

Identifying the Interoperability Factors of Academic Information Systems in Islamic Azad University: A Mixed Research

Mehrdad Omidian Bavarsad 

PhD student in Knowledge and Information Science, Research and Science Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Fatemeh Noshinfard *

Associate professor, Department of Knowledge and Information Science, Research and Science Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Mohammadreza Farhadpour 

Assistant Professor. Department of Information Knowledge and Science, Ahwaz Branch, Islamic Azad University Ahwaz, Iran

Abstract

Introduction

The aim of the current research was to identify the factors of interoperability of academic information systems in Islamic Azad University. This research is characterized by its applied and exploratory nature, aiming to achieve specific goals within the given context. To effectively accomplish these objectives, a mixed method and approach, combining qualitative and quantitative methodologies, has been employed.

Literature Review

The information system and information technologies have become an integral part of processes, systems and organizational culture, and information technology as an asset and resource for creating a competitive advantage is a requirement (Nooshinfard et al, 1400). In fact, information systems and information and communication technology are the same processes that are embedded in business procedures in order to absorb and use knowledge with the aim of improving organizational performance

* Corresponding Author: nooshinfard@sbiau.ac.ir

How to Cite: Omidian Bavarsad, M., Noshinfard, F., Farhadpour, M. (2023). Identifying the Interoperability Factors of Academic Information Systems in Islamic Azad University: A Mixed Research, *Journal of Knowledge Retrieval and Semantic Systems*, 10(34), 179-224.

(Lufman and Lewis, ۲۰۱۶). Factors such as the variety of common information systems in Iranian universities, the use and gradual evolution of these systems, the special characteristics of the academic operating environment, the need to exchange data between different systems and the integration of information require their investigation and study from Various dimensions, including interactivity, which was the focus of the present study (Omidian, ۱۴۰۱). In the age of knowledge explosion, the development of information technology is an essential requirement for the efficiency of the educational system, and the requirement for the effectiveness of new technologies is the transformation in the teaching-learning culture (Manzhuk and Eram, ۲۰۱۵). For educational institutions as well as other modern institutions, the use of information technology does not only mean supporting management; Rather, it is an empowering element that helps to promote and improve the decision-making process at different levels of university management (Indrajit and Jokopranuto, ۲۰۰۶).

Methodology

The utilization of qualitative methods, specifically the Delphi method, allows for the extraction of essential components and indicators related to the research subject. This qualitative approach facilitates a deep and comprehensive understanding of the underlying factors at play. On the other hand, quantitative methods have been employed to validate the measurement models and examine the conceptual model. Through quantitative analysis, the researcher can assess the reliability and validity of the measurements used in the study. By conducting statistical tests and measurements, the researcher gains valuable insights into the relationships and associations between the variables outlined in the conceptual model. By employing a mixed method and approach, this research can harness the strengths of both qualitative and quantitative methodologies. This comprehensive approach provides a more robust and well-rounded understanding of the research subject, enabling the researcher to draw meaningful conclusions and make informed recommendations. The integration of qualitative and quantitative techniques enhances the validity and reliability of the research findings, ensuring a more comprehensive and impactful study. First, by using the meta-combination method, study resources including books, articles, and internet resources were studied in a structured manner in a seven-step process, and in this way, interoperability indicators were identified. Then, the indicators and components obtained from meta-combination analysis in the form of a structured questionnaire including indicators and components of interoperability. The questionnaire was submitted to the experts by using the Delphi method (qualitative approach) in order to explore their opinions in the stage. Then, based on the data collected from the qualitative stage and

asking the opinions of the experts in three rounds, a questionnaire was finally compiled and in order to measure and evaluate using the analytical survey method (quantitative approach) and the use of modeling structural equations, which is actually a quantitative method and was examined in terms of the correspondence of the theoretical model with the real data (experimental data) obtained by sampling from the community. The research method in the quantitative part is descriptive-survey. The statistical population of the research in the meta-combined section includes printed and online sources and documents (such as the content of websites, databases such as Civilica, articles and scientific reports of specialized seminars and conferences, etc.) consisting of ۱۰۰ sources in the form of books, articles, and scientific reports. In order to collect qualitative and quantitative data, a researcher-made questionnaire (۲۰ items) was used, the items of which were taken from the results of the meta-composite analysis in the first stage and based on the Likert scale from ۱ very little to ۵ very much. In order to validate the meta-synthesis stage, the researcher returns to the previous steps to ensure that the quality is maintained in his study. In order to control the quality and review the articles to match the parameters of the study and to remove the articles that were not trusted in any way in terms of accuracy, validity and importance of its findings, all the articles and scientific reports were categorized, in several stages of study and review, a large number of sources were removed. And ۳۴ sources were selected and exploited in the form of ۱۲ internal sources (for the years ۲۰۰۵ to ۱۴۰۰) and ۱۲ external sources (for the years ۲۰۰۲ to ۲۰۲۲). In the quantitative section, content validity was used from the beginning to measure the validity of the questionnaire, which had good validity, and Krobach's alpha coefficient was used to measure the reliability of the questionnaire, which was ۹۱٪, which is an acceptable coefficient for reliability. After studying and checking the details and features of the documents such as abstract, content and based on the goal setting, ۳۴ sources (۱۲ foreign sources and ۱۲ Persian sources) were selected and through them the dimensions, components and interoperability indicators in the study process, were used. The statistical population in the qualitative part of the research are key informants and experts in the field of information systems and senior managers of information technology in Iranian universities. At this stage, ۲۵ experts were selected in the field of the research topic. The statistical population in the quantitative section is made up of managers and employees of the information technology and information systems department at Islamic Azad University. The sample size was selected by simple random sampling with Cochran's formula of ۱۵۱ people. In order to collect qualitative data, a library method was used, and for quantitative data, a researcher-made questionnaire (۲۰ items) was used, the items of which were taken from the results of meta-composite analysis in

the first stage. In order to analyze the data in the meta-composite part, the method of Sandelowski and Barosuke and in the quantitative part the methods of exploratory factor analysis, descriptive analysis, univariate t-test using SPSS and Lisrel software were used.

Results

The results showed that the indicators of technical interoperability of information systems are the ability to interact and exchange data with information systems, the possibility of connecting and using decision support systems, storing information in a standard format, central security, central monitoring, integrated processing, easy communication with other systems, ability to be used through distance education. Overall, the results of this research have shown that the architecture and structure of university information systems should be such that it provides the integrity and comprehensiveness of processes and information at the level of organizations and provides a smooth flow of information between different departments of the organization. The use of interoperable information systems that can cover all technical, process and semantic interoperability indicators and activities and tasks in an organization and provide necessary information to its users in a timely manner is one of the vital tools in today's organizations. Without the systems having these characteristics (technical, semantic and process) it is impossible to increase the capabilities of the organization, improve performance, make better decisions and achieve interactive, integrated and competitive advantage. Process interoperability indicators, notification mechanism about presentation and update, change and flexibility mechanism for service update, dynamic and flexible organization, change-oriented performance management, effectiveness measurement and feedback, expandable architecture, They are expandable according to new requirements, service-oriented architecture. Also, the results of the research showed that indicators of semantic interoperability, the ability to code educational signs, the ability to interact with various systems, the use of standard terms and codes, XML translation service, mapping service, providing a common message format for communication. Among the different systems, the content-based router, the use of terms and standard codes, paying attention to the understanding of users and systems in the use of vocabulary.

Conclusion

Paying attention to the optimal use of information systems can make the university succeed in achieving organizational goals and achieving high effectiveness and efficiency. Therefore, the management should always consider the characteristics of these valuable and transformative resources,

and with sufficient knowledge and the participation of specialized employees in the field of supply, use and placement of these items, it will improve the performance of the strategies. In order to reach more favorable levels in this field, the university should encourage innovation and creativity, and provide opportunities for job rotation for employees to develop their professional knowledge.

Keywords: Information Technology, Information Systems, Academic Information Systems, Technical Interoperability, Semantic Interoperability, Organizational Interoperability.

شناسایی عوامل هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعات دانشگاهی در دانشگاه آزاد اسلامی: پژوهشی آمیخته

مهرداد امیدیان باورصاد



دانشجوی دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

فاطمه نوشین فرد  *

دانشیار، گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

محمد رضا فرهادپور 

دانشجوی دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

چکیده

هدف پژوهش حاضر شناسایی عوامل هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعات دانشگاهی در دانشگاه آزاد اسلامی بوده است. روش پژوهش بر اساس هدف از نوع کاربردی و بر اساس روش گردآوری داده‌ها آمیخته با رویکرد اکتشافی است. ابتدا از روش کیفی با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای و مرور پیشینه‌های در حوزه هم‌کنش‌پذیری نسبت به استخراج شاخص‌های مختلف و بررسی‌شده در مطالعات گذشته پرداخته شده است. در مرحله دوم بر اساس داده‌های گردآوری‌شده از مرحله کیفی، مطالعه‌ای کمی انجام گرفت تا به تأیید و تصدیق یافته‌های به‌دست‌آمده از مرحله کیفی بپردازد. برای مطالعه اکتشافی و استخراج مقوله‌های مربوطه به عوامل هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعات دانشگاهی از روش فراترکیب (الگوی سندلوسکی و باروسو) استفاده شد. روش پژوهش در قسمت کمی توصیفی-پیمایشی است. جامعه آماری پژوهش کلیه اساتید فناوری اطلاعات، مدیران و خبرگان حوزه سیستم‌های اطلاعاتی در دانشگاه آزاد اسلامی بودند. حجم نمونه با روش نمونه‌گیری تصادفی ساده با فرمول کوکران ۱۵۱ نفر انتخاب شد. به‌منظور گردآوری داده‌های کیفی از روش کتابخانه‌ای و برای داده‌های کمی نیز از پرسشنامه محقق‌ساخته (۵۰ گوی‌های) استفاده شد که گوی‌های آن برگرفته از نتایج تحلیل فراترکیب در مرحله اول بود. جهت تحلیل داده‌ها در قسمت فراترکیب از روش سندلوسکی و باروسو که در قسمت کمی از روش‌های تحلیل عاملی اکتشافی، تحلیل توصیفی، آزمون آماری t تک‌متغیره با استفاده از نرم‌افزارهای SPSS و لیزرل استفاده شده است.

نتایج نشان داد که شاخص‌های هم‌کنش‌پذیری فنی سیستم‌های اطلاعاتی قابلیت تعامل و تبادل داده با سیستم‌های اطلاعاتی، امکان اتصال و استفاده از سیستم‌های پشتیبان تصمیم، ذخیره اطلاعات در فرمت استاندارد، امنیت مرکزی، نظارت مرکزی، پردازش یکپارچه، برقراری ارتباط آسان با سایر سیستم‌ها، قابلیت بهره‌گیری از طریق آموزش‌های از راه دور هستند؛ و شاخص‌های هم‌کنش‌پذیری فرآیندی، سازوکار اطلاع‌رسانی در مورد ارائه و به‌روزرسانی، سازوکار تغییر و انعطاف برای به‌روزرسانی سرویس، سازمان‌دهی پویا و انعطاف‌پذیر، مدیریت عملکرد تغییرمحور، اندازه‌گیری اثربخشی و بازخورد، معماری قابل توسعه، توسعه‌پذیر با توجه به نیازمندی‌های جدید، معماری سرویس‌گرا هستند. همچنین نتایج پژوهش نشان داد که شاخص‌های هم‌کنش‌پذیری معنایی، قابلیت کدینگ علائم آموزشی، قابلیت تعامل با انواع سیستم‌ها، استفاده از اصطلاحات و کدهای استاندارد، سرویس ترجمه XML، سرویس نگاشت، فراهم ساختن فرمت پیام مشترک برای ارتباط بین سیستم‌های مختلف، مسیریاب مبتنی بر محتوا، استفاده از اصطلاحات و کدهای استاندارد، توجه به درک کاربران و سیستم‌ها در استفاده از گنجینه واژگان هستند.

کلیدواژه‌ها: فناوری اطلاعات، سیستم‌های اطلاعاتی، سیستم‌های اطلاعاتی دانشگاهی، هم‌کنش‌پذیری فنی، هم‌کنش‌پذیری معنایی، هم‌کنش‌پذیری سازمانی.

مقدمه

بسیاری از سازمان‌ها به این باور رسیده‌اند که به‌منظور کسب مزیت رقابتی در محیط کسب‌وکار بی‌ثبات کنونی، باید در خلق و استفاده از سیستم‌های اطلاعاتی^۱ بسیار کارآمدتر باشند. سیستم اطلاعاتی و فناوری اطلاعات به بخشی جدایی‌ناپذیر از فرآیندها، سیستم‌ها و فرهنگ سازمانی تبدیل شده و فناوری اطلاعات^۲ به‌عنوان یک دارایی و منبع برای ایجاد مزیت رقابتی، یک الزام است (نوشین فرد و همکاران، ۱۴۰۰). به‌منظور برآوردن این نیازها، فناوری اطلاعات و فرآیند مدیریتی خاصی مورد نیاز است. سیستم‌های اطلاعاتی و فناوری اطلاعات و ارتباطات در حقیقت همان فرآیندهایی هستند که به‌منظور جذب و استفاده از دانش باهدف بهبود عملکرد سازمانی، در رویه‌های کسب‌وکار تعبیه می‌شود (لوفمان و لوییز^۳، ۲۰۱۶). عواملی مانند تنوع سیستم‌های اطلاعاتی رایج در دانشگاه‌های ایران، به‌کارگیری و تکامل تدریجی این سیستم‌ها، ویژگی‌های خاص محیط عملیاتی دانشگاهی، لزوم تبادل داده‌ها بین سیستم‌های مختلف و یکپارچگی اطلاعاتی نیازمند بررسی و مطالعه‌ی آنها از ابعاد مختلف از جمله هم‌کنش‌پذیری است که در مورد توجه مطالعه‌ی حاضر بوده است (امیدیان، ۱۴۰۱).

