

فصل نامه دانش شناسی

(علوم کتابداری و اطلاع رسانی و فناوری اطلاعات)

دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال

سال چهاردهم، شماره ۵۲، بهار ۱۴۰۰، از صفحه ۱۱۴ الی ۱۲۹

رتبه بندی شاخص های هم کنش پذیری سیستم های اطلاعاتی واحدهای

دانشگاه آزاد اسلامی سال ۱۳۹۹

فاطمه نوشین فرد^۱ | محمدرضا فرهادپور^۲ | باورصاد امیدیان^۳

۱-دانشیار، گروه علم اطلاعات و دانش شناسی، مدیریت اطلاعات واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران-ایران.

nooshinfard@srbiiau.ac.ir

۲- استادیار، گروه علم اطلاعات و دانش شناسی، مدیریت اطلاعات، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی اهواز-ایران

m.farhadpoor@gmail.com

۳- دانشجوی دکتری علم اطلاعات و دانش شناسی، واحد علوم و تحقیقات تهران-ایران (نویسنده مسئول)،

Mehrdadomidian@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۱/۲۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۲/۲۵

چکیده

هدف: هدف پژوهش حاضر رتبه بندی شاخص های هم کنش پذیری سیستم های اطلاعاتی دانشگاهی در دانشگاه آزاد اسلامی است.

روش پژوهش: پژوهش از نظر هدف کاربردی و از منظر روش توصیفی-پیمایشی است. جامعه آماری خبرگان حوزه فناوری

اطلاعات و سیستم های اطلاعاتی واحدهای بزرگ، بسیار بزرگ و جامع دانشگاه آزاد اسلامی به تعداد ۲۵ نفر بودند که در تحلیل دلفی به روش نمونه گیری هدفمند و گلوله برفی انتخاب شدند. داده ها با پرسشنامه مقایسه زوجی برای شاخص های فنی (۸ زیرشاخص)، معنایی (۹ زیرشاخص) و فرایندی (۸ زیرشاخص) در طیف ۹ درجه ای جمع آوری شد که روایی آن به شکل صوری و پایایی آن با آلفای کرونباخ ($\alpha=0/834$) تایید شد.

یافته ها: یافته ها نشان داد که معیارهای برتر شاخص فنی، به ترتیب قابلیت تعامل و تبادل داده با سیستم های اطلاعاتی (F1) (۱/۰۰۰)،

ذخیره اطلاعات در فرمت استاندارد (F3) (۰/۹۶۶۴) و امکان اتصال و استفاده از سیستم های پشتیبان تصمیم (F2) (۰/۹۵۹۲)؛ معیارهای برتر

شاخص معنایی قابلیت کدینگ علائم آموزشی و دانشگاهی (M1) (۱/۰۰۰)، قابلیت تعامل با انواع سیستم ها مستقل از زبان برنامه نویسی

(M2) (۰/۹۶۵۵) و استفاده از اصطلاحات و کدهای استاندارد (M3) (۰/۹۵۵۷) و معیارهای برتر شاخص فرایندی به ترتیب شامل سازوکار

اطلاع رسانی در مورد ارائه و به روزرسانی (FR1) (۱/۰۰۰)، سازماندهی پویا و انعطاف پذیر (FR3) (۰/۹۵۸۸) و سازوکار تغییر و انعطاف

برای به روزرسانی سرویس (FR4) (۰/۹۵۸۵) هستند.

نتیجه گیری: هم کنش پذیری فنی و زیرمعیارهای آن مهم ترین و تاثیرگذارترین شاخص است. وقتی که شاخص فنی مبنا قرار

می گیرد، شاخص های معنایی و فرایندی تاثیر بیشتری در رسیدن به الگوی هم کنش پذیری ایفا می کنند.

واژه های کلیدی: فناوری اطلاعات، نظام های اطلاعاتی مدیریت، وابستگی متقابل، یکپارچگی.

مقدمه

استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات در تعلیم و تربیت مسئله‌ای ضروری و غیر قابل انکار است که سازمان‌های مرتبط با آموزش عالی اگر خواستار ارتقای کیفیت هستند، به ناچار بایستی آن را بکار گیرند (ایندرایانی^۱، ۲۰۱۳). برای موسسات آموزشی و هم‌چنین سایر موسسات مدرن استفاده از فناوری اطلاعات تنها به معنای پشتیبانی از مدیریت نیست؛ بلکه به عنوان یک عنصر توانمندسازی است که به ارتقا و بهبود فرایند تصمیم‌گیری در سطوح مختلف مدیریت دانشگاهی کمک می‌کند (ایندراجیت^۲ و جوکوپرانوتو^۳، ۲۰۰۶). به اعتقاد آرویدسون^۴، هولمسترو^۵ و لیتن^۶ (۲۰۱۴) ادعای این که سرمایه‌گذاری راهبردی بر روی فناوری اطلاعات بر ارتقای بلند مدت سازمان‌ها امری انکارناپذیر است، به عنوان یک ادعای کاملاً روشن و واضح پذیرفته شده است. حقیقتی که در ورای این ادعا نهفته است این که سرمایه‌گذاری بر روی فناوری اطلاعات به این دلیل ضروری است که قابلیت‌های فناوری اطلاعات در موفقیت و کارآمدی عملیات جدید سازمان‌ها تاثیر دارند (دورتی و تری^۷، ۲۰۰۹؛ گالیرز^۸، ۲۰۱۱؛ مارکوس و رابی^۹، ۲۰۰۴؛ پی‌پارت و وارد^{۱۰}، ۲۰۰۴؛ سامبامورتی، بهارادواج و گروور^{۱۱}، ۲۰۰۳).

سیستم‌های اطلاعاتی، سیستم‌هایی هستند که منابع را از داخل و خارج از سازمان جمع‌آوری و ذخیره می‌نمایند و این امکان را برای مدیران فراهم می‌کنند که تصمیماتی بهینه و به هنگام اتخاذ نمایند (میرفلاح لیالستانی، ۱۳۹۶). سیستم‌های اطلاعاتی دربرگیرنده اطلاعاتی مربوط به افراد مهم، مکان‌ها و موضوعاتی در درون سازمان یا در محیطی که آن را احاطه کرده، می‌باشند (لاودن و لاودن، ۱۳۸۵). سیستم‌های اطلاعاتی عبارتند از یک

مجموعه از اجزای مرتبط به هم که برای جمع‌آوری، پردازش، ذخیره و توزیع اطلاعات به منظور حمایت از تصمیم‌گیری، هماهنگی، کنترل و تجزیه و تحلیل مسائل در یک سازمان، کنار هم کار می‌کنند (آگاروال و لوکاس^{۱۲}، ۲۰۰۵ نقل در زنگنه‌نژاد، حاجی‌حیدری و صالحی، ۱۳۹۶). یک سیستم اطلاعاتی عبارت است از ابزاری برای جمع‌آوری، پردازش، ذخیره‌سازی، تجزیه و تحلیل و توزیع اطلاعات برای یک هدف خاص. به مانند سایر سیستم‌ها، سیستم‌های اطلاعاتی شامل ورودی (داده، دستورالعمل) و خروجی (گزارش، محاسبه) است. سیستم‌های اطلاعاتی برای پردازش ورودی‌ها از فناوری‌های مختلف مثل کامپیوترهای شخصی استفاده می‌کنند و هم‌چنین خروجی‌های حاصله از طریق شبکه‌های الکترونیکی در اختیار کاربران قرار می‌گیرد. در این فرایند از یک سازوکار کنترلی به نام بازخورد استفاده می‌شود (لیانگ و توربان^{۱۳}، ۲۰۱۱).

سیستم‌های اطلاعاتی از نظر فنی به مجموعه پدیده‌های مربوط به یکدیگر که وظیفه جمع‌آوری، بازپروری، پردازش، ذخیره و توزیع و مدیریت اطلاعات را به عهده دارد و از ابزارهای اطلاعات و ارتباطات استفاده می‌کند تعریف شده است (تدین‌نیا، ۱۳۹۷). سیستم‌های اطلاعات در دانشگاه سیستمی با اطلاعات جامع و یکپارچه برای مدیریت اداری و مالی، آموزشی، دانشجویی و پژوهشی است که نقش حیاتی در برنامه‌ریزی، سازمان‌دهی، کنترل عملیات زیر سیستم‌های دانشگاهی و در نتیجه افزایش کیفیت، بهبود کارایی و مدیریتی، کاهش هزینه‌های اداری و کاهش خطای کاربران داده‌ها ایفا می‌کند. استراتژی سیستم‌های اطلاعات در دو دهه گذشته مسیر خود را به سوی دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی کشورهای مختلف جهان باز نموده است و می‌توان گفت که حاصل تدوین و اجرای آن تعریف پروژه‌های گوناگون نرم‌افزاری و ارتقای سطح کیفی آموزش عالی در آن‌ها بوده است. هرچند در عصر انفجار دانش، توسعه فناوری اطلاعات یک نیاز ضروری برای کارآمدی نظام آموزشی و تحول در فرهنگ یاددهی-یادگیری به واسطه

¹ Indrayani

² Indrajit

³ Djokopranoto

⁴ Arvidsson

⁵ Holmström

⁶ Lyytinen

⁷ Doherty & Terry

⁸ Galliers

⁹ Markus & Robey

¹⁰ Peppard & Ward

¹¹ Sambamurthy, Bharadwaj & Grover

¹² Agarwal & Lucas

¹³ Liang & Turban

شده و مورد تجزیه و تحلیل و پردازش قرار گیرد. حرکت و ورود سیستم‌های اطلاعات دانشگاهی متنوع و ناهمگون با نام‌های تجاری متفاوت و برپایه زبان‌های برنامه‌نویسی مختلف باعث به وجود آمدن مشکلات هم‌کنش‌پذیری (توانایی دو یا چند سیستم یا مؤلفه برای رد و بدل کردن داده و استفاده از اطلاعات مبادله شده) شده است.

