

تغییر در مفاهیم دانش: نگاهی به ضرورت تکامل هستی‌شناسی‌ها

صنم ابراهیم زاده^۱
ملوک السادات حسینی بهشتی^۲

مطالعات دانش‌شناسی
سال دوم، شماره ۷، تابستان ۹۵

تاریخ دریافت: ۹۵/۰۴/۰۲

تاریخ پذیرش: ۹۵/۰۹/۲۰

چکیده

هدف این مقاله بررسی ضرورت کارآمدی هستی‌شناسی‌ها در برابر تغییرات در مفاهیم، در سازگاری با تغییرات مفاهیم دانش است. به طور کلی، هستی‌شناسی‌ها نوعی از ابزارهای معنایی هستند که به دلیل کاستی‌های اصطلاحنامه‌ها در بازنمون دانش، قلمروهای موضوعی را از طریق نمایش مفهوم‌ها و رابطه‌های میان آنها به کار گرفته‌اند. با توجه به تحولات مفاهیم و معنا، ضروری است در ساختار هستی‌شناسی‌ها بازنگری شود و تغییراتی برای سازماندهی و بازنمون دانش در هستی‌شناسی‌ها تدوین و طراحی گردند. این پژوهش با استفاده از روش کتابخانه‌ای انجام شده است و اطلاعات آن از طریق مرور در کتاب‌ها، مقالات مجلات علمی، مقالات همایش‌های علمی، متون علمی نمایه شده در پایگاه‌های اطلاعات و اینترنت جمع‌آوری گردیده است. سپس، مفاهیم و اصول تغییر در هستی‌شناسی‌ها مورد تحلیل و تفسیر قرار گرفته است. این مقاله با روش کتابخانه‌ای، نحوه بازنگری و سازگاری هستی‌شناسی‌ها را با تغییرات مفاهیم و معناها مورد توجه قرار داده است. بر اساس یافته‌های پژوهش، می‌توان تغییرات در هستی‌شناسی‌ها را با توجه به شش مرحله موجود در فرآیند تکامل هستی‌شناسی‌ها ارائه داد. که عبارتند از: دریافت تغییرات، ارائه و بازنمون تغییرات، معناشناسی تغییرات، گسترش و اشاعه تغییرات، اجرای تغییرات و تغییر در ارزش‌ها. همچنین، بر اساس یافته‌های دیگر این پژوهش و در راستای یک معماری منطقی برای حمایت از تکامل هستی‌شناسی‌ها می‌توان تغییرات در هستی‌شناسی‌ها به طور کارآمدتر اعمال کرد. همچنین هستی‌شناسی برای موثر بودن، نیاز به تغییرات، با سرعتی متناسب با تغییر در بخش‌هایی از جهان می‌باشند. بر اساس یافته‌های پژوهش، ضروری است که در زمان تغییر یک هستی‌شناسی به ایجاد سلسله مراتب مفاهیم وابسته؛ نیازهای کاربران؛ تعیین علایق کاربران؛ انتخاب مناسب‌ترین ابزار ویرایشگر در زمان طراحی هستی‌شناسی‌ها و تجزیه و تحلیل رفتار اطلاع‌یابی کاربران توجه شود. همچنین تلاش کاربران

^۱ دانشجوی دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه الزهراء.

Sebrahimzadeh@alzahra.ac.ir

^۲ عضو گروه پژوهشی زبان‌شناسی و اصطلاح‌شناسی، پژوهشکده مدیریت دانش، پژوهشگاه علوم و فناوری

اطلاعات ایران beheshti@irandoc.ac.ir

انسانی نظام‌های اطلاعاتی مانند کتابخانه‌های دیجیتالی و پشتیبانی خودکار برای مدیریت تغییرات هستی شناسی بسیار مهم است. که باید در طراحی هستی‌شناسی‌ها توسط متخصصان مورد توجه قرار بگیرند. **واژگان کلیدی:** هستی‌شناسی، دانش، بازنمون دانش.

مقدمه و بیان مسئله

همگام با توسعه جهان دانش، نیاز به بازنگری در نظام‌های سازماندهی این جهان، جدی‌تر شده است. اطلاعات را نمی‌توان به طور اثربخش بازیابی کرد مگر این که به درستی سازماندهی شده باشد. نظریه‌های معرفت‌شناختی تأثیری بنیادین بر نظریه‌های رفتار اطلاع جویی، تحلیل موضوع، رده‌بندی، و به طور کلی ذخیره و بازیابی اطلاعات دارند. باید پذیریم که بنیان‌ها و شالوده‌های فلسفه علم اطلاعات - هر چه که باشد - باید با دگرگونی وضعیت‌ها تغییر کند. در نتیجه نیاز است تا، کارکردها، هدف‌ها، مقاصد بویژه در عرصه‌های ذخیره و بازیابی اطلاعات را با جدیت مورد بازاندیشی قرار دهد (داور پناه، ۱۳۸۴). از این رو، به حضور هستی‌شناسی‌ها در حوزه بازیابی بیشتر توجه شده است. هستی‌شناسی به عنوان یک ابزار معنایی، عبارت است از دانش ساختار یافته در مورد یک قلمرو خاص که از طریق ارائه مفهوم‌ها و رابطه‌های دقیق میان آنها شکل می‌گیرد (برنک^۱ و دیگران، ۲۰۰۵). اولین تعریف هستی‌شناسی دو قسمت عمده را در بر می‌گیرد. اول: توصیف و ارائه حوزه دانش. دوم: تعریف اصطلاحات و مفاهیم مشترک (حسینی بهشتی، ۱۳۹۲).

همچنین هستی‌شناسی‌ها به منزله وسیله‌ای برای بازنمون دانش در نظام‌های ذخیره و بازیابی، معرفی می‌شود (ونگ^۲ و دیگران، ۲۰۰۶) و آن را مجموعه‌ای از مفاهیم، خصیصه‌ها و روابط میان مفاهیم تعریف کرده‌اند (هس و اشلیدر^۳، ۲۰۰۶). این تعریف در حوزه مدل‌سازی مفهومی، چندان جدید نیست. در مدل‌های موجودیت - رابطه^۴ که از دهه ۱۹۷۰ در پایگاه‌های اطلاعاتی استفاده می‌شود و در مدل‌های گسترش یافته آن نیز چنین الگویی از مفاهیم، خصیصه‌ها و روابط قابل شناسایی است. اما دلیل این مقدار استقبال از هستی‌شناسی‌ها در این نکته است که هستی‌شناسی‌ها، استنتاج هوشمند را ممکن می‌سازند

1. Brank
2. weng
3. Hess, C. ; Schlieder
4. Entity-Relationship model

(هس و اشلیدر، ۲۰۰۶). از این رو یکی از مهمترین دلایل طراحی هستی‌شناسی‌ها در قلمرو کتابداری و اطلاع‌رسانی، محدود بودن قابلیت‌های سرعنوان‌های موضوعی و اصطلاحنامه‌ها به عنوان ابزاری برای ذخیره و بازیابی دانش، در ارائه دقیق مفهوم‌ها و رابطه‌ها میان آنها است. رابطه‌ها میان اصطلاح‌ها در اصطلاحنامه به سه نوع اصلی رابطه هم‌ارزی یا معادل، رابطه سلسله‌مراتبی و رابطه هم‌بسته محدود شده است که این امر به ایجاد ابهام در کاربرد این رابطه‌ها در میان مفهوم‌ها می‌انجامد (صنعت‌جو، ۱۳۸۴). همانطور که ذکر شد؛ به طور کلی یکی از مهمترین دلایل طراحی و بکارگیری هستی‌شناسی‌ها، محدود بودن قابلیت‌های سرعنوان‌های موضوعی و اصطلاحنامه‌ها در ارائه دقیق مفهوم‌ها و رابطه‌ها میان آنها است در حالی که در طرف دیگر مقدار اطلاعات به طور مثال در کتابخانه‌های دیجیتال در حال افزایش است. متخصصین دانش به شدت به در دسترس بودن مخازن دانش موجود تکیه می‌کنند. همین مقدار زیاد اطلاعات نیاز به پشتیبانی پیچیده برای جستجو دارد البته باید در پشتیبانی‌ها، شخصی‌سازی کردن دانش نیز در نظر گرفته شود و این یک چالش است (دیویس و همکاران، ۲۰۰۶).

