# Identifying, Prioritizing and Modeling the Affecting Factors on the Implementation of Effective Information Technology Governance Using Fuzzy Delphi, DEMATEL **and Analytic Network Process**

**Sedigheh Derakhshideh**
Master of Management Information Systems; University of Tehran; Tehran, Iran Email: sderakhshideh71@ut.ac.ir

**Seyed Mohammad Mahmoudi***
PhD in Information and Communication Science (systems design trends); Associate Professor; University of Tehran; Tehran, Iran;
Email: mahmoudi@ut.ac.ir

**Hamid Reza Yazdani**
PhD in Human Resource Management; Assistant Professor; University of Tehran; Tehran, Iran Email: hryazdani@ut.ac.ir

**Received: 11, Mar. 2019** **Accepted: 07, Apr. 2020**

**Abstract:** Today, due to the importance and expansion of the use of information technology, many organizations are witnessing problems and inconsistencies regarding the non-fulfillment of business needs due to the high volume of investment in information technology. One of the reasons for this discrepancy is the lack of alignment between the IT strategy and the business strategy, and therefore the lack of effective implementation of information technology governance. Therefore, the most important goal of this research is to provide a model for identifying and ranking the factors affecting IT governance. For this purpose, combined approach of fuzzy DEMATEL and fuzzy ANP has been used. In this study, the data of 20 experts in the field of information technology is collected through a questionnaire. Therefore, the research method is descriptive survey based on the nature and data collection and in terms of purpose, it is a practical development. In order to achieve the goals and answer the research questions, this research has been done in three main phases. In the first stage, by reviewing the literature and evaluating the results of studies, a context for the comprehensive identification and extraction of factors and sub-factors affecting IT governance and their

* Corresponding Author

Iranian Journal of Information Processing and Management

Iranian Research Institute for Information Science and Technology (IranDoc)
ISSN 2251-8223
eISSN 2251-8231
Indexed by SCOPUS, ISC, & LISTA
Vol. 35 | No. 4 | pp. 979-1012
Summer 2020

classification is provided. Following, for the screening the identified variables, fuzzy Delphi technique has been used and with the opinion of experts, the classification of 21 key sub-factors among the 7 main factors have been confirmed. In the second step, internal relationships between the main factors are calculated using fuzzy DEMATEL method and the location of the network is plotted. Finally combined DEMATEL and fuzzy ANP and fuzzy ANP method has been used to weigh the factors and rank them. One of the most important results of the current research is to identify the causes and prioritize the effective factors in implementing information technology governance in organizations. These priorities indicate that, among other factors, the position of information technology in organizational structure in the weight of networks analysis has the first priority. Also, by DEMATEL method the IT strategy factor with the highest output vector has been identified as the most influential factor and the support and skills of senior IT managers with the highest total output and input vector have been identified as the most interactive factor.

**Keywords:** Information Technology, Information Technology Governance, Fuzzy Delphi, Fuzzy DEMATEL, Analytic Network Process

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

# شناسایی، اولویت‌بندی و مدل‌سازی عوامل مؤثر بر پیاده‌سازی حکمرانی فناوری اطلاعات اثربخش با استفاده از روش دلفی فازی، دیمتل فازی و فرایند تحلیل شبکه‌ای


**صدیقه درخشیده**
کارشناسی ارشد مدیریت سیستم های اطلاعاتی؛ پردیس فارابی؛ دانشگاه تهران؛ تهران، ایران؛
sderakhshideh71@ut.ac.ir

**سید محمد محمودی**
دکتری علوم اطلاعات و ارتباطات؛ دانشیار؛ گروه مدیریت و تکنولوژی؛ پردیس فارابی دانشگاه تهران؛ تهران، ایران؛ پدیدآور رابط mahmoudi@ut.ac.ir

**حمیدرضا یزدانی**
دکتری مدیریت منابع انسانی؛ استادیار؛ گروه بازرگانی و کسب‌وکار؛ پردیس فارابی دانشگاه تهران؛ تهران، ایران hryazdani@ut.ac.ir



پژوهش‌نامهٔ پردازش و مدیریت اطلاعات

**دریافت:** ۱۳۹۷/۱۲/۲۰ **پذیرش:** ۱۳۹۹/۰۱/۱۹ مقاله برای اصلاح به مدت پنج ماه نزد پدیدآوران بوده است.



**چکیده:** امروزه با توجه به اهمیت و گسترش به‌کارگیری فناوری اطلاعات، بسیاری از سازمان‌ها شاهد بروز مشکلات و تناقضاتی در رابطه با عدم برآورده شدن نیازهای کسب‌وکار با توجه به حجم بالای سرمایه‌گذاری در زمینهٔ فناوری اطلاعات هستند. یکی از دلایل این تناقض نبودِ همسویی بین راهبرد فناوری اطلاعات و راهبرد کسب‌وکار و در نتیجه، عدم پیاده‌سازی حکمرانی فناوری اطلاعات اثربخش است. از این رو، مهم‌ترین هدف پژوهش پیشِ رو ارائهٔ مدلی در راستای شناسایی و رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر حکمرانیِ فناوری اطلاعات است. به این منظور، از رویکرد ترکیبی «دیمتل» و «ای‌اِن‌پی» فازی استفاده شده است. در این پژوهش، داده‌های ۲۰ نفر از خبرگان حوزهٔ فناوری اطلاعات از طریق پرسشنامه گردآوری می‌شود. بنابراین، روش پژوهش بر مبنای ماهیت و گردآوری داده‌ها توصیفی از نوع پیمایشی و از نظر هدف، توسعه‌ای-کاربردی است. این پژوهش جهت تحقق اهداف و پاسخ به سؤال‌های پژوهش در سه



فصلنامه | علمی پژوهشی
پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک)
شاپا (چاپی) ۸۲۲۳-۲۲۵۱
شاپا (الکترونیکی) ۸۲۳۱-۲۲۵۱
نمایه در LISTA، ISC، و SCOPUS
jipm.irandoc.ac.ir
دورهٔ ۳۵ | شمارهٔ ٤ | ص‌ص ۹۷۹-۱۰۱۲
تابستان ۱۳۹۹

فاز اصلی انجام گردید. در مرحلهٔ اول، با مرور ادبیات و ارزیابی نتایج مطالعات، زمینه برای شناسایی و استخراج جامع عوامل و زیرعوامل مؤثر بر حکمرانی فناوری اطلاعات و دسته‌بندی آن‌ها فراهم شد. در ادامه، به‌منظور غربال‌سازی متغیرهای شناسایی‌شده، تکنیک دلفی فازی مورد استفاده قرار گرفته و با نظرسنجی خبرگان، دسته‌بندی ۲۱ زیرعامل کلیدی در بین ۷ عامل اصلی تأیید شده است. در مرحلهٔ دوم، روابط درونی بین عوامل اصلی با استفاده از روش «دیمتل» فازی محاسبه و جانمایی شبکه ترسیم گردیده است. در نهایت، «دیمتل» و «ای‌ان‌پی» فازی ترکیب شده و به‌منظور وزن‌دهیِ عوامل و رتبه‌بندی آن‌ها از روش «ای‌ان‌پی» فازی استفاده شده است. از نتایج مهم تحقیق، شناساییِ عوامل علّی و مدل‌سازی عوامل مؤثر بر پیاده‌سازی حکمرانی فناوری اطلاعات در سازمان‌هاست. اولویت‌بندی عوامل مذکور نشان می‌دهد که در میان عوامل اصلی تحقیق، جایگاه فناوری اطلاعات در ساختار سازمانی در وزن‌دهی با تحلیل شبکه‌ای دارای رتبهٔ اول است. با روش «دیمتل» نیز عامل استراتژی فناوری اطلاعات با بیشترین بردار خروجی به‌عنوان تأثیرگذارترین عامل، و حمایت و مهارت‌های مدیران ارشد در حوزهٔ فناوری اطلاعات با بیشترین مجموع بردار خروجی و ورودی به‌عنوان پرتعامل‌ترین عامل شناسایی شده است.

**کلیدواژه‌ها:** فناوری اطلاعات، حکمرانی فناوری اطلاعات، روش دلفی فازی، دیمتل فازی، فرایند تحلیل شبکه‌ای

## ۱. مقدمه

فناوری اطلاعات به‌عنوان یکی از مهم‌ترین محورهای توسعه در جهان به شمار می‌آید و بسیاری از کشورهای جهان، توسعهٔ فناوری اطلاعات را به‌عنوان یکی از مهم‌ترین زیرساخت‌های توسعهٔ خود قرار داده‌اند (شهسواری‌پور و همکاران ۱۳۹۶). امروزه، سازمان‌های مختلف سرمایه‌گذاری زیادی - بیش از ۵۰ درصد سرمایه‌گذاری ثابت سازمان را- در زمینهٔ فناوری اطلاعات انجام می‌دهند (Simonsson, Johnson and Ekstedt 2010). آنچه برای این سازمان‌ها بسیار مهم است، این است که فناوری به‌عنوان یک منبع راهبردی در جهت رسیدن به اهداف راهبردی آن‌ها مورد استفاده قرار گیرد (Ali and Green 2012). به‌عبارت دیگر، همسویی راهبردی فناوری اطلاعات بهترین شکل ممکنِ استفاده از منابع فناوری اطلاعات به‌منظور نیل به اهداف سازمان است (شهسواری‌پور و همکاران ۱۳۹۶). این همسویی هدف اصلی حکمرانی فناوری اطلاعات[1] است (خدیور و نادری ۱۳۹۳). بسیاری از سازمان‌های پیشرو از حکمرانی فناوری اطلاعات بهره برده‌اند تا در سودآوری، ذیحسابی، نظم و سایر موارد مزیت کسب نمایند (Lee and Setiawan

1. information technology governance

2013). بنابراین، حکمرانی فناوری اطلاعات اثربخش برای کسب اهداف عملکرد سازمانی ضروری است، زیرا سازمان‌ها با حکمرانی فناوری اطلاعات غیرمؤثر و ناکارآمد در اثر وجود علت‌هایی مانند داشتن کیفیت نامناسب اطلاعات، هزینه‌های عملیاتی بالا، شکست طرح‌های فناوری اطلاعات و یا اجرای آن‌ها با صرف هزینه‌های بالا موقعیت رقابتی خود را از دست داده و یا عملکرد واحدهای فناوری اطلاعات و یا خود سازمان تضعیف می‌گردد (Ali and Green 2012). با توجه به مطالب ذکرشده که نشان‌دهندهٔ اهمیت بسیار زیاد موضوع است، به نظر می‌رسد که بسیاری از سازمان‌ها در دنیای رقابتی امروز به اهمیت روزافزون حکمرانی فناوری اطلاعات پی برده و آن را به‌کار گرفته‌اند. البته، درصد بالایی از این سازمان‌ها در پروژه‌های خود دچار شکست شده‌اند. این است که مطالب پیش‌گفته، ضرورت توجه خاص به حکمرانی فناوری اطلاعات و اهمیت شناسایی عوامل و زیرعوامل کلیدی مؤثر بر حکمرانی فناوری اطلاعات را تبیین می‌کند. عوامل تأثیرگذار بر حکمرانی فناوری اطلاعات، متنوع و مربوط به حوزه‌ها و زمینه‌های مختلف است و بالطبع تأثیرگذاری آن‌ها بر حکمرانی فناوری اطلاعات متفاوت است. بنابراین، صرف منابع و هزینهٔ سازمان به‌صورت یکسان برای تمامی این عوامل منطقی به نظر نمی‌رسد و باید با توجه به نوع فعالیت و استراتژی‌های سازمان نسبت به اولویت‌بندی آن‌ها اقدام کرد. برای این کار ضروری است که عوامل مؤثر بر حکمرانی فناوری اطلاعات شناسایی شده و اولویت‌بندی آن‌ها تعیین شود. سازماندهی مقاله به این شکل است که پس از بیان مقدمه در بخش اول، در ادامه، به تبیین مبانی نظری پژوهش شامل مفاهیم حکمرانی فناوری اطلاعات و بررسی پیشینهٔ پژوهش پرداخته می‌شود. در بخش بعدی، روش پژوهش بیان می‌گردد. سپس، داده‌ها تحلیل می‌شود و در نهایت، پس از بحث در مورد یافته‌های تحقیق، نتیجه‌گیری مطالعه ارائه می‌گردد. برای تفهیم بهتر مطالب ذکرشده، شکل ۱، مراحل انجام فرایند تحقیق را نشان می‌دهد. در این مطالعه، با توجه به مطالب گفته‌شده به شناسایی و مدل‌سازی عوامل مؤثر بر حکمرانی فناوری اطلاعات پرداخته شده است.

**شکل ۱. الگوریتم اجرای پژوهش**

### ۲. مبانی نظری و پیشینه‌ها

با مطرح‌شدن فناوری اطلاعات به‌عنوان یک عامل مهم رقابتی و برتری سازمان در محیط پررقابت کنونی، سازمان‌های مختلف در پی حرکت به‌سوی این فناوری در درون خود هستند. اما برای موفقیت سازمان‌ها در محیط پرتلاطم کسب‌وکار امروزی، جهت‌گیری همهٔ بخش‌های سازمان، به‌خصوص بخش فناوری اطلاعات در راستای مسیر راهبردی آن ضروری است و اینجاست که مفهوم همسویی راهبردهای فناوری اطلاعات و

کسب‌وکار (حکمرانی فناوری اطلاعات) نمایان می‌شود (شهسواری‌پور و همکاران ۱۳۹۶). در اوایل دهۀ ۶۰، محققان مشغول بررسی و پرداختن به مفاهیم بنیادین حکمرانی فناوری اطلاعات بودند، اما این موضوع تنها در پایان دهۀ ۹۰ در آن هنگام که نوشته‌هایی در مورد چارچوب حکمرانی سیستم‌های اطلاعاتی و بعدها چارچوب حکمرانی فناوری اطلاعات عرضه شد، رفته‌رفته و به‌طوری چشمگیر در ادبیات دانشگاهی برای خود جایی پیدا کرد (Munisi and Randoy 2013; Bryman and Nilsson 2011).

