Volume 8. Issue 15. Autumn and Wintert 2026. Pages 357 to 388.

Research Paper

# Developing a Competency Model for Human Resource Managers in Industry 4.0: A Fuzzy Cognitive Map and Scenario Analysis Approach

Shakibe shakib[1], Zahra Sadeqi-Arani[2*], Esmaeil Mazroui Nasrabadi[3]

[1] Graduated with a Master of Business Administration, Department of business Management Faculty of financial science, Management and Entrepreneurship, University of Kashan, Kashan, Iran.
[2] Associate Professor, Department of Marketing Management, Faculty of financial science, Management and Entrepreneurship, University of Kashan, Kashan, Iran.
[3] Associate Professor, Department of Business Management, Faculty of Financial Science, Management and Entrepreneurship, University of Kashan, Kashan, Iran.

10.22080/shrm.2026.6569

Received:
October 28, 2025
Accepted:
December 5, 2025
Available online:
November 16, 2026

Keywords:
HR Managers' Competencies; Industry 4.0; Data-Driven Decision-Making; Diversity and Multigenerational Workforce Management; Resilience and Agility; Design Thinking Competency.

## Abstract

The present study aims to identify and analyze scenarios related to the competencies required for human resource managers in industrial environments based on Industry 4.0. This research was conducted using a mixed-method approach (qualitative–quantitative) in two phases. In the qualitative phase, the most important competencies needed by HR managers in the Industry 4.0 steel sector were identified and extracted through interviews and thematic analysis. In the quantitative phase, a fuzzy cognitive mapping method was applied to explain the causal relationships among the identified competencies. The statistical population included HR managers and experts working in the Kashan Steel companies. Findings from the qualitative phase revealed that 76 key competencies are essential for HR managers in Industry 4.0. These competencies were classified into 13 main categories, including innovation and continuous learning competencies, analytical and data-driven decision-making competencies, administrative competencies, interactive and networking competencies, competencies related to managing intelligent systems, diversity management and multigenerational workforce competencies, ethical competencies, strategic and holistic thinking competencies, resilience and agility competencies, emotional intelligence, conflict management competency, transformational leadership competency, and design thinking competency. Based on the quantitative results, the overlap of forward-looking scenarios indicates that the primary drivers of transformation and effectiveness among Industry 4.0 HR managers are resilience and agility competencies and strategic and holistic thinking competencies, while design thinking competency represents the endpoint of these developmental pathways. The proposed model can serve as a foundation for designing HR management systems, such as recruitment and selection of managers, performance evaluation, career development, and future-oriented training programs. The results further emphasize that the top priority in future leadership development programs within the steel industry should be strengthening strategic and cognitive competencies, followed by technological skills, and ultimately, administrative and interactive competencies. This developmental pathway provides an evidence-based roadmap instead of fragmented and unstructured efforts.

* **Corresponding Author:** Zahra Sadeqi-Arani
**Address:** University of Kashan, Kashan, Iran. **Email:** sadeqiarani@kashanu.ac.ir

# Extended abstract

## 1. Introduction

In today's rapidly evolving business landscape, organizational success is increasingly contingent upon the capabilities of managers and employees. Companies must recruit competent, committed, and skilled personnel, provide systematic training, and manage performance effectively (Mirhoseini Mohammadi et al., 2025: 68; Rahmati Karehrudi et al., 2021: 12). The advent of Industry 4.0, driven by transformative technologies including artificial intelligence, big data, social media, cyber-physical systems, the Internet of Things, blockchain, and cloud computing, has profoundly reshaped human resource management (HRM) practices (Catullo & Kenny, 2021: 2; Dehghan Niri, 2025: 102).

While Industry 4.0 offers significant opportunities for HRM, it also introduces novel challenges, particularly concerning the adaptability of HR functions and their readiness to leverage advanced technologies (Yazdani & Hakiminia, 2024: 116). This raises a critical question: Which competencies are essential for HR managers to effectively navigate the challenges imposed by Industry 4.0 technologies? Although prior research has largely focused on identifying these competencies, there has been limited exploration of their interrelationships, relative prioritization, and their prospective role in shaping HR management. The primary research gap lies in the absence of a contextualized analytical model for HR managers in the Industry 4.0 era, coupled with a lack of future-oriented analytical approaches. Addressing this gap, the present study employs fuzzy cognitive mapping and scenario analysis to develop a dynamic and actionable model. This model not only identifies key HR competencies but also elucidates their interconnections, weights, and mutual influences, providing strategic guidance for HR decision-making throughout digital transformation initiatives.

## 2. Research Methods

This study adopts an exploratory mixed-methods design (qualitative–quantitative), conducted in two sequential and complementary phases. The first phase aimed to identify and conceptualize the core HRM competencies required in fourth-generation steel industries using a qualitative approach. The second phase employed fuzzy cognitive mapping to model the causal and structural relationships among these competencies.

Data were collected through semi-structured interviews with experts from Kashan Steel Industry and academic specialists. Participants were selected via snowball sampling, with inclusion criteria requiring at least three years of relevant industrial experience or academic expertise. Data collection continued until theoretical saturation was achieved. Subsequently, qualitative findings were translated into computational inputs for fuzzy cognitive mapping, including the development of the initial impact matrix, fuzzy matrix, relationship power matrix, and final matrix. Analyses of influence–dependency relationships, causal link direction and intensity, and scenario development were conducted using Excel, FCM Mapper, and Pajek.

## 3. Results

Interview transcripts were analyzed iteratively to extract and refine meaningful statements. Redundant items were merged, yielding a final set of 76 competencies organized into 13 higher-order categories: (1) innovation and continuous learning, (2) analytical and data-driven decision-making, (3) administrative competencies, (4) interaction and networking skills, (5) competencies related to smart systems management, (6) diversity management and multi-generational workforce skills, (7) ethical competencies, (8) strategic and holistic thinking, (9) resilience and agility, (10) emotional intelligence, (11) conflict management, (12) transformational leadership, and (13) design thinking.

Quantitative analysis using the fuzzy cognitive map revealed that competencies vary in their impact on HRM success. "Strategic and holistic thinking," "resilience and agility," and "smart systems management" emerged as foundational enablers with the highest driving power. In contrast, competencies such as "conflict management," "administrative skills," and "interaction and networking" were

predominantly influenced by other factors. These findings align with qualitative evidence, where interviewees consistently emphasized that strategic vision and mental readiness for transformation are the cornerstones of HR effectiveness in the digital era.

## 4. Conclusion

The proposed model provides a structured foundation for designing HRM systems, including recruitment, performance evaluation, career development, and future-oriented training programs. Results suggest that HR development initiatives in the steel industry should prioritize enhancing strategic and cognitive competencies, followed by technological skills, and then administrative and interpersonal competencies. This structured approach offers a coherent, evidence-based roadmap, replacing fragmented efforts. The study highlights that achieving HR 4.0 is not solely dependent on technology adoption or process digitization; rather, the transformation of HR managers' competencies is essential. Consequently, the future competitiveness of steel organizations hinges on aligning HR competency development with digital transformation strategies.

Future research should integrate factors such as organizational culture, digital leadership styles, and agile structures to increase the model's applicability across industries. Practically, steel companies must implement long-term competency development strategies aligned with Industry 4.0. HR departments should redesign core processes, including data-driven recruitment, intelligent performance management, digital succession planning, and competency-based training, while policymakers should support these efforts by enhancing digital infrastructures, providing incentives, and establishing industry-wide competency standards.

## Funding:

There is no funding support.

