

# Design and Evaluation of Electronic Business Ontology Based on Persian Language Processing

Hamid Ahmadi\*

PhD in Knowledge and Information Science; Assistant Professor;  
Department of Knowledge and Information Science; Faculty of  
Social Sciences; Razi University; Kermanshah, Iran;  
Email: hamid\_ahmadi@razi.ac.ir

Received: 05, Jun. 2025 | Accepted: 22, Sep. 2025

**Abstract:** Ontology is a method of knowledge organization that establishes a coherent structure by defining concepts and their interrelationships. In the domain of Persian e-business, the absence of a native framework for data management and integration poses a significant challenge. To address this issue, this study aimed to design and develop an ontology in OWL (Web Ontology Language) with a specific focus on Persian language processing. A conceptual model was constructed, incorporating class hierarchies and semantic relationships, followed by an evaluation of its accuracy. The proposed ontology has the potential to enhance e-business performance by improving knowledge management and facilitating decision-making processes.

This applied research adopted a domain analysis approach. To construct the ontology, key concepts were first extracted from unstructured Persian texts using word co-occurrence analysis and the C-value technique. Hierarchical relationships were validated through a Delphi survey involving 10 domain experts. The conceptual model was then implemented in Protégé, formalized in OWL, and evaluated through expert feedback using descriptive statistics to assess the accuracy and validity of three types of semantic relations.

The study identified 141 concepts, categorized into 5 main classes and 136 subclasses. Additionally, 406 data attributes were defined across 17 data types and 34 object properties. Semantic relations were classified into three types: data properties, object properties, and interpretative relations, encompassing functional, symmetric, and transitive characteristics. Evaluation of the model revealed an average accuracy of 83.1% for semantic relations, with object properties scoring the highest (85.1%) and data properties the lowest (75.1%).

The findings demonstrate the structural coherence of the model and underscore the effectiveness of combining Persian text analysis with expert input. The developed ontology offers a robust foundation for standardizing and organizing knowledge within the Persian e-business domain. Limitations include weaker data property definitions and a

Iranian Journal of  
Information  
Processing and  
Management

Iranian Research Institute  
for Information Science and Technology  
(IranDoc)

ISSN 2251-8223

eISSN 2251-8231

Indexed by SCOPUS, ISC, & LISTA

Vol. 41 | No. 1 | pp. 279-310

Autumn 2025

<https://doi.org/10.22034/jipm.2025.2062799.2030>



\* Corresponding Author

lack of practical implementation examples. The primary contribution of this research lies in establishing a framework for logical inference within the Persian semantic web, providing a novel tool for researchers and startups. Its innovation stems from a dedicated focus on Persian language processing and the development of a native model an approach that has been underexplored in prior studies.

**Keywords:** Ontology, Electronic Business, Electronic Commerce, Knowledge Engineering, Web Technology, Semantic Web

# طراحی و ارزیابی هستی‌شناسی کسب‌وکارهای الکترونیک بر اساس پردازش زبان فارسی

حمید احمدی

دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی؛ استادیار؛  
دانشکده علوم اجتماعی؛ دانشگاه رازی؛ کرمانشاه، ایران؛  
پدیده‌آور رابط hamid\_ahmadi@razi.ac.ir



دریافت: ۱۴۰۴/۰۳/۱۵ | پذیرش: ۱۴۰۴/۰۶/۳۱ | مقاله برای اصلاح به مدت ۱۸ روز نزد پدیدآوران بوده است.

نشریه علمی | رتبه بین‌المللی  
پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران  
(ایرانداک)

شاپا (چاپی) ۲۲۵۱-۸۲۲۳

شاپا (الکترونیکی) ۲۲۵۱-۸۲۳۱

نمایه در SCOPUS، ISI، LISTA و

jipm.irandoc.ac.ir

دوره ۴۱ | شماره ۱ | صص ۲۷۹-۳۱۰

پاییز ۱۴۰۴

<https://doi.org/10.22034/jipm.2025.2062799.2030>



چکیده: هستی‌شناسی روشی برای سازماندهی دانش است که با تعریف مفاهیم و روابط، چارچوبی منسجم ایجاد می‌کند. در حوزه کسب‌وکارهای الکترونیک فارسی، نبود چارچوبی بومی برای مدیریت و یکپارچه‌سازی داده‌ها چالش مهمی به‌شمار می‌رود. این پژوهش در پاسخ به این مسئله با هدف طراحی و توسعه هستی‌شناسی به زبان OWL متمرکز بر پردازش زبان فارسی انجام شده است. مدل مفهومی شامل سلسله‌مراتب کلاس‌ها، روابط معنایی و ارزیابی دقت آن‌ها طراحی گردید. هستی‌شناسی پیشنهادی می‌تواند با بهبود مدیریت دانش و تسهیل تصمیم‌گیری، عملکرد کسب‌وکارهای الکترونیک را ارتقا دهد.

این پژوهش با رویکرد کاربردی و با استفاده از روش تحلیل حوزه انجام شد. برای طراحی هستی‌شناسی حوزه کسب‌وکارهای الکترونیک، ابتدا مفاهیم کلیدی از منابع غیرساختاریافته فارسی با روش هم‌رخدادی واژگان و تکنیک C-value استخراج شد. روابط سلسله‌مراتبی با نظرسنجی دلفی از ۱۰ خبره تأیید گردید. سپس، مدل مفهومی در نرم‌افزار «پروتژه» پیاده‌سازی و با زبان OWL استانداردسازی شد و در مرحله ارزیابی نهایی برای میزان دقت و اعتبار هستی‌شناسی در تأیید سه نوع روابط معنایی نیز از نظرات خبرگان با استفاده از آمار توصیفی استفاده شد.

در این پژوهش با تحلیل محتوای غیرساختاریافته متون و مشارکت خبرگان، ۱۴۱ مفهوم در قالب ۵ کلاس اصلی و ۱۳۶ زیرکلاس شناسایی شد. همچنین، ۴۰۶ ویژگی داده‌ای در ۱۷ نوع داده و ۳۴ رابطه شیئی تعریف گردید. روابط معنایی در سه دسته داده‌ای، شیئی و تفسیری طبقه‌بندی شدند که ویژگی‌های تابعی، متقارن و متعدی را پوشش می‌دادند. ارزیابی مدل نشان

داد که میانگین دقت روابط معنایی ۸۳/۱ درصد است. روابط شیئی بالاترین (۸۵/۱ درصد) و روابط داده‌ای پایین‌ترین (۷۵/۱ درصد) دقت را داشتند.

نتایج پژوهش بیانگر انسجام ساختاری مدل و اثربخشی ترکیب تحلیل محتوای فارسی با نظر خبرگان است. هستی‌شناسی طراحی شده بستر مناسبی برای استانداردسازی و سازماندهی دانش در حوزه کسب و کارهای الکترونیک فراهم می‌آورد. از محدودیت‌ها می‌توان به ضعف روابط داده‌ای و کمبود نمونه‌های عملیاتی اشاره کرد. دستاورد اصلی پژوهش، ایجاد چارچوبی برای استنتاج منطقی در وب معنایی فارسی و ارائه ابزاری نوین برای پژوهشگران و شرکت‌های نوپاست. نوآوری این مطالعه نیز در تمرکز ویژه بر پردازش زبان فارسی و طراحی مدلی بومی است؛ رویکردی که کمتر در تحقیقات پیشین مورد توجه قرار گرفته است.

**کلیدواژه‌ها:** هستی‌شناسی، کسب و کار الکترونیک، تجارت الکترونیک، مهندسی دانش، فناوری وب، وب معنایی

#### ۱. مقدمه

با گسترش روزافزون اینترنت و ابزارهای دیجیتال، کسب و کارهای الکترونیک به بخش جدایی‌ناپذیری از عرصه تجارت جهانی تبدیل شده‌اند. امروزه، شرکت‌ها نه تنها دسترسی گسترده‌تری به بازارهای بین‌المللی دارند، بلکه می‌توانند هزینه‌های عملیاتی خود را کاهش دهند، سرعت انجام فرایندها را افزایش دهند، و سطح رضایت مشتریان را بهبود بخشند. فناوری‌های دیجیتال موجب ساده‌سازی بسیاری از فعالیت‌ها شده و امکان درک سریع‌تر نیازهای مشتریان و پاسخ‌گویی مؤثرتر به آن‌ها را فراهم کرده است. افزون‌بر این، هزینه‌های جانبی نیز کاهش یافته است؛ زیرا بسیاری از وظایفی که در گذشته مستلزم منابع انسانی گسترده یا زیرساخت‌های پیچیده بود، اکنون به کمک سامانه‌های دیجیتال انجام می‌گیرد. از دیدگاه مشتریان نیز این تحولات تأثیر بسزایی داشته است؛ خرید آنلاین، مقایسه قیمت‌ها و دسترسی به خدمات پشتیبانی با سهولت بیشتری امکان‌پذیر شده و همین امر بر محبوبیت و گسترش نقش کسب و کارهای الکترونیک در رشد اقتصاد جهانی افزوده است.

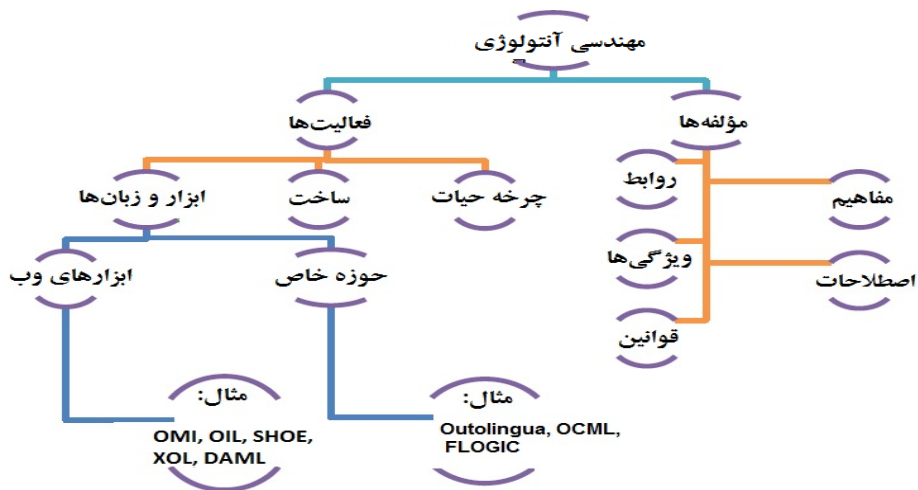
کسب و کارهای الکترونیک به‌عنوان یکی از مهم‌ترین تحولات عصر دیجیتال، تأثیر عمیقی بر شیوه‌های کسب و کار و تعاملات اقتصادی داشته‌اند. با وجود چالش‌هایی مانند امنیت اطلاعات و رقابت شدید، مزایای این شیوه از کسب و کارها باعث شده است که سازمان‌ها به‌طور فزاینده‌ای به سمت دیجیتال‌سازی حرکت کنند (Nekoo, Ashourizadeh, & Zarei 2015). در آینده، با پیشرفت فناوری‌های نوین، کسب و کارهای الکترونیک به‌طور

مداوم توسعه یافته و نقش پررنگ‌تری در اقتصاد جهانی ایفا خواهند کرد.

در دنیای امروز و در عصر دیجیتال، داده‌ها و اطلاعات به یکی از مهم‌ترین دارایی‌های سازمان‌ها و شرکت‌ها تبدیل شده‌اند و به‌طور اساسی روش تولید، پردازش و استفاده داده‌ها و اطلاعات را متحول کرده و بر جنبه‌های مختلف جامعه تأثیر می‌گذارد. با این حال، حجم گسترده و پراکندگی داده‌ها باعث شده است که سازمان‌ها برای مدیریت و استفاده مؤثر از این اطلاعات با چالش‌های زیادی مواجه شوند (Masduki et al. 2024). با توجه به چالش‌های فزاینده در عصر دیجیتال، لزوم استفاده از شیوه‌های هوشمند و معنایی سازماندهی و پردازش داده‌ها بیش از پیش احساس می‌شود.