در این بخش، مفهوم حکمرانی فناوری اطلاعات و عوامل مهم جهت استقرار اثربخش حکمرانی فناوری اطلاعات مبتنی بر ادبیات موجود در این حوزه بررسی خواهد شد. در خصوص تعریف حکمرانی فناوری اطلاعات دیدگاه‌های متفاوتی وجود دارد. دپارتمان اطلاعات صنعتی و سیستم‌های کنترلی «انستیتو فناوری سلطنتی سوئد» در سال ۲۰۰۶، به‌منظور ارائۀ یک تعریف جامع از حکمرانی فناوری اطلاعات، به بررسی بیش از ۹۷ مقاله و تحلیل روی ۶۰ جزء مختلف پرداخت و در نهایت، به این نتیجه رسید که تعریف جامع و واحدی که همه روی آن اجماع داشته باشند، وجود ندارد (خدیور و نادری ۱۳۹۳). در پژوهش حاضر، یکی از تعاریف مورد استقبال از حکمرانی فناوری اطلاعات که متعلق به «ون گرمبرگن» است، ارائه شده است. وی حکمرانی فناوری اطلاعات را این‌گونه بیان می‌کند: «حکمرانی IT چارچوبی جامع از ساختارها، فرایندها و سازوکارهای ارتباطی است. ساختارها دربرگیرندۀ مسئولیت‌هایی مانند مدیران اجرایی و کمیته‌های مختلف IT هستند. فرایند، به تصمیم‌گیری‌های استراتژیک و پایش اطلاق می‌شود. سازوکارهای ارتباطی، شامل مشارکت کسب‌وکار و فناوری اطلاعات، گفت‌وگوهای استراتژیک و تسهیم یادگیری است». بنابراین، طبق تعریف «حکمرانی فناوری اطلاعات مسئولیت مدیران و هیئت مدیره است و شامل رهبری و ساختارهای سازمانی و فرایندهایی است که اطمینان حاصل می‌کند که فناوری اطلاعات راهبردها و اهداف سازمانی را ادامه و گسترش می‌دهد» (Ojo, Janowski and Awotwi 2013).

عوامل مختلفی بر اجرا و به‌کارگیری اثربخش حکمرانی فناوری اطلاعات در سازمان‌ها تأثیر دارد. قبل از هر چیز سازمان‌ها باید جهت به‌کارگیری و استفادۀ بهینه از فناوری اطلاعات و همچنین، اجرا و پیاده‌سازی حکمرانی فناوری اطلاعات زمینه‌سازی لازم و مطلوب را داشته باشند تا بتوانند در این راه گام‌های مهم و صحیح را در عرصۀ سازمان بردارند. یکی از مهم‌ترین عوامل موفقیت و شکست در این حرکت «فرهنگ سازمان»

است. فرهنگ سازمانی بر اساس اعتقادات و ارزش‌های مشترک به سازمان‌ها قدرت می‌بخشد و بر تمامی جنبه‌های سازمانی از جمله نگرش و رفتار فردی، انگیزه و رضایت شغلی، سطح تعهد نیروی انسانی، طراحی ساختار و نظام‌های سازمانی، هدف‌گذاری، تدوین و اجرای استراتژی‌ها و ... تأثیر می‌گذارد (بختیار نصرآبادی و لاجوردی ۱۳۹۳). «تأثیر فرهنگ‌سازمانی بر حکمرانی فناوری اطلاعات» عنوان تحقیقی است که «آسی، روسو و هان» انجام داده‌اند. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که فرهنگ در سطح ملی، گروهی و سازمانی نقشی مؤثر در پیاده‌سازی حکمرانی فناوری اطلاعات بازی می‌کند (Aasi, Rusu & Han 2014). در پژوهشی دیگر که توسط «محمد، کائور و سینگ» انجام شده، هدف نویسندگان این است که چارچوبی مفهومی برای اثربخشی حکمرانی فناوری اطلاعات در سازمان‌های خصوصی توسعه دهند و عوامل مؤثر بر آن و همچنین تأثیری را که بر عملکرد سازمانی دارد، بررسی کنند. یافته‌ها حاکی از آن است که فرهنگ سازمانی نقش به‌سزایی در پیاده‌سازی حکمرانی فناوری اطلاعات و بهبود عملکرد سازمان دارد (Mohamed, Kaur & Singh 2012). همچنین، در این راستا پژوهشی دیگر تحت عنوان «نقش فرهنگ قانون‌پذیری در حکمرانی فناوری اطلاعات» که اولین مطالعهٔ تجربی جهت بررسی تأثیر فرهنگ قانون‌پذیری در زمینهٔ حکمرانی فناوری اطلاعات است، توسط «علی، گرین و پارنت» انجام شده و در آن از فرهنگ به‌عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل در ایجاد حکمرانی خوب شرکت‌های بزرگ نام برده شده است. دو عامل اصلی که در این زمینه به فرهنگ قانون‌پذیری کمک می‌کند عبارت‌اند از سیستم‌های ارتباطات سازمانی و مشارکت مدیران ارشد در حوزهٔ فناوری اطلاعات (Ali, Green & Parent 2009). در بررسی‌ها مشخص شده که عدم حضور و پشتیبانی مدیریت ارشد در حوزهٔ فناوری اطلاعات منجر به پیامدهای نامطلوب و یا حتی شکست در برنامه‌ریزی درست سیستم‌های اطلاعاتی شده است. در صورت تعهد و مشارکت مدیریت ارشد، مدیریت با اعلام اولویت‌ها و تعهدات مورد نیاز در حوزهٔ حکمرانی فناوری اطلاعات، که در سراسر سازمان باید به آن‌ها توجه شود، کمک می‌کند که توجه اعضای سازمان به اهداف حکمرانی فناوری اطلاعات معطوف شود و اهداف مورد نظر محقق گردد (Ali and Green 2012; Weil and Ross 2004). جایگاه و موقعیت مدیر ارشد اطلاعات یا دیگر مدیران اجرایی و ارشد سیستم‌های اطلاعاتی در سلسله‌مراتب سازمانی نشانه‌ای از قدرت عملکرد و جایگاه فناوری اطلاعات در سازمان‌هاست و اثربخشی موقعیت فناوری اطلاعات در سازمان بر حکمرانی

فناوری اطلاعات بر اساس نفوذ استراتژیک مدیران ارشد اطلاعات در سازمان است. بنابراین، مشارکت مدیر ارشد در پیاده‌سازی حکمرانی فناوری اطلاعات نقش به‌سزایی دارد. از طرف دیگر، برای این‌که مدیریت کنیم باید بتوانیم که اندازه بگیریم. این عبارت یکی از کلیدی‌ترین فاکتورهای مدیریت است (Ferguson et al. 2013). برای نیل به این مقصود بحث ارزیابی عملکرد مطرح می‌شود (Lunardi, Becker and Maçada 2014). در ارزیابی عملکرد، از میزان دستیابی به اهداف از پیش تعیین‌شده آگاه می‌شویم. این سیستم اندازه‌گیری که شامل مجموعه‌ای از معیارها و شاخص‌هاست، مدیریتی فراهم می‌آورد که در آن نحوهٔ اجرا و پیاده‌سازی حکمرانی فناوری اطلاعات در عملیات جاری و پروژه‌های جدید مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد (Ferguson et al. 2013). در پژوهشی تحت عنوان «شناسایی مکانیسم‌های مؤثر بر حکمرانی فناوری اطلاعات اثربخش» که توسط «فرگوسن» و همکارانش با استفاده از نظرسنجی از حسابرسان حرفه‌ای در «دانشگاه ملبورن» انجام شده، همچنین، در تحقیقی تحت عنوان «نقش عوامل انسانی در حاکمیت فناوری اطلاعات (در شرکت‌های بیمه کشور)» که توسط «حمزه حاجی‌عباسی» انجام شد، علاوه بر عواملی مانند فرهنگ سازمانی و حمایت مدیران ارشد که در بالا مورد بحث قرار گرفت و دو عامل سیستم‌های اندازه‌گیری عملکرد و جایگاه فناوری اطلاعات در سازمان که به‌عنوان عوامل مؤثر بر حکمرانی فناوری اطلاعات شناسایی و مورد بررسی قرار گرفته است، نقش سیستم‌های اطلاعاتی در حکمرانی و مدیریت اثربخش فناوری اطلاعات نیز به‌طوری گسترده بررسی شده است (حاجی‌عباسی ۱۳۸۹؛ Ferguson et al. 2013). ساختارها و فرایندهای حکمرانی فناوری اطلاعات ممکن است به‌دلیل عدم شناخت کامل کسب‌وکار، وظایف خود را به‌درستی انجام ندهند. همچنین ممکن است مسئولان کسب‌وکار سازمان، آگاهی کمی نسبت به فناوری اطلاعات داشته و یا فناوری اطلاعات جذابیت کمی در کسب‌وکار داشته باشد. به‌کارگیری فناوری اطلاعات در سازمان‌ها شکل کلی ساختار و در نتیجه، مسیرهای ارتباطی را در سازمان تحت تأثیر قرار داده است. ارتباطات سازمانی با توجه به ایجاد امکان دسترسی ساده و آسان به اطلاعات و ایجاد مسیرهای مناسب برای تبادل اطلاعات موجب ایجاد مشارکت، همکاری، به‌اشتراک‌گذاری دانش و کاهش ارتباطات غیررسمی و غیرضروری در سطح سازمان می‌شود (Ferguson et al. 2013; Ali and Green 2012). سیستم‌های اطلاعاتی سازمان در عصر تغییرات و تحولات شتابندهٔ محیطی، نقش حیاتی در ادامهٔ بقای سازمان‌ها دارند. با توجه به تغییر و تحولات روزافزون در

حوزهٔ فناوری اطلاعات، سازمان‌ها به‌شدت تحت تأثیر این تحولات قرار می‌گیرند و برای بسیاری از تیم‌های مدیریت، تصمیمات فناوری اطلاعات با عدم قطعیت همراه هستند؛ در واقع، تصمیم‌گیری بدون ریسک وجود ندارد (Lee and Setiawan 2013). هر ریسک فناوری اطلاعات عواقبی برای کسب‌وکار دارد. حوادث کوچک، اغلب سیگنالی برای مشکلات بزرگ هستند و تصمیمات کوچک در فناوری اطلاعات می‌تواند به ریسک بزرگی در کسب‌وکار تبدیل شود. بنابراین، نظارت و سرمایه‌گذاری در حوزهٔ فناوری اطلاعات، علاوه بر تمرکز بر نیازهای استراتژیک شرکت، باید تأثیر تصمیمات مربوط به ریسک فناوری اطلاعات را در نظر بگیرد. در پژوهشی تحت عنوان «حکمرانی فناوری اطلاعات: اثربخشی در بخش بانکی» که توسط «لی و ستیاوان» با هدف شناسایی عوامل مؤثر بر حکمرانی فناوری اطلاعات در بخش بانکی انجام شده است، همچنین در پژوهشی دیگر تحت عنوان «شناسایی عوامل مؤثر بر اثربخشی حکمرانی فناوری اطلاعات در سازمان» که «وولندری، لی و نورآینی» انجام داده‌اند، یافته‌ها حاکی از آن است که علاوه بر سایر عوامل ذکرشده، مدیریت ریسک فناوری اطلاعات نیز تأثیر قابل توجهی بر حکمرانی فناوری اطلاعات دارد (Lee and Setiawan, 2013; Wulandari, Lee, and Nur'Ainy, 2012). هدف از مدیریت ریسک این است که قبل از وقوع هر واقعه بتوان آن را پیش‌بینی کرد و برای مواجهه با آن برنامه‌ریزی نمود تا از مضراتش جلوگیری شود یا به نحو احسن از آن‌ها بهره‌برداری گردد (Lunardi, Becker and Maçada 2014).

در هر یک از پژوهش‌های انجام‌شده، مقولهٔ حکمرانی فناوری اطلاعات و عوامل مؤثر بر آن جداگانه ارزیابی شده است (جدول ۱). جنبهٔ نوآورانهٔ پژوهش حاضر، علاوه بر شناسایی عوامل و زیرعوامل حکمرانی فناوری اطلاعات در سازمان‌ها، بررسی رابطهٔ بین مؤلفه‌ها، اولویت‌بندی عوامل و تعیین ارزش نسبی مؤلفه‌هاست.