در نتیجه می‌توان گفت که هستی‌شناسی و فن‌آوری‌ها را می‌توان یک روش برای پرداختن به این چالش‌ها نامید. همانطور که ذکر شد هستی‌شناسی‌ها به شفاف‌سازی دانش کمک می‌کنند و تفسیر برخی از مدل‌های ماشینی را آسان‌تر و قابل‌پردازش‌تر می‌کنند. به طوریکه استفاده از هستی‌شناسی چشم‌انداز بهبود در بازیابی اطلاعات را ارائه می‌دهد. از طرف دیگر، برای موثر بودن هستی‌شناسی‌ها نیاز است، تا آنها را با بخشی از جهان که در حال توصیف آن هستند و به سرعت در حال تغییر هستند، تطبیق دهیم. دو چالش عمده در تطبیق هستی‌شناسی وجود دارد. تکامل هستی‌شناسی باید هر دو تغییر علائق افراد، و تغییر داده‌ها را منعکس کند (برای مثال در اسناد ذخیره شده در یک کتابخانه دیجیتال) (دیویس و همکاران، ۲۰۰۶). در نتیجه با توجه به تحقیقات صورت گرفته (المرشد؛ سینگ، ۱۳۹۱) (استوجانویچ، ۲۰۰۲) و تحولات دانش و علوم و همچنین مفاهیم موجود در آنها ضروری به نظر می‌رسد که در ساختار هستی‌شناسی‌ها نیز بازنگری صورت گیرد و ابزارهایی برای بازنگری هستی‌شناسی‌ها طراحی گردد. به طوری که با بررسی پژوهش‌های مختلف می‌توان گفت تأکید بر استفاده مجدد از دانش‌ها و تغییرات آنها در ایجاد نظام‌ها، توسعه هستی‌شناسی‌ها را در عصر حاضر به عنوان یکی از مهم‌ترین

چالش‌ها در نظام‌های اطلاعاتی مطرح ساخته است. از این رو توسط پژوهش المرشد؛ سینگ (۱۳۹۱) جهت رفع این چالش‌ها، معیاری برای ارزیابی ابزارهای تولید هستی‌شناسی ارائه شده است. از نظر آنها انتخاب مناسب‌ترین ویرایشگر، چالشی را برای طراحی هستی‌شناسی ایجاد کرده است، زیرا طراحی و ساخت هر هستی‌شناسی مستلزم صرف بودجه، زمان و منابع خاص خود است. همچنین، تاکنون تحول و سازگاری هستی‌شناسی‌ها با تغییرات دانش موجود، کمتر مورد توجه پژوهشگران بوده است. از اندک پژوهش‌هایی که به این موضوع پرداخته‌اند می‌توان به پژوهش، استوجانویچ^۱ و همکاران (۲۰۰۲) اشاره کرد. در پژوهش آنها شش مرحله ممکن از فرآیند تکامل هستی‌شناسی بیان شده است. کلین^۲ (۲۰۰۴) نیز مجموعه‌ای از اصطلاحات گسترده از عملیات تغییر در دو بعد را معرفی کرده است: اتمی در مقابل مرکب و ساده در مقابل غنی. اوچ^۳ و همکارانش (۲۰۱۵) نیز به بررسی تحول و تغییرات در هستی‌شناسی بیو پزشکی پرداختند و دریافتند که تغییرات تاثیر عمده‌ای بر روی هستی‌شناسی مورد مطالعه دارد.

از این رو، مسئله بنیادی در پژوهش حاضر این است که کارآمدی هستی‌شناسی در سازگاری با تغییرات مفاهیم دانش چگونه است؟ تلاش شده است که یک دیدگاه کلی در مورد چگونگی تحول هستی‌شناسی‌ها ارائه شود. در نتیجه در این پژوهش ابتدا ماهیت شناختی تکامل هستی‌شناسی‌ها مورد بررسی قرار گرفته است و در مرحله بعد معماری منطقی این تحولات ارائه شده است.

ماهیت شناختی تکامل هستی‌شناسی‌ها

قبل از بحث در مورد نحوه تکامل هستی‌شناسی‌ها لازم است تا نحوه طراحی آنها مورد بررسی قرار گیرند. برای طراحی هستی‌شناسی‌ها چند روش ارائه شده است: آشولد و گرونینگر^۴ (۱۹۹۶) برای طراحی هستی‌شناسی‌ها، روشی ۵ مرحله‌ای را به صورت زیر بیان کردند:

تعیین هدف و دامنه هستی‌شناسی؛ طراحی هستی‌شناسی در یک فرآیند سه مرحله‌ای شامل: گردآوری هستی‌شناسی (تعیین مفاهیم و روابط اصلی و ایجاد تعریف برای این

1. Stojanovic L,
2. Klein
3. Ochs
4. Uschold, M.; Gruninger

مفاهیم و روابط؛ کدگذاری هستی‌شناسی، به کار گرفتن واژه‌های اصلی برای هستی‌شناسی (رده، موجودیت، رابطه)؛ انتخاب یک زبان بازنمون؛ نوشتن کد؛ یکپارچه‌سازی هستی‌شناسی‌های موجود؛ ارزیابی هستی‌شناسی؛ مستندسازی؛ ارائه راهنماها و دستورالعمل‌هایی برای هر یک از مراحل قبل.

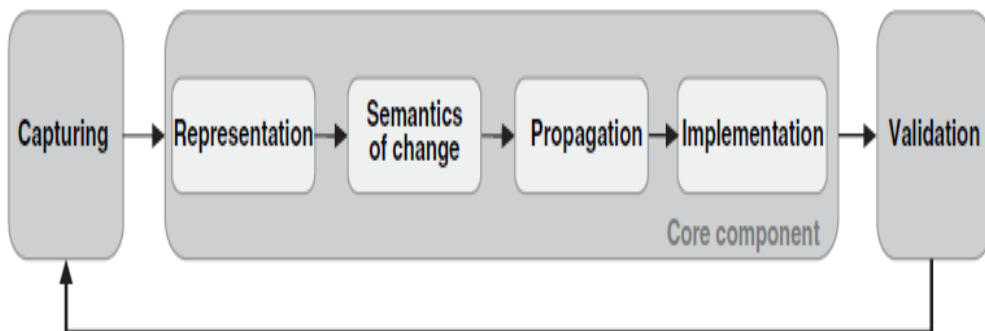
امروزه با توجه به روند رو به رشد استفاده از هستی‌شناسی‌ها در نظام‌های اطلاعاتی، ساخت هستی‌شناسی‌ها، روش‌شناسی ساخت، ابزارهای ساخت، ساخت خودکار و یادگیری هستی‌شناسی‌ها، از مباحث مطرح در میان محققان است. به طوری که ونگ (۲۰۰۶) در پژوهش خود رویکردهای متنوعی در ساخت، توسعه و روزآمدسازی هستی‌شناسی‌ها را بررسی کرده است. شمس فرد، عبدالله‌زاده بارفروش (۱۳۸۱) در پژوهش خود ساخت دستی هستی‌شناسی‌ها، برای قلمروها و کاربردهای مختلف را مورد بررسی قرار داده و دریافتند که ساخت دستی هستی‌شناسی‌ها پرهزینه، وقت‌گیر و مستعد خطاست و هستی‌شناسی‌هایی که به صورت دستی ساخته می‌شوند، معمولاً گران، متمایل به نظرهای شخصی طراح، انعطاف‌ناپذیر در مقابل تغییرات و دقیقاً خاص منظوری هستند که برای آن تهیه شده‌اند. در پژوهشی دیگر آقابک، آیدین، اوزمل، و آکسوی^۱ (۲۰۰۶) دریافتند که ساخت هستی‌شناسی‌ها بیشتر به صورت نیمه خودکار صورت می‌پذیرد. با وجود این، در زمینه خودکارسازی کامل فرایند مهندسی هستی‌شناسی‌ها نیز پژوهش‌هایی هرچند کم صورت گرفته است.

