

## Research Paper

# Modeling and Explaining the Digital Competence of Employees in the Oil, Gas, and Petrochemical Industry of Bushehr Province

Ebrahim Rajabpour<sup>\*1</sup> , Fatemeh Zare<sup>2</sup> , Nima Dareshouri<sup>3</sup> , Mohammad Hossein PourShojaei<sup>4</sup> 

<sup>1</sup> Associate Professor, Department of Business management, Faculty of Business and Economics, Persian Gulf University, Bushehr, Iran.

<sup>2</sup> MSc student, Department of Business Management, Persian Gulf University, Bushehr, Iran.

<sup>3</sup> MSc student, Department of Industrial Management, Persian Gulf University, Bushehr, Iran.

<sup>4</sup> M.Sc. in Industrial Management, Islamic Azad University, Shiraz Branch, Shiraz, Iran.



[10.22080/jem.2026.31950.4050](https://doi.org/10.22080/jem.2026.31950.4050)

**Received:**

June 3, 2026

**Accepted:**

October 4, 2026

**Available online:**

March 16, 2026

## Abstract

This study aims to identify the key dimensions and indicators of employee digital competence in the energy sector, particularly in the oil, gas, and petrochemical industries, and to determine their relative importance and interrelationships. Based on a systematic review of the literature, five main dimensions and nineteen indicators of digital competence were identified. The Fuzzy Analytic Hierarchy Process was applied to assign weights to the indicators, while the fuzzy DEMATEL method was used to analyze the causal relationships among the dimensions. Data were collected from twelve experts with professional experience in the oil, gas, and petrochemical industries, and fuzzy logic was employed to address uncertainty and linguistic judgments. The findings reveal that information and data literacy, along with technical skills, are the most critical and influential dimensions, acting as driving factors that affect other competencies. In contrast, digital communication, cybersecurity, and problem-solving are more dependent on foundational competencies. The final structural model indicates that strengthening basic digital skills can significantly enhance the performance of dependent competency dimensions, providing a valuable framework for designing targeted training, recruitment, and workforce development initiatives aimed at improving organizational digital maturity.

**Keywords:**

Digital Competence; Fuzzy Analytic Hierarchy Process; Fuzzy DEMATEL; Oil Gas, and Petrochemical Industry

## 1. Introduction

Digital transformation has increased the need for employees with strong digital competence, particularly in technology-intensive industries such as oil, gas, and petrochemicals. Digital competence encompasses information and data literacy, technical skills, communication and collaboration, cybersecurity, and problem-

solving abilities (Carretero et al., 2017; Potemkin & Rasskazova, 2020). Although previous studies have proposed various digital competence frameworks, limited research has addressed the specific requirements of employees in the oil, gas, and petrochemical industry or examined the causal relationships among competency dimensions (Audrin et al., 2024; Abidi et al.,

\* **Corresponding Author:** Ebrahim Rajabpour

**Address:** Persian Gulf University, Bushehr, Iran

**Email:** [e.rajabpour@pgu.ac.ir](mailto:e.rajabpour@pgu.ac.ir)

2024). Therefore, this study aimed to identify the dimensions and components of employees' digital competence and determine their priorities and causal relationships in the oil, gas, and petrochemical industry of Bushehr Province.

## 2. Methods

This study was applied in terms of its purpose and employed a mixed-methods (qualitative–quantitative) research design. In the qualitative phase, a narrative literature review (NLR) was conducted to identify the dimensions and indicators of digital competence. Relevant scientific publications were searched in reputable national and international databases. After reviewing, comparing, and synthesizing previous studies, five main dimensions and nineteen sub-dimensions of digital competence were extracted.

In the quantitative phase, the study population consisted of experts working in oil, gas, and petrochemical companies located in Bushehr Province, Iran. Participants were selected using purposive and snowball sampling methods until theoretical saturation was achieved. Ultimately, twelve experts with at least five years of professional or managerial experience, sufficient familiarity with digital transformation, and practical knowledge of digital competence participated in the study.

Data were collected using two researcher-developed questionnaires based on the extracted dimensions. A fuzzy pairwise-comparison questionnaire was designed to determine the relative importance of the dimensions and indicators using the Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP), whereas a Fuzzy DEMATEL questionnaire was employed to investigate the causal relationships among the identified dimensions. Saaty's nine-point scale was used for pairwise comparisons, whereas a five-level fuzzy linguistic scale was used to evaluate the influence among the dimensions.

Content validity was confirmed through expert review and subsequent revision of the questionnaires. Reliability was assessed using the consistency ratio in the FAHP method and the reliability procedures associated with the Fuzzy DEMATEL technique. The collected data were analyzed using FAHP to prioritize the dimensions

and Fuzzy DEMATEL to identify the causal relationships among them.

## 3. Results

The narrative literature review identified five main dimensions and nineteen sub-dimensions of employees' digital competence, including information and data literacy, technical skills, digital communication and collaboration, cybersecurity, and problem-solving.

The results of the Fuzzy Analytic Hierarchy Process indicated that information and data literacy received the highest priority among all dimensions, followed closely by technical skills. These two dimensions obtained the largest relative weights, highlighting their fundamental role in strengthening employees' digital competence. Communication and collaboration, cybersecurity, and problem-solving ranked subsequently, indicating that, although these competencies are essential, they largely depend on the development of foundational digital capabilities.

The findings of the Fuzzy DEMATEL analysis further revealed the causal structure among the five dimensions. Information and data literacy and technical skills were identified as cause factors that exerted the strongest influence on the remaining dimensions. In contrast, communication and collaboration, cybersecurity, and problem-solving were classified as effect factors, meaning that their development is significantly influenced by improvements in foundational competencies.

Moreover, technical skills demonstrated the highest level of interaction with the other dimensions, indicating their central role within the digital competence framework. The results suggest that strengthening employees' ability to utilize digital technologies and effectively manage information and data can significantly improve the other digital competencies required for successful digital transformation within the oil, gas, and petrochemical industry.

## 4. Conclusion

The findings indicate that employees' digital competence is a multidimensional construct in which information and data literacy and technical

skills serve as the primary drivers of other competencies. Unlike many previous studies that primarily emphasized educational or general organizational contexts, this study demonstrates that technical and information-related competencies should receive the highest priority in technology-intensive industries such as oil, gas, and petrochemicals.

The identified causal relationships provide practical guidance for managers and policymakers responsible for digital transformation initiatives. Organizations should prioritize investments in developing employees' information literacy and technical capabilities through specialized training programs, digital infrastructure development, and continuous professional learning. Furthermore, cybersecurity awareness, digital communication skills, and problem-solving competencies should be strengthened as complementary capabilities to ensure the effective implementation of digital technologies.

The proposed model provides a practical framework for recruitment, employee development, performance evaluation, and competency management within the oil, gas, and petrochemical industry. By focusing on the causal dimensions identified in this research, organizations can design more effective digital transformation strategies and improve workforce readiness for emerging digital technologies. Future research is recommended to validate the proposed model in other industrial sectors and investigate the moderating effects of

organizational culture and leadership on digital competence development.

### **Funding**

There is no funding support

### **Authors' contribution**

All authors contributed equally to the conception and design of the study. The first author conducted the literature review, data collection, data analysis, and manuscript drafting. The corresponding author supervised the research process, validated the methodology, reviewed the analytical results, and critically revised the manuscript. The third author participated in interpreting the findings, reviewing the manuscript, and improving its scientific content. All authors read and approved the final version of the manuscript.

### **Conflict of interest**

The authors declared no conflict of interest

### **Acknowledgments**

The authors would like to express their sincere gratitude to all experts and professionals from the oil, gas, and petrochemical companies in Bushehr Province who generously shared their knowledge and experience and participated in this research. Their valuable cooperation and constructive insights played a significant role in the successful completion of this study. The authors also appreciate the anonymous reviewers for their valuable comments and suggestions, which contributed to improving the quality of this manuscript.

## علمی پژوهشی

## مدل سازی و تبیین شایستگی دیجیتال کارکنان در صنعت نفت، گاز و پتروشیمی استان بوشهر

ابراهیم رجب پور<sup>۱\*</sup> ID، فاطمه زارع<sup>۲</sup> ID، نیما دره شوری<sup>۳</sup> ID، محمدحسین پورشجاعی<sup>۴</sup> ID<sup>۱</sup>دانشیار گروه مدیریت بازرگانی، دانشگاه خلیج فارس، بوشهر، ایران.<sup>۲</sup>دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت بازرگانی، دانشگاه خلیج فارس، بوشهر، ایران.<sup>۳</sup>دانش آموخته کارشناسی ارشد، مدیریت صنعتی، دانشگاه خلیج فارس، بوشهر، ایران.<sup>۴</sup>کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز، شیراز، ایران.[10.22080/jem.2026.31950.4050](https://doi.org/10.22080/jem.2026.31950.4050)

## چکیده

تحول دیجیتال در صنعت نفت، گاز و پتروشیمی، ضرورت برخورداری کارکنان از شایستگی‌های دیجیتال را بیش از پیش آشکار ساخته است؛ باین حال، شناخت ابعاد و روابط میان این شایستگی‌ها در این صنعت با محدودیت‌هایی مواجه است. از این رو، پژوهش حاضر با هدف شناسایی ابعاد و شاخص‌های شایستگی دیجیتال کارکنان و تبیین روابط علی میان آن‌ها انجام شد. این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از نظر ماهیت، آمیخته (کیفی - کمی) است. در مرحله نخست، با استفاده از مرور روایتی ادبیات، پنج بُعد اصلی و ۱۹ شاخص شایستگی دیجیتال استخراج شد. سپس داده‌های پژوهش از طریق پرسش‌نامه‌های مقایسه‌های زوجی فازی و دیمتل فازی، از ۱۲ نفر از خبرگان صنعت نفت، گاز و پتروشیمی استان بوشهر که به روش نمونه‌گیری هدفمند و گلوله‌برفی انتخاب شده بودند، گردآوری شد. نتایج نشان داد که ابعاد «سواد اطلاعاتی و داده‌ای» و «مهارت فنی» بیشترین وزن و نقش علی را دارند؛ در حالی که ابعاد «ارتباطات و همکاری دیجیتال»، «امنیت» و «حل مسئله» عمدتاً نقشی تأثیرپذیر ایفا می‌کنند. بر این اساس، تمرکز بر تقویت سواد اطلاعاتی، مهارت‌های فنی و آموزش‌های هدفمند می‌تواند زمینه ارتقای شایستگی دیجیتال کارکنان و تسهیل تحول دیجیتال در این صنعت را فراهم سازد.

تاریخ دریافت:

۱۳ خرداد ۱۴۰۵

تاریخ پذیرش:

۱۲ مهر ۱۴۰۵

تاریخ انتشار:

۲۵ اسفند ۱۴۰۴

کلیدواژه‌ها:

شایستگی دیجیتال، تحلیل  
سلسه‌مراتبی فازی، دیمتل  
فازی، صنعت نفت، گاز و  
پتروشیمی

\*نویسنده مسئول: ابراهیم رجب پور

آدرس: دانشگاه خلیج فارس، بوشهر، ایران.