**جدول ۱. عوامل شناسایی‌شدهٔ مؤثر بر حکمرانی فناوری اطلاعات**

| ابعاد (عوامل) | منبع |
|---|---|
| استراتژی فناوری اطلاعات | محمدی و امیری (۱۳۹۲) |
| فرهنگ سازمان | Aasi, Rusu and Han (2014); Mohamed, Kaur and Singh (2012); نصرآبادی و لاجوردی (۱۳۹۳) |

| ابعاد (عوامل) | منبع |
|---|---|
| حمایت و مهارت‌های مدیران ارشد | Ferguson et al. (2013); Lee and Setiawan (2013); Ali and Green (2012); Wulandri, Lee and Nu,rAny (2012); Weill and Ross (2004) حاجی‌عباسی (۱۳۸۹) |
| جایگاه فناوری اطلاعات در ساختار سازمانی | Ferguson et al. (2013); Mohamed, Kaur and Singh (2012); حاجی‌عباسی (۱۳۸۹) |
| سیستم‌های ارزیابی عملکرد | Lunardi, Becker and Maçada (2014); Ferguson et al. (2013); Wulandri, Lee and Nu,rAny (2012); Ali and Green (2012); Ali and Green (2006); حاجی‌عباسی (۱۳۸۹) |
| سیستم ارتباطات سازمانی | Ali and Green (2012); Ali and Green (2006); حاجی‌عباسی (۱۳۸۹)؛ اوتارخانی (۱۳۸۰) |
| مدیریت یکپارچهٔ ریسک فناوری اطلاعات | Lunardi, Becker and Maçada (2014); Lee and Setiawan (2013); Wulandri, Lee and Nu,rAny (2012) همتی و باهو (۱۳۹۶) |

پس از شناسایی عوامل کلیدی مؤثر بر حکمرانی فناوری اطلاعات (جدول ۱)، در ادامه، با استفاده از نظرسنجی خبرگان حوزهٔ فناوری اطلاعات و همچنین، با مطالعهٔ پژوهش‌های انجام‌شده توسط اندیشمندان این حوزه، زیرعوامل مرتبط با عوامل مؤثر مورد شناسایی قرار گرفته است (جدول ۲).

**جدول ۲. زیرعوامل شناسایی‌شدهٔ مؤثر بر حکمرانی فناوری اطلاعات**

| شاخص (زیرعوامل) | منبع |
|---|---|
| داشتن جهت و مسیری آینده‌نگر برای اهداف فناوری اطلاعات | نظرات خبرگان |
| برنامه‌ریزی استراتژیک برای منابع اطلاعاتی سازمان | |
| تعریف استانداردها، رویّه‌ها و خط‌مشی‌هایی برای کنترل فناوری اطلاعات | |
| بازنگری و به‌روز رسانی خط‌مشی و استراتژی‌های مدیریت اطلاعات متناسب با اهداف استراتژیک کلان سازمان | |
| تعیین اولویت‌های کسب‌وکاری در سرمایه‌گذاری فناوری اطلاعات | |
| برنامه‌ریزی و نهادینه‌کردن مدیریت ریسک فناوری اطلاعات در سازمان | Isaca (2009); Mirbaha (2008) |
| تدوین سیاست‌ها و قوانین امنیت اطلاعاتی در زمینهٔ فناوری اطلاعات | Isaca (2012) |
| تشخیص و پیشگیری از رفتارهایی که منافع فناوری اطلاعات را به خطر می‌اندازد. | همتی و باهو (۱۳۹۶) |

| شاخص (زیرعوامل) | منبع |
|---|---|
| برنامه‌ریزی واکنش در برابر ریسک | Lunardi, Becker and Maçada (2014) |
| ارزیابی مخاطره و انتخاب بهترین روش‌ها برای تصمیم‌گیری در برابر ریسک | Wulandari, Lee and Nur'Ainy (2012) |
| نظارت و کنترل ریسک‌ها | Lee and Setiawan (2013) |
| طراحی شاخص و استانداردهای مربوط به فعالیت‌های فناوری اطلاعات | Ali and Green (2006) |
| شناسایی و اصلاح انحرافات برنامه‌های فناوری اطلاعات سازمانی | حاجی‌عباسی (۱۳۸۹) |
| نظارت بر میزان دستیابی به اهداف از پیش تعیین‌شدهٔ فناوری اطلاعات | Ferguson et al. (2013) |
| اقدامات کنترلی مناسب جهت مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات | ITGI (2003) |
| سهولت و سرعت تبادل اطلاعات مورد نیاز در سازمان | Ali and Green (2012) |
| به‌اشتراک‌گذاری دانش | اوتارخانی (۱۳۸۰) |
| کاهش ارتباطات غیررسمی در سازمان‌ها | حاجی‌عباسی (۱۳۸۹) |
| اطلاع‌رسانی در مورد مکانیسم‌های حکمرانی فناوری اطلاعات در سازمان | Ferguson et al. (2013) |
| زیرساخت‌های مناسب ارتباطی | Ali and Green (2012) |
| برخورداری از سیستم‌های اطلاعاتی جامع و به‌روز | Ferguson et al. (2013) |
| اتخاذ آگاهانهٔ تصمیمات منسجم در حوزهٔ فناوری اطلاعات در بالاترین سطح سازمان | Lee and Setiawan (2013) |
| تحول مستمر سیستم‌های ارتباطاتی | اوتارخانی (۱۳۸۰) |
| استفاده خلاقانه و مؤثر از فناوری اطلاعات | Ferguson et al. (2013) |
| روحیهٔ تعهد و احساس تعلق به سازمان | Aasi, Rusu and Han (2014) |
| فرهنگ مشارکت و همکاری در سازمان | Mohamed, Kaur and Singh (2012) |
| توجه به ارزش‌ها و باورهای سازمانی | Ali, Green and Parent (2009) |
| ترویج فرهنگ استفادهٔ صحیح از فناوری‌های مدرن | نصرآبادی و لاجوردی (۱۳۹۳) |
| اجماع‌گرایی | خبرگان |
| یکپارچه‌نگری | خبرگان |
| میزان پذیرش نوآوری‌های فناوری اطلاعات | خلیل مقدم، خاتون‌آبادی و کلانتری (۱۳۸۷) |

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

| شاخص (زیرعوامل) | منبع |
|---|---|
| مهارت رهبری در هدایت پروژه‌ها و برنامه‌های مرتبط با بخش فناوری اطلاعات | Ferguson et al. (2013) |
| اقتدار مدیریت ارشد | Wulandari, Lee and Nur'Ainy (2012) |
| ساختارسازی مناسب | حاجی‌عباسی (۱۳۸۹) |
| تسلط بر فنون مذاکره در امور فناوری اطلاعات | Lee & Setiawan (2013) |
| تشکیل تیم‌های فرایندی با حضور اعضای فناوری اطلاعات | Ferguson et al. (2013) |

## ۳. روش پژوهش

پایهٔ هر علم، شناخت آن است و اعتبار و ارزش قوانین هر علم به روشی بستگی دارد که در آن علم به‌کار می‌رود (حافظ‌نیا ۱۳۹۵). پژوهش حاضر از نظر هدف، توسعه‌ای-کاربردی بوده و بر اساس شیوهٔ گردآوری داده‌ها، توصیفی از نوع پیمایشی است. جامعهٔ آماری پژوهش حاضر، کارشناسان و خبرگان حوزهٔ فناوری اطلاعات هستند. این خبرگان علاوه بر خبرگی در فناوری اطلاعات با مفاهیم حکمرانی فناوری اطلاعات و استراتژی‌های سازمانی مربوط به فعالیت خود در زمینهٔ فناوری اطلاعات آشنا هستند. بنابراین، نمونه‌ای متشکل از ۲۰ نفر از خبرگان این حوزه به‌صورت هدفمند و با استفاده از روش نمونه‌گیری غیراحتمالی و گلوله‌برفی انتخاب شده است. در این روش محقق پس از شناسایی و انتخاب اولین واحد نمونه‌گیری، از آن برای شناسایی و انتخاب دومین واحد نمونه‌گیری استفاده می‌کند. به‌همین ترتیب، واحدهای دیگر نمونه شناسایی و انتخاب می‌شوند. به‌منظور دستیابی به هدف پیش‌رو در این پژوهش، در مرحلهٔ اول با استفاده از روش کتابخانه‌ای (کتاب، مقالات و متون اینترنتی)، عوامل تأثیرگذار بر حکمرانی فناوری اطلاعات که در جدول ۱، به آن اشاره شد، شناسایی و استخراج گردید و پرسشنامهٔ ۵ گزینه‌ای «لیکرت» جهت تأیید این عوامل مورد استفاده قرار گرفت. تعداد ۲۰ پرسشنامه بین خبرگان حوزهٔ فناوری اطلاعات، توزیع و مورد مطالعه قرار گرفته که پس از اعمال نظرات آن‌ها، پرسشنامه از روایی لازم برخوردار شد. پایایی پرسشنامه‌ها نیز از طریق محاسبهٔ ضریب آلفای «کرونباخ» و به کمک نرم‌افزار آماری Spss20 مورد بررسی قرار گرفت. عدد حاصل (۰/۹۰۴) نشان‌دهندهٔ آن است که پرسشنامهٔ مورد استفاده از قابلیت اعتماد و یا به‌عبارت دیگر از پایایی لازم برخوردار است.

### ۳-۱. تکنیک دلفی فازی

در گام بعدی زیرعوامل مرتبط با عوامل مؤثر بر حکمرانی فناوری اطلاعات که در جدول ۲، به آن اشاره شد، شناسایی و استخراج گردید. در این مرحله، از روش دلفی فازی[1] جهت شناسایی مهم‌ترین زیرعامل‌های حکمرانی فناوری اطلاعات استفاده می‌شود. هدف دلفی فازی آن است که از میان انبوه متغیرها یا عوامل آن‌هایی باقی بمانند که از تأثیر بیشتری برخوردارند؛ به‌عبارت‌دیگر، دلفی فازی متغیرهای کلیدی و اصلی را نگاه می‌دارد و سایر متغیرها را حذف می‌کند (دهقانی فیروزآبادی و بغیری ۱۳۹۳). اعتبار روش دلفی نه به شمار شرکت‌کنندگان، بلکه به اعتبار علمی متخصصان شرکت‌کننده بستگی دارد. از این رو، تعداد اندک شرکت‌کنندگان بین ۵ تا ۲۰ نفر کفایت می‌کند (Manoliadis, Pantouvakis and Chrstodoulou 2009). مراحل دلفی فازی به شرح زیر است:

۱. جمع‌آوری نظرات گروه خبرگان

۲. تبدیل متغیرهای کلامی به اعداد مثلثی فازی. به‌منظور انجام دلفی فازی در این قسمت از روش ارائه‌شده توسط Habibi, Jahantigh & Sarafrazi (2015) و طبق جدول ۳، استفاده گردید.

**جدول ۳. مقیاس زبانی دلفی فازی**

| مقیاس زبانی | خیلی مهم | مهم | با اهمیت متوسط | با اهمیت کم | بی‌اهمیت |
|---|---|---|---|---|---|
| مقیاس‌های فازی مثلثی | (۱/۰۰، ۱/۰۰، ۰/۷۵) | (۱/۰۰، ۰/۷۵، ۰/۵۰) | (۰/۷۵، ۰/۵۰، ۰/۲۵) | (۰/۵۰، ۰/۲۵، ۰/۰۰) | (۰/۲۵، ۰/۰۰، ۰/۰۰) |

۳. خلق عدد فازی برای هر خبره. ساده‌ترین روش برای تجمیع نظرات در فرایند دلفی فازی محاسبهٔ میانگین حسابی (فرمول شماره ۱) است (Habibi, Jahantigh and Sarafrazi 2015).

$$F_{AVE} = \frac{\sum l}{n}, \frac{\sum m}{n}, \frac{\sum u}{n} \qquad (۱)$$

۴. فازی زدایی کردن. یکی از روش‌های پرکاربرد برای تبدیل اعداد فازی به اعداد قطعی، استفاده از فرمول «مینکووسکی»[2] است (فرمول شماره ۲) (Nazari, Salarirad and Bazzazi 2012).

1. Fuzzy Delphi Technique 2. Minkowski

$$x = l + \frac{u - m}{4} \qquad (۲)$$

۵. غربال‌سازی عوامل. در نهایت، معیارهای مناسب را از بین بی‌شمار معیار با استفاده از حد آستانه α مورد غربال قرار می‌دهیم. اگر $S_{ij} \geq \alpha$ باشد عامل تأثیرگذار پذیرفته می‌شود و اگر $S_{ij} < \alpha$ عامل مورد نظر حذف می‌گردد. مقدار آستانه با استنباط ذهنی تصمیم‌گیرنده معین می‌شود و مستقیماً بر روی تعداد عواملی که غربال می‌شوند، تأثیر خواهد گذاشت (میرزایی، پورعزت و سعدآبادی ۱۳۹۲). قانون کلی برای تعیین این مقدار آستانه وجود ندارد. در این تحقیق میانگین ارزش‌های قطعی‌شده محاسبه شده و عواملی که دارای ارزش کمتر از میانگین بودند، حذف شدند.

**۳-۲. تکنیک «دیمتل» فازی**

در ادامه، عوامل تأثیرگذار با استفاده از «تکنیک دیمتل فازی»[1] ساختاردهی شده و روابط علی و معلولی آن‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد. تکنیک «دیمتل» دارای دو کارکرد عمده است:

۱. در نظر گرفتن ارتباطات متقابل. مزیت این روش نسبت به تکنیک تحلیل شبکه‌ای، روشنی و شفافیت آن در انعکاس ارتباطات متقابل میان مجموعهٔ وسیعی از اجزاست. به‌طوری که متخصصان قادرند با تسلط بیشتر، به بیان نظرات خود در رابطه با اثرات، جهت، و شدت اثرات میان عوامل بپردازند؛

۲. ساختاردهی به عوامل پیچیده در قالب گروه‌های علت و معلولی. بدین‌صورت که با تقسیم‌بندی مجموعهٔ وسیعی از عوامل پیچیده در قالب گروه‌های علت-معلولی، تصمیم‌گیرنده را در شرایط مناسب‌تری از درک روابط قرار می‌دهد. این موضوع به شناخت بیشتر از جایگاه عوامل و نقشی که در جریان تأثیرگذاری متقابل دارند، منجر می‌شود.