میکا^۲ نیز (۲۰۰۶) به بررسی و دسته‌بندی معماری‌های متنوعی در طراحی و اجرای هستی‌شناسی‌ها پرداخت. از نظر او این معماری‌ها در سه دسته قابل بررسی اند: **هستی‌شناسی واحد**؛ وقتی که تمام افراد سازمان به تفاهم بر هستی‌شناسی واحدی می‌رسند. این معماری تنها در موارد بسیار کم مؤثر خواهد بود. نقطه قوت این نوع معماری آن است که به هیچ‌گونه ترسیمی نیاز نیست. **هستی‌شناسی‌های محلی**؛ در این نوع معماری، گروه‌هایی از افراد سازمان فعال در حوزه‌ای خاص از هستی‌شناسی محلی استفاده می‌کنند. **هستی‌شناسی‌های فردی** زمانی که یک فرد در سازمان از هستی‌شناسی منحصر به فرد خود استفاده کند، با این روش، استفاده از ترسیم‌ها با وسعت بیشتری صورت می‌پذیرد.

همچنین روش‌های طراحی هستی‌شناسی‌ها را به گونه‌ای دیگر به سه دسته تقسیم کرده‌اند: **ساخت دستی**: در این روش، حجم عظیمی از دانش مفهومی به وسیله افراد در ماشین کدگذاری می‌شود و پایگاه‌های دانش بزرگ عمومی یا تخصصی ایجاد می‌گردند. Cyc نمونه‌ای از هستی‌شناسی ساخته شده با این روش است. هدف پروژه Cyc، ایجاد یک پایگاه دانش بزرگ شامل مخزنی از دانش زمینه‌ای رسمی برای وظایف و فعالیت‌های استدلالی و حل مسأله در حوزه‌های گوناگون است. **استفاده از ابزارهای مهندسی هستی‌شناسی**: در سال‌های اخیر ابزارهایی برای پشتیبانی ساخت هستی‌شناسی ایجاد شده‌اند آنها با فراهم کردن واسط کاربر مناسب، محیط را برای اکتساب دانش مفهومی و تعریف مفاهیم، نمونه‌ها، ویژگی‌ها، روابط و محدودیت‌های مفاهیم فراهم می‌کنند و داده‌ها و ساختارهای لازم برای ساخت هستی‌شناسی را از منابع ورودی استخراج می‌کنند و در اختیار سازنده هستی‌شناسی (انسان یا ماشین) قرار می‌دهند. **ساخت (نیمه) خودکار و استفاده از روش‌های اکتساب دانش: به این منظور دو راهکار پیشنهاد شده است:** یکپارچه‌سازی و استفاده مجدد از هستی‌شناسی‌های موجود؛ یادگیری و ساخت خودکار هستی‌شناسی‌ها از روی منابع موجود. (شمس‌فرد و عبدالله‌زاده بارفروش، ۲۰۰۲).

همانطور که اشاره شد بعد از طراحی هستی‌شناسی‌ها و با توجه به تغییرات گسترده و دائمی علوم و دانش موجود در آنها نیاز است که این هستی‌شناسی‌های طراحی شده فارغ از نوع طراحی آنها مورد بررسی و تغییر قرار گیرند. از این تغییرات به عنوان تکامل و تحول در هستی‌شناسی‌ها یاد می‌شود. تکاملی که باعث می‌شود هستی‌شناسی همچون موجود زنده به حیات خود ادامه دهد. استوجانویچ و همکارانش (۲۰۰۲)، شش مرحله ممکن از فرآیند تکامل هستی‌شناسی‌ها همانطور که در شکل (۱) نشان داده شده است، شناسایی کرده‌اند. این مراحل عبارتند از: دریافت تغییرات^۱، ارائه و بازنمون تغییرات^۲، معناشناسی تغییرات^۳، گسترش و اشاعه تغییرات^۴، اجرای تغییرات^۵ و تغییر در ارزش‌ها (اعتبار سنجی)^۶.

1. Change Capturing
2. Change Representation
3. Semantics of Change
4. Change Propagation
5. Change Implementation
6. Change Validation



شکل ۱. مراحل فرآیند تکامل در هستی‌شناسی‌ها (استوجانویچ و همکارانش، ۲۰۰۲)

دریافت تغییرات: روند تکامل هستی‌شناسی با دریافت تغییرات شروع می‌شود. همانطور که قبلاً ذکر شد، الزام در وضوح مفاهیم باعث ایجاد تغییرات در الگوهای موجود در داده‌ها و استفاده از هستی‌شناسی‌ها می‌شود. در شکل (۱) انواع مختلف تغییر ارائه شده است:

- **تغییرات استفاده محور** از الگوهای استفاده که پیش از یک دوره زمانی ایجاد شده اند ناشی می‌شود. هنگامی که هستی‌شناسی به سطح خاصی از اندازه و پیچیدگی می‌رسد. تصمیم‌گیری در این مورد که کدام بخش مربوطه باقی بمانند و کدام از رده خارج شود کار بزرگی برای مهندسی هستی‌شناسی است. الگوهای استفاده از هستی‌شناسی و ابرداده این امکان را فراهم می‌آورد که بتوانیم قطعاتی را که کمتر و بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرند تشخیص دهیم. در نتیجه می‌توان منافع کاربران در بخش‌هایی از هستی‌شناسی را منعکس کرد. البته این خود می‌تواند ناشی از پرس و جو و مرور رفتار کاربران در طول برنامه از هستی‌شناسی باشد (استوجانویچ، ۲۰۰۴).
- **تغییرات داده محور** را به عنوان مشکل استخراج تغییرات هستی‌شناختی از هستی‌شناسی‌ها با استفاده از روش‌هایی مانند داده‌کاوی، تحلیل مفهوم رسمی و یا فن‌آوری هوشمند تعریف می‌کند. یافتن تغییرات داده محور بر اساس این فرض استوار است که نوعی هستی‌شناسی است که اغلب به منظور انعکاس دانش به طور ضمنی که توسط تعدادی از اسناد و یا یک پایگاه داده ارائه و ساخته شده است تعریف می‌شود.

بنابراین، در هر گونه تغییر در زمینه داده‌ها، مثلاً یک سند که به تازگی اضافه شده و یا تغییر ورودی به پایگاه داده، و غیره... به روز رسانی از هستی‌شناسی‌ها ضرورت می‌یابد. یافتن و دریافت تغییرات داده محور را می‌توان به عنوان وظیفه هدایت تغییرات هستی‌شناسی‌ها نیز تعریف کرد (استوجانویچ، ۲۰۰۴).

نمایش و بازنمون تغییرات: باید شناسایی شده و در فرمت مناسب ارائه گردد. به این معنی که نیاز به نمایش در آوردن تغییرات و ارائه آنها به یک مدل هستی‌شناسی باید تعریف شود. طیفی از روش‌های متنوع در استخراج و مدل‌سازی دانش در متون مختلف قابل شناسایی است. اغلب در ساخت هستی‌شناسی‌ها از روش‌های نیمه خودکار استفاده می‌شود، اما مطالعاتی در زمینه خودکارسازی کامل این فرایند نیز در جریان است (ونگ، ۲۰۰۶)، که لازم است در ساخت هستی‌شناسی‌های خودکار تغییرات هستی‌شناسی‌ها را در طول زمان مورد توجه قرار داد.