هم‌کنش‌پذیری یک مفهوم گسترده و پیچیده است که تعاریف متفاوتی از دید سازمان‌های مختلف برای آن بیان شده است (ویگنا، ۲۰۱۱ نقل در جین و آلفورس^۱، ۲۰۱۲). بنا به تعریف پارلمان اروپا^۲ (۲۰۰۵ نقل در جین و آلفورس، ۲۰۱۲) هم‌کنش‌پذیری به معنای توانایی یک برنامه کامپیوتری به منظور ارتباط و تبادل اطلاعات با دیگر برنامه‌های کامپیوتری و متقابلاً استفاده از اطلاعات ردوبدل شده است؛ که شامل استفاده از تبدیل یا تغییر فرمت فایل‌ها، پروتکل‌ها، شماها و رابط کاربری اطلاعات است. بنابراین اجازه می‌دهند که برنامه کامپیوتری با برنامه‌های دیگر کار کند. اتحادیه پزشکی از راه دور^۳ (۲۰۰۵ نقل در جین و آلفورس، ۲۰۱۲) نیز هم‌کنش‌پذیری را به عنوان حالتی از قدرت، مهارت‌ها با منابع کافی برای انجام یک عملکرد با تولید یک اثر مناسب تعریف می‌کند. هم‌کنش‌پذیری دارای جنبه‌های مختلفی از جمله جنبه فنی، جنبه نحوی (معنایی) و جنبه سازمانی سه جنبه هم‌کنش‌پذیری می‌باشد.

چارچوب هم‌کنش‌پذیری اروپا^۴ (۲۰۰۴ نقل در جین و آلفورس، ۲۰۱۲) هم‌کنش‌پذیری فنی را دربرگیرنده موضوعات فنی مانند اتصال سیستم‌های کامپیوتری و سرویس‌ها، پوشش داده و جنبه‌های کلیدی آن شامل یکپارچه‌سازی داده‌ها^۵، نمایش و تبادل داده‌ها، سرویس‌های امنیتی و دسترسی می‌داند. اتحادیه پزشکی از راه دور (۲۰۰۵ نقل در جین و آلفورس، ۲۰۱۲) هم‌کنش‌پذیری فنی را توانایی ارتباط و تعامل بین دو یا چند سیستم مختلف می‌داند که هدف کارکردی آن اجازه تبادل داده

بکارگیری فناوری‌های جدید است؛ لیکن کاربرد آن در آموزش تعاملات انسانی الزاماً به معنای مخدوش کردن نیست. امروزه در اکثر کشورهای پیشرفته برنامه‌های ملی به منظور به کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات در آموزش ایجاد شده و فناوری اطلاعات و ارتباطات نه تنها محتوای آموزشی را در جامعه تغییر داده، بلکه روش‌های فراگیری را هم متأثر ساخته است. دراصل سیستم‌های اطلاعات مدیریت به کاربرد رایانه و سیستم‌های اطلاعاتی در تجارت و توسعه فرایندهای کسب و کار می‌پردازند. به همین ترتیب، سیستم‌های اطلاعاتی مدیریت آموزش نیز به کاربرد رایانه و سیستم‌های اطلاعاتی در فرایند تولید نیروی انسانی دانشمند و دانا می‌پردازد.

توسعه سیستم‌های اطلاعاتی در سازمان‌ها عمدتاً با انگاره تکامل تدریجی صورت می‌گیرد و به تناسب جریان داده‌ها، حجم تراکنش‌ها، پیچیدگی وظایف، تعدد ارتباطات، برنامه سازمان و مسایل مدیریتی سیستم‌های اطلاعاتی پیاده‌سازی می‌شود. پس از گذشت مدت زمانی سازمان‌ها با تنوع و تعدد سیستم‌های فرعی مواجه می‌شوند که در سرتاسر سازمان به شکل جزیره‌ای پراکنده‌اند. این مسئله از طرفی در فرایند کار ایجاد پیچیدگی می‌کند؛ به این مفهوم که کاربر ممکن است برای تکمیل یک فرایند با تعداد زیادی از سیستم‌های اطلاعاتی در ارتباط باشد که خود سبب افزایش ضریب خطاها، ادراک پیچیدگی از تعامل با سیستم‌های مختلف و نارضایتی کاربران و مراجعان می‌شود. مسئله دیگری که اتفاق می‌افتد این است که، نگهداری حجم زیادی از داده‌های تکراری در این سیستم‌ها است که نوعاً مربوط به موجودیت‌های مشترکی است که خود سبب تحمیل هزینه‌های زیاد به سازمان می‌شود. از جمله مشکلات دیگر، گزارش‌های ناهمسان است. از طرفی این گزارش‌ها به لحاظ محتوایی ناهمسان هستند؛ از سوی دیگر، تجمع و یکپارچه‌سازی آن‌ها برای تولید یک گزارش جامع نیازمند دوباره کاری و چه بسا اقدام به شیوه سنتی است. نکته دیگری که در این ارتباط قابل ذکر است اینکه این سیستم‌های فرعی در بافت یک سازمان تبلور یافته‌اند؛ لذا فعالیت آن‌ها در امتداد اهداف کلان سازمان می‌باشد و نیاز است بخشی از برونداد یک سیستم، به عنوان درونداد وارد سیستم دیگر

¹ Jin & Ahlfors

² European Parliament Source

³ Telemedicine Alliance (TMA)

⁴ European Interoperability Framework (EIF)

⁵ Data integration

روی دو کامپیوتر و مبادله اطلاعات و دانش انسانی (قابل فهم) برای انسان است.

اما جنبه سوم هم کنش پذیری فرایندی/سازمانی است که به تعریف اهداف کسب و کار، مدل سازی فرایندهای کسب و کار، ایجاد همکاری بین مدیرانی است که مایل به تبادل اطلاعات، ساختارها و فرایندهای داخلی هستند (چارچوب هم کنش پذیری اروپا، ۲۰۰۴). اتحادیه پزشکی از راه دور (۲۰۰۴) نیز هم کنش پذیری فرایندی/سازمانی را حالتی تعریف می کند که مؤلفه های سازمان سیستم سلامت را قادر به اجرای یکپارچه با یکدیگر می کند. یک سیستم یکپارچه سلامت، خدمات شهروند محور کارآمد، مؤثر و همه جانبه را بر اساس اصول سلامت فراهم می کند. به اعتقاد رضائی، چيو و لی^۹ (۲۰۱۴) بالاترین سطح هم کنش پذیری، هم کنش پذیری فرایندی/سازمانی است. این جنبه از هم کنش پذیری امکان یکپارچه سازی فرایندهای کسب و کار و جریان کاری فراتر از مرزهای یک سازمان را مورد بررسی قرار می دهد. هم کنش پذیری فرایندی/سازمانی به معنای توانایی سازمانها برای ارتباط مؤثر و انتقال معنادار داده ها (اطلاعات)، با وجود استفاده از سیستم های اطلاعاتی مختلف با انواع زیرساخت ها و محیط های گرافیکی و فرهنگ های متفاوت است. ضمن این که موفقیت در این سطح نیازمند موفقیت در سه سطح قبلی است.

مطالعه هم کنش پذیری سیستم های اطلاعاتی مورد توجه مطالعات مختلف داخلی و خارجی بوده است. صدوقی، شاهی، داوری دولت آبادی و ابراهیمی (۱۳۹۳) مطالعه ای را با هدف بررسی هم کنش پذیری سیستم های اطلاعات بیمارستان مراکز درمانی ایران به روش توصیفی انجام دادند. نتایج نشان داد که هم کنش پذیری سیستم مراقبت سلامت می تواند به دو بعد فنی (عملیاتی) و معنایی تقسیم گردد. ضمناً هیچ استاندارد مرتبط با پرونده الکترونیکی سلامت^{۱۰} که هم کنش پذیری کاملی را فراهم نماید، وجود ندارد. لذا به منظور ایجاد یک استاندارد پرونده الکترونیکی سلامت در سطح ملی، بایستی مجموعه ای از قالب-

بین پروژه های کشورهای مختلف است که از تجهیزات و نرم افزارهای تولید کنندگان مختلف استفاده می کنند.