هستی‌شناسی<sup>۱</sup> به‌عنوان ابزاری برای سازماندهی دانش و داده‌ها از طریق تعریف دقیق مفاهیم، روابط و موجودیت‌ها، چارچوبی منسجم ایجاد می‌کند که در حوزه‌هایی چون هوش مصنوعی، وب معنایی و مدیریت دانش بسیار کاربردی است (احمدی و همکاران ۱۳۹۶). این چارچوب در کسب‌وکار نیز نقش مهمی در مدیریت دانش سازمانی، یکپارچه‌سازی داده‌ها، بهینه‌سازی فرایندها، هوش مصنوعی، یادگیری ماشین و جست‌وجوی اطلاعات دارد (Tarus, Niu, & Mustafa 2018). این چارچوب همچنین به‌عنوان یک چارچوب مفهومی، ابزاری قدرتمند برای سازماندهی، اشتراک‌گذاری و استفاده مؤثر از دانش به‌ویژه در حوزه‌های مختلف کسب‌وکار مؤثر است (Mohd Nasir et al. 2024). با توجه به حجم و پراکندگی داده‌ها، هستی‌شناسی سازمان‌ها را در سازماندهی ساختاریافته دانش، بهبود مدیریت دانش و تسهیل تصمیم‌گیری یاری می‌کند (Pernisch, Dell'Aglio & Bernstein 2021). هستی‌شناسی همچنین امکان یکپارچه‌سازی داده‌های پراکنده را فراهم کرده و موجب افزایش کارایی سازمانی می‌شود (Ternai, Khobreh & Ansari 2015). هستی‌شناسی مانند یک نقشه مفهومی عمل می‌کند. وقتی مفاهیم و ارتباطات آن به‌دقت تعریف شوند، سیستم‌های هوشمند مانند هوش مصنوعی و غیره می‌توانند داده‌ها را بهتر درک و پردازش کرده و سرانجام، نتایج قابل اعتمادتری تولید نمایند. در همین راستا، مهندسی هستی‌شناسی مجموعه‌ای از فعالیت‌های هوشمند در زمینه توسعه، چرخه حیات، روش‌های ساخت، زبان‌های برنامه‌نویسی و ابزارهای نرم‌افزاری را شامل می‌شود که در شکل ۱، نشان داده شده است (Daradkeh & Tvoroshenko 2020).

۱. در این مقاله، در تمامی موارد به جز منابع پایانی، از اصطلاح «هستی‌شناسی» استفاده شده است. در منابع فارسی، این اصطلاح به مفاهیمی همچون هستی‌نگاشت، هستان‌شناسی و هستی‌نگاری ترجمه شده است



شکل ۱. فعالیت‌ها و مؤلفه‌های مهندسی هستی‌شناسی

هستی‌شناسی مزایای متعددی برای کسب‌وکارها دارد که از مهم‌ترین آن‌ها بهبود تصمیم‌گیری است. در شرایطی که چارچوب‌ها و رویکردهای کسب‌وکار هر یک واژگان و تعاریف متفاوت و گاه متضادی دارند (Von Rosing & von Scheel 2016)، هستی‌شناسی با سازماندهی و یکپارچه‌سازی داده‌ها دسترسی به اطلاعات دقیق و به‌روز را فراهم کرده و تصمیم‌گیری مؤثرتر را امکان‌پذیر می‌سازد. همچنین با کاهش زمان و منابع لازم برای جست‌وجو و پردازش اطلاعات، هزینه‌های عملیاتی کاهش می‌یابد (Osman, Noah & Saad 2022). افزون بر این، این چارچوب مفهومی، انعطاف‌پذیری سازمان‌ها را افزایش داده و توانایی آن‌ها در سازگاری سریع با تغییرات محیطی و نیازهای جدید را ارتقا می‌دهد (Hamrouni et al. 2021).

با توجه به اهمیت هستی‌شناسی در سازماندهی و یکپارچه‌سازی اطلاعات، مسئله اصلی این پژوهش بررسی روش‌های ساخت و توسعه هستی‌شناسی در کسب‌وکارهای الکترونیک با تمرکز بر پردازش زبان فارسی است. پژوهش‌های پیشین به توسعه هستی‌شناسی در حوزه‌های مختلف پرداخته‌اند، اما تمرکز نظام‌مند بر کسب‌وکارهای الکترونیک فارسی‌زبان و ارائه مدل مفهومی عملی هنوز ناکافی است. این پژوهش در صدد پُر کردن این شکاف دانشی است و هدف آن طراحی مدل مفهومی و ارائه مراحل عملی ساخت هستی‌شناسی به زبان OWL به‌منظور بهبود مدیریت دانش، تسهیل تصمیم‌گیری و افزایش

کارایی این حوزه و همچنین به‌عنوان یک ابزار در وب معنایی است که بتواند در خدمت هوش مصنوعی و یادگیری ماشین قرار گیرد. پرسش اصلی پژوهش این است که چگونه می‌توان چارچوب عملی و مدل مفهومی یکپارچه‌ای برای طراحی و توسعه هستی‌شناسی در کسب‌وکارهای الکترونیک فارسی‌زبان ارائه داد؟ نوآوری این پژوهش در تمرکز خاص بر این حوزه و ارائه چارچوب عملی و مدل مفهومی یکپارچه است که امکان استفاده عملی در مدیریت دانش و تصمیم‌گیری را فراهم می‌کند.

### پرسش‌های پژوهش

در پژوهش حاضر به این پرسش‌ها پاسخ داده می‌شود:

۱. هستی‌شناسی کسب‌وکارهای الکترونیک فارسی شامل چه کلاس‌ها و زیرکلاس‌هایی است؟
۲. روابط معنایی میان مفاهیم حوزه هستی‌شناسی کسب‌وکارهای الکترونیک چگونه تعریف می‌شود و این روابط چگونه در مدل مفهومی پیشنهادی پیاده‌سازی می‌شوند؟
۳. مدل مفهومی پیشنهادی ایجاد هستی‌شناسی در حوزه کسب‌وکارهای الکترونیک چگونه ارزیابی و اعتبارسنجی می‌شود؟

### ۲. پیشینه پژوهش

پژوهش‌های مرتبط با هستی‌شناسی با رویکردهای مختلفی انجام شده‌اند. تاکنون در ایران هیچ پژوهشی مبتنی بر زبان فارسی در حوزه کسب‌وکار انجام نشده است. این در حالی است که چندین پژوهش کاربردی و تخصصی در حوزه‌های خاص صورت گرفته است. در خارج از کشور، پژوهش‌هایی به زبان انگلیسی در حوزه عمومی کسب‌وکار و تجارت الکترونیک انجام شده‌اند. در این بخش، ابتدا به‌صورت مختصر به پژوهش‌های داخلی اشاره می‌شود و سپس مرتبط‌ترین پژوهش‌های انجام‌شده در خارج از کشور در این حوزه معرفی می‌گردد.

«شمس‌فرد و بارفروش» (۱۳۸۱) در پژوهشی، روشی ترکیبی برای طراحی خودکار هستی‌شناسی از متون زبان طبیعی ارائه کردند؛ اما تمرکز آن‌ها بر کاربرد محدود بود. «حسینی بهشتی و اژه‌ای» (۱۳۹۴) و «ثروتی، ولوی، و حورعلی» (۱۳۹۶) در حوزه کاربردهای جغرافیایی و علوم پایه مدل‌های مفهومی هستی‌شناسی ارائه کردند؛ اما این مدل‌ها کمتر

به تعامل با داده‌های تجاری و مدیریت دانش پرداخته‌اند، و مشابه آن، «هاتفی مستقیم» (۱۳۹۹) با تحلیل حوزه در مطالعات زنان، مفاهیم و روابط را استخراج کرد، اما روش‌ها به‌طور مستقیم برای کسب و کارهای الکترونیک قابل استفاده نیستند. «احمدی» و همکاران (۱۳۹۶) در مطالعه‌ای با عنوان «طراحی سامانه نیمه‌خودکار ساخت هستی‌شناسی»، از روش‌های تحلیل هم‌رخدادی واژگان و C-value برای ایجاد سامانه‌ای نیمه‌خودکار در حوزه علم‌سنجی استفاده کردند که هرچند از لحاظ روش با پژوهش حاضر همسوست، اما قابلیت تعمیم آن به حوزه کسب و کارهای الکترونیک محدود است.

«محمدی استانی، آذرگون، و چشمه‌سهرابی» (۱۳۹۷) در مطالعه‌ای با عنوان «روش‌شناسی ساخت و طراحی هستی‌شناسی»، با استفاده از منابع فارسی و با رویکرد تحلیل حوزه، به طراحی هستی‌شناسی در حوزه علم‌سنجی پرداختند، اما محدودیت آن در تمرکز صرف بر حوزه علم‌سنجی و عدم ارائه چارچوب عملی قابل تعمیم به حوزه‌های دیگر، به‌ویژه کسب و کارهای الکترونیک فارسی، مشهود است. «باقرپور، شریف، و زندیان» (۱۴۰۱) حوزه مفهومی جنگ ایران و عراق را برای طراحی دستی هستی‌شناسی نظامی به زبان فارسی بر اساس روش هفت-مرحله‌ای (Noy and McGuinness (2001) مورد بررسی قرار دادند، ولی تمرکزشان بر حوزه خاص جنگ بود و روش‌ها برای کسب و کار الکترونیک قابل انتقال نیست.

پژوهش‌های «خرشادی‌زاده» و همکاران (۱۴۰۱) در حوزه هستی‌شناسی مدیریت زنجیره تأمین و «صارمی‌نیا و امینی» (۱۴۰۲) در حوزه هستی‌شناسی کسب و کارهای اجتماعی با استفاده از روش تحلیل محتوا و تحلیل حوزه متون انجام شده‌اند. اگرچه از نظر روش گردآوری داده‌ها (متون) با پژوهش حاضر شباهت دارند، اما داده‌های آن‌ها به‌طور عمده از منابع غیرفارسی استخراج شده است.

در مطالعات بین‌المللی، Ding et al. (2003) نقش هستی‌شناسی‌ها در تجارت الکترونیک را مورد بررسی قرار دادند. همچنین، Fensel (2004) هستی‌شناسی حوزه مدیریت دانش و تجارت الکترونیک را مطالعه کرده است. Von Rosing & von Scheel (2016) هستی‌شناسی کسب و کار را برای استانداردهای سازمانی طراحی کردند و Smeureanu et al. (2011) هستی‌شناسی مسئولیت اجتماعی شرکت‌ها را ارائه دادند. Bennett (2013) مدل استراتژیک کسب و کار را توسعه داد، و Gailly & Geerts (2013) الگوی مفهومی قوانین کسب و کار مبتنی بر هستی‌شناسی را ارائه کردند. Yakan & Rashid (2016) و Salem & Parusheva (2018) به

توسعه هستی‌شناسی کسب‌وکارهای مالی و الکترونیک پرداختند. اگرچه این پژوهش‌ها چارچوب‌ها و استانداردهای مفیدی ارائه کرده‌اند، آن‌ها بر زبان‌های غیرفارسی متمرکز بوده و به تحلیل مفاهیم و روابط حوزه کسب‌وکارهای الکترونیک فارسی نپرداخته‌اند. (Ghasemi et al. (2023) توسعه یک هستی‌شناسی برای تکنیک‌ها و ابزارهای مدیریت فرایند کسب‌وکار را مورد مطالعه قرار دادند. محدودیت این هستی‌شناسی مانند بیشتر آن‌ها در کسب‌وکارهای حوزه الکترونیک است.