تغییرات در بازنمون را می‌توان در سطوح مختلف جزئیات نمایش داد، برای مثال به عنوان تغییرات ابتدایی و یا تغییرات پیچیده. استوجانویچ (۲۰۰۴) مجموعه‌ای از تغییرات هستی‌شناسی (تغییرات کوچکی) که در دوره تحول هستی‌شناسی‌ها رخ داده است را بیان کرده است و آنها را جز تغییرات ابتدایی نامیده است، زیرا آنها نمی‌توانند به تغییرات ساده‌تر تجزیه شود. او همچنین اشاره می‌کند که این سطح از ارائه تغییر همیشه مناسب نیست و در نتیجه نمی‌تواند مفهوم تغییرات مرکب را معرفی نماید. تغییر مرکب بخشی از تغییر هستی‌شناسی است که (ایجاد، حذف و یا تغییرات در هستی‌شناسی‌ها) را بهبود می‌بخشد علاوه بر این، یک تغییر پیچیده تغییری از هستی‌شناسی است که می‌تواند هر ترکیب را حداقل به دو تغییر ابتدایی یا مرکب در هستی‌شناسی تجزیه کند. کلین (۲۰۰۴) مجموعه‌ای از اصطلاحات گسترده از عملیات تغییر را در دو بعد معرفی کرده است: اتمی در مقابل مرکب، و ساده در مقابل غنی است. **تغییرات اتمی** تغییراتی که نمی‌توانند به عملیات کوچک‌تر تقسیم شوند. در حالی که؛ **تغییرات مرکب** ارائه یک مکانیسم برای گروه‌بندی تغییرات در یک نهاد منطقی را تشکیل می‌دهند؛ **تغییرات ساده** فقط در شناسایی، تجزیه و تحلیل ساختار هستی‌شناسی استفاده می‌شود. در حالی که برای شناسایی **تغییرات غنی** برای شناسایی آنها نیاز به پرس و جو از نظریه منطقی هستی‌شناسی‌ها می‌باشد.

معناشناسی تغییر: دو روش برای تحقق تغییرات معناشناسی به نام‌های رویه و اعلانی وجود دارند. **رویکرد رویه:** این روش بر محدودیت‌ها استوار است و بر اساس تعریف ثبات یک طرح و قوانین قطعی، که باید به دنبال هر تغییر باشد تعریف می‌شود. **رویکرد اعلانی:** این روش بر صدا و مجموعه‌ای از بدیهیات استوار است (ارائه شده با یک مکانیزم استنتاج) که به پویایی تکامل رسمیت می‌بخشد (فرانکنی^۱ و همکاران، ۲۰۰۰). هدف از این عمل تعیین مجموعه‌ای از بدیهیات به منظور به دست آوردن یک هستی‌شناسی منطقی و سازگار با حداقل تاثیر آبر هستی‌شناسی موجود است. بدیهی است، تعریف حداقل تاثیر احتمالاً به نیاز خاص کاربر بستگی دارد. یک تعریف بسیار ساده می‌تواند شامل تعداد بدیهیات حذف شده و به حداقل رسیده باشد.

گسترش و اشاعه تغییرات: هستی‌شناسی‌ها اغلب برای استفاده مجدد از هستی‌شناسی‌های دیگر گسترش می‌یابند. بنابراین، به روزرسانی هستی‌شناسی ممکن است به طور بالقوه باعث فرسایش در هستی‌شناسی‌های اصلاح شده گردد. که آن نیز به نحوه جاگذاری، یکپارچه‌سازی و نقشه‌برداری از مفاهیم بستگی دارد. میچ^۲ و همکارانش (۲۰۰۳) یک رویکرد برای تکامل هستی‌شناسی‌ها و اشاعه تغییرات ارائه داده‌اند که شامل تغییرات وابسته و گسترده است.

پیاده‌سازی تغییرات: فرایند پیاده‌سازی و اجرای تغییرات شامل: اطلاع یک مهندس هستی‌شناسی در مورد تمامی نتایج ناشی از درخواست تغییر؛ اعمال تمامی تغییرات (مورد نیاز و مشتق شده)؛ و پیگیری تغییرات انجام شده است؛ آگاهی تغییرات به منظور جلوگیری از انجام تغییرات نامطلوب، یک لیست از تمام مفاهیم برای هستی‌شناسی باید تولید کرد و به مهندس هستی‌شناسی ارائه شود، البته مهندس پس از آن باید قادر به پذیرش یا لغو این تغییرات باشد؛ پیاده‌سازی تغییرات به منظور تغییرات کاربردی باید ویژگی زیر را مد نظر قرار دهد: خواص اتمی؛ ثبات؛ جداسازی؛ دوام و پایداری؛ (دیویس و همکاران، ۲۰۰۶). راه‌های مختلفی برای اجرا و پیاده‌سازی تغییرات وجود دارد.

1. Franconi

۲. رویکرد حداقل تاثیر تلاش می‌کند تا ترجمه و بومی‌سازی تناقضات را با حداقل ناسازگاری در هستی‌شناسی‌ها، تعیین کند این مجموعه بطور قابل توجهی کوچکتر از کل هستی‌شناسی است و کمک می‌کند که کاربر آسان‌تر تصمیم بگیرد و به حل ناسازگاری بپردازد

3. Maedche

اعتبار سنجی: شرایطی که در آن تعداد زیادی از شرایط مطلوب به معکوس تبدیل می‌شود. که تکامل هستی‌شناسی را تحت تاثیر قرار می‌دهد به عنوان مثال: مهندس هستی‌شناسی ممکن است قادر به درک اثر واقعی تغییر نباشد یک تغییر را که نباید انجام شود تصویب کند؛ ممکن است آن تغییر در مفاهیم هستی‌شناسی فقط برای اهداف آزمایشگاهی مناسب باشد؛ مهندسين هستی‌شناسی ممکن است ایده‌های مختلفی در مورد چگونگی تغییر مفاهیم در هستی‌شناسی داشته باشند (دیویس و همکاران، ۲۰۰۶). همه این موارد وظیفه تغییر در اعتبار سنجی است که باید تمامی این شرایط را مد نظر قرار دهد. اعتبار سنجی به راحتی تغییرات را توجیه می‌کند در نتیجه توانایی هستی‌شناسی را بالا می‌برد.

معماری منطقی

توجه به یک معماری منطقی برای حمایت از تکامل هستی‌شناسی امری است که در ارائه تغییرات در هستی‌شناسی‌ها باید مورد توجه قرار گیرد. به طور مثال می‌توان این معماری منطقی را در یک کتابخانه دیجیتال ارائه داد. معماری منطقی در یک کتابخانه دیجیتال شامل: یک کاربر با رابط کاربری است که برای دسترسی به محتوای کتابخانه دیجیتال، که شامل چندین پایگاه داده و یا سند است، که با استفاده از هستی‌شناسی سازمان یافته‌اند، تعامل برقرار می‌کند. در ادامه به بررسی هر یک از اجزای این معماری منطقی خواهیم پرداخت. **کاربر:** مصرف کننده دانش از کتابخانه‌های دیجیتال است. همچنین تولید کننده محتوایی کتابخانه دیجیتال را نیز شامل می‌شود. **رابط کاربری:** دروازه اختصاصی مبتنی بر وب است که به روی اطلاعات و دانش در پردازش شبکه‌ای گشوده می‌شود. پورتال سعی می‌کند تا سرریز اطلاعات را از طریق محیط مبتنی بر شبکه داخلی مرتب نموده و با استفاده از تکنیک‌های پیشرفته جستجو و نمایه نویسی به اطلاعات مربوطه از سیستم‌های مختلف فناوری اطلاعات و اینترنت دسترسی داشته و آنها را جستجو کند. درگاه صفحه‌ای است که از طریق آن می‌توانیم تمام کارهای مربوط به خود را در وب انجام دهیم. عموماً پورتال‌ها به عنوان درگاه‌های اطلاعاتی شناخته می‌شوند (بصیری، ۱۳۹۲).

به طور کلی می‌توان نتیجه گرفت که، با استفاده از پورتال می‌توان به یکپارچه‌سازی سیستم‌ها کمک کرده و کاربران را برای استفاده از خدمات موجود یاری داد. طوری که کاربر می‌تواند در مطالب کتابخانه جستجو کند و به ارائه مطالب در یک روش سازمان

یافته دست یابد. پایگاه داده: پایگاه داده شامل مجموعه‌ای از اسناد و مدارک می‌باشند. در زمینه کتابخانه دیجیتال، این پایگاه‌ها مجموعه‌ای از پیشینه‌ها هستند که شامل متن اسناد است، اما ممکن است شامل محتوای چند رسانه‌ای مانند صدا، ویدئو و تصاویر نیز باشد. دامنه وسیعی از انواع مختلف آنها از طریق اینترنت قابل دسترس است (کوک، ۱۳۸۲). ولی در هر صورت عنصر اولیه و مهم در این پایگاه‌ها محتوا و منابع اطلاعاتی آن است (علیپور حافظی، ۱۳۹۰). در حالی که ما سند را به عنوان یک واحد منطقی می‌شناسیم، ممکن است سند از تعدادی زیاد از منابع توزیع شده باشد. محتوای سند پایه به طور معمول ایستا است، اما همیشه در حال تغییر می‌باشد زیرا اسناد پایه جدید وارد می‌شوند در حالی که اسنادی ممکن است حذف شوند (دیویس، ۲۰۰۶).