آموزش عالی در ایران بر آموزش‌های دانشگاهی منتهی به مدارک کاردانی، کارشناسی، کارشناسی‌ارشد و دکتری پایه‌گذاری شده است و ازجمله مهم‌ترین مراکز آموزشی فعال در نظام آموزش عالی ایران می‌توان به مراکز دولتی، شامل دانشگاه‌های دولتی وابسته به وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و دانشگاه‌های دولتی وابسته به سایر دستگاه‌ها، مراکز غیردولتی شامل دانشگاه آزاد اسلامی و مؤسسات آموزش عالی غیر دولتی- غیر انتفاعی اشاره نمود (تدین‌نیا، ۱۳۹۷). در ایران، دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی گوناگونی وجود دارند که از لحاظ ساختار و اهداف با یکدیگر دارای شباهت‌ها و تفاوت‌هایی هستند. دانشگاه‌های دولتی و غیردولتی دو قسم اصلی دانشگاه‌ها و مؤسسات

۱. information systems

۲. Information Technology

۳. Lufman and Lewis

آموزش عالی می‌باشند که هر یک شامل گونه‌های مختلفی از مؤسسات هستند (مؤسسه‌ی پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش عالی، ۱۳۹۶). مطابق با سند چشم‌انداز بیست‌ساله‌ی کشور و سیاست‌های کلی نظام برای رشد و توسعه‌ی علمی و تحقیقاتی کشور در بخش آموزش عالی و مراکز تحقیقاتی مصوبه‌ی مورخ ۱۳۸۳/۱۲/۱۵، در سال ۱۴۰۴ هجری شمسی، ایران در جایگاه اول اقتصادی، علمی و فناوری در سطح منطقه‌ی آسیای جنوب غربی تصویر شده است که چنین آرمانی نیازمند یک جهت‌گیری همه‌جانبه و در همه‌ی زمینه‌ها است. نظام آموزش عالی ایران نیز با اقدام به ارائه‌ی نقشه‌ی جامع علمی کشور، سعی در رسیدن به این اهداف دارد (دبیرخانه‌ی شورای عالی انقلاب فرهنگی، ۱۳۸۷). پرواضح است که با تدوین این نقشه، دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی کشور نیز نیازمند تدوین استراتژی‌های کلی و هم‌محور با این نقشه خواهند بود که در سایه‌ی آن، استراتژی سیستم‌های اطلاعاتی آن‌ها نیز مورد توجه قرار دارند.

در عصر انفجار دانش، توسعه‌ی فناوری اطلاعات یک نیاز ضروری برای کارآمدی نظام آموزشی است و لازمه‌ی تأثیرگذاری فناوری‌های جدید، تحول در فرهنگ یاددهی-یادگیری است (متروک و ارم، ۲۰۱۵)؛ اما کاربرد آن در آموزش تعاملات انسانی الزاماً به معنای مخدوش کردن نیست. امروزه در اکثر کشورهای پیشرفته برنامه‌های ملی به منظور به‌کارگیری 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. در اصل سیستم‌های مدیریت اطلاعات به کاربرد رایانه و سیستم‌های اطلاعاتی در تجارت و توسعه‌ی مؤسسات و یا سیستم‌های مدیریت اطلاعات آموزش به کاربرد رایانه و سیستم‌های اطلاعات مدیریت در فرایند تربیت نیروی انسانی دانشمند و دانا می‌پردازد (امیدیان و همکاران، ۱۴۰۰). استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات در تعلیم و تربیت مسئله‌ای ضروری و غیرقابل‌انکار است که سازمان‌های مرتبط با آموزش عالی اگر خواستار ارتقاء کیفیت هستند، به‌ناچار بایستی آن را بکار گیرند (این‌درايانی، ۲۰۱۳). برای

۱. Mengüç and Erem

۲. Indrayani

مؤسسات آموزشی و هم‌چنین سایر مؤسسات مدرن استفاده از فناوری اطلاعات تنها به معنای پشتیبانی از مدیریت نیست؛ بلکه به‌عنوان یک عنصر توانمندسازی است که به ارتقا و بهبود فرایند تصمیم‌گیری در سطوح مختلف مدیریت دانشگاهی کمک می‌کند (ایندراجیت^۱ و جوکوپرانوتو^۲، ۲۰۰۶). به اعتقاد آرویدسون^۳، هولمسترو^۴ و لیتن^۵ (۲۰۱۴) ادعای این‌که سرمایه‌گذاری راهبردی بر روی فناوری اطلاعات بر ارتقاء بلندمدت سازمان‌ها امری انکارناپذیر است، به‌عنوان یک ادعای کاملاً روشن و واضح پذیرفته شده است. حقیقتی که در ورای این ادعا نهفته است این‌که سرمایه‌گذاری بر روی فناوری اطلاعات به این دلیل ضروری است که قابلیت‌های فناوری اطلاعات در عملیات جدید سازمان‌ها دخیل هستند (امیدیان و همکاران، ۱۴۰۰؛ نوشین‌فرد و همکاران، ۱۴۰۰؛ دورتی^۶ و تری^۷، ۲۰۰۹؛ گالیرز^۸، ۲۰۱۱؛ مارکوس^۹ و رابی^{۱۰}، ۲۰۰۴؛ پی‌پارت^{۱۱} و وارد^{۱۲}، ۲۰۰۴؛ سامبامورتی^{۱۳}، بهارادواج^{۱۴} و گروور^{۱۵}، ۲۰۰۳).

یکی از اهداف به‌کارگیری سیستم‌های اطلاعاتی پیوسته ایجاد دسترسی برای کاربران در سریع‌ترین زمان ممکن و با کمترین میزان تلاش است. به اعتقاد زیمیدین^{۱۶}، ماسکلیوناس^{۱۷} و زیمیدا^۱ (۲۰۱۸) سیستم‌های اطلاعاتی یکپارچه که به‌صورت درون‌خط^۲

-
۱. Indrajit
 ۲. Djokopranoto
 ۳. Arvidsson
 ۴. Holmström
 ۵. Lyytinen
 ۶. Doherty
 ۷. Terry
 ۸. Galliers
 ۹. Markus
 ۱۰. Robey
 ۱۱. Peppard
 ۱۲. Ward
 ۱۳. Sambamurthy
 ۱۴. Bharadwaj
 ۱۵. Grover
 ۱۶. Dzemydiene
 ۱۷. Maskeliunas

کار می‌کنند، بایستی امکاناتی را برای ترکیب اطلاعات توزیع‌شده در بین انبارهای داده‌های مختلف فراهم کنند و فرصتی را برای استخراج اطلاعات مفید با استفاده از قابلیت‌ها و ابزارهای مختلف فراهم سازند (امیدیان و همکاران، ۱۴۰۰). مؤلفه‌های مختلفی وجود دارند که بالقوه می‌توانند قابلیت‌های هم‌کنش‌پذیری سیستم‌ها را تحت تأثیر قرار دهند. انتقال داده بین سیستم‌ها، انتقال داده بین نرم‌افزارها، سازگاری بین نرم‌افزارهای مختلف، تفسیر اشتباه اصطلاحات در مبادله‌ی داده‌ها و اطلاعات، استفاده از روش مستندسازی، روش غیراستاندارد یا فرمت‌های مختلف، عدم ارزیابی و آزمایش سیستم‌هایی که احتمالاً باهم مطابقت دارند، از آن جمله‌اند (زید^۲، ساندرام^۴، مقدم^۵، کاماراتی^۶ و ماریون^۷، ۲۰۱۹). در حوزه سازمانی و دانشگاهی سه بعد برای هم‌کنش‌پذیری تعریف‌شده که شامل بعد فنی، معنایی و فرآیندی است. هم‌کنش‌پذیری فنی به اتصال میان کامپیوترها مربوط می‌شود و موضوعاتی مانند زیرساخت‌های فنی، سبک معماری فنی، نمایش داده‌ها، سرویس‌های امنیتی، مبادله داده، سرویس‌های اتصال و دستیابی، فناوری‌های ارتباطی مربوط می‌شود (زنیلی و همکاران، ۱۳۹۶). هم‌کنش‌پذیری نحوی به چگونگی تبادل فرمت داده بدون توجه به معنا اشاره دارد که امکان مبادله اطلاعات بین سیستم‌ها و برنامه‌های مختلف را فراهم می‌کند. بدون توجه به این بعد هم‌کنش‌پذیری، مبادله اطلاعات و داده عملاً امکان‌پذیر نخواهد بود. هدف هم‌کنش‌پذیری معنایی افزایش امنیت بیمار، ارائه خدمات اطلاعاتی و آموزشی با کیفیت بالا با یک هزینه معقول، اشتراک با معنا و امن اطلاعات در بین سیستم‌های نامتجانس، کاهش خطای امنیتی، بهبود کارایی و کاهش هزینه‌های پردازش اطلاعات است. هم‌کنش‌پذیری معنایی قابلیت دو یا چند سیستم

۱. Dzmyda

۲. Online

۳. Zeid

۴. Sundaram

۵. Moghaddam

۶. Kamarthi

۷. Marion

دانشگاهی الکترونیک برای مبادله داده روی دو کامپیوتر و مبادله اطلاعات و دانش انسانی (قابل فهم) برای انسان است؛ اما جدیدترین و بالاترین سطح هم‌کنش‌پذیری، هم‌کنش‌پذیری سازمانی است. این جنبه از هم‌کنش‌پذیری امکان یکپارچه‌سازی فرآیندهای کسب‌وکار و جریان کاری فراتر از مرزهای یک سازمان یا دانشگاه موردبررسی قرار می‌دهد. هم‌کنش‌پذیری سازمانی به معنای توانایی دانشگاه‌ها برای ارتباط مؤثر و انتقال معنادار داده (اطلاعات) است که از سیستم‌های اطلاعاتی مختلف با انواع زیرساخت‌ها و محیط‌های گرافیکی و فرهنگ‌های متفاوت استفاده می‌کنند. موفقیت در این سطح نیازمند موفقیت در سه سطح قبلی است (فولمر و وربوسل^۱، ۲۰۱۹).

از این رو، یکی از نیازهای اساسی در خصوص سیستم‌های اطلاعاتی در حوزه‌ی آموزش عالی به کارگیری سازوکاری است که به‌نوعی هم‌نوایی در استفاده از سیستم‌های اطلاعاتی متنوع ایجاد کند. این سازوکار با به‌کارگیری هم‌کنش‌پذیری ممکن خواهد بود تا شرایط تبادل داده بین دو یا چند سیستم، قابلیت واحدهای تجهیزات برای کار کردن مؤثر با یکدیگر و ارائه‌ی فعالیت‌های مفید، تبادل داده‌ها و اطلاعات در شبکه‌ی ناهمگن، شرایط استفاده از اطلاعات مبادله شده و قابلیت همکاری تجهیزات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری با برندهای مختلف را موردبررسی قرار می‌دهد. هرچند هم‌کنش‌پذیری به‌وسیله‌ی مجموعه‌ای از استانداردها برای ایجاد هم‌نوایی ارتقاء می‌یابد، کیفیت لزوماً تضمین نمی‌شود. هم‌کنش‌پذیری در سطوح فنی، نحوی، معنایی و سازمانی قابل انجام است (زینلی، آسوشه و ستاره، ۱۳۹۶). با توجه به این که سرمایه‌گذاری بر روی سیستم‌های اطلاعاتی رو به افزایش است و هزینه‌های سنگینی را به سازمان‌ها تحمیل می‌کند، هم‌کنش‌پذیری با کاهش سطوح پیچیدگی، کاهش هزینه‌ها و افزایش کارایی راهکار مناسبی به نظر می‌رسد. لیکن به‌دلیل تنوع ساختارها و اهداف، نوع داده‌ها و تراکنش‌ها، لازم است مطالعه‌ی پیشگام در خصوص شناسایی شاخص‌های هم‌کنش‌پذیری با توجه به شرایط جامعه مطالعه انجام پذیرد و سپس بر اساس نتایج، الگوی پیشنهادی ارائه گردد. از این رو،

۱. Folmer E, Verhoosel J.

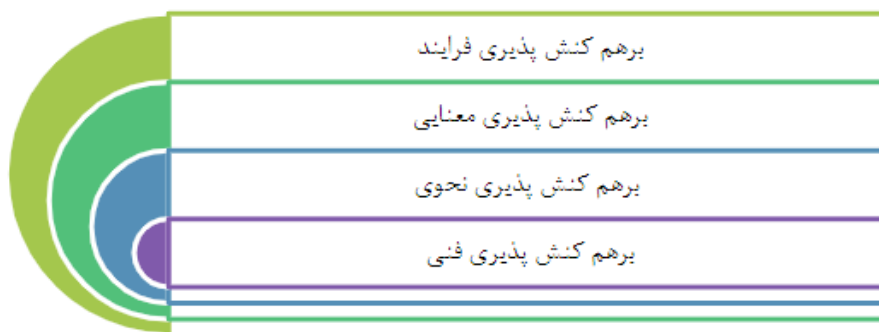
مطالعه‌ی حاضر به دنبال پاسخ به این سؤال است که عوامل هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعاتی دانشگاهی در دانشگاه آزاد اسلامی کدام‌اند؟

چارچوب نظری پژوهش

سیستم‌های اطلاعاتی: تعاریف متعددی از سیستم‌های اطلاعاتی^۱ در رشته‌هایی مانند مدیریت، علوم کامپیوتر، مهندسی نرم‌افزار و علوم کتابداری و اطلاع‌رسانی ارائه شده است. در واژه‌نامه انجمن کتابداری آمریکا (یانگ^۲، ۲۰۱۰) تعریفی جامع از سیستم‌های اطلاعات است: «یک سیستم کامل طراحی شده برای تولید، جمع‌آوری، سازمان‌دهی (پردازش)، ذخیره، بازیابی و گسترش اطلاعات در یک مؤسسه، سازمان یا هر حوزه تعریف شده دیگر از جامعه». یک سیستم اطلاعاتی را می‌توان مجموعه‌ای از عناصر وابسته به هم^۳ تعریف کرد که وظیفه‌ی جمع‌آوری^۴، پردازش^۵، ذخیره^۶ و توزیع^۷ اطلاعات به منظور پشتیبانی از تصمیم‌گیری و کنترل را در یک سازمان بر دوش دارد (زید و همکاران، ۲۰۱۹). در این پژوهش با توجه به مرور منابع و مقالات مختلف چهار بعد از برهم‌کنش‌پذیری: سطح هم‌کنش‌پذیری موردبررسی قرار می‌گیرد که شامل جنبه‌های فنی، نحوی، معنایی و سازمانی است. (شکل ۱).