جنبه فنی هم کنش پذیری به اتصال میان کامپیوترها مربوط می شود و به موضوعاتی مانند زیرساخت های فنی^۱، سبک معماری فنی^۲، نمایش داده ها^۳، سرویس های امنیتی^۴، مبادله داده^۵، سرویس های اتصال و دستیابی، فناوری های ارتباطی مربوط می - شود (صابونی ها، تونی و لی^۶، ۲۰۱۲).

هم کنش پذیری معنایی به دنبال تضمین معنای دقیق تبادل اطلاعات مبادله شده است. این معنا باید از نظر برنامه های کاربردی که در ابتدا به این منظور توسعه پیدا نکرده است، قابل فهم باشد. همین امر موجب می شود که سیستم ها بتواند اطلاعات دریافت شده را با اطلاعات منابع دیگر ترکیب کنند (چارچوب هم کنش پذیری اروپا، ۲۰۰۴ نقل در جین و آلفورس، ۲۰۱۲). به اعتقاد جین و آلفورس (۲۰۱۲) هم کنش پذیری نحوی به چگونگی تبادل فرمت داده بدون توجه به معنا اشاره دارد که امکان مبادله اطلاعات بین گروه ها و برنامه های مختلف را فراهم می کند؛ لذا می توان گفت که بدون توجه به این بعد از هم کنش - پذیری مبادله اطلاعات و داده عملاً امکان پذیر نخواهد بود. به اعتقاد ابروجو، سوریان، گامبو و اولالکه^۷ (۲۰۱۳) فرایندهای کاری حوزه دانشگاهی بسیار پیچیده و نیازمند توافق بر روی اصطلاحات استفاده شده در بین سیستم های مختلف است. برای همین، توجه به مفهوم هم کنش پذیری معنایی ضرورت می یابد که هدف آن افزایش راندمان سیستم دانشگاهی، تسریع و پیشبرد موثرتر و بهتر امور دانشگاهی و دانشجویی، اشتراک با معنا و امن اطلاعات در بین سیستم های نامتجانس، کاهش زمان مرادوات بین بخشی در سیستم دانشگاه، بهبود کارایی و کاهش هزینه است. از دیدگاه انجمن اطلاعات و رسانه کمیسیون اروپا^۸ (۲۰۱۶) هم کنش پذیری معنایی قابلیت دو یا چند سیستم برای مبادله داده

¹. Technical infrastructures

². Technical architecture styles

³. Data presentation

⁴. Security services

⁵. Data exchange

⁶. Sabooniha, Toohey & Lee

⁷. Iroju, Soriyan, Gambo, & Olaleke,

⁸. European commission information society and media

⁹. Rezaei, Chiew & Lee

¹⁰. Electronic Health Record (HER)

هم کنش پذیری به عنوان مانعی در راستای اقدام بلادرننگ و سریع طرف‌های دخیل در بحران می‌باشد. متامل شرایط بحران و پیوندهای هستی‌شناسانه آن با طراحی فرایندهای مشارکت به عنوان نتیجه تحقیق ارائه شد. سوارز و آمارال^۳ (۲۰۱۱) با هدف شناسایی عوامل تسهیل‌کننده و مهارکننده هم کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعاتی در مدیریت دولتی از روش دلفی بررسی کردند. نتایج مطالعه تعداد ۳۸ عامل مهارکننده و ۲۴ عامل تسهیل‌گر را شناسایی کرد. به اعتقاد آن‌ها توجه به عوامل شناسایی شده می‌تواند درک درستی از شرایط ایجاد کند و در نتیجه استقرار مناسب سیستم اطلاعات مدیریت دولتی بیانجامد.

ریرو، پریرا، پاچیکو، برناردز و مارتینز^۴ (۲۰۱۶) هم کنش‌پذیری بین سیستم‌های اطلاعاتی موسسات آموزش عالی پرتغال را با استفاده از روش توصیفی تحلیلی مطالعه کردند. نتیجه مطالعه توسعه پروژه آی.آی.اس. پرتو به عنوان یک پلتفرم موفقیت آمیز و استفاده از فضای ابر برای پشتیبانی بود که با مشارکت موسسات همکار شرایط را برای اقدامات پایدار در خصوص منابع و اقدامات آتی فراهم می‌سازد. فرناندز، نیتو و سانتوس^۵ (۲۰۱۸) نیز با هدف هم کنش‌پذیری در سیستم‌های اطلاعاتی، مروری نظام‌مند انجام دادند. نتایج نشان داد که مسائل فنی، سازمانی و انسانی در هم کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعاتی تاثیر دارند. در این زمینه، سازوکارهای برهم کنش‌پذیری سیستم‌ها در شناسایی چالش‌ها و فرصت‌های آن اهمیت بسزایی دارد.

آنچه که از مرور تحقیقات قبلی بدست آمد اینکه یکپارچگی سیستم‌های اطلاعاتی به نحوی که امکان ایجاد تعامل بین آن‌ها را تسهیل و مبادله اطلاعات را تسریع و ممکن بسازد، یکی از دغدغه‌های اساسی است. در اکثر تحقیقات به موانع یکپارچگی سیستم‌های اطلاعاتی پرداخته شده است؛ که نشان می‌دهد دغدغه طراحان و توسعه‌دهندگان سیستم‌ها هم‌چنان پابرجاست و این مسئله با توجه به تنوع سیستم‌های اطلاعاتی دانشگاهی از یک سو و تخصصی بودن آن‌ها از سوی دیگر پیچیده است و در نتیجه

های سیستم‌های اطلاعات سلامت تدوین شود. در مطالعه دیگری پازوکی (۱۳۹۵) با هدف بررسی میان‌کنش‌پذیری پایگاه‌های اطلاعاتی در محیط داده‌های پیوندی از روش کتابخانه‌ای استفاده کرد. نتایج نشان داد که نظام‌های سنتی دانش به سبب کم‌توجهی به روابط میان مفاهیم و پیوند حوزه‌های گوناگون دانش با معطل یکپارچه‌سازی و میان‌کنش‌پذیری معنایی مواجه‌اند. از این رو، میان‌کنش‌پذیری شکل‌های گوناگون روابط معنایی، پیوند دادگان و امکان گسترش و توسعه داده‌ها را در قالبی پیوندیافته فراهم می‌کند.

رضایی هاچه‌سو، پیمان، سلطانی، طاهاصمد و مفتیان (۱۳۹۵) مطالعه‌ای را با هدف ارائه طراحی شی‌گرای هم‌کنش‌پذیر مدیریت داده‌ای زنان و زایمان منطبق بر پرونده الکترونیک سلامت ایران با روش توصیفی انجام دادند. نتایج نشان داد که برای پذیرش همه جانبه پرونده الکترونیک سلامت، هماهنگی مراحل استانداردسازی اجزای مختلف برای پیاده‌سازی آن با استفاده از طراحی و آنالیزهای نرم‌افزاری، ضروری می‌باشد. زینلی، آسوشه و ستاره (۱۳۹۶) با هدف ارائه مدل هم‌کنش‌پذیر به منظور ایجاد تعامل در سیستم‌های اطلاعات بیمارستان از رویکرد کمی و به روش سناریو استفاده کردند. نتایج نشان داد که دستیابی به هم‌کنش‌پذیری در حوزه بهداشت و درمان به دلیل پیچیدگی سیستم‌های اطلاعاتی، تنوع اطلاعات و استانداردها دشوار است.

در حوزه مطالعات خارجی، کویچک و سیماندر^۱ (۲۰۰۵) مطالعه خود را با هدف بررسی هم‌کنش‌پذیری در دولت الکترونیک و نیازهای اطلاعاتی ذینفعان مختلف اتحادیه اروپا با روش پیمایشی انجام دادند. نتایج مطالعه نشان داد که به ترتیب شاخص معنایی، شاخص فرایندی/سازمانی و شاخص فنی به عنوان مهم‌ترین شاخص‌ها در رتبه اول تا سوم قرار گرفتند. تراپتیل و همکاران^۲ (۲۰۰۸) مطالعه‌ای را با هدف بررسی هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعاتی در مدیریت بحران با روش توصیفی انجام دادند. نتایج مطالعه نشان داد که فقدان

3. Soares & Amaral

4. Ribeiro, Pereira, Pacheco, Bernardes & Martins

5. Fernandes, Neto, & Santos

1. Kubicek, & Cimander

2. Truptil et al.

روش پژوهش

این پژوهش از نظر هدف کاربردی و با توجه به روش گردآوری داده‌ها از نوع توصیفی-پیمایشی می‌باشد. جامعه آماری شامل مطلعین کلیدی و خبرگان حوزه فناوری اطلاعات و سیستم‌های اطلاعاتی واحدهای بزرگ، بسیار بزرگ و جامع دانشگاه آزاد اسلامی به تعداد ۲۵ نفر بودند که در فرآیند تحلیل دلفی از طریق روش نمونه‌گیری هدفمند و گلوله برفی انتخاب شده بودند، برای جمع‌آوری داده‌ها از ابزار پرسشنامه مقایسه زوجی برای شاخص‌های معنایی (۸ زیرشاخص)، معنایی (۹ زیرشاخص و فرایندی (۸ زیرشاخص) در طیف ۹ درجه‌ای استفاده شد که روایی آن به شکل صوری توسط متخصصان و پایایی آن با روش آلفای کرونباخ ($\alpha=0/834$) تایید شد.

