

Providing a Framework for Assessing the Continuing Effectiveness of Information Systems in Defense Agencies Using Fuzzy Approach

Noor Mohammad Yaghoubi¹ | Javad Shukuhy²

1. PhD in Policy Management; Associate Professor; University of Sistan and Baluchestan
yaghoubi@hamoon.usb.ac.ir
2. [Corresponding Author] PhD Candidate of Public Administration; University of Sistan and Baluchestan
j_shukuhy@pgs.usb.ac.ir

Iranian Journal of
**Information
Processing &
Management**

Abstract: This study seeks to provide a comprehensive and scientific approach to assess the continuing effectiveness of information systems. In present studies, only the dimensions of effectiveness of information systems have been used to assess these systems. This study is seeking to eliminate the gap. After reviewing the literature and receiving comments of 55 experts of NZAJA IT, the indicators that affecting the effectiveness of information systems in military centers were extracted. In this study, data based on fuzzy analytic hierarchy process as a process of multi-criteria decision were analyzed. A total of 39 criteria and 8 sub-criteria to assess the effectiveness of information systems in military centers were set. The results show that organizational factors and data quality have ranked first and second in evaluating the effectiveness of information systems in military organizations. At the end, the model is used for evaluating the effectiveness of information systems in five military bases.

Keywords: Information Systems; Information Systems Effectiveness; Evaluation Measures; Multiple Attribute Decision Making

Iranian Research Institute
for Science and Technology
ISSN 2251-8223
eISSN 2251-8231
Indexed in SCOPUS, ISC & LISA
Vol.30 | No.4 | pp: 1173-1196
Summer 2015

ارائه چارچوبی برای ارزیابی مستمر اثربخشی سیستم‌های اطلاعاتی در سازمان‌های دفاعی با رویکرد فازی

نورمحمد یعقوبی^۱ | جواد شکوهی^۲

۱. دکتری مدیریت؛ دانشیار؛ دانشگاه سیستان و بلوچستان yaghoobi@hamoon.usb.ac.ir

۲. [پدیدآور رابط] دانشجوی دکتری مدیریت دولتی؛ دانشگاه سیستان و بلوچستان
j_shukuh@pgs.usb.ac.ir

مقاله پژوهشی

دریافت: ۱۳۹۳/۰۷/۱۱

پذیرش: ۱۳۹۳/۱۱/۲۰

دوره ۳۰ شماره ۴

صص. ۱۱۷۳-۱۱۹۶

ادواتر
مدیریت اطلاعات

پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات

فصلنامه علمی پژوهشی

شاپا (چاپی) ۲۲۲۳-۲۲۵۱

شاپا (الکترونیکی) ۸۲۳۱-۲۲۵۱

نمایه در ISC، LISA و Scopus

http://jipm.irandoc.ac.ir

پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران

چکیده: هدف اصلی در این پژوهش ارائه سیستمی جامع و راهکاری علمی برای سنجش و ارزیابی مستمر اثربخشی سیستم‌های اطلاعاتی می‌باشد. در مطالعات موجود، تنها به ابعاد اثربخشی سیستم‌های اطلاعاتی و نه عوامل مؤثر بر اثربخشی این سیستم‌ها برای ارزیابی پرداخته شده است. این مطالعه به دنبال رفع خلاء موجود می‌باشد. پس از مطالعه ادبیات موضوع و دریافت نظرهای ۵۵ نفر از خبرگان سازمان فناوری اطلاعات نزاجا، سنج‌های تأثیرگذار بر اثربخشی سیستم‌های اطلاعاتی در مراکز نظامی استخراج شدند. در پژوهش حاضر، داده‌ها بر اساس فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی به‌عنوان یک فرایند تصمیم‌گیری چندشاخصه تحلیل شده‌اند. در مجموع، ۳۹ زیرمعیار در قالب ۸ معیار اصلی جهت ارزیابی اثربخشی سیستم‌های اطلاعاتی در مراکز نظامی تعیین شدند. نتایج نشان می‌دهد که معیارهای عوامل سازمانی و کیفیت اطلاعات به ترتیب، رتبه‌های اول و دوم را در ارزیابی اثربخشی سیستم‌های اطلاعاتی دارند. در پایان، از مدل مذکور برای ارزیابی اثربخشی سیستم‌های اطلاعاتی در ۵ مرکز نظامی و رتبه‌بندی این مراکز استفاده شده است.

کلیدواژه‌ها: سیستم‌های اطلاعاتی؛ اثربخشی سیستم‌های اطلاعاتی؛ سنج‌های ارزیابی؛ تکنیک تصمیم‌گیری چندشاخصه

۱. مقدمه

با توجه به تغییرات گسترده محیطی و تکنولوژیکی، سازمان‌ها در معرض تحول و دگرگونی بوده و موفقیت نهایی و حتی گاهی بقای آنها به توانایی آنها در جذب و به‌کارگیری اطلاعات و دانش فناوری‌های جدید به منظور خلق نوعی مزیت در سازمان بستگی دارد. بنابراین، سازمان‌ها به دنبال ایجاد سیستم‌های اطلاعاتی و مدیریت مناسب آنها هستند تا اطلاعات و دانش فناوری‌های جدید را به موقع کسب و منتشر کرده و از آن به نحو بهینه استفاده کنند (شکوهی ۱۳۹۳). تقاضای فزاینده سازمان‌ها برای استفاده از فناوری‌های نوین اطلاعاتی و ارتباطی و سرمایه‌گذاری گسترده در این حوزه، نقش و جایگاه مهم سیستم‌های اطلاعاتی در سازمان‌ها را به وضوح آشکار می‌سازد، چرا که سیستم‌های اطلاعاتی نقش چشمگیری در افزایش کارایی و اثربخشی سازمان‌ها دارند، به طوری که لگزیان و همکاران (۱۳۹۱) به نقل از سدان^۱ نقش سیستم‌های اطلاعاتی در اثربخشی سازمان‌ها را حائز اهمیت دانسته و عنوان می‌کند که سازمان‌ها سرمایه‌گذاری سنگینی برای ایجاد و توسعه این سیستم‌ها متقبل می‌شوند.

تا کدمیر (۲۰۰۹) به نقل از مک‌کنزی^۲ نشان می‌دهد که با توجه به سرمایه‌گذاری‌های هنگفت انجام شده در سیستم‌های اطلاعاتی در سازمان‌ها، توجه این هزینه‌ها از طریق بررسی تأثیر سیستم‌های اطلاعاتی در دستیابی به اهداف سازمانی (اثربخشی) ضرورت دارد. بنابراین، ارزیابی اثربخشی سیستم‌های اطلاعاتی به منظور درک ارزش و کارایی و نیز توجه مبالغه‌آمیز سرمایه‌گذاری انجام شده برای ایجاد و توسعه آنها لازم و حیاتی است (لگزیان و همکاران ۱۳۹۱، ۵۷۸). با توجه به اهمیت سیستم‌های اطلاعاتی در موفقیت و پیشبرد اهداف سازمان‌های دفاعی، توجه به عوامل و ابعاد مؤثر بر اثربخشی این سیستم‌ها و سنجش و ارزیابی آنها اجتناب‌ناپذیر می‌باشد.

۲. بیان مسئله

یکی از مهم‌ترین وظایف سازمان فناوری اطلاعات در ارتش، ارزیابی اثربخشی سیستم‌های اطلاعاتی می‌باشد. در سیستم ارزیابی موجود سه مشکل عمده وجود دارد که

1. Seddon
2. McKinsey

عبارت‌اند از:

۱. فقدان شاخص‌های جامع و کامل برای ارزیابی اثربخشی سیستم‌های اطلاعاتی؛
۲. یکسان بودن وزن شاخص‌هایی که به منظور ارزیابی مورد استفاده قرار می‌گیرند؛
۳. فقدان یک راهکار علمی به منظور رتبه‌بندی مراکز نظامی از لحاظ وضعیت اثربخشی سیستم‌های اطلاعاتی.