ایمیل: [e.rajabpour@pgu.ac.ir](mailto:e.rajabpour@pgu.ac.ir)

## 1 مقدمه

ندارد. بیشتر پژوهش‌های پیشین بر حوزه‌هایی مانند آموزش، مدیریت عمومی یا کسب‌وکارهای کوچک متمرکز بوده‌اند و کمتر به نیازهای صنایع عملیاتی و فناوری‌محور پرداخته‌اند. افزون بر این، بسیاری از مطالعات از روش‌هایی استفاده کرده‌اند که قادر به تحلیل هم‌زمان اولویت و روابط علیّ میان ابعاد شایستگی دیجیتال نیستند. این خلأ، طراحی برنامه‌های آموزش، جذب و توانمندسازی منابع انسانی را با چالش مواجه کرده و ضرورت ارائه مدلی جامع برای شناسایی، اولویت‌بندی و تبیین روابط میان ابعاد شایستگی دیجیتال را آشکار می‌سازد.

براین‌اساس، هدف این پژوهش، شناسایی ابعاد و شاخص‌های شایستگی دیجیتال کارکنان صنعت نفت، گاز و پتروشیمی و تعیین اولویت و روابط علیّ میان آن‌ها با استفاده از رویکرد ترکیبی تحلیل سلسله‌مراتبی فازی و دیمتل فازی است. در این راستا، پژوهش به سه پرسش اصلی پاسخ می‌دهد:

۱. شایستگی‌های دیجیتال موردنیاز کارکنان این صنعت کدام‌اند؟
۲. اولویت و وزن هر یک از این شایستگی‌ها چگونه است؟
۳. روابط علیّ میان ابعاد شایستگی دیجیتال به چه صورت است؟

## 2 چارچوب نظری و پیشینه پژوهش

### 2.1 شایستگی دیجیتال

صلاحیت دیجیتال، مفهومی کاملاً پیچیده و در حال تحول است که تعریف آن بر اساس تعریفی واحد دشوار به نظر می‌رسد (باربوتیدیس و

تحولات گسترده فناوریانه، صنعتی و اقتصادی از دهه ۱۹۹۰ تاکنون، سازمان‌ها را ناگزیر به بازنگری در راهبردها و فرایندهای خود کرده است (سسستینو و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۲۵). در این شرایط، تحول دیجیتال به یکی از الزامات اساسی بقا و رقابت‌پذیری سازمان‌ها تبدیل شده است (کویی<sup>۲</sup>، ۲۰۲۵). موفقیت این تحول، افزون بر فناوری، به شایستگی‌های دیجیتال کارکنان نیز وابسته است؛ شایستگی‌هایی که از طریق توسعه مهارت‌ها، نگرش‌ها و رفتارهای دیجیتال، نقشی مهم در پیاده‌سازی فناوری‌های نوین و ارتقای عملکرد سازمان ایفا می‌کنند (اسپینا رومرو و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۲۵).

شایستگی دیجیتال مجموعه‌ای از مهارت‌های فنی، شناختی و نگرشی است که افراد را قادر می‌سازد از فناوری‌های دیجیتال به‌صورت مؤثر استفاده کنند. این شایستگی‌ها ابعادی نظیر سواد اطلاعاتی، مدیریت داده، مهارت‌های فنی، ارتباطات و همکاری دیجیتال، امنیت سایبری و حل مسئله را در برمی‌گیرند و در صنایع فناوری‌محور، به‌ویژه صنعت نفت، گاز و پتروشیمی، نقشی مهم در افزایش بهره‌وری، نوآوری و سازگاری با تحولات فناوری دارند (باباشاهی و همکاران، ۱۳۹۶؛ سهیلی و همکاران، ۲۰۲۱؛ سرتیکا و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۲۳).

همچنین، با گسترش فناوری‌های دیجیتال و تغییر ماهیت مشاغل، توسعه شایستگی‌های دیجیتال به ضرورتی اساسی برای حفظ بهره‌وری و توانمندسازی نیروی انسانی تبدیل شده است (اولانی<sup>۵</sup>، ۲۰۲۲؛ گارینی و معافی<sup>۶</sup>، ۲۰۲۳).

با وجود اهمیت این موضوع، در صنعت نفت، گاز و پتروشیمی ایران، شناخت جامعی از ابعاد، اولویت‌ها و روابط علیّ شایستگی‌های دیجیتال کارکنان وجود

<sup>4</sup> Sartika et al

<sup>5</sup> Olaniyi

<sup>6</sup> Garini & Muafi

<sup>1</sup> Sestino et al

<sup>2</sup> Cui

<sup>3</sup> Espina-Romero et al

استیاکاکیس<sup>۱</sup>، ۲۰۲۳). شایستگی نیز از جمله مفاهیم پرکاربرد و کلیدی در مدیریت منابع انسانی به شمار می‌رود. تدوین مدل‌های شایستگی، سنجش شایستگی‌های کارکنان و تلاش برای بهبود آن‌ها، از جمله اقدامات متداولی است که متخصصان منابع انسانی انجام می‌دهند و پژوهشگران این حوزه نیز درباره آن‌ها مطالعه می‌کنند (شیرازی<sup>۲</sup>، ۲۰۱۷). شایستگی دیجیتال، مفهومی است که عمدتاً در اسناد سیاستی اروپا معرفی شده و سپس به عنوان موضوعی پژوهشی در کانون توجه قرار گرفته است (ایناموراتو دوس سانتوس و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۲۳).

شایستگی، اصطلاحی است که برای توصیف مجموعه‌ای از دانش، مهارت‌ها و نگرش‌هایی به کار می‌رود که به عملکرد شغلی موفق منجر می‌شوند و در نهایت، دستیابی به اهداف و اولویت‌های سازمانی را امکان‌پذیر می‌سازند. مدل شایستگی، ابزاری توصیفی است که مهارت‌ها، دانش و ویژگی‌های شخصی را در کنار رفتارهای مورد نیاز برای ایفای مؤثر یک نقش یا عملکرد مناسب سازمان نشان می‌دهد و دستیابی به اهداف راهبردی کسب‌وکار را تسهیل می‌کند (باباشاهی و همکاران، ۲۰۱۶).

شایستگی دیجیتال، به عنوان یکی از هشت شایستگی کلیدی برای یادگیری مادام‌العمر، مفهومی پیچیده است که مجموعه وسیعی از دانش را در برمی‌گیرد (معصومی و نوروزی<sup>۴</sup>، ۲۰۲۳). در سال‌های اخیر، «شایستگی‌های دیجیتال» به واژه‌ای کلیدی در بحث درباره نوع مهارت‌ها و نگرش‌هایی تبدیل شده است که افراد در جامعه‌ای دانش‌محور باید از آن‌ها برخوردار باشند (مازورچنکو و زلنکا<sup>۵</sup>، ۲۰۲۲). این مفهوم به توانایی منابع انسانی در شناسایی، به‌کارگیری و توسعه فناوری‌های دیجیتال برای افزایش کارایی و دستیابی به مزیت رقابتی سازمان اشاره دارد. در راستای توسعه سرمایه انسانی

دیجیتال، سازمان‌ها باید پس از ارزیابی شکاف‌های مهارتی میان نقش‌های موجود و نقش‌های مورد نیاز در مسیر تحول دیجیتال، راهکارهایی برای رفع آن‌ها از طریق بهره‌گیری از پلتفرم‌ها و ابزارهای دیجیتال اتخاذ کنند (عباسپور توپراق قلعه<sup>۶</sup>، ۲۰۲۲).

ادهم و سوهرمن (۲۰۲۴) در مقاله‌ای با عنوان «تحلیل شایستگی کارکنان بر عملکرد کارکنان در عصر دیجیتال» به این نتیجه رسیدند که شایستگی‌های دیجیتال کارکنان شامل مهارت‌های دیجیتال، سازگاری و مهارت‌های نرم، مانند ارتباطات و همکاری، است. این شایستگی‌ها برای کارکنان ضروری‌اند تا تغییرات فناورانه را به طور مؤثر هدایت کنند و عملکرد خود را در محیط کار، به‌ویژه در عصر دیجیتال، ارتقا دهند (ادهم و سوهرمن<sup>۷</sup>، ۲۰۲۴). نصیح و منصور<sup>۸</sup> (۲۰۲۴) شایستگی‌های دیجیتال کارکنان را مهارت‌ها و دانش لازم برای استفاده مؤثر از فناوری‌های دیجیتال تعریف کردند. این شایستگی‌ها کارکنان را قادر می‌سازند با فناوری‌های نوظهور سازگار شوند، عملکرد فردی خود را افزایش دهند و به موفقیت سازمانی در زمینه تحول دیجیتال کمک کنند. به اعتقاد آنان، شایستگی دیجیتال یکی از حوزه‌های کلیدی شایستگی برای یادگیری مادام‌العمر محسوب می‌شود.

افزون بر مهارت‌های فنی، استفاده ایمن و مسئولانه از فناوری‌های جدید و توانایی درک جنبه‌های اخلاقی و حقوقی دیجیتالی‌شدن نیز مورد تأکید قرار گرفته است (کولیو و همکاران<sup>۹</sup>، ۲۰۲۴). شایستگی دیجیتال شامل چهار مؤلفه است: مهارت‌های فنی لازم برای استفاده از فناوری‌های دیجیتال؛ توانایی استفاده و به‌کارگیری فناوری‌های دیجیتال در موقعیت‌های کاری مختلف؛ توانایی ارزیابی انتقادی فناوری‌های دیجیتال از نظر مسائل اخلاقی، محدودیت‌ها و چالش‌ها؛ و انگیزه مشارکت

<sup>6</sup> Abbaspur Topraq Qale

<sup>7</sup> Adhim & Suherman

<sup>8</sup> Nasih & Mansur

<sup>9</sup> Kulju et al

<sup>1</sup> Barboutidis & Stiakakis

<sup>2</sup> Shirazi

<sup>3</sup> Inamorato dos Santos et al

<sup>4</sup> Masoumi & Noroozi

<sup>5</sup> Mazurchenko & Zelenka

از مهارت‌های پایه تا توانایی‌های پیشرفته، مانند مدیریت تنظیمات و برنامه‌نویسی، را در برمی‌گیرد (لیوینگستون و همکاران، ۴، ۲۰۲۳).

### ۳-۱-۲. ارتباطات و همکاری دیجیتال

ارتباطات و همکاری دیجیتال به توانایی استفاده از فناوری‌ها و ابزارهای دیجیتال برای تعامل، تبادل اطلاعات و همکاری مؤثر با دیگران اشاره دارد. این بُعد، مهارت‌های ارتباطی کلامی و غیرکلامی و مشارکت در فعالیت‌های گروهی در محیط‌های دیجیتال را شامل می‌شود (زارعی و همکاران، ۲۰۱۸).

### ۴-۱-۲. امنیت

امنیت دیجیتال به مجموعه مهارت‌های لازم برای شناسایی تهدیدهای امنیت سایبری، حفاظت از داده‌های سازمانی و شخصی و حفظ حریم خصوصی در محیط‌های دیجیتال اشاره دارد (آدرین و همکاران، ۵، ۲۰۲۴).