مراحل این تکنیک به شرح زیر است:

۱. جمع‌آوری نظرات گروه خبرگان. نظرات خبرگان برای ارزیابی روابط درونی عوامل جهت محاسبهٔ «دیمتل» از طریق مقایسات زوجی و تأثیر میان معیارها بر اساس گزینه‌های زبانی و اعداد مثبت فازی به‌ترتیب جدول شماره ۴، مشخص می‌شود.

1. Fuzzy Dematel Technique

**جدول ٤. معادل فازی امتیازات (Akyuz and Celik 2015)**

| عبارات کلامی | کاملاً بی‌تأثیر | تأثیر کم | تأثیر متوسط | تأثیر زیاد | تأثیر بسیار زیاد |
|---|---|---|---|---|---|
| مقادیر فازی | (۰/۲۵، ۰، ۰) | (۰/۵، ۰/۲۵، ۰) | (۰/۷۵، ۰/۵، ۰/۲۵) | (۱، ۰/۷۵، ۰/۵) | (۱، ۱، ۰/۷۵) |
| امتیاز (اعداد قطعی) | ۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |

۲. تشکیل ماتریس روابط مستقیم فازی. با تبدیل تخمین‌های زبانی به معادل فازی امتیازات، ماتریس رابطهٔ مستقیم اولیه $A = [a_{ij}]$، به‌دست می‌آید (Zhou, Huang and Zhang 2011).

۳. فازی زدایی مقادیر ماتریس مستقیم اولیه؛ برای فازی‌زدایی از روش CFCS[1] «اپریکویک و تژنگ»[2] استفاده شده است (Zhou, Huang, and Zhang, 2011).

خروجی الگوریتم CFCS، ماتریس رابطهٔ مستقیم اولیه با مقادیر قطعی است که با استفاده از روش میانگین حسابی برای تجمیع دیدگاه خبرگان حاصل می‌شود و بیانگر میزان تأثیر مستقیم عامل i روی عامل j است.

۴. ایجاد ماتریس مستقیم اولیهٔ نرمال. ماتریس روابط مستقیم نرمالایزشده X با استفاده از رابطهٔ ۳ به‌دست می‌آید.

$$X = S * A, \qquad K = \min\left(\frac{1}{\max\sum_{j=1}^{n}|z_{ij}|}, \frac{1}{\max\sum_{i=1}^{n}|z_{ij}|}\right) \qquad (۳)$$

۵. ایجاد ماتریس روابط کلی. هنگامی که ماتریس روابط مستقیم نرمالایزشده X ایجاد شد، ماتریس روابط کل T، می‌تواند با استفاده از رابطه‌های ۴ که در آن I نشان‌دهندهٔ ماتریس واحد است، ایجاد شود.

$$T = X + X^2 + X^3 + \cdots = \sum_{i=1}^{\infty} X^i \qquad T = X(I-X)^{-1} \qquad (۴)$$

۶. به‌دست آوردن مجموع سطرها و ستون‌های ماتریس T. به‌منظور تعیین نگاشت روابط از دو بردار R و C استفاده می‌شود که به‌ترتیب، مجموع ردیف‌ها و ستون‌های ماتریس T با استفاده از روابط جبری ۵ و ۶ به‌دست می‌آید.

$[t_i]_{nx1}$ ترانهادهٔ ماتریس نهایی است (Sumrit and Anuntavoranich 2013).

1. Converting Fuzzy data into Crisp Scores (CFCS)
2. Opricovic & Tzheng

$$R = [R_i]_{nx1} = \left(\sum_{j=1}^{n} t_{ij}\right)_{nx1} \quad (۵)$$

$$C = [C_j]'_{nx1} = \left(\sum_{i=1}^{n} t_{ij}\right)'_{nx1} \quad (۶)$$

$R_i$ به معنی مجموع i امین ردیف ماتریس T و نشان‌دهندهٔ مجموع تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم عامل i بر دیگر عوامل است. همچنین، $C_j$ به معنی مجموع j امین ستون ماتریس T و نشان‌دهندهٔ مجموع تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم است که دیگر معیارها بر معیار j می‌گذارند. اگر $(r_i-c_i)$ مثبت باشد، مفهوم آن این است که فاکتورهای دیگر توسط فاکتور i تحت تأثیر قرار می‌گیرند و فاکتور مورد نظر به‌طور قطع یک علت بوده، و برعکس هنگامی که $(r_i-c_i)$ منفی باشد، دیگر فاکتورها روی فاکتور i تأثیر می‌گذارند و عامل مورد ذکر به‌طور قطع معلول خواهد بود. $(r_i+c_i)$ نیز نشان‌دهندهٔ مجموع شدت یک عامل، هم از نظر اثرگذاری (علت) و هم از نظر اثرپذیری (معلول) است.

۷. تنظیم مقدار آستانه و تهیهٔ نقشهٔ روابط اثرگذاری به‌منظور توضیح ساختار ارتباط میان فاکتورهایی که در سیستم‌های پیچیده قرار دارند. لازم است آستانه‌ای تنظیم شود تا برخی آثار ناچیز در ماتریس خارج شوند. تنها فاکتورهایی که ارزش آستانهٔ آن‌ها بزرگ‌تر است، باید انتخاب و در نقشه اثر ارتباط‌ها نمایش داده شوند (Lee et al. 2011).

### ۳-۳. تکنیک فرایند تحلیل شبکه‌ای[1]

در این مرحله با توجه به ساختار شبکه‌ای و با انجام مقایسه‌های زوجی، سوپرماتریسی اولیه مطابق با شکل ۱، ایجاد می‌شود که پس از محاسبهٔ روابط سوپرماتریس و ارزیابی مفهومی، امکان رتبه‌بندی هر معیار بر اساس وزن وجود دارد (Haghighi, Divandari and Keimasi 2010).

1. analytic network process

**شکل ۲. ساختار شبکه‌ای و سوپرماتریس اولیه**

لازم به ذکر است که ماتریس حاصل از تکنیک «دیمتل» (ماتریس ارتباطات داخلی)، در واقع تشکیل‌دهندهٔ بخشی از سوپرماتریس فوق است. به‌عبارت دیگر، تکنیک «دیمتل» به‌طور مستقل عمل نمی‌کند، بلکه به‌عنوان زیرسیستمی از سیستم بزرگ‌تری چون «اِی‌پی‌ان»[1] است. در واقع، در این مرحله «دیمتل» و «اِی‌پی‌ان» فازی ترکیب می‌شوند تا با استفاده از روش فرایند تحلیل شبکه‌ای، عوامل بر اساس میزان اهمیت رتبه‌بندی شوند.

در ساختار ماتریسی، هدف در سطح اول شبکه و عوامل اصلی در سطح دوم قرار می‌گیرند که عوامل اصلی دارای وابستگی درونی هستند (ماتریس حاصل از تکنیک «دیمتل»). در ساختار مربوطه، عوامل فرعی در سطح سوم قرار می‌گیرند. در سوپرماتریس W21، W وزن نسبی عوامل اصلی با توجه به گره هدف، W22 وزن داخلی بین عوامل اصلی و W32 وزن عوامل فرعی نسبت به عوامل اصلی متناظرشان است. ماتریس T که خروجی روش «دیمتل» فازی است، پس از نرمال‌سازی به‌عنوان ماتریس W22، در نظر گرفته می‌شود. برای محاسبهٔ W21 و W23 از مقایسات زوجی استفاده می‌شود. این فرایند از طریق مقایسات دوبه‌دو با پرسش این سؤال آغاز می‌شود: تا چه میزان این معیار در مقایسه با سایر معیارها با توجه به علایق و ترجیحات، اهمیت/ تأثیر بیشتری دارد؟ ارزش اهمیت نسبی را می‌توان با استفاده از مقیاس ۱ تا ۹ با در نظر گرفتن اهمیت تعریف نمود (Saaty 1996). متغیرهای زبانی و اعداد فازی مورد استفاده برای مقایسات زوجی در جدول ۵، درج شده است.

1. ANP

**جدول ۵. عبارت‌های کلامی جهت مقایسه‌های زوجی برای بیان درجهٔ اهمیت (Gumus 2009)**

| عدد فازی | ۱ | ۲ | ۳ | ٤ | ٥ | ٦ | ۷ | ۸ | ۹ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| متغیر زبانی | برابر | برتری خیلی کم | کمی برتر | برتر | خوب | نسبتاً خوب | خیلی خوب | عالی | برتری مطلق |
| مقیاس عدد فازی | (۱، ۱، ۱) | (۱، ۲، ۳) | (۲، ۳، ۴) | (۳، ۴، ۵) | (۴، ۵، ۶) | (۵، ۶، ۷) | (۶، ۷، ۸) | (۷، ۸، ۹) | (۸، ۹، ۱۰) |

در این مرحله میانگین هندسی نظرات خبرگان در قالب یک ماتریس واحد محاسبه می‌شود. برای محاسبهٔ ترکیب نظرات افراد و به‌دست آوردن جداول نهایی مقایسه‌های زوجی از رابطهٔ ۷، استفاده می‌شود (عطائی ۱۳۸۹).

$$Z_{ij}^{k} = (\sqrt[k]{l1 \times l2 \times \ldots \times lk}, \sqrt[k]{m1 \times m2 \times \ldots \times mk}, \sqrt[k]{u1 \times u2 \times \ldots \times uk}) \quad (۷)$$

در این رابطه، k تعداد خبرگان است. در این مرحله، میانگین هندسی دی‌فازی می‌شود. در واقع، فازی‌زدایی جداول مقایسهٔ زوجی یکپارچه‌شده، با استفاده از روش CFCS و مقیاس عددی ۱ تا ۹ انجام می‌شود و سپس، ماتریس فازی‌زدایی‌شده به روش میانگین هندسی نرمالایز می‌شود. در نهایت، سوپرماتریس حدی با استفاده از نرم‌افزار «متلب»[1] محاسبه و اوزان عوامل بر اساس آن به‌دست می‌آید.

## ٤. یافته‌ها

### ٤-۱. شناسایی عوامل و زیرعوامل حکمرانی فناوری اطلاعات

با بررسی تحقیقات صورت‌گرفته در زمینهٔ حکمرانی IT و با توجه به ۷ عامل اصلی استخراج‌شده از پیشینهٔ تحقیق، ۳۶ زیرعامل شناسایی، استخراج و با استفاده از مقیاس «لیکرت»، نظرات ۲۰ خبره برای تعیین اهمیت این معیارها جمع‌آوری گردید. لازم به ذکر است که ۲۹ زیرعامل با مرور جامع ادبیات تحقیق مشخص شده است و ۷ مورد دیگر نیز توسط خبرگان انتخاب شد که دارای روایی و پایایی قابل قبولی هستند (جدول ۱). بعد از پیاده‌سازی مراحل روش دلفی فازی به‌منظور تعیین مهم‌ترین عوامل، میانگین ارزش‌های قطعی به‌عنوان حد آستانه در نظر گرفته شده و عواملی که دارای ارزش

1. MATLAB

قطعی کمتر از میانگین (حد آستانه برابر ۰/۵۴۸۶۱۱) بودند، حذف شدند و بقیهٔ عوامل جهت انجام مراحل بعدی تحقیق انتخاب شدند. در نهایت، ۲۱ زیرعامل با استفاده از روش دلفی به‌عنوان زیرعوامل مؤثر بر حکمرانی فناوری اطلاعات شناسایی شدند (جدول ۶).