طی بررسی ادبیات تحقیق، مدل جامعی که دربرگیرنده شاخص‌های مختلف باشد، یافت نشد. اکثر مدل‌های ارزیابی IS، ابعاد اثربخشی سیستم‌های اطلاعاتی همانند کیفیت سیستم‌های اطلاعاتی، عملکرد فردی و عملکرد سازمانی را مورد سنجش قرار می‌دهند (Saunders and Jones 1992; DeLone and McLean 2003 DeLone and McLean 1992; Gable et al. 2008).

از این رو، ما با این مسئله مواجه هستیم که جهت ارزیابی اثربخشی سیستم‌های اطلاعاتی در سازمان‌های نظامی بایستی به چه عوامل و شاخص‌هایی توجه داشته باشیم و از این شاخص‌ها به منظور رتبه‌بندی مراکز نظامی مختلف چگونه استفاده کنیم. این مطالعه با در نظر گرفتن عوامل مختلف - با رویکرد فازی و برای مواجهه با عدم قطعیت‌های موجود - و به عنوان مزیت نسبت به مدل‌های پیشین، جهت سنجش اثربخشی IS و همچنین اولویت‌بندی معیارها و زیرمعیارها سیستمی را در اختیار سازمان‌های نظامی قرار می‌دهد که می‌تواند در سازمان‌های غیرنظامی نیز مورد استفاده قرار گیرد. بنابراین، در این تحقیق ما به دنبال پاسخ به این سؤالات هستیم:

۱. معیارهای اثربخشی سیستم‌های اطلاعاتی کدام‌اند؟
۲. اولویت معیارهای اثربخشی سیستم‌های اطلاعاتی به چه صورت می‌باشد؟
۳. چگونه می‌توان از این معیارها برای ارزیابی اثربخشی سیستم‌های اطلاعاتی در مراکز نظامی استفاده نمود؟

۳. ادبیات پژوهش

۳-۱. سیستم‌های اطلاعاتی و اثربخشی آنها

سیستم‌های اطلاعاتی به طور کلی به جمع‌آوری، پردازش، ذخیره، تحلیل و انتشار

اطلاعات برای یک هدف خاص می پردازند. هر سیستم اطلاعاتی مانند هر سیستم دیگری دارای ورودی و خروجی است. این سیستم با استفاده از فناوری هایی مانند کامپیوتر، ورودی ها را پردازش کرده، خروجی ها را از طریق شبکه های الکترونیکی به کاربران یا سیستم های دیگر می فرستد (رمضانیان و بساق زاده ۱۳۹۰، ۵۰). سیستم های اطلاعاتی نقش مهمی در زندگی سازمانی نوین داشته و دنیای کسب و کار، تجارت، و مدیریت را دچار دگرگونی شگرفی نموده است. در به کارگیری سیستم های اطلاعاتی، مدیران بیش از پیش باید از اثرات ناشی از سیستم ها بر سازمان و افراد آگاهی داشته و نسبت به دستیابی به اهداف تعیین شده اطمینان داشته باشند.

از آنجا تاکدمیر (۲۰۰۹) به نقل از هامیلتون و چرونی^۱ اثربخشی را به عنوان دستیابی به اهداف تعریف می کنند، اثربخشی سیستم های اطلاعاتی را می توان به عنوان دستیابی به اهداف (فردی یا سازمانی) در نظر گرفت. تاکدمیر (۲۰۰۹) به نقل از مالک^۲ سیستم های اطلاعاتی را هنگامی اثربخش می داند که بتواند سازمان را در دستیابی به اهدافش پشتیبانی و حمایت کند. مطالعه مک نالین^۳ و کارلسون^۴ در سازمان های متعدد نشان می دهد که اثربخشی بالای سیستم های اطلاعاتی با عملکرد بالای سازمان مرتبط است (مهدوی و طراح زادگان ۱۳۸۹، ۲۷۳). با توجه به نقش استراتژیک سیستم های اطلاعاتی در سازمان ها، نیاز به داشتن مدلی برای سنجش اثربخشی سیستم های اطلاعاتی در آنها توسط متخصصان و کارشناسان بیش از پیش احساس شده است. در این رابطه یکی از مهم ترین مطالعاتی که در زمینه بررسی عوامل موفقیت سیستم های اطلاعاتی انجام شده، مطالعه دلون و مک لین است که با بررسی پژوهش های قبلی و با هدف انسجام بخشی به پژوهش های مرتبط با ارزیابی سیستم های اطلاعاتی سعی کردند مدل جامعی ارائه نمایند. آنها در این مطالعه شاخص های قابل توجهی از موفقیت سیستم های اطلاعاتی را از طریق شناسایی شش بعد وابسته به هم ارائه می دهند که عبارت اند از: کیفیت سیستم، کیفیت اطلاعات، استفاده، رضایت استفاده کننده، اثر فردی، و اثر سازمانی (نقل از Zaid 2012, 815 در DeLone and McLean 1992). سپس این دو پژوهشگر اصلاحاتی را در مدل ایجاد کرده و کیفیت

1. Hamilton and Chervany

2. Malik

3. McNurlin

4. Carlson

خدمات را به مدل اضافه نموده و اثر فردی و اثر سازمانی را با مزایای خالص جایگزین نمودند (DeLone and McLean 2003, 14).

از نظر گیبل و همکاران یک معیار جامع برای ارزیابی سیستم‌های اطلاعاتی بایستی دربرگیرنده ابعادی باشد که هم گذشته (تأثیرات) و هم آینده (کیفیت) را در نظر گیرد. بدین منظور، این پژوهشگران مدل تأثیر سیستم‌های اطلاعاتی را به‌عنوان یک شاخص جامع ارائه نموده‌اند. این مدل دارای دو نیمه در چهار بعد کیفیت اطلاعات، کیفیت سیستم، اثر فردی، و اثر سازمانی با ۳۷ شاخص می‌باشد (Gable et al. 2008, 387).

بر اساس مطالعات انجام‌شده، عوامل متعددی بر اثربخشی سیستم‌های اطلاعاتی نقش دارند که در این میان عوامل سازمانی، عوامل انسانی، و عوامل فنی از مهم‌ترین عوامل می‌باشند.

به‌طور مثال، جبرائیلی و همکاران در پژوهشی با عنوان عوامل مؤثر بر موفقیت پیاده‌سازی سیستم اطلاعات بیمارستانی به عواملی چون مدیریت پروژه، عوامل سازمانی، عوامل انسانی، و عوامل فنی اشاره داشته‌اند (۱۳۹۲).

در پژوهشی عارف‌نژاد و همکاران، عواملی چون حمایت مدیر ارشد، اختصاص منابع، ساختار تصمیم‌گیری، مدیریت دانش فناوری اطلاعات، هم‌ترازی هدف و سبک مدیریت را به‌عنوان عوامل سازمانی مؤثر بر موفقیت سیستم اطلاعاتی مورد بررسی قرار داده‌اند (۱۳۹۱).

ستون و همکاران (۲۰۰۶) در پژوهشی با عنوان عوامل تأثیرگذار بر پذیرش و اثربخشی سیستم‌های الکترونیک منابع انسانی^۱ به بررسی عوامل سازمانی و فردی پرداخته‌اند. نتایج نشان می‌دهد که ارزش‌ها، اهداف، و منابع سازمانی بر روی سیستم‌ها و فرایندهای سازمانی مؤثرند و ارزش‌ها، اهداف، و منابع فردی بر روی نگرش، مقاصد، و رفتار فردی تأثیرگذار می‌باشند و در نهایت، این عوامل بر روی پیامدهای سازمانی و فردی استفاده از سیستم‌های الکترونیک منابع انسانی تأثیرگذار هستند (Stone et al. 2006).

بدرقه در رساله دکتری خود با عنوان «استلزامات و چالش‌های به‌کارگیری سیستم اطلاعات مدیریت در نظام ترویج و آموزش کشاورزی ایران» به بررسی عوامل مؤثر بر

به کارگیری نظام اطلاعات مدیریت در سازمان ترویج و آموزش کشاورزی پرداخته و آنها را رتبه‌بندی نموده است که عوامل مدیریتی، فرهنگ سازمانی، آموزشی یادگیری، فنی، انسانی و عوامل اقتصادی رتبه اول تا ششم را به ترتیب، کسب کرده‌اند (نقل از بدرقه، ۱۳۸۹ در مهدی زاده ۱۳۹۰، ۴۷).