جمع‌بندی پیشینه‌ها نشان می‌دهد که روش‌های متنوعی برای طراحی هستی‌شناسی به کار رفته و استفاده از منابع غیرساختاریافته و نرم‌افزارهای تخصصی مانند «پروتژه»<sup>۱</sup> برجسته است. این مطالعات تأکید می‌کنند که هستی‌شناسی می‌تواند به بهبود مدیریت دانش، استانداردسازی و سازماندهی اطلاعات کمک کند، اما اغلب محدود به حوزه‌های خاص یا روش‌های دستی و نیمه‌خودکار بوده و یکپارچه‌سازی و کاربرد عملی در حوزه‌های متنوع، به‌ویژه کسب‌وکارهای الکترونیک فارسی هنوز جای کار دارد. پژوهش حاضر با ارائه یک مدل مفهومی و چارچوب عملی برای طراحی هستی‌شناسی در کسب‌وکارهای الکترونیک فارسی، نوآوری خود را در تمرکز بر زبان فارسی و کاربرد عملی مدل نشان می‌دهد.

### ۳. روش پژوهش

این پژوهش در صدد است مدلی برای ایجاد یا ساخت هستی‌شناسی در حوزه کسب‌وکارهای الکترونیک را بر اساس زبان طبیعی فارسی ارزیابی کند. پژوهش حاضر از نوع کاربردی است. برای ایجاد مدل مفهومی، از رویکرد تحلیل حوزه استفاده شده است. به‌منظور تأیید روایی و اعتبار محتوایی مدل مفهومی حوزه کسب‌وکارهای الکترونیک، و همچنین مدلی نهایی از روش دلفی<sup>۲</sup> تا رسیدن به اشباع نظری از متخصصان این حوزه استفاده شد. در این پژوهش از فرایند پیشنهادی زیر برای توسعه مدل مفهومی هستی‌شناسی حوزه مورد نظر مبتنی بر پردازش زبان فارسی استفاده شد:

1. Protégé

۲. روش دلفی (Delphi Method) یک تکنیک ساختاریافته و نظام‌مند برای جمع‌آوری نظرات و دانش متخصصان در یک حوزه خاص است. این روش به‌طور معمول، برای دستیابی به اجماع یا توافق میان گروهی از کارشناسان در مورد موضوعات پیچیده یا مبهم استفاده می‌شود. روش دلفی به‌صورت گام‌به‌گام و با تکرار انجام می‌شود

۳-۱. مرحله اول: شناسایی مرزهای هستی‌شناسی

این مرحله شامل (۱) تعیین هدف (در این پژوهش: بهبود مدیریت دانش، تسهیل بازیابی و پشتیبانی از تصمیم‌گیری)، (۲) تعیین دامنه (در این پژوهش: طراحی هستی‌شناسی کسب‌وکارهای الکترونیک)، و (۳) تعیین کاربران (شناسایی کاربران نهایی هستی‌شناسی، مانند متخصصان حوزه و عموم مردم) است.

۳-۲. مرحله دوم: به‌دست آوردن دانش پایه برای روابط سلسله‌مراتبی مفاهیم

برای گردآوری دانش در حوزه‌های علمی، به‌طور معمول، از سه روش استفاده می‌شود: (۱) هستی‌شناسی‌های پیشین، (۲) اصطلاحنامه‌های موجود، و (۳) داده‌های غیرساختاریافته (احمدی و همکاران ۱۳۹۶). در این پژوهش، به‌دلیل عدم ثبت هستی‌شناسی‌های پیشین در حوزه کسب‌وکارهای الکترونیک و اصطلاحنامه‌های مرتبط با این حوزه در زبان فارسی و غیره، از مقالات، پایان‌نامه‌ها و کتاب‌های فارسی مرتبط با موضوع کسب‌وکار به‌عنوان جامعه آماری داده‌های غیرساختاریافته استفاده شد. برای گردآوری داده‌ها از پایگاه‌های اطلاعاتی مانند «پایگاه تخصصی نور»<sup>۱</sup>، «بانک اطلاعات نشریات کشور»<sup>۲</sup>، «پایگاه استنادی جهان اسلام»<sup>۳</sup>، «پایگاه اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی»<sup>۴</sup>، «پایگاه فهرست کتابخانه‌های ملی و دانشگاهی»، «پایگاه پایان‌نامه‌های گنج»<sup>۵</sup>، و نمایه‌های خاص، موتورهای جست‌وجو مانند «گوگل» و غیره استفاده شد. برای جست‌وجوی جامع مدارک و انتخاب مدارک مرتبط از واژه‌های ترکیبی کلی «کسب‌وکار» و «تجارت الکترونیک» استفاده شد. در این مرحله، هدف استخراج جامع مفاهیم حوزه بود و از روش نمونه‌گیری استفاده نشد. به‌دلیل همپوشانی پایگاه‌های اطلاعاتی فارسی، بعد از استخراج مدارک مرتبط از تکنیک‌های رایج در نرم‌افزار «ورد»<sup>۶</sup> و «اکسل»<sup>۷</sup> برای رفع این همپوشانی بهره‌برده شد.

۳-۳. مرحله سوم: استخراج مفاهیم و تعیین روابط معنایی یا مفهومی از متون اولیه

استخراج مفاهیم و تعیین روابط سلسله‌مراتبی مفهومی از متون اولیه یکی از مراحل اساسی

1. <https://www.noormags.ir>

2. <https://www.magiran.com>

3. <https://search.isc.ac/DL/Search>

4. <https://www.sid.ir>

5. <https://ganj.irandoc.ac.ir>

6. Word

7. Excel

و پیچیده در طراحی هستی‌شناسی است. به دلیل ماهیت دستی و نیاز به تحلیل عمیق متون، این مرحله زمان‌بر و نیازمند دقت و مهارت بالاست، زیرا هرگونه خطا در شناسایی مفاهیم یا روابط می‌تواند منجر به طراحی نادرست هستی‌شناسی شود. در این فرایند، مفاهیم کلیدی و روابط بین آن‌ها از منابع متنی غیرساختاریافته استخراج می‌شوند و به‌طور معمول، شامل تحلیل محتوای متون، شناسایی اصطلاحات تخصصی و تعیین نحوه ارتباط آن‌ها با یکدیگر است. برای استخراج مفاهیم، از روش‌های مختلفی مانند تحلیل هم‌رخدادی واژگان، یادگیری ماشین و روش‌های نمادین استفاده می‌شود. در پژوهش حاضر، از روش هم‌رخدادی واژگان و روش زبانی C-value بهره گرفته شده است. هدف از این روش، پیش‌پردازش زبانی و تبدیل واژگان به مفاهیم، یعنی مفهوم‌سازی است. در روش زبانی C-value، عملیات مختلف پردازش متن شامل برچسب‌گذاری بخشی از کلام، پالایش زبانی، ریشه‌یابی و شناسایی موجودیت‌های اسمی (مانند نام اشخاص، مکان‌ها و سازمان‌ها) انجام می‌شود. برچسب‌گذاری بخشی از کلام به معنای اختصاص دادن برچسب‌های گرامری (اسم، صفت، فعل، حرف اضافه، ضمیر و ...) به هر واژه در متن است. به این ترتیب، روش C-value در این پژوهش، به‌عنوان ابزار اصلی برای استخراج مفاهیم و آماده‌سازی آن‌ها برای تعیین روابط سلسله‌مراتبی و طراحی مدل مفهومی هستی‌شناسی استفاده شده است. سه پالایش زبانی اصلی نیز در این روش اعمال می‌شود تا واژگان کلیدی و اصطلاحات تخصصی برای طراحی هستی‌شناسی استخراج شوند.

1. Noun+Noun
2. (Adj|Noun)+Noun
3. ((Adj|Noun) + ((Adj|Noun) \*(Noun preposition)?) (Adj|Noun) \*)Noun

با اعمال این پالایش‌ها و در نظر گرفتن لیست کلمات توقف در این مرحله، در نهایت، حدود ۱۴۱ مفهوم برای تعیین روابط سلسله‌مراتب مفهومی حوزه به‌دست آمد.

۳-۴. مرحله چهارم: تأیید و تعیین مفاهیم روابط سلسله‌مراتب مفهومی

پس از استخراج مفاهیم، روابط سلسله‌مراتب مفهومی در قالب کلاس‌ها و زیر کلاس‌ها تعریف شد. در این مرحله، از روش آماری C-value برای انتخاب مهم‌ترین مفاهیم در روابط سلسله‌مراتب مفهومی هستی‌شناسی حوزه بهره‌گیری شد. روش آماری C-value، روشی برای استخراج واژه‌های چندکلمه‌ای است که هدف آن بهبود استخراج واژه‌های تودرتوست. واژه‌های تودرتو آن‌هایی هستند که با واژه‌های طولانی‌تر ظاهر می‌شوند

و ممکن است به تنهایی در متن رخ ندهند (احمدی و همکاران ۱۳۹۶). برای مثال، یک کلاس عمومی مانند «کسب و کار الکترونیک» ممکن است زیر کلاس‌هایی مانند «بازاریابی دیجیتال» و «پردازش الکترونیک» داشته باشد. این سلسله‌مراتب به ایجاد یک ساختار مفهومی منسجم و قابل درک کمک می‌کند. در مرحله تأیید و تعیین مفاهیم و روابط سلسله‌مراتبی، به‌طور معمول، از نظرات خبرگان حوزه پژوهش استفاده می‌شود تا اطمینان حاصل شود که مفاهیم و روابط به‌درستی شناسایی و تعریف شده‌اند. در این پژوهش، برای اعتبارسنجی و اطمینان از صحت روابط سلسله‌مراتبی مفهومی استخراج‌شده با روش آماری C-value، از روش «دلفی» استفاده شد. بدین منظور، از خبرگان خواسته شد مفاهیمی را که در قالب سلسله‌مراتب مفهومی پیوند خورده‌اند، تأیید یا در صورت لزوم ویرایش کنند.

در این مرحله، ۱۰ نفر از متخصصان حوزه کسب و کارهای الکترونیک<sup>۱</sup> که بیشترین مقالات مرتبط را داشتند، مشارکت کردند. با توجه به محدودیت‌های احتمالی در همکاری، ابتدا یک چک‌لیست از ساختار سلسله‌مراتب اولیه تهیه شد و سپس نظرات خبرگان به‌صورت مرحله‌ای جمع‌آوری و بررسی گردید. پس از هر مرحله، بازخوردها جمع‌بندی و در مرحله بعدی برای خبرگان ارسال شد تا فرایند رسیدن به اجماع کامل و رضایت‌بخش به‌دست آید. این مرحله نقش مهمی در افزایش دقت و اعتبار هستی‌شناسی نهایی ایفا کرد. پس از تأیید نهایی مفاهیم و روابط سلسله‌مراتبی توسط خبرگان، داده‌ها و ساختار تعریف‌شده به نرم‌افزار «پروتژه» وارد شدند.