### ۵-۱-۲. حل مسئله

حل مسئله به توانایی شناسایی مسائل، بررسی راه‌حل‌های جایگزین، انتخاب مناسب‌ترین راهکار و تصمیم‌گیری برای رفع چالش‌ها اشاره دارد و یکی از شایستگی‌های کلیدی موردنیاز در محیط‌های کاری و دیجیتال امروز محسوب می‌شود (بریه، ۶، ۲۰۲۱).

فادیل و همکاران<sup>۸</sup> (۲۰۲۵) تأثیر شایستگی‌های دیجیتال کارکنان بر تحول دیجیتال منابع انسانی در بخش دولتی را بررسی کردند. یافته‌ها نشان داد که شایستگی دیجیتال کارکنان، تأثیری مثبت و معنادار بر اجرای موفق فرایندهای منابع انسانی دیجیتال دارد و توسعه این شایستگی‌ها برای افزایش اثربخشی سازمان ضروری است.

و تعهد به فرهنگ دیجیتال (پونگساکدی و همکاران،<sup>۱</sup> ۲۰۲۱).

شایستگی‌های دیجیتال و رشد آن‌ها، وضعیتی ثابت و قطعی نیست که یک‌بار برای همیشه به دست آید؛ بلکه توانمندی مواجهه با تغییر مداوم قابلیت‌ها و مهارت‌های ضروری است. در مسیر به‌کارگیری موفقیت‌آمیز قابلیت‌ها و مهارت‌های موردنیاز، باید دو مرحله فرعی را در نظر گرفت: نخست، شایستگی باید آموخته شود و دوم، قابلیت یا مهارتی که پیش‌تر آموخته شده است، باید به کار گرفته شود (بوم و رنز،<sup>۲</sup> ۲۰۲۲).

### ۱-۱-۲. سواد اطلاعاتی و داده‌ای

سواد اطلاعاتی و داده‌ای به توانایی جست‌وجو، ارزیابی، مدیریت و استفاده مؤثر از داده‌ها، اطلاعات و محتوای دیجیتال اشاره دارد. این شایستگی، یافتن، تحلیل، ترکیب و ارزیابی اعتبار منابع، استناد صحیح و رعایت ملاحظات قانونی و اخلاقی در استفاده از اطلاعات را در برمی‌گیرد (پوتمکین و راسکازووا،<sup>۳</sup> ۲۰۲۰؛ ردی و همکاران،<sup>۳</sup> ۲۰۲۳).

### ۲-۱-۲. مهارت فنی

مهارت فنی به توانایی استفاده، مدیریت و بهره‌برداری از فناوری اطلاعات و ارتباطات، تجهیزات، پلتفرم‌ها و نرم‌افزارهای دیجیتال اشاره دارد و طیفی

## ۳ پیشینه پژوهش

زرواس و تریانتاری<sup>۷</sup> (۲۰۲۵) رابطه میان شیوه‌های مدیریت منابع انسانی دیجیتال، فرهنگ سازمانی و شایستگی دیجیتال کارکنان را بررسی کردند. نتایج نشان داد آموزش الکترونیکی و سایر شیوه‌های مدیریت منابع انسانی دیجیتال، همراه با فرهنگ‌های سازمانی حمایتی و نوآورانه، موجب ارتقای شایستگی دیجیتال کارکنان و موفقیت تحول دیجیتال می‌شوند.

<sup>5</sup> Audrin et al

<sup>6</sup> Bariyyah

<sup>7</sup> Zervas & Triantari

<sup>8</sup> Fadilah et al

<sup>1</sup> Pongsakdi et al

<sup>2</sup> Böhm & Renz

<sup>3</sup> Reddy et al

<sup>4</sup> Livingstone et al

رومرو و همکاران (۲۰۲۴) شایستگی دیجیتال را شامل آگاهی دیجیتال، استفاده از ابزارهای دیجیتال، حضور و ارتباطات آنلاین و امنیت دیجیتال دانستند و بر اهمیت این ابعاد در محیط‌های حرفه‌ای و سازمانی تأکید کردند.

بررسی مطالعات پیشین نشان می‌دهد که بیشتر پژوهش‌ها بر شناسایی ابعاد شایستگی دیجیتال در حوزه‌هایی مانند آموزش، مدیریت منابع انسانی و سازمان‌های عمومی متمرکز بوده‌اند و کمتر به نیازهای صنایع فناوری‌محور، مانند نفت، گاز و پتروشیمی، پرداخته‌اند. همچنین، در اغلب مطالعات، اولویت‌بندی ابعاد و تحلیل روابط علی آن‌ها با استفاده از روش‌های ترکیبی تصمیم‌گیری، مانند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی و دیمتل فازی، انجام نشده است. از این رو، پژوهش حاضر با هدف شناسایی، اولویت‌بندی و تبیین روابط علی شایستگی‌های دیجیتال کارکنان در صنعت نفت، گاز و پتروشیمی، درصدد پوشش این خلأ پژوهشی است. نتایج سایر پژوهش‌های مرتبط نیز در جدول ۱ ارائه شده است.

صالحی و همکاران (۲۰۲۴) با مرور نظام‌مند، شایستگی دیجیتال معلمان را در قالب هفت بُعد و ۲۷ مؤلفه شناسایی کردند و بر ماهیت چندبعدی این مفهوم تأکید داشتند. این پژوهش نشان می‌دهد که شایستگی دیجیتال فراتر از مهارت‌های فنی است و ابعاد شناختی، رفتاری و تعاملی را نیز در برمی‌گیرد. عبیدی و همکاران (۲۰۲۴) شایستگی‌های منابع انسانی در عصر تحول دیجیتال را شناسایی و ارزیابی کردند. نتایج پژوهش، هفت مؤلفه شامل عوامل فردی، سازمانی، فرهنگ تغییر، نگرش دیجیتال، عوامل ارتباطی، رهبری و مدیریت و عوامل فنی و تخصصی را به‌عنوان ابعاد اصلی شایستگی معرفی کرد.

پوتمکین و راسکازووا (۲۰۲۰) با تحلیل چارچوب‌های موجود، شش مؤلفه اصلی شایستگی دیجیتال، شامل سواد داده، ارتباط و همکاری، تولید محتوای دیجیتال، امنیت، حل مسئله و سواد رایانه‌ای همراه با تفکر انتقادی، را معرفی کردند که مبنایی مناسب برای طراحی مدل‌های شایستگی دیجیتال در سازمان‌ها محسوب می‌شوند.

جدول ۱- پیشینه پژوهش

| ردیف | نویسنده                | هدف                                                                             | نتایج                                                                                                                                                                                                                                                  | پیشنهاد کاربردی                                                                                                     |
|------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۱    | آدرین و همکاران (۲۰۲۴) | توسعه و اعتبارسنجی چارچوب و مقیاس سنجش مهارت‌های دیجیتال در محیط کار.           | یافته‌ها شامل یک چارچوب جامع و یک مقیاس معتبر برای مهارت‌های دیجیتال در محل کار است. این چارچوب شامل ۸ بُعد است: استفاده از فناوری، امنیت سایبری، مدیریت محتوا، ارتباطات و همکاری، پرسش انتقادی، مسئولیت، رفاه و هویت و توسعه (آدرین و همکاران، ۲۰۲۴). | استفاده از مقیاس ارائه‌شده برای ارزیابی مهارت‌های دیجیتال کارکنان و طراحی برنامه‌های آموزشی و توسعه منابع انسانی.   |
| ۲    | صالحی و همکاران (۲۰۲۴) | شناسایی ابعاد و مؤلفه‌های شایستگی دیجیتال معلمان بر اساس مرور نظام‌مند مطالعات. | شایستگی دیجیتال می‌تواند ابعاد مختلفی داشته باشد که بر اساس چارچوب شایستگی‌های دیجیتال یونسکو و اسپانیا این نوع شایستگی را شامل پنج بُعد (۱) سواد و اطلاعات مرتبط با فناوری اطلاعات (۲) مشارکت و ارتباطات (۳) تولید محتوا دیجیتال (۴)                  | استفاده از ابعاد و مؤلفه‌های شناسایی‌شده برای طراحی برنامه‌های آموزش، توانمندسازی و ارزیابی شایستگی دیجیتال معلمان. |

|   |                                     |                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                               |
|---|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                     |                                                                                             | امنیت (۵) حل مسئله و عیب‌یابی می‌دانند (صالحی و همکاران، ۲۰۲۴).                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                               |
| ۳ | عبیدی و همکاران (۲۰۲۴)              | شناسایی و ارزیابی مؤلفه‌های شایستگی منابع انسانی در عصر تحول دیجیتال.                       | شایستگی دیجیتال مدیران شامل ۷ مؤلفه از عوامل فردی، عوامل سازمانی، فرهنگ تغییر، نگرش دیجیتال، عوامل ارتباطی، رهبری و مدیریت و فنی و عوامل تخصصی هستند (عبیدی و همکاران، ۲۰۲۴).                                                                                                                             | به‌کارگیری مؤلفه‌های شناسایی‌شده در جذب، آموزش، ارزیابی عملکرد و توسعه منابع انسانی متناسب با الزامات تحول دیجیتال.           |
| ۴ | اثوکی و معجهدی <sup>۱</sup> (۲۰۲۳)  | شناسایی شایستگی‌های دیجیتال موردنیاز کارکنان اداری بر اساس مرور نظام‌مند ادبیات.            | نتایج و یافته‌های گردآوری‌شده شامل شایستگی‌های دیجیتال موردنیاز در عصر حاضر، از جمله کانال‌های ارتباطی دیجیتال، واقعیت مجازی، کار از راه دور، همکاری دیجیتال و تفکر انتقادی دیجیتال است (پائوکی و معجهدی، ۲۰۲۳).                                                                                          | بهره‌گیری از شایستگی‌های شناسایی‌شده برای ارتقای مهارت‌های کارکنان و بهبود عملکرد در محیط‌های کاری دیجیتال.                   |
| ۵ | کانوت و همکاران <sup>۲</sup> (۲۰۲۳) | تبیین مفهوم، چارچوب‌ها و روش‌های سنجش شایستگی دیجیتال حرفه‌ای از طریق مرور نظام‌مند ادبیات. | ابعاد صلاحیت دیجیتال حرفه‌ای شامل: مشارکت و توسعه حرفه‌ای، اطلاعات دیجیتال، تولید محتوای دیجیتال، ارتباطات دیجیتال و همکاری، حل مسائل دیجیتال و ایمنی و شایستگی‌های مرتبط با صنعت یا خاص حرفه که مورد آخر، ویژه هر حرفه است و بستگی به حوزه شغلی افراد دارد (کانوت و همکاران، ۲۰۲۳).                      | استفاده از چارچوب‌های شایستگی دیجیتال برای ارزیابی، آموزش و توسعه شایستگی‌های حرفه‌ای کارکنان متناسب با نیازهای شغلی.         |
| ۶ | رددی و همکاران (۲۰۲۳)               | ارائه مدل سواد دیجیتال برای کاهش شکاف مهارت‌های سواد دیجیتال.                               | مدل سواد دیجیتال از دو جزء تشکیل شده است: (۱) چارچوب سواد دیجیتال و (۲) ابزار سواد دیجیتال. چارچوب SPDLF شش سواد اصلی را که برای قرن بیست و یکم شناسایی شده‌اند، منعکس می‌کند که عبارت‌اند از: سواد رسانه‌ای، سواد بصری، سواد اطلاعاتی، سواد ارتباطی، سواد رایانه‌ای، سواد فناوری (رددی و همکاران، ۲۰۲۳). | استفاده از مدل پیشنهادی برای شناسایی شکاف‌های سواد دیجیتال و طراحی برنامه‌های آموزشی به‌منظور ارتقای مهارت‌های دیجیتال افراد. |