حسین و همکاران در پژوهشی با عنوان «اثر عوامل تکنولوژیکی بر موفقیت سیستم‌های اطلاعاتی در حوزه دولت الکترونیک» به معرفی و تأثیر عوامل تکنولوژیکی همچون شایستگی IS، تسهیلات IS، یکپارچگی IS، ساختار IS و پشتیبانی از کاربر پرداخته‌اند (Hussein et al. 2007).

در ادامه، برخی از مطالعه‌های انجام شده در زمینه اثربخشی سیستم‌های اطلاعاتی همراه با معیارهای معرفی شده به طور خلاصه در جدول شماره ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱. مطالعه‌های منتخب در زمینه سنجش ابعاد و عوامل مؤثر بر اثربخشی سیستم‌های اطلاعاتی (برگرفته از شکوهی ۱۳۹۳)

نویسندگان	سال	معیارها و شاخص‌های ارائه شده در مدل
حسن زاده و همکاران	۲۰۱۲	کیفیت سیستم، کیفیت اطلاعات، کیفیت خدمات، قصد استفاده، رضایت کاربر، استفاده از سیستم، وفاداری به سیستم، مزایای استفاده از سیستم، دستیابی به اهداف
Zaied	۲۰۱۲	پشتیبانی مدیریت، آموزش، مشارکت کاربران، کیفیت سیستم‌های اطلاعات، سودمندی درک شده، سهولت استفاده، قصد رفتار، رضایت کاربر، استفاده واقعی
Gable et al.	۲۰۰۸	کیفیت سیستم، کیفیت اطلاعات، عملکرد فردی و عملکرد سازمانی
Petter et al.	۲۰۰۸	قابلیت اعتماد سیستم، پیچیدگی سیستم، بهبود بهره‌وری کلی، کاهش هزینه‌ها، سهولت استفاده، سهولت یادگیری، اثربخشی تصمیمات، همدلی، اطمینان، پاسخگویی، به موقع بودن اطلاعات، قابلیت فهم اطلاعات

نویسندگان	سال	معیارها و شاخص‌های ارائه شده در مدل
DeLone and McLean	۲۰۰۳	کیفیت سیستم، کیفیت اطلاعات، کیفیت خدمات، استفاده، قصد استفاده، رضایت استفاده کننده، مزایای خالص
DeLone and McLean	۱۹۹۲	کیفیت سیستم، کیفیت اطلاعات، استفاده، رضایت استفاده کننده، اثر فردی و اثر سازمانی
Saunders and Jones	۱۹۹۲	کیفیت خدمات، کیفیت سیستم، کیفیت اطلاعات، کاربرد، رضایتمندی کاربر، تأثیر فردی، تأثیر بر گروه کاری و اثرات سازمانی
معیارهای مؤثر بر اثربخشی سیستم‌های اطلاعاتی		
جبرائیلی و همکاران	۱۳۹۲	مدیریت پروژه، عوامل سازمانی، عوامل انسانی و عوامل فنی
عارف‌نژاد و همکاران	۱۳۹۱	عوامل سازمانی، یادگیری سازمانی، حمایت مدیر ارشد، اختصاص منابع، ساختار تصمیم‌گیری، مدیریت دانش فناوری اطلاعات، هم‌ترازی هدف و سبک مدیریت
رمضانیان و بساق‌زاده	۱۳۹۰	توانایی جذب و فرهنگ سازمانی
بدرقه	۱۳۸۹	عوامل مدیریتی، عوامل فرهنگ سازمانی، عوامل آموزشی یادگیری، عوامل فنی، عوامل انسانی و عوامل اقتصادی
الهی و همکاران	۱۳۸۹	پشتیبانی از IT/IS، برنامه‌های آموزشی، پذیرش IT/IS، اعتماد کارکنان، امنیت، دانش و آگاهی کارکنان
Chow et al.	۲۰۰۸	عوامل سازمانی، افراد، فرایند، فنی و پروژه
Hussein et al.	۲۰۰۷	شایستگی IS، تسهیلات IS، یکپارچگی IS، ساختار IS و پشتیبانی از کاربر
Stone et al.	۲۰۰۶	عوامل سازمانی و عوامل انسانی

۴. سیستم‌های اطلاعاتی در سازمان‌های دفاعی

امروزه سیستم‌های اطلاعاتی نقش تعیین‌کننده‌ای در موفقیت یا شکست سازمان

دارند. با توجه به اهمیت مبحث تصمیم‌گیری در سازمان‌ها، ارزش سیستم‌های اطلاعاتی برای سازمان از ارزش اطلاعات برای فرایند تصمیم‌گیری ناشی می‌شود (Al-adaileh 2009, 227). از این رو، پرداختن به این سیستم‌ها و بررسی نقش آنها در سازمان‌ها و دستیابی به سیستم‌های اطلاعاتی که برای سازمان‌ها مفید باشند و بتوانند باعث ترقی و توسعه آنها شوند، اهمیت به‌سزایی دارد. به عبارتی، سازمان‌ها برای کسب موفقیت در سیستم‌های اطلاعاتی باید به ارزیابی کیفیت و بهبود سیستم‌های اطلاعاتی بپردازند (مهدوی و طراح‌زادگان ۱۳۸۹، ۲۶۵). ارزیابی موفقیت سیستم‌های اطلاعاتی در مطالعات متعدد به‌عنوان یکی از مهم‌ترین مباحث کلیدی در حوزه سیستم‌های اطلاعاتی عنوان شده است (Al-adaileh 2009, 226)، چرا که کیفیت خروجی این سیستم‌ها نقش مهمی در بهبود عملکرد سازمان دارد (عارف‌نژاد و همکاران ۱۳۹۱، ۸۹).

اطلاعات، منبعی حیاتی در سازمان‌های نظامی است که نیازمند مدیریت صحیح بوده و هدف آن برآوردن نیازهای اطلاعاتی کارکنان و مدیران سطوح مختلف می‌باشد. در این میان، سیستم‌های اطلاعاتی به‌عنوان ابزاری جهت انجام فعالیت‌ها و دستیابی به مأموریت‌های محوله و همچنین، برای رسیدن به یک مدیریت اطلاعاتی مؤثر تلقی می‌شود. هر چند سازمان‌های نظامی نسبت به سایر سازمان‌ها، رویکرد محافظه‌کارانه‌ای در استفاده از سیستم‌های اطلاعاتی به‌ویژه در سیستم‌های متصل به اینترنت دارند، پیشرفت‌های گسترده در زمینه فناوری‌ها و روش‌های امنیت اطلاعات، آگاهی از مزایا و تأثیرات قابل توجه به سیستم‌های اطلاعاتی و اجتناب‌ناپذیر بودن استفاده از این سیستم‌ها را می‌توان نشانه‌ای دال بر تغییر رویکرد محافظه‌کارانه این سازمان‌ها دانست که این خود باعث توجه ویژه و سرمایه‌گذاری در این حوزه گردیده است.

سیستم‌های اطلاعاتی در سازمان‌های دفاعی کارکردهای متنوعی دارد. برخی از این کارکردها عبارت‌اند از:

۱. سیستم‌های اطلاعات منابع انسانی
۲. سیستم‌های مالی و حسابداری
۳. سیستم‌های آماد و لجستیک
۴. سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی
۵. جنگ الکترونیک
۶. شبیه‌سازی عملیات‌های نظامی

امروزه سازمان‌های دفاعی در بسیاری از کارکردهای خود بدون استفاده از سیستم‌های اطلاعاتی و قابلیت‌های آن نمی‌توانند به اهداف و مأموریت‌های خود دست

بایند. موارد مطرح شده لزوم توجه به سیستم‌های اطلاعاتی از ابعاد مختلف مانند اثربخشی سیستم‌های اطلاعاتی، طراحی، استقرار و به کارگیری موفقیت‌آمیز این سیستم‌ها، موانع اثربخشی، و در نهایت نگهداری، سنجش و ارزیابی آنها را مورد تأکید قرار می‌دهند. در این میان، یکی از مهم‌ترین مباحث، ارزیابی اثربخشی سیستم‌های اطلاعاتی در ارتش می‌باشد. از نتایج این ارزیابی‌ها می‌توان در تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی‌های عمده در این حوزه و رتبه‌بندی یگان‌ها و مراکز نظامی استفاده نمود. با توجه به مشکلات اشاره شده جهت سنجش و ارزیابی سیستم‌های اطلاعاتی در ارتش، نیازمند داشتن مدل علمی و مناسب در این خصوص هستیم.