### ۳-۵. مرحله پنجم: طراحی هستی‌شناسی با ابزارهای مهندسی دانش

در این مرحله، از نرم‌افزار قدرتمند «پروتژه» برای طراحی و ساخت هستی‌شناسی حوزه مفهومی کسب و کارهای الکترونیک استفاده شد. این نرم‌افزار که یکی از ابزارهای قدرتمند و پرکاربرد در حوزه طراحی و پیاده‌سازی هستی‌شناسی محسوب می‌شود، امکان نمایش گرافیکی و ساختار یافته مفاهیم و روابط را برای محققان فراهم می‌آورد. این نرم‌افزار از زبان‌های استاندارد مانند زبان هستی‌شناسی وب پشتیبانی می‌کند و امکان ذخیره‌سازی، ویرایش و به‌روزرسانی هستی‌شناسی را فراهم می‌نماید. طراحی با این ابزار مهندسی دانش

۱. این تخصص‌ها شامل رشته‌های تحصیلی تجارت الکترونیک، کسب و کار دیجیتال، مدیریت فناوری اطلاعات با گرایش کسب و کارهای الکترونیک، مدیریت بازرگانی و اقتصاد بودند

شامل مراحل زیر است:

۱. تعریف مفاهیم (مفاهیم اصلی حوزه مورد نظر به‌عنوان کلاس‌ها<sup>۱</sup> در نرم‌افزار تعریف می‌شوند؛
۲. تعیین سلسله‌مراتب<sup>۲</sup> (کلاس‌ها در یک ساختار سلسله‌مراتبی سازماندهی می‌شوند)؛
۳. تعریف روابط<sup>۳</sup> (روابط بین کلاس‌ها به‌عنوان ویژگی‌ها تعریف می‌شوند)؛
۴. تعیین محدودیت‌ها<sup>۴</sup> (محدودیت‌ها و قیود منطقی برای کلاس‌ها و روابط تعریف می‌شوند)؛
۵. افزودن نمونه‌ها<sup>۵</sup> در این پژوهش، به‌دلیل گستردگی و تنوع نمونه‌های خاص در حوزه کسب‌وکارهای الکترونیک ایران، که خود به‌تنهایی می‌تواند تشکیل‌دهنده یک پایگاه داده عظیم باشد، از بررسی موردی نمونه‌های خاص صرف نظر شد.

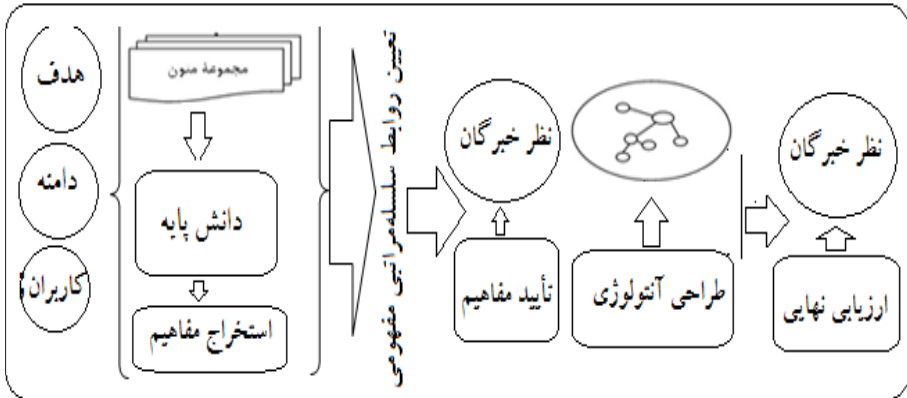
۳-۶. مرحله ششم: ارزیابی مدل مفهومی هستی‌شناسی

ارزیابی مدل مفهومی هستی‌شناسی به‌عنوان گامی اساسی در تضمین کیفیت و کارایی آن در کاربردهای عملی محسوب می‌شود. این فرایند با به‌کارگیری روش‌ها و ابزارهای تخصصی، امکان اصلاح و بهینه‌سازی مدل را فراهم می‌سازد و آن را به ابزاری مؤثر در حوزه‌های گوناگون تبدیل می‌کند. در پژوهش حاضر، ارزیابی نهایی مدل مفهومی هستی‌شناسی کسب‌وکارهای الکترونیک با استفاده از روش «دلفی» و با مشارکت ۱۰ متخصص حوزه انجام شده است. این متخصصان در مراحل مختلف پژوهش، از تعیین مفاهیم پایه تا طراحی سلسله‌مراتب مفهومی، نقش فعالی ایفا نمودند. در این مرحله در تحلیل «دلفی» برای ارزیابی هستی‌شناسی (دقت روابط معنایی، روابط شیئی و روابط داده‌ای) از آمار توصیفی شامل میانگین نظرات متخصصان استفاده شد. به بیان دیگر، پس از یک فرایند طولانی چک‌لیستی از این سه نوع روابط (شامل روابط سلسله‌مراتب مفهومی، ویژگی داده، و ویژگی شیء) برای هر رده اصلی با رده‌های فرعی آن، برای ارزیابی نهایی به خبرگان ارسال شد و از آن‌ها خواسته شد هر کدام از این روابط را از ۱ تا ۱۰۰ درصد نمره دهند.

- 
1. classes
  2. hierarchy
  3. properties
  4. constraints
  5. instances

مدل نهایی هستی‌شناسی حوزه کسب‌وکارهای الکترونیک به شکل زیر ارائه

می‌گردد:



شکل ۲. مدل مفهومی ساخت هستی‌شناسی حوزه کسب‌وکارهای الکترونیک

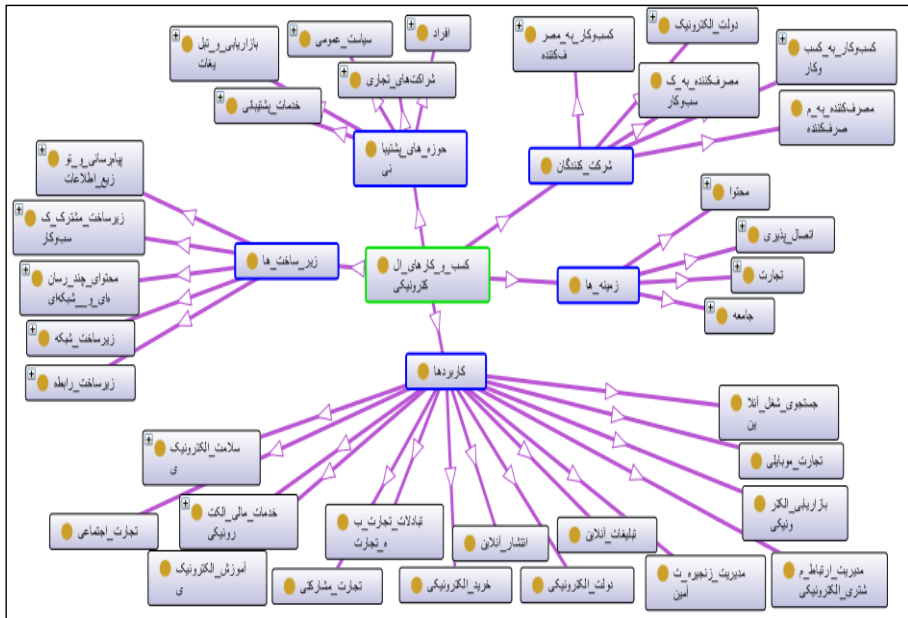
#### ۴. یافته‌های پژوهش

۴-۱. پرسش اول، هستی‌شناسی کسب‌وکارهای الکترونیک فارسی شامل چه کلاس‌ها و زیرکلاس‌هایی است؟

بر اساس تحلیل متون غیرساختاریافته حوزه کسب‌وکارهای الکترونیک به زبان فارسی و با به کارگیری روش‌های تحلیل زبانی و محاسبات آماری، همچنین با دریافت نظرات خبرگان حوزه در فرایند طراحی مدل مفهومی، ۱۴۱ مفهوم به‌عنوان رده‌های اصلی و فرعی (کلاس‌ها و زیرکلاس‌ها) در هستی‌شناسی این حوزه شناسایی شد. از این تعداد، ۵ مفهوم به‌عنوان کلاس‌های اصلی و ۱۳۶ رده به‌عنوان زیرکلاس‌ها تعیین گردید. شکل ۳، نمایانگر کلیه کلاس‌های اصلی و فرعی است که شامل موارد زیر می‌شود: رده‌های «زیرساخت کسب‌وکارهای الکترونیک»، «حوزه‌های پشتیبانی کسب‌وکارهای الکترونیک»، «کسب‌وکارهای الکترونیک بر اساس مشارکت‌کنندگان»، «زمینه‌های کسب‌وکارهای الکترونیک» و «کاربردهای کسب‌وکارهای الکترونیک».

این دسته‌بندی نشان می‌دهد که حوزه کسب‌وکارهای الکترونیک دارای ساختار سلسله‌مراتبی پیچیده‌ای است و شناسایی دقیق کلاس‌ها و زیرکلاس‌ها می‌تواند پایه‌ای قوی برای طراحی هستی‌شناسی و مدل مفهومی این حوزه فراهم کند. رده «کاربردها» طیف گسترده‌ای از خدمات مانند بازاریابی، بانکداری، سلامت و آموزش الکترونیک



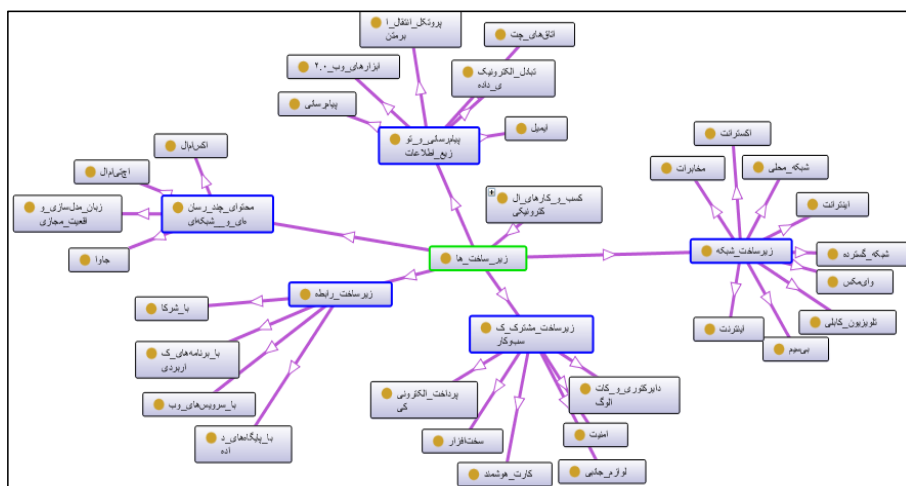


شکل ۴. آنتوگراف کلاس‌های اصلی و زیرکلاس‌های آن در روابط سلسله‌مراتب مفهومی هستی‌شناسی کسب‌وکارهای الکترونیک در محیط ویرایشی ابزار «پروتژه» نسخه ۵

شکل ۴، نمای کلی از زیرکلاس‌های پنج رده اصلی را نمایش می‌دهد. رده «مشارکت‌کنندگان» شامل چندین مفهوم مرتبط با مدل‌های کسب‌وکار الکترونیک و تعاملات بین بهره‌داران مختلف است. رده «حوزه‌های پشتیبانی» به بخش‌هایی اشاره دارد که از کسب‌وکارهای الکترونیک پشتیبانی می‌کنند. همچنین، رده «زمینه‌ها» به مفاهیمی مانند اتصال و ارتباطات در کسب‌وکار الکترونیک، اهمیت جامعه، تعاملات اجتماعی و محتوا اشاره دارد که کسب‌وکار الکترونیک در آن‌ها کاربرد دارد. رده «حوزه زیرساخت‌ها» شامل نرم‌افزارها و سیستم‌هایی است که فعالیت‌های کسب‌وکار الکترونیک را پشتیبانی می‌کنند و رده «کاربردها» نیز زمینه‌های کاربردی زیادی را دربرمی‌گیرد. در شکل‌های (۵)، (۶)، (۷) و (۸) روابط سلسله‌مراتب کلاس‌های ۵ رده اصلی نمایش داده شده است.