<sup>1</sup> Paoki & Moedjahedy

<sup>2</sup> Sánchez-Canut et al

|    |                                      |                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                |
|----|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۷  | ون لاو و همکاران <sup>۱</sup> (۲۰۲۲) | شناسایی مهارت‌های دیجیتال قرن بیست و یکم مورد نیاز صنایع خلاق و ارائه پیشنهادهایی برای تدوین سیاست‌های توسعه این مهارت‌ها. | پژوهش‌ها نشان می‌دهند که مهارت‌هایی چون همکاری، ارتباط، شهروندی، خلاقیت، تفکر انتقادی، سواد فناوری اطلاعات و ارتباطات و حل مسئله، در بیشتر چارچوب‌ها ذکر شده‌اند (ون لاو و همکاران، ۲۰۲۲).                                                                              | تدوین سیاست‌ها و برنامه‌های آموزشی با تمرکز بر مهارت‌های دیجیتال کلیدی مانند همکاری، ارتباطات، تفکر انتقادی، سواد فناوری اطلاعات و حل مسئله برای ارتقای توانمندی نیروی انسانی. |
| ۸  | جوهاسز و همکاران <sup>۲</sup> (۲۰۲۲) | بررسی و تحلیل الگوهای توسعه شایستگی دیجیتال در چند کشور عضو اتحادیه اروپا.                                                 | یکی از مدل‌های شایستگی دیجیتال به نام کالوانی و همکاران (۲۰۰۸) نام‌گذاری شده است که آن را به عنوان مجموعه‌ای از سه بعد تعریف می‌کند که ابعاد عبارت‌اند از بعد تکنولوژیک، بعد شناختی و بعد اخلاقی که تقاطع این سه بعد، بعد دیجیتال یکپارچه است (جوهاسز و همکاران، ۲۰۲۲). | بهره‌گیری از الگوها و تجارب موفق کشورهای مختلف برای تدوین برنامه‌های آموزشی و سیاست‌های توسعه شایستگی دیجیتال متناسب با نیازهای سازمانی.                                       |
| ۹  | لیوینگ استون و همکاران (۲۰۲۳)        | بررسی پیامدهای کسب مهارت‌های دیجیتال بر زندگی، یادگیری و رفاه افراد از طریق مرور نظام‌مند شواهد.                           | ابعاد چهارگانه مهارت‌های دیجیتال شامل: مهارت‌های فنی و عملیاتی، مهارت‌های یافتن و پردازش اطلاعات، مهارت‌های ارتباطی و تعاملی، مهارت‌های تولید و خلق محتوا است (لیوینگ استون و همکاران، ۲۰۲۳).                                                                           | توسعه برنامه‌های آموزشی برای ارتقای مهارت‌های دیجیتال به منظور بهبود عملکرد، یادگیری و رفاه افراد.                                                                             |
| ۱۰ | کارتر و همکاران <sup>۳</sup> (۲۰۱۷)  | ارائه چارچوب جامع شایستگی دیجیتال شهروندان و تبیین ابعاد و مؤلفه‌های آن.                                                   | ابعاد شایستگی‌ها شامل: سواد اطلاعات و داده، ارتباطات و همکاری، تولید محتوای دیجیتال، ایمنی و حل مسئله هستند (کارتر و همکاران، ۲۰۱۷).                                                                                                                                    | استفاده از چارچوب DigComp برای ارزیابی، آموزش و توسعه شایستگی‌های دیجیتال متناسب با نیازهای افراد و سازمان‌ها.                                                                 |

شاخص‌های شایستگی دیجیتال کارکنان از ادبیات استخراج شدند و در جدول شماره ۲ ارائه گردیده‌اند.

#### جدول شماره ۲- معرفی ابعاد و شاخص‌های شایستگی دیجیتال

<sup>1</sup> van Laar et al

<sup>2</sup> Juhász et al

<sup>3</sup> Carretero et al

| ردیف | ابعاد                   | مؤلفه                                                                 | منبع                                                                                                                                                                                               |
|------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۱    | سواد اطلاعاتی و داده‌ای | جستجو، فیلتر و دستیابی به اطلاعات/داده‌ها                             | (پوتمکین و راسکازووا، ۲۰۲۰)<br><br>(رردی و همکاران، ۲۰۲۳)<br><br>(لیوینگ استون و همکاران، ۲۰۲۳)<br><br>(آدرین و همکاران، ۲۰۲۴)                                                                     |
|      |                         | ارزیابی انتقادی اطلاعات/داده‌ها                                       | (پوتمکین و راسکازووا، ۲۰۲۰)<br><br>(ون لاو و همکاران، ۲۰۲۲)<br><br>(جوهایسز و همکاران، ۲۰۲۲)<br><br>(لیوینگ استون و همکاران، ۲۰۲۳)                                                                 |
|      |                         | مدیریت اطلاعات/داده‌ها/محتوای دیجیتال                                 | (رردی و همکاران، ۲۰۲۳)<br><br>(آدرین و همکاران، ۲۰۲۴)<br><br>(لیوینگ استون و همکاران، ۲۰۲۳)<br><br>(ون لاو و همکاران، ۲۰۲۲)<br><br>(پوتمکین و راسکازووا، ۲۰۲۰)                                     |
| ۲    | مهارت فنی               | توانایی و مهارت استفاده از فناوری دیجیتال                             | (لیوینگ استون و همکاران، ۲۰۲۳)<br><br>(رردی و همکاران، ۲۰۲۳)<br><br>(اسپینا رومرو و همکاران، ۲۰۲۵)<br><br>(آدرین و همکاران، ۲۰۲۴)<br><br>(ون لاو و همکاران، ۲۰۲۲)<br><br>(جوهایسز و همکاران، ۲۰۲۲) |
|      |                         | توانایی تفکیک استفاده سازمانی در مقابل استفاده شخصی از فناوری دیجیتال | (آدرین و همکاران، ۲۰۲۴)                                                                                                                                                                            |

|                                                     |                                                                                                                                                                                                         |                   |   |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---|
| کاوش زمینه‌های فناورانه جدید به شیوه‌ای انعطاف‌پذیر | (رردی و همکاران، ۲۰۲۳)                                                                                                                                                                                  |                   |   |
| تعامل و همکاری از طریق فناوری‌های دیجیتال           | (پوتمکین و راسکازووا، ۲۰۲۰)<br>(رردی و همکاران، ۲۰۲۳)<br>(اسپینا رومرو و همکاران، ۲۰۲۵)<br>(ون لائو و همکاران، ۲۰۲۲)<br>(جوهایسز و همکاران، ۲۰۲۲)<br>(آدرین و همکاران، ۲۰۲۴)<br>(کارتر و همکاران، ۲۰۱۷) | ارتباطات و همکاری | ۳ |
| به اشتراک گذاری داده‌ها، اطلاعات و محتوا            | (پوتمکین و راسکازووا، ۲۰۲۰)<br>(آدرین و همکاران، ۲۰۲۴)<br>(کارتر و همکاران، ۲۰۱۷)                                                                                                                       |                   |   |
| شبکه‌سازی                                           | (لیوینگ استون و همکاران، ۲۰۲۳)<br>(آدرین و همکاران، ۲۰۲۴)<br>(اسپینا رومرو و همکاران، ۲۰۲۵)                                                                                                             |                   |   |
| آداب معاشرت دیجیتال                                 | (پوتمکین و راسکازووا، ۲۰۲۰)<br>(کارتر و همکاران، ۲۰۱۷)                                                                                                                                                  |                   |   |
| مدیریت هویت دیجیتال                                 | (کارتر و همکاران، ۲۰۱۷)                                                                                                                                                                                 |                   |   |
| حفاظت از دستگاه‌ها                                  | (پوتمکین و راسکازووا، ۲۰۲۰)<br>(کارتر و همکاران، ۲۰۱۷)<br>(آدرین و همکاران، ۲۰۲۴)                                                                                                                       | امنیت             | ۴ |
| حفاظت از داده‌های شخصی                              | (پوتمکین و راسکازووا، ۲۰۲۰)<br>(آدرین و همکاران، ۲۰۲۴)                                                                                                                                                  |                   |   |

|                                |                                                     |          |   |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------|----------|---|
| (کارتر و همکاران، ۲۰۱۷)        |                                                     |          |   |
| (کارتر و همکاران، ۲۰۱۷)        | حفظ سلامت و رفاه                                    |          |   |
| (پوتمکین و راسکازووا، ۲۰۲۰)    |                                                     |          |   |
| (آدرین و همکاران، ۲۰۲۴)        |                                                     |          |   |
| (پوتمکین و راسکازووا، ۲۰۲۰)    | حفظ محیط زیست                                       |          |   |
| (کارتر و همکاران، ۲۰۱۷)        |                                                     |          |   |
| (اسپینا رومرو و همکاران، ۲۰۲۵) | حل مسائل فنی                                        | حل مسئله | ۵ |
| (پوتمکین و راسکازووا، ۲۰۲۰)    |                                                     |          |   |
| (ون لاو و همکاران، ۲۰۲۲)       |                                                     |          |   |
| (آدرین و همکاران، ۲۰۲۴)        |                                                     |          |   |
| (کارتر و همکاران، ۲۰۱۷)        |                                                     |          |   |
| (کارتر و همکاران، ۲۰۱۷)        | استفاده خلاقانه از فناوری‌های دیجیتال               |          |   |
| (کارتر و همکاران، ۲۰۱۷)        | شناسایی شکاف‌های شایستگی دیجیتال                    |          |   |
| (کارتر و همکاران، ۲۰۱۷)        | ارائه راهکارهای خلاقانه مبتنی بر فناوری‌های دیجیتال |          |   |

## ۴ روش‌شناسی پژوهش

پرسش‌نامه‌های مقایسه‌های زوجی فازی و دیمتل فازی در اختیار خبرگان قرار گرفتند و پس از تکمیل، داده‌های لازم برای تحلیل پژوهش گردآوری شد.