با توجه به اینکه مطالعات متنوعی در زمینه سیستم‌های اطلاعاتی انجام پذیرفته، فقدان یک مدل جامع با تعیین اولویت هر یک از شاخص‌ها به شدت احساس می‌شود. هدف این مقاله نیز برطرف نمودن این خلاء پژوهشی است.

5. روش پژوهش

سه هدف اصلی این پژوهش عبارت‌اند از: تعیین معیارهای اثربخشی سیستم‌های اطلاعاتی در سازمان‌های دفاعی، اولویت‌بندی این معیارها، و در نهایت، آزمون روایی و پایایی مدل با به کارگیری آن در مراکز نظامی. بنابراین، پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی بوده و بر اساس چگونگی به دست آوردن داده‌ها در زمره پژوهش‌های توصیفی و از نوع پیمایشی است. به منظور اجرای صحیح پژوهش و دستیابی به نتایج علمی، سه مرحله تدوین گردید و برای تحقق آن اقدامات زیر به عمل آمد:

مرحله اول: این مرحله مربوط به مطالعات کتابخانه‌ای ادبیات پژوهش و استفاده از تکنیک مصاحبه عمیق به منظور دریافت نظرات متخصصان سیستم‌های اطلاعات سازمان فناوری اطلاعات نراجا و رؤسای فناوری اطلاعات ۵ مرکز نظامی است. مصاحبه یکی از روش‌هایی است که بیشترین کاربرد را در جمع‌آوری داده و اطلاعات دارد. مصاحبه‌های عمیق فردی که به صورت رودررو و نیمه‌ساختارمند است، بیشترین کاربرد را در مرحله اول داشته است. این نوع مصاحبه عبارت است از طرح یک‌سری سؤال‌های از پیش تعیین شده و موضوعات خاص که به مصاحبه‌شونده این امکان را می‌دهد که در دامنه وسیع‌تری به مصاحبه‌گر پاسخ دهد.

بدین منظور، ابتدا لیست جامعی از شاخص‌های مربوط به اثربخشی سیستم‌های اطلاعاتی از طریق مطالعه ادبیات تحقیق استخراج گردید (مطرح‌شده در قسمت ادبیات تحقیق و جدول شماره ۱) و در قالب ۸ معیار دسته‌بندی شد. لیست شاخص‌ها سپس، در اختیار ۵ نفر از خبرگان و کارشناسان سیستم‌های اطلاعاتی که هر کدام چندین سال سابقه کار در این حوزه و در ارزیابی سیستم‌های اطلاعاتی دارند، قرار گرفت. در نهایت، از میان معیارها و زیرمعیارهای شناسایی‌شده در ادبیات تحقیق، با اعمال تغییرات گفته‌شده از سوی خبرگان و انجام اصلاحات لازم (حذف، اضافه یا ادغام)، ۸ معیار و ۳۹ زیرمعیار برابر جدول شماره ۲ انتخاب گردید که مورد اجماع خبرگان قرار گرفت.

در مرحله دوم، پرسشنامه مقایسات زوجی برای مقایسه زوجی معیارها و زیرمعیارهای گفته‌شده طراحی گردید و در اختیار ۵۰ نفر از خبرگان و متخصصان سازمان فناوری اطلاعات نذاجا و همچنین رؤسای واحد فناوری اطلاعات ۵ مرکز نظامی به‌دلیل آگاهی و تخصص علمی و تجربی آنها با موضوع مقاله حاضر قرار گرفت. این پرسشنامه که حاوی ۱۰۷ سؤال با طیف ۹ تایی می‌باشد، درجه اهمیت هر یک از مؤلفه‌ها و شاخص‌های کلیدی مؤثر بر اثربخشی سیستم‌های اطلاعاتی را که از مرحله اول استخراج گردیده بود، مورد بررسی قرار می‌دهد. پرسشنامه، حاوی ۹ ماتریس مقایسات زوجی است. ماتریس اول، مربوط به مقایسات زوجی ۸ معیار اصلی می‌باشد و از پاسخ‌دهندگان خواسته شده که میزان اهمیت هر یک از معیارها را نسبت به هم مشخص سازند. هشت ماتریس دیگر مربوط به مقایسه شاخص‌های تعیین‌شده برای هر یک از معیارها می‌باشد. با توجه به محدودبودن تعداد خبرگان از روش سرشماری استفاده شده است. در تحلیل پرسشنامه‌ها، معیارها و زیرمعیارها با استفاده از فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی توسعه‌یافته چانگ^۱ با رویکرد فازی، وزن‌دهی و رتبه‌بندی شدند.

در مرحله سوم، از مدل ارائه‌شده با استفاده از رویکرد Wen (2009) برای محاسبه اثربخشی سیستم‌های اطلاعاتی در ۵ مرکز نظامی استفاده شد. در این مرحله، به عبارتی، اعتبار و پایایی چارچوب ایجادشده سنجیده خواهد شد.

1. Chang

۶. روایی و پایایی پرسشنامه

به منظور بررسی روایی پرسشنامه از نظرات اساتید و نیز مصاحبه با تعدادی از خبرگان و مسئولان حوزه سیستم‌های اطلاعات سازمان فناوری اطلاعات نراجا و همچنین از ادبیات تحقیق استفاده شده است. با توجه به اینکه پرسشنامه تحقیق به صورت مقایسات زوجی بوده، برای سنجش پایایی آن از نرخ ناسازگاری گوگوس و بوچر^۱ (جدول ۴) استفاده شده که کلیه مقادیر کمتر از ۰/۱ می‌باشد.

۷. چارچوب ارزیابی اثربخشی سیستم‌های اطلاعاتی

ساختار سلسله‌مراتبی معیارها و زیرمعیارهای مرتبط با اثربخشی سیستم‌های اطلاعاتی در سازمان‌های دفاعی

همان‌طور که در جدول ۲ نشان داده شده، اجرای مرحله اول پژوهش به استخراج ۸ معیار اصلی عوامل سازمانی، عوامل انسانی، عوامل فنی، کیفیت سیستم، کیفیت اطلاعات، کیفیت خدمات، عملکرد فردی، و عملکرد سازمانی منجر شده است. برای ۸ معیار گفته شده در مجموع ۳۹ زیرمعیار به دست آمده است.

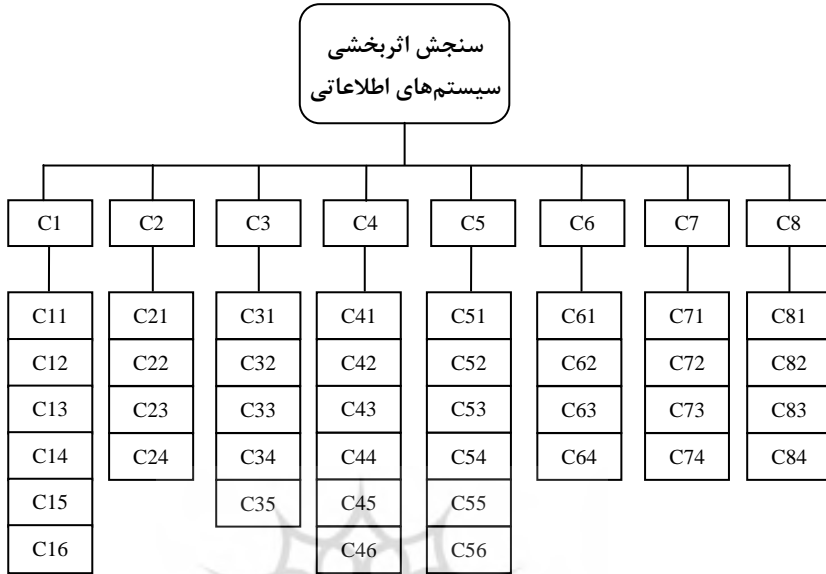
جدول ۲. معیارها و شاخص‌های ارزیابی اثربخشی سیستم‌های اطلاعاتی