از آنجا که در پژوهش حاضر سعی بر آن بود تا رتبه‌بندی شاخص‌های هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعاتی دانشگاه آزاد اسلامی مورد پژوهش قرار گیرد، برای این کار، محقق با مشورت با استاد راهنما و مشاور و بعضی از اساتید خبره و صاحب‌نظر، لیستی از کارشناسان و مطلعین کلیدی و خبرگان حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات و سیستم‌های اطلاعاتی شاغل در واحدهای بزرگ، بسیار بزرگ و جامع دانشگاه آزاد اسلامی را تهیه نمود و در نهایت، از روش دلفی استفاده شد. در مرحله کمی نیز به رتبه بندی و ارائه مدل از منظر کارشناسان و مطلعین کلیدی و خبرگان حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات و سیستم‌های اطلاعاتی واحدهای دانشگاهی پرداخته شد. در نهایت از فرآیند تحلیل شبکه ANP استفاده شده است. روش کار در فرآیند تحلیل شبکه بدین صورت انجام گرفت که شاخص‌های و معیارهای استخراج شده در مرحله کیفی (دلفی)، در پرسشنامه ANP دسته‌بندی شدند. هر معیار با معیار دیگر به صورت مقایسه زوجی و دویه دو مورد ارزیابی و مقایسه قرار گرفتند تا توسط نمونه آماری به هر کدام بر اساس تحلیل شخصی خویش، امتیاز از ۱ تا ۹ داده شود. در نهایت، از مقایسه همه معیارها و شاخص‌ها با هم، شاخص‌ها و معیارها وزن‌دهی و اولویت‌بندی شدند. ANP روش تقریباً جدیدی از مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره^۱ است. برخلاف

تبادل داده و تعامل بین آن‌ها را نیز با مشکل مواجه ساخته و هزینه‌های دانشگاه‌ها را برای توسعه قابلیت‌های سیستم‌های موجود و هم‌کنش‌پذیر کردن بین سیستم‌های موجود با سیستم‌های جدید را افزایش داده است. دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی از جمله سازمان‌هایی هستند که از تعدادی سیستم در حوزه آموزش، پژوهش، اداری، مالی، دانشجویی و فرهنگی استفاده می‌کنند و گاهی تعداد این سیستم‌ها در یک حوزه نیز دارای تنوع است. در بسیاری از موارد این سیستم‌ها از شرکت‌های نرم‌افزاری مختلف تهیه شده‌اند که استفاده از آن‌ها نیازمند زیرساخت‌ها و الزامات فنی و نرم‌افزاری خاصی است که ای‌بسا تعامل با سایر سیستم‌ها و جریان تبادل داده را با مشکل مواجه می‌سازد. مرور مطالعات پیشین نشان داد که این مسئله در مطالعات داخلی مورد توجه قرار نگرفته است. برای همین مطالعه حاضر در نظر دارد تا به شناسایی و رتبه‌بندی شاخص‌های هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعاتی دانشگاهی دانشگاه آزاد اسلامی بپردازد. از این رو، هدف مطالعه حاضر تعیین اهمیت و تعیین رتبه، وزن و اولویت‌بندی هر یک از شاخص‌های هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعاتی دانشگاهی دانشگاه آزاد اسلامی است. لذا سوالات تحقیق بر مبنای هدف عبارتند از:

۱. اهمیت و رتبه شاخص‌های سه‌گانه هم‌کنش‌پذیری در سطح زیرمعیارها در سیستم‌های اطلاعاتی دانشگاه آزاد اسلامی چگونه است؟
۲. آیا بین رتبه شاخص‌های هم‌کنش‌پذیری در سطح زیرمعیارها تفاوت معنی‌داری وجود دارد؟
۳. وزن‌دهی شاخص‌های سه‌گانه هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعاتی دانشگاه آزاد اسلامی بر اساس محاسبه وابستگی درونی میان آن‌ها و با توجه به تأثیرشان بر روی استراتژی‌های جایگزین چگونه است؟
۴. اولویت‌بندی هر یک از شاخص‌های هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعاتی دانشگاهی دانشگاه آزاد اسلامی چگونه است؟

^۱ MCDM

کنترلی، یک عنصر در مقایسه با عنصر دیگر چه مقدار در عنصر سوم تأثیر می گذارد؟"

یافته‌ها

به منظور پاسخ به دو سوال اول پژوهش شامل:

سوال اول: اهمیت و رتبه شاخص‌های سه گانه هم‌کنش پذیری در سطح زیرمعیارها در سیستم‌های اطلاعاتی دانشگاه آزاد اسلامی چگونه است؟

سوال دوم: آیا بین رتبه شاخص‌های هم‌کنش پذیری در سطح زیرمعیارها تفاوت معنی داری وجود دارد؟

نتایج تجزیه و تحلیل دلفی با ۲۵ نفر از خبرگان و متخصصان در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات و سیستم‌های اطلاعاتی واحدهای دانشگاهی که در فرآیند تحلیل دلفی از طریق روش نمونه‌گیری هدفمند و گلوله برفی انتخاب شده بودند در جدول ۱ تا ۶ آمده است.

روش‌های سنتی آن که بر پایه فرض‌های مستقل هستند، به‌طور سیستماتیک با انواع فرض‌های وابسته به هم عمل می‌نماید. ANP یک تئوری ریاضی است که به‌طور سیستماتیک با انواع وابستگی‌ها سروکار داشته و به‌طور موفقیت‌آمیز در زمینه‌های گوناگون به کار گرفته شده است.

فرآیند تحلیل شبکه شباهت زیادی به روش AHP دارد اما به ساختار سلسله‌مراتبی نیاز ندارد و در نتیجه روابط پیچیده‌تر بین سطوح مختلف تصمیم را به صورت شبکه‌ای نشان داده و تعاملات و بازخوردهای میان معیارها و آلترناتیوها را در نظر می‌گیرد. در مواردی که سطوح پایین روی سطوح بالا اثر گذارند و عناصری که در یک سطح قرار دارند از هم مستقل نیستند، نمی‌توان از روش AHP استفاده کرد. برای حل مسئله با این روش ابتدا باید شبکه‌ای از اهداف، معیارها، زیرمعیارها و گزینه‌ها و روابط بین آن‌ها شناسایی و رسم شده و در گام بعدی همه مقایسه‌های زوجی انجام گردد. پس از مشخص کردن هدف، مقایسه‌ها و معیار کنترلی پرسش این است که "با توجه به معیار

جدول ۱. نتایج آزمون رتبه‌بندی فریدمن درباره شاخص‌های هم‌کنش‌پذیری فنی (n=۲۵)

رتبه کسب شده	معیارها
۱	قابلیت تعامل و تبادل داده با سیستم‌های اطلاعاتی
۲	امکان اتصال و استفاده از سیستم‌های پشتیبان تصمیم
۳	ذخیره اطلاعات در فرمت استاندارد
۴	امنیت مرکزی
۵	نظارت مرکزی
۶	پردازش یکپارچه و هم‌نوآوری
۷	برقراری ارتباط آسان با سایر سیستم‌ها
۸	قابلیت بهره‌گیری از طریق آموزش‌های از راه دور، مجازی و..

سیستم‌های اطلاعاتی «رتبه نخست و شاخص « قابلیت بهره‌گیری از طریق آموزش‌های از راه دور، مجازی و..» در رتبه قرار دارد.

نتایج جدول ۱ نشان می‌دهد که از بین شاخص‌های هم‌کنش‌پذیری فنی شاخص «قابلیت تعامل و تبادل داده با

جدول ۲. نتایج آزمون فریدمن برای شاخص‌های هم‌کنش‌پذیری فنی

آماره محاسبه شده	درجه آزادی	سطح معنی داری	سطح خطا
۱۵۳/۴۵۶	۷	۰/۰۰۱	۰/۰۵

با توجه به نتایج به دست آمده در جدول ۲ نیز می توان گفت که بر اساس نظر خبرگان رتبه شاخص های هشت گانه هم کنش پذیری فنی سیستم های اطلاعاتی دانشگاهی آزاد اسلامی تفاوت معناداری ندارند.