-
۱. Information Systems
 ۲. Yang
 ۳. Interrelated
 ۴. Collect, Retrieve
 ۵. Process
 ۶. Store
 ۷. Distribute

شکل ۱. جنبه‌های مختلف هم‌کنش‌پذیری (امیدیان، ۱۳۹۱)



جنبه فنی هم‌کنش‌پذیری قابلیت سیستم‌های ناهمگون برای مبادله داده است؛ اما این سطح، تضمینی در مورد اینکه سیستم دریافت‌کننده قادر به استفاده از این داده‌های مبادله شده باشد، نمی‌کند (Adebesin et al, ۲۰۱۳: ۵۸). جنبه فنی هم‌کنش‌پذیری به اتصال میان کامپیوترها مربوط می‌شود و موضوعاتی مانند زیرساخت‌های فنی^۱، سبک معماری فنی^۲، نمایش داده‌ها^۳، سرویس‌های امنیتی^۴، مبادله داده^۵ سرویس‌های اتصال و دستیابی، فناوری‌های ارتباطی مربوط می‌شود (Sabooniha et al, ۲۰۱۲: ۵۰۱). جدول ذیل تعاریف مختلف برخی سازمان‌های را بیان می‌کند. هم‌کنش‌پذیری نحوی به چگونگی تبادل فرمت داده بدون توجه به معنا اشاره دارد که امکان مبادله اطلاعات بین دید تیم‌ها و برنامه‌های مختلف را فراهم می‌کند. بدون توجه به این بعد از هم‌کنش‌پذیری مبادله اطلاعات و داده عملاً امکان‌پذیر نخواهد بود (Jin, ۲۰۱۲). حوزه دانشگاهی بسیار پیچیده است که نیازمند توافق بر روی اصطلاحات استفاده‌شده در بین سیستم‌های مختلف است. از این رو مفهوم هم‌کنش‌پذیری معنایی ضروری است. هدف هم‌کنش‌پذیری معنایی افزایش راندمان سیستم دانشگاهی، تسریع و پیشبرد مؤثرتر و بهتر امور دانشگاهی و دانشجویی، اشتراک

-
۱. Technical infrastructures
 ۲. Technical architecture styles
 ۳. Data presentation
 ۴. Security services
 ۵. Data exchange

بامعنا و امن اطلاعات در بین سیستم‌های نامتجانس، کاهش زمان مراوده‌های بین بخشی در سیستم دانشگاه، بهبود کارایی و کاهش هزینه است (Iroju et al, ۲۰۱۲: ۱۰). هم‌کنش‌پذیری معنایی قابلیت دو یا چند سیستم برای مبادله داده روی دو کامپیوتر و مبادله اطلاعات و دانش انسانی (قابل فهم) برای انسان است (ECISM^۱). بالاترین سطح هم‌کنش‌پذیری، هم‌کنش‌پذیری سازمانی است. این جنبه از هم‌کنش‌پذیری امکان یکپارچه‌سازی فرایندهای کسب‌وکار و جریان کاری فراتر از مرزهای یک سازمان مورد بررسی قرار می‌دهد. هم‌کنش‌پذیری سازمانی به معنای توانایی سازمان‌ها برای ارتباط مؤثر و انتقال معنادار داده (اطلاعات)، با وجود استفاده از سیستم‌های اطلاعاتی مختلف با انواع زیرساخت‌ها و محیط‌های گرافیکی و فرهنگ‌های متفاوت را گویند. موفقیت در این سطح نیازمند موفقیت در سه سطح قبلی است. جدول ۴، برخی تعاریف را نشان داده است. هم‌کنش‌پذیری فرایند به معنای توانایی انتساب فرایندهای مختلف سازمان به منظور انجام کسب‌وکار به روش یکپارچه است (Rezaei et al, ۲۰۱۴: ۸). جدول ذیل برخی تعاریف را نشان داده است.

جدول ۱. تعاریف هم‌کنش‌پذیری

تعریف هم‌کنش‌پذیری فنی	سازمان
هم‌کنش‌پذیری فنی، موضوعات فنی مثل اتصال سیستم‌های کامپیوتری و سرویس‌ها را پوشش داده و جنبه‌های کلیدی آن شامل یکپارچه‌سازی داده ^۳ ، نمایش و تبادل داده، سرویس‌های امنیتی و دسترسی می‌باشد.	EIF (۲۰۰۴) ^۲
بعد فنی هم‌کنش‌پذیری شامل حرکت یکنواخت داده‌های بهداشت و درمان، ارائه یک شکل داده‌ها، کنترل یکنواخت کاربر، حفاظت یکنواخت امنیت و تمامیت داده‌ها، حفاظت یکنواخت از محرمانه بودن بیمار، تضمین یکنواخت کیفیت خدمات.	HIMSS ^۴
هم‌کنش‌پذیری فنی عبارت است از توانایی ارتباط و تعامل بین دو یا چند سیستم مختلف،	TMA ^۵ (۲۰۰۴)

۱. European commission information society and media

۲. European Investment Fund

۳. Data integration

۴. Healthcare Information and Management Systems Society

۵. Traffic Management Act

تعریف هم‌کنش‌پذیری فنی	سازمان
هدف کارکرد آن اجازه تبادل داده بین پروژه‌های کشورهای مختلف است که از تجهیزات و نرم‌افزارهای تولیدکنندگان مختلف استفاده می‌کنند.	
هم‌کنش‌پذیری معنایی، تضمین معنای دقیق تبادل اطلاعات ردوبدل شده است. این معنا باید از نظر برنامه‌های کاربردی که در ابتدا به این منظور توسعه پیدا نکرده قابل فهم باشد. همین امر موجب می‌شود که سیستم‌های اطلاعات دریافت شده را با اطلاعات منابع دیگر ترکیب کنند.	EIF ^{۱)} (۲۰۰۴)
با استفاده از تعریف جامع هدف هم‌کنش‌پذیری معنایی «بهبود ارتباطات انسان و ماشین است. به این منظور یک رویکرد دوجانبه ضروری است دست‌یابی به هستان نگاری سلامت واحد در درازمدت، مقابله با مسائل مشخص و واضح در کوتاه‌مدت در برهم‌کنش‌پذیری معنایی ابعاد مختلف داخلی و اجرایی، انسان و ماشین در نظر گرفته شده است.	WHO ^{۲)}
هم‌کنش‌پذیری معنایی یک مفهوم «همه باهمیج» نیست. درجه بر هم‌کنش‌پذیری معنایی بستگی به سطح توافق بین فرستنده و گیرنده در مورد اصطلاحات، محتوای آرک تایپ‌ها و قالب‌های مورد استفاده است.	CEN/ISSS ^{۳)} (۲۰۰۵)
هم‌کنش‌پذیری سازمانی عبارت است از تعریف اهداف کسب‌وکار، فرایندهای مدل‌سازی کسب‌وکار، ایجاد همکاری بین مدیران که مایل به تبادل اطلاعات، ساختارها و فرایندهای داخلی هستند.	EIF(۲۰۰۴)
هم‌کنش‌پذیری سازمانی حالتی است که مؤلفه‌های سازمان سیستم سلامت را قادر به اجرای یکپارچه با یکدیگر می‌کند. یک سیستم یکپارچه سلامت، خدمات شهروند محور کارآمد، مؤثر و همه‌جانبه را بر اساس اصول سلامت فراهم می‌کند.	TMA(۲۰۰۴)
توانایی سازمان‌ها در ارتباط و انتقال مؤثر و معنی‌دار داده (اطلاعات) با توجه به زیرساخت‌ها و فرهنگ سیستم‌های اطلاعاتی متفاوت است. بر هم‌کنش‌پذیری سازمانی بستگی به موفقیت فنی، نحوی و معنایی دارد.	ETSI ^{۴)}

۱. European Investment Fund

۲. World Health Organization

۳. Multiapplication Multi-Issuer Citizen Card Scheme Standardisation

۴. European Telecommunications Standards Institute

جدول ۲. خلاصه تحقیق‌های انجام‌شده در زمینه موانع یکپارچگی سیستم‌های اطلاعاتی

منبع	یافته‌های اصلی	قلمرو	روش / ابزار	رویکرد	موضوع تحقیق
زینلی و همکاران (۱۳۹۶)	دستیابی به هم‌کنش‌پذیری در حوزه بهداشت و درمان به دلیل پیچیدگی سیستم‌های اطلاعاتی، تنوع اطلاعات و استانداردها کار بسیار مشکلی است.	بیمارستان‌های دولتی شهر تهران	سناریو محور	کمی	ارائه مدل هم‌کنش‌پذیری به‌منظور ایجاد تعامل در سیستم‌های اطلاعات بیمارستان
Peansupap and Walker ۲۰۱۵	عوامل موفقیت و موانع	سازمان‌های بزرگ ساختمانی کشور استرالیا	پیمایش / پرسشنامه	کمی	موفقیت کاربرد فناوری اطلاعات
Al-Gahtani ۲۰۱۳	تأثیر پنج ویژگی نوآوری (مدل راجرز)	انواع سازمان‌ها کشور عربستان سعودی	پیمایش / پرسشنامه	کمی	عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری اطلاعات
Dacrou A.J ۲۰۰۹	اقدام به طراحی بک راهکار برهم‌کنش‌پذیری معنایی شده است و سپس راهکار بر هم‌کنش‌پذیری محوری ارائه شده است.	بیمارستان	روش نگاشت هستی‌شناسی‌ها	کمی	راهکاری به‌منظور ایجاد برهم‌کنش‌پذیری بین HL۷ به‌عنوان استاندارد پیام‌رسانی
علی ثریایی - ۱۳۹۱	شناسایی موانع و مشکلات در به‌کارگیری سیستم‌های اطلاعاتی	شرکت برق منطقه‌ای مازندران	پیمایش / پرسشنامه	کمی	بررسی موانع بکارگیری سیستم‌های اطلاعاتی در شرکت برق منطقه‌ای مازندران با استفاده از تکنیک AHP
محسن عارف‌نژاد ۱۳۹۱	تأثیر عوامل سازمانی و یادگیری سازمانی بر موفقیت سیستم‌های اطلاعاتی	سازمان صنایع و معادن اصفهان	پیمایش / پرسشنامه	کمی	تبیین عوامل مؤثر بر موفقیت سیستم‌های اطلاعاتی: با تأکید بر نقش عوامل سازمانی و

منبع	یافته‌های اصلی	قلمرو	روش / ابزار	رویکرد	موضوع تحقیق
					یادگیری سازمانی
عبداله مهدی زاده- ۱۳۹۲	شناسایی موانع استقرار و به‌کارگیری سیستم اطلاعات مدیریت در ادارات دولتی	ادارات دولتی استان ایلام	پیمایش / پرسشنامه	کمی	بررسی موانع استقرار سیستم اطلاعات مدیریت در ادارات دولتی استان ایلام
Teo and Ang ۲۰۰۱	مشکلات کلیدی دسته‌بندی مشکلات بر اساس مراحل برنامه‌ریزی	سازمان‌های خصوصی کشور سنگاپور	پیمایش / پرسشنامه	کمی	مشکلات برنامه‌ریزی سیستم‌های اطلاعات

بر اساس مرور تحقیقات قبلی مشخص شد که اکثر تحقیقات به موانع یکپارچگی سیستم‌های اطلاعاتی پرداخته‌اند و با توجه به اندک بودن شمار پژوهش‌ها در زمینه - هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعات دانشگاهی، تحقیق حاضر درصدد شناسایی عوامل هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعاتی دانشگاهی در دانشگاه آزاد اسلامی است.

روش‌شناسی پژوهش

از آنجا که انجام این تحقیق مبتنی بر یک نیاز موجود ادراک‌شده در خصوص وجود سیستم‌های اطلاعاتی متنوع دانشگاهی و در راستای رفع این مشکلات بوده است، این پژوهش از نوع آمیخته (کیفی-کمی) بوده و ابتدا از روش کیفی با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای و جستجو در اینترنت و پایگاه‌های اطلاعاتی مختلف و مرور پیشینه‌های تحقیق (زینلی و همکاران، ۱۳۹۶؛ پنسوپاپ و والکر، ۲۰۱۵؛ القطانی، ۲۰۱۳؛ داکرو، ۲۰۰۹) در حوزه هم‌کنش‌پذیری نسبت به استخراج شاخص‌های مختلف و بررسی‌شده در مطالعات گذشته پرداخته‌شده است؛ بنابراین رویکرد پژوهش استقرایی-قیاسی بود. در مرحله دوم و بر اساس داده‌های گردآوری‌شده از مرحله کیفی، مطالعه‌ای کمی انجام گرفت تا به تأیید و تصدیق یافته‌های به‌دست‌آمده از مرحله کیفی پردازد. برای مطالعه اکتشافی و استخراج مقوله‌های مربوطه به عوامل هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعات دانشگاهی در دانشگاه

آزاد اسلامی از روش فراترکیب استفاده شد؛ در این پژوهش برای فراترکیب از الگوی سندلوسکی و باروسو که بیشترین کاربرد را دارد و استفاده گردیده است.

شکل ۲. الگوی هفت مرحله‌ای سندلوسکی و باروسو روش تحقیق فراترکیب (امیدیان، ۱۴۰۱)



روش اجرای این پژوهش در قسمت کمی توصیفی (غیرآزمایشی) -پیمایشی است. از نظر هدف این پژوهش از نوع تحقیقات کاربردی می‌باشد. جامعه آماری پژوهش کلیه اساتید فناوری اطلاعات، مدیران، مطلعین کلیدی و خبرگان حوزه سیستم‌های اطلاعاتی و مدیران فناوری اطلاعات در دانشگاه آزاد اسلامی (به دلیل آشنایی محققان و سوابق اجرایی آنها در سیستم‌های اطلاعاتی دانشگاه آزاد اسلامی و مشکلاتی که دانشگاه آزاد اسلامی در زمینه تنوع، یکپارچگی و هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعاتی دارد) که تعداد آنها ۲۵۱ نفر بود؛ بنابراین حجم نمونه موردنیاز برای پژوهش به روش نمونه‌گیری تصادفی ساده با

فرمول کوکران ۱۵۱ نفر انتخاب شد.