علائم اختصاری	شاخص	معیارها	علائم اختصاری	شاخص	معیارها
C51	به موقع بودن	کیفیت	C11	حمایت مدیر ارشد	عوامل
C52	قابلیت درک و فهم	اطلاعات	C12	تخصیص منابع	سازمانی
	اطلاعات	C5			C1
C53	مرتبط بودن		C13	مدیریت دانش IS/IT	
C54	دقیق بودن اطلاعات		C14	پشتیبانی از IS/IT	
C55	جامع و کامل بودن		C15	برنامه‌های آموزشی	
C56	قابلیت استفاده		C16	دانش مدیر عامل	

1. Gogus & Boucher

معیارها	شاخص	علامت اختصاری	معیارها	شاخص	علامت اختصاری
عوامل	پذیرش IS/IT	C21	کیفیت	پاسخ‌گویی	C61
انسانی	دانش کارکنان	C22	خدمات	ارائه راهنمایی و	C62
C2			C6	رهنمود	
	مهارت کارکنان	C23		اطمینان	C63
	اعتماد کارکنان	C24		همدلی	C63
عوامل	تسهیل‌کننده‌های IS/IT	C31	عملکرد	بهبود کارایی	C71
فنی			فردی	مدیران اجرایی	C7
	یکپارچگی IS/IT	C32		اثر بخشی تصمیمات	C72
	امنیت	C33		بهبود بهره‌وری	C73
	پشتیبانی از کاربر	C34		یادگیری	C74
	ساختار IS/IT	C35	عملکرد	کاهش هزینه‌ها	C81
کیفیت	انعطاف‌پذیری سیستم	C41	سازمانی	الزامات ستاد	C82
سیستم	سرعت سیستم‌ها	C42	C8	تغییرات فرایندی	C83
C4	دقت سیستم	C43		بهبود بهره‌وری	C84
				کلی	
	سهولت استفاده	C44			
	سهولت یادگیری	C45			
	پیچیدگی	C46			

در این مطالعه، مطابق نمودار ۱ سطح اول درخت تصمیم، سنجش اثربخشی سیستم‌های اطلاعات (سطح هدف) است که در سطح دوم (سطح شاخص‌ها) به ۸ معیار اصلی و در سطح سوم (سطح گزینه‌ها) به ۳۹ زیرمعیار تقسیم شده است.



نمودار ۱. ساختار سلسله‌مراتبی (ساختار مفهومی تحقیق)

تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه

تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه به‌خاطر برتری آنها نسبت به سایر تکنیک‌ها در ارزیابی گزینه‌های متفاوت، از پرکاربردترین تکنیک‌های تصمیم‌گیری هستند. این تکنیک‌ها همچنین، قابلیت ارزیابی کمی و کیفی معیارها را دارند که برای تکنیک‌های سنتی امکان‌پذیر نیست. تکنیک‌های متنوعی در مواجهه با مسائل تصمیم‌گیری چندشاخصه وجود دارد که تکنیک تاپسیس^۱، غیررتبه‌ای و به‌ویژه فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی از پرکاربردترین آنها هستند. فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی که توسط ساعتی در سال ۱۹۸۰ پایه‌گذاری شد، یک مسئله پیچیده را به سلسله‌مراتبی از اجزاء تقسیم می‌کند. نسخه‌فازی این تکنیک به‌منظور پاسخ‌گویی به شرایط مبهم و عدم اطمینان به‌وجود آمده است. فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی^۲ عبارت است از فازی‌سازی روش AHP کلاسیک با استفاده از اعداد و محاسبات فازی. برای برخورد با ابهام موجود در نظرات انسان‌ها،

1. Topsis
2. FAHP

پروفسور لطفی زاده در سال ۱۹۶۵، نظریه مجموعه‌های فازی را ارائه داد تا عدم قطعیتی را که به علت ابهام و عدم دقت در رویدادها ایجاد شده است، تحت مدل درآورد. چانگ در سال ۱۹۹۲ روشی بسیار ساده را برای بسط فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی به فضای فازی ارائه داد. این روش که مبتنی بر میانگین حسابی نظرات خبرگان و روش نرمالایز ساعتی و با استفاده از اعداد مثلثی فازی توسعه داده شده بود، مورد استقبال محققان قرار گرفت (زنجیرچی ۱۳۹۰، ۱۰۹).

مراحل انجام این روش به قرار زیر می‌باشد (همان ۱۱۱):

مرحله ۱، ترسیم درخت سلسله‌مراتبی: ابتدا ساختار سلسله‌مراتبی تصمیم با استفاده از سطوح هدف، معیار و زیرمعیارها ترسیم می‌شود.

مرحله ۲، تشکیل ماتریس مقایسات زوجی: با استفاده از نظر تصمیم گیرنده، ماتریس

مقایسات با بهره‌گیری از اعداد فازی مثلثی $\tilde{a}_{ij} = (a_{ij}, b_{ij}, c_{ij})$ بر اساس نظرات چندین تصمیم گیرنده تشکیل می‌گردد.

مرحله ۳، محاسبه میانگین حسابی نظرات: میانگین حسابی نظرات تصمیم گیرندگان

به صورت ماتریس زیر محاسبه می‌گردد:

$$\bar{A} = \begin{bmatrix} (1, 1, 1) & \tilde{a}_{12} & \tilde{a}_{1n} \\ \tilde{a}_{21} & (1, 1, 1) & \tilde{a}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ \tilde{a}_{n1} & \tilde{a}_{n2} & (1, 1, 1) \end{bmatrix}$$

$$\tilde{a}_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^{p_{ij}} a_{ijk}}{p_{ij}} \quad i, j = 1, 2, \dots, n$$

مرحله ۴، محاسبه مجموع عناصر سطر: مجموع عناصر سطرها را محاسبه کنید:

$$\bar{s}_i = \sum_{j=1}^n \tilde{a}_{ij} \quad i = 1, 2, \dots, n$$

مرحله ۵، نرمالایز کردن اوزان سطرها: مجموع سطرها به شیوه زیر نرمالایز می‌گردد:

$$\bar{M}_i = \bar{s}_i \otimes \left[\sum_{i=1}^n \bar{s}_i \right]^{-1} \quad i = 1, 2, \dots, n$$

در صورتی که \bar{s}_i را به صورت (li, mi, ui) نشان دهیم، رابط فوق به ترتیب زیر

محاسبه می‌شود:

$$M_1 = \left(\frac{l_1}{\sum_{i=1}^n u_i}, \frac{m_1}{\sum_{i=1}^n m_i}, \frac{u_1}{\sum_{i=1}^n l_i} \right)$$

مرحله ۶، تعیین درجه احتمال بزرگتر بودن: درجه احتمال بزرگتر بودن هر μ_i را نسبت به سایر μ_i ها محاسبه و آن را $d'(A_i)$ می‌نامیم.

درجه احتمال بزرگتر بودن عدد مثلثی فازی $\mu_2=(l_2,m_2,u_2)$ نسبت به عدد مثلثی فازی $\mu_1=(l_1,m_1,u_1)$ برابر است با:

$$V(M_2 \geq M_1) = \text{Sub}_{y \geq x} [\min(\mu_{M_1}(x), \mu_{M_2}(y))]$$

این رابطه را می‌توان مترادفاً به صورت زیر بیان کرد:

$$V(M_2 \geq M_1) = \text{hgt}(M_2 \cap M_1) = \mu_{M_2}(d) = \begin{cases} 1 & m_2 \geq m_1 \text{ و } l_2 \geq u_1 \\ 0 & l_2 \geq u_1 \text{ و } m_2 < m_1 \\ \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} & \text{در غیر این صورت} \end{cases}$$

مرحله ۷، نرمالایز کردن: با نرمالایز کردن بردار وزن‌ها، وزن‌های نرمالایز به دست می‌آید:

$$w = \left[\frac{d'(A_1)}{\sum_{i=1}^n d'(A_i)}, \frac{d'(A_2)}{\sum_{i=1}^n d'(A_i)}, \dots, \frac{d'(A_n)}{\sum_{i=1}^n d'(A_i)} \right]^T$$

وزن‌های فوق، وزن قطعی (غیرفازی) هستند. با تکرار این فرایند، اوزان تمامی ماتریس‌ها به دست می‌آید:

$$v_i = \sum_{j=1}^n \tilde{w}_i \tilde{r}_{ij} \quad \forall i$$

مرحله ۸، ترکیب اوزان: با ترکیب وزن‌های گزینه و معیارها، وزن‌های نهایی به دست می‌آید.