## Authors' contribution:

All authors are equally involved in the preparation and writing of the article.

## Conflict of interest:

The authors declared no conflict-of-interest.

## Acknowledgments:

The authors of the article thank and appreciate all the people who have given scientific advice in preparing the article. We also appreciate all the managers of the Kashan Steel Industry for preparing this article.

دوره ۸. شماره ۱۵. **پاییز و زمستان** ۱۴۰۵. صفحات ۳۵۷ تا ۳۸۸.

علمی

# توسعهٔ مدل شایستگی‌های مدیران منابع انسانی در صنعت نسل 4.0: رویکرد مبتنی بر نقشهٔ نقشه‌شناختی فازی و تحلیل سناریو

شکیبه شکیب[1]، زهرا صادقی آرانی[2*]، اسماعیل مزروعی نصرآبادی[3]

[1]فارغ التحصیل کارشناسی ارشد مدیریت کسب و کار، دانشکده علوم مالی، مدیریت و کارآفرینی، دانشگاه کاشان، کاشان، ایران.
[2]دانشیار گروه مدیریت بازرگانی، دانشکده علوم مالی، مدیریت و کارآفرینی، دانشگاه کاشان، کاشان، ایران.
[3]دانشیارگروه مدیریت کسب و کار، دانشکده علوم مالي، مدیریت و کارآفرینی، دانشگاه کاشان، کاشان، ایران.

10.22080/shrm.2026.6569

تاریخ دریافت:
۶ آبان ۱۴۰۴
تاریخ پذیرش:
۱۴ آذر ۱۴۰۴
تاریخ انتشار:
۲۵ اسفند ۱۴۰۵

کلیدواژه ها:
شایستگی‌های مدیران منابع انسانی؛ صنعت ۴٫۰؛ تصمیم‌گیری مبتنی بر داده؛ مدیریت نیروی کار چندنسلی و متنوع؛ شایستگی تفکر طراحی.

## چکیده

هدف پژوهش حاضر شناسایی و تحلیل سناریوهای مرتبط با شایستگی‌های مورد نیاز مدیران منابع انسانی در محیط‌های صنعتی مبتنی بر صنعت نسل چهارم انجام شده است. این تحقیق با رویکرد آمیخته (کیفی-کمی) و در قالب دو مرحله صورت گرفت. در بخش کیفی، ابتدا مهم‌ترین شایستگی‌های مورد نیاز مدیران منابع انسانی در صنعت فولاد نسل چهارم از طریق مصاحبه و تحلیل مضمون شناسایی و استخراج گردید. در مرحلهٔ کمی نیز به‌منظور تبیین ارتباطات علّی میان شایستگی‌های به‌دست‌آمده، از روش نقشه‌شناختی فازی بهره گرفته شد. جامعهٔ آماری پژوهش شامل مدیران و کارشناسان منابع انسانی فعال در شرکت‌های فولاد کاشان بود. یافته‌های مرحلهٔ کیفی نشان داد که ۷۶ شایستگی کلیدی برای مدیران منابع انسانی صنعت نسل چهارم قابل ذکر است. این شایستگی‌ها در قالب 13 دستهٔ اصلی طبقه‌بندی شدند که عبارت‌اند از: شایستگی‌های نوآوری و یادگیری مستمر، شایستگی‌های تحلیلی و تصمیم‌گیری داده‌محور، شایستگی‌های اداری، شایستگی‌های تعاملی و شبکه‌سازی، شایستگی‌های مرتبط با مدیریت سیستم‌های هوشمند، شایستگی‌های مدیریت تنوع و نیروی کار چندنسلی، شایستگی‌های اخلاقی، شایستگی تفکر راهبردی و کل‌نگر، شایستگی تاب‌آوری و پویایی، هوش هیجانی، شایستگی مدیریت تعارض، شایستگی رهبری تحول‌آفرین و شایستگی تفکر طراحی. براساس یافته‌های بخش کمی، هم‌پوشانی سناریوهای رو به جلو نیز نشان می‌دهد که منشأ تحولات و اثربخشی مدیران منابع انسانی نسل چهار مجهزبودن به شایستگی تاب‌آوری و پویایی و شایستگی تفکر راهبردی و کل‌نگر است و نقطهٔ خاتمهٔ آن‌ها شایستگی تفکر طراحی است. مدل ارائه‌شده می‌تواند مبنای طراحی نظام‌های مدیریت منابع انسانی همچون جذب و گزینش مدیران، ارزیابی عملکرد، توسعهٔ شغلی، آموزش‌های آینده‌پژوهانه باشد. نتایج نشان می‌دهد که اولویت اول برنامه‌های توسعهٔ مدیران در صنعت فولاد آینده، باید تقویت شایستگی‌های راهبردی و شناختی و سپس مهارت‌های فناورانه و در مرحلهٔ آخر شایستگی‌های اداری و تعاملی باشد. این مسیر توسعه به‌جای تلاش‌های پراکنده، یک نقشهٔ راه مبتنی بر شواهد فراهم می‌کند.

* **نویسنده مسئول:** زهرا صادقی آرانی
**آدرس:** دانشگاه کاشان، کاشان، ایران.
**ایمیل:** SadeqiArani@kahanu.ac.i

## 1 مقدمه

در جهان رقابتی امروز، یکی از ابزارهای مهم برای تحول و بقای هر سازمانی و رسیدن به اهداف مورد نظر، عنصر انسان است و نقش انسان در سازمان و نوع نگاه به منابع انسانی و مدیریت آن، سهم بسزایی در موفقیت یا شکست سازمان خواهد داشت (قلی پور و همکاران، ۱۴۰۱: ۵۳۶). ازاین‌رو، برای موفقیت در محیط کسب‌وکار درحال تغییر، شرکت‌ها و سازمان‌ها به‌شدت به توانایی‌های مدیران و کارکنان خود وابسته هستند. کسب‌وکارها باید کارکنان توانمند، شایسته و متعهد استخدام کنند، آن‌ها را آموزش داده و عملکردشان را مدیریت کنند (میرحسینی محمدی و همکاران،۱۴۰۴: ۶۸). این مهم که از وظایف مدیریت منابع انسانی است در آستانهٔ تحول بزرگی قرار دارد که محرک آن فناوری‌های دیجیتال یا توسعهٔ صنعت نسل چهار[1] می‌باشد (Reck & Fliaster, 2019: 3; Singh, et. al., 2025: 2). ظهور صنعت نسل چهار با فناوری‌های توانمندی مانند هوش مصنوعی، کلان‌داده، شبکه‌های اجتماعی، سیستم‌های فیزیکی سایبری، اینترنت اشیا، بلاک چین و رایانش ابری، منابع انسانی را متحول کرده است (Cutolo, & Kenney, 2021: 2؛ دهقان نیری، ۱۴۰۴: ۱۰۲).