جدول ۳. ویژگی‌های نمونه انتخاب‌شده پژوهش حاضر

جمع ردیف	مدیران	اساتید دانشگاه و خبرگان	عرصه فعالیت تحصیلات
۵۷	۵۷	-	دانشجوی کارشناسی ارشد
۴۹	۲۰	۲۹	دانشجوی دکتری
۴۵	۴	۴۱	عضو هیئت علمی
۱۵۱	۸۱	۷۰	جمع ستون

به‌منظور گردآوری داده‌های کیفی از روش کتابخانه‌ای و برای داده‌های کمی نیز از پرسشنامه محقق‌ساخته (۵۰ گوی‌های) استفاده شد که گویه‌های آن برگرفته از نتایج تحلیل فراترکیب در مرحله اول بود و بر اساس طیف لیکرت از ۱ خیلی کم تا ۵ خیلی زیاد بود. جهت اعتباربخشی مرحله فراترکیب محقق به‌منظور اطمینان از حفظ کیفیت در مطالعه خود، به گام‌های قبل بازمی‌گردد تا از انجام صحیح آن‌ها اطمینان پیدا کند. به‌منظور کنترل کیفیت و بررسی مقالات برای تناسب با پارامترهای مطالعه و حذف مقاله‌هایی که به هر نحوی از لحاظ دقت، اعتبار و اهمیت یافته‌های آن اعتمادی وجود نداشته همه مقالات و گزارش علمی دسته‌بندی گردیدند، در چندین مرحله مطالعه و بررسی، تعداد زیادی از منابع حذف و ۲۴ منبع در قالب ۱۲ منبع داخلی (برای سال‌های ۱۳۸۵ الی ۱۴۰۰ هجری شمسی) و ۱۲ منبع خارجی (برای سال‌های ۲۰۰۲ الی ۲۰۲۲ میلادی)، انتخاب و مورد بهره‌برداری قرار گرفتند. در بخش کمی نیز ابتدا از روایی محتوایی برای سنجش روایی پرسشنامه استفاده شد که دارای روایی مناسبی بود و از ضریب آلفای کرونباخ برای سنجش پایایی پرسشنامه استفاده شد که ۰/۹۱ بود که ضریب قابل قبولی برای پایایی است. جهت تحلیل داده‌ها در قسمت کیفی برای فراترکیب از روش سندلوسکی و باروسوکه و در قسمت کمی از روش‌های تحلیل عاملی اکتشافی، تحلیل توصیفی، آزمون آماری t تک‌متغیره با استفاده از نرم‌افزارهای SPSS و لیزرل استفاده شده است.

یافته‌ها

نتایج فراترکیب

▪ ابعاد هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعاتی دانشگاهی

در مطالعات مرور نظام‌مند و فرا ترکیب با ترکیب کردن نتایج مطالعات قبلی به یک نتیجه جامع در مورد یک موضوع مورد بررسی می‌رسند. علت اجرای مطالعات مرور نظام‌مند و فراترکیب که از طریق آن‌ها نتایج قاطع‌تری به دست می‌آید این است که مطالعات موردی انجام شده هر یک ممکن است در موضوع بررسی نتایجی را به دست داده باشند که باهم تناقض دارند و بنابراین از طریق نظام‌مند و فراترکیب با ترکیب اطلاعات همه آن مطالعات با هر نتیجه‌ای که داشته‌اند نتیجه کلی و قابل اعتمادتری به دست می‌آید. در این پژوهش در فرآیند اجرای مرور نظام‌مند و فرا ترکیب که روند یکسان و مشخصی دارد با توجه به ماهیت سیستم‌های اطلاعاتی و سازمان‌های آموزشی، به منظور بررسی ابعاد هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعاتی دانشگاهی ایران نیاز بود ابتدا بررسی شود تا ویژگی‌های کلی و ابعاد و مؤلفه‌های اصلی هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعاتی نسبت به سایر سیستم‌های اطلاعاتی سازمان‌ها و دانشگاه‌ها احصاء گردند، لذا برای این منظور جمعاً تعداد ۲۴ منبع از میان منابع در قالب ۱۲ منبع داخلی (برای سال‌های ۱۳۸۵ الی ۱۴۰۰ هجری شمسی) و ۱۲ منبع خارجی (برای سال‌های ۲۰۰۴ الی ۲۰۲۲ میلادی) با بهره‌گیری از روش فراترکیب با الگوی هفت مرحله‌ای سندلوسکی و باروسو به صورت ساخت یافته به شرح جدول ۴ گزینش (در ستون اول: اطلاعات کتاب‌شناختی منابع و در ستون دوم: منابع کُدگذاری گردیدند) و مورد مطالعه، بررسی و بهره‌برداری قرار گرفتند. شایان ذکر است که تعداد پژوهش‌های خارجی در زمینه موضوع بیشتر از پژوهش‌های داخلی است اما در این پژوهش فقط برای تعیین و نام‌گذاری عوامل اصلی هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعاتی از ۱۴ پژوهش داخلی و ۱۴ پژوهش خارجی استفاده شده است؛ ولی برای تعیین شاخص‌های هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعاتی از پژوهش‌های خارجی بیشتر استفاده شده است (از ۵ پژوهش داخلی در کنار ۱۶ پژوهش خارجی استفاده شده است). اشاره به این نکته هم ضروری است که

قدمت پژوهش‌های مرتبط در زمینه هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعاتی دانشگاهی در خارج از کشور بیشتر است و قبل از سال ۱۳۸۵ پژوهشی در زمینه سیستم‌های اطلاعات دانشگاهی در ایران انجام نشده است یا در جست‌وجوی پژوهشگر قابل دسترسی نبوده‌اند. لازم است اشاره شود که در این پژوهش با انتخاب کلیدواژه‌های مرتبط با پژوهش (هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعاتی، هم‌راستایی سیستم‌های اطلاعاتی، هم‌آفرینی سیستم‌های دانشگاهی، یکپارچه‌سازی سیستم‌های اطلاعاتی، سیستم‌های اطلاعات دانشگاهی، سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری در دانشگاه) و استفاده از موتورهای جست‌وجوگر از قبیل گوگل، پایگاه‌های داده قابل استناد داخلی و خارجی به جست‌وجوی نظام‌مند پژوهش‌های مرتبط پرداخته شد.

جدول ۴. منابع منتخب استفاده‌شده در خصوص ابعاد هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعاتی

دانشگاهی ایران

منبع	اطلاعات کتاب‌شناختی منبع ابعاد هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعاتی
S۱	اختری، محمد؛ روحی‌خشتی (۱۳۹۴). سیستم اطلاعات مدیریت و سیستم تصمیم‌یار در فرایند تصمیم‌گیری در سازمان‌ها. اولین کنفرانس بین‌المللی حسابداری گیلان، مدیریت و نوآوری در کسب‌وکار مؤسسه‌ی پویندگان اندیشه‌های نو و شهرداری صومعه‌سرا.
S۲	الهیان، محمدرضا (۱۳۹۷). بررسی سیستم‌های اطلاعات جزیره‌ای و پیاده‌سازی سیستم اطلاعات مدیریت (MIS) در دانشگاه‌ها. پنجمین همایش ملی پژوهش‌های مدیریت و علوم انسانی در ایران، ایران، تهران. دوره ۵، صفحات ۱۳-۱.
S۳	باقری، الهه (۱۳۹۹). شناسایی و رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر استقرار سیستم‌های اطلاعاتی مدیریت (مورد مطالعه: دانشگاه علوم پزشکی مشهد). مشهد، همایش رویکردهای نوین مدیریت در مطالعات میان‌رشته‌ای. صفحات ۱-۱۱.
S۴	پازوکی، فاطمه (۱۳۹۵). میان‌کنش‌پذیری پایگاه‌های اطلاعاتی در محیط داده‌های پیوندی. فصلنامه نقد کتاب اطلاع‌رسانی و ارتباطات، دوره ۳، شماره ۱۲، صفحات ۲۴۱-۲۵۲.
S۵	تدین‌نیا، محبوبه (۱۳۹۷). ارائه‌ی چهارچوبی برای عوامل انسانی تأثیرگذار در امنیت سیستم اطلاعاتی (مطالعه‌ی موردی: شهرداری منطقه ۵). پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد رشته‌ی مدیریت فناوری اطلاعات (M.A)، گرایش مدیریت دانش دانشگاه آزاد اسلامی واحد الکترونیکی. صفحات ۹-۱۷.
S۶	حقیقی، محمدعلی؛ سعادت، وحید. (۱۳۹۷). کلان داده؛ پیشران نوآوری در خط‌مشی‌گذاری دولتی. تهران: دانشگاه تهران.

منبع	اطلاعات کتاب‌شناختی منبع ابعاد هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعاتی
S۷	ثمری، عیسی؛ احمدوند، علی محمد (۱۳۸۹). تحلیلی بر جایگاه سیستم‌های اطلاعاتی در مدیریت و برنامه‌ریزی توسعه‌ی دانشگاهی با تأکید بر پایگاه داده‌ها. فصلنامه‌ی آموزش عالی، سال ۳، شماره ۱۲، صفحات ۳۳-۹.
S۸	رضایی‌هاچه‌سو، پیمان؛ سلطانی، طاهامد؛ مفتیان، نعیمه (۱۳۹۵). ارائه‌ی طراحی شیء‌گرایی هم‌کنش‌پذیر مدیریت داده‌ای زنام و زایمان منطبق بر پرونده الکترونیک سلامت ایران. مدیریت اطلاعات سلامت، دوره‌ی ۱۳، شماره‌ی ۷، صفحات ۴۷۹-۴۷۲.
S۹	زینلی، ناهید؛ آسوشه، عباس؛ ستاره، سوگند (۱۳۹۶). ارائه‌ی مدل هم‌کنش‌پذیری به‌منظور ایجاد تعامل در سیستم‌های اطلاعات بیمارستان. مجله‌ی انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی، دوره‌ی ۱، شماره‌ی ۴، صفحات ۴۸-۵۸.
S۱۰	سعیدی، پوران؛ پورنبوی، عمید (۱۳۸۹). بررسی اثربخشی سیستم‌های اطلاعات مدیریت (MIS) در شرکت شهرک‌های صنعتی (مطالعه‌ی موردی استان گلستان). فصلنامه‌ی تازه‌های روانشناسی صنعتی/سازمانی، دوره‌ی ۱، شماره‌ی ۴، صفحات ۷۵-۶۵.
S۱۱	شهبازی‌پور، ناصر؛ رضوان‌دوست، شهلا؛ میرزایی، امیر؛ حیدریگی، شهلا (۱۳۹۶). رابطه‌ی بین همسویی راهبرد فناوری اطلاعات و راهبرد کسب‌وکار با چابکی سازمانی در شرکت‌های نرم‌افزاری. فصلنامه‌ی مطالعات مدیریت فناوری اطلاعات، سال ۵، شماره‌ی ۱۹، صفحات ۱۰۳-۷۵.
S۱۲	عارف‌نژاد، محسن؛ امیرخانی، طیبه؛ سبحانی، محمد (۱۳۹۱). تبیین عوامل مؤثر بر موفقیت سیستم‌های اطلاعاتی: با تأکید بر نقش عوامل سازمانی و یادگیری سازمانی (مطالعه‌ی موردی سازمان صنایع و معادن استان اصفهان). فصلنامه‌ی مدیریت فناوری اطلاعات دانشکده‌ی مدیریت دانشگاه تهران، دوره ۴، شماره‌ی ۱۳، صفحات ۱۱۴-۸۹.
S۱۳	Arvidsson, V., Holmström, J., Lyytinen, K. (۲۰۱۴). Information systems use as strategy practice: A multi-dimensional view of strategic information system implementation and use. The Journal of Strategic Information Systems, ۲۳(۱), ۴۵-۶۱.
S۱۴	Doherty, N. F., Terry, M. (۲۰۰۹). The role of IS capabilities in delivering sustainable improvements to competitive positioning. The Journal of Strategic Information Systems, ۱۸(۲), ۱۰۰-۱۱۶.
S۱۵	Dzemydiene, D., Maskeliūnas, S., Dzemyda, I. (۲۰۰۸). Interoperability of information system components for monitoring of sewage and intelligent analysis of water resources. Technological and Economic Development of Economy, ۱۴(۳), ۲۶۰-۲۷۸.
S۱۶	Indrayani, E. (۲۰۱۳). Management of academic information system (AIS) at higher education in the city of Bandung. Procedia-Social and Behavioral Sciences, ۱۰۳, ۶۲۸-۶۳۶.
S۱۷	Mang'oro, Ally Mussa (۲۰۲۱). Viability of Information Systems Interoperability in Ministries, Departments and Agencies (MDAS). College of Business Education.

منبع	اطلاعات کتاب‌شناختی منبع ابعاد هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعاتی
	http://dspace.cbe.ac.tz:8080/xmlui/handle/123456789/880 .
S18	Peppard, J., Ward, J. (۲۰۰۴). Beyond strategic information systems: towards an IS capability. The Journal of Strategic Information Systems, ۱۳(۲), ۱۶۷-۱۹۴.
S19	Rezaei, R., Chiew, T. K., Lee, S. P. (۲۰۱۴). A review on E-business Interoperability frameworks. Journal of Systems and Software, ۹۳, ۱۹۹-۲۱۶.
S20	Ribeiro, L. M., Pereira, R. H., Pacheco, O., Bernardes, M., Martins, R. T. (۲۰۱۶). Interoperability between information systems of Portuguese higher education institutions. In EUNIS ۲۲nd Annual Congress Book of Proceedings, (pp. ۲۰۳-۲۱۴).
S21	Sabooniha, N., Toohey, D. Lee, K. (۲۰۱۲) An evaluation of hospital Information Systems integration approaches. In: International Workshop on Recent Advances in Medical Informatics (RAMI-۲۰۱۲), ۳ - ۵ August, Chennai, India.
S22	Soares, D., Amaral, L. (۲۰۱۱). Information systems interoperability in public administration: identifying the major acting forces through a Delphi study. Journal of theoretical and applied electronic commerce research, ۶(۱), ۶۱-۹۴.
S23	Truptil, S., Bénaben, F., Couget, P., Lauras, M., Chapurlat, V., Pingaud, H. (۲۰۰۸). Interoperability of information systems in crisis management: Crisis modeling and metamodeling. In Enterprise Interoperability III (pp. ۵۸۳-۵۹۴). Springer, London.
S24	Zeid, A., Sundaram, S., Moghaddam, M., Kamarthi, S., Marion, T. (۲۰۱۹). Interoperability in Smart Manufacturing: Research Challenges. Machines, ۷(۲), ۲۱.

با توجه به انجام مطالعه کتابخانه‌ای ساخت‌یافته با بهره‌گیری از روش فراترکیب و مدنظر قرار دادن میزان تکرار ابعاد و مؤلفه‌های اصلی هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعاتی در منابع، تعداد سه بعد هم‌کنش‌پذیری در سیستم‌های اطلاعاتی به شرح جدول ذیل شناسایی و احصاء گردیدند.