در مرحله دوم، جامعه آماری پژوهش را خبرگان شاغل در شرکت‌های فعال صنعت نفت، گاز و پتروشیمی استان بوشهر تشکیل دادند. نمونه‌گیری به‌صورت هدفمند و گلوله‌برفی انجام شد و انتخاب مشارکت‌کنندگان تا دستیابی به اشباع نظری ادامه یافت. در نهایت، ۱۲ نفر از خبرگان که دارای حداقل ۵ سال سابقه فعالیت تخصصی یا مدیریتی، تجربه در حوزه تحول دیجیتال و آشنایی کافی با

روش انجام این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از نظر ماهیت و شیوه اجرا، آمیخته (کیفی - کمی) است. داده‌های پژوهش در دو مرحله گردآوری شدند. در مرحله نخست، داده‌های موردنیاز از طریق مرور روایتی ادبیات و بررسی منابع علمی معتبر گردآوری شد و پنج بُعد اصلی شایستگی دیجیتال، شامل سواد اطلاعاتی و داده‌ای، مهارت فنی، ارتباطات و همکاری، امنیت و حل مسئله، شناسایی شدند. همچنین، برای این ابعاد ۱۹ شاخص فرعی استخراج شد که مبنای طراحی پرسش‌نامه‌های پژوهش و اجرای تحلیل‌های سلسله‌مراتبی فازی و دیمتل فازی قرار گرفتند. در مرحله دوم،

زبانی پنج‌درجه‌ای فازی استفاده شد. به‌منظور بررسی روایی ابزارها، پرسش‌نامه‌ها در اختیار تعدادی از خبرگان قرار گرفتند و پس از دریافت نظرات اصلاحی، روایی محتوایی آن‌ها تأیید شد. همچنین، پایایی ابزارها از طریق نرخ ناسازگاری در روش تحلیل سلسله‌مراتبی فازی و آزمون پایایی در روش دیمتل فازی بررسی و تأیید شد. درنهایت، داده‌های گردآوری‌شده با استفاده از تکنیک‌های تحلیل سلسله‌مراتبی فازی و دیمتل فازی تجزیه و تحلیل شدند.

شایستگی‌های دیجیتال بودند، به‌عنوان نمونه نهایی پژوهش انتخاب شدند.

ابزارهای گردآوری داده‌ها شامل پرسش‌نامه مقایسه‌های زوجی فازی<sup>۱</sup>، به‌منظور تعیین وزن و اولویت ابعاد و شاخص‌ها، و پرسش‌نامه دیمتل فازی، به‌منظور تحلیل روابط علی میان ابعاد، بودند که بر اساس شاخص‌های استخراج‌شده از مرور ادبیات طراحی شدند. برای انجام مقایسه‌های زوجی، از مقیاس ۹ درجه‌ای ساعتی<sup>۲</sup> و برای ارزیابی شدت تأثیرگذاری ابعاد در روش دیمتل، از طیف

## ۵ یافته‌های پژوهش

در جدول ۲ توصیف متغیرهای جمعیت‌شناختی پژوهش ارائه گردیده است.

جدول ۳- مشخصات خبرگان

| خبره | جنسیت | سن       | تحصیلات       | سابقه کاری (سال) |
|------|-------|----------|---------------|------------------|
| ۱    | مرد   | ۳۰-۴۰    | کارشناسی ارشد | ۱۱-۱۵            |
| ۲    | مرد   | ۴۰-۵۰    | کارشناسی      | ۱۱-۱۵            |
| ۳    | مرد   | ۳۰-۴۰    | کارشناسی ارشد | ۵-۱۰             |
| ۴    | مرد   | ۴۰-۵۰    | کارشناسی ارشد | ۱۶-۲۰            |
| ۵    | مرد   | ۳۰-۴۰    | کارشناسی ارشد | ۱۱-۱۵            |
| ۶    | مرد   | ۴۰-۵۰    | دکتری         | ۱۱-۱۵            |
| ۷    | مرد   | ۴۰-۵۰    | کارشناسی ارشد | ۵-۱۰             |
| ۸    | مرد   | ۳۰-۴۰    | کارشناسی ارشد | ۵-۱۰             |
| ۹    | مرد   | ۴۰-۵۰    | کارشناسی ارشد | ۱۱-۱۵            |
| ۱۰   | مرد   | ۴۰-۵۰    | کارشناسی ارشد | ۱۶-۲۰            |
| ۱۱   | مرد   | بالای ۵۰ | کارشناسی ارشد | بالای ۲۰         |

<sup>۲</sup> Saaty

<sup>۱</sup> Fuzzy DEMATEL

|    |     |       |               |       |
|----|-----|-------|---------------|-------|
| ۱۲ | مرد | ۴۰-۵۰ | کارشناسی ارشد | ۱۱-۱۵ |
|----|-----|-------|---------------|-------|

سلسله‌مراتبی فازی، مقایسه‌های زوجی خبرگان انجام گرفت و پس از محاسبه ماتریس میانگین هندسی، وزن نهایی ابعاد و شاخص‌ها استخراج شد. نتایج این مرحله در جداول ۴ تا ۶ ارائه شده‌اند.

یافته‌های پژوهش در سه مرحله ارائه شده‌اند. در مرحله نخست، با مرور ادبیات، پنج بُعد اصلی و ۱۹ زیرمعیار شایستگی دیجیتال کارکنان شناسایی شدند. در مرحله دوم، با استفاده از تکنیک تحلیل

جدول ۴- ماتریس میانگین هندسی ابعاد شایستگی‌های دیجیتال

| حل مسئله | امنیت |       |       | ارتباطات و همکاری |       |       | مهارت فنی |       |       | سواد اطلاعاتی و داده‌ای |      |      |
|----------|-------|-------|-------|-------------------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------------------------|------|------|
|          | ۱     | ۲     | ۳     | ۱                 | ۲     | ۳     | ۱         | ۲     | ۳     | ۱                       | ۲    | ۳    |
| ۱        | ۱۸/۴۷ | ۱۶/۹۳ | ۱۶/۳۱ | ۸/۱۵              | ۲۶/۲۹ | ۲۹/۴۹ | ۳۳/۴۹     | ۲۹/۴۹ | ۲۶/۲۹ | ۱/۱۲                    | ۱/۱۲ | ۱/۱۲ |
| ۲        | ۱۶/۹۳ | ۱۰/۱۱ | ۱۶/۳۱ | ۷/۳۲              | ۲۳/۹۴ | ۱۷/۲۵ | ۷/۲۵      | ۱۷/۲۵ | ۲۳/۹۴ | ۲/۱۱                    | ۲/۱۱ | ۲/۱۱ |
| ۳        | ۱۶/۳۱ | ۱۰/۱۱ | ۸/۴۳  | ۲۳/۹۴             | ۱۷/۲۵ | ۱/۱   | ۱۷/۲۵     | ۱/۱   | ۲۳/۹۴ | ۲/۱۱                    | ۲/۱۱ | ۲/۱۱ |
| ۴        | ۱۸/۴۷ | ۱۶/۹۳ | ۱۶/۳۱ | ۸/۱۵              | ۲۶/۲۹ | ۲۹/۴۹ | ۳۳/۴۹     | ۲۹/۴۹ | ۲۶/۲۹ | ۱/۱۲                    | ۱/۱۲ | ۱/۱۲ |
| ۵        | ۱۸/۴۷ | ۱۶/۹۳ | ۱۶/۳۱ | ۸/۱۵              | ۲۶/۲۹ | ۲۹/۴۹ | ۳۳/۴۹     | ۲۹/۴۹ | ۲۶/۲۹ | ۱/۱۲                    | ۱/۱۲ | ۱/۱۲ |
| ۶        | ۱۸/۴۷ | ۱۶/۹۳ | ۱۶/۳۱ | ۸/۱۵              | ۲۶/۲۹ | ۲۹/۴۹ | ۳۳/۴۹     | ۲۹/۴۹ | ۲۶/۲۹ | ۱/۱۲                    | ۱/۱۲ | ۱/۱۲ |
| ۷        | ۱۸/۴۷ | ۱۶/۹۳ | ۱۶/۳۱ | ۸/۱۵              | ۲۶/۲۹ | ۲۹/۴۹ | ۳۳/۴۹     | ۲۹/۴۹ | ۲۶/۲۹ | ۱/۱۲                    | ۱/۱۲ | ۱/۱۲ |
| ۸        | ۱۸/۴۷ | ۱۶/۹۳ | ۱۶/۳۱ | ۸/۱۵              | ۲۶/۲۹ | ۲۹/۴۹ | ۳۳/۴۹     | ۲۹/۴۹ | ۲۶/۲۹ | ۱/۱۲                    | ۱/۱۲ | ۱/۱۲ |
| ۹        | ۱۸/۴۷ | ۱۶/۹۳ | ۱۶/۳۱ | ۸/۱۵              | ۲۶/۲۹ | ۲۹/۴۹ | ۳۳/۴۹     | ۲۹/۴۹ | ۲۶/۲۹ | ۱/۱۲                    | ۱/۱۲ | ۱/۱۲ |
| ۱۰       | ۱۸/۴۷ | ۱۶/۹۳ | ۱۶/۳۱ | ۸/۱۵              | ۲۶/۲۹ | ۲۹/۴۹ | ۳۳/۴۹     | ۲۹/۴۹ | ۲۶/۲۹ | ۱/۱۲                    | ۱/۱۲ | ۱/۱۲ |
| ۱۱       | ۱۸/۴۷ | ۱۶/۹۳ | ۱۶/۳۱ | ۸/۱۵              | ۲۶/۲۹ | ۲۹/۴۹ | ۳۳/۴۹     | ۲۹/۴۹ | ۲۶/۲۹ | ۱/۱۲                    | ۱/۱۲ | ۱/۱۲ |
| ۱۲       | ۱۸/۴۷ | ۱۶/۹۳ | ۱۶/۳۱ | ۸/۱۵              | ۲۶/۲۹ | ۲۹/۴۹ | ۳۳/۴۹     | ۲۹/۴۹ | ۲۶/۲۹ | ۱/۱۲                    | ۱/۱۲ | ۱/۱۲ |

جدول ۵- وزن‌های فازی و مطلق ابعاد شایستگی دیجیتال

| وزن مطلق | وزن فازی |      |      | بعد                     |
|----------|----------|------|------|-------------------------|
| ۰.۳۲     | ۰.۶۵     | ۰.۳۱ | ۰.۱۵ | سواد اطلاعاتی و داده‌ای |
| ۰.۳۰     | ۰.۵۹     | ۰.۲۸ | ۰.۱۳ | مهارت فنی               |
| ۰.۱۵     | ۰.۲۹     | ۰.۱۵ | ۰.۰۸ | ارتباطات و همکاری       |
| ۰.۱۶     | ۰.۳۰     | ۰.۱۶ | ۰.۰۸ | امنیت                   |
| ۰.۰۷     | ۰.۲۱     | ۰.۱۱ | ۰.۰۶ | حل مسئله                |

