از آنجاکه این دو

حجم نمونه بر اساس فرمول ارائه‌شده توسط کوکران و طبق رابطه ۱ محاسبه می‌شود [۳۰].

$$n = \frac{Z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 * p * q}{e^2} \div \left(\frac{Z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 * p * q}{e^2} - 1 \right) + 1 \quad (1)$$

استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS^۳ مقدار ۰,۹۴۴ محاسبه شد که نشان از همبستگی درونی بالا در پرسشنامه‌ها است، نتایج خروجی نرم‌افزار SPSS در جدول ۵ نشان داده شده است.

جدول ۵- خروجی نرم‌افزار spss مربوط به ضریب آلفای کرونباخ

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	Number of Items
.944	.939	62

گام سوم: به دلیل اینکه همه افرادی که پرسشنامه را پر نمودند در سطح یکسانی نبودند؛ بنابراین برای سنجش صحیح پرسشنامه‌ها، نیاز به نرمال‌سازی ارزش پرسشنامه‌ها وجود داشت که این کار در نرم‌افزار SPSS و با وزن دهی بر اساس مدرک و رشته تحصیلی، سابقه کار در حوزه ژئوماتیک و محل فعالیت شخصی که پرسشنامه را پر کرده بود، انجام شد. برای این منظور از رابطه‌ی ۳ استفاده شد:

$$w = aD + C + \frac{\rho}{4} \quad (۳)$$

که در این رابطه w وزن هر پرسشنامه، a ضریب مربوط به رشته تحصیلی است؛ رشته تحصیلی حوزه ژئوماتیک دارای ضریب ۱ و برای سایر رشته‌ها ضریب ۰,۷ پیشنهاد شده است. D مربوط به مدرک تحصیلی است که به ازای مدرک دکتری مقدار D برابر ۰,۵، کارشناسی ارشد مقدار ۰,۳ و کارشناسی مقدار ۰,۱ در نظر گرفته شد. C سابقه کاری پاسخ‌دهنده است که سابقه کاری زیر ۵ سال مقدار ۰,۱، بین ۵ تا ۱۵ سال، مقدار ۰,۳ و بالای ۱۵ سال مقدار متغیر C برابر ۰,۵ توصیه می‌شود. لازم به ذکر است که این ضرایب به صورت تجربی به دست آمده است. علاوه بر این موارد برای هر فرد پاسخ‌دهنده ضریب همبستگی بین پاسخ‌ها در نظر گرفته شده است که برای این منظور سوالات زوج و فرد از هم جدا شده و ضریب همبستگی بین این دو دسته برای هر پرسشنامه به دست آمد که این مقدار در رابطه ۳ با نماد ρ نشان داده شده است.

گام چهارم: انتخاب یک مدل مناسب برای ارزیابی عملکرد است. برای این منظور مدل‌های مختلف در بخش سوم تشریح و با معیارهای ارزیابی زیرساخت داده مکانی موردنظر در این مطالعه مطابقت داده شد که در این بین

متغیر برای مقیاس رتبه‌ای دو ارزشی استفاده شده و در این تحقیق که از مقیاس رتبه‌ای ۵ گزینه‌ای استفاده شده است، برای p و q مقدار ۰,۵ در نظر گرفته می‌شود و N تعداد جامعه آماری است که در این تحقیق ۱۲۰ تعیین شده است. بر این اساس حجم نمونه در سطح خطاهای مختلف طبق جدول ۴ محاسبه شده است.

جدول ۴- حجم نمونه برای دقت‌های مختلف

حجم نمونه (n) برای دقت‌های (e) مختلف				حجم جامعه
e	%۲۰	%۱۰	%۵	
n	۹	۴۳	۹۱	۱۲۰

گام دوم: برای تحقق هدف اصلی این مطالعه که ارزیابی NSDI ایران از نقطه نظرات و شاخص‌های مختلف است، پرسشنامه به صورت حضوری به افراد متخصص در حوزه ژئوماتیک در سازمان‌ها و ادارات مختلف برای پاسخ‌دهی تحویل داده شد و ضمن دریافت نظرات متخصصان به صورت پرسشنامه، به صورت مصاحبه‌ای نیز از نظرات استفاده شد که در وزن دهی به معیارها کمک فراوانی کرد.