جدول ۳. نتایج آزمون رتبه بندی فریدمن درباره شاخص های هم کنش پذیری معنایی (n=۲۵)

رتبه کسب شده	معیارها
۱	قابلیت کدینگ علائم آموزشی و دانشگاهی
۲	قابلیت تعامل با انواع سیستم ها مستقل از زبان برنامه نویسی
۳	استفاده از اصطلاحات و کدهای استاندارد
۴	سرویس ترجمه XML
۵	سرویس نگاشت
۶	فراهم ساختن فرمت پیام مشترک برای ارتباط بین سیستم های مختلف
۷	مسیریاب مبتنی بر محتوا
۸	استفاده از اصطلاحات و کدهای استاندارد
۹	توجه به درک کاربران و سیستم ها در استفاده از گنجینه واژگان

نتایج جدول ۳ نشان می دهد که از بین شاخص های هم کنش پذیری معنایی شاخص «قابلیت کدینگ علائم آموزشی و دانشگاهی» رتبه نخست و شاخص «توجه به درک کاربران و سیستم ها در استفاده از گنجینه واژگان» در رتبه آخر قرار دارد.

جدول ۴. نتایج آزمون فریدمن برای شاخص های هم کنش پذیری معنایی

آماره محاسبه شده	درجه آزادی	سطح معنی داری	سطح خطا
۱۲۶/۴۲۳	۸	۰/۰۰۱	۰/۰۵

با توجه به داده های جدول ۴ نیز می توان نتیجه گرفت که بر اساس نظر خبرگان بین ۹ رتبه شاخص های هم کنش پذیری معنایی وجود دارد.

جدول ۵. نتایج آزمون رتبه بندی فریدمن درباره شاخص های هم کنش پذیری فرایندی/سازمانی (n=۲۵)

رتبه کسب شده	معیارها
۱	سازوکار اطلاع رسانی در مورد ارائه و به روزرسانی
۲	سازوکار تغییر و انعطاف برای به روزرسانی سرویس
۳	سازماندهی پویا و انعطاف پذیر
۴	مدیریت عملکرد تغییر محور
۵	اندازه گیری اثربخشی و بازخورد (انجام تغییرات سریع بر اساس عملکرد)
۶	معماری قابل توسعه
۷	توسعه پذیر با توجه به نیازمندی های جدید
۸	معماری سرویس گرا

نتایج جدول ۵ نشان می‌دهد که از بین شاخص‌های هم‌کنش‌پذیری فرایندی/سازمانی شاخص «سازوکار اطلاع‌رسانی» در مورد ارائه و به روزرسانی» رتبه نخست و شاخص «معماری سرویس‌گرا» در رتبه آخر قرار دارد.

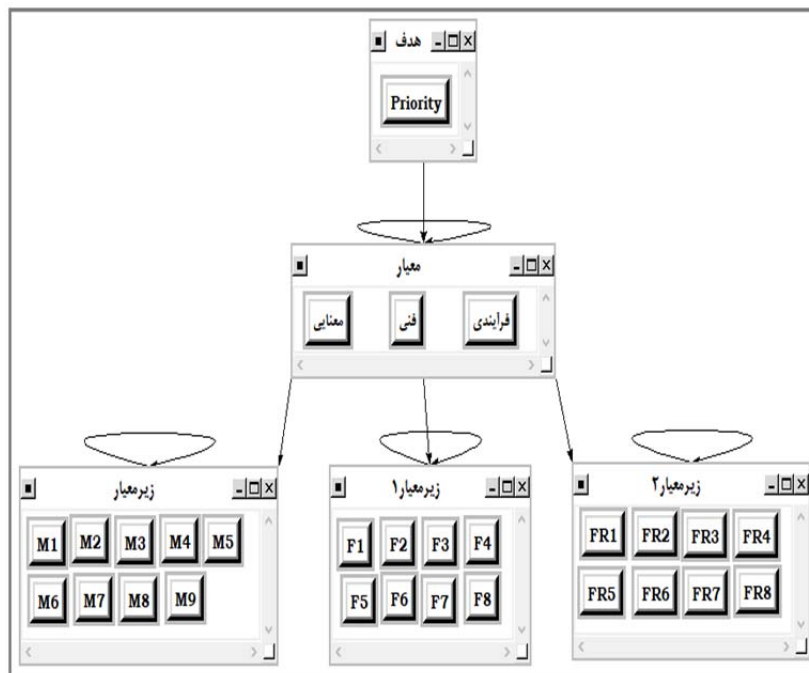
جدول ۶. نتایج آزمون فریدمن برای شاخص‌های هم‌کنش‌پذیری فرایندی/سازمانی

آماره محاسبه شده	درجه آزادی	سطح معنی‌داری	سطح خطا
۱۴۹/۱۳۱	۷	۰/۰۰۱	۰/۰۵

بر اساس محاسبه وابستگی درونی میان آن‌ها و با توجه به تأثیرشان بر روی استراتژی‌های جایگزین و سپس اولویت‌بندی هر یک از شاخص‌های هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعاتی دانشگاهی دانشگاه آزاد اسلامی که در قالب سوالات سوم و چهارم پژوهش مطرح شده بود، ابتدا الگوریتم فرایند تحلیل شبکه به شرح شکل ۱ تشکیل شد که چگونگی ارتباط عوامل و زیرعوامل را در مدل ANP و نرم‌افزار Super Decision نشان می‌دهد.

با توجه به نتایج به دست آمده در جدول ۶ می‌توان نتیجه گرفت که بر اساس نظر خبرگان بین ۸ رتبه شاخص‌های هم‌کنش‌پذیری فرایندی سیستم‌های اطلاعاتی دانشگاه آزاد اسلامی تفاوت معناداری وجود دارد.

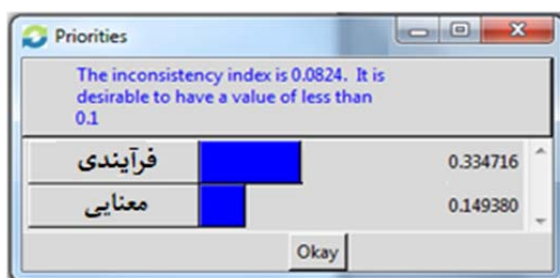
اولویت‌بندی شاخص‌های سه‌گانه بر اساس فرایند تحلیل شبکه: به منظور تعیین وضعیت وزن‌دهی شاخص‌های سه‌گانه هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعاتی دانشگاه آزاد اسلامی



شکل ۱. ساختار مدل ANP در نرم‌افزار Super Decision جهت اولویت‌بندی شاخص‌های سه‌گانه

درونی میان معیارها و با توجه به تأثیرشان بر روی استراتژی‌های جایگزین بررسی شد. نتایج کلی محاسبه‌ها برای هر کدام از معیارها در شکل‌های ۲ و ۳ و ۴ آمده است.

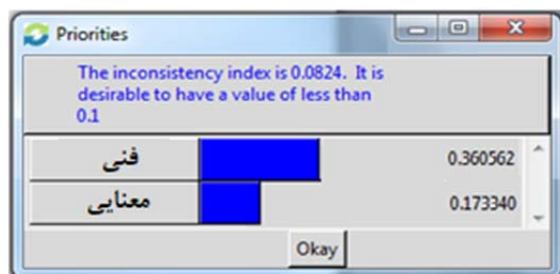
ساختار شبکه‌ای بر اساس شاخص‌های سه‌گانه معنایی، فنی و فرایندی هم‌کنش‌پذیری زیرمعیارهای هر کدام طبق شکل ۱ تعریف شد. در ادامه وزن‌دهی معیارها بر اساس محاسبه وابستگی



شکل ۲. وزن وابستگی درونی معیارها با توجه به شاخص فنی در فرآیند تحلیل شبکه (ANP)

قرار گیرد، شاخص فرایندی تاثیر بیشتری در رسیدن به الگوی هم کنش پذیری سیستم های اطلاعاتی دانشگاه آزاد اسلامی دارد و ارتباط بهتری با شاخص فنی برقرار کرده است.

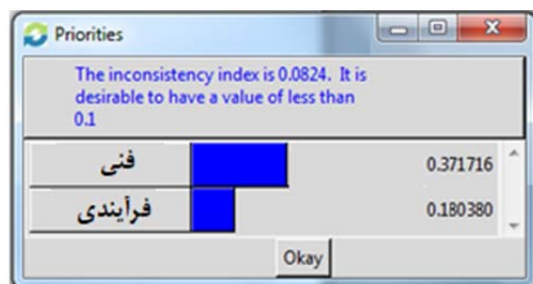
بر اساس نتایج شکل ۲، با توجه به شاخص فنی، شاخص فرایندی امتیاز ۰/۳۳۴۷ و شاخص معنایی نیز امتیاز ۰/۱۴۹۳ را به دست آورده است. لذا می توان گفت زمانی که شاخص فنی مبنا



شکل ۳. وزن وابستگی درونی معیارها با توجه به شاخص فرایندی در فرآیند تحلیل شبکه (ANP)

به شاخص معنایی (۰/۱۷۳۳) در رسیدن به الگوی هم کنش-پذیری سیستم های اطلاعاتی دانشگاه آزاد اسلامی دارد.