جدول ۶- وزن‌های نرمال‌شده‌ی شاخص‌ها

| وزن مطلق | وزن فازی |      |      | شاخص | بعد                     |
|----------|----------|------|------|------|-------------------------|
| ۰.۲۹     | ۰.۵۹     | ۰.۲۷ | ۰.۱۴ | ۱    | سواد اطلاعاتی و داده‌ای |
| ۰.۳۵     | ۰.۷۲     | ۰.۳۶ | ۰.۱۹ | ۲    |                         |
| ۰.۳۶     | ۰.۷۱     | ۰.۳۷ | ۰.۱۷ | ۳    |                         |
| ۰.۵۲     | ۱.۲۰     | ۰.۵۲ | ۰.۲۳ | ۴    | مهارت فنی               |
| ۰.۴۲     | ۰.۹۸     | ۰.۳۵ | ۰.۱۰ | ۵    |                         |
| ۰.۰۶     | ۰.۲۸     | ۰.۱۳ | ۰.۰۸ | ۶    |                         |
| ۰.۵۷     | ۰.۸۸     | ۰.۴۶ | ۰.۲۳ | ۷    | امنیت                   |
| ۰.۳۳     | ۰.۵۲     | ۰.۲۶ | ۰.۱۳ | ۸    |                         |
| ۰.۰۷     | ۰.۲۷     | ۰.۱۴ | ۰.۰۸ | ۹    |                         |
| ۰.۰۳     | ۰.۲۵     | ۰.۱۴ | ۰.۰۹ | ۱۰   |                         |
| ۰.۲۳     | ۰.۴۳     | ۰.۲۱ | ۰.۱۱ | ۱۱   | ارتباطات و همکاری       |
| ۰.۱۷     | ۰.۳۵     | ۰.۱۵ | ۰.۰۸ | ۱۲   |                         |
| ۰.۳۴     | ۰.۶۴     | ۰.۳۴ | ۰.۱۶ | ۱۳   |                         |
| ۰.۰۶     | ۰.۲۲     | ۰.۱۱ | ۰.۰۶ | ۱۴   |                         |
| ۰.۲۰     | ۰.۳۸     | ۰.۱۹ | ۰.۰۹ | ۱۵   |                         |
| ۰.۲۹     | ۰.۵۴     | ۰.۲۵ | ۰.۱۲ | ۱۶   | حل مسئله                |
| ۰.۴۶     | ۰.۸۹     | ۰.۴۴ | ۰.۲۱ | ۱۷   |                         |
| ۰.۰۷     | ۰.۲۶     | ۰.۱۳ | ۰.۰۷ | ۱۸   |                         |
| ۰.۱۹     | ۰.۳۸     | ۰.۱۹ | ۰.۰۹ | ۱۹   |                         |

نرمال‌سازی، ماتریس روابط کل محاسبه گردید و مقادیر  $D$ ،  $R$ ،  $D+R$  و  $D-R$  به دست آمد که نتایج آن در جداول ۷ تا ۱۰ و شکل ۲ ارائه شده است.

در مرحله سوم، روابط علیّ میان ابعاد با استفاده از تکنیک دیمتل فازی بررسی شد. بدین منظور، ماتریس ارتباط مستقیم تشکیل و پس از

جدول ۷- ماتریس ارتباط مستقیم معیارها

| ماتریس ارتباط مستقیم (خبرگان) |          |      |      |       |      |      |                   |      |      |           |      |      |                         |      |      |
|-------------------------------|----------|------|------|-------|------|------|-------------------|------|------|-----------|------|------|-------------------------|------|------|
|                               | حل مسئله |      |      | امنیت |      |      | ارتباطات و همکاری |      |      | مهارت فنی |      |      | سواد اطلاعاتی و داده‌ای |      |      |
|                               | l        | m    | u    | l     | m    | u    | l                 | m    | u    | l         | m    | u    | l                       | m    | u    |
| سواد اطلاعاتی و داده‌ای       | ۰.۸۳     | ۰.۶۷ | ۰.۴۷ | ۰.۸۰  | ۰.۷۰ | ۰.۵۰ | ۰.۷۴              | ۰.۵۵ | ۰.۳۵ | ۰.۷۷      | ۰.۵۸ | ۰.۳۹ | ۰.۰۰                    | ۰.۰۰ | ۰.۰۰ |

|                   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| مهارت فنی         | ۰.۵۰ | ۰.۷۰ | ۰.۸۷ | ۰.۰۰ | ۰.۰۰ | ۰.۰۰ | ۰.۴۷ | ۰.۶۷ | ۰.۸۵ | ۰.۳۸ | ۰.۵۸ | ۰.۷۸ | ۰.۵۰ | ۰.۷۰ | ۰.۸۸ |
| ارتباطات و همکاری | ۰.۱۹ | ۰.۳۸ | ۰.۵۸ | ۰.۲۳ | ۰.۴۳ | ۰.۶۳ | ۰.۰۰ | ۰.۰۰ | ۰.۰۰ | ۰.۳۲ | ۰.۵۲ | ۰.۷۲ | ۰.۴۳ | ۰.۶۳ | ۰.۸۳ |
| امنیت             | ۰.۲۳ | ۰.۴۰ | ۰.۶۰ | ۰.۱۹ | ۰.۳۸ | ۰.۵۸ | ۰.۲۳ | ۰.۴۲ | ۰.۶۱ | ۰.۰۰ | ۰.۰۰ | ۰.۰۰ | ۰.۱۸ | ۰.۳۷ | ۰.۵۷ |
| حل مسئله          | ۰.۳۷ | ۰.۵۷ | ۰.۷۶ | ۰.۴۰ | ۰.۶۰ | ۰.۷۹ | ۰.۳۸ | ۰.۵۸ | ۰.۷۸ | ۰.۲۷ | ۰.۴۵ | ۰.۶۴ | ۰.۰۰ | ۰.۰۰ | ۰.۰۰ |

جدول ۸ - ماتریس نرمال شده ارتباط مستقیم معیارها

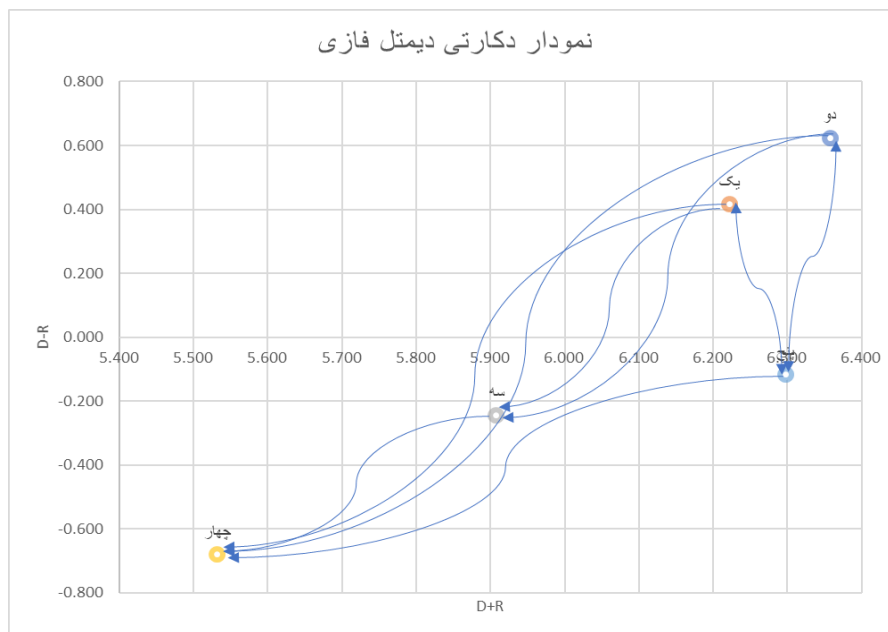
| ماتریس نرمال فازی       |                         |      |      |           |      |      |                   |      |      |       |      |      |          |      |      |
|-------------------------|-------------------------|------|------|-----------|------|------|-------------------|------|------|-------|------|------|----------|------|------|
|                         | سواد اطلاعاتی و داده‌ای |      |      | مهارت فنی |      |      | ارتباطات و همکاری |      |      | امنیت |      |      | حل مسئله |      |      |
|                         | l                       | m    | u    | l         | m    | u    | l                 | m    | u    | l     | m    | u    | l        | m    | u    |
| سواد اطلاعاتی و داده‌ای | ۰.۰۰                    | ۰.۰۰ | ۰.۰۰ | ۰.۱۲      | ۰.۱۷ | ۰.۲۳ | ۰.۱۰              | ۰.۱۶ | ۰.۲۲ | ۰.۱۵  | ۰.۲۱ | ۰.۲۶ | ۰.۱۴     | ۰.۲۰ | ۰.۲۵ |
| مهارت فنی               | ۰.۱۵                    | ۰.۲۱ | ۰.۲۶ | ۰.۰۰      | ۰.۰۰ | ۰.۰۰ | ۰.۱۴              | ۰.۲۰ | ۰.۲۵ | ۰.۱۱  | ۰.۱۷ | ۰.۲۳ | ۰.۱۵     | ۰.۲۱ | ۰.۲۶ |
| ارتباطات و همکاری       | ۰.۰۶                    | ۰.۱۱ | ۰.۱۷ | ۰.۰۷      | ۰.۱۳ | ۰.۱۹ | ۰.۰۰              | ۰.۰۰ | ۰.۰۰ | ۰.۰۹  | ۰.۱۵ | ۰.۲۱ | ۰.۱۳     | ۰.۱۹ | ۰.۲۵ |
| امنیت                   | ۰.۰۷                    | ۰.۱۲ | ۰.۱۸ | ۰.۰۶      | ۰.۱۱ | ۰.۱۷ | ۰.۰۷              | ۰.۱۲ | ۰.۱۸ | ۰.۰۰  | ۰.۰۰ | ۰.۰۰ | ۰.۰۵     | ۰.۱۱ | ۰.۱۷ |
| حل مسئله                | ۰.۱۱                    | ۰.۱۷ | ۰.۲۲ | ۰.۱۲      | ۰.۱۸ | ۰.۲۳ | ۰.۱۱              | ۰.۱۷ | ۰.۲۳ | ۰.۰۸  | ۰.۱۳ | ۰.۱۹ | ۰.۰۰     | ۰.۰۰ | ۰.۰۰ |

جدول ۹ - ماتریس ارتباطات کامل معیارها

| ماتریس ارتباط کامل فازی |                         |      |      |           |      |      |                   |      |      |       |      |      |          |      |      |
|-------------------------|-------------------------|------|------|-----------|------|------|-------------------|------|------|-------|------|------|----------|------|------|
|                         | سواد اطلاعاتی و داده‌ای |      |      | مهارت فنی |      |      | ارتباطات و همکاری |      |      | امنیت |      |      | حل مسئله |      |      |
|                         | l                       | m    | u    | l         | m    | u    | l                 | m    | u    | l     | m    | u    | l        | m    | u    |
| سواد اطلاعاتی و داده‌ای | ۰.۰۷                    | ۰.۲۷ | ۱.۲۲ | ۰.۱۷      | ۰.۴۱ | ۱.۴۰ | ۰.۱۷              | ۰.۴۲ | ۱.۴۶ | ۰.۲۱  | ۰.۴۶ | ۱.۵۰ | ۰.۲۱     | ۰.۴۶ | ۱.۵۲ |
| مهارت فنی               | ۰.۲۱                    | ۰.۴۵ | ۱.۴۸ | ۰.۰۸      | ۰.۲۸ | ۱.۲۷ | ۰.۲۱              | ۰.۴۷ | ۱.۵۴ | ۰.۱۹  | ۰.۴۵ | ۱.۵۴ | ۰.۲۳     | ۰.۴۹ | ۱.۵۹ |
| ارتباطات و همکاری       | ۰.۱۱                    | ۰.۳۲ | ۱.۲۲ | ۰.۱۱      | ۰.۳۳ | ۱.۲۳ | ۰.۰۶              | ۰.۲۳ | ۱.۱۳ | ۰.۱۴  | ۰.۳۶ | ۱.۳۱ | ۰.۱۷     | ۰.۴۰ | ۱.۳۷ |
| امنیت                   | ۰.۱۰                    | ۰.۲۸ | ۱.۱۰ | ۰.۰۹      | ۰.۲۸ | ۱.۰۸ | ۰.۱۰              | ۰.۳۰ | ۱.۱۵ | ۰.۰۴  | ۰.۱۹ | ۱.۰۰ | ۰.۱۰     | ۰.۳۰ | ۱.۱۷ |
| حل مسئله                | ۰.۱۶                    | ۰.۳۹ | ۱.۳۴ | ۰.۱۷      | ۰.۳۹ | ۱.۳۴ | ۰.۱۷              | ۰.۴۱ | ۱.۴۰ | ۰.۱۴  | ۰.۳۸ | ۱.۳۸ | ۰.۰۸     | ۰.۲۷ | ۱.۲۶ |