جدول ۵. ابعاد هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعاتی

ابعاد و مؤلفه‌های اصلی هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعاتی
هم‌کنش‌پذیری فنی
هم‌کنش‌پذیری معنایی
هم‌کنش‌پذیری فرآیندی

▪ شاخص‌های هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعاتی دانشگاهی

به‌منظور احصاء شاخص‌های هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعاتی دانشگاهی ایران، با بهره‌گیری از روش ساخت‌یافته فراترکیب، جمعاً تعداد ۲۱ منبع از میان منابع در قالب ۵ منبع داخلی (برای سال‌های ۱۳۸۵ الی ۱۴۰۰ هجری شمسی) و ۱۶ منبع خارجی (برای سال‌های ۲۰۰۶ الی ۲۰۲۲ میلادی) گزینش و در جدولی به شرح ذیل سازمان‌دهی (به ترتیب در ستون اول: اطلاعات کتاب‌شناختی منابع و در ستون دوم: هر یک از منابع کدگذاری گردیده‌اند) و مورد مطالعه، بررسی و بهره‌برداری قرار گرفتند.

جدول ۶. منابع منتخب استفاده‌شده در خصوص شاخص‌های هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعاتی دانشگاهی

کد منبع	اطلاعات کتاب‌شناختی منبع هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعاتی
S۱	قاضی‌زاده‌فرد؛ سیدضیال‌الدین (۱۳۸۵). بررسی مسائل و مشکلات ایجاد و به‌کارگیری سیستم‌های اطلاعات مدیریت در کشور با تمرکز بر موانع انسانی در سازمان‌های دولتی. تهران: دومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت فناوری اطلاعات و توسعه.
S۲	صدوقی، فرحناز؛ شاهی، مهرناز؛ داوری دولت‌آبادی، نسرین؛ ابراهیمی، کمال (۱۳۹۳). بررسی هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعات بیمارستان مراکز درمانی ایران. مجله پزشکی هرمزگان، دوره ۱۸، شماره ۳، صفحات ۲۶۴-۲۵۷.
S۳	طاهری، اصغر (۱۳۹۵). دشواری‌های توسعه سیستم‌های اطلاعاتی یکپارچه در ایران. مجله تدبیر، شماره ۱۷۱. صفحات ۲۸-۴۰.
S۴	لکزبان، محمد؛ ناظمی، شمس‌الدین؛ دادمند، فاطمه (۱۴۰۰). ارزیابی موفقیت سیستم اطلاعاتی مالی دانشگاه فردوسی مشهد با به‌کارگیری مدل تعدیل‌شده دلون و مک‌لین. پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات، سال ۲۷، شماره ۳- صفحات ۵۷۷-۵۹۶.
S۴	کیانفر، فرزانه (۱۳۹۱). نقش سیستم‌های اطلاعاتی مدیریت استراتژیک در فرایند تصمیم‌گیری‌های راهبردی سازمان. نشریه علمی پژوهشی مدیریت فردا، دوره ۶، شماره ۱۹، صفحات ۷۵-۶۵.
S۵	هاشمی‌فر، اسماعیل (۱۳۹۰). تهیه و طراحی سیستم‌های اطلاعات منابع انسانی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، مطالعات منابع انسانی، مجتمع صنایع زرهی بین‌هاشم، سازمان صنایع دفاع.
S۶	Ismail A, Jamil AT, Rahman AFA, Bakar JMA, Saad NM, Saadi H. The implementation of Hospital Information System (HIS) in tertiary hospitals in malaysia: a qualitative study. Malaysian Journal of Public Health Medicine. ۲۰۱۰؛ ۱۰(۲): ۱۶-۲۴.
S۷	Adebesin F, Foster R, Kotzé P, Van Greunen D. A Review of

کد منبع	اطلاعات کتاب‌شناختی منبع هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعاتی
	Interoperability Standards in E-health and Imperatives for their Adoption in Africa. South African Computer Journal ۲۰۱۳; ۵۰:۵۵-۷۲.
S۸	Vida M, Stoicu-Tivadar L, BERNAD E. Measuring the Interoperability Degree of Interconnected Healthcare Information Systems Using the LISI Model. The First International Conference on Intelligent Systems and Applications; ۲۰۱۲ Apr- May ۲۹-۴; ۲۰۱۲; Chamonix, France: INTELLI; ۲۰۱۲. p. ۷۶-۸۰.
S۸	Sabooniha N, Toohey D, Lee K. An evaluation of hospital information systems integration approaches. Proceedings of the International Conference on Advances in Computing, Communications and Informatics; ۲۰۱۲ Aug ۳-۵; New York: ACM; ۲۰۱۲. p. ۴۹۸-۵۰۴.
S۹	Folmer E, Verhoosel J. State of the art on semantic IS standardization, interoperability & quality: UT, CTIT, TNO en NOiV; ۲۰۱۹.
S۱۰	Guédria W, Naudet Y, Chen D. Interoperability Maturity Models – Survey and Comparison. In: Meersman R, Tari Z, Herrero P, editors. On the Move to Meaningful Internet Systems: OTM ۲۰۰۸ Workshops: OTM Confederated International Workshops and Posters, ADI, AWeSoMe, COMBEK, EI²N, IWSSA, MONET, OnToContent + QSI, ORM, PerSys, RDDS, SEMELS, and SWWS ۲۰۰۸, Monterrey, Mexico, ۲۰۰۸ Nov ۹-۱۴; Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; ۲۰۰۸. p. ۲۷۳-۸۲.
S۱۱	Rezaei R, Chiew TK, Lee SP. A review on Ebusiness Interoperability Frameworks. Journal of Systems and Software ۲۰۱۴; ۹۳:۱۹۹-۲۱۶.
S۱۲	Vega DE. A Methodology for Automated Interoperability Testing of Healthcare Information Systems based on an Actor Emulation Approach. [dissertation] Berlin: University Library of the TU Berlin and UdK; ۲۰۱۱.
S۱۳	van der Veer H, Wiles A. Achieving technical interoperability. ۳th ed. France: European Telecommunications Standards Institute; ۲۰۲۰.
S۱۴	Whitman LE, Panetto H. The missing link: Culture and language barriers to interoperability. Annual Reviews in Control ۲۰۱۶; ۳۰(۲):۲۳۳-۴۱.
S۱۵	Marins F, Rodrigues R, Portela F, Santos M, Abelha A, Machado J, editors. Extending a patient monitoring system with identification and localisation. International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management; ۲۰۱۳ Dec ۱۰-۱۲; Bangkok, Thailand: IEEE; ۲۰۱۳.
S۱۶	Iroju O, Soriyan A, Gambo I. Ontology matching: An ultimate solution for semantic interoperability in healthcare. International Journal of Computer Applications ۲۰۲۱; ۵۱(۲۱).
S۱۷	Crichton R. The Open Health Information Mediator: an Architecture for Enabling Interoperability in Low to Middle Income Countries. [dissertation] Durban: University of KwaZulu-Natal; ۲۰۱۵.
S۱۸	Fayçal Z, Mohamed T. A Semantic Web Services for Medical Analysis

کد منبع	اطلاعات کتاب‌شناختی منبع هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعاتی
	using the OWL-S Language. International Journal of Computer Applications ۲۰۱۱; ۳۰(۵):۲۶-۳۳.
S۱۹	Branch, j. (۲۰۲۱). What's in a Name? Metaphors and Cybersecurity. International Organization, ۳۹ - ۷۰.
S۲۰	Chen,L.; Ma,L.; Liu, N.; Wang, l.;Liu, Z. (۲۰۲۲). Parameter tampering cyberattack and event-trigger detection in game-based interactive demand response. Electrical Power and Energy Systems, ۱۳۲-۱۴۵.
S۲۱	Hullu C de. Evaluating. NET-Based Enterprise Service Bus Solutions. Department of Computer Science Chair Software Engineering; ۲۰۱۲.

تنظیم معیارهای ورود و خروج طبق اصول و موازین علمی و بر اساس نظر محققین و متخصصین انجام گرفته است. در جدول زیر ملاک‌های ورود و خروج منابع به مطالعه بیان شده است.

جدول ۷. ملاک‌های ورود و خروج منابع به مطالعه حاضر

ملاک‌های خروج	ملاک‌های ورود
پژوهش‌هایی که اطلاعات کافی در زمینه اهداف این پژوهش گزارش نداده بودند.	مقالات علمی-پژوهشی چاپ‌شده و پایان‌نامه‌های مندرج در پایگاه‌های علمی معتبر
پژوهش‌هایی که با عناوین و اهداف یکسان انجام شده بودند.	مقالات و پژوهش‌هایی که با روش‌های علمی-پژوهشی کمی، کیفی و ترکیبی انجام شده باشند.
پژوهش‌هایی که فاقد الگوی روش‌شناختی مناسب بودند.	تحقیقات بایستی داده‌ها و اطلاعات کافی را در ارتباط با اهداف پژوهش، گزارش کرده باشد.
پژوهش‌هایی که فاقد کیفیت لازم علمی بودند از آنجاکه در مجلات بی‌کیفیت منتشر شده بودند.	پژوهش‌هایی که فرآیند بررسی تخصصی را زیر نظر داوران متخصص طی کرده باشند و به‌صورت مقاله کامل از طریق برخط یا به‌طور کامل چاپ‌شده باشد.
مطالعات مروری و کتابخانه‌ای.	مقالات و پژوهش‌های چاپ‌شده در حوزه موردنظر در بین سال‌های ۱۳۸۵ الی ۱۴۰۰ هجری شمسی (برای منابع داخلی) و در بین سال‌های ۲۰۰۶ الی ۲۰۲۲ میلادی (برای منابع خارجی).

پس از انجام مطالعه ساخت یافته با بهره‌گیری از روش فراترکیب، هر یک از منابع، به‌ویژه ارجاعاتی که منابع مختلف به چارچوب هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعاتی داشتند، لذا ۳ بعد از چارچوب اشاره‌شده گزینش، ۲۱ مؤلفه و ۲۹ شاخص احصاء (جدول زیر) گردیدند.

جدول ۸. تفکیک ابعاد و شاخص‌های هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعاتی دانشگاهی

ردیف	عنوان بعد	تعداد شاخص
۱	هم‌کنش‌پذیری فنی	۹
۲	هم‌کنش‌پذیری معنایی	۱۱
۳	هم‌کنش‌پذیری فرآیندی	۹

تحلیل اکتشافی

در ادامه به دلیل اینکه پرسشنامه پژوهش محقق ساخته می‌باشد به تحلیل اکتشافی آن پرداخته شده است. هدف تحلیل اکتشافی این است که تعیین کند چگونه و تا چه اندازه متغیرهای آشکار با عامل‌های زیربنایی‌شان مرتبط هستند. برای تعیین مؤلفه‌های هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعاتی دانشگاهی از تحلیل عاملی اکتشافی با چرخش واریماکس استفاده شد. مقادیر KMO و بارتلت برای بررسی کفایت نمونه‌گیری و مناسب بودن داده‌های گردآوری شده جهت انجام تحلیل اکتشافی در جدول ۹ گزارش شده‌اند.

جدول ۹. نتایج آزمون KMO و بارتلت

۰/۸۷	KMO
۳۸۴/۳	مجذور کای بارتلت
۰/۰۰۱	معناداری

نتایج جدول ۹ نشان می‌دهد که شاخص KMO با مقدار ۰/۸۷ که مقدار بالای ۰/۷۰ مورد قبول می‌باشد، در سطح قابل قبولی بوده و نشانگر کفایت داده‌ها و نمونه برای تحلیل عاملی اکتشافی می‌باشد، همچنین نتایج آزمون بارتلت با سطح معنی‌داری $P < ۰/۰۰۱$ ، نشانگر مناسب بودن حجم نمونه و داده‌ها برای انجام تحلیل عاملی اکتشافی می‌باشد. گویه‌هایی که بار عاملی کمتر از ۰/۴ داشته باشند یا روی بیش از یک عامل بار عاملی زیادی داشتند از تحلیل حذف می‌شوند. مجموع واریانس استخراج شده برای سه عامل ۵۷/۴۱ درصد می‌باشد که مقدار قابل توجهی است. با توجه به جدول ۱۰، عامل اول (هم‌کنش‌پذیری فنی) می‌باشد که ۳۷/۰۵ از واریانس این عوامل را تبیین می‌کند. عامل دوم

(هم‌کنش‌پذیری معنایی) می‌باشد که ۱۱/۱۸ درصد از تغییرات را تبیین می‌کند. عامل سوم (هم‌کنش‌پذیری فرآیندی) می‌باشد که ۹/۱۷ درصد از تغییرات را تبیین می‌کند این سه عامل در مجموع ۵۷/۴۱ درصد از تغییرات هم‌کنش‌پذیری را تبیین می‌کنند.

جدول ۱۰. نتایج تحلیل عاملی اکتشافی

شماره گویه	عامل اول	عامل دوم	عامل سوم
۱	۰/۷۸		
۲	۰/۷۳		
۳	۰/۷۶		
۴	۰/۷۵		
۵	۰/۷۴		
۶	۰/۵۷		
۷	۰/۶۹		
۸	۰/۶۲		
۹		۰/۶۰	
۱۰		۰/۶۵	
۱۱		۰/۷۲	
۱۲		۰/۶۸	
۱۳		۰/۶۶	
۱۴		۰/۷۱	
۱۵		۰/۷۴	
۱۶		۰/۵۲	
۱۷			۰/۴۸
۱۸			۰/۵۴
۱۹			۰/۴۸
۲۰			۰/۷۶
۲۱			۰/۴۷
۲۲			۰/۸۰
۲۳			۰/۴۸
۲۴			۰/۵۲
مقدار ویژه	۸/۲۳	۳/۰۴	۱/۹۶
واریانس تبیین شده	۳۷/۰۵	۱۱/۱۸	۹/۱۷

تحلیل استنباطی

قبل از وارد شدن به مرحله آمار استنباطی لازم است تا از وضعیت نرمال بودن داده‌ها اطلاع حاصل شود. تا بر اساس نرمال بودن یا نبودن آن‌ها، آزمون‌ها استفاده شود.