**جدول ٦. نتایج حاصل از اجرای فرایند دلفی فازی**

| عوامل | زیرعوامل شناسایی‌شده | میانگین فازی نظرات خبرگان | | | ارزش قطعی | نتیجه |
|---|---|---|---|---|---|---|
| مدیریت یکپارچهٔ ریسک فناوری اطلاعات | برنامه‌ریزی و نهادینه‌کردن مدیریت ریسک فناوری اطلاعات در سازمان | ۰/۵۲۵ | ۰/۷۲۵ | ۰/۹۷۵ | ۰/۵۸۸ | پذیرش |
| | تدوین سیاست‌ها و قوانین امنیت اطلاعاتی در زمینهٔ فناوری اطلاعات | ۰/۲۲۵ | ۰/۴۷۵ | ۰/۷۲۵ | ۰/۲۸۸ | رد |
| | تشخیص و پیشگیری از رفتارهایی که منافع فناوری اطلاعات را به خطر می‌اندازد | ۰/۷۲۵ | ۰/۷۵ | ۱ | ۰/۷۸۸ | پذیرش |
| | برنامه‌ریزی واکنش در برابر ریسک | ۰/۳۷۵ | ۰/۶۲۵ | ۰/۸۷۵ | ۰/۴۳۸ | رد |
| | ارزیابی مخاطره و انتخاب بهترین روش‌ها برای تصمیم‌گیری در برابر ریسک | ۰/۴۲۵ | ۰/۶۵ | ۰/۹ | ۰/۴۸۸ | رد |
| | نظارت و کنترل ریسک‌ها | ۰/۰۷۵ | ۰/۳۲۵ | ۰/۵۷۵ | ۰/۱۳۸ | رد |
| استراتژی فناوری اطلاعات | داشتن جهت و مسیری آینده‌نگر برای اهداف فناوری اطلاعات | ۰/۳۵ | ۰/۶۰ | ۰/۸۵ | ۰/۴۱۳ | رد |
| | برنامه‌ریزی استراتژیک برای منابع اطلاعاتی سازمان | ۰/۶۷۵ | ۰/۷۵ | ۱ | ۰/۷۳۸ | پذیرش |
| | تعریف استانداردها، رویه‌ها و خط‌مشی‌هایی برای کنترل فناوری اطلاعات | ۰/۴۲۵ | ۰/۶۲۵ | ۰/۸۷۵ | ۰/۴۸۸ | رد |
| | بازنگری و به‌روزرسانی خط‌مشی و استراتژی‌های مدیریت اطلاعات متناسب با اهداف استراتژیک کلان سازمان | ۰/۵۰ | ۰/۶۷۵ | ۰/۹۲۵ | ۰/۵۶۳ | پذیرش |
| | تعیین اولویت‌های کسب‌وکاری در سرمایه‌گذاری فناوری اطلاعات | ۰/۶۰ | ۰/۷۲۵ | ۰/۹۷۵ | ۰/۶۶۳ | پذیرش |

| عوامل | زیرعوامل شناسایی‌شده | میانگین فازی | نظرات خبرگان | ارزش قطعی | نتیجه |
|---|---|---|---|---|---|
| سیستم‌های ارزیابی عملکرد | طراحی شاخص و استانداردهای مربوط به فعالیت‌های فناوری اطلاعات | ۰/۷ | ۰/۷۲۵ | ۰/۹۷۵ | ۰/۷۶۳ | پذیرش |
| | شناسایی و اصلاح انحرافات برنامه‌های فناوری اطلاعات سازمانی | ۰/۵ | ۰/۷۲۵ | ۰/۹۷۵ | ۰/۵۶۳ | پذیرش |
| | نظارت بر میزان دستیابی به اهداف از پیش تعیین‌شدهٔ فناوری اطلاعات | ۰/۶۷۵ | ۰/۷۵ | ۱ | ۰/۷۳۸ | پذیرش |
| | اقدامات کنترلی جهت مدیریت هزینه‌های پروژه‌های فناوری اطلاعات | ۰/۵ | ۰/۷ | ۰/۹۵ | ۰/۵۶۳ | پذیرش |
| سیستم ارتباطات سازمانی | سهولت و سرعت تبادل اطلاعات مورد نیاز در سازمان | ۰/۴۵ | ۰/۶۵ | ۰/۹ | ۰/۵۱۳ | رد |
| | به اشتراک‌گذاری دانش | ۰/۶۷۵ | ۰/۷۵ | ۱ | ۰/۷۳۸ | پذیرش |
| | کاهش ارتباطات غیررسمی در سازمان‌ها | ۰/۱۵ | ۰/۴ | ۰/۶۵ | ۰/۲۱۳ | رد |
| | اطلاع‌رسانی در مورد مکانیسم‌های حکمرانی فناوری اطلاعات در سازمان | ۰/۱۲۵ | ۰/۳۷۵ | ۰/۶۲۵ | ۰/۱۸۸ | رد |
| جایگاه فناوری اطلاعات در ساختار سازمانی | زیرساخت‌های مناسب ارتباطی | ۰/۷۲۵ | ۰/۷۵ | ۱ | ۰/۷۸۸ | پذیرش |
| | برخورداری از سیستم‌های اطلاعاتی جامع و به‌روز | ۰/۵۵ | ۰/۷۵ | ۱ | ۰/۶۱۳ | پذیرش |
| | اتخاذ آگاهانه تصمیمات در حوزهٔ فناوری اطلاعات در بالاترین سطح سازمان | ۰/۷ | ۰/۷۵ | ۱ | ۰/۷۶۳ | پذیرش |
| | تحول مستمر سیستم‌های ارتباطاتی | ۰/۵۷۵ | ۰/۷۵ | ۱ | ۰/۶۳۸ | پذیرش |
| | استفادهٔ خلاقانه و مؤثر از فناوری اطلاعات | ۰/۶۵ | ۰/۷۲۵ | ۰/۹۷۵ | ۰/۷۱۳ | پذیرش |
| فرهنگ‌سازمانی | روحیهٔ تعهد و احساس تعلق به سازمان | ۰/۴۷۵ | ۰/۶۷۵ | ۰/۹۲۵ | ۰/۵۳۸ | رد |
| | فرهنگ مشارکت و همکاری در سازمان | ۰/۳۲۵ | ۰/۵۷۵ | ۰/۸۲۵ | ۰/۳۸۸ | رد |
| | توجه به ارزش‌ها و باورهای سازمانی | ۰/۴۷۵ | ۰/۷۲۵ | ۰/۹۷۵ | ۰/۵۳۸ | رد |
| | ترویج فرهنگ استفادهٔ صحیح از فناوری‌های مدرن | ۰/۷۵ | ۰/۷۵ | ۱ | ۰/۸۱۳ | پذیرش |
| | اجماع‌گرایی | ۰/۱۵ | ۰/۴ | ۰/۶۵ | ۰/۲۱۳ | رد |
| | یکپارچه‌نگری | ۰/۱ | ۰/۳۵ | ۰/۶ | ۰/۱۶۳ | رد |

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

| عوامل | زیرعوامل شناسایی‌شده | میانگین فازی نظرات خبرگان | | | ارزش قطعی | نتیجه |
|---|---|---|---|---|---|---|
| حمایت و مهارت‌های مدیران ارشد | میزان پذیرش نوآوری‌های فناوری اطلاعات | ۰/۶ | ۰/۷۵ | ۱ | ۰/۶۶۳ | پذیرش |
| | مهارت رهبری در هدایت پروژه‌ها و برنامه‌های مرتبط با بخش فناوری اطلاعات | ۰/۶۵ | ۰/۷۵ | ۱ | ۰/۷۱۳ | پذیرش |
| | اقتدار مدیریت ارشد | ۰/۷ | ۰/۷۲۵ | ۰/۹۷۵ | ۰/۷۶۳ | پذیرش |
| | ساختارسازی مناسب | ۰/۲۷۵ | ۰/۵۲۵ | ۰/۷۷۵ | ۰/۳۳۸ | رد |
| | تسلط بر فنون مذاکره در امور فناوری اطلاعات | ۰/۵۲۵ | ۰/۷ | ۰/۹۵ | ۰/۵۸۸ | پذیرش |
| | تشکیل تیم‌های فرایندی با حضور اعضای فناوری اطلاعات | ۰/۶ | ۰/۷۲۵ | ۰/۹۷۵ | ۰/۶۶۳ | پذیرش |

پس از اجرای فرایند دلفی فازی، عوامل و زیرعوامل تأییدشده مطابق شکل ۳، ترسیم می‌گردد.

**شکل ۳. دسته‌بندی زیرعوامل مربوط به هر عامل با توجه به نتایج فن دلفی**

### ٤-٢. شناسایی روابط میان عوامل با روش دیمتل برای ساختارسازی و تهیهٔ مدل مفهومی

در گام بعدی بر اساس میانگین نظرات خبرگان، ابتدا ماتریس روابط مستقیم فازی ۷×۷ با استفاده از مقایسات زوجی شکل گرفت و میزان وابستگی عوامل به یکدیگر مورد بررسی قرار گرفت. در مرحلهٔ بعد، با استفاده از روش فازی‌زدایی CFCS ماتریس روابط مستقیم اولیه با مقادیر قطعی به‌دست آمد. در نهایت، ماتریس روابط مستقیم نرمالایزشده X ایجاد شد و ماتریس روابط کل فازی T استخراج گردید. این ماتریس در جدول ۷، درج شده است.

**جدول ۷. ماتریس روابط کلی (T) عوامل اصلی**

| | استراتژی فناوری اطلاعات | مدیریت یکپارچهٔ ریسک فناوری اطلاعات | سیستم‌های ارزیابی عملکرد | سیستم ارتباطات سازمانی | جایگاه فناوری اطلاعات در ساختار سازمانی | فرهنگ سازمانی | حمایت و مهارت‌های مدیران ارشد |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| استراتژی فناوری اطلاعات | ۰/۶۱۵ | ۱/۱۱۳ | ۱/۲۲۰ | ۱/۱۳۶ | ۰/۹۹۱ | ۱/۱۵۱ | ۱/۱۶۴ |
| مدیریت یکپارچهٔ ریسک فناوری اطلاعات | ۰/۶۰۴ | ۰/۸۲۳ | ۱/۰۱۹ | ۰/۹۵۷ | ۰/۸۵۶ | ۰/۹۵۰ | ۱ |
| سیستم‌های ارزیابی عملکرد | ۰/۶۰۶ | ۰/۹۶۹ | ۰/۸۹۶ | ۰/۹۷۶ | ۰/۸۳۸ | ۰/۹۶۶ | ۰/۹۹۵ |
| سیستم ارتباطات سازمانی | ۰/۵۹۳ | ۰/۹۴۱ | ۱/۰۱۶ | ۰/۸۱۹ | ۰/۸۳۶ | ۰/۹۶۸ | ۰/۹۷۷ |
| جایگاه فناوری اطلاعات در ساختار سازمانی | ۰/۶۴۵ | ۱/۰۲۲ | ۱/۱۱۰ | ۱/۰۲۵ | ۰/۷۹۱ | ۱/۰۴۴ | ۱/۰۵۳ |
| فرهنگ‌سازمانی | ۰/۵۸۹ | ۰/۹۴۸ | ۱/۰۳۸ | ۰/۹۴۸ | ۰/۸۶۳ | ۰/۸۴۵ | ۱/۰۰۷ |
| حمایت و مهارت‌های مدیران ارشد | ۰/۶۶۱ | ۱/۰۴۸ | ۱/۱۴۵ | ۱/۰۴۴ | ۰/۹۵۱ | ۱/۰۹۷ | ۰/۹۵۱ |

به‌منظور شناسایی عوامل علی، R-C، C+R با استفاده از روابط (۵) و (۶) محاسبه شدند که مقادیر آن‌ها در جدول شماره ۸، درج شده است. با توجه به R-C، استراتژی فناوری اطلاعات و جایگاه فناوری اطلاعات در ساختار سازمانی به‌عنوان علت و مدیریت یکپارچهٔ ریسک فناوری اطلاعات، سیستم‌های ارزیابی عملکرد، سیستم‌های ارتباطات سازمانی، فرهنگ سازمانی و حمایت و مهارت‌های مدیران ارشد به‌عنوان معلول شناخته شدند. به‌عبارت دیگر، استراتژی فناوری اطلاعات و جایگاه فناوری اطلاعات در ساختار سازمانی عواملی هستند که نقش محرک را دارند و با بهینه‌سازی آن‌ها می‌توان بهینه شدن عوامل دیگر را انتظار داشت.

**جدول ۸. تعیین عوامل علی و اثرپذیر**

| عوامل مؤثر بر حکمرانی فناوری اطلاعات | جمع سطر (R) | جمع ستون (C) | R+ C | R-C | نوع عامل |
|---|---|---|---|---|---|
| استراتژی فناوری اطلاعات | ۷/۳۹ | ۴/۳۱ | ۷۰۱/۱۱ | ۳/۰۸ | اثرگذار (علت) |
| مدیریت یکپارچهٔ ریسک فناوری اطلاعات | ۶/۲۱ | ۶/۸۶ | ۰۷۱/۱۳ | -۰/۶۶ | اثرپذیر (معلول) |
| سیستم‌های ارزیابی عملکرد | ۶/۲۵ | ۷/۴۴ | ۶۸۸/۱۳ | -۱/۲۰ | اثرپذیر (معلول) |
| سیستم‌های ارتباطات سازمانی | ۶/۱۵ | ۶/۹۰ | ۰۵۱/۱۳ | -۰/۷۵ | اثرپذیر (معلول) |
| جایگاه فناوری اطلاعات در ساختار سازمانی | ۶/۶۹ | ۶/۱۳ | ۸۱۵/۱۲ | ۰/۵۶ | اثرگذار (علت) |
| فرهنگ‌سازمانی | ۶/۲۴ | ۷/۰۲ | ۲۵۷/۱۳ | -۰/۷۸ | اثرپذیر (معلول) |
| حمایت و مهارت‌های مدیران ارشد | ۶/۹۰ | ۷/۱۵ | ۰۴۲/۱۴ | -۰/۲۵ | اثرپذیر (معلول) |

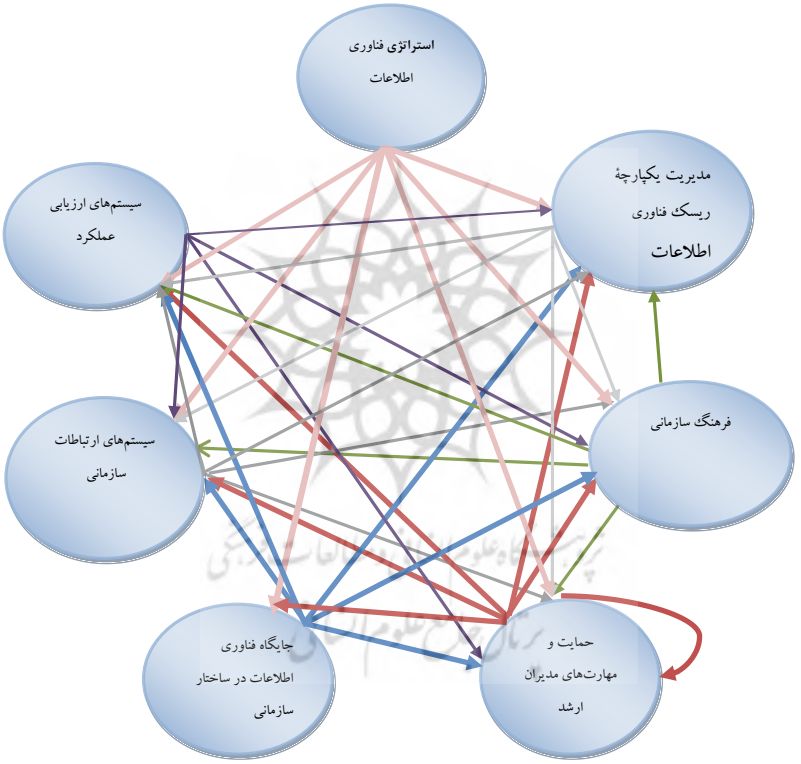
بعد از پیاده‌سازی مراحل روش «دیمتل فازی»، میانگین ارزش‌های قطعی به‌عنوان حد آستانه در نظر گرفته شده و عواملی از ماتریس T که دارای ارزش قطعی کمتر از میانگین (حد آستانه برابر ۰/۹۳۵۰) بودند، حذف شدند (عدد صفر نشان‌دهندهٔ روابط با اهمیت کمتر از حد آستانه است) و تنها عواملی که ارزش آستانهٔ آن‌ها بزرگ‌تر است، انتخاب و در نقشهٔ اثرِ روابط نمایش داده می‌شود (عدد یک نشان‌دهندهٔ روابط با اهمیت بیشتر از حد آستانه است). نتایج حاصل از اجرای «دیمتل فازی» جهت نمایش روابط بین عوامل، به شرح جدول شماره ۹، است.