محاسبات فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی با استفاده از روش چاتنگ

با استفاده از ساختار سلسله‌مراتبی (نمودار شماره ۱) و با دنبال کردن گام‌های فرایند فازی که در بالا بدان اشاره شد، نخست نظرات خبرگان (از طریق تبدیل عبارات کلامی به اعداد مثلثی فازی با توجه به جدول شماره ۳) تجمیع، و سپس به منظور اطمینان از

سازگاری ماتریس‌ها، نرخ ناسازگاری (جدول شماره ۴) مطابق روش گوگوس و بوچر محاسبه و در نهایت، وزن نهایی هر یک از معیارها و زیرمعیارها محاسبه می‌شود.

جدول ۳. طیف فازی و عبارت کلامی متناظر (Sevkli 2012)

کد	عبارات کلامی	عدد فازی	کد	عبارات کلامی	کد
1	اهمیت برابر	(۱،۱،۱)	۶	اهمیت زیاد تا خیلی زیاد	(۳،۴،۵،۵)
2	اهمیت کم تا متوسط	(۱،۱،۵،۱،۵)	۷	اهمیت خیلی زیاد	(۵،۵،۵،۶)
3	اهمیت متوسط	(۱،۲،۲)	۸	اهمیت خیلی زیاد تا کاملاً زیاد	(۵،۶،۷)
4	اهمیت متوسط تا زیاد	(۳،۳،۵،۴)	۹	اهمیت کاملاً زیاد	(۵،۷،۹)
5	اهمیت زیاد	(۳،۴،۴،۵)	۶		

با توجه به شاخص‌های CRm و CRg در صورتی که هر دو این شاخص‌ها کمتر از ۰/۱ بودند، ماتریس فازی سازگار است؛ در صورتی که هر دو بیشتر از ۰/۱ بودند، از تصمیم‌گیرنده تقاضا می‌شود تا در اولویت‌های ارائه‌شده تجدیدنظر نماید؛ و در صورتی که تنها CRg یا CRm بیشتر از ۰/۱ بود، تصمیم‌گیرنده تجدید نظر در مقادیر میانی (حدود) قضاوت‌های فازی را انجام می‌دهد (زنجیرچی ۱۳۹۰، ۱۰۹). برای محاسبه وزن نهایی هر یک از معیارها و زیرمعیارها که نشان‌دهنده اهمیت آنها بر اساس نظر خبرگان است، لازم است در هر سطح درجه ارجحیت هر یک از عوامل را نسبت به سایر عوامل مربوطه به دست آورده، سپس اوزان زیرمعیارهای سطح سوم را در وزن معیار مربوط به خود در سطح دوم، ضرب کنیم. جدول شماره ۵، وزن معیارهای سطح دوم و وزن زیرمعیارهای سطح سوم و وزن نهایی هر یک از زیرمعیارها را نشان می‌دهد.

جدول ۴. نرخ سازگاری ماتریس‌های تجمیع‌شده

نرخ سازگاری		عنوان ماتریس‌های تجمیع‌شده	سطوح ساختار سلسله‌مواتب
شاخص CR ^m	شاخص CR ^s		
۰/۰۰	۰/۰۸	ماتریس تجمیع‌شده مقایسات زوجی عوامل کلیدی اثربخشی IS	سطح دوم
۰/۰۲	۰/۰۷	ماتریس تجمیع‌شده مقایسات زوجی زیرمعیارهای عامل سازمانی	سطح سوم
۰/۰۳	۰/۰۸	ماتریس تجمیع‌شده مقایسات زوجی زیرمعیارهای عامل انسانی	
۰/۰۶	۰/۱۰	ماتریس تجمیع‌شده مقایسات زوجی زیرمعیارهای عامل فنی	
۰/۰۷	۰/۱۰	ماتریس تجمیع‌شده مقایسات زوجی زیرمعیارهای کیفیت سیستم	
۰/۰۰	۰/۰۵	ماتریس تجمیع‌شده مقایسات زوجی زیرمعیارهای کیفیت اطلاعات	
۰/۰۱	۰/۰۸	ماتریس تجمیع‌شده مقایسات زوجی زیرمعیارهای خدمات	
۰/۰۲	۰/۰۸	ماتریس تجمیع‌شده مقایسات زوجی زیرمعیارهای عملکرد فردی	
۰/۰۰	۰/۰۴	ماتریس تجمیع‌شده مقایسات زوجی زیرمعیارهای عملکرد سازمانی	

جدول ۵. وزن معیارها و زیرمعیارها

مؤلفه‌ها	وزن نهایی مؤلفه‌ها	شاخص‌ها	وزن محلی	وزن نهایی شاخص‌ها
عوامل سازمانی	۰/۱۷۹۵	حمایت مدیر ارشد	۰/۲۹۳۳	۰/۰۵۲۶۴۷
		تخصیص منابع	۰/۱۳۴	۰/۰۲۴۰۵۳
		مدیریت دانش IS/IT	۰/۱۶۸	۰/۰۳۰۱۵۶
		پشتیبانی از IS/IT	۰/۰۹۲۴	۰/۰۱۶۵۸۶
		برنامه‌های آموزشی	۰/۲۱۶۱	۰/۰۳۸۷۹
		دانش فناوری اطلاعات مدیر	۰/۰۹۵۹	۰/۰۱۷۲۱۴
عوامل انسانی	۰/۱۱۱۷	پذیرش IS/IT	۰/۳۳۹۶	۰/۰۳۷۹۳۳
		دانش کارکنان	۰/۱۷۴۵	۰/۰۱۹۴۹۲

مؤلفه ها	وزن نهایی مؤلفه ها	شاخص ها	وزن محلی	وزن نهایی شاخص ها
		مهارت کارکنان	۰/۱۹۷۳	۰/۰۲۲۰۳۸
		اعتماد کارکنان	۰/۲۸۸۳	۰/۰۳۲۲۰۳
عوامل فنی	۰/۱۱۷۲	تسهیل کننده های IS/IT	۰/۲۰۸	۰/۰۲۴۳۷۸
		یکپارچگی IS/IT	۰/۴۲۲۲	۰/۰۴۹۴۸۲
		امنیت	۰/۶۲۱۱	۰/۰۷۲۷۹۳
		ساختار IS/IT	۰/۰۰۶	۰/۰۰۰۷۰۳
		پشتیبانی از کاربر	۰/۱۲۸۵	۰/۰۱۵۰۶
کیفیت سیستم	۰/۰۹۰۷	انعطاف پذیری	۰/۲۸۵	۰/۰۲۵۸۵
		سرعت سیستم	۰/۱۳۵۹	۰/۰۱۲۳۲۶
		سهولت یادگیری	۰/۱۶۶۶	۰/۰۱۵۱۱۱
		دقت سیستم	۰/۰۹۶۴	۰/۰۰۸۷۴۳
		سهولت کاربرد	۰/۲۱۶۳	۰/۰۱۹۶۱۸۰
		پیچیدگی	۰/۰۹۹۵	۰/۰۰۹۰۲۵
کیفیت اطلاعات	۰/۱۶۹۱	قابلیت کاربرد	۰/۱۸۷۸	۰/۰۳۱۷۵۷
		به موقع بودن	۰/۱۹۴	۰/۰۳۲۸۰۵
		قابلیت فهم	۰/۱۹۲۷	۰/۰۳۲۵۸۶
		مرتبط بودن	۰/۱۱۰۸	۰/۰۱۸۷۳۶
		دقیق بودن	۰/۲۰۶۸	۰/۰۳۴۹۷
		جامع و کامل بودن	۰/۱۰۷۶	۰/۰۱۸۱۹۵
کیفیت خدمات	۰/۰۸۱۸	پاسخ گویی	۰/۲۸۷۴	۰/۰۲۳۵۰۹
		ارائه راهنمایی	۰/۱۸۰۱	۰/۰۱۴۷۳۲
		میزان اطمینان	۰/۲۵۰۶	۰/۰۲۰۴۹۹
		همدلی	۰/۲۸۱۷	۰/۰۲۳۰۴۳
عملکرد فردی	۰/۱۶۱۲	بهبود کارایی	۰/۳۷۷۹	۰/۰۶۰۹۱۷