جدول ۱۱. آزمون کولموگروف- اسمیرنوف برای متغیرهای تحقیق

متغیر	مقدار آزمون	Sig (سطح معناداری)
هم‌کنش‌پذیری فنی	۰/۷۵۲	۰/۶۲۴
هم‌کنش‌پذیری معنایی	۰/۸۳۳	۰/۴۹۵
هم‌کنش‌پذیری فرآیندی	۱/۱۱۷	۰/۱۶۳

با توجه به اینکه سطح معناداری برای متغیرهای تحقیق بزرگ‌تر از ۰.۰۵ است پس نتیجه می‌گیریم که داده‌های جمع‌آوری‌شده برای متغیرهای تحقیق نرمال است. در ادامه جهت آزمون فرضیه‌های پژوهش از آزمون میانگین یک جامعه یا آزمون t-student استفاده شده است. با توجه به مفاهیم آمار، اطلاعات لازم برای آزمون به شرح زیر است:

● تعداد نمونه ۱۵۱ نفر است در نتیجه درجه آزادی (df) برابر با ۱۵۰ است.

● مبنای سنجش فرضیات برابر با ۳ در نظر گرفته شده است زیرا آزمون پنج گزینه‌ای

بود.

● با توجه به این اطلاعات برای آزمون باید آماره آزمون محاسبه شود. چنانچه آماره

آزمون بزرگ‌تر از نقطه بحرانی باشد، فرضیه H_0 به احتمال ۹۵ درصد رد می‌شود و فرضیه مقابل پذیرفته می‌شود.

$$H_0 : \mu \leq 3$$

$$H_1 : \mu > 3$$

برای بررسی هم‌کنش‌پذیری فنی به‌عنوان یکی از عوامل هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعات دانشگاهی در دانشگاه آزاد اسلامی میانگین، آزمون تی تک‌متغیره، سطح معنی‌داری در جداول ۱۲ و ۱۳ درج گردیده است و توضیح و تفسیر آن در پایین جداول ارائه شده است.

جدول ۱۲. شاخص‌های توصیفی هم‌کنش‌پذیری فنی

میانگین	انحراف استاندارد	خطای استاندارد میانگین
۳/۴۲۹	۰/۸۱	۰/۱۳

جدول ۱۳. آزمون تی تک متغیره برای بررسی هم‌کنش‌پذیری فنی

آماره t	درجه آزادی	سطح معنی‌داری	تفاوت میانگین
۳/۲۷۵	۱۵۰	۰/۰۰۲	۰/۴۲۹

با توجه به جدول ۱۳، آماره تی (۳/۲۷۵) هم‌کنش‌پذیری فنی به‌عنوان عامل هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعات دانشگاهی در سطح ۰/۰۰۲ مثبت و معنی‌دار می‌باشد. بنابراین میانگین به‌طور معناداری بالاتر از میانگین فرضی یعنی ۳ است پس می‌توان نتیجه گرفت که هم‌کنش‌پذیری فنی از عوامل هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعات دانشگاهی در دانشگاه آزاد اسلامی است.

جدول ۱۴. شاخص‌های توصیفی و آزمون تی تک متغیره برای بررسی شاخص‌های

هم‌کنش‌پذیری فنی

شاخص	میانگین	انحراف استاندارد	خطای استاندارد میانگین	آماره t	درجه آزادی	سطح معنی‌داری	تفاوت میانگین
قابلیت تعامل و تبادل داده با سیستم‌های اطلاعاتی	۳/۷۴	۰/۹۱	۰/۱۵	۵/۱۰۶	۱۵۰	۰/۰۰۱	۰/۷۴۳
امکان اتصال و استفاده از سیستم‌های پشتیبان تصمیم	۳/۵۱	۱/۱۴	۰/۱۸	۲/۷۹۹	۱۵۰	۰/۰۱	۰/۵۱۳
ذخیره اطلاعات در فرمت استاندارد	۳/۵۹	۱/۲۵	۰/۲۰	۲/۹۴۵	۱۵۰	۰/۰۱	۰/۵۸۹
امنیت مرکزی	۳/۵۹۷	۱/۱۲	۰/۱۷	۳/۲۹۶	۱۵۰	۰/۰۱	۰/۵۹۷
نظارت مرکزی	۳/۹۷۴	۰/۸۷	۰/۱۴	۶/۹۶۸	۱۵۰	۰/۰۰۱	۰/۹۷۴
پردازش یکپارچه و هم‌نوآوری	۳/۶۴۱	۱/۲۲	۰/۲۰	۳/۲۶۹	۱۵۰	۰/۰۱	۰/۶۴۱

تفاوت میانگین	سطح معنی‌داری	درجه آزادی	آماره t	خطای استاندارد میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	شاخص
۰/۶۱۵	۰/۰۱	۱۵۰	۲/۶۹۶	۰/۲۳	۱/۴۲	۳/۶۱۵	برقراری ارتباط آسان با سایر سیستم‌ها
۰/۸۹۷	۰/۰۰۱	۱۵۰	۴/۷۱۹	۰/۱۹	۱/۱۹	۳/۸۹۷	قابلیت بهره‌گیری از طریق آموزش‌های از راه دور، مجازی و...

با توجه به جدول ۱۴، آماره تی شاخص‌های: قابلیت تعامل و تبادل داده با سیستم‌های اطلاعاتی، امکان اتصال و استفاده از سیستم‌های پشتیبان تصمیم، ذخیره اطلاعات در فرمت استاندارد، امنیت مرکزی، نظارت مرکزی، پردازش یکپارچه و هم‌نواسازی، برقراری ارتباط آسان با سایر سیستم‌ها و قابلیت بهره‌گیری از طریق آموزش‌های از راه دور، مجازی و ... آن‌ها در سطح ۰/۰۱ مثبت و معنی‌دار می‌باشد. بنابراین میانگین این شاخص‌ها به‌طور معناداری بالاتر از میانگین فرضی یعنی ۳ است پس می‌توان نتیجه گرفت که این مؤلفه‌ها از شاخص‌های هم‌کنش‌پذیری فنی سیستم‌های اطلاعات دانشگاهی در دانشگاه آزاد اسلامی می‌باشند.

برای بررسی هم‌کنش‌پذیری معنایی به‌عنوان یکی از عوامل هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعات دانشگاهی در دانشگاه آزاد اسلامی میانگین، آزمون تی تک‌متغیره، سطح معنی‌داری در جداول ۱۵ و ۱۶ گردیده است و توضیح و تفسیر آن در پایین جداول ارائه شده است.

جدول ۱۵. شاخص‌های توصیفی هم‌کنش‌پذیری معنایی

خطای استاندارد میانگین	انحراف استاندارد	میانگین
۰/۰۹	۰/۵۵	۳/۸۶۸

جدول ۱۶. Error! No text of specified style in document. آزمون تی تک متغیره برای

بررسی هم‌کنش‌پذیری معنایی

آماره t	درجه آزادی	سطح معنی‌داری	تفاوت میانگین
۹/۷۵۸	۱۵۰	۰/۰۰۱	۰/۸۶۸

با توجه به جدول ۱۶، آماره تی (۹/۷۵۸) هم‌کنش‌پذیری معنایی به‌عنوان عامل هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعات دانشگاهی در سطح ۰/۰۰۱ مثبت و معنی‌دار می‌باشد. بنابراین میانگین به‌طور معناداری بالاتر از میانگین فرضی یعنی ۳ است پس می‌توان نتیجه گرفت که هم‌کنش‌پذیری معنایی از عوامل هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعات دانشگاهی در دانشگاه آزاد اسلامی است.

جدول ۱۷. شاخص‌های توصیفی و آزمون تی تک متغیره برای بررسی شاخص‌های

هم‌کنش‌پذیری معنایی

شاخص	میانگین	انحراف استاندارد	خطای استاندارد میانگین	آماره t	درجه آزادی	سطح معنی‌داری	تفاوت میانگین
قابلیت کدبندگ علائم آموزشی و دانشگاهی	۴/۶۱۵	۰/۶۷	۰/۱۱	۱۴/۹۸۱	۱۵۰	۰/۰۰۱	۱/۶۱۵
قابلیت تعامل با انواع سیستم‌ها مستقل از زبان برنامه‌نویسی	۴/۴۱۰	۰/۷۸	۰/۱۲	۱۱/۲۱۵	۱۵۰	۰/۰۰۱	۱/۴۱۰
استفاده از اصطلاحات و کدهای استاندارد	۴/۱۵۴	۱/۱۱	۰/۱۸	۶/۴۷۴	۱۵۰	۰/۰۰۱	۱/۱۵۴
سرویس ترجمه XML	۳/۸۹۷	۱/۱۴	۰/۱۸	۴/۹۰۶	۱۵۰	۰/۰۰۱	۰/۸۹۷
سرویس نگاشت	۳/۵۸۹	۱/۱۴	۰/۱۸	۳/۲۲۹	۱۵۰	۰/۰۱	۰/۵۸۹
فراهم ساختن فرمت پیام مشترک برای ارتباط بین سیستم‌های مختلف	۳/۵۹۷	۱/۱۲	۰/۱۷	۳/۲۹۶	۱۵۰	۰/۰۱	۰/۵۹۷
مسیریاب مبتنی بر محتوا	۳/۵۸۹	۱/۰۲	۰/۱۶	۳/۶۱۵	۱۵۰	۰/۰۰۱	۰/۵۸۹
توجه به درک کاربران و	۳/۷۶۹	۱/۰۹	۰/۱۷	۴/۴۱۸	۱۵۰	۰/۰۰۱	۰/۷۶۹

شاخص	میانگین	انحراف استاندارد	خطای استاندارد میانگین	آماره t	درجه آزادی	سطح معنی‌داری	تفاوت میانگین
سیستم‌ها در استفاده از گنجینه واژگان							

با توجه به جدول ۱۷، آماره تی شاخص‌های: قابلیت کدینگ علائم آموزشی و دانشگاهی، قابلیت تعامل با انواع سیستم‌ها مستقل از زبان برنامه‌نویسی، استفاده از اصطلاحات و کدهای استاندارد، سرویس ترجمه XML، سرویس نگاشت، فراهم ساختن فرمت پیام مشترک برای ارتباط بین سیستم‌های مختلف، مسیریاب مبتنی بر محتوا و توجه به درک کاربران و سیستم‌ها در استفاده از گنجینه واژگان آن‌ها در سطح ۰/۰۱ مثبت و معنی‌دار می‌باشد. بنابراین میانگین این شاخص‌ها به‌طور معناداری بالاتر از میانگین فرضی یعنی ۳ است پس می‌توان نتیجه گرفت که این مؤلفه‌ها از شاخص‌های هم‌کنش‌پذیری معنایی سیستم‌های اطلاعات دانشگاهی در دانشگاه آزاد اسلامی می‌باشند.

برای بررسی هم‌کنش‌پذیری معنایی به‌عنوان یکی از عوامل هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعات دانشگاهی در دانشگاه آزاد اسلامی میانگین، آزمون تی تک‌متغیره، سطح معنی‌داری در جداول ۱۸ و ۱۹ درج گردیده است و توضیح و تفسیر آن در پایین جداول ارائه شده است.

جدول ۱۸. شاخص‌های توصیفی عامل هم‌کنش‌پذیری فرآیندی

میانگین	انحراف استاندارد	خطای استاندارد میانگین
۳/۵۶۸	۰/۶۴	۰/۱۰

جدول ۱۹. آزمون تی تک‌متغیره برای بررسی عامل هم‌کنش‌پذیری فرآیندی

آماره t	درجه آزادی	سطح معنی‌داری	تفاوت میانگین
۵/۴۷۳	۱۵۰	۰/۰۰۱	۰/۵۶۸

با توجه به جدول ۱۹، آماره تی (۵/۴۷۳) هم‌کنش‌پذیری فرآیندی به‌عنوان عامل

هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعات دانشگاهی در سطح ۰/۰۰۱ مثبت و معنی‌دار می‌باشد. بنابراین میانگین به‌طور معناداری بالاتر از میانگین فرضی یعنی ۳ است پس می‌توان نتیجه گرفت که هم‌کنش‌پذیری فرآیندی از عوامل هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعات دانشگاهی در دانشگاه آزاد اسلامی است.

جدول ۲۰. شاخص‌های توصیفی و آزمون تی تک متغیره برای بررسی

شاخص‌های هم‌کنش‌پذیری معنایی

شاخص	میانگین	انحراف استاندارد	خطای استاندارد میانگین	آماره t	درجه آزادی	سطح معنی‌داری	تفاوت میانگین
سازوکار اطلاع‌رسانی در مورد ارائه و به‌روزرسانی	۳/۷۱۸	۰/۹۴	۰/۱۵	۴/۷۴۷	۱۵۰	۰/۰۰۱	۰/۷۱۸
سازوکار تغییر و انعطاف برای به‌روزرسانی سرویس	۳/۴۳۶	۰/۹۴	۰/۱۵	۲/۸۹۵	۱۵۰	۰/۰۱	۰/۴۳۶
سازمان‌دهی پویا و انعطاف‌پذیر	۳/۸۲۰	۱/۰۹۷	۰/۱۷	۴/۶۷۰	۱۵۰	۰/۰۰۱	۰/۸۲۰
مدیریت عملکرد تغییر محور	۳/۵۱۳	۱/۰۷۲	۰/۱۷	۲/۹۸۵	۱۵۰	۰/۰۱	۰/۵۱۳
اندازه‌گیری اثربخشی و بازخورد (انجام تغییرات سریع بر اساس عملکرد)	۳/۳۸۵	۱/۱۶	۰/۱۸	۲/۰۶۹	۱۵۰	۰/۰۵	۰/۳۸۵
معماری قابل توسعه	۳/۵۳۸	۱/۰۴۷	۰/۱۶	۳/۲۱۰	۱۵۰	۰/۰۱	۰/۵۳۸
توسعه‌پذیر با توجه به نیازمندی‌های جدید	۴	۰/۹۲	۰/۱۵	۶/۸۰۵	۱۵۰	۰/۰۰۱	۱
معماری سرویس‌گرا	۴/۴۱۰	۰/۷۸	۰/۱۲	۱۱/۲۱۵	۱۵۰	۰/۰۰۱	۱/۴۱

با توجه به جدول ۲۰، آماره تی شاخص‌های سازوکار اطلاع‌رسانی در مورد ارائه و به‌روزرسانی، سازوکار تغییر و انعطاف برای به‌روزرسانی سرویس، سازمان‌دهی پویا و انعطاف‌پذیر، مدیریت عملکرد تغییرمحور، اندازه‌گیری اثربخشی و بازخورد (انجام تغییرات سریع بر اساس عملکرد)، معماری قابل توسعه، توسعه‌پذیر با توجه به نیازمندی‌های

جدید و معماری سرویس‌گرا در سطح ۰/۰۱ مثبت و معنی‌دار می‌باشد. بنابراین میانگین این شاخص‌ها به‌طور معناداری بالاتر از میانگین فرضی یعنی ۳ است پس می‌توان نتیجه گرفت که این مؤلفه‌ها از شاخص‌های هم‌کنش‌پذیری فرآیندی سیستم‌های اطلاعات دانشگاهی در دانشگاه آزاد اسلامی می‌باشند.