جدول ۱۰ - مقادیر D و R معیارها

| ماتریس ارتباط کامل دی فازی |       |      |      |      |          |       |                   |           |                         |                         |
|----------------------------|-------|------|------|------|----------|-------|-------------------|-----------|-------------------------|-------------------------|
| نقش                        | D-R   | D+R  | R    | D    | حل مسئله | امنیت | ارتباطات و همکاری | مهارت فنی | سواد اطلاعاتی و داده‌ای |                         |
| علت                        | ۰.۴۲  | ۶.۲۲ | ۲.۹۰ | ۳.۳۲ | ۰.۷۳     | ۰.۷۲  | ۰.۶۹              | ۰.۶۶      | ۰.۵۲                    | سواد اطلاعاتی و داده‌ای |
| علت                        | ۰.۶۲  | ۶.۳۶ | ۲.۸۷ | ۳.۴۹ | ۰.۷۷     | ۰.۷۳  | ۰.۷۴              | ۰.۵۴      | ۰.۷۱                    | مهارت فنی               |
| معلول                      | -۰.۲۴ | ۵.۹۱ | ۳.۰۸ | ۲.۸۳ | ۰.۶۵     | ۰.۶۱  | ۰.۴۷              | ۰.۵۶      | ۰.۵۵                    | ارتباطات و همکاری       |
| معلول                      | -۰.۶۸ | ۵.۵۳ | ۳.۱۱ | ۲.۴۳ | ۰.۵۲     | ۰.۴۱  | ۰.۵۲              | ۰.۴۸      | ۰.۴۹                    | امنیت                   |
| معلول                      | -۰.۱۲ | ۶.۳۰ | ۳.۲۱ | ۳.۰۹ | ۰.۵۴     | ۰.۶۴  | ۰.۶۶              | ۰.۶۳      | ۰.۶۳                    | حل مسئله                |



شکل ۱- نمودار علت و معلولی روابط

«سواد اطلاعاتی و داده‌ای» و «مهارت فنی» در گروه عوامل علی و ابعاد «ارتباطات و همکاری»، «امنیت» و «حل مسئله» در گروه عوامل معلولی قرار گرفتند.

یافته‌های این پژوهش با نتایج پژوهش‌های کارتر و همکاران (۲۰۱۷)، پوتمکین و راسکازووا (۲۰۲۰)، صالحی و همکاران (۲۰۲۴) و عبیدی و همکاران (۲۰۲۴) همسو است؛ پژوهش‌هایی که سواد اطلاعاتی، مهارت‌های فنی و ماهیت چندبعدی شایستگی دیجیتال را از ارکان اصلی تحول دیجیتال معرفی کرده‌اند. با این حال، پژوهش حاضر نشان می‌دهد که در صنایع فناوری محور، مانند نفت، گاز و پتروشیمی، همه ابعاد شایستگی دیجیتال از اهمیت یکسانی برخوردار نیستند و ابعاد اطلاعاتی و فنی، نقشی زیربنایی در شکل‌گیری سایر شایستگی‌ها دارند. این تفاوت را می‌توان با ماهیت عملیاتی این صنعت تبیین کرد؛ زیرا تصمیم‌گیری‌های عملیاتی، پایش تجهیزات، مدیریت دارایی‌ها، بهره‌برداری از سامانه‌های هوشمند و تحلیل داده‌های فرایندی، وابستگی زیادی به توانایی کارکنان در استفاده از فناوری‌های دیجیتال و مدیریت اطلاعات دارد.

بر اساس نتایج، «مهارت فنی» بیشترین تعامل و اثرگذاری را بر سایر ابعاد دارد و «حل مسئله» بیشترین اثرپذیری را نشان می‌دهد. همچنین، ابعاد

## ۶ نتیجه‌گیری و پیشنهادها

یافته‌های پژوهش نشان داد که «سواد اطلاعاتی و داده‌ای» و «مهارت فنی» مهم‌ترین ابعاد شایستگی دیجیتال کارکنان در صنعت نفت، گاز و پتروشیمی هستند. این دو بُعد، افزون بر کسب بیشترین وزن در تحلیل سلسله‌مراتبی فازی، در تحلیل دیمتال فازی نیز به عنوان عوامل علی شناسایی شدند؛ بدین معنا که بیشترین تأثیر را بر سایر ابعاد شایستگی دیجیتال دارند. در مقابل، ابعاد «ارتباطات و همکاری دیجیتال»، «امنیت» و «حل مسئله» در گروه عوامل معلولی قرار گرفتند و توسعه آن‌ها تا حد زیادی به تقویت ابعاد پایه‌ای وابسته است. این نتایج نشان می‌دهد که موفقیت در تحول دیجیتال صنعت نفت، گاز و پتروشیمی، پیش از هر چیز، مستلزم برخورداری کارکنان از توانایی مدیریت اطلاعات، تحلیل داده‌ها و استفاده مؤثر از فناوری‌های دیجیتال است.

ازسوی دیگر، نتایج تحلیل دیمتل فازی نشان داد که امنیت، ارتباطات و همکاری دیجیتال و حل مسئله، بیش از آنکه نقشی محرک داشته باشند، تحت تأثیر توسعه سواد اطلاعاتی و مهارت‌های فنی قرار می‌گیرند. این یافته بیانگر آن است که سرمایه‌گذاری سازمان‌ها در آموزش‌های پایه دیجیتال می‌تواند به صورت غیرمستقیم موجب ارتقای سایر قابلیت‌های دیجیتال نیز شود؛ بنابراین، بهبود امنیت سایبری یا توسعه همکاری‌های دیجیتال، بدون تقویت شایستگی‌های بنیادی، اثربخشی محدودی خواهد داشت.

یکی از نوآوری‌های این پژوهش، ترکیب مرور روایتی ادبیات با دو روش تصمیم‌گیری چندمعیاره، یعنی تحلیل سلسله‌مراتبی فازی و دیمتل فازی، است. درحالی‌که اغلب مطالعات پیشین صرفاً به شناسایی ابعاد شایستگی دیجیتال پرداخته‌اند، پژوهش حاضر افزون بر شناسایی ابعاد، اهمیت نسبی و روابط علی میان آن‌ها را نیز تبیین کرده است. این موضوع امکان اولویت‌بندی اقدامات توسعه منابع انسانی را برای مدیران صنعت نفت، گاز و پتروشیمی فراهم می‌کند و می‌تواند مبنایی برای برنامه‌ریزی اثربخش‌تر در مسیر تحول دیجیتال باشد.

به‌طورکلی، نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که توسعه شایستگی‌های دیجیتال باید به‌عنوان یکی از محورهای اصلی راهبرد تحول دیجیتال در صنعت نفت، گاز و پتروشیمی موردتوجه قرار گیرد. تمرکز بر ارتقای سواد اطلاعاتی و مهارت‌های فنی، افزون بر افزایش آمادگی کارکنان برای بهره‌گیری از فناوری‌های نوین، زمینه تقویت سایر شایستگی‌های دیجیتال را نیز فراهم خواهد کرد و درنهایت، به بهبود بهره‌وری، چابکی سازمانی و موفقیت برنامه‌های تحول دیجیتال منجر می‌شود.

### پیشنهادهای کاربردی

باتوجه به یافته‌های پژوهش، پیشنهاد می‌شود سازمان‌های فعال در صنعت نفت، گاز و پتروشیمی، توسعه سواد اطلاعاتی و داده‌ای و مهارت‌های فنی

کارکنان را در اولویت برنامه‌های تحول دیجیتال قرار دهند؛ زیرا این دو بُعد بیشترین نقش را در تقویت سایر شایستگی‌های دیجیتال ایفا می‌کنند. برگزاری دوره‌های تخصصی در زمینه تحلیل داده، سامانه‌های هوشمند، نرم‌افزارهای تخصصی صنعت، هوش مصنوعی، اینترنت اشیا، صنعتی و فناوری‌های نوین می‌تواند زمینه ارتقای این شایستگی‌ها را فراهم سازد.

همچنین، پیشنهاد می‌شود مدیران منابع انسانی از مدل ارائه‌شده در این پژوهش به‌عنوان مبنایی برای نیازسنجی آموزشی، جذب و انتخاب، ارزیابی عملکرد، طراحی مسیرهای ارتقای شغلی و تدوین برنامه‌های توسعه کارکنان استفاده کنند. تدوین مدل‌های ارزیابی شایستگی دیجیتال و استقرار نظام آموزش مستمر نیز می‌تواند به افزایش آمادگی نیروی انسانی برای مواجهه با تحولات فناوری کمک کند.

ازسوی دیگر، مدیران ارشد و سیاست‌گذاران صنعت لازم است هم‌زمان با توسعه زیرساخت‌های دیجیتال، بر تقویت فرهنگ یادگیری، اشتراک دانش، امنیت سایبری و همکاری دیجیتال نیز سرمایه‌گذاری کنند؛ زیرا این ابعاد، اگرچه تحت تأثیر شایستگی‌های پایه قرار دارند، نقشی مهم در موفقیت اجرای پروژه‌های تحول دیجیتال و افزایش بهره‌وری سازمان ایفا می‌کنند.

### محدودیت‌ها و پیشنهادهایی برای پژوهش‌های آینده

این پژوهش، باوجود دستیابی به اشباع نظری، به دلیل استفاده از دیدگاه‌های ۱۲ خبره صنعت، از قابلیت تعمیم محدودی برخوردار است. همچنین، ماهیت مقطعی پژوهش امکان بررسی تغییرات شایستگی‌های دیجیتال را در طول زمان فراهم نکرده است و تمرکز بر صنعت نفت، گاز و پتروشیمی استان بوشهر، تعمیم نتایج به سایر صنایع و مناطق را محدود می‌کند. ازاین‌رو، پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده، مدل ارائه‌شده را در سایر صنایع انرژی اعتبارسنجی کنند، نقش فرهنگ‌سازمانی را در

انجام این پژوهش را فراهم کردند، صمیمانه  
قدردانی می‌شود.  
**مشارکت نویسندگان**

هر سه نویسنده به طور مساوی در ایده‌پردازی،  
طراحی پژوهش، مرور ادبیات، گردآوری و تحلیل  
داده‌ها، نگارش و ویرایش مقاله مشارکت داشته‌اند.