هم چنین بر اساس نتایج شکل ۳ زمانی که شاخص فرایندی مبنا قرار گیرد، شاخص فنی با امتیاز ۰/۳۶۰۵ تاثیر بیشتری نسبت



شکل ۴. وزن وابستگی درونی معیارها با توجه به شاخص معنایی در فرآیند تحلیل شبکه (ANP)

سطح زیرمعیارها انجام شد. برای این منظور، از جدول مقیاس ۹ کمیته ساعتی استفاده شد تا اهمیت درونی زیرمعیارها از طریق مقایسه دو به دو به دویی عوامل مشخص شود.

با توجه به نتایج شکل ۴، با مبنا قرار گرفتن شاخص معنایی، شاخص فنی با کسب امتیاز ۰/۳۷۱۷ بیشترین تاثیر نسبت به شاخص فرایندی (۰/۱۸۰۳) را به خود اختصاص داده است. در نهایت، وزندهی درونی شاخص های سه گانه هم کنش پذیری در

جدول ۷. وزن زیرمعیارها برای شاخص هم‌کنش‌پذیری فنی در فرآیند تحلیل شبکه (ANP)

رتبه	وزن	معیارها	کد
۱	۱/۰۰۰	قابلیت تعامل و تبادل داده با سیستم‌های اطلاعاتی	F1
۳	۰/۹۵۹۲	امکان اتصال و استفاده از سیستم‌های پشتیبان تصمیم	F2
۲	۰/۹۶۶۴	ذخیره اطلاعات در فرمت استاندارد	F3
۴	۰/۹۱۴۵	امنیت مرکزی	F4
۶	۰/۸۴۹۰	نظارت مرکزی	F5
۵	۰/۸۵۲۲	پردازش یکپارچه و هم‌نوآوری	F6
۷	۰/۸۱۳۷	برقراری ارتباط آسان با سایر سیستم‌ها	F7
۸	۰/۷۹۴۴	قابلیت بهره‌گیری از طریق آموزش‌های از راه دور، مجازی و..	F8

بر اساس اولویت بندی معیارهای شاخص فنی، سه معیار برتر این شاخص به ترتیب شامل قابلیت تعامل و تبادل داده با سیستم‌های اطلاعاتی (F1) (۱/۰۰۰)، ذخیره اطلاعات در فرمت استاندارد (F3) (۰/۹۶۶۴) و امکان اتصال و استفاده از سیستم‌های پشتیبان تصمیم (F2) (۰/۹۵۹۲) می‌باشند. ضمن این که معیار قابلیت بهره‌گیری از طریق آموزش‌های از راه دور، مجازی و... (F8) نیز با (۰/۷۹۴۴) در رتبه آخر قرار دارد (جدول ۷).

این شاخص به ترتیب شامل قابلیت تعامل و تبادل داده با سیستم‌های اطلاعاتی (F1) (۱/۰۰۰)، ذخیره اطلاعات در فرمت استاندارد (F3) (۰/۹۶۶۴) و امکان اتصال و استفاده از

جدول ۸. وزن زیرمعیارها برای شاخص هم‌کنش‌پذیری معنایی در فرآیند تحلیل شبکه (ANP)

رتبه	وزن	معیارها	کد
۱	۱/۰۰۰	قابلیت کدینگ علائم آموزشی و دانشگاهی	M1
۲	۰/۹۶۵۵	قابلیت تعامل با انواع سیستم‌ها مستقل از زبان برنامه‌نویسی	M2
۳	۰/۹۵۵۷	استفاده از اصطلاحات و کدهای استاندارد	M3
۵	۰/۹۳۴۲	سرویس ترجمه XML	M4
۶	۰/۸۸۷۹	سرویس نگاشت	M5
۴	۰/۹۴۷۶	فراهم ساختن فرمت پیام مشترک برای ارتباط بین سیستم‌های مختلف	M6
۷	۰/۸۵۲۱	مسیریاب مبتنی بر محتوا	M7
۸	۰/۸۲۵۹	استفاده از اصطلاحات و کدهای استاندارد	M8
۹	۰/۷۹۴۶	توجه به درک کاربران و سیستم‌ها در استفاده از گنجینه واژگان	M9

(۰/۹۵۵۷) می‌باشد. از این نظر، توجه به درک کاربران و سیستم‌ها در استفاده از گنجینه واژگان (M9) با (۰/۷۹۴۶) در رتبه آخر قرار گرفته است (جدول ۸).

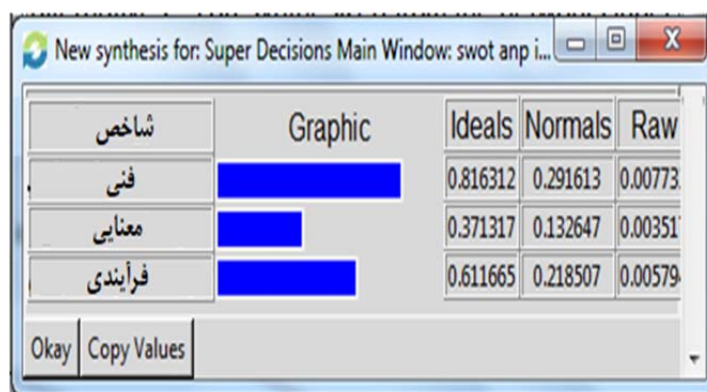
در رابطه با شاخص معنایی نیز سه معیار برتر به ترتیب شامل قابلیت کدینگ علائم آموزشی و دانشگاهی (M1) (۱/۰۰۰)، قابلیت تعامل با انواع سیستم‌ها مستقل از زبان برنامه‌نویسی (M2) (۰/۹۶۵۵) و استفاده از اصطلاحات و کدهای استاندارد (M3)

جدول ۹. وزن زیرمعیارها برای شاخص هم کنش پذیری فرآیندی در فرآیند تحلیل شبکه (ANP)

رتبه	وزن	معیارها	کد
۱	۱/۰۰۰	سازوکار اطلاع رسانی در مورد ارائه و به روزرسانی	FR1
۳	۰/۹۵۸۵	سازوکار تغییر و انعطاف برای به روزرسانی سرویس	FR2
۲	۰/۹۵۸۸	سازماندهی پویا و انعطاف پذیر	FR3
۴	۰/۹۴۳۳	مدیریت عملکرد تغییر محور	FR4
۵	۰/۹۲۵۹	اندازه گیری اثربخشی و بازخورد (انجام تغییرات سریع بر اساس عملکرد)	FR5
۷	۰/۸۶۴۰	معماری قابل توسعه	FR6
۶	۰/۸۸۹۴	توسعه پذیر با توجه به نیازمندی های جدید	FR7
۸	۰/۸۴۵۶	معماری سرویس گرا	FR8

اولویت بندی شاخص های هم کنش پذیری با توجه به ارتباط درونی معیارها و زیرمعیارها: در ادامه، بخش نهایی فرآیند تحلیل شبکه بر اساس نظرات خبرگان و متخصصین یعنی اولویت بندی نهایی شاخص های هم کنش پذیری با توجه به ارتباط درونی کل معیارها و زیرمعیارها جهت نیل به الگوی هم کنش پذیری سیستم های اطلاعاتی دانشگاه آزاد اسلامی مشخص شد (شکل ۵).

در نهایت، در رابطه با شاخص فرآیندی سه معیار برتر به ترتیب شامل سازوکار اطلاع رسانی در مورد ارائه و به روزرسانی (FR1) (۱/۰۰۰)، سازماندهی پویا و انعطاف پذیر (FR3) (۰/۹۵۸۸) و سازوکار تغییر و انعطاف برای به روزرسانی سرویس (FR4) (۰/۹۵۸۵) بوده است. در این خصوص، معیار معماری سرویس گرا (FR8) با (۰/۸۴۵۶) در رتبه آخر قرار گرفته است (جدول ۹).



شکل ۵. اولویت بندی نهایی شاخص های هم کنش پذیری سیستم های اطلاعاتی دانشگاه آزاد اسلامی در فرآیند تحلیل شبکه

هم چنین در پیاده نمودن نتایج علمی پژوهش حاضر به صورت اجرایی باید توجه ویژه ای به این عامل در کنار توجه عمومی به کلیه شاخص ها و معیارها معطوف گردد. در نهایت، بر اساس نتایج پژوهش، شاخص های «هم کنش پذیری فرآیندی» و «هم کنش پذیری معنایی» نیز به ترتیب با امتیازهای ۰/۲۱۸ و ۰/۱۳۲ در رتبه دوم و سوم قرار گرفتند.