بحث و نتیجه‌گیری

یکی از نیازهای اساسی در خصوص سیستم‌های اطلاعاتی در حوزه آموزش عالی به‌کارگیری سازوکاری است که به‌نوعی هم‌نوایی در استفاده از سیستم‌های اطلاعاتی متنوع بینجامد و این سازوکار با به‌کارگیری هم‌کنش‌پذیری ممکن خواهد بود تا شرایط تبادل داده بین دو یا چند سیستم، قابلیت واحدهای تجهیزات برای کار کردن مؤثر با یکدیگر و ارائه فعالیت‌های مفید، تبادل داده‌ها و اطلاعات در شبکه ناهمگن، شرایط استفاده از اطلاعات مبادله شده و قابلیت همکاری تجهیزات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری با برندهای مختلف را موردبررسی قرار می‌دهد. هرچند هم‌کنش‌پذیری به‌وسیله مجموعه‌ای از استانداردها برای ایجاد هم‌نوایی ارتقاء می‌یابد، کیفیت لزوماً تضمین نمی‌شود (امیدیان، ۱۴۰۱)؛ بنابراین هدف اصلی پژوهش حاضر، شناسایی عوامل هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعات دانشگاهی در دانشگاه آزاد اسلامی بود.

نتایج پژوهش نشان داد که شاخص‌های هم‌کنش‌پذیری فنی سیستم‌های اطلاعاتی در دانشگاه آزاد اسلامی عبارت‌اند از: قابلیت تعامل و تبادل داده با سیستم‌های اطلاعاتی؛ امکان اتصال و استفاده از سیستم‌های پشتیبان تصمیم؛ ذخیره اطلاعات در فرمت استاندارد؛ امنیت مرکزی؛ نظارت مرکزی؛ پردازش یکپارچه و هم‌نواسازی؛ برقراری ارتباط آسان با سایر سیستم‌ها و قابلیت بهره‌گیری از طریق آموزش‌های از راه دور، مجازی. این یافته با نتایج پژوهش‌های شجاعی و دری (۱۳۸۷)، کیم (۲۰۰۳)، رومجکو (۲۰۰۸) و اسمیت، ولینز و جی پایز (۲۰۱۰) همخوانی دارد. همچنین نتایج پژوهش نشان داد که شاخص‌های هم‌کنش‌پذیری فرآیندی سیستم‌های اطلاعاتی دانشگاهی ایران عبارت‌اند از: سازوکار اطلاع‌رسانی در مورد ارائه و به‌روزرسانی؛ سازوکار تغییر و انعطاف برای به‌روزرسانی

سرویس؛ سازمان‌دهی پویا و انعطاف‌پذیر؛ مدیریت عملکرد تغییرمحور؛ اندازه‌گیری اثربخشی و بازخورد (انجام تغییرات سریع بر اساس عملکرد)؛ معماری قابل توسعه؛ توسعه‌پذیر با توجه به نیازمندی‌های جدید و معماری سرویس‌گرا. این نتایج با یافته‌های پژوهش‌های مارتینز کوستا^۱ (۲۰۱۰)، ایندریانی (۲۰۱۳)، ایروجو، سوریان، گامبو و اولالیکه (۲۰۱۳)، آرویدسون، هولمستروم و لیتینن (۲۰۱۴) و ژائو^۲ و همکاران (۲۰۱۸) همسو همخوان است. همچنین نتایج پژوهش نشان داد که شاخص‌های هم‌کنش‌پذیری معنایی سیستم‌های اطلاعاتی دانشگاهی عبارت‌اند از: قابلیت کدینگ علائم آموزشی و دانشگاهی؛ قابلیت تعامل با انواع سیستم‌ها مستقل از زبان برنامه‌نویسی؛ استفاده از اصطلاحات و کدهای استاندارد؛ سرویس ترجمه XML؛ سرویس نگاشت؛ فراهم ساختن فرمت پیام مشترک برای ارتباط بین سیستم‌های مختلف؛ مسیریاب مبتنی بر محتوا؛ استفاده از اصطلاحات و کدهای استاندارد و توجه به درک کاربران و سیستم‌ها در استفاده از گنجینه واژگان. این نتایج با نتایج پژوهش‌های تیوراد (۱۳۹۴)، رودکلی (۱۳۹۴)، مارتینز کوستا^۳ (۲۰۱۰)، ایندریانی (۲۰۱۳)، آرویدسون، هولمستروم و لیتینن (۲۰۱۴) و ژائو^۴ و همکاران (۲۰۱۸) همسو همخوان است.

انفجار اطلاعات را باید با ارزش‌ترین پیشامد صنعتی سده بیستم دانست که سایر عرصه‌های صنعت را تحت‌الشعاع قرار داده است. در دنیای رقابتی امروز، اطلاعات هم‌تراز سرمایه و نیروی انسانی، در شمار دست‌اندرکاران تولید و به‌عنوان مهم‌ترین مزیت نسبی بنگاه‌های اقتصادی و سازمان‌ها محسوب می‌گردد. در همین راستا سیستم‌های جامع اطلاعاتی و هم‌کنش‌پذیر در دانشگاه‌های پیشرفته از سال‌ها پیش و در کشور ما در طی این سال‌ها مورد توجه ویژه مدیران قرار گرفته است. سیستم‌های جامع و هم‌کنش‌پذیر با حذف عملیات تکراری باعث آسان کردن و تضمین صحت عملیات شده و به اطلاعات استحکام

۱. Martínez-Costa C,

۲. Zhao

۳. Martínez-Costa C,

۴. Zhao

می‌بخشد و درعین حال با تهیه اطلاعات دسته‌بندی‌شده و تحلیلی، مدیران عالی دانشگاهی را در برنامه‌ریزی و گرفتن تصمیم مناسب و به‌موقع یاری می‌کند. به همین دلیل استقرار یک سیستم کارآمد، همیشه بخشی از دغدغه‌های اصلی مدیران دانشگاه‌های بزرگ بوده و مانند هر موضوع دیگری در کشور ما از شرایط بومی و فرهنگی ویژه خود برخوردار است. برای بهبود هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعاتی در دانشگاه باید با دیدگاه جامع همه شاخص‌های معنایی، فرآیندی و معنایی را مدنظر قرار داد.

همچنین نتایج نشان داد که «عامل هم‌کنش‌پذیری فنی»، با بالاترین امتیاز به‌عنوان شاخص اصلی و تأثیرگذارترین شاخص مشخص شد. عامل‌های «هم‌کنش‌پذیری فرآیندی» و «هم‌کنش‌پذیری معنایی» نیز به ترتیب در رتبه دوم و سوم قرار گرفتند. قابلیت تعامل و تبادل داده با سیستم‌های اطلاعاتی، قابلیت کدینگ علائم آموزشی و دانشگاهی و سازوکار اطلاع‌رسانی در مورد ارائه و به‌روزرسانی و سرویس ترجمه XLM وجوه نحوی، معنایی و سازمانی برهم‌کنش‌پذیری را برای ما ممکن خواهد کرد؛ زیرا نحوه تعامل افراد، زیرسیستم‌های اطلاعاتی دانشگاهی مرتبط با گذرگاه سرویس آموزش، پردازش و پژوهش را نمایش می‌دهد. استفاده از مفهوم سرویس‌گرایی، کمک شایانی در هم‌کنش‌پذیری میان سیستم‌های اطلاعات خواهد نمود. همچنین تنوع در استفاده از سرویس‌ها باعث ایجاد رقابت و نوآوری در استفاده از سرویس‌ها میان بخش‌ها و واحدهای مختلف دانشگاه آزاد اسلامی خواهد شد. از این‌رو از این‌رو مدیران و واحدهای مختلف دانشگاه حق انتخاب و استفاده از سرویس‌های با کیفیت و خدمات بهتر را خواهند داشت. استفاده از انواع سرویس باعث کاهش کارهای تکراری و حجم کار، بالا رفتن سرعت در ارتباط، دسترسی بهتر و راحت‌تر به اطلاعات، بهبود هزینه‌های بهره‌وری و بالا رفتن امنیت داده‌ها خواهد شد.

در کل نتایج این پژوهش نشان داد که معماری و ساختار سیستم‌های اطلاعاتی دانشگاهی باید به‌گونه‌ای باشد که یکپارچگی و جامعیت فرایندها و اطلاعات سطح سازمان را فراهم نموده و جریانی روان از اطلاعات میان بخش‌های مختلف سازمان را فراهم

می‌آورد. استفاده از سیستم‌های اطلاعاتی هم‌کنش‌پذیر که بتواند همه شاخص‌های هم‌کنش‌پذیری فنی، فرآیندی و معنایی و فعالیت‌ها و وظایف موجود در یک سازمان را تحت پوشش قرار داده و اطلاعات لازم و ضروری را به‌موقع در اختیار استفاده‌کنندگان آن قرار دهد از ابزارهای حیاتی در سازمان‌های امروز است. بدون برخورداری سیستم‌ها از این شاخص‌ها (فنی، معنایی و فرآیندی) افزایش قابلیت‌های سازمان، بهبود عملکرد، تصمیم‌گیری بهتر و دستیابی به مزیت هم‌کنشی، یکپارچه و رقابتی غیرممکن است. در سرتاسر جهان، سازمان‌ها هر یک به‌نوعی با موانع مختلف در یکپارچگی و هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعاتی روبه‌رو هستند. آن‌ها باید از هوش کافی برای جمع‌آوری و پردازش اطلاعات مربوط به فرصت‌های کسب‌وکار و مدیریت مناسب منابع برخوردار باشند، تأثیر ظهور تکنولوژی‌های جدید بر آینده کسب‌وکارشان را درک کرده و به‌موقع واکنش مناسب نشان دهند، از مهارت‌های مدیریتی جهت انجام وظایف مدیریت سازمان برخوردار باشند، مهارت‌های برقراری ارتباط را داشته باشند و... چشم‌انداز یک فعالیت به سیستم‌های اطلاعاتی که می‌تواند تسهیل‌کننده یا ضد یکپارچگی و هم‌کنشی اطلاعات باشد بستگی دارد، از سوی دیگر مجموعه‌ای از عوامل از فنی، معنایی و فرآیندی حاکم بر سیستم‌های اطلاعات سازمان که جزء شاخص‌های هم‌کنش‌پذیری محسوب می‌شوند می‌توانند بر روی سیستم مناسب اطلاعاتی دانشگاه تأثیرگذارند که همان‌گونه که نتایج نشان می‌دهد، شاخص‌های فنی، معنایی و فرآیندی برای هم‌کنشی سیستم‌های اطلاعات دانشگاهی بسیار مهم می‌باشند.

موضوع هم‌کنش‌پذیری در سیستم‌های اطلاعاتی بیمارستانی توسط صدوقی، شاهی، داوری دولت‌آبادی و ابراهیمی (۱۳۹۳)، رضایی‌هاچه‌سو، سلطانی و مفتیان (۱۳۹۵) و زینلی، آسوشه و سوگند (۱۳۹۶) ارزیابی شد. موضوعات یکپارچه‌سازی سیستم‌های اطلاعاتی و اتوماسیون فرآیندهای سازمانی به کمک BPMS تحت تکنولوژی وب‌سرویس و معماری سرویس‌گرا (مزینیان، ۱۳۹۳)؛ سیستم اطلاعاتی هم‌کنش بازاریابی (شاهین ۱۳۹۴)؛ تأثیر قابلیت‌های سیستم‌های اطلاعاتی یکپارچه و منسجم زنجیره‌ی تأمین بر کسب

مزیت رقابتی سلیمان‌رودکلی (۱۳۹۴) و موانع موفقیت سیستم جامع اطلاعاتی و هم‌کنش در معاونت سیما (تیوراد ۱۳۹۴) نیز از جمله مباحثی هستند که در مبحث سیستم‌های اطلاعاتی در داخل کشور بررسی شده‌اند. در مجموع مهم‌ترین نقطه افتراق مدل با تحقیقات موجود در زمینه هم‌کنش‌پذیری در جامعیت و یکپارچگی آن است. در این رابطه باید گفت که اغلب تحقیقات انجام‌شده در حوزه سیستم‌های اطلاعاتی و هم‌کنشی به جوانبی خاص از این مفهوم اشاره داشته‌اند در حالی که در مطالعه حاضر، شاخص‌های هم‌کنشی در سه جنبه فنی، معنایی و فرآیندی مورد بحث قرار گرفته است. این مدل می‌تواند در راستای یکپارچگی و هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعاتی مورد استفاده قرار گیرد؛ و به بهبود سیستم‌های اطلاعاتی دانشگاهی بینجامد و سودمند باشد. با توجه به پیشینه پژوهش واکولا و همکاران (۲۰۰۷)، زاهدی و شیخ (۱۳۸۹)، عربی (۱۳۹۰)؛ فرهادی (۱۳۹۳)، اکرامی و هوشیار (۱۳۹۵) و عارف‌نژاد (۱۳۹۶) می‌توان گفت که اکثر این پژوهش‌ها به یکپارچگی سیستم‌های اطلاعاتی در سازمان‌های دیگر پرداخته‌اند و به شاخص‌های جامعی که هم‌کنش‌پذیری فنی، معنایی و فرآیندی سیستم‌های اطلاعات دانشگاهی را بهبود بخشد اشاره نکرده‌اند؛ این پژوهش‌ها به صورت پراکنده در سازمان‌های متفاوت و باهدف کاربرد محدود ارائه شده‌اند.