وزن نهایی شاخص‌ها	وزن محلی شاخص‌ها	شاخص‌ها	وزن نهایی مؤلفه‌ها	مؤلفه‌ها
۰/۰۳۱۳۳۷	۰/۱۹۴۴	اثربخشی تصمیمات		
۰/۰۴۳۱۲۱	۰/۲۶۷۵	بهره‌وری فردی		
۰/۰۲۵۸۰۸	۰/۱۶۰۱	یادگیری		
۰/۰۳۲۴۴۶	۰/۳۶۵۸	کاهش هزینه‌ها	۰/۰۸۸۷	عملکرد
۰/۰۱۷۰۳	۰/۱۹۲	الزامات ستاد		سازمانی
۰/۰۱۸۳۰۸	۰/۲۰۶۴	تغییرات فرایندی		
۰/۰۲۰۸۹۸	۰/۲۳۵۶	بهبود بهره‌وری		

محاسبه اثربخشی سیستم‌های اطلاعاتی در ۵ مرکز نظامی

در این قسمت برای به‌دست آوردن امتیازات اثربخشی از رویکردی که Wen (2009) ارائه کرده، استفاده شده است. در این روش پس از وزن‌دهی و نرمال‌سازی ۳۹ شاخص به‌دست آمده و محاسبه Z استاندارد که به منظور بی‌مقیاس کردن مقادیر انجام می‌شود (مقدار Z بین ۰ و ۱ است)، مقدار هر شاخص در وزن آن شاخص ضرب می‌شود تا امتیاز نهایی اثربخشی سیستم‌های اطلاعاتی که عددی بین ۰ و ۱ است، به‌دست آید. در روش گفته شده برای به‌دست آوردن امتیاز اثربخشی سیستم‌های اطلاعاتی نتایج تحلیل سلسله‌مراتبی فازی به شیوه زیر با روش SAW تلفیق می‌شود.

$$A_i = \sum W_{ij} \times Z_{ij} \quad (1)$$

Z_{ij} مقدار نرمال‌ایز شده i امین معیار و W_{ij} وزن نسبی i امین معیار و z امین شاخص و A_i امتیاز i امین معیار است.

$$E = \sum_{i=1}^8 W_i \times A_i \quad (2)$$

A_i مقدار استاندارد i امین معیار، W_i وزن نسبی i امین معیار، و E امتیاز نهایی اثربخشی سیستم‌های اطلاعاتی مراکز نظامی مورد مطالعه می‌باشد. برای اجرای چارچوب ارائه‌شده سعی بر رتبه‌بندی و مقایسه ۵ مرکز نظامی شده

است. در اینجا از بردن نام این ۵ مرکز خودداری شده و آنها را کدگذاری کرده‌ایم و نتایج نهایی در جدول ۶ خلاصه شده است:

جدول ۶. نتایج رتبه‌بندی و مقایسه ۵ مرکز نظامی

کد مرکز نظامی	MO1	MO2	MO3	MO4	MO5
نمره اثربخشی	۰/۰۷۶۷۳۶	۰/۰۶۷۴۹۴	۰/۰۶۰۸۵۵	۰/۰۷۰۷۲۰	۰/۰۷۲۷۷۰
رتبه	۱	۴	۵	۳	۲

۸. نتیجه‌گیری

با توجه به نقش استراتژیک سیستم‌های اطلاعاتی در سازمان‌ها، به منظور اطمینان از اثربخش بودن سیستم‌های اطلاعاتی در دستیابی به اهداف تعیین شده، بایستی شاخص‌های اثربخشی سیستم‌های اطلاعاتی را شناسایی و اولویت‌بندی نمود. هدف اصلی این مطالعه، ارائه سیستمی جامع و کاربردی جهت بررسی وضعیت اثربخشی سیستم‌های اطلاعاتی در مراکز نظامی و رتبه‌بندی این مراکز می‌باشد. بدین منظور، با مطالعه ادبیات موجود و انجام مصاحبه با خبرگان، ۸ مؤلفه به همراه ۳۹ شاخص شناسایی شد. در مرحله بعد مؤلفه‌ها و شاخص‌های به دست آمده با استفاده از فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی، وزن‌دهی و اولویت‌بندی گردید. سپس، شاخص‌های شناسایی شده در مراکز نظامی مورد ارزیابی قرار گرفت و در نهایت، مقادیر به دست آمده با اوزان به دست آمده از فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی، ترکیب و وضعیت اثربخشی سیستم‌های اطلاعاتی مراکز مورد نظر مشخص گردید.

مزیت‌های این مطالعه را می‌توان به شرح ذیل بیان نمود:

۱. ارائه مدلی جامع با شاخص‌های متنوع برای استفاده در سازمان‌ها، به خصوص در سازمان‌های دفاعی؛
۲. استفاده از تکنیک فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی، زیرا هم از نظر علمی یک روش شناخته شده و توانمند است و هم درک و کاربرد آن در عمل ساده است؛
۳. استفاده از رویکرد فازی به واسطه مقابله با عدم اطمینان و ابهام موجود در معیارها و زیرمعیارهای مرتبط با اثربخشی سیستم‌های اطلاعاتی؛

۴. ارائه راهکار کاربردی برای ارزیابی اثربخشی سیستم‌های اطلاعاتی در سازمان‌های دفاعی و رتبه‌بندی سازمان‌ها.

نتایج به‌دست آمده از تحلیل سلسله‌مراتبی فازی بیانگر آن است که معیار عوامل سازمانی (۰/۱۷۹) در رتبه اول قرار گرفت. هفت معیار دیگر به ترتیب، در رتبه‌های دوم تا هشتم عبارت‌اند از: کیفیت اطلاعات (۰/۱۶۹)، عملکرد فردی (۰/۱۶۱)، عوامل فنی (۰/۱۱۷)، عوامل انسانی (۰/۱۱۱)، کیفیت سیستم (۰/۰۹۰)، عملکرد سازمانی (۰/۰۸۸) و کیفیت خدمات (۰/۰۸۱). همچنین، زیرمعیار امنیت (۰/۰۷۲۷) از معیار عوامل فنی، زیرمعیار بهبود کارایی مدیران اجرایی (۰/۰۶۰۹) از معیار عملکرد فردی و زیرمعیار حمایت مدیر ارشد (۰/۰۵۲۶) از معیار عوامل سازمانی بیشترین درجه اهمیت را کسب نموده‌اند. این پژوهش نشان می‌دهد که برای موفقیت سیستم‌های اطلاعاتی در دستیابی به اهداف سازمانی باید به ۸ بعد اصلی (عوامل سازمانی، عوامل انسانی، عوامل فنی، کیفیت سیستم، کیفیت اطلاعات، کیفیت خدمات، عملکرد فردی، و عملکرد سازمانی) توجه نموده و سعی کرد که با سنجش و شناسایی نقاط قوت و ضعف سازمان در هر یک از ابعاد با استفاده از شاخص‌های معرفی شده برای هر بعد، راه را برای اثربخشی سیستم‌های اطلاعاتی در سازمان هموار نمود. یافته‌های این پژوهش که در بستر سازمان‌های نظامی مورد آزمون قرار گرفته، مدل جامعی را معرفی می‌کند که شامل عوامل کلیدی موفقیت سیستم‌های اطلاعاتی در سازمان‌های نظامی است و تفاوت آن با تحقیقات پیشین، توجه به ابعاد بیشتر و سنجش و رتبه‌بندی آنها بر اساس واقعیت جاری در سازمان‌های نظامی است. از نکات مثبت این پژوهش، تطابق نتایج حاصل با سایر مطالعات معتبر داخلی و خارجی است. به‌طور مثال، برابر یافته‌های پژوهش (Chow & Cao (2008) و عارف‌نژاد و همکاران (۱۳۹۱)، عوامل سازمانی یکی از عوامل مؤثر بر موفقیت سیستم‌های اطلاعاتی می‌باشد. Hussein et al. (2007) یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر اثربخشی سیستم‌های اطلاعاتی را عوامل فنی معرفی می‌کنند. در پژوهش دیگری سالمرون و هیئرر منابع انسانی شایسته و مناسب را برای توسعه سیستم اطلاعات اجرایی لازم و ضروری می‌دانند (Salmeron and Herrero 2005). نکته قابل توجه این است که در مطالعات موجود هر یک از عوامل به‌صورت جداگانه مورد بررسی قرار گرفته است، در حالی که در تحقیق حاضر، عوامل

سازمانی، انسانی و فنی به صورت هم‌زمان مورد بررسی بوده‌اند.