صنعت نسل چهار به مفهوم تعامل ماشین با ماشین یا انسان و ماشین‌آلات، استفاده از ربات‌ها در فرآیند تولید و عملیات و اجرای یک کارخانهٔ کامپیوتری هوشمند اشاره دارد؛ لذا بسیاری از فعالیت‌هایی که زمانی انسان را درگیر می‌کرد، اکنون می‌توانند با اتوماسیون و دیجیتالی شدن تکمیل شوند. همچنین، از تکنولوژی‌های صنعت نسل چهار برای بهبود فرآیندهای منابع انسانی، کاهش وظایف تکراری، کاهش خطاها و تکمیل سریع‌تر وظایف منابع انسانی استفاده می‌شود (Munsamy & Telukdarie, 2019: 376; Walker & Larson, 2024: 115). وجود این فناوری‌های، سازمان‌ها را وادار می‌کند تا مدیریت منابع انسانی خود را برای پاسخ به این تغییر مجهز و آماده کنند و استراتژی‌های مدیریت منابع انسانی باید با چنین تغییرات تکنولوژیکی وفق پیدا کند (Frank, et al.,2019: 825). به‌عنوان مثال، باید چگونگی استفاده از کلان‌داده‌ها و یادگیری ماشینی برای افزایش بهره‌وری و ارتقاء منابع انسانی و سازمان آموخته شود (Wahab, et al, 2021: 402). این کار به سازمان‌ها کمک می‌کند تا در شرایط رقابتی شدید نه‌تنها به بقای خود ادامه دهند، بلکه بتوانند شکوفا شوند. این فناوری‌ها موجب می‌شوند منابع انسانی بسیار منعطف‌تر، مقرون‌به‌صرفه‌تر، مشتری‌محورتر و استراتژیک‌تر عمل کند (Ratnam & Devi, 2023: 104). بنابراین، نیاز به درک تأثیر صنعت نسل چهار نه‌تنها بر کارمندان و مشاغل آن‌ها، بلکه بر ماهیت نقش‌های موجود در واحد منابع انسانی و عملکردهای مرتبط و ارزیابی نقشی که متخصصان منابع انسانی در صنعت نسل چهار ایفا خواهند کرد، ضروری است (Dhanpat, et al, 2020: 4).

صنعت نسل چهار به همراه مزایایی که برای مدیریت منابع انسانی دارد شاهد شکل‌گیری چالشی جدید برای این بخش است (Kremer, 2022: 33; Madanchian & Taherdoost, 2025: 1) و آن مسألهٔ تأثیرپذیری و آماده‌سازی در بهره‌گیری از فناوری‌های نوین است (Radonjić, et al, 2024: 60). اهمیت چالش‌ها در حوزهٔ منابع انسانی از دو منظر پررنگ است: ۱. منشاء تمام تغییرات سازمانی وابسته به نیروی انسانی است؛ لذا مدیریت منابع انسانی اهمیت زیادی در آیندهٔ کسب‌وکار دارد. ۲. تغییر در منابع انسانی باید از نوع تغییر در شایستگی‌ها (نگرش، مهارت، دانش و ...) باشد. ازاین‌رو، مدیریت منابع انسانی برای صنعت نسل چهار نیاز به آماده‌سازی دارد و در این زمینه شناسایی و تعریف مهارت‌های و شایستگی‌های این مدیران از اهمیت ویژه‌ای برای غلبه بر چالش‌های این صنعت و پاسخ‌گویی به نیازهای فعلی و آیندهٔ بازار برخوردار است (Adamková, 2020: 3).

[1] Industry 4.0

شایستگی‌ها مجموعه‌ای از مهارت‌های فکری، تعاملی اجتماعی، فردی و اجرایی هستند که در محیط‌های سازمانی برای موفقیت نیروی انسانی اهمیت ویژه‌ای دارد (جوادی فر و همکاران، ۱۴۰۰: ۱۰۸). شایستگی‌ها باعث ایجاد مفهومی در ادبیات مدیریت منابع انسانی، تحت عنوان مدیریت منابع انسانی شایستگی‌محور شده است (Vrontis, et al, 2022: 1243). استفاده از رویکرد شایستگی‌محور در برنامه‌ریزی منابع انسانی به ساختارمندی و شناسایی آسیب‌ها و بهبود وضعیت مدیریت منابع انسانی کمک می‌کند؛ لذا با توجه به تأثیر صنعت نسل چهار و فناوری‌های آن بر منابع انسانی و مدیریت منابع انسانی، این سؤال مطرح می‌شود که مدیران منابع انسانی جهت انجام درست وظایف خود و رفع چالش‌های به‌وجودآمده از پیاده‌سازی فناوری‌های صنعت نسل چهار به چه شایستگی‌هایی نیاز دارند؟

اگرچه مطالعات اندکی در گذشته به این مهم پرداخته‌اند (رجوع شود به جدول ۱) اما هدف بیشتر این پژوهش‌ها صرفاً معرفی دسته‌ای از شایستگی‌های منابع انسانی بوده و به روابط میان این شایستگی‌ها، اولویت‌بندی و نقش آینده‌نگرانهٔ مدیران منابع انسانی توجه کافی نشده است. خلأ اصلی در نبود مدل بومی و تحلیلی ویژهٔ مدیران منابع انسانی برای صنعت چهار و کمبود رویکردهای آینده‌پژوهانه است. پژوهش حاضر با استفاده از نقشه‌های شناختی فازی و تحلیل سناریو، مدلی پویا و کاربردی ارائه می‌کند که علاوه بر شناسایی شایستگی‌های کلیدی، روابط، وزن‌ها و اثرات متقابل آن‌ها را مشخص کرده و به تصمیم‌گیری راهبردی در مسیر تحول دیجیتال کمک می‌کند.

## 2 مبانی نظری پژوهشی

### مدیریت منابع انسانی نسل چهار

مدیریت منابع انسانی عبارت است از فرآیند کارکردن با افراد، به‌طوری‌که این افراد و سازمان به توانمندی کاملی دست یابند. درواقع این حوزه از مدیریت بر استفاده از نیروی انسانی در جهت اهداف سازمان دلالت داشته و شامل فعالیت‌هایی همانند برنامه‌ریزی منابع انسانی، جذب، استخدام و به‌کارگیری کارکنان، مدیریت عملکرد، آموزش و توسعهٔ کارکنان و حقوق و دستمزد می‌باشد (قلی‌پور، ۱۴۰۱: ۵۳۸). استراتژی مدیریت منابع انسانی، مجموعه‌ای از برنامه‌ها و اقدامات بلندمدت برای مدیریت بهینه سرمایهٔ انسانی در راستای تحقق اهداف سازمانی است. این استراتژی بر جذب، توسعه، حفظ و ارتقاء منابع انسانی تمرکز دارد تا بهره‌وری و مزیت رقابتی سازمان را تقویت کند (Rivera, et al, 2025: 43).

هم‌زمان با دیجیتال‌شدن سازمان‌ها و کسب‌وکارها ابزارهای چهارمین انقلاب صنعتی در حال تغییر نقش‌ها و مسؤولیت‌های منابع انسانی در همهٔ بخش‌های سازمان است. برای اینکه مدیریت منابع انسانی مرتبط و هم‌سو با نیازهای عملیاتی فعلی باقی بماند، مدیریت منابع انسانی باید در چارچوب صنعت نسل چهار فعال باشد. با ظهور این انقلاب صنعتی، بخش‌های مختلف مدیریت منابع انسانی در حال اصلاح و خودکار شدن هستند. استفاده از فناوری‌های صنعت نسل چهار نمادی از مدیریت منابع انسانی هوشمند چهار برای مدیریت مؤثر منابع انسانی تمامی نسل‌ها است (Sivathanu & Pillai, 2018:8).