در روش پرسشنامه، برای اطمینان از اینکه پرسشنامه حاضر قادر به ارزیابی NSDI است یا خیر؟ نیاز است تا آزمون روایی^۱ یا همبستگی درونی انجام شود. یکی از روش‌های رایج در این زمینه آزمون آلفای کرونباخ^۲ است. در این روش طبق رابطه ۲ ضریب آلفا محاسبه می‌شود [۳۱]:

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^n V_i}{V_{test}} \right) \quad (۲)$$

که در آن α ضریب آلفای کرونباخ، n تعداد سوالات پرسشنامه، V_i واریانس هر سؤال و V_{test} واریانس کل است.

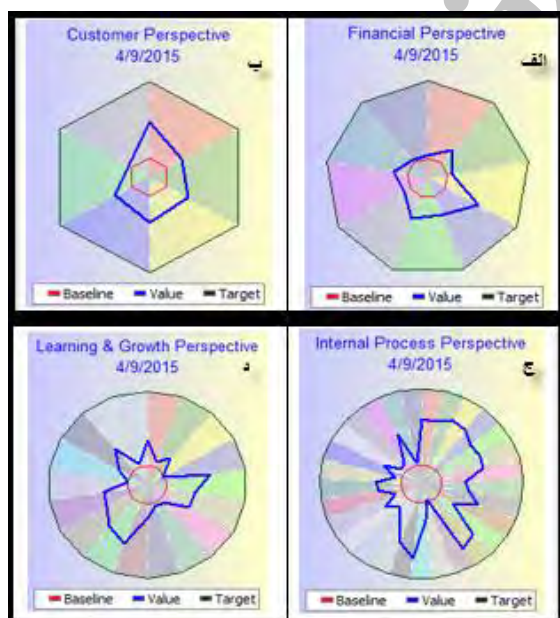
ضریب آلفا مقداری بین صفر و یک است که صفر به معنی عدم همبستگی و ۱ به معنی همبستگی کامل است که اگر مقدار آلفا بیشتر از ۰,۷ باشد یعنی پرسشنامه قابل قبول بوده و اگر بالای ۰,۹ باشد همبستگی درونی پرسشنامه عالی است [۳۲]. بر اساس ۶۲ سؤال پرسشنامه در این تحقیق و پاسخ سوالات، ضریب آلفای کرونباخ با

^۳ Statistical Package for Social Science

^۱ Reliability
^۲ Cronbach's alpha

۵- نتایج

نتایج حاصل از ارزیابی برای چهار دیدگاه BSC در شکل ۲ نشان داده شده است. این نوع نمایش که نمودار رادار^۱ نام دارد برای مشخص کردن وضعیت فعلی هر زیرمعیار و مقایسه با وضعیت ایده‌آل یا هدف است. همان‌طور که در شکل ۲-الف مشاهده می‌شود از نقطه نظر زیرمعیارهای مالی تفاوت زیادی با وضعیت ایده‌آل مشاهده می‌شود که ضعف NSDI از این منظر را نشان می‌دهد. علل نتایج ضعیف در وجه مالی مشکلاتی از قبیل سطح سرمایه‌گذاری ضعیف توسط دولت و بخش خصوصی برای زیرساخت داده مکانی، عدم وجود امنیت بلندمدت مالی، مشارکت مالی ضعیف بین بخش خصوصی و عمومی جهت ایجاد پروژه‌های مرتبط با NSDI و عدم استمرار سرمایه‌گذاری برای NSDI می‌تواند باشد. همچنین در رابطه با فرایندهای داخلی که فرایندهایی برای کمک به بهترین خروجی ممکن در کمترین زمان و با کمترین هزینه هستند، ملاحظه می‌شود که علیرغم تلاش‌های صورت گرفته در این حوزه نتایج رضایت‌بخش نبوده و با وضعیت ایده‌آل خیلی فاصله دارد، دلیل عمده این نتایج عدم انتشار درگاه ملی است که باعث می‌شود سؤالات طراحی شده در این زمینه پاسخ مطلوبی نداشته باشند، با این حال نسبت به وجه دیگر از عملکرد بهتری برخوردار است.



شکل ۲- ارزیابی زیرساخت داده مکانی برای هر دیدگاه و متناسب با هر زیرمعیار. (الف) دیدگاه مالی (ب) دیدگاه مشتری (ج) دیدگاه فرایندهای داخلی (د) دیدگاه رشد و یادگیری

مدل ارزیابی BSC تطابق بیشتری به معیارهای ارزیابی NSDI داشت.