کتابخانه دیجیتال معنایی: کتابخانه دیجیتال، مجموعه‌ای یکپارچه از منابع و خدمات الکترونیکی برای گردآوری، سازماندهی، حفاظت و بازیابی اطلاعات به شکل دیجیتال است. ظهور وب معنایی و هستی‌شناسی در عصر حاضر، سبب ایجاد تحول در کتابخانه‌های دیجیتال و طراحی کتابخانه‌های دیجیتال معنایی شده است. هستی‌شناسی، بازمونوی صریح، دقیق و گویا از نمونه‌ها، مفاهیم و روابط در یک حوزه موضوعی است که با توجه به ویژگی‌هایی همچون قابلیت استنتاج، ایجاد ارتباط و میانکنش پذیری بین سامانه‌های اطلاعاتی، حمایت از پردازش زبان طبیعی، فهم پرسش جستجو و... می‌تواند برای تبدیل کتابخانه‌های دیجیتال به سامانه‌های اطلاعاتی هوشمند و در نتیجه طراحی کتابخانه‌های دیجیتال معنایی، مورد استفاده قرار گیرد. ایجاد قابلیت‌های گوناگون در معماری کتابخانه‌های دیجیتال بویژه قابلیت استدلال، امکان تبادل اطلاعات میان کتابخانه‌های دیجیتال و سایر سامانه‌های اطلاعاتی، توصیف معنایی منابع موجود در کتابخانه‌های دیجیتال از طریق ادغام فراداده‌های کتابشناختی قالب مارک در هستی‌شناسی ارتقای سیستم پرسش و پاسخ در کتابخانه‌های دیجیتال ایجاد محیط رابط کاربرپسند و امکان مرور و جستجوی آسان و سریع مدارک، برخی از کاربردهای هستی‌شناسی در کتابخانه‌های دیجیتال هستند (فتحیان، ۱۳۹۱). در نتیجه با توجه به ویژگی‌ها و قابلیت‌های ذکر شده، هستی‌شناسی‌ها می‌توانند برای تبدیل کتابخانه‌های دیجیتال به سامانه‌های اطلاعاتی هوشمند و در نتیجه طراحی کتابخانه‌های دیجیتال معنایی، مورد استفاده قرار گیرد.

مقدار استفاده کاربر از داده: باید خاطر نشان ساخت که، قابلیت ورود داده‌ها (میزان استفاده کاربران در هنگام ورود ثبت می‌شود) از اهمیت فراوانی برخوردار است زیرا در این صورت محتوای اصطلاح نامه به نرم افزار و یا برنامه کاربردی اولیه که برای آن طراحی شده است محدود نخواهد بود (موسسه استاندارد بریتانیا، ۱۳۹۱).

مدیریت فرایند تغییر: روند تکامل هستی‌شناسی‌ها توسط زیرساخت‌های مدیریت تحول پشتیبانی می‌شود. شعبان‌نژاد و هارسلو^۱ (۲۰۱۵) در بررسی خود به آشکارسازی و طبقه‌بندی برخی از تغییرات رایج در تعدادی از هستی‌شناسی پزشکی محبوب پرداختند. یافته‌های آنها حاکی از آن است که با استفاده از نظریه رده و نمودار سلسله مراتبی می‌توان به مدیریت فرایند تغییر در هستی‌شناسی‌ها پرداخت. به طوری که می‌توان دانشی که واضح نیست ولی مورد نیاز کاربران نهایی است را فراهم آورد. همچنین می‌توان رفتار کاربر نهایی را که منجر به دستیابی به اطلاعات مورد علاقه و یا غیر مورد علاقه او می‌شود را تجزیه و تحلیل کرد (شعبان‌نژاد و هارسلو، ۲۰۱۵).

تغییرات هستی‌شناسی داده محور: از آنجا که بسیاری از مجموعه داده‌ها در دنیای واقعی تمایل بسیاری به پویایی و تغییر دارند، در نتیجه هستی‌شناسی‌ها در سیستم‌های مدیریت باید برای مقابله با تناقضات بین مدل دانش هستی‌شناسی و دانش ارائه شده توسط داده‌ها (در دنیای واقعی) پردازند. اهداف یافتن تغییرات داده محور این مشکل را هدف قرار می‌دهد: بوسیله ارائه روشی برای انطباق اتوماتیک یا نیمه اتوماتیک از هستی‌شناسی با توجه به تغییرات مجموعه‌ای از داده‌ها (دیویس و همکاران، ۲۰۰۶). در نتیجه احتمالاً، با وجود یک موتور جستجوگر پیشرفته معناشناختی پیچیده، کاربر راه‌های مختلفی برای مشخص کردن معنای آن چیزی که او دقیقاً می‌خواهد پیدا خواهد کرد. اما در اینجا سوالی مطرح می‌شود که چگونه می‌توانیم مطمئن شویم که تمام هستی‌شناسی و ابرداده‌ها همیشه با اسناد پایه به روز تشکیل شده‌اند که لازم است چنین سوالاتی پاسخ داده شوند.

یک احتمال این امر می‌تواند باشد که یک مهندسی مجدد از هستی‌شناسی‌ها ارائه دهیم (با هر بار تغییر در سند پایه). که البته، ساخت یک هستی‌شناسی برای مقدار زیادی از داده‌ها دشوار و زمان‌بر است حتی اگر آن را توسط ابزارهای اتوماتیک یا نیمه اتوماتیک

پشتیبانی و استخراج گزیده وار انجام داد. یک راه بسیار کار آمدتر انطباق هستی‌شناسی با توجه به تغییرات است. که به شناسایی هر تغییر در مفاهیم و روابط در هستی‌شناسی پرداخته می‌شود. بنابراین، یافتن تغییرات داده محور با هدف ارائه روشی برای انطباق اتوماتیک یا نیمه اتوماتیک از یک هستی‌شناسی، به عنوان زمینه‌ای برای تغییر داده می‌باشد (دیویس و همکاران، ۲۰۰۶).

تغییرات هستی‌شناسی استفاده محور: چگونه اطلاعات در مورد میزان استفاده از هستی‌شناسی را می‌توان تجزیه و تحلیل کرد و در توصیه تغییرات به هستی‌شناسی مورد استفاده قرار داد؟ تجزیه و تحلیل میزان استفاده که منجر به توصیه تغییرات می‌شود یک فعالیت بسیار پیچیده است. اول اینکه، پیدا کردن الگوهای استفاده معنی دار دشوار است. به عنوان مثال، یک برنامه کاربردی کشف می‌کند که بسیاری از کاربران علاقه مند به این پروژه صنعتی از موضوع‌های پژوهش هستند؟ دوم اینکه، زمانی که یک الگوی استفاده معنی دار پیدا شد، موضوع چگونگی ترجمه آن به یک تغییر است که منجر به بهبود کاربرد می‌شود (دیویس و همکاران، ۲۰۰۶). در نتیجه شاید بتوان گفت نقطه مرکزی این روش (تغییرات استفاده محور) انطباق مستمر هستی‌شناسی با نیازهای کاربران است.