**جدول ۹. ماتریس اثرگذاری**

| | استراتژی فناوری اطلاعات | مدیریت یکپارچهٔ ریسک فناوری اطلاعات | سیستم‌های ارزیابی عملکرد | سیستم ارتباطات سازمانی | جایگاه فناوری اطلاعات در ساختار سازمانی | فرهنگ سازمانی | حمایت و مهارت‌های مدیران ارشد |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| استراتژی فناوری اطلاعات | ۰ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ |
| مدیریت یکپارچهٔ ریسک فناوری اطلاعات | ۰ | ۰ | ۱ | ۱ | ۰ | ۱ | ۱ |
| سیستم‌های ارزیابی عملکرد | ۰ | ۱ | ۰ | ۱ | ۰ | ۱ | ۱ |
| سیستم ارتباطات سازمانی | ۰ | ۱ | ۱ | ۰ | ۰ | ۱ | ۱ |
| جایگاه فناوری اطلاعات در ساختار سازمانی | ۰ | ۱ | ۱ | ۱ | ۰ | ۱ | ۱ |

| | استراتژی فناوری اطلاعات | مدیریت یکپارچهٔ ریسک فناوری اطلاعات | سیستم‌های ارزیابی عملکرد | سیستم ارتباطات سازمانی | جایگاه فناوری اطلاعات در ساختار سازمانی | فرهنگ سازمانی | حمایت و مهارت‌های مدیران ارشد |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| فرهنگ سازمانی | ۰ | ۱ | ۱ | ۱ | ۰ | ۰ | ۱ |
| حمایت و مهارت‌های مدیران ارشد | ۰ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ |

با توجه به جدول روابط بین عوامل مؤثر بر حکمرانی فناوری اطلاعات مطابق شکل ۴، نمایش داده می‌شود.




**شکل ٤. نقشهٔ روابط تأثیرگذاری**

طبق مدل ترسیم‌شده، عامل استراتژی فناوری اطلاعات با بیشترین بردار خروجی به‌عنوان تأثیرگذارترین عامل، و حمایت و مهارت‌های مدیران ارشد در حوزهٔ فناوری اطلاعات با بیشترین مجموع بردار خروجی و ورودی به‌عنوان پرتعامل‌ترین عامل شناسایی شده است. همچنین، جایگاه فناوری اطلاعات در ساختار سازمانی به‌دلیل دارا بودن بردار

خروجی بیشتر نسبت به بردار ورودی عاملی تأثیرگذار، و مدیریت یکپارچهٔ ریسک فناوری اطلاعات، سیستم‌های ارزیابی عملکرد، سیستم‌های ارتباطات سازمانی، فرهنگ‌سازمانی و حمایت و مهارت‌های مدیران ارشد با بردار ورودی بیشتر نسبت به بردار خروجی به‌عنوان عوامل تأثیرپذیر در نظر گرفته می‌شوند.

**٤-۳. تعیین وزن معیارها با مدل فرایند تحلیل شبکه‌ای**

در این مرحله از «اِی‌ان‌پی» برای رتبه‌بندی عوامل استفاده کردیم. در این رابطه، مقایسهٔ زوجی بر اساس جدول ۵ (مقادیر فازی) انجام گرفت. سپس، بردارهای ویژهٔ هر یک از ماتریس‌های مقایسات زوجی به‌دست آمده و در درون سوپرماتریس قرار گرفت. ماتریس روابط کلی T بعد از نرمال‌سازی به‌عنوان ماتریس W22 در سوپرماتریس اولیه قرار می‌گیرد. در این مرحله با تقسیم اعداد هر ستون بر جمع عناصر آن ستون، ماتریس نرمال به‌دست می‌آید. ماتریس نرمال‌شدهٔ به‌دست‌آمده، همان ماتریس روابط درونی بین معیارها در سوپرماتریس ناموزون فرایند تحلیل شبکه‌ای است (محقر، بزاززاده و اقبال ۱۳۹۶). ماتریس نرمال‌شدهٔ نهایی در جدول ۱۰، درج شده است.

**جدول ۱۰. ماتریس نرمال‌شدهٔ نهایی روابط درونی بین عوامل اصلی**

| | استراتژی فناوری اطلاعات | مدیریت یکپارچهٔ ریسک فناوری اطلاعات | سیستم‌های ارزیابی عملکرد | سیستم ارتباطات سازمانی | جایگاه فناوری اطلاعات در ساختار سازمانی | فرهنگ سازمانی | حمایت و مهارت‌های مدیران ارشد |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| استراتژی فناوری اطلاعات | ۰/۱۴۳ | ۰/۱۶۲ | ۰/۱۶۴ | ۰/۱۶۵ | ۰/۱۶۲ | ۰/۱۶۴ | ۰/۱۶۳ |
| مدیریت یکپارچهٔ ریسک فناوری اطلاعات | ۰/۱۴۰ | ۰/۱۲۰ | ۰/۱۳۷ | ۰/۱۳۹ | ۰/۱۴۰ | ۰/۱۳۵ | ۰/۱۴۰ |
| سیستم‌های ارزیابی عملکرد | ۰/۱۴۱ | ۰/۱۴۱ | ۰/۱۲۰ | ۰/۱۴۱ | ۰/۱۳۷ | ۰/۱۳۸ | ۰/۱۳۹ |
| سیستم ارتباطات سازمانی | ۰/۱۳۸ | ۰/۱۳۷ | ۰/۱۳۶ | ۰/۱۱۹ | ۰/۱۳۶ | ۰/۱۳۸ | ۰/۱۳۷ |
| جایگاه فناوری اطلاعات در ساختار سازمانی | ۰/۱۵۰ | ۰/۱۴۹ | ۰/۱۴۹ | ۰/۱۴۸ | ۰/۱۲۹ | ۰/۱۴۹ | ۰/۱۴۷ |
| فرهنگ سازمانی | ۰/۱۳۶ | ۰/۱۳۸ | ۰/۱۳۹ | ۰/۱۳۷ | ۰/۱۴۱ | ۰/۱۲۰ | ۰/۱۴۱ |
| حمایت و مهارت‌های مدیران ارشد | ۰/۱۵۳ | ۰/۱۵۳ | ۰/۱۵۴ | ۰/۱۵۱ | ۰/۱۵۵ | ۰/۱۵۶ | ۰/۱۳۳ |

در مرحلهٔ بعد، فرایند تحلیل شبکه‌ای و ترکیب آن با «دیمتل فازی» اجرا می‌شود. در این مرحله ابتدا مقایسهٔ زوجی عوامل فرعی نسبت به عوامل اصلی صورت می‌گیرد.

به‌عنوان نمونه، ترکیب نظرات افراد خبره برای مقایسهٔ زوجی زیرعوامل استراتژی فناوری اطلاعات به شرح جدول ۱۱، است.

**جدول ۱۱. ترکیب نظرات افراد خبره برای مقایسه زیرعوامل استراتژی فناوری اطلاعات**

| | برنامه‌ریزی استراتژیک برای منابع اطلاعاتی سازمان | | | بازنگری و به‌روزرسانی خط‌مشی و استراتژی مدیریت | | | تعیین اولویت‌های کسب‌وکار در سرمایه‌گذاری فناوری اطلاعات | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| برنامه‌ریزی استراتژیک برای منابع اطلاعاتی سازمان | ۱/۰۰ | ۱/۰۰ | ۱/۰۰ | ۱/۶۴ | ۲/۷۰ | ۳/۷۳ | ۰/۷۲ | ۱/۱۵ | ۱/۷۳ |
| بازنگری و به‌روزرسانی خط‌مشی و استراتژی مدیریت | ۰/۲۷ | ۰/۳۷ | ۰/۶۱ | ۱/۰۰ | ۱/۰۰ | ۱/۰۰ | ۱/۰۰ | ۲/۰۰ | ۳/۰۰ |
| تعیین اولویت‌های کسب‌وکاری در اولویت‌های سرمایه‌گذاری فناوری اطلاعات | ۰/۵۸ | ۰/۸۷ | ۱/۳۹ | ۰/۳۳ | ۰/۵۰ | ۱/۰۰ | ۱/۰۰ | ۱/۰۰ | ۱/۰۰ |

در ادامه، میانگین هندسی نظرات خبرگان به‌روش CFCS (رابطهٔ ۷) دی‌فازی می‌شود. سپس، ماتریس دی‌فازی‌شده به‌روش میانگین هندسی نرمالایز می‌شود و در نهایت، وزن عوامل فرعی مربوط به هر عامل اصلی محاسبه می‌شود. این محاسبات در جدول ۱۲، آمده است.

**جدول ۱۲. محاسبهٔ وزن زیرعوامل استراتژی فناوری اطلاعات**

| | برنامه‌ریزی استراتژیک برای منابع اطلاعاتی سازمان | بازنگری و به‌روزرسانی خط‌مشی و استراتژی مدیریت | تعیین اولویت‌های کسب‌وکاری در اولویت‌های سرمایه‌گذاری فناوری اطلاعات | میانگین هندسی | وزن |
|---|---|---|---|---|---|
| برنامه‌ریزی استراتژیک برای منابع اطلاعاتی سازمان | ۱/۰۰ | ۶/۱۰ | ۳/۳۰ | ۲/۷۲ | ۰/۵۲ |
| بازنگری و به‌روزرسانی خط‌مشی و استراتژی مدیریت | ۱/۱۰ | ۱/۰۰ | ۴/۱۹ | ۱/۶۶ | ۰/۳۲ |
| تعیین اولویت‌های کسب‌وکاری در اولویت‌های سرمایه‌گذاری فناوری اطلاعات | ۰/۹۵ | ۰/۶۱ | ۱/۰۰ | ۰/۸۳ | ۰/۱۶ |

برای سایر عوامل نیز وزن هر یک از زیر معیارهای مربوطه به‌روش فوق به‌دست آمد و این وزن‌ها عناصر ماتریس W32 را تشکیل خواهند داد.

به‌منظور محاسبهٔ عناصر ماتریس W21، مقایسات زوجی عوامل اصلی نسبت به هدف نیز صورت گرفته و بعد از فازی‌زدایی وزن عوامل اصلی نسبت به هدف مطابق جدول ۱۳، محاسبه می‌شود.