همان‌طور که در بخش سوم بیان شد، مدل BSC عملکرد را از دیدگاه‌های مختلف مالی، مشتری، فرایندهای داخلی و رشد و یادگیری ارزیابی می‌کند. از طرفی برای ارزیابی زیرساخت داده مکانی نیاز به داشتن نقطه نظرات دیدگاه‌های مختلف امری ضروری است.

مهم‌ترین این نقطه نظرات شامل معیارهای مالی، استراتژی، فنی، کاربران، کارکنان، مدیریتی، منابع انسانی، سیاست و اجرا است [۵،۶،۱۳]. با مطابقت دادن این معیارها با دیدگاه‌های BSC این نتیجه حاصل شد که مدل BSC روش مناسبی برای ارزیابی عملکرد زیرساخت داده مکانی است. برای این منظور سؤالات متناسب با چهار دیدگاه BSC دسته‌بندی و طبقه‌بندی شد.

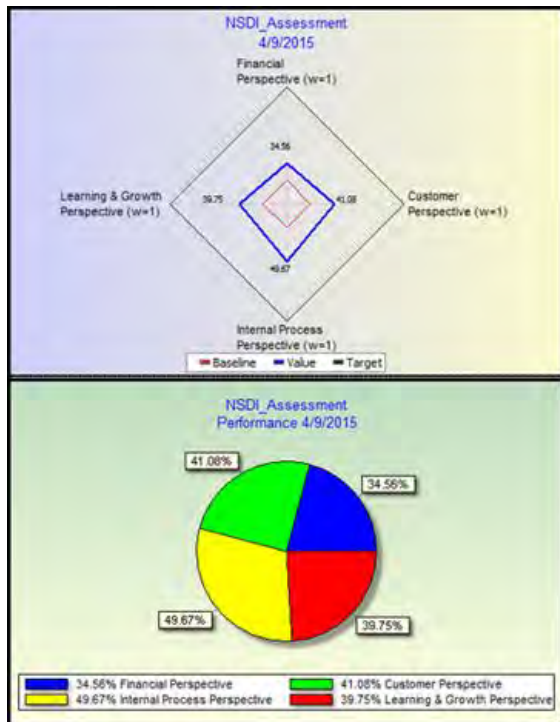
گام پنجم: برای این که بتوان ارزیابی را به روش BSC انجام داد نیاز است تا ابتدا هدف و معیار مشخص شده، سپس برای هر معیار، زیرمعیارها را تعریف کرده و در آخر مقدار هر زیرمعیار را محاسبه کرد. محاسبه مقادیر مربوط به هر زیرمعیار توسط نرم‌افزار SPSS و وزن هر زیرمعیار نیز در این نرم‌افزار انجام شد که وزن مربوط به هر زیرمعیار به صورت کارشناسی تعیین شد. علاوه بر این به هر پاسخ وزنی نسبت داده شد به این صورت که به پاسخ کاملاً موافقم وزنی برابر ۵، موافقم وزن ۴، خنثی وزن ۳، مخالفم وزن ۲ و کاملاً مخالفم وزنی برابر ۱ اختصاص داده شد. در نهایت مجموع همه وزن‌های حاصل از پرسشنامه‌ها برای هر زیرمعیار محاسبه شد.

گام ششم: پس از محاسبه مقادیر هر زیرمعیار برای ارزیابی عملکرد از نرم‌افزار BSC Designer PRO استفاده شد. BSC Designer PRO یک نرم‌افزار مدیریت عملکرد و سنجش کارایی بر اساس مدل BSC است. با کمک این برنامه قابلیت ایجاد بهترین نقشه‌های استراتژیکی، نمایش اهداف کاری خود و رابطه علت و معلولی بین عناصر مختلف وجود دارد. برای پیاده‌سازی در این نرم‌افزار از مقادیر محاسبه شده در نرم‌افزار SPSS برای هر زیرمعیار استفاده کرده و پارامترهای مقدار، وزن، حداقل و حداکثر، تاریخ شروع و خاتمه و تابع بهینگی برای هر زیرمعیار با توجه به اهمیت نسبی هر زیرمعیار مشخص گردید.