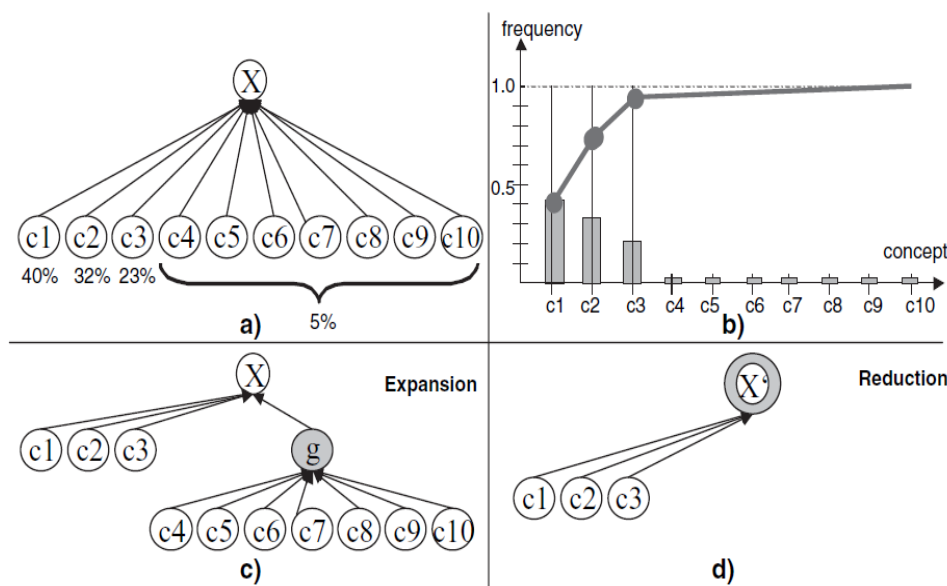
استفاده از سلسله مراتب

تعریف مفاهیم و سلسله مراتب مفاهیم و تعریف ویژگی‌های مفاهیم، بسیار پیچیده است و ایجاد تمایز میان آنها بسیار دشوار است. معمولاً کار با ایجاد تعریف برای تعدادی محدود از مفاهیم در سلسله مراتب آغاز می‌شود و سپس با توصیف ویژگی‌های آنها ادامه می‌یابد. آشولد و گرونینگر (۱۹۹۶) دربارهٔ توسعهٔ سلسله مراتب‌ها، روش‌های متفاوتی را مطرح کردند:

روش بالا به پایین: روش توسعه بالا به پایین با تعریف‌های مفاهیم عام در دامنه آغاز می‌شود. سپس فرایند توسعه با ایجاد رده‌های فرعی خاص‌تر از این مفاهیم، ادامه می‌یابد. **روش پایین به بالا:** این روش با تعریف مفاهیم بسیار خاص آغاز می‌شود. سپس فرایند توسعه با گروه‌بندی در قالب مفاهیم عام‌تر، ادامه می‌یابد. **روش ترکیبی:** این روش، ترکیبی از روش‌های بالا به پایین و پایین به بالا می‌باشد. در این روش، ابتدا مفاهیم برجسته و مهم تعریف می‌شوند. سپس با عمومی‌سازی (ترکیب) یا خصوصی‌سازی (تجزیه) این مفاهیم، فرایند توسعه ادامه می‌یابد.

در نتیجه استفاده از سلسله مراتب کمک به یک مهندس هستی شناسی در انجام تغییرات و بهبود مستمر هستی شناسی است. از دیگر سو، تغییر که باعث بهبود قابلیت استفاده از هستی شناسی می شود؛ خود سبب ایجاد مجموعه ای از تغییرات در هستی شناسی نیز می گردد. یکی از مشکلات مهم ما در زمان حال، توسعه یک هستی شناسی و ایجاد یک سلسله مراتب مفاهیم است که وابسته به نیاز کاربران، باشد. علاوه بر این، نیاز کاربران می تواند در طول زمان تغییر کند و سلسله مراتب باید بازتاب چنین تغییراتی نیز باشد (دیویس، ۲۰۰۶).

استفاده از سلسله مراتب بهترین راه تخمین نیازهای کاربران است. این تخمین نیاز کاربران با در نظر گرفتن یک مثال از استوجانویچ و همکارانش (۲۰۰۳) در شکل (۳) نشان داده شده است.



شکل ۳. مثالی غیر یکنواخت در کاربرد مفهوم (بر گرفته شده از استوجانویچ و همکارانش، ۲۰۰۳).

در شکل (۳) فرض شده است که در سلسله مراتب اولیه، مفهوم X دارای ده زیر مفهوم است. همچنین فرض شده است که این ده مفهوم با نیاز کاربران در بهترین حالت مطابقت دارند. با این حال استفاده از این سلسله مراتب در طول یک مدت زمان طولانی نشان می دهد که حدود ۹۵ درصد از کاربران علاقه مند به تنها سه زیر مفهوم از این ده مفهوم

هستند. این بدان معنی است که ۹۵ درصد از کاربران، پیدا کردن ۷۰ درصد از مفاهیم را مرتبط می‌دانند. در نتیجه، این ۹۵ درصد از کاربران زمان بیشتری را در انجام یک کار، که بیشتر از نیاز خود بود، انجام داده‌اند. در نتیجه بر روی اطلاعات بی‌ربط توجه بیشتری انجام می‌دهند. علاوه بر این، شانس بیشتری برای خطای تصادفی وجود دارد (مثلاً یک کلیک تصادفی بر روی لینک اشتباه)، و این احتمال (خطای تصادفی) از احتمال انتخاب اطلاعات بی‌ربط بزرگتر است. به منظور ایجاد یک سلسله مراتب مناسب‌تر و توجه به نیازهای کاربران، دو راه برای بازنگری از سلسله مراتب اولیه مفید خواهد بود: توسعه: حرکت به سوی تمامی هفت مفهوم، بی‌ربط^۳ به سمت پایین در سلسله مراتب با گروه‌بندی آنها تحت یک زیر مفهوم جدید مثلاً G (نگاه کنید به شکل ۳ (C)). کاهش: تمامی هفت مفهوم بی‌ربط را حذف کنید، در حالی که در توزیع مجدد نمونه‌های آن را در زیر مفهوم اصلی باقی بگذارید (شکل ۳ (D)).

از طریق این گسترش، نیازهای ۵ درصد از کاربران حفظ می‌شود و مفاهیم تازه معرفی می‌شوند و باقی مانده (۹۵ درصد) کاربران از ساختار جمع و جورتری بهره‌مند می‌شوند. کاهش ساختار جدید به طور کامل به نیازهای ۹۵ درصد از کاربران مرتبط است. علاوه بر این، قابلیت استفاده از هستی‌شناسی را نیز افزایش داده است، زیرا موارد بی‌ربط اکنون قابل مشاهده برای ۹۵٪ از کاربران است. در نتیجه، کاربران احتمالاً آن مفهوم را مفید بیابند در حالی که در طبقه‌بندی اولیه آن را به عنوان مفهومی بی‌ربط پیش‌بینی کرده بودند. توجه داشته باشید که نمودار ستونی نشان داده شده در شکل ۳ (ب) ما را قادر می‌سازد تا مجموعه‌هایی از زیر مفهوم‌های حداقل که نیاز کاربران را ارائه می‌دهد به صورت خودکار کشف کنیم. اگر چه روش‌هایی برای سلسله مراتب به صورت خودکار وجود دارد. یک سلسله مراتب دستی، به منظور اطمینان از قابلیت استفاده آن می‌باشد. ملاک اصلی انسجام سلسله مراتب، این امر را که سلسله مراتب متناسب با نیازهای کاربر در نظر گرفته شده است، را تضمین می‌کند. باید خاطر نشان ساخت که، اختصاص توصیفگرهایی با قطعیت ربط بیشتر هنگام سازماندهی و امکان تعریف درخواست جستجوی اطلاعات با استفاده از خصیصه‌ها، سطح اثر بخشی نظام بازیابی اطلاعات را از دید کاربر افزایش خواهد داد. همچنین، وارد ساختن خصیصه به ساختار مفاهیم معنایی در اصطلاحنامه، آن را به سطح مدل مفهومی در سلسله مراتب هستی‌شناسی نزدیک خواهد کرد (زندگی روان، ۱۳۸۷).

همچنین در شکل گیری نظام مفاهیم در هستی شناسی ها درخت سلسله مراتب واژگان اصطلاحنامه به درخت سلسله مراتب مفاهیم تبدیل می شود که در آن هر مفهوم به مدخل واژگانی اصطلاحنامه بر می گردد (حسینی بهشتی، ۱۳۹۲). در نتیجه باید به رابطه سلسله مراتبی در تبدیل اصطلاحنامه ها به هستی شناسی ها توجه کرد.

نگرش کلی به تکامل هستی شناسی ها

با نگاهی کلی به یافته ها و مطالب ارائه شده در این پژوهش و با توجه به تغییرات گسترده و دائمی علوم و دانش موجود در آنها می توان گفت که لازم است که این هستی شناسی های طراحی شده فارغ از نوع طراحی آنها مورد بررسی و تغییر قرار گیرند. در نتیجه تغییرات در مفاهیم و تکامل هستی شناسی ها، چالش ها و فرایندهای متنوعی قرار دارد که لازم است توسط متخصصین علم اطلاعات مورد توجه قرار گیرند. در این پژوهش نگاهی کلی به این چالش ها و فرایندها در مسیر تکامل هستی شناسی ها شده است که می توان در کنار شش مرحله استو جانویچ (۲۰۰۲) مورد توجه قرار گیرد. این چالش ها و فرایندها عبارتند از: تعیین علائق کاربران؛ انتخاب مناسب ترین ابزار و پیرایشگر در زمان طراحی هستی شناسی ها که خود اهمیت مرحله طراحی هستی شناسی را نمایان می سازد؛ تجزیه و تحلیل رفتار اطلاع یابی کاربران؛ شناسایی انواع تغییرات با توجه به نیاز کاربران؛ و توجه به سلسله مراتب در تبدیل اصطلاحنامه به هستی شناسی ها.

همچنین با توجه به موارد ذکر شده در این پژوهش، ضروری است تا در کنار متخصصین علم اطلاعات، مهندسين هستی شناسی نیز به اهمیت تغییرات مفاهیم واقف بوده و در توسعه و طراحی هستی شناسی ها در جهت کارآمدی آنها در مقابله با تغییرات نکات زیر را در نظر گیرند:

- شخصی سازی دانش در طراحی هستی شناسی ها؛
- ایجاد سلسله مراتب در توسعه هستی شناسی ها؛
- انطباق خودکار و نیمه خودکار هستی شناسی ها با توجه به تغییرات داده ها و مفاهیم؛
- حل ناسازگاری ها برای تصمیم گیری بهتر کاربران (استفاده از رویکرد حداقل تاثیر)؛
- و
- اختصاص توصیفگرها با قطعیت ربط بیشتر.

نتیجه گیری

کارآمدی هستی‌شناسی در بازنمون دانش، بیشتر از کارآمدی اصطلاحنامه است. هرچند اصطلاحنامه‌ها ابزارهایی معنایی هستن که تاکنون در ارائه مفهوم‌های قلمروهای موضوعی و نیز در جستجو و بازیابی اطلاعات توسط کاربران مورد استفاده قرار گرفته‌اند، ولی، با توسعه این ابزارها و گسترش مفهوم‌ها و رابطه‌های موجود، بین آنها می‌توان ابزارهای دقیق‌تر و معنایی‌تر مانند هستی‌شناسی‌ها را طراحی نمود. این کار زمینه لازم برای بهبود وضعیت بازنمون دانش در اصطلاحنامه‌ها را فراهم خواهد کرد (صنعت جوو فتحیان، ۱۳۹۰). هستی‌شناسی‌ها به طور گسترده در مهندسی دانش، هوش مصنوعی، مدیریت دانش، پردازش زبان طبیعی، بازیابی اطلاعات و غیره کاربرد دارند (حسینی بهشتی، ۱۳۹۲). باید توجه داشت که حرکت به سمت خودکارسازی اکتساب دانش از روی منابع، متون، پایگاه‌های داده و هستی‌شناسی‌های دیگر، مشکلات مهندسی هستی‌شناسی را محدود و هزینه ساخت و استفاده اشتراکی از هستی‌شناسی‌ها را کاهش می‌دهد. اما در روش‌های خودکار نیز نظارت عامل انسانی همچنان امری ضروری است. استفاده از ابزارهای مهندسی هستی‌شناسی که فقط به صورت ابزاری برای طراحی هستی‌شناسی عمل می‌کنند، نیاز به سازنده و ویراستار انسانی را منتفی نمی‌کند. بلکه این ابزارها فقط محیط را برای وی مهیا می‌سازند. بنابراین ویراستاران انسانی همچنان نقشی اساسی در طراحی هستی‌شناسی ایفا می‌کند (شمس فرد و عبدالله زاده بارفروش، ۱۳۸۱). آنچه باید در خودکار سازی توسط مهندسین مورد توجه قرار گیرد، اهمیت تغییرات مفاهیم و دگرگونی آنها در طول زمان است؛ چه هستی‌شناسی به صورت دستی ایجاد شده باشد چه به صورت خودکار. زیرا از تحولات اطلاعات به عنوان نتیجه تحولات هستی‌شناس‌ها نام برده شده است (گالانوس^۱، ۲۰۱۴). تغییرات در مفاهیم اجتناب ناپذیر است و این تغییرات تاثیر بسیار زیادی بر هستی‌شناسی‌ها دارد که در زمان اجرای این تغییرات در هستی‌شناسی‌ها، مشکلات بسیاری آشکار می‌گردد (حتی اگر تغییرات کم باشند). تغییرات کوچک در هستی‌شناسی‌ها سبب تغییرات وسیع در آنها که سبب ناهماهنگی نیز می‌باشند، می‌شوند (مهفود^۲ و همکارانش، ۲۰۱۵). همچنین بسیاری از روش‌های فعلی بر تغییرات در ساختار

داخلی از هستی شناسی متمرکز شده است و تعامل با دیگر هستی شناسی های موجود به طور گسترده ای نادیده گرفته شده است (شعبان نژاد و هاسلیو، ۲۰۱۵).

با توجه به اینکه موضوع تکامل هستی شناسی و مدیریت تغییر با ابزار و الگوریتم های موجود کمتر مورد خطاب قرار گرفته است. در این پژوهش به نحوه بازننگری و سازگاری هستی شناسی ها با تغییرات مفاهیم و معناها در دانش موجود پرداخته شده است. یافته های پژوهش حاضر نشان داده است که هستی شناسی ها برای موثر بودن نیاز به تغییرات، با سرعتی متناسب با تغییر در بخش هایی از جهان که هستی شناسی ها آن را توضیح می دهند، دارند. تلاش کم کاربران انسانی نظام ها، مانند کتابخانه های دیجیتالی و پشتیبانی خودکار برای مدیریت تغییرات هستی شناسی بسیار مهم است. برای این منظور نیاز است تا شش مرحله ممکن از فرآیند تکامل هستی شناسی (دریافت تغییرات؛ ارائه و بازنمون تغییرات؛ معناشناسی تغییرات؛ گسترش و اشاعه تغییرات؛ اجرای تغییرات و تغییر در ارزش ها) در تکامل هستی شناسی ها با توجه به معماری منطقی ارائه شده مد نظر قرار گیرد. همچنین از آنجایی که پشتیبانی خودکار برای مدیریت تغییرات هستی شناسی بسیار مهم است، ضروری است که در طراحی هستی شناسی ها به سوی سیستم های خودکار و نیمه خودکار حرکت کنیم و از طرفی دیگر ایجاد سلسله مراتب در طراحی هستی شناسی ها توسط مهندسين این حوزه مورد توجه قرار گیرند. در اثر عدم توجه به این موارد، با توجه به رشد روز افزون حجم داده ها و اطلاعات، رو به رو شدن با هستی شناسی های غیر کارآمد و هدر رفتن هزینه ها اجتناب ناپذیر است.

با توجه به یافته های این پژوهش ضروری است که در زمان تغییر یک هستی شناسی، ایجاد سلسله مراتب مفاهیم وابسته و نیازهای کاربران، مورد توجه قرار گیرند؛ که خود نیازمند در نظر گرفتن نیاز کاربران در هر مرحله از تغییرات (شش مرحله) در هستی شناسی ها می باشد. لازم به ذکر است که، نیاز کاربران بوسیله مدیریت فرایند و بررسی میزان ورود کاربران به سیستم قابل پیگیری می باشد. در نتیجه امید است که نتایج و یافته های این تحقیق در زمان اجرای تغییرات در هستی شناسی ها در هر سطحی از هستی شناسی ها (سطح صوری یا ارجاعی، سطح معنا شناختی یا تعبیری و سطح کاربردی یا رایانه ای) مورد توجه قرار گیرند.

مطالعه در زمینه بررسی تغییر در مفاهیم دانش و تاثیر آن بر تکامل هستی‌شناسی‌ها، ایجاد سلسله مراتب مفاهیم، بررسی موضوع تکامل هستی‌شناسی‌ها و تاثیر آن بر روی طراحی نرم افزارهای خودکار و نیمه خودکار و مقایسه و ارزیابی نحوه تغییرات هستی‌شناسی‌ها در نظام‌های دستی و خودکار از ضروریاتی هستند که جا دارد در مطالعات آینده، بیشتر به آنها پرداخته شود.

منابع

- المرشد، احسان؛ سینگ، رامانجیت (۱۳۹۱). ارزیابی و رتبه بندی ابزارهای ساخت هستی‌شناسی. ترجمه اکرم فتحیان. کتاب ماه کلیات، ۱۶(۲) ۴۸-۵۵.
- بصیری، امیرحسین (۱۳۹۲). پرتال چیست؟ مجله خبری تحلیلی فناوری آی. تی. نما. بازیابی شده در ۹/۲/۹۵ از <http://ityab.com/fa/page?id>
- حسینی بهشتی، ملوک السادات (۱۳۹۲). ساختواژه، اصطلاح‌شناسی و مهندسی دانش. تهران: پژوهشگاه علوم و فناوری ایران. چاپار.
- داورپناه، محمد حسین. (۱۳۸۴). ضرورت‌های نوین بازننگری در ذخیره و بازیابی اطلاعات. کتابداری و اطلاع‌رسانی، (۳۱)، ۶۷-۸۸.
- زندى روان، نرگس (۱۳۸۷). فضای سه بعدی اطلاعات و ضرورت بهینه‌سازی ساختار اصطلاحنامه‌ها از طریق افزودن خصیصه‌های معنایی به آنها. کتابداری و اطلاع‌رسانی، (۴) ۶۵-۹۰.
- شمس‌فرد، مهنوش؛ عبدالله‌زاده بارفروش، احمد (۱۳۸۱). استخراج دانش مفهومی از متن با استفاده از الگوهای زبانی و معنایی. تازه‌های علوم شناختی، ۴(۱)، ۴۸-۶۶.
- صنعت جو، اعظم (۱۳۸۴). ضرورت بازننگری در ساختار اصطلاحنامه‌ها: بررسی عدم کارایی اصطلاحنامه‌ها در محیط اطلاعاتی جدید و قابلیت‌های هستی‌شناسی در مقایسه با آن. مطالعات ملی کتابداری و سازماندهی اطلاعات، ۱۶(۴).
- صنعت جو، اعظم، و فتحیان، اکرم (۱۳۹۰). مقایسه کارآمدی اصطلاحنامه و هستی‌شناسی در بازنمون دانش طراحی و ساخت نمونه هستی‌شناسی اصفهان. پژوهشنامه کتابداری و اطلاع‌رسانی، ۱.
- علیپور حافظی، مهدی (۱۳۹۰). کتابخانه دیجیتال: مبادله اطلاعات. تهران: سمت.

- فتحیان، اکرم (۱۳۹۱). نگاهی نو به طراحی کتابخانه های دیجیتال: کاربرد هستی شناسی در طراحی کتابخانه های دیجیتال معنایی. فصلنامه کتابداری و اطلاع رسانی، ۱۵ (۴).
- کوک، آلیسون (۱۳۸۲). راهنمای یافتن اطلاعات با کیفیت در اینترنت. خادمیان، مهدی؛ مترجم. مشهد: انتشارات کتابخانه ای.
- موسسه استاندارد بریتانیا (۱۳۹۱). استاندارد بین المللی ISO 25964-1 اطلاعات و مستند سازی، اصطلاحنامه ها و تعامل پذیری آن ها با واژگان های دیگر. دهسرائی، زهرا؛ مترجم. تهران: انتشارات چاپار، پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران.
- Akgo`bek, O.; Aydin, Y.S.; O` ztemel, E.; Aksoy, M.S (2006). "A new algorithm for automatic knowledge acquisition in inductive learning". *Knowledge-Based Systems*, 19: 388-395. Retrieved Jan, 20, 2008, From ScienceDirect Database
- Brank, Janez, Grobelnic, M., & Mladenic, D. (2005). A survey of ontology evaluation techniques. In *Proceedings of the Conference on Data Mining and Data Warehouses (SiKDD 2005)*. 17 October, Ljubljana, Slovenia.
- Davies, John; Studer, Rudi; Warren, Paul (2006). *Semantic Web Technologies Trends and Research in Ontology-based Systems*. John Wiley & Sons Ltd, England
- Ding, Y.; Foo, S. (2002). Ontology research and development part 1 – A review of ontology generation. *Journal of Information Science*, 28 (2), 123-136.
- Galanos, Vassilis (2014). *Beyond Information Revolution: Postlude to a Past Future*. Dissertation. Royal School of Library and Information Science: Denmark.
- Hess, C.; Schlieder, C (2006). "Ontology-based verification of core model conformity in conceptual modeling". *Computers, Environment and Urban Systems*, 30: 543- 561. Retrieved May, 5, 2016, , From Elsevier Database.
- Franconi E, Grandi F, Mandreoli F. (2000). A semantic approach for schema evolution and versioning in object-oriented databases. In *Proceedings of the First International Conference on Computational Logic*, Springer, 1048-1062.
- Klein M (2004). *Change Management for Distributed Ontologies*, PhD thesis, Vrije Universiteit Amsterdam.
- Maedche A, Motik B, Stojanovic L. (2003). Managing multiple and distributed ontologies in the Semantic Web. *VLDB Journal* 12(4):286-300.
- Mahfoudh, Mariem; Forestier, Germain; Thiry, Laurent; Hassenforder, Michel (2015). Algebraic graph transformations for formalizing ontology changes and evolving ontologies. *Knowledge-Based Systems*, Elsevier 73:212-226. <10.1016/j.knosys.2014.10.007>.

- Mika, P (2006). "A Methodology for Distributed Knowledge Management Using Ontologies and Peer-to-Peer. In Staab, S, Stuckenschmidt, H. (Eds) *Semantic Web and Peer-to-Peer: Decentralized Management and Exchange of Knowledge and Information* .283-302 Koblenz: Springer.
- Ochs C, Perl Y, Geller J, Haendel M, Brush M, Arabandi S, Tu S (2015). Summarizing and visualizing structural changes during the evolution of biomedical ontologies using a Diff Abstraction Network. *J Biomed Inform.* 56:127-44.
- Shaban-Nejad, Arash; Haarslev, Volker (2015). Managing changes in distributed biomedical ontologies using hierarchical distributed graph transformation. *International Journal of Data Mining and Bioinformatics archive*; 11(1):53-58.
- Shamsfard, M., & Barforoush, A.A. (2002). An introduction to *hasti*: An ontology learning system, 6th IASTED International Conference on Artificial Intelligence and Soft Computing, (ASC, 2002), Banff, Canada.
- Stojanovic L, Maedche A, Motik B, Stojanovic N(2002). User-driven ontology evolution management. In *Proceedings of the European Conference of Knowledge Engineering and Management (EKAW 2002)*, 2473 of LNCS/LNAI, Springer.
- Stojanovic L, Maedche A, Stojanovic N, Studer R.(2003). Ontology evolution as reconfiguration-design problem solving. In *Proceedings of KCAP 2003*, ACM, 162-171.
- Stojanovic L (2004). *Methods and Tools for Ontology Evolution*. PhD thesis, University of Karlsruhe.
- Uschold, M.; Gruninger, M. (1996). Ontologies: principles, methods and applications. *Knowledge Engineering Review*, 11 (2), 93-155
- Weng, S. et al (2006). "Ontology construction for information classification". *Expert Systems with Applications*, 31: 1-12. Retrieved May, 21, 2016, From Elsevier Database.