**جدول ۱۳. محاسبهٔ وزن عوامل اصلی نسبت به هدف**

| | استراتژی فناوری اطلاعات | مدیریت یکپارچهٔ ریسک فناوری اطلاعات | سیستم‌های ارزیابی عملکرد | سیستم‌های ارتباطات سازمانی | جایگاه فناوری اطلاعات در ساختار سازمانی | فرهنگ سازمانی | حمایت و مهارت‌های مدیران ارشد | میانگین هندسی | وزن |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| استراتژی فناوری اطلاعات | ۱/۰۰ | ۰/۶۴ | ۶/۷۰ | ۸/۲۵ | ۳/۴۸ | ۴/۲۲ | ۴/۲۲ | ۳/۰۰ | ۰/۰۹ |
| مدیریت یکپارچهٔ ریسک فناوری اطلاعات | ۰/۵۱ | ۱/۰۰ | ۴/۱۱ | ۱۰/۹۴ | ۱/۳۰ | ۰/۶۷ | ۰/۷۴ | ۱/۴۷ | ۰/۰۴ |
| سیستم‌های ارزیابی عملکرد | ۰/۷۶ | ۳/۷۷ | ۱/۰۰ | ۷/۷۱ | ۰/۵۷ | ۰/۶۱ | ۰/۵۶ | ۱/۲۳ | ۰/۰۴ |
| سیستم‌های ارتباطات سازمانی | ۰/۱۳ | ۰/۱۳ | ۰/۱۶ | ۱/۰۰ | ۰/۰۶ | ۰/۰۷ | ۰/۰۶ | ۰/۱۳ | ۰/۰۰ |
| جایگاه فناوری اطلاعات در ساختار سازمانی | ۴/۷۴ | ۱۸/۳۹ | ۳۳/۲۴ | ۳۵/۵۰ | ۱/۰۰ | ۱۸/۱۰ | ۱۵/۱۰ | ۱۱/۵۹ | ۰/۳۴ |
| فرهنگ سازمانی | ۳/۶۲ | ۳۴/۰۷ | ۳۶/۳۳ | ۳۱/۹۲ | ۲/۲۴ | ۱/۰۰ | ۱۱/۳۷ | ۸/۶۶ | ۰/۲۶ |
| حمایت و مهارت‌های مدیران ارشد | ۳/۶۶ | ۳۳/۰۵ | ۳۴/۷۷ | ۳۴/۱۲ | ۲/۸۲ | ۴/۴۸ | ۱/۰۰ | ۷/۸۴ | ۰/۲۳ |

بعد از محاسبهٔ ماتریس‌های W21، W22 و W32 سوپرماتریس اولیه تشکیل می‌شود. در ادامه، سوپرماتریس اولیهٔ به‌هنجارشده و سوپرماتریس موزون به‌دست می‌آید. در آخر، سوپرماتریس موزون به‌دست‌آمده همگرا می‌شود تا به وزن نهایی عوامل برسیم. در این پژوهش سوپرماتریس موزون به‌وسیلهٔ نرم‌افزار «متلب» در مرتبهٔ ۱۰۷۱، همگرا شده و نتایج وزن‌های نهایی عوامل در جدول ۱۴، نمایش داده می‌شود.

**جدول ۱۴. وزن نهایی و اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر حکمرانی فناوری اطلاعات**

| عوامل | زیرعوامل | وزن نهایی | اولویت |
|---|---|---|---|
| استراتژی فناوری اطلاعات (C1) | برنامه‌ریزی استراتژیک برای منابع اطلاعاتی سازمان (C11) | ۰/۰۷۵ | ۱ |
| | بازنگری و به‌روزرسانی خط‌مشی و استراتژی‌های مدیریت اطلاعات متناسب با اهداف استراتژیک کلان سازمان (C12) | ۰/۰۴۶ | ۶ |
| | تعیین اولویت‌های کسب‌وکاری در سرمایه‌گذاری فناوری اطلاعات (C13) | ۰/۰۲۳ | ۱۳ |
| مدیریت یکپارچهٔ ریسک فناوری اطلاعات (C2) | برنامه‌ریزی و نهادینه کردن مدیریت ریسک فناوری اطلاعات در سازمان (C21) | ۰/۰۲۴ | ۱۲ |
| | تشخیص و پیشگیری از رفتارهایی که منافع فناوری اطلاعات را به خطر می‌اندازد (C22) | ۰/۰۵۲ | ۴ |
| سیستم‌های ارزیابی عملکرد (C3) | طراحی شاخص و استانداردهای مربوط به فعالیت‌های فناوری اطلاعات (C31) | ۰/۰۲۹ | ۱۱ |
| | شناسایی و اصلاح انحرافات برنامه‌های فناوری اطلاعات سازمانی (C32) | ۰/۰۰۳ | ۲۱ |
| | نظارت بر میزان دستیابی سازمان به اهداف از پیش تعیین‌شدهٔ فناوری اطلاعات (C33) | ۰/۰۲۳ | ۱۴ |
| | اقدامات کنترلی مناسب جهت مدیریت هزینه‌های مربوط به پروژه‌های فناوری اطلاعات (C34) | ۰/۰۲۱ | ۱۵ |
| سیستم‌های ارتباطات سازمانی (C4) | به‌اشتراک‌گذاری دانش (C41) | ۰/۰۱۳ | ۱۶ |
| | زیرساخت‌های مناسب ارتباطی (C42) | ۰/۰۶۱ | ۳ |
| جایگاه فناوری اطلاعات در ساختار سازمانی (C5) | برخورداری از سیستم‌های اطلاعاتی جامع و به‌روز (C51) | ۰/۰۴۹ | ۵ |
| | اتخاذ آگاهانهٔ تصمیمات منسجم در حوزهٔ فناوری اطلاعات در بالاترین سطح سازمان (C52) | ۰/۰۳۲ | ۹ |
| | تحول مستمر سیستم‌های ارتباطاتی (C53) | ۰/۰۰۵ | ۲۰ |
| | استفادهٔ خلاقانه و مؤثر از فناوری اطلاعات (C54) | ۰/۰۳۸ | ۸ |
| فرهنگ سازمانی (C6) | ترویج فرهنگ استفادهٔ صحیح از فناوری‌های مدرن (C61) | ۰/۰۶۵ | ۲ |
| | میزان پذیرش نوآوری‌های فناوری اطلاعات (C62) | ۰/۰۱۰ | ۱۷ |
| حمایت و مهارت‌های مدیران ارشد (C7) | مهارت رهبری در هدایت پروژه‌ها و برنامه‌های مرتبط با بخش فناوری اطلاعات (C71) | ۰/۰۳۹ | ۷ |
| | اقتدار مدیریت ارشد (C72) | /۰۳۰ | ۱۰ |
| | تسلط بر فنون مذاکره در امور فناوری اطلاعات (C73) | ۰/۰۰۷ | ۱۹ |
| | تشکیل تیم‌های فرایندی با حضور اعضای فناوری اطلاعات (C74) | ۰/۰۰۸ | ۱۸ |

### ۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

رشد روزافزون استفاده از فناوری اطلاعات در سازمان‌ها باعث ایجاد وابستگی قابل توجه میان فرایندهای سازمان و فناوری اطلاعات شده است، به‌طوری‌که حتی نمی‌توان آن‌ها را از هم تفکیک نمود. با توجه به این‌که هزینه‌های فناوری اطلاعات در سبد هزینه‌ای سازمان‌ها بسیار پررنگ است و همچنین، به‌دلیل این‌که فناوری اطلاعات از دامنهٔ پیچیدگی بسیار بالایی برخوردار است، از این رو، تحت کنترل درآوردن مجموعهٔ فعالیت‌های انجام‌شده در این بخش بسیار دشوار و پیچیده است و صرفاً با انجام یک‌سری فعالیت‌های نظارتی جزئی در واحدهای مربوط به فناوری اطلاعات در سازمان‌ها نمی‌توان از همراستایی انجام آن‌ها با استراتژی‌های سازمان و انطباق آن‌ها با قوانین کسب‌وکار و سایر قوانین کشوری اطمینان حاصل نمود. بنابراین، حکمرانی فناوری اطلاعات به‌عنوان بخشی از حکمرانی سازمانی حائز اهمیت بوده و لازم است که سازمان‌ها در اسرع وقت به پیاده‌سازی این نوع حکمرانی در خود بپردازند.

پژوهش‌های اندک در حوزهٔ حکمرانی فناوری اطلاعات نشانگر عدم گسترش این مباحث در بین سازمان‌هاست. بنابراین، جهت ارائهٔ خدمات بهتر در سازمان‌های ایرانی، حکمرانی در حوزهٔ فناوری اطلاعات باید با جدیت بیشتر مورد توجه و ترویج عمومی جهت استفادهٔ مدیران فناوری اطلاعات و مدیران ارشد سازمان‌ها قرار گیرد. بدین‌ترتیب، در این پژوهش پس از مطالعهٔ مرتبط‌ترین ادبیات موضوع و پیشینهٔ تحقیق، عوامل مؤثر بر حکمرانی فناوری اطلاعات شناسایی و استخراج شد. سپس، از روش دلفی فازی جهت غربال‌سازی عوامل استفاده گردید. بعد از غربال‌سازی عوامل مؤثر و با استفاده از نظرات خبرگان، مهم‌ترین و مؤثرترین عوامل تعیین و در قالب ۷ عامل اصلی استراتژی فناوری اطلاعات، مدیریت یکپارچهٔ ریسک فناوری اطلاعات، سیستم‌های ارزیابی عملکرد، سیستم‌های ارتباطات سازمانی، فرهنگ سازمانی، جایگاه فناوری اطلاعات در ساختار سازمان و حمایت و مهارت‌های مدیران ارشد در حوزهٔ فناوری اطلاعات دسته‌بندی شد. عوامل ذکرشده به پیاده‌سازی حکمرانی اثربخش فناوری اطلاعات کمک کرده و به‌طورکلی نرخ شکست پروژه‌های IT را که تعداد آن روبه‌افزایش است، کاهش می‌دهد.

در این پژوهش مدل ترکیبی «دیمتل-اِی‌ان‌پی»[1] در شناسایی مهم‌ترین عوامل مورد

1. ANP–DEMATEL

استفاده قرار گرفته است. با توجه به مقدار R-C در جدول ۸، عوامل استراتژی فناوری اطلاعات، جایگاه فناوری اطلاعات در ساختار سازمانی به‌عنوان علت، و عوامل مدیریت یکپارچهٔ ریسک فناوری اطلاعات، سیستم‌های ارزیابی عملکرد، سیستم‌های ارتباطات سازمانی، فرهنگ سازمانی و حمایت و مهارت‌های مدیران ارشد به‌عنوان معلول شناخته شدند. بنابراین، شناسایی عوامل علّی و رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر حکمرانی فناوری اطلاعات در سازمان‌ها از نتایج مهم این تحقیق است. پس از تحلیل میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری روابط میان عوامل شناسایی‌شده، یک مدل و یا نقشهٔ علّی از روابط مذکور را ترسیم کردیم که دقیقاً بر پیاده‌سازی حکمرانی فناوری اطلاعات تأکید دارد و مختص کشورمان ایران است.

در مرحلهٔ بعد، با محاسبهٔ وزن عوامل اصلی نسبت به هدف (جدول ۱۲)، جایگاه فناوری اطلاعات در ساختار سازمانی، فرهنگ سازمانی، حمایت و مهارت‌های مدیران ارشد، استراتژی فناوری اطلاعات، مدیریت یکپارچهٔ ریسک فناوری اطلاعات، سیستم‌های ارزیابی عملکرد و سیستم‌های ارتباطات سازمانی به‌ترتیب، بیشترین وزن را به‌دست آوردند. از آنجا که در اکثر سازمان‌های ایرانی، کارکردی برای فناوری اطلاعات وجود ندارد، یافته‌ها حاکی از آن است که خبرگان به‌درستی تشخیص داده‌اند که در مرحلهٔ نخست باید جایگاه و ساختارهای لازم جهت استقرار حکمرانی فناوری اطلاعات در سازمان‌ها تعریف شود. بنابراین، باید موقعیت فناوری اطلاعات را در سطوح بالاتری از سازمان (سطح استراتژیک) تثبیت کرد. در واقع، وجود چنین اولویتی باعث می‌شود که منابع کافی به کاربرد فناوری اطلاعات اختصاص داده شود. پس از بهبود جایگاه فناوری اطلاعات در ساختار سازمانی، از نظر خبرگان عامل فرهنگ سازمانی در رتبهٔ دوم از نظر اهمیت قرار گرفت. بررسی‌ها نشان می‌دهد که حتی با وجود استقرار فناوری اطلاعات در بالاترین بخش سازمانی، اگر کارکنان و مدیران و سایر افراد ذی‌نفع از پیاده‌سازی حکمرانی فناوری اطلاعات در سازمان استقبال و حمایت نکنند، شکست پروژه‌های حکمرانی فناوری اطلاعات دور از انتظار نخواهد بود. بنابراین، آموزش افراد و ایجاد آمادگی در آن‌ها جهت پیاده‌سازی حکمرانی فناوری اطلاعات باید جزو اولویت‌های مدیران بخش فناوری اطلاعات باشد. در این پژوهش، حمایت و مهارت‌های مدیران ارشد در رتبهٔ سوم جای گرفت. مدیران ارشد نقش به‌سزایی در ایجاد فرهنگ سازمانی دارند. در بررسی‌ها مشخص شده که عدم حضور مدیریت ارشد در حوزهٔ فناوری اطلاعات، چه در بخش دولتی و چه

در بخش غیردولتی، منجر به پیامدهای نامطلوب و یا حتی شکست در برنامه‌ریزی درست سیستم‌های اطلاعاتی شده است. با توجه به نتایج حاضر و تأثیر کلیدی مهارت مدیر ارشد سازمان بر میزان کاربرد فناوری اطلاعات، آموزش مدیران در زمینهٔ مهارت‌های عمومی، تخصصی و موضوعات راهبردی فناوری اطلاعات، تربیت و آموزش مدیران ارشد فناوری اطلاعات بر اساس یک برنامهٔ طراحی‌شده پیشنهاد می‌شود. استراتژی فناوری اطلاعات، مدیریت یکپارچهٔ ریسک فناوری اطلاعات، سیستم‌های ارزیابی عملکرد، سیستم‌های ارتباطات سازمانی به‌ترتیب، رتبهٔ چهارم تا هفتم را به خود اختصاص داده‌اند. بنابراین، جایگاه فناوری اطلاعات در ساختار سازمانی، فرهنگ سازمانی و حمایت و مهارت‌های مدیران ارشد در حوزهٔ فناوری اطلاعات که جزء مهم‌ترین عوامل شناسایی شدند، نسبت به سایر عوامل باید مورد توجه بیشتری قرار گیرند.