^۱ Radar Chart

نتیجه نهایی حاصل از هر چهار دیدگاه مدل BSC به تفکیک در شکل ۳ به دو صورت نمودار دایره‌ای و نمودار راداری برای دید واضح‌تر و مقایسه ساده‌تر نشان داده شده است. همان‌طور که ملاحظه می‌کنید میزان عملکرد در هر دیدگاه نشان داده شده است. میزان عملکرد برای دیدگاه مالی برابر ۳۴،۵۶ درصد، دیدگاه مشتری برابر ۴۱،۰۸ درصد، دیدگاه فرایندهای داخلی ۴۹،۶۷ درصد و دیدگاه رشد و یادگیری برابر ۳۹،۷۵ درصد است. این نتایج نشان می‌دهد که NSDI در ایران در حال حاضر بنا به دلایلی که ذکر شد وضعیت رضایت بخشی ندارد. بیشترین ضعف عملکرد در حوزه مالی مشاهده می‌شود و بهترین عملکرد نسبی در حوزه فرایندهای داخلی است.

برای محاسبه مقدار نهایی عملکرد در نرم‌افزار نیاز به داشتن سطح مبنا^۱ و مقدار هدف^۲ است که سطح مبنا کمترین مقدار برای هر معیار و مقدار هدف بهترین حالت ممکن را نشان می‌دهد. در این تحقیق با توجه به پرسشنامه‌ها و وزن سوالات و نرمال‌سازی آن‌ها مقادیر ۲۰ برای سطح مبنا و ۱۰۰ برای هدف در نظر گرفته شد. مقدار نهایی عملکرد NSDI ایران برحسب درصد در شکل ۴ نشان داده شده است.

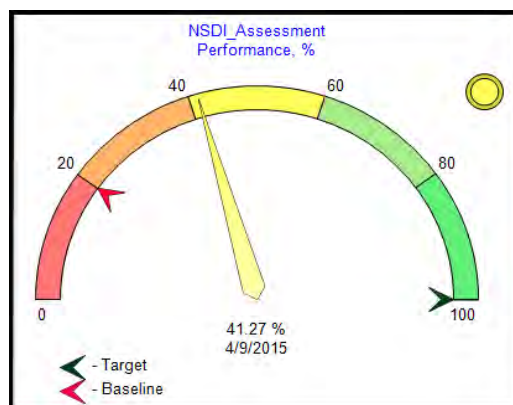


شکل ۳- ارزیابی زیرساخت داده مکانی و مقایسه هر چهار دیدگاه (الف) نمودار راداری (ب) نمودار دایره‌ای

۱ baseline
۲ target

مشکلات دیگری که باعث نتایج ضعیف در ارزیابی NSDI شده است می‌تواند شامل: عدم وجود یک زیرساخت داده مکانی مستقل و تعداد کم مجموعه داده‌های مکانی قابل دسترس برای NSDI، مشارکت ضعیف تولیدکنندگان داده‌های مکانی و کاربران در NSDI، عدم حفاظت از داده‌های مکانی توسط قانون حق نشر، عدم رعایت کامل قوانین حریم خصوصی توسط دارندگان داده‌های مکانی و عدم وجود بخشنامه آزادی اطلاعات حاوی مقررات قانونی برای بخش مربوط به داده‌های مکانی باشد. همچنین مشکلات مربوط به سیستم‌های مرجع ژئودزی و سیستم‌های تصویر استاندارد و تبدیل بین آن‌ها، تولید فراداده برای بخش کمی از مجموعه داده‌های مکانی، عدم وجود سرویس برخط برای دسترسی به فراداده و ضعف در زمینه دسترسی به اطلاعات مربوط به تولید کنندگان داده‌های مکانی از دیگر مشکلات است. به علاوه تعداد کم کاتالوگ‌های استاندارد فراداده موجود جهت پوشش تولیدکنندگان، سیاست ضعیف برای اشتراک‌گذاری داده بین مؤسسات عمومی، ضعف در فرایند مستند کنترل کیفیت داده‌ها در سطح NSDI، عدم ایفای نقش متنوع و به اندازه مشارکت‌کنندگان در ساختار NSDI، تعداد کم تأمین‌کنندگان داده‌ها و عدم آگاه‌سازی مناسب از تأثیر زیرساخت داده مکانی در بهبود کارکرد جامعه مانند تجارت، اجتماع و دانشگاه می‌تواند علل این نتایج ضعیف باشند.

البته در کنار این مشکلات کارهای مثبت و مهمی نیز صورت گرفته است؛ که در این میان می‌توان به: مطالعات انجام‌شده مربوط به استخراج معماری مرکز تعامل داده، سرویس‌هایی جهت بارگیری برخط مجموعه داده‌های مکانی و خدمات قابل‌ارائه تحت وب، توجه معنادار به استاندارد سرویس و استانداردسازی فراداده‌های موجود و برنامه عملیاتی NSDI اشاره کرد. همچنین وجود سازمان ملی مشخصی جهت هماهنگی امورات مرتبط با داده‌های مکانی و هماهنگ‌کننده‌ی عملی NSDI، وجود چارچوب نرخ‌گذاری و تجاری‌سازی داده و اطلاعات مکانی، خدمات نقشه‌ای تحت وب برای داده‌های مکانی، وجود کارکنان کافی و توانمند در هدایت و اجرای زیرساخت داده مکانی، وجود معماری شبکه درگاه NSDI، وجود طرح استراتژی بلندمدت برای زیرساخت داده مکانی، دسترسی به نرم‌افزارهای تجاری یا داخلی مکانمند و استفاده از سرویس‌های منبع باز از دیگر فعالیت‌های مفید در این زمینه به شمار می‌روند.



شکل ۴- مقدار نهایی عملکرد ارزیابی NSDI

وزن، شاخص‌های کیفی به شاخص‌های کمی تبدیل شده و محاسبات لازم انجام گرفت.

نتایج ارزیابی حاصل از مدل BSC یک دید کلی از وضعیت موجود NSDI در ایران را ارائه داد. به طوری که علاوه بر امکان مشاهده نتیجه کلی هر معیار، امکان بررسی هر یک از آن‌ها با جزئیات بیشتر نیز وجود دارد. برای این منظور می‌توان وضعیت زیرمعیارهای مربوطه را مورد مطالعه قرارداد. همچنین می‌توان سایر معیارها و زیرمعیارهایی را که معیار مورد نظر را تحت تأثیر قرار می‌دهند، مشخص و وضعیت موجود آن‌ها را بررسی نمود. نتایج حاصل شده در شکل ۲ نشان می‌دهد که NSDI در ایران از نظر فرایندهای داخلی بهتر عمل کرده ولی از جنبه مالی دارای ضعف است، همچنین نتایج حاصل در مورد دیدگاه‌های مشتری و رشد و یادگیری، علیرغم تلاش‌های سازمان‌های مربوطه، رضایت‌بخش نیست. دلیل اصلی رضایت‌بخش نبودن نتایج را می‌توان راه‌اندازی نشدن NSDI در کشور به حساب آورد که امید است با راه‌اندازی درگاه ملی ضعف‌های موجود جبران شود. لازم به ذکر است که نتایج به دست آمده به تعریف زیرمعیارها و وزن دهی بستگی دارد و با افزایش یا کاهش آن‌ها، نتایج نیز تغییر خواهند کرد.

۷- پیشنهادات

- بر اساس تجربیات به دست آمده از این تحقیق موارد ذیل برای کارهای آتی پیشنهاد می‌شود.
- انجام ارزیابی به روش پیشنهادی این مقاله زمانی که درگاه ملی راه‌اندازی شد.
- ارزیابی NSDI به روش EFQM و مقایسه با روش BSC و همچنین ترکیب روش‌های BSC و EFQM برای ارزیابی.
- ارزیابی سطوح دیگر زیرساخت داده مکانی مانند سطوح سازمانی، استانی و منطقه‌ای با استفاده از مدل BSC.
- ارزیابی با نمونه آماری بیشتر و استفاده از نظرات کارشناسان در سطح کشور.
- وزن دهی به سؤالات با روش‌های دیگری غیر از روش استفاده شده در این مقاله.

سپاسگزاری

از تمامی افرادی که وقت گران‌بهای خود را در اختیار ما قرار دادند و در تکمیل پرسشنامه به ما کمک کردند کمال تشکر و قدردانی را داریم.

همان‌طور که ملاحظه می‌شود به‌طور کلی و با در نظر گرفتن هر چهار وجه با هم مقدار عملکرد در زمینه NSDI در ایران برابر ۴۱٫۲۷ درصد است که با مقدار متوسط عملکرد ۶۰ درصد اختلاف زیادی دارد که نشان‌دهنده عدم عملکرد رضایت‌بخش در این زمینه است. این ضعف علیرغم تلاش‌های مدیران و کارشناسان فعال در زمینه سیستم‌های اطلاعات مکانی و زیرساخت داده مکانی، عمدتاً به دلیل عدم انتشار درگاه ملی است. همان‌طور که در بخش مقدمه بیان شد درگاه ملی هنوز منتشر نشده و هنوز هیچ داده‌ای اجازه‌ی انتشار بر روی شبکه را ندارد.

۶- بحث و نتیجه‌گیری

در این تحقیق با توجه به هدف اصلی که ارزیابی NSDI از نقطه نظرات مختلف است، پرسش‌های متنوعی با معیارهای متناسب برای رسیدن به اهداف تهیه و تنظیم گردید. برای ارزیابی از روش پرسشنامه استفاده شد. این روش در کنار نقاط قوتی که دارد مانند سرعت در جمع‌آوری اطلاعات، ساده بودن برای استفاده، امکان طراحی سؤالات متناسب با پروژه و غیره، نقاط ضعفی نیز دارد که می‌توان به: وابستگی شدید اطمینان‌پذیری این روش به کیفیت سؤالات و عدم ایجاد فهرستی از نقاط قوت و نواحی قابل بهبود اشاره داشت. همچنین پرسشنامه تصورات کارکنان را نسبت به پروژه بیان می‌کند ولی در رابطه با چرایی آن پاسخگو نیست و نیاز است تا تک‌تک سؤالات تحلیل شوند.

از مدل BSC به‌عنوان یک چارچوب ارزیابی با در نظر گرفتن دیدگاه‌های مختلف استفاده شد. مدل BSC علاوه بر شاخص‌های کمی، شاخص‌های کیفی مختلف را نیز در قالب زیرمعیارهایی برای هر یک از چهار دیدگاه تعریف می‌کند که برای سهولت در تحلیل و ارزیابی با تخصیص

- [1] Grus, Ł. (2010). Assessing Spatial Data Infrastructures. PHD Thesis, NCG, Nederlandse Commissie voor Geodesie, Netherlands Geodetic Commission, Delft, the Netherlands, Publications on Geodesy 76.
- [2] Vaezi, H., Baktash, P., & Amiri, A.R. (2010). Creating National Spatial Data Infrastructure (NSDI) for Iran: Opportunities and future Challenges. Conference of Geospatial Information Systems, Tehran, National Cartographic Center. [in Persian].
- [3] Budhathoki, N.R., & Nedovic-budic, Z. (2007). Expanding the Spatial Data Infrastructure knowledge base. Research and theory in advancing spatial data infrastructure concepts by H. Onsrud (Ed.), 1st Edition, ESRI Press, Redlands, California, 294.
- [4] Harvey, F., & Tulloch, D. (2006). Local-government data sharing: Evaluating the foundations of spatial data infrastructures. *International Journal of Geographical Information Science* 20(7), pp. 743–768.
- [5] Toomanian, A., & Mansourian, A. (2009). An Integrated Framework for the Implementation and Continuous Improvement of Spatial Data Infrastructures. *SDI Convergence. Research, Emerging Trends, and Critical Assessment*. B. van Loenen, J.W.J. Besemer, J.A. Zevenbergen (Editors). Nederlandse Commissie voor Geodesie, Netherlands Geodetic Commission 48, pp. 161-173.
- [6] Beheshti-far, S., Mansourian, A., & Alimohammadi, A. (2009). Assessment of GIS and SDI using EFQM. Proc. of 24th International Power System Conference, Tehran, Tavanir company, Niroo Research Institute. [in Persian].
- [7] Fernández, T.D., Fernández, M.D., & Andrade, R.E. (2008). The Spatial Data Infrastructure Readiness model and its worldwide application. *A Multiview Framework to Assess Spatial Data Infrastructures*, The Melbourne University Press, pp. 117 – 134.
- [8] Kok, B., & Van Loenen, B. (2005). How to assess the success of National Spatial Data Infrastructures?. *Computers, Environment and Urban Systems* 29(6), pp. 699-717.
- [9] Vandenbroucke, D., Janssen, K., & Van Orshoven, J. (2008). INSPIRE State of Play: Generic approach to assess NSDI. *A Multi-View Framework to Assess National Spatial Data Infrastructures*, Melbourne University Press, Australia, pp. 145 - 172.
- [10] Onsrud, H.J. (1998). A global survey of national spatial data infrastructure activities. University of Maine, Orono, Maine, undated. [online] Available at: <http://www.spatial.maine.edu/~onsrud/gsd/surveysum.htm>. [Accessed 5 August 2015]
- [11] Masser, I. (1999). All shapes and sizes: the first generation of national spatial data infrastructures. *International Journal of Geographical Information Science*, 13(1), pp. 67-84.
- [12] Steudler, D., (2003). Developing evaluation and performance indicators for SDI. Williamson, I.P., Rajabifard, A. and Feeney, M.F. (Eds). *Developing Spatial Data Infrastructures: From Concept to Reality*. London, UK: Taylor & Francis, pp. 235-245.
- [13] Toomanian, A., Mansourian, A., Harrie, L., & Rydén, A. (2011). Using Balanced Scorecard for Evaluation of Spatial Data Infrastructures: a Swedish Case Study in accordance with INSPIRE. *International Journal of Spatial Data Infrastructures Research*, 6, pp. 311-343.
- [14] Georgiadou, Y., Rodriguez-Pabón, O., & Lance, K.T. (2006). Spatial Data Infrastructure (SDI) and E-governance: A Quest For Appropriate Evaluation Approaches. *URISA (Urban Regional Information System Association) WASHINGTON DC-*, 18(2), pp. 43-55.
- [15] Salem, M. A., Hasnan, N., & Osman, N. H. (2012). Balanced Scorecard: Weaknesses, Strengths, and Its Ability as Performance Management System Versus Other Performance Management Systems. *Journal of Environment and Earth Science*, 2(9), pp. 1-9.
- [16] Bititci, U. S., Carrie, A. S., & McDevitt, L. (1997). Integrated performance measurement systems: a development guide. *International journal of operations & production management*, 17(5), pp. 522-534.
- [17] Sadikoglu, E., & Zehir, C. (2010). Investigating the effects of innovation and employee performance on the relationship between total quality management practices and firm performance: An empirical study of Turkish firms. *International Journal of Production Economics*, 127(1), pp. 13-26.

- [18] Hannula, M., Kulmala, H. I., & Suomala, P. (2005). Total quality management and balanced scorecard-A comparative analysis. In: Gopal, VV (ed.). Total Quality Management-An Introduction.
- [19] Management by objectives, Web Page. (2015). [online] Available at: https://en.wikipedia.org/wiki/Management_by_objectives#cite_ref-2. [Accessed 25 September 2015]
- [20] Dolan, S. L., & Garcia, S. (2002). Managing by values: Cultural redesign for strategic organizational change at the dawn of the twenty-first century. *Journal of management development*, 21(2), pp. 101-117.
- [21] Kapić, J. (2014). ACTIVITY BASED COSTING-ABC. *Business Consultant/Poslovni Konsultant*, 6(32).
- [22] Anbari, F. T. (2002). Six sigma method and its applications in project management. In *Proceedings of the Project Management Institute Annual Seminars and Symposium [CD]*, San Antonio, Texas. Oct (Vol. 3, No. 10).
- [23] Santos-Vijande, M. L., & Alvarez-Gonzalez, L. I. (2007). TQM and firms performance: An EFQM excellence model research based survey. *International Journal of Business Science and Applied Management*, 2(2), pp. 21-41.
- [24] Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1996). *The balanced scorecard: translating strategy into action*. Harvard Business Press.
- [25] Luu, T.V., Kim, S.Y., Cao, H.L., Park, Y.M. (2008). Performance measurement of construction firms in developing countries. *Construction Management and Economics*, 26(4), pp. 373-386.
- [26] Tabari, M., & Arasteh, F. (2008). Performance measurement using Balanced Score Card approach. *Scientific Journal of Management*, 5(12), pp. 12-20. [in Persian].
- [27] Kaplan, R.S., & Norton, D.P. (2004). *The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action*. Harvard Business School Press, Boston.
- [28] Patel, B., Chausset, T., & Millard, P. (2008). Balancing the NHS balanced scorecard!. *European Journal of Operational Research*, 185(3), pp. 905-914.
- [29] Fernandes K.J., Raja V., & Whalley, A. (2006). Lessons from implementing the balanced scorecard in a small and medium size manufacturing organization. *Technovation*, 26(5), pp. 623-634.
- [30] Cochran, W. G. (1963). *Sampling Techniques*, 2nd Ed., NewYork: John Wiley and Sons.
- [31] Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *psychometrika*, 16(3), pp. 297-334.
- [32] George, D., & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference*. 11.0 update (4th ed.). Boston: Allyn & Bacon.