بر پایه این اولویت بندی که در شکل ۵ آمده است، "شاخص هم کنش پذیری فنی"، با بالاترین امتیاز (۰/۲۹۱) به عنوان شاخص اصلی و تاثیرگذار مشخص شد. این بدان معنی است که از دیدگاه جامعه نمونه (خبرگان و متخصصین) شاخص فنی و زیرمجموعه آن تاثیرگذارترین عامل در هم کنش پذیری سیستم های اطلاعاتی دانشگاهی واحدهای دانشگاه آزاد اسلامی ایران به شمار می رود و در طراحی الگوی تجربی پژوهش و

بحث و نتیجه گیری

هدف اصلی پژوهش حاضر رتبه بندی شاخص های هم کنش پذیری سیستم های اطلاعاتی در واحدهای دانشگاه آزاد اسلامی بود. در این پژوهش شاخص های هم کنش پذیری به سه گروه: شاخص های هم کنش پذیری فنی، شاخص های هم کنش پذیری معنایی و شاخص های هم کنش پذیری فرایندی/سازمانی تقسیم گردیدند. نتایج نشان داد که به لحاظ رتبه بندی از بین شاخص های هم کنش پذیری فنی شاخص «قابلیت تعامل و تبادل داده با سیستم های اطلاعاتی»، از بین شاخص های هم کنش پذیری معنایی شاخص «قابلیت کدینگ علائم آموزشی و دانشگاهی»، و از بین شاخص های هم کنش پذیری فرایندی/سازمانی شاخص «سازوکار اطلاع رسانی در مورد ارائه و به روزرسانی» در رتبه نخست قرار دارند. این نتایج نشان می دهد که در زیرمجموعه شاخص های فنی مبادله داده به عنوان یک دغدغه مهم برای خبرگان و متخصصان مطرح است. به بیان ساده تر، در توسعه سیستم های اطلاعاتی دانشگاهی بایستی به قابلیت هم خوانی آن ها با سایر سیستم ها، توانمندی آن ها در پذیرش داده های سایر سیستم ها و در قالب خروجی های متفاوت بر مبنای استانداردهای داده ای مختلف، و البته امکان ارائه خروجی بر اساس استانداردهای مختلف بیش از پیش توجه شود. ضمن این که، سایر زیرمعیارهای فنی نیز بایستی مورد توجه قرار گیرند. برای همین، به دلیل کارکردهای تخصصی سیستم های اطلاعاتی دانشگاهی لازم است درحوزه شاخص های معنایی، سیستم ها توانایی کدینگ علائم آموزشی و دانشگاهی را داشته باشند. قابلیت کدینگ در سیستم های اطلاعاتی، بازنمون برخی از اصول اساسی در توسعه، پیاده سازی و به کارگیری سیستم های اطلاعاتی می باشد. هم چنین، در حوزه هم کنش پذیری فرایندی زیرمعیار سازوکار اطلاع رسانی در مورد ارائه و به روزرسانی حائز اهمیت است. از آنجا که سرمایه گذاری و پیاده سازی سیستم های اطلاعاتی با هدف بهبود و ارتقای عملکرد سازمان و تسهیل و تسریع جریان اطلاعات انجام می پذیرد؛ هم سویی و هم راستایی بین قابلیت های سیستم ها و فرایندهای کسب و کار به تحقق این اهداف کمک می کند. از این رو، توانایی سیستم ها در

اطلاع رسانی عملیات ارائه و به روزرسانی، سبب می شود فرایندهای کسب و کار متناسب با شرایط پیش بروند. در خصوص اولویت بندی زیرمعیارها نیز نتایج پژوهش نشان داد که بر اساس اولویت بندی زیرمعیارهای شاخص فنی، سه معیار برتر این شاخص قابلیت تعامل و تبادل داده با سیستم های اطلاعاتی، ذخیره اطلاعات در فرمت استاندارد و امکان اتصال و استفاده از سیستم های پشتیبان تصمیم می باشند. به همین ترتیب، در رابطه با شاخص معنایی نیز سه معیار برتر به ترتیب شامل قابلیت کدینگ علائم آموزشی و دانشگاهی، قابلیت تعامل با انواع سیستم ها مستقل از زبان برنامه نویسی و استفاده از اصطلاحات و کدهای استاندارد می باشد. در نهایت، در رابطه با شاخص فرایندی سه معیار برتر به ترتیب شامل سازوکار اطلاع رسانی در مورد ارائه و به روزرسانی، سازماندهی پویا و انعطاف پذیر و سازوکار تغییر و انعطاف برای به روزرسانی سرویس می باشد. نتایج این مطالعه با بخشی از نتایج مطالعات پازوکی (۱۳۹۵)، کویچک و سیماندر (۲۰۰۵) و فرناندز، نیتو و سانتوس (۲۰۱۸) همسو است.

ضمن این که اولویت بندی نهایی شاخص های هم کنش پذیری با توجه به ارتباط درونی کل معیارها و زیرمعیارها نشان داد که "شاخص هم کنش پذیری فنی" حائز بالاترین امتیاز است و به عنوان شاخص اصلی و تاثیرگذارترین شاخص در هم کنش پذیری می باشد. به عبارت دیگر، از دیدگاه جامعه نمونه (خبرگان و متخصصین) شاخص فنی و زیرمجموعه آن تاثیرگذارترین عامل در هم کنش پذیری سیستم های اطلاعاتی دانشگاه آزاد اسلامی به شمار می رود. با توجه به اینکه، بیشتر سیستم های مورد استفاده در واحدهای دانشگاه آزاد اسلامی تجاری می باشند و توسط دانشگاه خریداری شده اند، لازم است در پیاده سازی سیستم های جدید هم کنش پذیری و هم خوانی آن با سیستم های موجود مورد توجه قرار گیرد. بی توجهی به شاخص های هم کنش پذیری فنی، سبب خواهد شد توسعه سیستم های جدید در تحقق اهداف از پیش تعیین شده ناتوان باشد. از این حیث، هم کنش پذیری فرایندی/سازمانی نیز در اولویت بعدی قرار گرفت. در این خصوص باید مدیران فناوری اطلاعات دانشگاه با نیازسنجی

فرایندهای سازمانی نسبت به خریداری و یا توسعه سیستم های اطلاعاتی اقدام کنند. بی توجهی به این مسئله باعث خواهد شد تا قابلیت های سیستم با نیازهای کارکردی دانشگاه هم راستا نباشد. نتیجه این که یافته های مطالعه در این زمینه نیز با بخشی از نتایج مطالعات گذشته مانند کویچک و سیماندر (۲۰۰۵) و فرناندز، نیتو و سانتوس (۲۰۱۸) همسو، و از حیث اولویت بالای شاخص فنی با نتایج مطالعه رضائی و همکاران (۲۰۱۴) غیرهمسو می باشد.

در کل نتایج این پژوهش نشان داد که معماری و ساختار سیستم های اطلاعاتی دانشگاهی واحدهای دانشگاه آزاد اسلامی، باید به گونه ای باشد که یکپارچگی و جامعیت فرایندها و اطلاعات سطح سازمان را فراهم نموده و جریانی روان از اطلاعات میان بخش های مختلف سازمان را فراهم بیاورد. استفاده از سیستم های اطلاعاتی هم کنش پذیر که بتواند همه شاخص های هم کنش پذیری فنی، فرایندی و معنایی و فعالیت ها و وظایف موجود در دانشگاه را تحت پوشش قرار داده و اطلاعات لازم و ضروری را به موقع در اختیار استفاده کنندگان آن قرار دهد، از ابزارهای حیاتی است. بدون برخورداری سیستم ها از این شاخص ها (فنی، معنایی و فرایندی) افزایش قابلیت های سازمان، بهبود عملکرد، تصمیم گیری بهتر و دستیابی به مزیت هم کنشی، یکپارچه و رقابتی غیرممکن است. چشم انداز هم کنش پذیری فراتر از قابلیت های تک سیستم ها در انجام وظایف مربوطه است و به توانایی آن در راستای تعامل و همکاری با سایر سیستم ها و در بافت یک سازمان می پردازد. بی توجهی به قابلیت هم کنش پذیری ای بسا عامل مهمی در ناکارآمدی سیستم ها در برآورده ساختن انتظارات اولیه است. از این رو، سازمان ها بایستی نسبت به دلایل اصلی موفقیت و موانع موفقیت پروژه های فناوری اطلاعات در کسب و کارهای مختلف آگاهی کامل داشته تا در صورت هرگونه انحرافی در جهت رفع موانع موفقیت، با کارترین و اثربخش ترین راهکار اثر سوء آن را به حداقل مقدار ممکن برسانند. چرا که، وجود هرگونه مشکلی قبل، در حین اجرا و بعد از اتمام پروژه های سیستم های اطلاعات، ممکن است تبعات بسیار ناگواری را برای سازمان به وجود آورد که علاوه بر موارد ذکر شده می توان یک بدبینی نسبت به فناوری های پیشرفته به ویژه

رتبه بندی شاخص هم کنش پذیری سیستم های اطلاعاتی ...
سیستم های اطلاعاتی در اذهان ذینفعان و حتی افراد عمومی ایجاد نماید؛ که حتی ممکن است سالیان سال طول بکشد تا این دید منفی نسبت به فناوری اطلاعات از بین برود.
لذا پیشنهاد می شود:

- توسعه سیستم های اطلاعاتی براساس نتایج نیازسنجی و تحلیل سیستمی فرایندهای دانشگاه باشد؛
- ویژگی های فنی، معنایی سیستم های موجود شناسایی و در توسعه و راه اندازی سیستم های جدید به توانایی آن ها در همسوئی، هم کنشی و یکپارچگی با سیستم های موجود توجه شود؛

- سیستم های اطلاعات باید برای مهیاسازی اطلاعات مورد نیاز و پشتیبانی کننده از توانمندی های حال و آینده سازمان بکار گرفته شود.