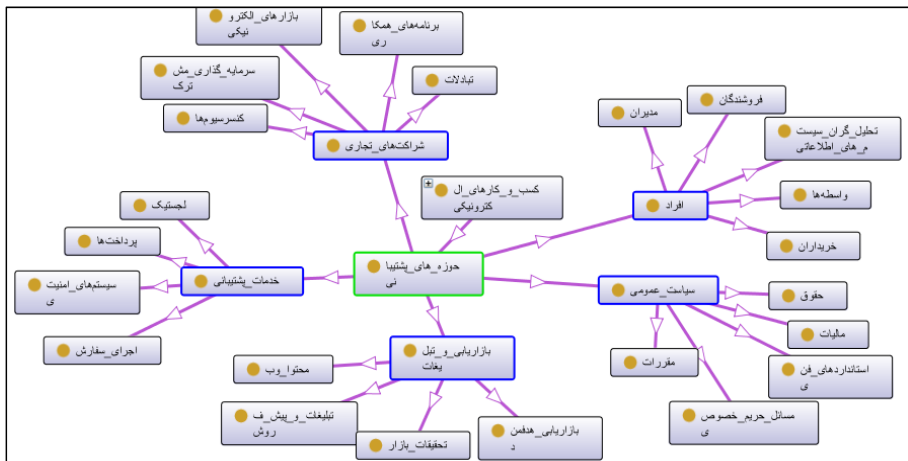






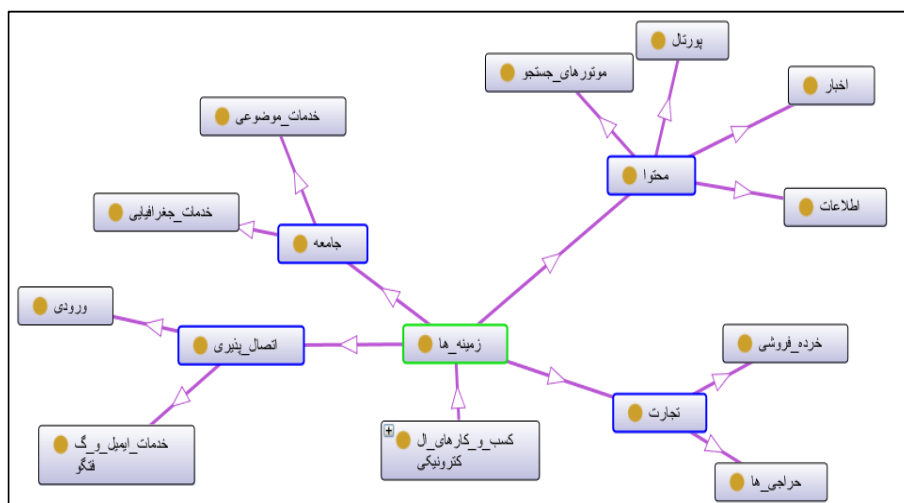
شکل ۷. آنوگراف کلاس‌ها و زیرکلاس‌های مفهومی رده زیرساخت‌های کسب‌وکارهای الکترونیک

در شکل ۷، کلاس اصلی و زیرکلاس‌های رده «زیرساخت‌های کسب‌وکارهای الکترونیک» نشان داده شده است. این مفهوم شامل پنج زیرکلاس است: خدمات مشترک کسب‌وکار، توزیع پیام‌رسانی و اطلاعات، زیرساخت ارتباطی، محتوای چندرسانه‌ای و انتشار شبکه‌ای، و زیرساخت شبکه. زیرساخت شبکه در حالی که زیرساخت شبکه شامل سخت‌افزارها، نرم‌افزارها و پروتکل‌های ارتباطی برای تبادل داده‌ها در محیط کسب‌وکار الکترونیک است. زیرساخت مشترک، مانند سیستم‌های پرداخت و امنیت اطلاعات، توسط کسب‌وکارهای مختلف به‌طور مشترک استفاده می‌شود. محتوای چندرسانه‌ای و توزیع پیام‌رسانی نیز به ترتیب، امکان ایجاد محتوای چندرسانه‌ای و ارسال و دریافت پیام‌ها را در این محیط فراهم می‌کنند.



شکل ۸. آنتوگراف کلاس‌ها و زیر کلاس‌های مفهومی رده حوزه‌های پشتیبانی کسب‌وکارهای الکترونیک

شکل ۸، آنتوگراف رده «حوزه‌های پشتیبانی کسب‌وکارهای الکترونیک» را نشان می‌دهد. این رده‌ها شامل زیر کلاس‌های مشارکت‌های تجاری، بازاریابی و تبلیغات، خدمات پشتیبانی، نیروی انسانی و سیاست‌های عمومی است. رده «پشتیبانی از کسب‌وکارهای الکترونیک» شامل پنج زیر کلاس اصلی است که هر کدام دارای زیر کلاس‌هایی هستند. شرکات‌های تجاری به همکاری‌ها و مشارکت‌های بین کسب‌وکارها در بازارهای الکترونیک می‌پردازد. همین‌طور، خدمات پشتیبانی شامل خدمات ارائه‌شده به کاربران و کسب‌وکارها برای پشتیبانی از فعالیت‌های آنلاین و همچنین کلاس نیروی انسانی به‌طور کلی به نقش‌ها و مسئولیت‌های مختلف افراد در یک سازمان یا سیستم اشاره دارند که هر کدام در موفقیت و عملکرد مؤثر سازمان نقش مهمی ایفا می‌کنند و شامل زیر کلاس‌های «خریداران، واسطه‌ها، تحلیلگران سیستم‌ها، فروشندگان و مدیران» است. زیر کلاس «سیاست عمومی» به‌عنوان یکی دیگر از رده‌های حوزه پشتیبانی کسب‌وکارهای الکترونیک، به قوانین و مقرراتی اشاره دارد که توسط دولت‌ها یا نهادهای عمومی وضع می‌شوند و می‌توانند بر کسب‌وکارها تأثیر بگذارند. این می‌تواند شامل سیاست‌های حقوقی، تجاری، مالیاتی، حریم خصوصی و استانداردهای فنی باشد. همین‌طور «بازاریابی و تبلیغات» از رده یا کلاس‌های اصلی حوزه پشتیبانی شامل فعالیت‌هایی است که برای تبلیغ و فروش محصولات یا خدمات انجام می‌شود. این می‌تواند شامل بازاریابی هدفمند، تبلیغات دیجیتال، پیش‌فروش و کمپین‌های تبلیغاتی باشد.



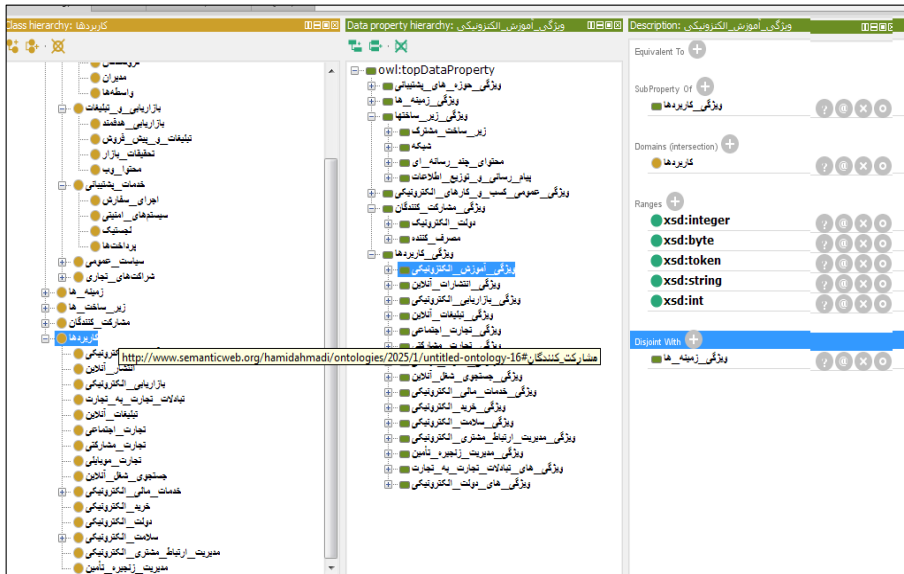
شکل ۹. آنتوگراف کلاس‌ها و زیر کلاس‌های مفهومی رده زمینه‌های کسب‌وکارهای الکترونیک

شکل ۹، آنتوگراف رده «زمینه‌های کسب‌وکار الکترونیک» را نشان می‌دهد. رده «زمینه‌ها» به حوزه‌های مختلفی اشاره دارد که کسب‌وکار الکترونیک در آن‌ها کاربرد دارد. این حوزه‌ها شامل اتصال‌پذیری، محتوا، جامعه و تجارت است و هر یک از این زیر کلاس‌ها خود شامل زیر کلاس‌های دیگری هستند. این حوزه‌ها می‌توانند شامل بازاریابی الکترونیک، مدیریت زنجیره تأمین، دولت الکترونیک و سایر زمینه‌های مرتبط باشند. اتصال‌پذیری به اهمیت اتصال و ارتباطات در کسب‌وکار الکترونیک اشاره دارد. اتصال‌پذیری به معنای دسترسی به اینترنت و سایر فناوری‌های ارتباطی است که امکان انجام فعالیت‌های تجاری را فراهم می‌کنند. همچنین، کلاس یا رده «تجارت» به فعالیت‌های تجاری که در محیط الکترونیک انجام می‌شوند، اشاره دارد. این فعالیت‌ها می‌توانند شامل خرید و فروش محصولات، ارائه خدمات و سایر تعاملات تجاری باشند. همین‌طور رده «جامعه» به اهمیت جامعه و تعاملات اجتماعی در محیط کسب‌وکار الکترونیک اشاره دارد. جوامع آنلاین می‌توانند به عنوان بستری برای تبادل اطلاعات، همکاری و ایجاد شبکه‌های تجاری عمل کنند. «محتوا» به‌طور کلی به حوزه‌های مختلفی اشاره دارد که ممکن است در یک سیستم جامع برای مدیریت داده‌ها، خدمات، و تعاملات کاربری استفاده شوند. محتوای دیجیتال نقش کلیدی در جذب و نگهداری کاربران در بسترهای آنلاین دارد.

۴-۲. پرسش دوم، روابط معنایی میان مفاهیم حوزه هستی‌شناسی کسب‌وکارهای الکترونیک چگونه تعریف می‌شود و این روابط چگونه در مدل مفهومی پیشنهادی پیاده‌سازی می‌شوند؟

به‌طور کلی، در هستی‌شناسی‌ها سه نوع رابطه معنایی را می‌توان تصور کرد: رابطه ویژگی داده<sup>۱</sup> (برای ایجاد ارتباط ویژگی‌ها با کلاس‌ها و مقادیر نوع داده)، رابطه شیء<sup>۲</sup> (برای ایجاد ارتباط میان کلاس‌ها)، و رابطه تفسیری کلاس‌ها<sup>۳</sup> (برای افزودن اطلاعات و توضیحات به کلاس‌ها، نمونه‌ها، روابط شیء و روابط نوع داده). برای همه انواع رابطه‌های بیان‌شده، می‌توان روابط فرعی نیز تعریف کرد (صنعت‌جو و فتحیان ۱۳۹۰) و (Villaverde et al. 2009). ویژگی داده‌ای به ویژگی‌هایی اطلاق می‌شود که مشخص می‌کنند مقادیر یک ویژگی یا ویژگی‌های یک کلاس باید چگونه و از چه نوعی باشند. این ویژگی‌ها به تعریف ساختار و محدودیت‌های داده‌ها در هستی‌شناسی کمک می‌کنند. در پاسخ به پرسش دوم پژوهش، سه نوع ویژگی رابطه‌ای برای تعیین روابط معنایی میان مفاهیم حوزه کسب‌وکارهای الکترونیک دیده شد. در شکل ۱۰، نمایی از ویژگی داده‌ای حوزه کسب‌وکارهای الکترونیک مشاهده می‌شود.

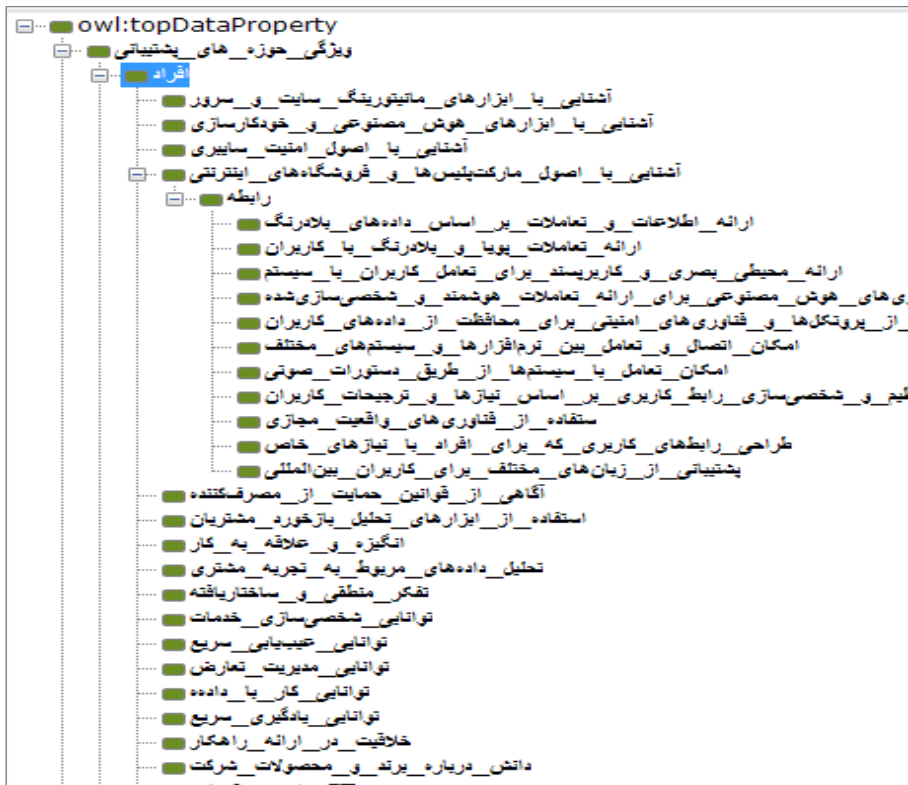
- 
1. data property
  2. object property
  3. annotation property



شکل ۱۰. نمایی از نمونه ویژگی روابط داده‌ای حوزه کسب‌وکارهای الکترونیک

بر اساس تحلیل متون حوزه کسب‌وکارهای الکترونیک در زبان فارسی، ۴۰۶ ویژگی در پنج رده اصلی شناسایی شد که به ترتیب از بیشترین به کمترین عبارت‌اند از: رده کاربردها با ۱۸۷ ویژگی، رده پشتیبانی با ۱۰۶ ویژگی، رده زیرساخت‌ها با ۵۳ ویژگی، رده مشارکت‌کنندگان با ۳۹ ویژگی، و رده زمینه‌ها با ۲۱ ویژگی. افزون بر آن، در توصیف هر یک از ویژگی‌ها، نوع داده شناسایی شد. در این میان بیشترین نوع داده با ۶۷ درصد مربوط به «رشته حروف»<sup>۱</sup> است. «عددی»<sup>۲</sup> با ۵۳ درصد، و «اسامی»<sup>۳</sup> یا نام با ۴۳ درصد است. در مجموع، نوع ویژگی داده‌ها در حوزه کسب‌وکارهای الکترونیک در ۱۷ نوع قرار می‌گیرد.

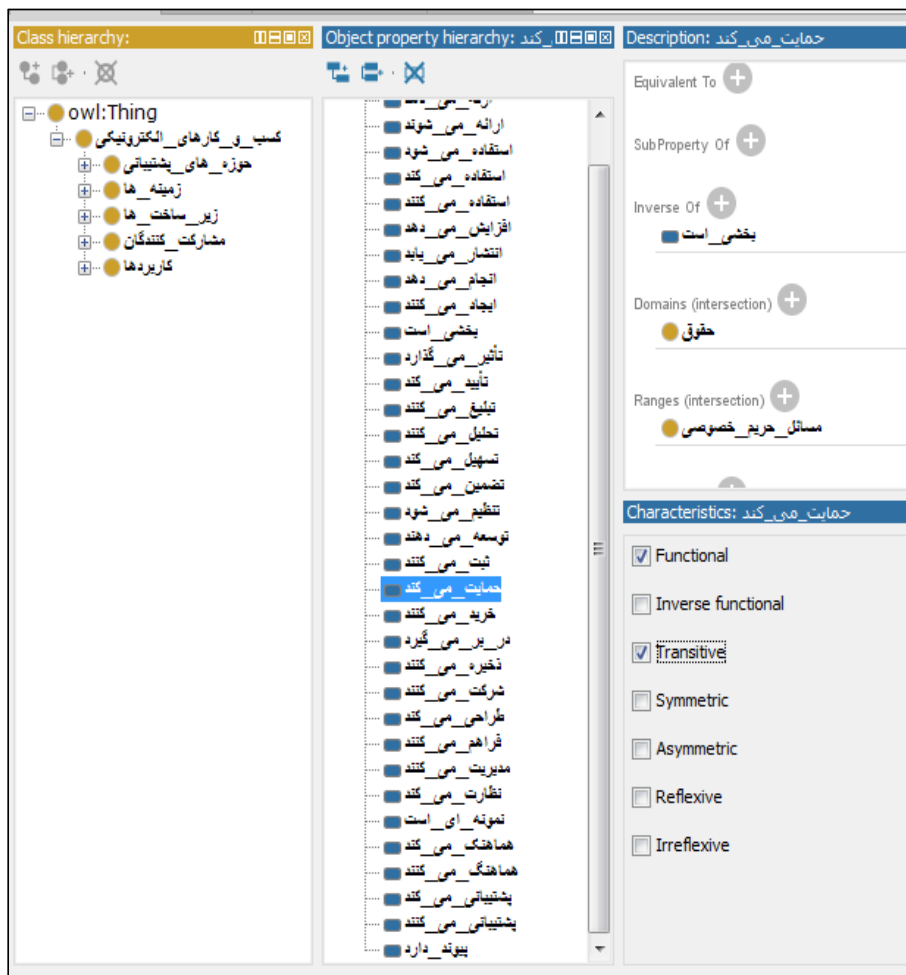
1. string
2. integer, double, Boolean, decimal, negativeInteger, nonNegativeInteger.
3. name



شکل ۱۱. نمای از ویژگی داده زیرکلاس «افراد» در حوزه کسب و کارهای الکترونیک

در هستی شناسی ها، رابطه شیء برای بیان روابط بین موجودیت ها استفاده می شود. رابطه نوع شیء رابطه ای است که کلاس یا نمونه از کلاس ها به هم مرتبط می کند. این ویژگی ها به جای توصیف خصوصیات ذاتی یک شیء، به تعریف ارتباطات بین اشیا می پردازند. به گفته دیگر، آن ها برای مشخص کردن روابط بین کلاس ها و نمونه کلاس ها به کار می روند. برای مثال، در هستی شناسی کسب و کارهای الکترونیک می توان از ویژگی شیء مانند «پرداخت می کند» برای بیان رابطه بین کلاس های «مشتری» به عنوان دامنه ۱ و «هزینه» به عنوان محدوده ۲ استفاده کرد. در شکل ۱۲، اهم ویژگی ارتباطی حوزه کسب و کارهای الکترونیک در نرم افزار «پروتژه» طراحی شد.

1. domain  
2. range



شکل ۱۲. نمای از ویژگی روابط شیء در هستی‌شناسی حوزه کسب‌وکارهای الکترونیک

در حوزه کسب‌وکارهای الکترونیک، بر اساس منابع فارسی، ۳۴ رابطه شیء برای بیان ارتباط بین کلاس‌ها شناسایی شده است. این روابط شیء برای پیوند ۱۴۱ کلاس اصلی و فرعی در قالب دامنه و محدوده مورد استفاده قرار گرفته‌اند. پرکاربردترین روابط شیء به ترتیب عبارت‌اند از: «بخشی است»، «استفاده می‌شود» و «پیوند دارد». ویژگی‌های شیء در

این حوزه به‌طور عمده شامل انواع تابعی<sup>۱</sup>، معکوس تابعی<sup>۲</sup>، متقارن<sup>۳</sup>، نامتقارن<sup>۴</sup> و متعدی<sup>۵</sup> هستند. ویژگی تابعی به این معناست که هر عنصر از دامنه تنها به یک عنصر در محدوده نگاشت می‌شود. به بیان دیگر، برای هر عنصر  $x$  در دامنه، فقط یک عنصر  $y$  وجود دارد که با  $x$  در ارتباط است. ویژگی معکوس تابعی بیانگر آن است که هر عنصر در محدوده تنها به یک عنصر در دامنه مرتبط می‌شود. ویژگی متقارن بدین معناست که اگر  $x$  با  $y$  رابطه  $R$  داشته باشد، آنگاه  $y$  نیز با  $x$  رابطه  $R$  خواهد داشت. ویژگی نامتقارن بر خلاف حالت متقارن است؛ یعنی اگر  $x$  با  $y$  رابطه  $R$  داشته باشد، آنگاه  $y$  نمی‌تواند رابطه  $R$  را با  $x$  داشته باشد. ویژگی متعدی نیز به این مفهوم اشاره دارد که اگر  $x$  با  $y$  رابطه  $R$  داشته باشد و  $y$  با  $Z$  رابطه  $R$  داشته باشد، آنگاه  $x$  با  $Z$  نیز رابطه  $R$  خواهد داشت. بر اساس این تعاریف، در هنگام ایجاد روابط شیء بین کلاس‌ها، ویژگی‌های هر رابطه مشخص شده‌اند.

رابطه تفسیری<sup>۶</sup> برای افزودن اطلاعات و توضیحات به کلاس‌ها، نمونه‌ها، روابط نوع شیء و روابط نوع داده استفاده می‌شود. به گفته دیگر، رابطه تفسیری یا حاشیه‌نویسی در هستی‌شناسی به معنای افزودن اطلاعات توصیفی یا متاداده‌ها به عناصر مختلف هستی‌شناسی مانند کلاس‌ها، ویژگی‌ها، نمونه‌ها و روابط است. این اطلاعات به‌طور معمول، برای بهبود درک، تفسیر و مستندسازی هستی‌شناسی استفاده می‌شوند و تأثیری بر منطق یا استنتاج‌های هستی‌شناسی ندارند.

1. functional
2. inverse functional
3. symmetric
4. asymmetric
5. transitive
6. annotation



شکل ۱۳. نمایشی از ویژگی رابطه تفسیری در هستی‌شناسی حوزه کسب‌وکارهای الکترونیک

در مجموع، در هستی‌شناسی‌های حوزه کسب‌وکار الکترونیک، سه نوع رابطه اصلی وجود دارد: ویژگی داده، رابطه شیء، و رابطه تفسیری. ویژگی داده، ساختار و نوع مقادیر ویژگی‌های کلاس‌ها را تعیین می‌کند و به محدودیت‌های داده‌ای کمک می‌نماید. در این حوزه، ۴۰۶ ویژگی داده در پنج رده اصلی شناسایی شده که بیشترین تعداد متعلق به رده «کاربردها» (۱۸۷ مورد) و کمترین آن مربوط به «زمینه‌ها» (۲۱ مورد) است. انواع داده‌ها در ۱۷ دسته طبقه‌بندی شده‌اند که رشته‌های حرفی (۶۷ درصد)، عددی (۵۳ درصد) و اسامی (۴۳ درصد) بیشترین سهم را دارند. رابطه شیء، برای ایجاد ارتباط معنایی بین کلاس‌ها و نمونه‌ها به کار می‌رود؛ مانند رابطه «پرداخت می‌کند» بین «مشرتی» و «هزینه». در این حوزه، ۳۴ رابطه شیء برای پیوند ۱۴۱ کلاس اصلی و فرعی تعریف شده که پرکاربردترین‌های آن «بخشی است»، «استفاده می‌شود»، و «پیوند دارد» هستند. این روابط دارای ویژگی‌های منطقی مانند تابعی (نگاشت یک‌به‌یک از دامنه به محدوده)، معکوس تابعی (نگاشت یک‌به‌یک از محدوده به دامنه)، متقارن (رابطه دوطرفه)، نامتقارن (رابطه یک‌طرفه) و متعدی (انتقال‌پذیری رابطه) هستند که در طراحی دقیق هستی‌شناسی نقش کلیدی دارند. رابطه تفسیری یا حاشیه‌نویسی، برای افزودن توضیحات، متاداده و مستندات به عناصر هستی‌شناسی (کلاس‌ها، ویژگی‌ها، نمونه‌ها و روابط) استفاده می‌شود و هیچ تأثیری بر استنتاج منطقی ندارد، اما به درک بهتر و مستندسازی هستی‌شناسی کمک می‌کند. این

ساختار سه گانه، امکان مدل سازی دقیق، منعطف و قابل استنتاج از مفاهیم کسب و کار الکترونیک را فراهم می آورد و بر اساس منابع فارسی و با استفاده از ابزاری مانند «پروتزه» پیاده سازی شده است.

#### ۳-۴. مدل مفهومی پیشنهادی ایجاد هستی شناسی در حوزه کسب و کارهای الکترونیک چگونه ارزیابی و اعتبارسنجی می شود؟

برای هت ارزیابی نتایج روش «مدل مفهومی ایجاد هستی شناسی در حوزه کسب و کار الکترونیک»، دو مرحله انجام پذیرفت. در مرحله نخست، با بهره گیری از روش «دلفی» از طریق ۱۰ نفر از خبرگان حوزه، نظرسنجی در خصوص دقت و ویرایش روابط سلسله مراتب مفهومی صورت گرفت. در مرحله دوم، پس از ترسیم و تکمیل روابط سلسله مراتبی هستی شناسی با استفاده از نرم افزار «پروتزه»، به منظور اعتبارسنجی روابط معنایی شامل «روابط داده ای، روابط شیئی و روابط تفسیری» مجدد از خبرگان دعوت شدند تا مدل مفهومی نهایی را با استفاده از مقیاس درصدی (از ۱ تا ۱۰۰) ارزیابی کنند. یافته های حاصل از این ارزیابی در جدول ۱، ارائه شده است.

جدول ۱. نتایج ارزیابی هستی شناسی توسط خبرگان

نظر خبرگان	متغیرهای ارزیابی	دقت سلسله مراتب مفهومی (درصد)	ویژگی نوع داده (درصد)	ویژگی رابط شیء (درصد)	ارزیابی نهایی (درصد)
خبره ۱	۸۵	۷۸	۷۶	۸۶	
خبره ۲	۹۵	۷۶	۷۰	۸۴	
خبره ۳	۸۳	۹۰	۷۹	۸۷	
خبره ۴	۸۷	۸۳	۷۰	۸۱	
خبره ۵	۷۹	۷۰	۶۸	۸۴	
خبره ۶	۷۶	۸۰	۷۴	۷۶	
خبره ۷	۹۱	۷۵	۷۸	۸۷	
خبره ۸	۸۳	۸۲	۷۷	۸۵	
خبره ۹	۸۹	۷۰	۷۸	۷۶	
خبره ۱۰	۸۳	۷۶	۸۱	۸۵	
میانگین نظرات	۸۵/۱	۷۸	۷۵/۱	۸۳/۱	

بر اساس داده‌های جدول فوق، اعتبارسنجی مدل مفهومی هستی‌شناسی کسب‌وکار الکترونیک از سوی خبرگان حوزه نشان‌دهنده عملکرد قابل قبول روابط معنایی است. در این میان، میانگین نمرات به‌طور متوسط ۸۳/۱ درصد برآورد شده است. این موضوع نشان‌دهنده همگرایی به‌نسبت بالای دیدگاه‌های خبرگان درباره ساختار منطقی و معنایی مدل است. تحلیل جزئیات نشان می‌دهد که روابط داده‌ای (۷۵/۱ درصد) کمترین میانگین را دارند، در حالی که روابط تفسیری (۷۸ درصد) و روابط شیئی (۸۵/۱ درصد) از دقت بیشتری برخوردارند. به‌طور کلی، نتایج تأیید می‌کند که استفاده از روش «دلفی» در مرحله نخست و ابزار «پروتزه» در مرحله دوم توانسته‌اند پایه‌ای محکم برای ساختار مفهومی هستی‌شناسی این حوزه فراهم کنند؛ اگرچه اصلاح بخش‌هایی با نمرات پایین‌تر می‌تواند بهبود بیشتر دقت مدل را تسهیل کند.

#### ۵. نتیجه‌گیری

در این مقاله با به‌کارگیری روش‌های مهندسی هستی‌شناسی و استفاده از دانش متخصصان حوزه کسب‌وکار الکترونیک، چارچوب مفهومی جامع برای توسعه سامانه‌های هوشمند این حوزه بر اساس زبان فارسی طراحی شد. این مدل مشتمل بر پنج رده اصلی، شامل کاربردهای کسب‌وکارهای الکترونیک، شرکت‌کنندگان یا کنشگران حوزه کسب‌وکارهای الکترونیک، زیرساخت‌ها، حوزه‌های پشتیبانی و زمینه‌های فعالیت در این حوزه است که از تلفیق روش‌شناسی علمی و دیدگاه‌های کارشناسان حوزه شکل گرفته است. در مقایسه با آنچه که در پژوهش‌های پیشین در زمینه کسب‌وکارها و حوزه‌های مرتبط انجام شده، برخی از رده‌های اصلی و فرعی استخراج‌شده در این پژوهش، هم از نظر مفهومی و هم از نظر روشی با تحقیقات پیشین همخوانی دارد، و به‌طور خاص، از جنبه مفهومی با مطالعات «صارمی‌نیا و امینی» (۱۴۰۲) در حوزه کسب‌وکارهای اجتماعی و نیز با پژوهش‌های Salem (2018) & Parusheva (2023) در زمینه کسب‌وکارهای الکترونیک و تجارت الکترونیک همسوست. از نظر روش نیز در استفاده از نرم‌افزار «پروتزه» و تحلیل متون غیرساختاریافته، اشتراکات زیادی با سایر تحقیقات موجود دارد.

در مرحله اعتبارسنجی، متخصصان با استفاده از مقیاس درصدی (از ۱ تا ۱۰۰)، چارچوب مفهومی را ارزیابی کردند. یافته‌ها حاکی از آن است که میانگین کلی اعتبار یا مدل معادل ۸۳/۱ درصد است که نشان‌دهنده کارایی قابل قبول مدل است. با وجود این،

برخی زیربخش‌ها مانند روابط داده‌ای با میانگین ۷۵/۱ درصد در مقایسه با سایر بخش‌ها از دقت کمتری برخوردار بودند. این امر می‌تواند ناشی از پیچیدگی تعریف روابط داده‌ای یا عدم اجماع کامل صاحب‌نظران در این زمینه باشد. از این‌رو، بازنگری و بهینه‌سازی این بخش‌ها می‌تواند به ارتقای دقت و کارایی کلی مدل بینجامد. همچنین، استفاده از روش «دلفی» در گام نخست و تکامل آن با نرم‌افزار «پروتزه» در گام دوم، نقشی کلیدی در شکل‌دهی به ساختار مفهومی مستحکم ایفا نموده است. افزون بر این، هستی‌شناسی‌های توسعه‌یافته می‌توانند به‌عنوان ابزاری سودمند برای اقتصاددانان، پژوهشگران و شرکت‌های نوپا به کار روند. پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آینده، رویکردهای جدیدی مانند کسب‌وکارهای اجتماعی، تجارت اجتماعی و رسانه‌های اجتماعی بیشتر بررسی شوند. این حوزه‌ها به دلیل رشد سریع در فضای دیجیتال، به چارچوب‌های علمی و مدون نیاز دارند تا بتوانند تبادل هوشمند اطلاعات و درک معنایی را بهبود بخشند.

به کارگیری هستی‌شناسی در کسب‌وکار الکترونیک به‌عنوان ستون فقرات وب معنایی، امکان تسهیم دانش، مدیریت آن و نیز استنتاج منطقی را فراهم می‌سازد. به‌طور مسلم، سازماندهی دانش در حوزه‌های تخصصی پیچیده، به‌ویژه در زبان فارسی، نیازمند استفاده از روش‌های خلاقانه و نظام‌مند برای تعریف دقیق مفاهیم بنیادی است.

اعتبارسنجی عملیاتی چنین هستی‌شناسی‌هایی در مطالعات موردی عینی، چالش‌های تازه‌ای برای پژوهش‌های آینده ایجاد خواهد نمود. برای نمونه، می‌توان کارکرد یک شرکت نوپا در حوزه مالی الکترونیک را که بر مبنای این هستی‌شناسی‌ها فعالیت می‌کند، مورد واکاوی قرار داد.

این پژوهش نشان داد که مهندسی هستی‌شناسی روشی کارآمد برای ساماندهی دانش در حوزه کسب‌وکار الکترونیک به زبان فارسی است. با این حال، رسیدن به این هدف وابسته به تلاش‌های پیوسته در راستای بهبود و نوسازی چارچوب‌های موجود آن در این زبان است. یافته‌ها حاکی از اعتبار قابل قبول چارچوب مفهومی ارائه‌شده است، هرچند برخی زیربخش‌ها مانند روابط داده‌ای نیازمند بازنگری و بهینه‌سازی بیشتر هستند. افزون بر این، استفاده از روش «دلفی» و نرم‌افزار «پروتزه» نقش کلیدی در شکل‌دهی ساختار مفهومی مستحکم ایفا کرده است و نشان می‌دهد که مهندسی هستی‌شناسی می‌تواند به تصمیم‌سازان و سازمان‌ها کمک کند تا با پیچیدگی‌ها و ناطمینانی‌های محیط کسب‌وکار الکترونیک در زبان فارسی بهتر تعامل نمایند.

با این حال، یکی از محدودیت‌های این پژوهش، نبود تحلیل دقیق دلالت‌های عملی و مفهومی روابط و ساختارهای تعریف شده است. به‌طور مشخص، توضیح داده نشده است که این روابط و مفاهیم چه تأثیری بر کارآمدی هستی‌شناسی، قابلیت استنتاج، یا کاربردهای آتی مانند موتورهای جست‌وجو، سیستم‌های توصیه‌گر و یکپارچه‌سازی داده‌ها خواهند داشت. این کمبود نشان می‌دهد که پژوهش‌های آینده باید افزون بر توسعه چارچوب مفهومی، بر بررسی کاربردهای عملی و اثرگذاری واقعی هستی‌شناسی‌ها تمرکز کنند تا ضمن غنی‌تر شدن مدل، کارایی و ارزش افزوده آن برای پژوهشگران و فعالان حوزه کسب‌وکار الکترونیک ملموس‌تر شود.

عدم اجماع در استانداردهای روابط داده‌ای بین مفاهیم، محدودیت منابع فارسی برای استخراج و تعریف دقیق مفاهیم بنیادی و همچنین عدم همکاری و زمان‌بر بودن فرایند استخراج نظرات خبرگان از جمله محدودیت اصلی این پژوهش بود که باعث کاهش چند درصدی کیفیت پژوهش گردید.

## ۶. سپاسگزاری

نویسندگان از دانشجویان کارشناسی ارشد مدیریت فناوری اطلاعات دانشکده فناوری‌های نوین کمال تشکر و تقدیر را دارد.

## فهرست منابع

احمدی، حمید، فریده عصاره، ملوک‌السادات حسینی بهشتی، و غلامرضا حیدری. ۱۳۹۶. طراحی سامانه نیمه‌خودکار ساخت هستی‌شناسی به کمک تحلیل هم‌رخدادی واژگان و روش C-value (مطالعه موردی: حوزه علم‌سنجی ایران). *پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات* ۳۳ (۱): ۱۸۵-۲۱۶.

<https://doi.org/10.35050/JIPM010.2017.008>

باقرپور، بهناز، عاطفه شریف، و فاطمه زندیان. ۱۴۰۱. طراحی هستی‌شناسی حوزه تاریخ نظامی جنگ ایران و عراق. *پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات* ۳۸ (۱): ۲۷۱-۳۰۴.

<https://doi.org/10.35050/JIPM010.2022.022>

ثروتی، مریم، محمدرضا ولوی، و مریم حورعلی. ۱۳۹۶. توسعه یک هستان‌شناسی جغرافیایی برای استفاده در کاربردهای نظامی. *اطلاعات جغرافیایی* ۲۶ (۱۰۲): ۵-۱۷.

[https://www.sepehr.org/article\\_27452\\_54faf2a22b7de750623bbf61f3445fe4.pdf](https://www.sepehr.org/article_27452_54faf2a22b7de750623bbf61f3445fe4.pdf)

حسینی بهشتی، ملوک‌السادات، و فاطمه اژه‌ای. ۱۳۹۴. پیاده‌سازی و طراحی هستی‌شناسی پایه علوم اطلاعات

بر اساس روابط و مفاهیم موجود در اصطلاحنامه‌های مرتبط. پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات ۲۰

(۳): ۶۸۰-۶۷۹. <https://doi.org/10.35050/JIPM010.2015.028>

خراشادی زاده، سیده سارا، جلال حقیقت منفرد، محمدعلی افشار کاظمی، و شهرام یزدانی. ۱۴۰۱. پیشنهاد یک هستی‌شناسی (هستی‌شناسی) مبتنی بر مدل برای مدیریت خطر زنجیره تأمین. فصلنامه انجمن علوم مدیریت ایران ۱۷ (۶۶): ۲۱-۵۶.

شمس فرد، مهرنوش، و احمد عبدالله زاده بارفروش. ۱۳۸۱. ساخت هستی‌شناسی از روی زبان طبیعی. هشتمین

کنفرانس سالانه انجمن کامپیوتر ایران. مشهد. دانشگاه فردوسی مشهد. <https://civilica.com//3710>

صارمی‌نیا، صبا و فاطمه امینی. ۱۴۰۲. توسعه و ارزیابی هستی‌شناسی دوسویه مشتری و کسب و کارمحور در حوزه مشارکت مشتری در شبکه‌های اجتماعی. پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات ۳۸ (۳): ۷۸۳-۸۲۳.

<https://doi.org/10.22034/jipm.2023.698605>

صنعت‌جو، اعظم، و اکرم فتحیان دستگردی. ۱۳۹۰. مقایسه کارآمدی اصطلاحنامه و هستی‌نگاشت در بازیابی مفاهیم موضوعی (مطالعه موردی اصطلاحنامه اصفهان). پژوهشنامه کتابداری و اطلاع‌رسانی ۱ (۲): ۱۳۵-۱۵۶.

<https://doi.org/10.22067/RIIS.V1I2.100058>

محمدی استانی، مرتضی، مریم آذرگون، و مظفر چشمه‌سهرابی. ۱۳۹۷. روش‌شناسی شناسایی و ساخت

هستی‌شناسی: مورد پژوهی حوزه علم سنجی. پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات ۲۳ (۴): ۱۷۹۲-

۱۷۶۵. <https://doi.org/10.35050/JIPM010.2018.033>

هاتفی مستقیم، رقیه. ۱۳۹۹. هستی‌نگاری تحکیم خانواده مبتنی بر منابع دانش در حوزه مطالعات زنان در

ایران. پژوهش‌های خانواده ۱۶ (۴): ۳۵۲-۳۷۲. <https://doi.org/10.29252/JFR.16.4.453>

## References

Ahmadi, H, F. Osareh, M. S. Hosseini Beheshti, and G. Heidari. 2017. Designing Semiautomatic System In Ontology Structure by To Co-occurrence word Analysis and C-value Method (Case Study: The field of Scientometrics of Iran). *Iranian Journal of Information Processing and Management* 33 (1): 185-216.

<https://doi.org/10.35050/JIPM010.2017.008> [In Persian]

Bagherpour, B, A. Sharif, and F. Zandian. 2022. Designing the Ontology of the Military History Domain of the Iran-Iraq War. *Iranian Journal of Information Processing and Management* 38 (1): 271-304. <https://doi.org/10.35050/JIPM010.2022.022> [In Persian]

Bennett, M. 2013. The financial industry business ontology: Best practice for big data. *Journal of Banking Regulation* 14 (3): 255-268. <https://doi.org/10.1057/jbr.2013.13>

Daradkeh, Y. I., & I. Tvoroshenko. 2020. Application of an improved formal model of the hybrid development of ontologies in complex information systems. *Applied Sciences* 10 (19): 6777. <https://doi.org/10.3390/app10196777>

Ding, Y., D. Fensel, M. Klein, B. Omelayenko, and E. Schulten. 2003. The Role of Ontologies in eCommerce. In: *Handbook on Ontologies*. Berlin: Springer, pp.30-50.

Fensel, D. 2004. *Ontologies: A Silver Bullet for Knowledge Management and Electronic Commerce*. 2nd ed. Berlin: Springer.

- Gailly, F., & G. L. Geerts. 2013. Ontology-driven business rule specification. *Journal of Information Systems* 27 (1): 79-104. <https://doi.org/10.2308/isys-50428>
- Ghasemi Nik, Z., A. Khadivar, C. Dadkhah, & S. Rahimian. 2023. Developing an ontology for business process management techniques and tools. *International Journal of Web Research* 6 (1): 77-86.
- Hamrouni, B., A. Bourouis, A. Korichi & M. Brahmi. 2021. Explainable ontology-based intelligent decision support system for business model design and sustainability. *Sustainability* 13 (17): 9819. <https://doi.org/10.3390/su13179819>
- Hatefi Mostaghim, R. 2021. FamilyOnto: An Ontology of Family Consolidation Domain Based on Women's Studies Resources in Iran. *Journal of Family Research*, 16 (4), 453-472. <https://doi.org/10.29252/jfr.16.4.453> [In Persian]
- Hosseini Beheshti, M. S. and F. Ejei. 2015. Designing and Implementing Basic Sciences Ontology Based on Concepts and Relationships of Relevant Thesauri. *Iranian Journal of Information Processing and Management* 30 (3): 677-696. <https://doi.org/10.35050/JIPM010.2015.028> [In Persian]
- Khorashadi zadeh, S. S., J. Haghighat Monfared, M. Afshar Kazemi and yazdani. 2022. Proposing a model based ontology for supply chain risk management. *Iranian journal of management sciences* 17 66: 21-56. [In Persian]
- Masduki, L., J. Pakaja, M. Wibowo, Y. Arifin, D. Khairunnisa, C. Caska, ... & M. Mustari. 2024. Investigating the effects of e-learning, digital transformation, and digital innovation on school performance in the digital era. *International Journal of Data and Network Science* 8 (3): 1567-1576. <https://doi.org/10.5267/j.ijdns.2024.3.010>
- Mohammadi Ostani, M., M. Azarگون, and M. Cheshmesohrabi. 2018. Methodology of Construction and Design of Ontologies: a Case Study of Scientometrics Field. *Iranian Journal of Information Processing and Management* 33 (4): 1761-1788. <https://doi.org/10.35050/JIPM010.2018.033> [In Persian]
- Mohd Nasir, A. H., M. F. Sulaiman, L. Kok Leong, E. Salwana, & M. N. Ahmad. 2024. An Approach for Developing an Ontology: Learned from Business Model Ontology Design and Development. *International Journal of Advanced Computer Science & Applications* 15 (3). <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2024.0150355>
- Nekoo, A. R. H., S. Ashourzadeh, & B. Zarei. 2015. Designing network-based business model ontology. *International Journal of Networking and Virtual Organisations* 15 (4): 299-318. <https://doi.org/10.1504/IJNVO.2015.073850>
- Noy, N., & D. L. McGuinness. 2001. Ontology development 101. *Knowledge Systems Laboratory, Stanford University*, 1-18. [In Persian]
- Osman, M. A., S. A. M. Noah, & S. Saad. 2022. Ontology-based knowledge management tools for knowledge sharing in organization—a review. *IEEE access*, 10, 43267-43283. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3163758>
- Pernisch, R., D. Dell'Aglio, & A. Bernstein. 2021. Beware of the hierarchy—An analysis of ontology evolution and the materialisation impact for biomedical ontologies. *Journal of Web Semantics* 70, 100658. <https://doi.org/10.1016/j.websem.2021.100658>
- Salem, A. B. M., & S. Parusheva. 2018. Developing a web-based ontology for e-business. *International Journal of Electronic Commerce Studies* 9 (2): 119-132. <https://doi.org/10.1016/j.websem.2021.100658>
- Sanatjoo, A. and A. Fathian. 2012. The Comparison of efficiency of Thesaurus vs. Ontology in Concepts Retrieval. *Library and Information Science Research* 1 (2): 135-165. <https://doi.org/10.22067/riis.v1i2.10005> [In Persian]
- Sareminia, S. and F. Amini. 2023. Development and evaluation of two-sided customer and business-oriented Ontology in the field of customer engagement in social networks. *Iranian Journal of*

- Information Processing and Management* 38 (3): 783-823. <https://doi.org/10.22034/jipm.2023.698605> [In Persian]
- Servati, L., M. R. Valavi, and M. Hourali. 2017. Developing a Geographical Ontology for using in military applications. *Scientific- Research Quarterly of Geographical Data (SEPEHR)* 26 (102): 5-17. <https://doi.org/10.22131/sepehr.2017.27452> [In Persian]
- Shamsfard, M., & A. Abdollahzadeh Barfroosh. 2002. Building ontology from natural language. The 8th Annual Conference of Iranian Computer Society. Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran. Retrieved from <https://civilica.com//3710> [In Persian]
- Smeureanu, I., A. Diosteanu, C. Delcea, & L. Cotfas. 2011. Business ontology for evaluating corporate social responsibility. *Amfiteatru Economic* 13 (29): 28-42. <https://core.ac.uk/download/pdf/6678282.pdf>
- Tarus, J. K., Z. Niu, & G. Mustafa. 2018. Knowledge-based recommendation: a review of ontology-based recommender systems for e-learning. *Artificial Intelligence Review* 50: 21-48. <https://doi.org/10.1007/s10462-017-9539-5>
- Ternai, K., M. Khobreh, & F. Ansari. 2015. An ontology matching approach for improvement of business process management. *Integrated systems: Innovations and applications* 111-130. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-15898-3\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-319-15898-3_7)
- Villaverde, J., A. Persson, D. Godoy, & A. Amandi. 2009. Supporting the discovery and labeling of non-taxonomic relationships in ontology learning. *Expert Systems with Applications* 36 (7): 10288-10294. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2009.01.048>
- Von Rosing, M., & H. von Scheel. 2016. Using the business ontology to develop enterprise standards. *International Journal of Conceptual Structures and Smart Applications (IJCSSA)* 4 (1): 48-70. <https://doi.org/10.4018/IJCSSA.2016010103>
- Yakan, A., & A. Rashid. 2016. Strategic business ontology model. *Kurdistan Academics Journal (KAJ)* 2 (12): 91-109. [https://www.researchgate.net/publication/318281344\\_Strategic\\_Business\\_Ontology\\_Model](https://www.researchgate.net/publication/318281344_Strategic_Business_Ontology_Model)

### حمید احمدی

متولد ۱۳۵۰، دارای مدرک دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی از دانشگاه شهید چمران اهواز است. ایشان هم‌اکنون استادیار گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی و پژوهشکده مطالعات فرهنگی و اجتماعی غرب کشور در دانشگاه رازی است. علم‌سنجی، هستی‌شناسی، وب معنایی، پردازش زبان طبیعی، داده‌کاوی، بازیابی اطلاعات و مدیریت کتابخانه‌ها از جمله علایق پژوهشی وی است.