توجه به استفاده بهینه از سیستم‌های اطلاعاتی می‌تواند دانشگاه را در کسب هدف‌های سازمانی و تحقق اثربخشی و کارایی بالا موفق گرداند. بنابراین مدیریت باید ویژگی‌های این منابع با ارزش و دگرگون‌ساز را همواره مدنظر قرار دهد و با شناخت و دانش کافی نسبت به آن و مشارکت کارکنان متخصص در زمینه تأمین، به‌کارگیری و جایابی این موارد، باعث بهبود عملکرد استراتژی‌های هم‌کنشی سیستم‌های اطلاعاتی شود. دانشگاه برای رسیدن به سطوح مطلوب‌تر در این حوزه باید نوآوری و خلاقیت را تشویق کند، برای کارکنان برای توسعه دانش حرفه‌ای‌شان فرصت چرخش شغلی فراهم کند. برای توسعه آموزش‌های بین‌بخشی و افزایش و دانش فنی کارکنان به‌خصوص در حوزه تکنولوژی تمرکز کند و برای جذب و حفظ نیروهای متخصص برنامه‌های مدون داشته باشد. در کل

دانشگاه باید تلاش کند با به‌کارگیری فن‌آوری‌های نوظهور به‌صورت کارآمد و مؤثر در بخش‌های مناسب و افزایش آگاهی مدیران فناوری اطلاعات و مدیران کسب‌وکار به محیط کسب‌وکار و فرآیندهای داخلی اثرگذار موجبات ارتقاء سطح بلوغ حوزه تکنولوژی را در دانشگاه فراهم آورد. سخن آخر اینکه توصیه می‌شود به‌منظور بررسی دقیق‌تر هم‌کنشی سیستم‌های اطلاعاتی هر کدام از مؤلفه‌های ذکر شده در جمعیت‌ها و سازمان‌های دیگر نیز مورد بررسی قرار بگیرند.

پیشنهادهای کاربردی

۱- ارتباطات: جلسات دوطرفه برگزار شود تا کارکنان دیدگاه‌های خود را بیان کنند؛ بین تیم پیاده‌سازی و مدیریت ارتباط قوی وجود داشته باشد؛ اهداف پروژه سیستم اطلاعاتی به شکلی شفاف و صادقانه بیان شود. ۲- فناوری اطلاعات: یک درک مناسب و درست از توانمندی‌های فناوری اطلاعات برای مدیریت فراهم آید؛ فناوری اطلاعات باید برای مهیاسازی اطلاعات موردنیاز و پشتیبانی‌کننده از توانمندی‌های حال و آینده سازمان مورد به‌کارگیری قرار گیرد؛ زیرساخت‌های فناوری اطلاعات باید برای به‌کارگیری از ابزارهای جدید مناسب باشند؛ ۳- رهبری: مدیریت ارشد باید فعالانه در پایه‌گذاری چشم‌انداز و تلاش برای راه‌اندازی سیستم‌های اطلاعاتی شرکت نماید؛ مدیریت نباید تمامی مسئولیت‌های مربوط به هم‌کنشی سیستم‌های اطلاعاتی را به مشاوران تفویض نماید؛ مدیریت ارشد باید نقش فعالی در فازهای مختلف طراحی و اجرای هم‌کنشی سیستم‌های اطلاعاتی داشته باشد؛ مدیریت ارشد باید بازخوردها از سطح سازمان را دریافت و موردتوجه قرار دهد؛ ۴- منابع انسانی: تمایل به تغییر باید در میان کارکنان به‌واسطه تشریح اهداف و تشویق آن‌ها برای حرکت به آن‌سو به وجود آید؛ تیم‌ها باید به شکل مناسبی ترکیب شوند تا اعضای تیم با یکدیگر سازگاری داشته باشند. مدیران باید تردیدها و شک‌های موجود در خصوص نتایج پروژه در میان کارکنان را از بین ببرند. ۵- همسویی استراتژیک: وجود درک مشترکی از تلاش‌های بهبود فرایند بین مدیران باید تضمین شود؛ درک توانمندی‌های فرایند سازمانی باید در بنانهاده اهداف و آرمان‌های استراتژیک

مورد توجه قرار گیرد.

پیشنهادهایی برای پژوهش‌های آتی

۱- بررسی مدل‌های پیاده‌سازی موفق سیستم‌های اطلاعاتی و عملیاتی و انتخاب مدل مناسب برای سازمان‌های دانشگاهی و آموزشی؛ ۲- در زمان‌های متعدد، باید مطالعه بر روی انواع دیگر هم‌کنش‌پذیری از جمله (هم‌کنش‌پذیری ساختاری، هم‌کنش‌پذیری کسب‌وکار و همه جوانب هم‌کنش‌پذیری انجام شود. ۳- تحقیق و بررسی عوامل موفقیت سازمان‌هایی که برای دستیابی هم‌راستایی سیستم‌های اطلاعاتی موفق عمل کرده‌اند. ۴- بررسی تأثیر برون‌سپاری عملیات فناوری اطلاعات در هم‌راستایی استراتژیک. ۵- تحقیق در مورد علل ناکامی سازمان‌ها در دستیابی به هم‌راستایی و هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعاتی. ۶- مقایسه تطبیقی بین سازمان‌های دولتی دارای سیستم‌های اطلاعاتی و عملیاتی هستند؛ بررسی موانع بهبود سیستم‌های اطلاعاتی و فناوری اطلاعات در سازمان.

ORCID


Mehrdad Bavarsad


Omidian


Fatemeh Noshinfard

Mohammadreza

Farhadpour

 <https://orcid.org/0009-0000-4519-4994>

 <https://orcid.org/0000-0002-8241-3954>

 <https://orcid.org/0000-0002-5856-1826>

منابع

- امیدیان باورصاد، مهرداد؛ نوشین‌فرد، فاطمه و فرهادپور، محمدرضا (۱۴۰۰). شناسایی شاخص‌های هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعاتی دانشگاه آزاد اسلامی ایران. *فصلنامه مطالعات کتابداری و علم اطلاعات*، ۱۳ (۴): ۳۲-۱۲.
- نوشین‌فرد، فاطمه؛ امیدیان، مهرداد و فرهادپور، محمدرضا (۱۴۰۰). رتبه‌بندی شاخص‌های هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعاتی واحدهای دانشگاه آزاد اسلامی سال ۱۳۹۹. *دانش‌شناسی*، ۱۴ (۵۲): ۱۱۴-۱۲۹.
- امیدیان باورصاد، مهرداد (۱۴۰۱). شناسایی و رتبه‌بندی شاخص‌های هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعاتی دانشگاهی ایران و ارائه مدل پیشنهادی. رساله دکتری رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی (Ph.D) دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات تهران.
- ابراهیمی‌پور، حسین و دهنویه، رضا (۱۳۹۰). نقش واحد تحقیق و توسعه در سیستم اطلاعات مدیریت دانشگاه. *مدیریت اطلاعات سلامت*، ۹ (۱): ۱۰۰-۹۰.
- ثمری، عیسی و احمدوند، علی (۱۳۸۹). تحلیلی بر جایگاه سیستم‌های اطلاعاتی (IS) ها در مدیریت و برنامه‌ریزی توسعه دانشگاهی با تأکید بر پایگاه داده‌ها. ۳ (۱۲): ۳۳-۹.
- بنائیان، حمید (۱۳۸۷). طراحی سیستم اطلاعات مدیریت معاونت اداری - مالی دانشگاه‌ها. *نشریه پیام مدیریت*، ۲۶ (۱): ۱۷۱-۱۴۵.
- زینلی، ناهید، آسوشه، عباس و ستاره، سوگند. (۱۳۹۶). ارائه مدل هم‌کنش‌پذیری به منظور ایجاد تعامل در سیستم‌های اطلاعات بیمارستان. *مجله انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی*، ۱ (۴): ۱.
- دادمزنی، سید مهدی. (۱۳۷۷). *واژه‌نامه نظام آموزش عالی کشور*. تهران: دبیرخانه مجمع گروه‌های معارف اسلامی، ۱۹۲-۱۹۷.
- صدوقی، فرحناز؛ شاهی، مهربان؛ داوری دولت آبادی، نسرین و ابراهیمی، کمال. (۱۳۹۳). بررسی هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعات بیمارستان مراکز درمانی ایران. *مجله پزشکی هرمزگان*، ۱۸ (۳): ۲۵۷-۲۶۴.

References

- Arvidsson, V., Holmström, J., & Lyytinen, K. (۲۰۱۴). Information systems use as strategy practice: A multi-dimensional view of strategic

- information system implementation and use. *The Journal of Strategic Information Systems*, 23(۱), ۴۵-۶۱.
- Awad, E.M (۲۰۰۰). Management Information System: Concept, Structure, and Application. California: The Benjamin Cummings.
- Doherty, N. F., & Terry, M. (۲۰۰۹). The role of IS capabilities in delivering sustainable improvements to competitive positioning. *The Journal of Strategic Information Systems*, 18(۲), ۱۰۰-۱۱۶.
- Dzemydiene, D., Maskeliūnas, S., & Dzemyda, I. (۲۰۰۸). Interoperability of information system components for monitoring of sewage and intelligent analysis of water resources. *Technological and Economic Development of Economy*, 14(۳), ۲۶۰-۲۷۸.
- Egyedi, T. M. (۲۰۰۷). Standard-compliant, but incompatible? *Computer Standards & Interfaces*, 29(۶), ۶۰۵-۶۱۳.
- Galliers, R. D. (۲۰۱۱). Further developments in information systems strategizing: unpacking the concept. *The Oxford Handbook of Information Systems: Critical Perspectives and New Directions*. Oxford University Press, Oxford, ۳۲۹-۳۴۵.
- Indrajit, R. E., & Djokopranoto, R. (۲۰۰۶). *Manajemen perguruan tinggi modern*. Andi.
- Indrayani, E. (۲۰۱۳). Management of academic information system (AIS) at higher education in the city of Bandung. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 103, ۶۲۸-۶۳۶.
- Iroju, O., Soriyan, A., Gambo, I., & Olaleke, J. (۲۰۱۳). Interoperability in healthcare: benefits, challenges and resolutions. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 3(۱), ۲۶۲-۲۷۰.
- Ismail, N. A etal. (۲۰۰۶). Information technology usage among public institutes of higher learning in Malaysia, Faculty of Assountancy, University Utra Malaysia, Sintor.
- Jihn L. Thomson (۱۹۹۳). Strategic Management, Second Edition, Chapman hall, p, ۶۳.
- Juhary, J. (۲۰۰۵). Malaysian defense a elearning. US-chin Education Review, vol. ۲No. ۹, pp. ۳۵-۴۱.
- Livari, J. (۲۰۰۵). An empirical test of the Delone- Mclean model of information system success. *The DATABASE for Advances in Information Systems*, ۳۶(۲): ۸-۲۷.
- Markus, M. L., & Robey, D. (۲۰۰۴). Why stuff happens: Explaining the unintended consequences of using IT. *The past and future of information systems*, ۶۱-۹۳.
- Peppard, J., & Ward, J. (۲۰۰۴). Beyond strategic information systems: towards an IS capability. *The Journal of Strategic Information Systems*, 13(۲), ۱۶۷-۱۹۴.
- Sambamurthy, V., Bharadwaj, A., & Grover, V. (۲۰۰۳). Shaping agility

through digital options: Reconceptualizing the role of information technology in contemporary firms. *MIS quarterly*, ۲۳۷-۲۶۳.

- Sang, M., Lee, k., & kihyun, k. (۲۰۰۸). Developing a sociotechnical framework for business-IT, No. ۹, pp: ۱۱۶۷-۱۱۸۱.
- Zeid, A., Sundaram, S., Moghaddam, M., Kamarthi, S., & Marion, T. (۲۰۱۹). Interoperability in Smart Manufacturing: Research Challenges. *Machines*, 7(۲), ۲۱.
- Zhao, X., Li, X., Yang, W., Feng, Q., Zhou, Y., & Wang, Q. (۲۰۱۸). Primary health information standard system based on semantic interoperability. *BMC medical informatics and decision making*, ۱۸(۵), ۱۱۲. doi: 10.1186/s12911-018-0696-5.

References [in Persian]

- Baniyan, Hamid (۲۰۰۷). Designing the management information system of the administrative-financial vice-chancellor of universities. *Journal of Management Message*, 26 (۱): ۱۷۱-۱۴۵. [in Persian]
- Dadmarzi, Seyyed Mehdi. (۱۹۹۸). *Dictionary of the country's higher education system*. Tehran: Secretariat of the Assembly of Islamic Education Groups, ۱۹۷-۱۹۲. [in Persian]
- Ebrahimipour, Hossein and Dehnavieh, Reza (۲۰۱۸). The role of research and development unit in university management information system. *Health Information Management*, 9(۱): ۹۰-۱۰۰. [in Persian]
- Noushin Fard, Fatemeh; Omidian, Mehrdad and Farhadpour, Mohammad Reza (۲۰۲۱). Ranking of interoperability indicators of Islamic Azad University in ۲۰۱۹. *Science*, 14 (۵۲): ۱۱۴-۱۲۹. [in Persian]
- Omidian Bavarsad, Mehrdad; Noushin Fard, Fatemeh and Farhadpour, Mohammad Reza (۲۰۲۱). Identifying the interoperability indicators of the information systems of the Islamic Azad University of Iran. *Quarterly Journal of Library and Information Science Studies*, 13 (۴): ۱۲-۳۲. [in Persian]
- Omidian Bavarsad, Mehrdad (۲۰۲۲). Identifying and ranking the interoperability indicators of Iranian university information systems and presenting the proposed model. Ph.D. thesis of Information Science and Epistemology (Ph.D.), Islamic Azad University, Research Sciences Branch, Tehran. [in Persian]
- Samari, Esa and Ahmadvand, Ali (۲۰۰۹). An analysis of the position of information systems (IS) in the management and planning of university development with an emphasis on databases. ۳ (۱۲): ۳۳-۹. [in Persian]
- Sadouqi, Farhanaz; Shahi, Mehraban; Davari Dolatabadi, Nasreen and Ebrahimi, Kamal. (۲۰۱۳). Investigating the interoperability of information systems of hospitals and medical centers in Iran.

Hormozgan Medical Journal, 18(۳): ۲۵۷-۲۶۴. [in Persian]
Zeinali, Nahid, Asoshe, Abbas and Setareh, Sogand. (۲۰۱۶). Presenting an interaction model in order to create interaction in hospital information systems. *Journal of Health and Biomedical Informatics*, 1(۴). [in Persian]

استناد به این مقاله: امیدیان باورصاد، مهرداد، نوشین فر، فاطمه، فرهادپور، محمدرضا. (۱۴۰۱). شناسایی عوامل هم‌کنش‌پذیری سیستم‌های اطلاعات دانشگاهی در دانشگاه آزاد اسلامی: پژوهشی آمیخته، فصلنامه علمی بازیابی دانش و نظام‌های معنایی، ۱۰(۳۴)، ۱۷۹-۲۲۴.

DOI: ۱۰,۲۲۰۵۴/jks.۲۰۲۲,۷۰۶۹۳,۱۵۴۴



Name of Journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial ۴,۰ International License.