روابط میان شایستگی‌های دیجیتال بررسی کنند و  
اثر بخشی برنامه‌های آموزشی مبتنی بر این مدل را  
ارزیابی نمایند.

#### **سپاسگزاری**

از تمامی مدیران، کارکنان و خبرگان صنعت نفت،  
گاز و پتروشیمی که با همکاری ارزشمند خود زمینه

## منابع

- Abaspour Topraq Qaleh, A. (2022). Examining the effect of digital leadership and employees' digital skills on digital maturity. Proceedings of the 9th National Conference on Modern Studies and Research in Humanities, Management, and Entrepreneurship, Tehran, Iran. <https://civilica.com/doc/1562307> [In Persian]
- Abidi, M., Zolfaghari Zafarani, R., & Haghigi, M. (2024). Identifying and evaluating human resource competency components in the era of digital transformation. *Management and Education Perspective*, 6(2), 326–347. <https://doi.org/10.22034/jmep.2024.428335.1288> [In Persian]
- Adhim, MRF, & Suherman, E. (2024). Analysis of Employee Competencies on Employee Performance in the Digital Era. *OPTIMAL Journal of Economics and Management*, 4 (3), 95-108.
- Audrin, B., Audrin, C., & Salamin, X. (2024). Digital skills at work – Conceptual development and empirical validation of a measurement scale. *Technological Forecasting and Social Change*, 202, 123279. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123279>
- Babashahi, J., Yazdani, H., Tahmasbi, R., & Rajabpour, A. (2017). Designing a competency model for knowledge workers at the Research Institute of Petroleum Industry. *Strategic Studies in Oil, Gas and Energy Industry*, 8(32), 3–24. [In Persian]
- Babashahi, J., Arabi, M., & Shafiei, M. (2020). Designing a competency model for digital marketing managers using thematic analysis. *Journal of Modern Marketing Research*, 10(4), 127–150. doi: 10.22108/nmrj.2020.120964.1992 [In Persian]
- Barboutidis, G., & Stiakakis, E. (2023). Identifying the Factors to Enhance Digital Competence of Students at Vocational Training Institutes. *Technology, Knowledge and Learning*, 28, 613-650. <https://doi.org/10.1007/s10758-023-09641-1>
- Bariyyah, K. (2021). Problem solving skills: Essential skills challenges for the 21st century graduates. *Jurnal EDUCATIO: Jurnal Pendidikan Indonesia*, 7, 71. <https://doi.org/10.29210/120212843>
- Böhm, K. L., & Renz, E. (2022). Resistance and acceptance behavior in digital competence development. In *Digital Competence and Future Skills* (pp. 535-553). <https://doi.org/10.3139/9783446474284.027>
- Carretero, S., Vuorikari, R., & Punie, Y. (2017a). *DigComp 2.1. The digital competence framework for citizens with eight proficiency levels and examples of use*. <https://doi.org/10.2760/38842>
- Carretero, S., Vuorikari, R., & Punie, Y. (2017b). The digital competence framework for citizens. *Publications Office of the European Union*, 21(5), 222-235.
- Chang, J., Jang, S., Lalonde, R., & Huq, S. (2022). Fuzzy analytic hierarchy process-based risk priority number for risk assessments of commissioning process of a ring gantry LINAC. *Journal of Applied Clinical Medical Physics*, 23. <https://doi.org/10.1002/acm2.13760>

- Cui, J. (2025). Exploring the impact of digital leadership and green digital innovation on corporate digital transformation. *Journal of Current Social Issues Studies*, 2(4), 215-220.
- Espina-Romero, L., Chafloque-Céspedes, R., Izaguirre Olmedo, J., Albarran Taype, R., & Ochoa-Díaz, A. (2025). Driving digital transformation in Lima's SMEs: Unveiling the role of digital competencies and organizational culture in business success. *Administrative Sciences*, 15(1), 19.
- Espina-Romero, L., Ríos-Parra, D., Hurtado, H., Rodriguez, E., Arias-Montoya, F., Noroño Sánchez, J., Talavera-Aguirre, R., Corzo, J., & Vilchez Pirela, R. (2024). The role of digital transformation and digital competencies in organizational sustainability: A study of SMEs in Lima, Peru. *Sustainability*, 16, 6993. <https://doi.org/10.3390/su16166993>
- Garini, R. A., & Muafi, M. (2023). The effect of digital competence, work life balance and work stress towards service performance with moderation of emotional intelligence on employees of PT. X. *International Journal of Business Ecosystem & Strategy*, 5(2), 01-11.
- Habibi, A., & Afridi, S. (2022). *Multi-indicator decision making*. Tehran: Naron Publications.
- Huu, P. (2022). Impact of employee digital competence on the relationship between digital autonomy and innovative work behavior: A systematic review. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1857912/v1>
- Inamorato dos Santos, A., Chinkes, E., Carvalho, M. A., Solórzano, C. M., & Marroni, L. S. (2023). The digital competence of academics in higher education: Is the glass half empty or half full? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 9.
- Juhász, T., Kálmán, B., Tóth, A., & Horváth, A. (2022). Digital competence development in a few countries of the European Union. *Management & Marketing*, 17(2), 178-192.
- Keshavarz, H., Norouzi, Y., & Hossein Norafrouz, A. (2019). \*Workforce competencies based on digital transformation components and 21st-century skills: Requirements of digital universities\*. Proceedings of the 2nd National Conference on Interactive Information Retrieval. <https://civilica.com/doc/952721> [In Persian]
- Kulju, E., Jarva, E., Oikarinen, A., Hammarén, M., Kanste, O., & Mikkonen, K. (2024). Educational interventions and their effects on healthcare professionals' digital competence development: A systematic review. *International Journal of Medical Informatics*, 185, 105396. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2024.105396>
- Livingstone, S., Mascheroni, G., & Stoilova, M. (2023). The outcomes of gaining digital skills for young people's lives and well-being: A systematic evidence review. *New Media & Society*, 25(5), 1176-1202.
- Masoumi, D., & Noroozi, O. (2023). Developing early career teachers' professional digital competence: A systematic literature review. *European Journal of Teacher Education*, 1-23.
- Mazurchenko, A., & Zelenka, M. (2022). Employees' digital competency development in the construction and automotive industrial sectors. *Central European Business Review*, 11(1), 41.

- Muhammad, M. N., & Cavus, N. (2017). Fuzzy DEMATEL method for identifying LMS evaluation criteria. *Procedia Computer Science*, 120, 742-749. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.11.304>
- Nadeem, R., Singh, R., Patidar, A., Yusliza, M., Ramayah, T., & Azmi, F. T. (2025). Prioritizing determinants of employees' green behavior in the Indian hotel industry: An analytic hierarchy process (AHP) and fuzzy AHP approach. *Journal of Hospitality and Tourism Insights*.
- Nasih, M., & Mansur, S. (2024). Digital transformation: The effect of learning management systems in developing employee digital competence: Study at a chemical company in Gresik. *Jurnal Ekonomi, Bisnis & Entrepreneurship*, 18, 604-613. <https://doi.org/10.55208/z4bv1w35>
- Olaniyi, O. (2022). Digital skill and future of business education students. *International Journal of Multidisciplinary and Current Educational Research (IJMCER)*, 4(1), 186-192.
- Paoki, R. M., & Moedjahedy, J. (2023). Digital competence on the role of office workers: A systematic literature review. *SEIKO: Journal of Management & Business*, 6(2).
- Pongsakdi, N., Kortelainen, A., & Veermans, M. (2021). The impact of digital pedagogy training on in-service teachers' attitudes towards digital technologies. *Education and Information Technologies*, 26(5), 5041-5054.
- Potemkin, V., & Rasskazova, O. (2020). Digital competence of employees and the value of human resources in the development strategy of enterprises. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*.
- Rajabpour, E., Fathi, M. R., & Torabi, M. (2022). Analysis of factors affecting the implementation of green human resource management using a hybrid fuzzy AHP and type-2 fuzzy DEMATEL approach. *Environmental Science and Pollution Research*, 29. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-19137-7>
- Reddy, P., Chaudhary, K., & Hussein, S. (2023). A digital literacy model to narrow the digital literacy skills gap. *Heliyon*, 9(4).
- Rodriguez, D., Patel, R., Bright, A., Gregory, D., & Gowing, M. (2002). Developing competency models to promote integrated human resource practices. *Human Resource Management*, 41, 309-324. <https://doi.org/10.1002/hrm.10043>
- Salehi, S., Dehghani, M., Azimi Yancheshmeh, A., Javadipour, M., Salehi, K., & Naranji Sani, F. (2024). Identifying dimensions and components of teachers' digital competence: A systematic review. *Curriculum Studies*, 19(72), 121-146. doi: 10.22034/jcs.2024.188644 [In Persian]
- Sánchez-Canut, S., Grimalt-Álvaro, C., Martínez-Requejo, S., & Lores-Gomez, B. (2023). Professional digital competence: Definition, frameworks, measurement, and gender differences: A systematic literature review. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 2023, 1-22. <https://doi.org/10.1155/2023/8897227>
- Sartika, M., Astuti, S. D., Chasanah, A. N., & Riyanto, F. (2023). Digital skills to improve work performance. *International Journal of Accounting, Management, And Economics Research*, 1(2), 33-40.
- Sestino, A., Kahlawi, A., & De Mauro, A. (2025). Decoding the data economy: A literature review of its impact on business, society and digital transformation. *European*

- Journal of Innovation Management*, 28(2), 298-323.
- Shirazi, H. A. S. A. M. (2017). Clarifying the concept of "competency" in human resource management using a conceptual analysis approach. *Scientific-Research Quarterly of Public Organization Management*. [In Persian]
- Soheili, F., Arezi, S., & Mohammadi, R. (2021). The relationship between digital competence and individual and contextual factors: A study of teachers in Sanandaj. *Digital and Smart Libraries Research*, 8(3), 1-12. <https://doi.org/10.30473/mrs.2022.63945.1517> [In Persian]
- van Laar, E., M., v. D. A. J. A., & van Dijk, J. A. G. M. (2022). Developing policy aimed at 21st-century digital skills for the creative industries: An interview study with founders and managing directors. *Journal of Education and Work*, 35(2), 195-209. <https://doi.org/10.1080/13639080.2022.2036710>
- Yulia Nur Fadilah, Mohammad Darul Fadli, U. ., & Rosmawati, E. . (2025). The Influence of Digital Competency on Digital Human Resources Transformation of Employees of the Department of Agriculture and Food Security of Karawang. *Research in Management of Technology and Business*, 6(2), 1059-1069.
- Zarei, A., Mirzaei, M., & Sadeghi Fard, M. (2018). Presenting a model to explain the role of communication and problem-solving skills in preventing psychosocial harms with the mediating role of family conflicts. *Culture of Counseling and Psychotherapy*, 9(35), 1-26. <https://doi.org/10.22054/qccpc.2018.28656.1737> [In Persian]
- Zervas, I., & Triantari, S. (2025). Digital HRM Practices and Perceived Digital Competence: An Analysis of Organizational Culture's Role. *Digital*, 5(3), 34. <https://doi.org/10.3390/digital5030034>