در نهایت، با استفاده از روش «ای‌ان‌پی» فازی و انجام محاسبات مربوط به وزن‌دهی و اولویت‌بندی زیرعوامل (جدول ۱۳)، آن‌ها را بر اساس وزن به‌دست‌آمده برای هر یک از زیرعوامل اولویت‌بندی نمودیم. به این ترتیب که برنامه‌ریزی استراتژیک برای منابع اطلاعاتی سازمان اولویت نخست را نسبت به سایر موارد کسب کرد، ترویج فرهنگ استفادهٔ صحیح از فناوری‌های مدرن اولویت بعدی را در میان سایر زیرعوامل حکمرانی فناوری اطلاعات داراست، زیرساخت‌های مناسب ارتباطی اولویت سوم را در بین عوامل تحقیق به‌دست آورد، و ... . در نهایت، شناسایی و اصلاح انحرافات برنامه‌های فناوری اطلاعات سازمانی، تحول مستمر سیستم‌های ارتباطاتی و تسلط بر فنون مذاکره در امور فناوری اطلاعات از اهمیت کمتری نسبت به سایر زیرعوامل مؤثر بر حکمرانی فناوری اطلاعات برخوردارند.

مؤلفه‌های شناخته‌شدهٔ این مطالعه می‌تواند راهنمایی برای تحلیل تأثیرات بر حکمرانی فناوری اطلاعات باشد. بنابراین، سازمان‌ها باید در سرمایه‌گذاری‌های خود در فناوری اطلاعات، سازوکارهای این تأثیرات را مورد توجه قرار دهند.

**فهرست منابع**

اوتارخانی، علی. ۱۳۸۰. تأثیر فناوری اطلاعات و سیستم‌های اطلاعاتی بر ارتباطات سازمانی. *پیام مدیریت* ۱ (۱): ۱۱۳-۱۲۲.

بختیار نصرآبادی، حسنعلی، و لیلا لاجوردی. ۱۳۹۳. بررسی تأثیر فرهنگ‌سازمانی بر به‌کارگیری فناوری

اطلاعـات و ارتباطـات در تبـادل دانـش. پایان‌نامـهٔ کارشناسـی ارشـد، دانشـگاه آزاد اسـلامی نجف‌آبـاد. دانشـکده مدیریـت و حسـابداری.

حاجی‌عباسـی، حمـزه. ۱۳۸۹. نقـش عوامـل انسـانی در حاکمیـت فنـاوری اطلاعـات. پایان‌نامـهٔ کارشناسـی ارشـد رشـته مدیـرت فنـاوری اطلاعـات. دانشـگاه علامـه طباطبایـی.

حافظ‌نیا، محمدرضا. ۱۳۹۵. *مقدمه‌ای بر روش تحقیق در علوم انسانی*. تهران: انتشارات سمت.

خدیـور، آمنـه، و منیـره نـادری. ۱۳۹۳. شناسـایی و بررسـی مکانیسـم‌های مؤثـر بـر حاکمیـت فنـاوری اطلاعـات در صنعـت بانکـداری ایـران. *فصلنامـه پژوهش‌هـای مدیریـت منابع سـازمانی* ۴ (۱): ۵۳-۷۹.

خلیل‌مقـدم، بیـژن، احمـد خاتون‌آبـادی، و خلیـل کلانتـری. ۱۳۸۷. بررسـی عوامـل مؤثـر بـر میـزان پذیـرش فنـاوری اطلاعـات و ارتباطـات (آی‌سـی‌تی) در مرکـز جامـع خدمـات آی‌سـی‌تی قرن‌آبـاد در اسـتان گلسـتان، سـال ۱۳۸۵. *فصلنامـه روسـتا و توسـعه* ۱۱ (۳): ۵۱-۷۶.

دهقانـی فیروزآبـادی، سـیدجلال، و علـی بغیـری. ۱۳۹۳. شناسـایی عوامـل کلیـدی جنـگ داخلـی در خاورمیانـه عربـی بـا اسـتفاده از روش دلفـی فـازی. *فصلنامـه آفـاق امنیـت* ۷ (۲۴): ۱۵۱-۱۷۸.

شهسـواری‌پور، ناصـر، شـهلا رضوان‌دوسـت، امیـر میرزایـی و شـهلا حیـدر بیگـی. ۱۳۹۶. رابطـه بیـن همسـویی راهبـرد فنـاوری اطلاعـات و راهبـرد کسـب‌وکار بـا چابکـی سـازمانی در شـرکت‌های نرم‌افـزاری. *فصلنامـه مدیریـت فنـاوری اطلاعـات* ۵ (۱۹): ۷۵-۱۰۳.

عطائی، محمد. ۱۳۸۹. *تصمیم‌گیری چندمعیاره*. شاهرود: انتشارات دانشگاه صنعتی شاهرود.

محقـر، علـی، سـید حجـت بـزاززاده، و رؤیـا اقبـال. ۱۳۹۶. شناسـایی و اولویت‌بنـدی عوامـل مؤثـر بـر تبلیغـات اینترنتـی در بـازار ایـران بـا اسـتفاده از روش‌هـای تصمیم‌گیـری چندشـاخصه فـازی (مطالعـه مـوردی: صنعـت پوشـاک). *پژوهش‌هـای نویـن در تصمیم‌گیـری* ۲ (۱): ۱۴۹-۱۷۷.

محمـدی، یاسـر، و علـی امیـری. ۱۳۹۲. شناسـایی و تبییـن عوامـل مؤثـر بـر پذیـرش نـوآوری فنـاوری اطلاعـات در سـازمان‌های دولتـی بـا رویکـرد مدل‌یابـی معـادلات سـاختاری. *فصلنامـه مدیریـت فنـاوری اطلاعـات* ۵ (۴): ۱۹۵-۲۱۸.

میرزایـی اهرنجانـی، حسـن، علی‌اصغـر پورعـزت و علی‌اصغـر سـعدآبادی. ۱۳۹۲. *مدیریـت توسـعه روسـتاء گـذار به‌سـوی روسـتای الکترونیـک*. تهـران: انتشـارات میدانچـی.

همتـی، محمـد، و علـی یاهـو. ۱۳۹۶. ارائـهٔ مـدل ترکیبـی از دیماتـل و فراینـد تحلیـل سلسـله‌مراتبی فـازی به‌منظـور رتبه‌بنـدی عوامـل مؤثـر بـر ریسـک پروژه‌هـای نیروگاهـی. پایان‌نامـه کارشناسـی ارشـد، دانشـگاه آزاد اسـلامی سـمنان. دانشـکده مدیریـت.

## References

Aasi, P., L. Rusu, & S. Han. 2014. The Influence of Culture on IT Governance: A Literature Review. Paper presented at the 2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences.

Akyuz, E., and E. Celik. 2015. A fuzzy DEMATEL method to evaluate critical operational hazards during

gas freeing process in crude oil tankers. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries* 38: 243-253.

Ali, S., & P. Green. 2006. Effective information technology governance mechanisms in public sectors: an australian case. PACIS 2006 Proceedings, 99. *International Journal of Global Information Management (JGIM)* 15 (4): 41–63.

_____. 2012. Effective information technology (IT) governance mechanisms: An IT outsourcing perspective. *Information Systems Frontiers* 14 (2): 179-193.

_____, & M. Parent. 2009. The role of a culture of compliance in information technology governance. *Proceedings of GRCIS*. Paper presented at the 2nd International Workshop on Governance, Risk and Compliance. Amsterdam, Netherlands, 8-12 June, 2009.

Ferguson, C., P. Green, R. Vaswani, & G. H. Wu. 2013. Determinants of effective information technology governance. *International Journal of Auditing* 17 (1): 75-99.

Gumus, A. T. 2009. Evaluation of hazardous waste transportation firms by using a two step fuzzy-AHP and TOPSIS methodology. *Expert systems with applications* 36 (2): 4067-4074.

Habibi, A., F. F. Jahantigh, & A. Sarafrazi. 2015. Fuzzy Delphi Technique for Forecasting and Screening Items. *Asian Journal of Research in Business Economics and Management* 5 (2): 130-143.

Haghighi, M., A. Divandari, M. Keimasi. 2010. The impact of 3D e-readiness on e-banking development in Iran: A fuzzy AHP analysis. *Expert Systems with Applications* 37: 4084–4093.

Isaca. 2009. *The Risk IT Framework*: ISACA. The Risk IT Framework Excerpt. Retrieved from www.isaca.org. (accessed Jan. 30, 2010)

2012 ._____. COBIT 5: A Business Framework for the Governance and Management of Enterprise IT: ISACA. Information Systems Audit and Control Association, Available at: http://www.isaca.org/COBIT/Pages/default.aspx. (accessed Feb. 10, 2013)

ITGI, I. 2003. Board briefing on IT governance. Information Technology Governance Institute. Disponível em http://www. itgi. Org. (accessed Jan. 31, 2005).

Lee ,D., & B. Setiawan. 2013. Information Technology Governance: The Effectiveness in Banking Sector. Paper presented at the The Proceedings of the 7 th International Conference of Information and Communication Technology and Systems. Bali, Indonasia.

Lee, W. S., A. Y. Huang, Y. Y. Chang, & C. M. Cheng. 2011. Analysis of Decision Making Factors for Equity Investment by DEMATEL and Analytic Network Process. *Expert Systems with Applications* 38 (7): 8375-8383.

Lunardi, G. L., J. L. Becker, & A. C. G. Maçada. 2014. IT Governance Effectiveness and its Antecedents: an Empirical Examination in Brazilian Firms. *International Journal of Accounting Information Systems,* 30 (1): 41-57.

Manoliadis, Odysseus George, John-Paris Pantouvakis, and Symeon E. Christodoulou. 2009. Improving Qualifications-based Selection by use of the Fuzzy Delphi Method. *Construction Management and Economics* 27 (4): 373-384.

Mirbaha, M. 2008. IT Governance in Financial Services and Manufacturing: Citeseer. Industrial Information and Control Systems at the Royal Institute of Technology. Master Thesis. Stockholm, Sweden 2008.XR-EE-ICS 2008:003.

Mohamed, N, a/p Gian Kaur & J. Singh. 2012. A conceptual framework for information technology governance effectiveness in private organizations. *Information Management & Computer Security* 20 (2): 88-106.

Munisi, G. & T. Randoy. 2013. Corporate governance and company performance across Sub-Saharan African countries. *Journal of Economics and Business* 70: 92-110.

Nazari, A., M. M. Salarirad, & A. A. Bazzazi. 2012. Landfill site selection by decision-making tools based

on fuzzy multi-attribute decision-making method. *Environmental Earth Sciences* 65 (6): 1631-1642.

Ojo, A., T. Janowski, & J. Awotwi. 2013. Enabling development through governance and mobile technology. *Government Information Quarterly* 30: S32-S45.

Saaty, T. L 1996. *Decision making with dependence and feedback: Analytic networkprocess*. Pittsburgh: RWS Publications51

Simonsson, M., P. Johnson, & M. Ekstedt. 2010. The effect of IT governance maturity on IT governance performance. *Information systems management* 27 (1): 10-24.

Sumrit, D., & P. Anuntavoranich. 2013. Using DEMATEL method to analyze the causal relations on technological innovation capability evaluation factors in Thai technology-based firms. *International Transaction Journal of Engineering, Management, & Applied Sciences & Technologies* 4 (2): 81-103.

Weill, P., & J. W. Ross. 2004. *IT governance: How top performers manage IT decision rights for superior results*. Boston, Massachusetts: Harvard Business School.

Wulandari, P. R., S. D. Lee, & R. R. Nur'Ainy. 2012. Determinants OF IT Governance Effectiveness. 17 (1):

Zhou, Q., W. Huang, & Y. Zhang. 2011. Identifying critical success factors in emergency management using a fuzzy DEMATEL method. *Safety Science* 49 (2): 243-252.

**صدیقه درخشیده**

متولد سال ۱۳۶۳، دارای مدرک کارشناسی ارشد مدیریت سیستم‌های اطلاعاتی از دانشگاه تهران است.

بررسی در مورد نحوه اجرا و پیاده‌سازی مدیریت دانش در سازمان‌ها و بررسی در مورد نحوه همراستاسازی استراتژی فناوری اطلاعات و کسب‌وکاراز جمله علایق پژوهشی وی است.

**سید محمد محمودی**

متولد سال ۱۳۳۳، دارای مدرک دکتری در رشتهٔ علوم اطلاعات و ارتباطات، گرایش طراحی سیستم‌های اطلاعاتی از دانشگاه لیون ۲ فرانسه است. ایشان هم‌اکنون دانشیار گروه مدیریت تکنولوژی و فناوری پردیس فارابی دانشگاه تهران هستند.

مدیریت IT، طراحی سیستم‌های اطلاعاتی و مهندسی مجدد سیستم‌ها، از جمله تخصص‌ها و علایق پژوهشی وی است.

**حمیدرضا یزدانی**

متولد سال ۱۳۵۹، دارای مدرک تحصیلی دکتری در رشتهٔ مدیریت منابع انسانی از دانشگاه تهران است. ایشان هم‌اکنون استادیار گروه بازرگانی و کسب‌وکار پردیس فارابی دانشگاه تهران هستند. سیستم‌های اطلاعات مدیریت، منابع انسانی، علوم شناختی از جمله علایق پژوهشی وی است.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی