

## ارایه رهیافت هستی‌شناسی به‌منظور مدیریت دانش آمایش سرزمین در ایران

معصومه واحدی<sup>۱\*</sup>، عبدالرسول سلمان ماهینی<sup>۲</sup>، سید حامد میرکریمی<sup>۳</sup>، ساناز صنایع‌گلدوز<sup>۴</sup>

۱ کارشناسی ارشد محیط‌زیست، دانشکده شیلات و محیط‌زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران

۲ استاد گروه محیط‌زیست، دانشکده شیلات و محیط‌زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران

۳ دانشیار گروه محیط‌زیست، دانشکده شیلات و محیط‌زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران

۴ دکتری برنامه‌ریزی محیط‌زیست، دانشکده محیط‌زیست، دانشگاه تهران، ایران

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۷/۳۰؛ تاریخ تصویب: ۱۳۹۹/۰۴/۰۹)

### چکیده

بر اساس شرح خدمات، مطالعه‌های آمایش در ایران شامل بررسی تعداد زیادی داده و اطلاعات متنوع است که نیاز به روش‌هایی برای مدیریت حجم بالای داده‌ها و اطلاعات دارد. با تبیین دانش مطالعه‌های آمایش در هر یک از بخش‌های مربوط، تبادل داده‌ها و همچنین اشتراک‌گذاری اطلاعات بین آن‌ها راحت‌تر صورت می‌گیرد. در سال‌های اخیر، توسعه هستی‌شناسی در حوزه‌های مختلف، واژه‌ها، عبارت‌ها و ارتباطات میان آن‌ها را به صورتی شفاف و رسمی توصیف می‌کند و یک دسته‌بندی از مفاهیم موردنظر در یک حوزه مشخص ارایه می‌دهد. استفاده از رهیافت هستی‌شناسی به تبادل اطلاعات و تفاهم درباره مفاهیم و ارتباط بین کاربران حوزه‌های مختلف دانش موردنظر می‌انجامد. در این مقاله با استفاده از نرم‌افزار Protégé، ارتباط‌های میان اطلاعات آمایش سرزمین از طریق زبان هستی‌شناسی وب (WOL) به‌طور معنادار تعریف شده است. به‌دلیل گسترده بودن مطالعه‌های آمایش سرزمین در رشته‌های مختلف، این مطالعه تنها محدود به بخش محیط‌زیست است. هدف اصلی این مقاله ارایه یک مدل برای مدیریت دانش آمایش سرزمین بر پایه هستی‌شناسی و ایجاد یک چارچوب از مفاهیم و ارتباطات مختلف در این حوزه، به‌منظور اشتراک‌گذاری بین متخصصان و سازمان‌های درگیر برای ارتقای دانش و افزایش کارایی این مطالعه‌ها در ایران است. همان‌گونه که می‌دانیم، اطلاعات آمایش استان‌های ۳۱ گانه ایران در حال تکمیل شدن است و هر یک از استان‌ها براساس سامانه‌های رایانه‌ای و نرم‌افزارهای خود، این اطلاعات را در دسترس قرار می‌دهند. استفاده از رهیافت هستی‌شناسی می‌تواند در این زمینه نیز راهگشا باشد و ضمن روشن نمودن مفاهیم و ارتباطات، از دوباره‌کاری‌ها تا حد زیادی جلوگیری نماید.

**کلید واژه‌ها:** مطالعه‌های آمایش سرزمین، هستی‌شناسی، مدیریت داده‌ها، پایگاه دانش، Protégé

## سرآغاز

توسعه یک‌سویه، نامتوازن و بدون برنامه شهرها، جمعیت و فعالیت‌ها در پهنه‌ی سرزمین، بسیاری از ظرفیت‌های کشور را بدون استفاده گذاشته و مشکلات بسیاری را در سطوح مختلف به برنامه‌ریزان تحمیل کرده است ( Ahmadi Froushani & Mahmoudi, 2010). هدف اساسی از مدیریت و برنامه‌ریزی آمایش سرزمین توزیع فعالیت‌های اقتصادی، اجتماعی، جمعیتی و ظرفیت‌های آشکار و پنهان با توجه به تحولات و دگرگونی‌های زمان و نیازهاست که بیشتر با دیدی درازمدت و به منظور بهره‌برداری بهینه از امکانات آن و همچنین آشکار نمودن نقش و مسئولیت خاص هر منطقه بر اساس توانمندی‌ها و قابلیت‌های آن به طور هماهنگ با دیگر مناطق است ( Aden & Morgan, 2001).

بررسی‌ها نشان می‌دهد که در سطح ملی و در سطوح بخشی، بسیاری از سازمان‌ها و دستگاه‌های اجرایی دولتی دارای سیاست مشخصی برای به اشتراک گذاشتن اطلاعات موجود نیستند. علاوه بر عدم وجود سیاست، قوانینی بسیار که می‌توانند در امر تبادل داده‌ها و اطلاعات تسهیل‌کننده باشند نیز در کشور تدوین و تصویب نشده است (Salehi & Pourasghar, 2009). روش‌های کلاسیک و سنتی نمی‌توانند مقیاس بزرگی از داده‌ها را رسیدگی کنند و به همین دلیل برای مدیریت داده‌ها نیاز به روش‌های جدید است. داده‌ها باید طوری ساختار یابند تا با یک روش سریع آن را درک کنیم. هستی‌شناسی به منظور تهیه و ارایه ساختار داده‌های موجود به شکل قابل بررسی استفاده می‌شود و نتایج حاصل از هستی‌شناسی تعامل استفاده‌کنندگان با داده‌ها را افزایش می‌دهد (LeClair & Khedri, 2016). این مقاله در راستای استفاده از هستی‌شناسی در فرآیند مطالعه‌های آمایش سرزمین به تبیین مفاهیم و موضوعات و ارتباط بین دستگاه‌ها و متخصصان دخیل در آمایش سرزمین می‌پردازد و هدف آن رفع برخی از مشکلات موجود در مطالعه‌های آمایش سرزمین است. از این‌رو، هدف از این پژوهش، ارایه مدل شبکه دانش<sup>(۱)</sup> و تبیین مواردی است که می‌تواند برای حل برخی از مشکلات مطالعه آمایش سرزمین به کار رود.

## مروری بر استفاده از هستی‌شناسی در تبیین دانش

### آمایش سرزمین در ایران

با وجود یک فرآیند مشخص، چارچوب کلی و رسمی در فرآیند آمایش به نام شرح خدمات در ایران، مشکلات و نواقصی در این زمینه وجود دارد که از جمله می‌توان به موارد مانند موازی‌کاری و تهیه تکراری برخی از اطلاعات و روش‌ها میان متخصصان، تولید داده‌های سرگردان و غیرمفید در فرآیند مطالعه آمایش سرزمین، شکل‌های نادرست ارتباطات میان تخصص‌ها و داده‌ها، نامفهوم بودن فرآیند کلی و نبود یک پایگاه مناسب دانش برای به‌اشتراک‌گذاری داده‌ها اشاره نمود.

فرآیند آمایش سرزمین شامل به کارگیری مجموعه‌ای از دانش‌های مختلف از رشته‌های علوم اجتماعی (جامعه‌شناسی، جمعیت‌شناسی، اقتصاد و مانند آن) و مهندسی (معماری، راه و ساختمان، کشاورزی، منابع طبیعی و محیط‌زیست و معماری و شهرسازی) و جغرافیا است (Makhdoom, 2010). استفاده از دانش‌های مختلف در فرآیند آمایش منجر به تولید داده‌های متنوع و متفاوت می‌شود. تنوع داده‌ها در فرآیند آمایش سرزمین و نبود وجود یک پایگاه مناسب دانش به‌منظور اشتراک‌گذاری داده‌ها میان متخصصان اجرای فرآیند آمایش را پیچیده‌تر می‌کند. به‌طورکلی، وجود برخی از مشکلات از جمله نبود همکاری‌های فراگروهی برای به اشتراک‌گذاری اطلاعات، تهیه اطلاعاتی که مورد نیاز روش مطالعه نیستند، عدم آگاهی از روش‌های مناسب و عدم آمادگی برای استفاده از نتایج سبب فراگیری و اجرای ناقص آمایش سرزمین در ایران می‌شود (Salmanmahiny, 2011).

به‌منظور جلوگیری از بروز این مشکلات لازم است افراد به یک آگاهی درست در این زمینه دست یابند. به عبارت دیگر، یکی از موانع اصلی عدم آگاهی درست در این زمینه است. هنگامی که سخن از آگاهی می‌رود باید دانست که داده به خودی خود تبدیل به آگاهی نمی‌شود اما متأسفانه به طور معمول به اشتباه این‌طور تلقی می‌شود که داده همان آگاهی است. در واقع، برای رسیدن داده به آگاهی لازم است که داده‌ها ابتدا با درک روابط به اطلاعات تبدیل شوند و سپس اطلاعات با دریافت الگوها به دانش تبدیل شوند و درنهایت الگوها با درک اصول به آگاهی منجر شوند (Makhdoom et al., 2001; Salmanmahiny, 2011). در شرایط کنونی، به‌نظر می‌رسد که این اتفاق در

ارایه دادند. کاربرد هستی‌شناسی برای مدیریت سیستم‌های اطلاعاتی از طریق مدل‌سازی و ایجاد یک چارچوب مفاهیم مربوطه و روابط معنایی بین مفاهیم، دامنه دانش را به اشتراک می‌گذارد و از این‌رو در علوم مختلف می‌تواند موثر واقع شود. استفاده از هستی‌شناسی و زبان وب معنایی<sup>(۳)</sup> برای مدیریت اطلاعات آمایش سرزمین و ارتباط بین افراد متخصص تقریباً موضوع جدیدی است و مدلی با استفاده از هستی‌شناسی برای دانش آمایش سرزمین در ایران موجود نمی‌باشد. مقاله حاضر شبکه دانش مطالعه‌های آمایش سرزمین را با استفاده از رهیافت هستی‌شناسی و با استفاده از نرم افزار Protégé<sup>۴</sup> ارایه می‌کند.

### مواد و روش‌ها

#### رهیافت هستی‌شناسی

واژه هستی‌شناسی یک واژه یونانی است که از خود از دو واژه «آنتوس»<sup>(۴)</sup> به معنی هستی و «لوگوس»<sup>(۵)</sup> به معنی شناخت یا اصل آمده است. این اصطلاح برای مطالعه علم وجودی انواع موجودیت‌ها در علوم طبیعی معرفی شد (Sowa, 1999). از دلایل ایجاد هستی‌شناسی می‌توان به قابلیت استفاده مجدد دانش، اشتراک‌گذاری فهم همگانی از ساختار اطلاعات در میان مردم و نرم‌افزار، تجزیه و تحلیل دانش، دامنه، توصیف مفاهیم پایه در یک دامنه و ارتباط میان آن‌ها اشاره کرد (Montenegro et al., 2012). در استفاده از چنین رویکردی، واژگان به صورتی سازمان‌دهی می‌شوند که بیانگر مفاهیم، اشیا و ارتباط بین آن‌ها و همچنین توسط ماشین قابل فهم باشند (Noy & McGuinness, 2001). به‌طور خاص، اهمیت هستی‌شناسی در زمینه‌های تحقیقاتی به‌عنوان مهندسی دانش، نمایش دانش، مدل‌سازی کیفی، طراحی پایگاه داده، مدل‌سازی اطلاعات، یکپارچه‌سازی اطلاعات، تجزیه و تحلیل شی‌گرا، بازیابی اطلاعات و استخراج، مدیریت و سازمان و طراحی سیستم‌های عامل مینا است (Guarino, 1998). روش‌های مختلفی برای ایجاد نمایش دانش استفاده شده است. در جامعه نمایش دانش، گروبر (Gruber, 1993) هستی‌شناسی را «مشخصات صریح از یک مفهوم» تعریف کرده است. به‌طور کلی، توسعه یک هستی‌شناسی دارای چارچوب کلی شامل موارد زیر است:

- تعریف کلاس‌ها یا مفاهیم در هستی‌شناسی
- تعریف ویژگی‌های هر یک از مفاهیم

مطالعه‌های آمایش سرزمین در ایران به‌شکل مناسب رخ نمی‌دهد و لازم است که این روند به‌درستی نشان داده شود و با آموزش و آگاهی‌بخشی در راه رفع مشکلات موجود گام برداشته شود. هستی‌شناسی‌ها نقش مهمی در مدیریت داده‌ها<sup>(۳)</sup> بازی می‌کنند و ارایه یک لایه قابل اشتراک و گسترش برای متحد کردن منابع داده‌های پراکنده، زمینه لازم را برای ارایه مفهوم دامنه دانش فراهم می‌کنند (Smith et al., 2007; Calvanese et al., 2012).

همان‌طور که اشاره شد، عدم درک مشترک و همسو از مفاهیم و ارتباطات مورد استفاده در فرآیند آمایش سبب ایجاد بخش عمده‌ای از مشکلات اشاره شده می‌شود. از این‌رو، هستی‌شناسی ضمن ایفای نقش در فرآیند تبدیل داده به آگاهی، برای ساماندهی فرآیند مطالعه‌های آمایش سرزمین و ایجاد یک شبکه دانش برای آموزش و آگاهی متخصصان در خصوص ضرورت ساخت و جمع‌آوری داده‌ها و ایجاد یک سیستم مدیریت دانش آمایش کمک موثری ارایه نماید. در این پژوهش سعی بر آن است مفاهیم و ارتباطات موجود در بخش محیط‌زیستی مربوط به فرآیند آمایش سرزمین به‌منظور رفع مشکلات بالا تشریح شود.

در ایران و خارج از ایران مطالعه‌های زیادی در زمینه مدل‌سازی هستی‌شناسی در زمینه‌های مختلف از جمله کتابداری، مدیریت دانش، فلسفه، علوم اجتماعی و انسانی، محیط‌زیست و سایر علوم انجام شده است. از جمله مطالعه‌های انجام شده می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: (Georgakellos & Macris, 2006)، یک مدل هستی‌شناسی برای تغییرات اقلیمی و گرمایش زمین طراحی کردند که در این مدل، دانش موجود و ساختارها و راه‌های محیط‌زیستی در قالب یک شبکه دانش بر اساس هستی‌شناسی نشان داده شده است. (Sanaye Goldouz, 2010) با استفاده از مدل هستی‌شناسی، شبکه دانش ارزیابی اثرات محیط‌زیستی در ایران را ارایه نمود. (Chalabianlou et al., 2011) با استفاده از نرم افزار Protégé<sup>۴</sup> به مدل‌سازی هستی‌شناسی سیستم‌های اکولوژیکی به‌منظور حفاظت از اکوسیستم‌های بیابانی ایران پرداختند. (Effati et al., 2012) به توسعه یک سیستم دانش مبنای مکانمند برای پیش‌بینی تصادفات در مسیرهای برون شهری پرداختند. (Montenegro et al., 2012) یک هستی‌شناسی برنامه‌ریزی سرزمین را طراحی کردند. (Wanner et al., 2015) یک هستی‌شناسی را در مورد محور ارایه اطلاعات محیط‌زیستی برای پشتیبانی تصمیم‌گیری شخصی

## • تعیین محدودیت‌ها

## • تبیین ارتباطات مفهومی

پس از این مراحل، می‌توان پایگاه دانش را با تعریف نمونه‌های منفرد از این کلاس‌ها مورد بررسی قرار داد که پایه دانش حوزه مربوط را تشکیل می‌دهند (Noy & McGuinness, 2001). به این ترتیب، مهندسی هستی‌شناسی<sup>(۶)</sup> شامل تعریف دسته‌ای از کلاس‌هایی است که با مشخص کردن ویژگی‌ها و محدودیت‌های هر یک از این کلاس‌ها انجام می‌شود. روش‌های مختلفی برای طراحی هستی‌شناسی وجود دارد. ممکن است یک هستی‌شناسی از پایه و بدون استفاده از هستی‌شناسی‌های موجود ساخته شود، ممکن است یک هستی‌شناسی بر اساس هستی‌شناسی‌هایی که وجود دارد ساخته شود، یا یک هستی‌شناسی بر مبنای مجموعه‌ای از منابع اطلاعاتی ساخته شود و یا ترکیبی از دو رویکرد قبلی مورد استفاده قرار گیرد (Uschold, 2000; Ding & Foo, 2002). اتخاذ هر یک از این روش‌ها بستگی به طراح دارد. مراحل طراحی هستی‌شناسی را می‌توان به‌طور کلی در ۵ مرحله به صورت زیر خلاصه کرد:

۱. تعیین هدف و دامنه هستی‌شناسی

۲. طراحی هستی‌شناسی در یک فرآیند سه مرحله‌ای شامل:

- تعیین و تعریف مفاهیم و روابط

- کدگذاری

- یکپارچه‌سازی هستی‌شناسی‌های موجود

۳. ارزیابی هستی‌شناسی

۴. مستندسازی

۵. ارائه راهنماها و دستورالعمل‌هایی برای هر یک از مراحل بالا (Uschold & Gruninger, 1996).

از مهم‌ترین گام‌های تدوین هستی‌شناسی، توسعه سلسله مراتب مفاهیم و تعریف ویژگی‌های هر یک از مفاهیم است. این دو مفهوم بسیار نزدیک به هم هستند و به‌عنوان مهم‌ترین گام‌های ساخت هستی‌شناسی به‌شمار می‌روند.

### زبان هستی‌شناسی

زبان هستی‌شناسی در درجه اول برای نوشتن توضیحات مفهوم، روشن و رسمی برای مدل مورد استفاده قرار می‌گیرد. زبان‌های مختلفی برای توصیف و تعیین هستی‌شناسی ارائه شده است که یکی از پیشرفته‌ترین و رایج‌ترین زبان‌ها، زبان هستی‌شناسی وب یا WOL<sup>(۷)</sup> است که از کنسرسیوم جهانی W3C<sup>(۸)</sup> برای بیان

معانی در وب پیشنهاد شده است و بر اساس XML/RDF<sup>(۹)</sup> توصیفات را حمایت می‌کند (McGuinness & Van Harmelen, 2004). این زبان به عنوان یک زبان استاندارد برای توسعه هستی‌شناسی‌ها در وب معنایی دارای قابلیت‌های فوق‌العاده‌ای است که امکان تعریف ویژگی‌های مفاهیم و روابط بین آن‌ها را در هستی‌شناسی فراهم می‌کند. در واقع، این زبان یکی از زبان‌های نشانه‌گذاری معنایی است که با تعریف کلاس‌ها، نمونه‌ها و روابط به طور واضح و رسمی در توسعه و ساخت هستی‌شناسی‌ها به کار می‌رود. این زبان دارای سه زبان فرعی WOL Lite، WOL DL و WOL Full است که هر یک ویژگی‌های خاص خود را دارند و برای گروه خاصی از کاربران طراحی شده‌اند.

هدف از ایجاد این زبان به اشتراک گذاشتن هستی‌شناسی، تعامل و ارتباط با سایر هستی‌شناسی‌ها، تعیین و تشخیص ناسازگاری‌های موجود، استفاده آسان و سازگاری با زبان‌های دیگر است. از WOL به‌عنوان زبان نمایش و توصیف رسمی مفاهیم نیز می‌توان استفاده کرد. این زبان روابط بین مفاهیم را جستجو و کشف کرده و ناسازگاری‌های هستی‌شناسی را پیدا می‌کند و اطلاعات داخل مستندات را به‌راحتی پردازش می‌دهد. WOL ابزاری است برای مدل کردن دانش مربوط به حوزه‌ی خاص مورد توجه که به‌صورت سلسله مراتبی از مفاهیم مرتبط مدل‌سازی می‌شوند و ارتباط بین آن‌ها برقرار است. شکل این ابزار به‌صورت درختی است که هر چه به پایین می‌رویم مفاهیم تخصصی‌تر می‌شوند.

### ابزار ساخت هستی‌شناسی

ابزارهای مختلفی برای ساخت و نگهداری هستی‌شناسی وجود دارد که کاربر را در ساخت هستی‌شناسی کمک می‌کند. از جمله این ابزارها می‌توان به Protégé اشاره کرد که یکی از قدرتمندترین و پرستفاده‌ترین ابزارها در زمینه ساخت هستی‌شناسی است که توسط دانشگاه استنفورد<sup>(۱۰)</sup> تهیه شده و به صورت رایگان در اختیار استفاده‌کنندگان قرار گرفته است. نرم افزار Protégé برای طراحی هستی‌شناسی مبتنی بر زبان WOL است و قابلیت‌های زیادی در زمینه ایجاد، نمایش و اصلاح هستی‌شناسی‌ها دارد. این ابزار محیطی را فراهم می‌کند تا بتوان به‌صورت کاملاً بصری و کاهش نیاز به متخصص در زمینه وب معنایی، هستی‌شناسی موردنظر را طراحی کرد. امروزه از این ابزار

یک» در واقع طبقه‌بندی موضوعات را بر عهده دارد و ارتباط «قسمتی- از» نیز به‌عنوان مفهوم‌سازی به‌کار می‌رود. این طبقه‌بندی به‌صورتی است که در یک سلسله‌مراتب طبقه‌بندی بالایی یا والدین و طبقه‌بندی پایینی یا فرزندان را می‌توان مشخص کرد. «هست- یک» نشان‌دهنده ماهیت موضوع یا فرآیند است و «قسمتی- از» نشان‌دهنده‌ی جزئی از فرآیند است که قسمت‌های مختلف یک هستی را نمایان می‌سازد، ولی طبقه‌بندی «هست- یک» ویژگی‌های ذاتی هر یک از مفاهیم را توصیف می‌کند (Sanaye Goldouz, 2010).

از جمله کارهایی که فلاسفه برای بیان فلسفه وجود در جهان انجام می‌دادند، طبقه‌بندی فوقانی است که به آن هستی‌شناسی سطح بالاتر<sup>(۱۳)</sup> گفته می‌شود. هستی‌شناسی فوقانی شامل مفاهیم اولیه است که این مفاهیم در یک سلسله‌مراتب سازمان‌دهی می‌شوند و با روابط به‌یکدیگر مرتبط می‌شوند که در واقع قسمت ساختاری هستی‌شناسی را نشان می‌دهد. هستی‌شناسی فوقانی در این تحقیق با استفاده از ارتباطات «هستی- یک» و «قسمتی- از» ساخته شده است (Sanaye Goldouz, 2010). هستی‌شناسی علاوه بر تعیین ارتباطات «هست- یک» و «قسمتی- از» از ارتباطات دیگری نیز برخوردار است که سناریوهای آموزشی دانش آمایش سرزمین را نشان می‌دهند. هر قسمت از سناریوی آموزشی نقطه آغاز و پایان هر آموزش را نمایان می‌سازد. ارتباطات دیگر و سناریوهای آموزشی به همراه رسانه‌های آموزشی هستی‌شناسی تحتانی<sup>(۱۴)</sup> را تشکیل می‌دهند. ابتدا و انتهای هر ارتباط به‌ترتیب مبدا و مقصد یک سناریوی آموزشی را مشخص می‌سازد. ابتدا و انتهای همه سناریوهای آموزشی در نهایت هدف نهایی آموزش دانش آمایش را نمایان می‌سازد (Sanaye Goldouz, 2010).

در این پژوهش، بندهای تعریف شده در شرح خدمات آمایش سرزمین که مصوب استانداری و وزارت کشور و دیگر سازمان‌ها است، کلاس‌های هستی‌شناسی را تشکیل می‌دهند و تمامی مراحل صورت گرفته در شرح خدمات در بخش مربوط به محیط‌زیست به‌صورت ساختار سلسله‌مراتب تعریف شده و بر اساس روابط «هست- یک» و «قسمتی- از» مشخص شده‌اند که هستی‌شناسی فوقانی را تشکیل می‌دهند. برای تعیین کلاس‌های اصلی هر یک از موضوعات مطالعه‌های آمایش سرزمین در شرح خدمات از نتایج مطالعه گزارش‌های آمایش سرزمین استان‌ها استفاده شده است. در این مدل از طبقه‌بندی،

محققان رشته‌های علمی در زمینه‌های مختلف از جمله علوم زیستی و محیط‌زیست استفاده می‌کنند. ابزار Protégé دارای موتورهای استنتاج است که می‌توان با استفاده از آن در تمام مراحل کار سازگاری هستی‌شناسی موردنظر را آزمایش کنیم. گاهی اوقات ممکن است تعریف طبقات یا ویژگی‌ها و یا نمونه‌ها سبب ایجاد ناسازگاری در هستی‌شناسی شوند که با استفاده از استنتاج‌گرهای موجود در این ابزار می‌توان این ناسازگاری را برطرف کرد. جدیدترین نسخه این ابزار که بر روی سایت دانشگاه استنفورد بارگذاری شده Protégé 5.1 می‌باشد. به‌دلیل آن‌که نسخه یاد شده، بتا است، در این مطالعه از نسخه Protégé 4.3 استفاده شده است. این ابزار سیستم مبتنی بر جاوا مستقل از سیستم عامل است. ابزار Protégé متشکل از محیط‌های کاری شامل Object، Classes، Entities، Active ontology، Object، WOL Viz، Individuals، Data properties، properties، DL Query، OntoGraf است که در فضای مربوط به Classes می‌توان مفاهیم موردنظر را به صورت طبقه و سلسله مراتب طبقه وارد نمود. در گام بعدی، ویژگی‌های مربوط به هر یک از طبقات تعریف می‌شود. همچنین، در قسمت طبقات می‌توان جنبه‌های هر یک از ویژگی‌ها را مشخص نمود. ویژگی‌ها در واقع نشان‌دهنده روابط از دو نوع هستند: Object properties که ارتباط بین دو نمونه را بیان می‌کند و Data properties که ارتباط بین یک نمونه با مقادیر داده را بیان می‌کند. در برگه Individuals نیز نمونه‌های مربوط به هر یک از طبقات مشخص می‌شوند. در برگه WOL Viz به تبیین مفاهیم مربوط به حوزه مورد مطالعه در طبقات اصلی هستی‌شناسی به صورت یک نمودار می‌شود.

## روش تدوین ساختار هستی‌شناسی دانش آمایش سرزمین

در تدوین هستی‌شناسی پژوهش حاضر، برای طبقه‌بندی و تعریف کلاس‌های مربوط به هر یک از موضوعات مطالعه‌های آمایش سرزمین از روش مدل هستی‌شناسی (Macris & Georgakellos, 2006; Sanaye Goldouz, 2010) استفاده شده است. در این روش ارتباطات «هست- یک»<sup>(۱۱)</sup> و «قسمتی- از»<sup>(۱۲)</sup> به‌عنوان اساس تشکیل مدل هستی‌شناسی موردنظر، مشخص شده است. این ارتباطات برای شناسایی و محاسبه به‌عنوان یک ابزار مفهومی هستند. ارتباط «هست-

۱۲۱۱> تحلیل ژئومورفولوژی قسمتی از تحلیل پستی و بلندی‌ها است.<

۱۱۲۱۱> تهیه نقشه شیب و جهت شیب قسمتی از تحلیل ژئومورفولوژی است.<

۲۱۲۱۱> تهیه مدل رقومی زمین و طبقه‌بندی ارتفاعی قسمتی از تحلیل ژئومورفولوژی است.<

۳۱۲۱۱> شبکه زهکشی طبیعی قسمتی از تحلیل ژئومورفولوژی است.<

۴۱۲۱۱> واحدهای شکل زمین قسمتی از تحلیل ژئومورفولوژی است.<

۳۱۱> تحلیل حوزه‌ها و زیرحوزه‌های آبریز قسمتی از تحلیل وضعیت منابع طبیعی و محیط‌زیست است.<

۱۳۱۱> تحلیل منابع آب قسمتی از تحلیل حوزه‌ها و زیرحوزه‌های آبخیز است.<

۲۳۱۱> تحلیل پوشش گیاهی قسمتی از تحلیل حوزه‌ها و زیرحوضه‌هاست.<

۳۳۱۱> تحلیل سیل‌گیری و سیل‌خیزی قسمتی از تحلیل حوزه‌ها و زیرحوضه‌هاست.<

۴۳۱۱> تحلیل رانش، ریزش و زمین‌لغزش قسمتی از تحلیل حوزه‌ها و زیرحوضه‌هاست.<

با توجه به ارتباطات «هست- یک» و «قسمتی- از» مشخص شده، شکل (۱) مدل هستی‌شناسی فوقانی دانش آمایش سرزمین را نمایان می‌سازد.

هر یک از اجزای تشکیل‌دهنده فرایندها به صورت جزئی بیان شده است. بر این اساس، داده‌هایی که در هر یک از بخش‌ها تولید می‌شود از طریق هستی‌شناسی تبیین می‌شود. به عبارت دیگر، فرض بر این است که با تعیین هر یک از داده‌ها در هر یک از بخش‌ها و روابط بین آن‌ها از طریق هستی‌شناسی می‌توان به راحتی روند فرآیند آمایش را با توجه به عوامل و ارتباطات منطقی بین آن‌ها که منجر به پیدا کردن ارتباط بین هر یک از بخش‌ها می‌شود، مشخص نمود. مفاهیم بیانگر موضوعات مختلف آمایش و روابط نیز نشان‌دهنده ارتباط بین طبقات هستی‌شناسی هستند. برای تعیین هر یک از موضوعات و داده‌های تولید شده در هر یک از بخش‌های مختلف آمایش سرزمین، ارتباطات بین آن‌ها مشخص شده و سپس، بر اساس گام‌های ساخت هستی‌شناسی، سلسله‌مراتب مفاهیم در نرم‌افزار Protégé نیز تعریف شد و ویژگی‌های «هست- یک» و «قسمتی- از» نیز مشخص و در نرم‌افزار مربوطه طراحی شد. دانش ارایه شده بر پایه مشخص کردن موضوعات انجام شده در هر یک از زیربندها و روابط تعریف شده در هر بخش به منظور افزایش کارایی مطالعه‌های آمایش سرزمین طراحی شده است.

## یافته‌ها

بر اساس آنچه که در روش تحقیق در مورد تهیه مدل هستی‌شناسی دانش آمایش سرزمین آمده است، در ابتدا با استفاده از شرح خدمات و گزارش‌های مربوط به آمایش سرزمین ارتباطات «هست- یک» و «قسمتی- از» برای ساخت هستی‌شناسی فوقانی نوشته شده است که بخشی از آن در زیر نشان داده شده است.

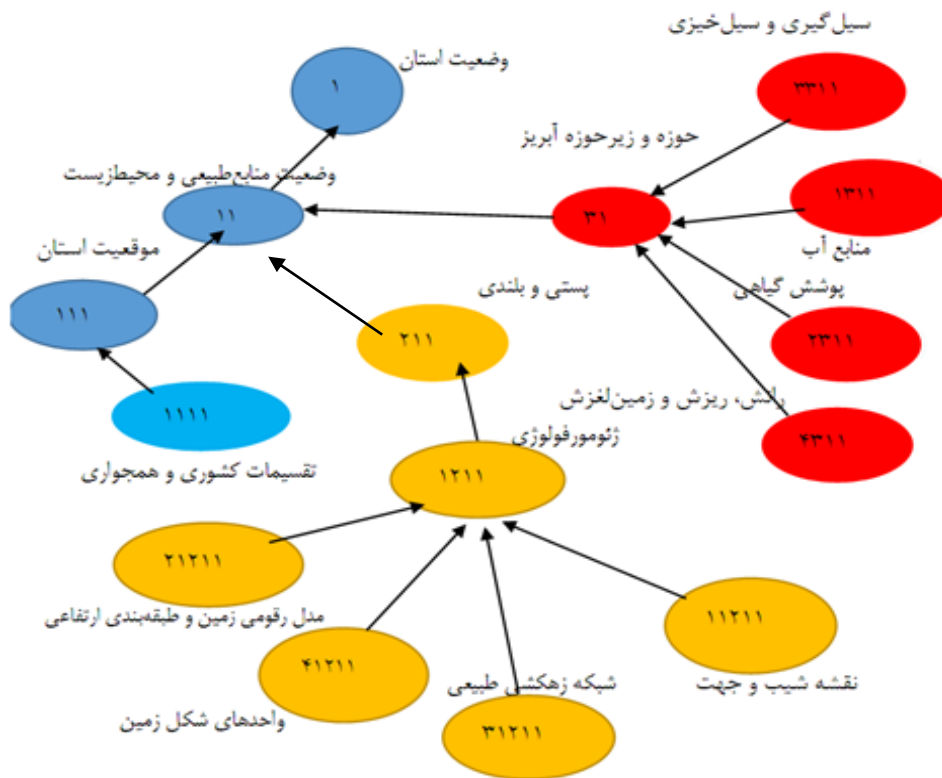
۱> تحلیل وضعیت و ساختار<

۱۱> تحلیل وضعیت منابع طبیعی و محیط‌زیست قسمتی از تحلیل وضعیت و ساختار است.<

۱۱۱> تحلیل موقعیت استان قسمتی از تحلیل وضعیت منابع طبیعی و محیط‌زیست است.<

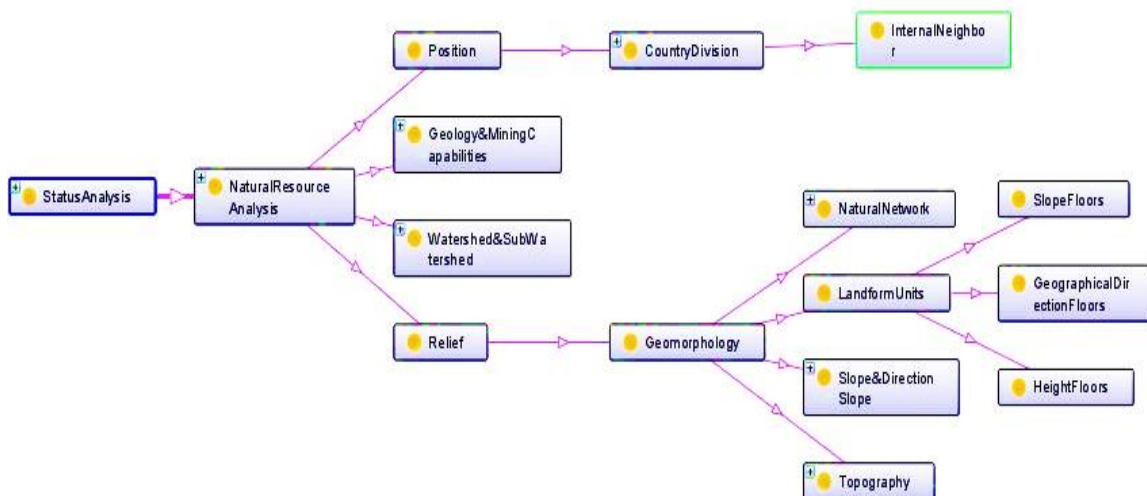
۱۱۱۱> تحلیل تقسیمات کشوری و همجواری قسمتی از تحلیل موقعیت استان است.<

۲۱۱> تحلیل پستی و بلندی‌ها قسمتی از تحلیل وضعیت منابع طبیعی و محیط‌زیست است.<



شکل (۱). مدل هستی‌شناسی فوقانی دانش آمایش سرزمین در ایران

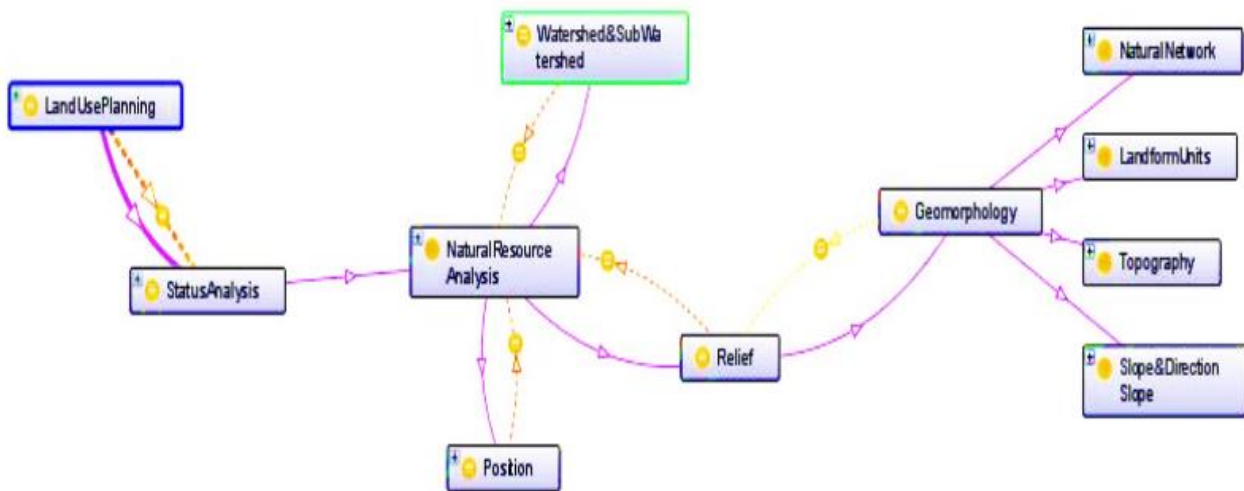
شکل (۲) بر اساس ارتباطات «هست- یک» و «قسمتی- از»، Protégé را نشان می‌دهد. هستی‌شناسی فوقانی دانش آمایش سرزمین در ایران در نرم‌افزار



شکل (۲): مدل هستی‌شناسی فوقانی دانش آمایش سرزمین در ایران در نرم‌افزار Protégé

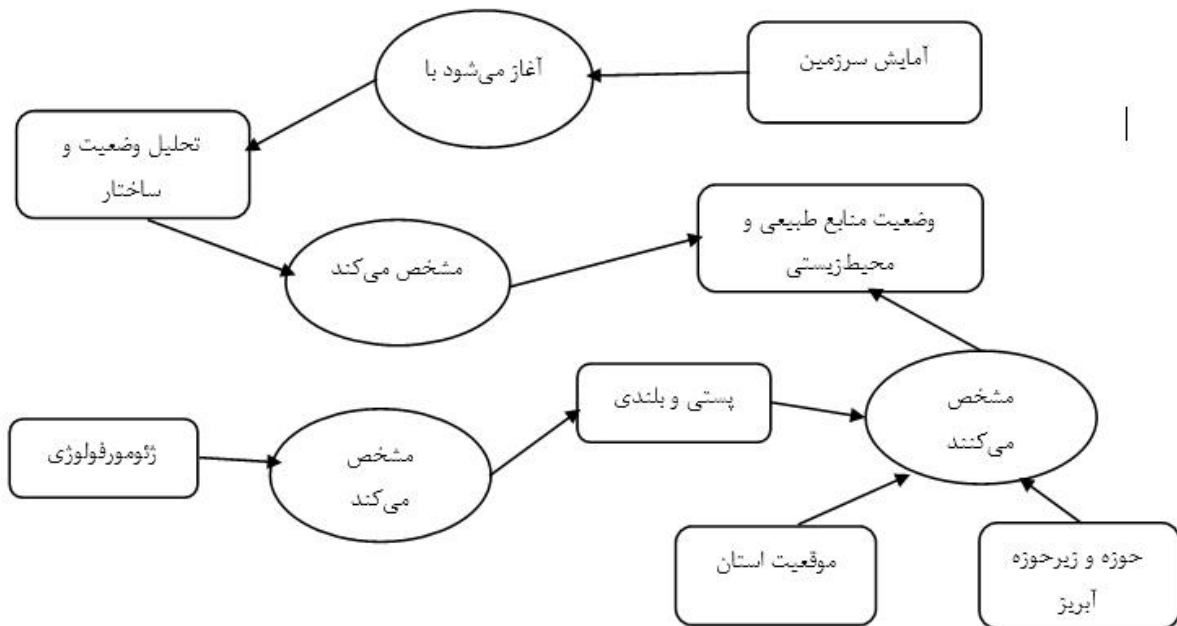
همان‌طور که در روش تحقیق در مورد هستی‌شناسی تحتانی آمده است، هستی‌شناسی از ارتباطات دیگری نیز برخوردار است که ارتباطات مختلف در هستی‌شناسی تحتانی دانش آمایش سرزمین در ایران در شکل (۳) نشان داده شده است. در این شکل ارتباطات در داخل بیضی‌ها و مفاهیم مربوط به

هستی‌شناسی فوقانی نیز در مستطیل‌های لبه‌گرد نمایش داده شده است (Macris & Georgakellos, 2006; Sanaye). ابتدا و انتهای هر ارتباط نشان‌دهنده یک سناریوی آموزشی هستند که در نهایت هدف آموزش مطالعه‌های آمایش سرزمین در ایران را مشخص می‌کند.



شکل (۳): هستی‌شناسی تحتانی دانش آمایش سرزمین در ایران

هستی‌شناسی تحتانی دانش آمایش سرزمین در ایران در نرم‌افزار Protégé در شکل (۴) نشان داده شده است.



شکل (۴): هستی‌شناسی تحتانی دانش آمایش سرزمین در ایران در نرم‌افزار Protégé



مفاهیم داده به‌دست می‌آید. همان‌طور که گفته شد، همکاری تمامی متخصصان مربوط به حوزه‌های مطالعه‌های آمایش برای تدوین و ساخت هستی‌شناسی مورد نیاز است و ارزیابی مطالعه‌های آمایش نیاز به در نظر گرفتن هدف از ساخت آن و دامنه‌ای مورد استفاده دارد. در این زمینه، هستی‌شناسی در ساختار خود با نشان دادن طبقات و ارتباط منطقی که بین آن‌ها برقرار می‌کند، می‌تواند یک نگاه کلی از مطالعه‌های آمایش سرزمین ارایه نماید.

از طرفی، با توجه به تهیه بی‌شمار داده به‌عنوان یکی از آفات آمایش سرزمین با آموزش و آگاهی بخشی کارشناسان و متخصصان مرتبط می‌توان در راه رفع مشکلات موجود گام برداشت و تا حد زیادی داده‌ها را مدیریت کرد. با تبیین مفاهیم و روابط موجود در مطالعه‌های آمایش سرزمین و با استفاده از رویکرد هستی‌شناسی، هم متخصصان و هم مسئولان به‌طور شفاف و واضح خواهند دانست چه می‌خواهند و باید چگونه و به چه شکل عمل کنند تا به هدف موردنظر دست یابند. از این راه، زمینه برای تبدیل داده به آگاهی نیز مهیاتر می‌شود.

در این پژوهش، بر اساس مدل هستی‌شناسی گرمایش زمین (Macris & Georgakellos, 2006) و همچنین مدل هستی‌شناسی (Sanaye Goldouz, 2010) مدل هستی‌شناسی دانش آمایش سرزمین طراحی شد. ارتباطات «هست-یک» و «قسمتی-از» در هستی‌شناسی شبکه دانش مطالعه‌های آمایش سرزمین، ارتباطات را تشریح می‌کند که هستی‌شناسی فوقانی مطالعه‌های آمایش سرزمین را تشکیل می‌دهد. همچنین، سناریوهای آموزشی تمامی ارتباطات را بر اساس دانش نمایان ساخت که در نهایت با رسانه‌های موضوعی مختلف می‌توانند به منظور تکمیل هستی‌شناسی تحتانی مورد استفاده قرار گیرند. در قسمت هستی‌شناسی تحتانی زمانی که سلسله‌مراتب انجام آمایش سرزمین تشریح شد، برای مثال در قسمت تعیین انواع کاربری‌ها از مدل مخدوم و سلمان‌ماهینی در مقایسه با عوامل تاثیرگذار، استفاده شد.

مدل هستی‌شناسی حاصل از این پژوهش می‌تواند با مرکز آمار، سازمان جغرافیایی ارتش، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی و سایر دستگاه‌های دخیل در آمایش سرزمین ارتباط برقرار کند تا این دستگاه‌ها با برقراری ارتباط بین خود با استفاده از دانش ارایه شده، ارتباط نزدیک‌تری داشته باشند و از کارکرد ناقص و

با استفاده از هستی‌شناسی تحتانی در نهایت ما به سناریوهای آموزشی دست یافتیم که این سناریوها می‌توانند با استفاده از رسانه‌های مختلف تکمیل گردند.

### بحث و نتیجه‌گیری

هستی‌شناسی در حوزه‌ای که مورد استفاده قرار می‌گیرد مفهوم کلمات و ارتباط بین آن‌ها را نشان می‌دهد. در واقع برای افرادی که نیاز به اشتراکی کردن اطلاعات در یک حوزه و دامنه خاص دارند، هستی‌شناسی یک واژه مشترک تعریف می‌کند. استفاده از هستی‌شناسی در زمینه‌های مختلف علمی در دهه‌های اخیر افزایش یافته است. در این پژوهش از هستی‌شناسی با هدف نشان دادن فرآیند دانش آمایش سرزمین در یک نگاه کلی و بررسی ارتباط بین بخش‌ها استفاده شده تا امکان حل برخی از معضلات آمایش سرزمین که سبب افزایش کارایی این مطالعه‌های می‌شود فراهم آید. با این حال، این پژوهش تنها برای بخش‌های مربوط به محیط‌زیست در شرح خدمات انجام شده است. زیرا، سایر بخش‌ها به متخصصان مربوط به حوزه‌های دیگر وابسته است. از این‌رو، نتایج حاصل از این پژوهش از یک طرف تمامی مراحل که برای زیربندهای مربوط به شرح خدمات در بخش محیط‌زیست لازم است و ارتباط بین آن‌ها را نشان می‌دهد و از طرف دیگر به افراد متخصص این حوزه آموزش می‌دهد که در نهایت چه اطلاعات و روشی را باید به کار گیرند. هستی‌شناسی ارایه شده امکان تبیین مفاهیم مرتبط با فرآیند آمایش را فراهم می‌کند و به این ترتیب روند یک فرایند را با توجه به عوامل و ارتباط منطقی بین آن‌ها نشان می‌دهد. از این راه، ارتباط بین هر یک از بخش‌ها را می‌توان پیدا کرد تا در اختیار برنامه‌ریزان و متخصصان آمایش قرار گیرد. همچنین، با استفاده از هستی‌شناسی آمایش سرزمین افرادی که با یکدیگر مرتبط هستند می‌توانند به راحتی داده‌ها را به یکدیگر منتقل کنند و از تولید داده‌های سرگردان، اضافی، تکراری و غیرمفید جلوگیری نمایند. در حقیقت، هستی‌شناسی ارایه شده یک واژه مشترک را برای برنامه‌ریزان و مدیران و تصمیم‌گیران آمایش سرزمین فراهم می‌کند که می‌تواند به اشتراک گذاشته شود، مورد استفاده مجدد قرار گیرد و داده‌ها را منسجم نماید. در واقع، این هستی‌شناسی به‌عنوان یک راه حمایتی ارتباط میان کارشناسان و دستگاه‌ها است که با استفاده از بسط و گسترش درک مشترک از

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>2. Data Management</li> <li>3. Semantic Web Language</li> <li>4. Ontos</li> <li>5. Logos</li> <li>6. Ontological Engineering</li> <li>7. Web Ontology Language</li> <li>8. WWW Consortium (W3C)</li> <li>9. Extended Markup Language (XML)<br/>Resource Description Framework (RDF)</li> <li>10. Stanford University<br/><a href="http://www.Protege.Stanford.edu">http://www.Protege.Stanford.edu</a></li> <li>11. Is- a</li> <li>12. Part- of</li> <li>13. Upper Ontology</li> <li>14. Lower Ontology</li> </ul> | <p>دوباره کاری جلوگیری نمایند. همچنین، روش‌شناسی ارایه شده، می‌تواند به کاربرها کمک کند بتوانند به راحتی آمایش سرزمین را ببینند و خروجی‌های حاصل از این مدل می‌تواند در سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی به عنوان متولی آمایش استفاده شود.</p> <p>تکمیل هستی‌شناسی ارایه شده با سایر بخش‌های آمایش سرزمین می‌تواند مدلی کامل و کاربردی را از مطالعه‌های آمایش سرزمین ارایه دهد. قابل ذکر است که طراحی هستی‌شناسی یکی از بهترین راه‌ها برای ارایه شبکه دانش است که به عنوان یک مدل آموزشی می‌تواند در اختیار کارشناسان و تصمیم‌گیران قرار گیرد.</p> |
|---|---|

## یادداشت‌ها

### 1. Knowledge Network

## فهرست منابع

- Aden, j. & Morgan, R, 2001. Regional Planning, A. Comprehensive View. Leonard Hill Books.
- Ahmadi Froushani, S.M. & Mahmoudi, S.M. 2010. Status of Land Administration in the Town and Country Planning. *Town and Country Planning*, 2(2).
- Chalabianlou, R.; Makhdoom, M.; Yavari, A. & Jafari, H. 2011. Ontological explication of ecological knowledge for conservation planning of desert ecosystems. *Environmental researches*.97-107.
- Calvanese, D.; De Giacomo, G.; Lembo, D.; Montali, M. & Santoso, A. 2012, September. Ontology-based governance of data-aware processes. In International Conference on Web Reasoning and Rule Systems (pp. 25-41). Springer Berlin Heidelberg.
- Ding, Y. & Foo, S. 2002. Ontology research and development. Part 1-a review of ontology generation. *Journal of information science*, 28(2), pp.123-136.
- Effati, M.; Rajabi, M. & Shabani, S. 2012. Developing a knowledge-driven geospatial information system for regional transportation corridors accidents prediction. *Journal of transportation engineering*. 345-359.
- Gruber, T.R. 1993. A translation approach to portable ontology specifications. *Knowledge acquisition*, 5(2), pp.199-220.
- Guarino, N. 1998. June. Formal ontology and information systems. In Proceedings of FOIS (Vol. 98, No. 1998, pp. 81-97).
- LeClair, A. & Khedri, R. 2016. Conto: A Protégé Plugin for Configuring Ontologies. *Procedia Computer Science*, 83, pp.179-186.
- Makhdoom, M.; Darvishsefat, A.A.; Jafarzadeh, H. & Makhdoom, A.R. 2001. Environmental assessment and planning with GIS. *University of Tehran Publication*, 310.
- Macris, A.M. & Georgakellos, D.A. 2006. A new teaching tool in education for sustainable development: ontology-based knowledge networks for environmental training. *Journal of Cleaner Production*, 14(9), pp.855-867.
- Makhdoom, M. 2010. The foundation of land management. *University of Tehran Publication*. 289.

- McGuinness, D.L. & Van Harmelen, F. 2004. OWL web ontology language overview. W3C recommendation, 10(10), p.2004.
- Montenegro, N.; Gomes, J.C.; Urbano, P. & Duarte, J.P. 2012. A land use planning ontology: LBCS. *Future Internet*, 4(1), pp.65-82.
- Noy, N.F. & McGuinness, D.L. 2001. *Ontology development 101: A guide to creating your first ontology*.
- Roussey, C.; Pinet, F.; Kang, M.A. & Corcho, O. 2011. An introduction to ontologies and ontology engineering. In *Ontologies in Urban Development Projects* (pp. 9-38). Springer London.
- Salehi, E. & Pourasghar, S.F. 2009. An analysis of challenge facing territorial management in Iran. *Rahbord*. 149-181.
- Sanaye Goldouz. S. 2010. Analysis of environmental impact assessment models and development of knowledge network for environmental impact assessment in Iran. PhD Dissertation, University of Tehran.
- Salmanmahiny, A. 2011. Fundamentals of environmental protection. *DeyNegar Publications*. Second edition. 476.
- Smith, B.; Ashburner, M.; Rosse, C.; Bard, J.; Bug, W.; Ceusters, W.; Goldberg, L.J.; Eilbeck, K.; Ireland, A.; Mungall, C.J. & Leontis, N. 2007. The OBO Foundry: coordinated evolution of ontologies to support biomedical data integration. *Nature biotechnology*, 25(11), pp.1251-1255.
- Sowa, J. F. 1999. *Knowledge Representation: Logical, Philosophical, and Computational Foundations*, Brooks Cole Publishing Co., Pacific Grove. 594pp.
- Uschold, M. & Gruninger, M. 1996. *Ontologies: Principles, methods and applications*. The knowledge engineering review, 11(02), pp.93-136.
- Uschold, M. 2000. August. Creating, integrating and maintaining local and global ontologies. In *Proceedings of the First Workshop on Ontology Learning (OL-2000) in conjunction with the 14th European Conference on Artificial Intelligence (ECAI-2000)*.
- Wanner, L.; Rospocher, M.; Vrochidis, S.; Johansson, L.; Bouayad-Agha, N.; Casamayor, G.; Karppinen, A.; Kompatsiaris, I.; Mille, S.; Moutzidou, A. & Serafini, L. 2015. Ontology-centered environmental information delivery for personalized decision support. *Expert Systems with Applications*, 42(12), pp.5032-5046.