آنچه که در این پژوهش به عنوان نتیجه‌گیری نهایی مطرح شده، ارائه چارچوبی برای ارزیابی اثربخشی سیستم‌های اطلاعاتی است. این چارچوب، یک راهکار عملی به منظور سنجش اثربخشی سیستم‌های اطلاعاتی در مراکز مختلف و همچنین، رتبه‌بندی این مراکز را ارائه می‌دهد. کاربرد عملی چارچوب ارائه‌شده به شرح ذیل می‌باشد:

مرحله ۱. ارائه لیست جامعی از شاخص‌ها، مستخرجه از ادبیات تحقیق و مصاحبه

مرحله ۲. وزن‌دهی به شاخص‌ها و تعیین وزن نسبی مبتنی بر فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی

مرحله ۳. بررسی وضعیت موجود سیستم‌های اطلاعاتی با توجه به شاخص‌های مستخرجه و تعیین مقدار استاندارد هر یک از شاخص‌ها

مرحله ۴. مقادیر به‌دست آمده در مرحله ۳ با وزن‌های نسبی به‌دست آمده در مرحله ۲ با استفاده از روش SAW (برابر فرمول‌های ارائه‌شده) ترکیب شده و بدین ترتیب، نمره اثربخشی سیستم‌های اطلاعاتی در مراکز مختلف تعیین گردیده است.

در نهایت، به منظور جهت‌دهی پژوهش‌های آتی پیشنهاد می‌شود که:

۱. چارچوب ارائه‌شده به کمک ترکیبی از روش‌های فازی با دیگر روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه، همچون فرایند تحلیل شبکه‌ای توسعه داده شود.
۲. این تحقیق در سایر سازمان‌ها انجام گرفته و نتایج به‌دست آمده با نتایج پژوهش حاضر مقایسه گردد.

فهرست منابع

- الهی، شعبان، بهنام عبدی، و حسن دانایی‌فرد. ۱۳۸۹. پذیرش دولت الکترونیک در ایران: تبیین نقش متغیرهای فردی، سازمانی و اجتماعی مطرح در پذیرش فناوری. *چشم‌انداز مدیریت دولتی*: ۱: ۶۷-۴۱.
- جبرائیلی، محمد، مریم احمدی، حبیب‌اله پیرنژاد، زهرا نیازخانی، سالار سالاری، و احمد صادقی. ۱۳۹۲. عوامل مؤثر بر موفقیت پیاده‌سازی سیستم اطلاعات بیمارستانی. *مجله دانشگاه علوم پزشکی قزوین* ۱۷ (۳): ۲۹-۳۳.

- رمضانیان، محمدرحیم، و نرجس بساق‌زاده. ۱۳۹۰. تأثیر توانایی جذب و فرهنگ سازمانی بر موفقیت اجرای IS در شرکت‌های تولیدی قطعات خودروی استان گیلان. *مدیریت فناوری اطلاعات* ۳ (۹): ۶۸-۴۱.
- زنجیرچی، محمود. ۱۳۹۰. *فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی*. تهران: انتشارات صناعی شه میرزادی.
- شکوهی، جواد. ۱۳۹۳. ارائه مدل ترکیبی عوامل کلیدی مؤثر بر اثربخشی سیستم‌های اطلاعاتی در ارتش جمهوری اسلامی ایران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه سیستان و بلوچستان.
- عارف‌نژاد، محسن، طیبه امیرخانی، و محمد سبحانی. ۱۳۹۱. تبیین عوامل مؤثر بر موفقیت سیستم‌های اطلاعاتی: با تأکید بر نقش عوامل سازمانی و یادگیری سازمانی. *مدیریت فناوری اطلاعات* ۴ (۱۳): ۸۹-۱۱۴.
- لگزیان، محمد، شمس‌الدین ناظمی، و فاطمه دادمند. ۱۳۹۱. ارزیابی موفقیت سیستم اطلاعاتی مالی دانشگاه فردوسی مشهد با به‌کارگیری مدل تعدیل‌شده دلون و مک‌لین. *پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات* ۲۷ (۳): ۵۹۶-۵۷۷.
- مهدوی، عبدالمحمد، و فرخ طراح‌زادگان. ۱۳۸۹. *سنجش کیفیت و اثربخشی سیستم‌های اطلاعات سازمانی*. تهران: انتشارات نظری.
- مهدی‌زاده، عبدالله. ۱۳۹۰. بررسی موانع استقرار سیستم اطلاعات مدیریت در ادارات دولتی ایلام. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد سنندج.
- Al-adaileh, R. 2009. An Evaluation of Information Systems Success: A User Perspective- the Case of Jordan Telecom Group. *European Journal of Scientific Research* 37 (2): 226-239.
- Chow, T., and D.B. Cao. 2008. A survey study of critical success factors in agile software projects. *The Journal of Systems and Software* 81: 961-971.
- DeLone W. H., E. R. McLean. 1992. Information systems success: The Quest for the Dependent Variable. *Information Systems Research* 3 (1): 60-90.
- _____. 2003. The DeLone and McLean model of information systems success: A ten-year update. *Journal of Management Information Systems* 19 (4): 9-30.
- Gable, Guy G., D. Sedera, and T. Chan. 2008. Re-conceptualizing information system success: the IS-Impact Measurement Model. *Journal of the Association for Information Systems* 9 (7): 377-408.
- Gogus, O., T. Boucher. 1998. Strong transitivity, rationality and weak monotonicity in fuzzy pairwise comparisons. *Fuzzy Sets and Systems* 94: 133-144.
- Hussein, R., N. S. Abdul Karim, and M. H. Selamat. 2007. The impact of technological factors on information systems success in the electronic-government context. *Business Process Management Journal* 13 (5): 613-627.
- Petter S., W. Delon, and E. Mclean. 2008. Measuring information systems success: models, dimensions, measures, and interrelationships. *European Journal of Information Systems* 17:

236-263.

- Saaty, T. L. 1980. *The Analytic Hierarchy Process*. New York: McGraw-Hill.
- Salmeron, J., Herrero, I. 2005. An AHP-based methodology to rank critical success factors of executive information systems, *Computer Standards & Interfaces*, 28, 1-12.
- Saunders, C. S. & J. W. Jones. 1992. Measuring Performance of the Information Systems Function. *Journal of Management Information Systems* 8 (4): 63-73.
- Stone, D., E. Stone-Romero, and K. Lukaszewski. 2006. Factors affecting the acceptance and effectiveness of electronic human resource systems. *Human Resource Management Review* 16: 229-244.
- Tokdemir, G. 2009. An Assessment Model For WEB-BASED Information System Effectiveness. Thesis Submitted To The Graduate School Of Informatics Of The Middle-East Technical University, In Partial Fulfillment Of The Requirements For The Degree Of Doctor of Philosophy.
- Wen, Y. 2009. An effectiveness measurement model for knowledge management. *Knowledge-Based Systems* 22: 363-367.
- Zaied, Abdel Nasser H. 2012. An Integrated Success Model for Evaluating Information System in Public Sectors. *Journal of Emerging Trends in Computing and Information Sciences* 3 (6): 814-825.