منابع

پازوکی، ف. (۱۳۹۵). میانکنش پذیری پایگاه های اطلاعاتی در محیط داده های پیوندی. فصلنامه نقد کتاب اطلاع رسانی و ارتباطات، ۱۲(۲)، ۲۴۱-۲۵۲.

تدین نیا، م. (۱۳۹۷). ارائه چهار چوبی برای عوامل انسانی تاثیرگذار در امنیت سیستم اطلاعاتی (مطالعه موردی: شهرداری منطقه ۵). پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مدیریت فناوری اطلاعات (M.A)، گرایش مدیریت دانش دانشگاه آزاد اسلامی واحد الکترونیکی، تهران.

زینلی، ن.؛ آسوشه، ع.؛ ستاره، س. (۱۳۹۶). ارائه مدل همکنش پذیری به منظور ایجاد تعامل در سیستم های اطلاعات بیمارستان. مجله انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی، ۱(۴).

رضایی هاچه سو، پ.؛ سلطانی، ط.؛ مفتیان، ن. (۱۳۹۵). ارایه طراحی شی گرای هم کنش پذیر مدیریت داده ای زنام و زایمان منطبق بر پرونده الکترونیک سلامت ایران. مدیریت اطلاعات سلامت، ۱۳(۷)، ۴۷۹-۴۷۲.

زنگنه نژاد، ن.؛ حاجی حیدری، ن.؛ صالحی، م. (۱۳۹۶). تحلیل شبکه روابط میان تئوری ها و پژوهش های سیستم های اطلاعاتی. نشریه علمی مدیریت اطلاعات، ۳(۲)، ۲۷-۵۰.

صدوقی، ف.؛ شاهمی، م.؛ داوری دولت آبادی، ن.؛ ابراهیمی، ک. (۱۳۹۳). بررسی هم کنش پذیری سیستم های اطلاعات

- http://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordId=2799548&fileId=2801218
- Kubicek, H.; Cimander, R. (2005). Interoperability in e-Government—a survey on information needs of different EU stakeholders. *European review of political technologies*, 3, 59-74.
- Liang, T. P.; Turban, E. (2011). Introduction to the special issue social commerce: a research framework for social commerce. *International Journal of electronic commerce*, 16(2), 5-14.
- Markus, M. L.; Robey, D. (2004). *Why stuff happens: Explaining the unintended consequences of using IT*. In M.T. Vendelo, K.V. Andersen (Eds.). *The past and future of information systems* (61-93). London: Elsevier Butterworth-Heinemann.
- Peppard, J.; Ward, J. (2004). Beyond strategic information systems: towards an IS capability. *The Journal of Strategic Information Systems*, 13(2), 167-194.
- Rezaei, R.; Chiew, T. K.; Lee, S. P. (2014). A review on E-business Interoperability frameworks. *Journal of Systems and Software*, 93, 199-216.
- Ribeiro, L. M.; Pereira, R. H.; Pacheco, O.; Bernardes, M.; Martins, R. T. (2016). Interoperability between information systems of Portuguese higher education institutions. In *EUNIS 22nd Annual Congress Book of Proceedings, 2016*, 203-214.
- Sabooniha, N.; Toohey, D.; Lee, K. (2012) An evaluation of hospital Information Systems integration approaches. In: *International Workshop on Recent Advances in Medical Informatics (RAMI-2012)*, 3 - 5 August, Chennai, India.
- Sambamurthy, V.; Bharadwaj, A.; Grover, V. (2003). Shaping agility through digital options: Reconceptualizing the role of information technology in contemporary firms. *MIS quarterly*, 27(2), 237-263.
- Soares, D.; Amaral, L. (2011). Information systems interoperability in public administration: identifying the major acting forces through a Delphi study. *Journal of theoretical and applied electronic commerce research*, 6(1), 61-94.
- Truptil, S.; Bénaben, F.; Couget, P.; Lauras, M.; Chapurlat, V.; Pingaud, H. (2008). *Interoperability of information systems in crisis management: Crisis modeling and metamodeling*. In *Enterprise Interoperability III*. London: Springer, 583-594
- بیمارستان مراکز درمانی ایران. مجله پزشکی همرزگان، ۱۸(۳)، ۲۵۷-۲۶۴.
- لاودن، ج. پ؛ لاودن، کنت. (۱۳۸۵). سیستم اطلاعاتی در مدیریت. تهران: نگاه دانش، ۵۲۶
- میرفلاح لیالستانی، ف. (۱۳۹۶). بررسی تاثیر مدیریت دانش و فناوری اطلاعات روی استراتژی های کسب و کار (مطالعه موردی: شهرداری تهران). پایان نامه کارشناسی ارشد مدیریت دولتی گرایش سیستم های اطلاعاتی دانشگاه آزاد قزوین.
- Arvidsson, V.; Holmström, J.; Lyytinen, K. (2014). Information systems use as strategy practice: A multi-dimensional view of strategic information system implementation and use. *The Journal of Strategic Information Systems*, 23(1), 45-61.
- Doherty, N. F.; Terry, M. (2009). The role of IS capabilities in delivering sustainable improvements to competitive positioning. *The Journal of Strategic Information Systems*, 18(2), 100-116.
- Fernandes, J. C.; Neto, V. V. G.; Santos, R. P. D. (2018). Interoperability in systems-of-information systems: A systematic mapping study. In *Proceedings of the 17th Brazilian Symposium on Software Quality*, 131-140
- Galliers, R. D. (2011). Further developments in information systems strategizing: unpacking the concept. *The Oxford Handbook of Information Systems: Critical Perspectives and New Directions*. Oxford University Press, Oxford, 329-345.
- Indrajit, R. E.; Djokopranoto, R. (2006). *Manajemen perguruan tinggi modern*. Yogyakarta: Andi, 418
- Indrayani, E. (2013). Management of academic information system (AIS) at higher education in the city of Bandung. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 103, 628-636.
- Iroju, O.; Soriyan, A.; Gambo, I.; Olaleke, J. (2013). Interoperability in healthcare: benefits, challenges and resolutions. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 3(1), 262-270.
- Jin, A.; Ahlfors, L. (2012). *Interoperability in electronic medical records* (Master thesis, Department of informatics, Lund University., Lund, Sweden). Retrieved from:

Ranking of interaction indicators of information systems of Islamic Azad University at 2021

Fatemeh Noshinfard¹ | Mohammadreza Farhadpour² | Mehrdad Bavarsad Omidian³

1. Associate professor, Department of Knowledge and Information Science, Research & science Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. nooshinfard@srbiau.ac.ir
2. Assistant Prof. Department of Information Knowledge and Science, Ahwaz Research & science Branch, Islamic Azad University Ahwaz, Iran. m.farhadpour@gmail.com
3. PhD student of knowledge and information science, Research & science Branch, Islamic Azad University Tehran, Iran, (Corresponding Author), Mehrdadomidian@gmail.com

Abstract

Objective: The aim of this study is to rank the interoperability indicators of academic information systems in Islamic Azad University.

Methodology: The research is applied in terms of purpose and descriptive-survey method. The statistical population consisted of 25 key informants and experts in the field of information technology and university information systems who were selected in Delphi analysis by purposive sampling and snowball sampling. Data were collected by paired comparison questionnaire for technical indicators (8 sub-indices), semantic (9 sub-indices) and process (8 sub-indices) in a 9-point spectrum with face validity and Cronbach's alpha reliability. ($A = 0.834$) was confirmed.

Results: The results showed that the top three criteria of the technical index, namely the ability to interact and exchange data with information systems (F1) (1.000), information storage in standard format (F3) (0.9664) and the Connection and use of decision support systems (F2) (0.9592). The top three criteria of semantic index also include the ability to code educational and academic signs (M1) (1,000), the ability to interact with a variety of systems independent of the programming language (M2) (0.9655) and the use of standard terms and codes (M3) (0.9557) and the top three process index criteria including information mechanism about presentation and updating (FR1) (1.000), dynamic and flexible organization (FR3) (0.9588) and change mechanism And flexibility to update the service (FR4) (0.9585).

Conclusion: The results showed that technical interaction is the main and effective indicator and "process interaction and semantic interaction" are in the next ranks, respectively.

Keywords: Information technology, management information systems, interdependence, integrati