اصطلاح «انقلاب صنعتی چهارم» برای اولین بار توسط کلاس شواب[1] در سال ۲۰۱۱ در روند یک پروژهٔ پیشرفته فناوری در صنایع دولتی آلمان مطرح شد و بسیاری از جنب‌های کسب‌وکار و سازمان را متحول ساخت. این مفهوم نشان‌دهندهٔ ورود به نسل جدیدی از صنعت مبتنی بر هوشمندسازی و فناوری‌های نوین است که پس از سه دورهٔ پیشین انقلاب صنعتی شکل گرفته است (Franke, 2023:827). این مرحلهٔ صنعتی جدید، مستلزم یک تحول اجتماعی و فنی در نقش انسان در

[1] Klaus Schwab

سیستم‌های تولیدی است که در آن کلیهٔ فعالیت‌های کاری با رویکردهای هوشمند و مبتنی بر فناورهای اطلاعات و ارتباطات انجام می‌شوند. (دهقان نیری،۱۴۰۴: ۱۰۵-۱۰۲).

با پیشرفت فناوری و تحولات دیجیتال در صنعت، محیط‌های کاری و وظایف محول‌شده به‌طور مداوم در حال دگرگونی است. محیط‌های کاری نیز به‌طور فزاینده‌ای متأثر از این پیشرفت و تغییرات دیجیتالی‌سازی است (Cijan, et al, 2019: 7). بنابراین، با توجه به تأثیر روزافزون فناوری‌های پیشرفته بر کسب‌وکارها، صنعت، سازمان‌ها و تحول‌آفرینی این فناوری‌ها در مدیریت منابع انسانی، آگاهی از چگونگی به‌کارگیری آن‌ها می‌تواند درک ارزشمندی برای مدیران سازمان‌ها علی‌الخصوص مدیران منابع انسانی فراهم آورد (Palos, et al, 2022: 3). به‌کارگیری فناوری نوین مانند هوش مصنوعی، اینترنت اشیا و.. در مدیریت منابع انسانی می‌تواند به توسعه و پیشرفت نیروی انسانی کمک کند و موجب ارتقاء شایستگی‌های آنان گردد (رحیمی و همکاران، ۱۴۰۲: ۱۵۶). عدم توجه سازمان‌ها به فناوری‌های دیجیتال و عدم همراهی با تغییرات روزافزون در عصر حاضر، شاهد حذف آنان از عرصهٔ رقابت خواهیم بود (عربیون و همکاران، ۱۴۰۲: ۱۷۱). بنابراین، کار با ابزارهای دیجیتالی پیشرفته، آشنایی با فناوری‌های نوظهور، رعایت الزامات کاری و توانایی بالا در انجام وظایف، مستلزم توجه ویژه به شایستگی‌های نیروی انسانی است (Alabdulkareem, et al, 2018: 3).

## شایستگی‌های منابع انسانی

منابع انسانی به‌عنوان ارزشمندترین سرمایه‌ها در سطح سازمان‌ها معرفی شده و انتخاب و انتصاب افراد شایسته و متناسب با جایگاه شغلی، این ارزشمندی را بیش از پیش نمایان ساخته است (Crane & Hartwell, 2019: 85). شایستگی یک مفهوم چندبعدی است که نخستین بار توسط مک کللند در سال ۱۹۵۳ مطرح شد و به مجموعه‌ای از دانش، مهارت‌ها، توانایی‌ها و ویژگی‌های شخصیتی اطلاق می‌گردد که افراد را قادر می‌سازد تا وظایف شغلی خود را به بهترین نحوممکن انجام دهند. این مفهوم بر اهمیت یادگیری مستمر و بقا در محیط‌های پویا و رقابتی تأکید داشته و توانایی فرد در مواجهه با چالش‌ها و همچنین بهره‌برداری از فرصت‌ها را نشان می‌دهد (عابدی‌نیا و همکاران،۱۴۰۰: ۴). شایستگی ازجمله مفاهیم پرکاربرد و کلیدی مورد استفاده در مدیریت منابع انسانی است که مفهوم آن مبهم به نظر می‌رسد. کارکنان شایسته، منبع اصلی هر سازمان در دست‌یابی به مزیت رقابتی هستند (ملکی و حسنوند، ۱۴۰۰: ۱۱۰)؛ لذا تدوین مدل‌های شایستگی سنجش شایستگی‌های کارکنان و تلاش برای بهبود شایستگی‌ها ازجمله فعالیت‌هایی است که متخصصین منابع انسانی و محققان منابع انسانی به آن می‌پردازند (Kharub, et al, 2025:112).

شایستگی‌ها مجموعه‌ای از مهارت‌های فکری، تعاملی اجتماعی، فردی و اجرایی هستند که در محیط‌های سازمانی برای موفقیت نیروی انسانی (مدیران و کارکنان و..) اهمیت ویژه‌ای دارد (جوادی فر و همکاران، ۱۴۰۰: ۱۰۸). شایستگی نوعی نگرش سیستمی به کارکنان است که همهٔ آن صفات، ویژگی‌ها، مهارت‌ها و نگرش‌ها را در ارتباط با اثربخشی در انجام وظایف و مسؤولیت‌ها دربرمی‌گیرد (حسینی و همکاران، ۱۴۰۴: ۱۱۷). شایستگی به‌عنوان نوعی توانایی برای شغل یا پست سازمانی در نظر گرفته می‌شود (جعفربیگی و همکاران، ۱۴۰۱: ۱۱۳) که ترکیبی از صفات، دانش، مهارت‌ها و رفتارهایی است که مبنای پیدایش عملکرد مطلوب است (Ratnasari, et al, 2021:131). شایستگی درواقع ابزاری است که برای افزایش ظرفیت انسان سنجیده می‌شود و باعث بهبود مهارت‌ها و توانایی‌های مرتبط با شغل، توسعهٔ شایستگی‌ها، افزایش بهره‌وری و جلوگیری از اتلاف منابع می‌گردد و تأثیر چشم‌گیری بر عملکرد شغلی گذاشته و به خلق فرصت‌های بیشتر برای پیشرفت شغلی، افزایش رقابت‌پذیری فردی،

افزایش رضایت، توانمندی و کارایی بلندمدت منتج می‌گردد (سلیمانی نژاد و همکاران، ۱۴۰۳: ۵).

همان‌طورکه پیش از این عنوان شد، صنعت نسل چهار به مهارت‌های جدید از سمت کارکنان نیاز دارد. بااین‌حال، قبل از اینکه این تغییرات بر نیروی انسانی تأثیر بگذارد، بر متخصصان یا مدیران منابع انسانی تأثیر می‌گذارد و آن‌ها را وادار می‌کند تا عملکردها و نقش‌هایی را که در صنعت نسل چهار ایفا می‌کنند ارزیابی کنند و اولین کسانی باشند که مسیر خود را در این انقلاب مبتنی بر فناوری پیدا و ایفا خواهند کرد (Dhanpat, et al, 2020:4). نقش متخصصان منابع انسانی به‌عنوان حامی و مربی، مستلزم آن است که متخصصان منابع انسانی در خدمت منافع کارکنان باشند و درعین‌حال از منافع سازمان دفاع کنند (Mamman,et al, 2019: 5). در صنعت نسل چهار و با معرفی فناوری جدید که منجر به فروپاشی مشاغل، مهارت‌زدایی، عدم امنیت شغلی و افزایش نابرابری می‌شود (De Ruyter,et al, 2018: 41). مدیران منابع انسانی به شایستگی‌ها و مهارت‌های متمایزی از نسل‌های قبلی صنعت نیاز دارند. در رابطه با مطالعهٔ شایستگی‌های مدیران منابع انسانی در صنعت نسل چهار، مطالعات اندکی صورت گرفته است که به برخی از آن‌ها در جدول ۱ اشاره می‌شود:

**جدول ۱. مقالات بررسی‌شده در زمینهٔ شایستگی‌های منابع انسانی صنعت نسل چهار**

| ردیف | نام نویسنده | هدف پژوهش | شایستگی‌ها |
|---|---|---|---|
| ۱ | هکلاو و همکاران[1] (۲۰۱۶) | شناسایی تغییرات بنیادین در رویکردهای مدیریت منابع انسانی با ورود فناوری‌های هوشمند | مهارت‌های فنی- درک فرآیند- مهارت‌های رسانه‌ای- مهارت‌های برنامه‌نویسی- درک امنیت IT- خلاقیت- تفکر کارآفرینی- حل مسأله- حل تعارض- تصمیم‌گیری- مهارت‌های تحلیلی- مهارت‌های پژوهشی- مهارت‌های بین فرهنگی- مهارت‌های زبان- مهارت‌های ارتباطی- توانایی کار در یک تیم- توانایی همکاری- توانایی انتقال (دانش)- دانش- مهارت‌های رهبری- انعطاف- تحمل ابهام- انگیزه برای یادگیری- توانایی کار کردن تحت فشار- ذهنیت پایدار – انطباق‌پذیری |
| ۲ | هکلاو و همکاران (۲۰۱۷) | تعیین مجموعه مهارت‌ها و شایستگی‌هایی که برای نیروی کار آینده ضروری است. | همکاری– رهبری- تصمیم‌سازی- تفکر تحلیلی –خلاقیت- حل مسأله- تمایل به یادگیری- انعطاف‌پذیری- شبکه‌های دیجیتال- مهارت‌های کدگذاری |
| ۳ | پریفتی[2] و همکاران (۲۰۱۷) | طراحی چارچوبی برای طبقه‌بندی و سنجش مهارت‌های کارکنان در محیط‌های دیجیتال و خودکار | تجزیه‌وتحلیل داده‌های بزرگ / داده‌ها- دانش فرآیند و مدیریت فرآیند- مدیریت شبکه- برنامه‌نویسی- تصمیم‌گیری- ارتباطات- نوآوری- کار گروهی- معماری IT- یادگیری ماشین |
| ۴ | کازان اوغلو و اوزکان[3] (۲۰۱۸) | تبیین راهکارهای اجرایی برای تطبیق منابع انسانی با فرآیندهای صنعتی نوین | ترکیب دانستنی‌های مرتبط با یک شغل یا فرآیند خاص- انعطاف‌پذیری برای تطبیق نقش‌های جدید و محیط‌های کاری- یادگیری و همکاری مستمر بین‌رشته‌ای- دانش در فناوری اطلاعات و فناوری‌های تولید- درک سازمانی و فرآیندی- تعامل با رابطهای |

[1] Hecklau
[2] Prifti
[3] Kazancoglu & Ozkan

| ردیف | نام نویسنده | هدف پژوهش | شایستگی‌ها |
|---|---|---|---|
| | | | مدرن- اعتماد به فناوری‌های جدید- آگاهی از امنیت IT و حفاظت از داده‌ها- توانایی مقابله با پیچیدگی و حل مسأله |
| ۵ | نارانجیچ[1] (۲۰۲۱) | مرور نظام‌مند نقش‌ها، شایستگی‌ها و مهارت‌های انسانی در صنعت چهار | مهارت‌های فنی- مهارت‌های رسانه‌ای- مهارت‌های برنامه‌نویسی- مهارت‌های IT- تجزیه‌وتحلیل داده‌ها- درک فرآیند- حل مسأله- حل تعارض- تصمیم‌گیری- کنترل- برنامه‌ریزی و سازمان‌دهی- نظارت- مهارت‌های تحلیلی- مهارت‌های پژوهشی- مهارت‌های زبان- مهارت‌های ارتباطی- مهارت شبکه- توانایی کار در یک تیم- همکاری- هوش اجتماعی- همدلی- استقلال- دستاورد شخصی- همکاری- توانایی انتقال دانش- توانایی یادگیری- انگیزه برای یادگیری- مهارت‌های رهبری- خودمدیریتی و خود توسعه- پذیرش تغییر- مهارت‌های بین فرهنگی- مسؤولیت‌پذیری- سازگاری- تفکر انتقادی- خلاقیت- نوآوری |
| ۶ | ژرمن[2] و همکاران (۲۰۲۰) | تحلیل اثر فناوری‌های هوشمند بر ساختار شغلی و مهارت‌های مورد نیاز در تولید هوشمند | یادگیری مداوم- انعطاف‌پذیری / سازگاری برای تغییر-مهارت‌های فنی / سواد فنی- نوآوری و خلاقیت- تفکر انتقادی و تحلیلی- حل مسأله- مهارت‌های نرم |
| ۷ | فلورس[3] و همکاران (۲۰۲۰) | طبقه‌بندی انواع شایستگی‌های نیروی انسانی متناسب با نیازهای صنعت چهار | ارتباطات- کار تیمی یا همکاری- رهبری- تمایل به یادگیری- توسعهٔ فردی- مذاکره و انعطاف‌پذیری یا سازگاری- حل مسأله- تعاملات انسان و ماشین- امنیت دیجیتال و برنامه‌نویسی یا کدنویسی- استعداد کلامی- استعداد عددی- تصمیم‌گیری- تفکر حل مسأله- تفکر تحلیلی- خودآگاهی- خودکنترلی- دیدگاه مثبت- همدلی- انگیزهٔ موفقیت- برنامه‌نویسی- امنیت سایبری- شبکه‌های دیجیتال-محاسبات ابری-پایگاه داده-مدیریت فناوری‌های صنعت چهار |
| ۸ | آدا[4] و همکاران (۲۰۲۰) | طراحی چارچوب مفهومی برای شناسایی و توسعهٔ مهارت‌های کلیدی | سواد دیجیتال- مدیریت زمان- ارتباطات- تفکر انتقادی- تفکر خلاق- همکاری- سازگاری- رهبری-یادگیری اجتماعی-هوش عاطفی- کار گروهی- اعتمادبه‌نفس- همدلی- آگاهی فرهنگی- برنامه‌نویسی کامپیوتر- مدیریت پروژه- مدیریت مالی- ابتکار- نوآوری- خلاقیت- کنجکاوی- خوش‌بینی- ریسک‌پذیری- شجاعت |
| ۹ | هانپات[5] و همکاران (۲۰۲۰) | تبیین نقش استراتژیک منابع انسانی در هدایت تغییرات فناورانه | شریک استراتژیک- نوآور خلاق- عامل تغییر- توانمندسازی افراد |

[1] Narandžić
[2] Jerman
[3] Flores
[4] Ada
[5] Dhanpat

| ردیف | نام نویسنده | هدف پژوهش | شایستگی‌ها |
|---|---|---|---|
| ۱۰ | هرناندز[1]-د-منندز[2] و همکاران (۲۰۲۰) | شناسایی فهرست شایستگی‌های کلیدی برای نیروی کار صنعت چهار | درک فرآیند- مهارت‌های رسانه‌ای- مهارت‌های کدنویسی- درک امنیت فناوری اطلاعات- خلاقیت- تفکر کارآفرینانه- حل مسأله- حل تعارض- تصمیم‌گیری- مهارت‌های تحلیلی- مهارت‌های تحقیق- مهارت‌های بین فرهنگی- مهارت‌های زبانی- مهارت‌های ارتباطی- مهارت‌های شبکه‌سازی- توانایی کار تیمی- توانایی سازش و همکاری- توانایی انتقال دانش- مهارت‌های رهبری- انعطاف- تحمل ابهام- انگیزه برای یادگیری- توانایی کار تحت فشار- طرز فکر پایداری- انطباق- خودمدیریتی- مسؤولیت- خود انگیزشی- یادگیری مادام‌العمر- خودشناسی- خودداوری- خودآگاهی- نوآوری اجتماعی- مدیریت دانش |
| ۱۱ | ژرمن و همکاران (۲۰۲۰) | ارائهٔ مدل مفهومی شایستگی برای کارخانه‌های هوشمند | مهارت‌های فنی- مهارت‌های دیجیتال- نوآوری و خلاقیت- گشودگی به یادگیری- پذیرش و سازگاری با تغییر- مهارت‌های نرم |
| ۱۲ | مایسیری و وندیک [3] (۲۰۲۱) | شناسایی مهارت‌های صنعت چهار در صنایع تولیدی کشورهای درحال‌توسعه (آفریقای جنوبی) | حل مسأله- تفکر انتقادی- خلاقیت و نوآوری- تصمیم سازی- همکاری – کارتیمی- یادگیری مستمر |
| ۱۳ | نگوین[4] (۲۰۲۱) | توسعهٔ مدل شایستگی برای نیروی کار ویتنام در صنعت چهار | تفکر میان‌رشته‌ای- سازگاری با تغییر- انعطاف‌پذیری- مدیریت اهداف و زمان- خود مدیریتی- سواد فرهنگی- سواد مدنی- سواد سلامت- سواد زیست‌محیطی- تمایل به یادگیری- تفکر تحلیلی – خلاقیت- گوش‌دادن فعال- یادگیری فعال- رهبری |
| ۱۴ | سینگ[5] و همکاران (۲۰۲۲) | بررسی چگونگی رشد و تقویت سرمایهٔ انسانی در اقتصادهای نوظهور و کشورهای درحال‌توسعه | حل مسأله پیچیده- تفکر انتقادی- خلاقیت- انعطاف‌پذیری شناختی- مهارت‌های IT- مهارت‌های تحلیلی- قابلیت تعامل با سیستم هوشمند- آگاهی قانون‌گذاری- آگاهی از حفاظت از داده‌ها- هوش هیجانی- قضاوت و توجه تصمیم‌گیری- نگرش مثبت- مذاکره- مهارت‌های انسانی- توانایی کار در تیم- ذهنیت پایدار و انطباق- هوش اجتماعی- مدیریت زمان- تفکر انطباقی- مدیریت افراد- هماهنگی با دیگران- تحمل ابهام |
| ۱۵ | مازورچنکو[6] و همکاران (۲۰۲۲) | تحلیل نیاز به مهارت‌های دیجیتال در صنعت بانک‌داری چهار | حل مسأله- تحلیل داده- مهارت‌های ریاضی و تحلیلی- مدیریت داده‌ها-مهارت رهبری |

[1] Hernandez
[2] Hernandez-de-Menendez
[3] Maisiri & Van Dyk
[4] Nguyen
[5] Singh
[6] Mazurchenko

| ردیف | نام نویسنده | هدف پژوهش | شایستگی‌ها |
|---|---|---|---|
| ۱۶ | مک فرسون[1] و همکاران (۲۰۲۲) | شناسایی مشاغل نوظهور و شایستگی‌های مرتبط در صنعت خودروسازی | همکاری- سواد کامپیوتر- مهارت‌های عیب‌یابی- ارتباطات- تصمیم‌گیری سریع- قابلیت اطمینان- تفکر انتقادی- سازگاری- مدیریت زمان- خلاقیت- دانش سیستم تولید- مدیریت تنوع- رفتار اخلاقی- کدنویسی- انعطاف‌پذیری- هوش هیجانی- مهارت‌های کنترل کیفیت- استدلال منطقی- مهارت‌های مذاکره- قضاوت اخلاقی- همدردی- مهارت‌های رهبری- مدیریت تغییر |
| ۱۷ | تروینو-الیزوندو و گارسیا-ریس[2] (۲۰۲۳) | ارائهٔ مدل ارزیابی میزان آمادگی و بلوغ سازمان‌ها در توسعهٔ شایستگی کارکنان برای پذیرش صنعت چهار | صلاحیت‌های شخصی: شایستگی‌های ارتباطی اجتماعی- مهارت‌های حل مسأله: صلاحیت‌های مربوط به فعالیت |
| ۱۸ | بوکارتایت و هوپر[3] (۲۰۲۳) | شناسایی نیازهای مهارتی آینده در مواجهه با خودکارسازی و هوش مصنوعی | برنامه‌نویسی- مهارت‌های دیجیتال- تجزیه‌وتحلیل داده‌ها- امنیت سایبری- مهارت‌های تکنولوژیکی- رایانش ابری- اینترنت اشیا- مدیریت (افراد)- خلاقیت- ارتباطات- هوش هیجانی- تأثیرگذاری- اعتمادسازی- داستان‌سرایی- مدیریت روابط- توسعهٔ کسب‌وکار- نوآوری- مهارت‌های مذاکره- مربیگری- پشتیبانی سلامت روان- تعامل با دیگران- سازگاری- انعطاف‌پذیری- رهبری (از طریق عدم اطمینان / ابهام)- مدیریت تغییر- روانشناسی سایبری- تفکر انتزاعی- آموزش پذیری- همکاری- تفکر انتقادی- تصمیم‌گیری- تفکر طراحی- چابکی- یادگیری مادام‌العمر- حل مسألهٔ استراتژیک |

پژوهش‌های مرورشده نشان می‌دهد که با ظهور صنعت چهار، مجموعهٔ گسترده و متنوعی از شایستگی‌های مورد نیاز برای نیروی انسانی و به‌ویژه مدیران منابع انسانی مطرح شده است. اغلب مطالعات بر مهارت‌های فنی و دیجیتال مانند برنامه‌نویسی، تحلیل داده، درک فرآیندها، امنیت سایبری و سواد فناوری اطلاعات از یک سو و شایستگی‌های نرم مانند خلاقیت، رهبری، ارتباطات، همکاری، حل مسأله، تفکر انتقادی، سازگاری، یادگیری مستمر و انعطاف‌پذیری از سوی دیگر تأکید کرده‌اند. آنچه در این بدنه پژوهشی مشترک است، اجماع بر ضرورت ترکیب مهارت‌های فناورانه، بین‌فردی و شناختی برای مواجهه با پیچیدگی‌ها و تغییرات صنعت نسل چهار می‌باشد. بااین‌حال، مرور مطالعات نشان می‌دهد که بیشتر آن‌ها صرفاً به شناسایی یا طبقه‌بندی شایستگی‌ها پرداخته و کم‌تر به روابط علّی میان آن‌ها، اولویت‌بندی و نحوهٔ تأثیرگذاری متقابل شایستگی‌ها در نقش‌های مدیریتی آینده‌نگرانه پرداخته‌اند.

خلأ اصلی پژوهش در دو بخش قابل مشاهده است: نخست، فقدان مدل بومی و نظام‌مند ویژه مدیران منابع انسانی (نه کارکنان به‌طور عام) در صنعت چهار، به‌ویژه با تمرکز بر نقش استراتژیک منابع انسانی در هدایت تحول دیجیتال و دوم، نبود رویکردهای تحلیلی آینده‌نگر برای سناریونویسی و استخراج نقشهٔ روابط میان شایستگی‌ها. نوآوری پژوهش حاضر بر این است که با بهره‌گیری هم‌زمان از نقشه‌های شناختی فازی برای مدل‌سازی روابط

[1] Macpherson
[2] Treviño-Elizondo & García-Reyes
[3] Bukartaite& Hooper

علّی میان شایستگی‌های کلیدی و تحلیل سناریو برای پیش‌بینی موقعیت‌های آتی منابع انسانی در صنعت چهار، مدلی پویا، کاربردی و آینده‌محور ارائه دهد. این رویکرد به‌جای ارائهٔ یک فهرست از شایستگی‌ها، امکان وزن‌دهی، تحلیل اثرات متقابل و شناسایی شایستگی‌های راهبردی و پیشران را برای مدیران منابع انسانی فراهم می‌کند و می‌تواند مبنایی برای تصمیم‌گیری‌های توسعهٔ منابع انسانی در مسیر تحول دیجیتال باشد.

## 3 روش و ابزار تحقیق

پژوهش حاضر از نوع مطالعات آمیخته اکتشافی (کیفی-کمی) است و در دو فاز پی‌درپی و مکمل اجرا شده است. هدف از این طراحی آن است که در گام نخست، شایستگی‌های کلیدی مدیریت منابع انسانی در صنعت فولاد نسل چهارم با اتکا بر رویکردی کیفی شناسایی و مفهوم‌پردازی شود و در گام دوم، روابط علی و ساختاری میان مفاهیم احصاشده با بهره‌گیری از تکنیک نقشهٔ شناختی فازی در قالب یک مدل کمی تبیین گردد. بدین ترتیب، فاز کیفی عهده‌دار کشف و تبیین مفاهیم بنیادین و فاز کمی متمرکز بر تحلیل روابط علّی و پویایی‌های میان آن‌هاست.

در فاز نخست (بخش کیفی)، از روش تحلیل مضمون استفاده شده است. این فاز در چارچوب پارادایم تفسیری و با رویکردی استقرایی انجام پذیرفته و هدف آن تعمیق شناخت و تولید دانش دربارهٔ شایستگی‌های مورد نیاز مدیران منابع انسانی در بستر صنعت فولاد نسل چهارم بوده است. داده‌ها از طریق مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته با خبرگان صنعت فولاد کاشان و صاحب‌نظران دانشگاهی گردآوری شد. معیارهای ورود شامل حداقل سه سال تجربهٔ تخصصی یا مطالعات مرتبط در حوزهٔ صنعت بود. نمونه‌گیری به روش گوله‌برفی انجام شد و فرآیند جمع‌آوری داده‌ها تا دست‌یابی به اشباع نظری ادامه یافت. جدول ۲ ویژگی‌های جمعیت‌شناختی جامعهٔ آماری را نشان می‌دهد.

**جدول ۲. آمار توصیفی خبرگان**

| کد مصاحبه‌شونده | سن | جنسیت | تحصیلات | سابقهٔ کاری |
|---|---|---|---|---|
| P1 | 48 | مرد | دکتری | 20 |
| P2 | 36 | مرد | کارشناسی | 12 |
| P3 | 36 | زن | کارشناسی ارشد | 5 |
| P4 | 34 | مرد | کارشناسی ارشد | 10 |
| P5 | 55 | مرد | کارشناسی ارشد | 7 |
| P6 | 50 | مرد | دکتری | 13 |
| P7 | 45 | مرد | کارشناسی ارشد | 15 |
| P8 | 31 | مرد | کارشناسی ارشد | 7 |
| P9 | 27 | مرد | کارشناسی ارشد | 5 |
| P10 | 39 | مرد | دکتری | 10 |
| P11 | 37 | مرد | کارشناسی | 4 |
| P12 | 38 | زن | دکتری | 14 |
| P13 | 29 | مرد | کارشناسی | 5 |
| P14 | 40 | مرد | کارشناسی | 17 |
| P15 | 50 | مرد | دکتری | 15 |

تحلیل داده‌ها مطابق با الگوی شش‌مرحله‌ای براون و کلارک[1] (۲۰۰۶) شامل آشنایی با داده‌ها، کدگذاری اولیه، استخراج مضامین، بازبینی مضامین، تعریف و نام‌گذاری مضامین و نگارش گزارش نهایی انجام شد. برای ارتقاء کیفیت و اعتبار نتایج پژوهش، شاخص‌های اعتبارپذیری، تأییدپذیری، قابلیت انتقال و پایایی بر اساس معیارهای گوبا و لینکلن[2] (۱۹۸۲) به‌کار گرفته شد. بدین منظور، راهبردهایی همچون بازبینی خبرگان، تطبیق همتایان و بازخوانی مستمر داده‌ها مورد استفاده قرار گرفت. فرآیند کدگذاری مصاحبه‌ها توسط دو کدگذار و با چندین مرحله بازخوانی انجام شد و ضریب توافق میان کدگذاران براساس کاپای کوهن بیش از ۸۰ درصد به دست آمد که نشان‌دهندهٔ ثبات قابل قبول تحلیل‌هاست. پس از آن، نتایج نهایی از طریق بازبینی جامعهٔ آماری مورد تأیید قرار گرفت. علاوه براین، ارائهٔ توصیف غنی[3] از داده‌ها، ویژگی‌های مشارکت‌کنندگان و جزئیات گردآوری و پردازش اطلاعات، زمینه‌ای مناسب برای ارزیابی انتقال‌پذیری یافته‌ها به سایر بسترهای مشابه یا متفاوت فراهم کرد.

در فاز دوم (بخش کمی)، به‌منظور تحلیل روابط علی میان مفاهیم شناسایی‌شده، از روش نقشهٔ شناختی فازی بهره گرفته شد. این فاز در چارچوب پارادایم اثبات‌گرایی و با ماهیت قیاسی-کمی انجام گردید. ابزار گردآوری داده‌ها، پرسش‌نامهٔ محقق‌ساختهٔ مبتنی بر یافته‌های فاز کیفی بود و جامعهٔ آماری شامل همان خبرگان منتخب در فاز نخست بود. نمونه‌گیری در این مرحله به‌صورت قضاوتی-گوله‌برفی انجام شد و حجم نمونه ۱۵ نفر تعیین گردید. روایی پرسش‌نامه به‌صورت صوری و محتوایی تأیید شد و پایایی ابزار از طریق اجماع حداقلی ۵۰ درصدی خبرگان نسبت به جهت‌گیری و وزن روابط فازی مورد اطمینان قرار گرفت.

در ادامه، داده‌ها وارد مراحل محاسباتی نقشهٔ شناختی فازی شامل تشکیل ماتریس اولیه تأثیرات، ماتریس فازی، ماتریس قدرت روابط و درنهایت ماتریس نهایی شدند. تحلیل میزان اثرگذاری و اثرپذیری مفاهیم، شدت و جهت روابط و همچنین سناریونگاری با به‌کارگیری نرم‌افزارهای Excel، FCM Mapper و Pajek انجام گرفت. خروجی نهایی، مدلی گرافیکی از نقشهٔ شناختی فازی بود که شبکه‌ای از روابط علی میان شایستگی‌های مدیریت منابع انسانی در صنعت فولاد نسل چهارم را به تصویر کشیده و پویایی‌ها، تعاملات و ساختار علی حاکم بر آن‌ها را تبیین می‌کند.

## 4 یافته‌های پژوهش

به‌منظور پاسخ به سؤال نخست پژوهش، یعنی شناسایی شایستگی‌های کلیدی مدیران منابع انسانی در صنعت فولاد نسل چهار، پس از مطالعهٔ مکرر متون حاصل از مصاحبه‌ها، گزاره‌های معنادار استخراج و کدگذاری اولیه انجام شد. در ادامه، شایستگی‌های شناسایی‌شده با ادغام موارد مشابه و حذف کدهای تکراری پالایش گردید و در گامی بعد، مقولات به‌دست‌آمده در قالب مضامین سطح‌بندی و دسته‌بندی شد. جدول ۳، طبقه‌بندی نهایی شایستگی‌ها را نمایش می‌دهد:

**جدول ۳. نمونه‌هایی از گزاره‌های کلامی و کدگذاری شایستگی‌های مدیران منابع انسانی صنعت فولاد نسل چهار**

| نمونه‌ای از گزاره‌های کلامی | مفاهیم | مقوله‌ها (شایستگی) |
|---|---|---|
| *چون سیستم به طور کلی قرار هست تغییر کنه مدیر باید تمایل به تغییر یا بهبود مستمر داشته باشه، خودش باید تو مسائل آموزشی و یادگیری نسبت به پرسنلش پیش قدم بشه P۳* | تفکر خلاق<br>یادگیری و بهبود مستمر | شایستگی‌های نوآوری و یادگیری مداوم |

[1] Clark & Brown
[2] Lincoln
[3] Thick Description

| نمونه‌ای از گزاره‌های کلامی | مفاهیم | مقوله‌ها (شایستگی) |
|---|---|---|
| *همچنین از شایستگی‌های مدیران منابع انسانی به‌ویژه برای صنعت نسل چهارم و این تکنولوژی‌های پیشرفته داشتن انگیزهٔ پیشرفت و انگیزهٔ یادگیری هستش P۴* | تمایل به یادگیری<br>انطباق‌پذیری<br>انعطاف‌پذیری | |
| *حل مسأله به نظرم خیلی مهمه مسائل امروز ما مسائل بسیار پیچیده‌تر و مسائل سخت‌تر و جدیدترین شما مثلاً امروز داری توی دنیایی کار می‌کنی که بیماری هم میاد چاشنیش میشه کرونا هم میاد چاشنیش میشه ثبات عدم ثبات اقتصادی و سیاسی دنیا میاد چاشنیش میشه که بجای حل مسأله مسائل جدیدتری به وجود میاد حل مسأله واقعاً به نظر من میتونه یکی از شایستگی‌ها باشه. P۶*<br>*شما اینجا با داده‌های فراوانی روبرو هستید که هم میتونه گیج کننده باشه و هم می تونه تو تصمیم‌گیری‌ها بهتون کمک کنه P۱۱* | تصمیم‌گیری داده‌محور<br>حل مسأله<br>خلاقیت و نوآوری<br>مهارت تجزیه‌وتحلیل داده‌ها<br>استفاده از تجربیات گذشتگان<br>مهارت تحلیل‌گری قوی<br>تفکر انتقادی | شایستگی‌های تحلیلی و تصمیم‌گیری داده‌محور |
| *تو زمینهٔ آموزش و یادگیری سازمان‌های مختلف من دارم نگاه می‌کنم تا به الان متدهای مختلفی داره انجام میشه حالا سازمان ما یک متد خاصی داره و همیشه بحث کوچینگ را مطرح میکنه یعنی میگه آقا بیا یه لول بالاتر بریم مربی باشیم که بتونیم خودمون چیکار کنیم هم آموزش بدیم آموزش ببینیم P۸*<br>*به نظرم هوش مصنوعی توی بحث کوچینگ بیشتر مطرح میشه در اینجا و ما باید آموزش ببینیم به‌عنوان کسی که رهبر هستیم همزمان همین کوچینگ را به بچه‌های دیگه داشته باشه که چیکار کنن اونا منتقل کنیم P۱۴* | کوچینگ<br>توانایی آنالیز مهارتی<br>طراحی معیارهای کارآمد عملکردی<br>برنامه‌ریزی و سازماندهی<br>قدرت رهبری<br>توانایی سرپرستی<br>تفکر سازمانی<br>هوش و درک سازمانی | شایستگی اداری |
| *مدیر منابع انسانی اگر خودش به روز کردن اطلاعات باشه و مهارت‌های ارتباطی مثل مذاکره، مهارت‌های کارگروهی، تیم‌سازی و شبکه‌سازی داشته باشه، می‌تونه بقیهٔ افراد سازمان را با خودش همراه کنه میتونه چالش کمبود مهارت نیروی انسانی و مقاومت در برابر آموزش را با این توانایی ارتباطی و ویژگی‌های شخصیتی خودش که مایل به یادگیری هست حل کنه. P۱۰* | همکاری با دیگران<br>تعامل<br>شبکه‌سازی<br>توانایی تیم سازی<br>کارگروهی<br>مهارت ارتباطی بالا<br>درک الگوی تعامل در فضای مجازی<br>کارتیمی<br>ارتباطات مؤثر | شایستگی تعاملی و شبکه‌سازی |
| *در زمینهٔ شایستگی‌ها با توجه به تغییر سریع محیط کار مهارت ارتباطی مدیر منابع انسانی، اینکه خودش از نظر دانش فنی چقدر بروز هست چقدر سواد دیجیتال داره میتونه مهارت‌ها و تعاملات محیط کاری در آینده را پیش‌بینی کنه خیلی مهم و اثرگذار هستش. P۱۲* | مهارت فنی یا دیجیتال<br>به‌روزرسانی اطلاعات<br>مهارت زبان انگلیسی<br>سواد رسانه | شایستگی مدیریت سیستم‌های هوشمند |

| نمونه‌ای از گزاره‌های کلامی | مفاهیم | مقوله‌ها (شایستگی) |
|---|---|---|
| *مهارت‌هایی که مربوط به فناوری اطلاعات افراد باید به میزان زیادی داشته باشن حداقل در حد قابل قبولی P۴* | مدیریت دانش<br>مدیریت فناوری اطلاعات<br>زبان انگلیسی<br>آشنایی با امنیت داده | |
| *افرادی که جدیداً با سازمان ما اضافه میشن وو از تخصص‌های هوش مصنوعی و چت جی پی تی آشنان با ما خیلی فرق دارند. به اینها جوانان نسل زد میگن. اصلاً رویکرد و انگیزه‌های آنها با ما متفاوته. اگه مدیر بخواد از پتانسیل آنها استفاده کنه باید نحوهٔ تعامل با اونها را یاد بگیره P۱۵*<br>*شرکت‌های بزرگی ازجمله فولاد از شهرهای و فرهنگ‌های مختلفی نیرو جذب می‌کنه که قطعاً نحوهٔ مدیریت متفاوت و متنوعی را می‌طلبه P۱۱*<br>*همون نسلی که ما الان باهاشون کار می‌کنم خیلی متفاوت هستن حتی با منی که دههٔ هفتاد هستم، این خیلی باعث شده که که اکثر سازمان‌ها هم توی جذب به شک بخورن و مجبور باشن از افرادی استفاده کنن که شاید سن بالاتری دارن. P۹* | مدیریت تنوع<br>مدیریت نیروی کار چند نسلی | مدیریت تنوع و نیروی کار چندنسلی |
| *مدیران منابع انسانی باید تعهد سازمانی و صداقت کاری بالا داشته باشن و از طریق فاکتورهای انگیزشی مثل سهیم کردن افراد در سودآوری محصولات طراحی شده یا از این قبیل سایر افراد را نیز به سازمان متعهد کنند P۱۰*<br>*سازمان باید رهبری داشته که بر مبنای اخلاق مداری برنامه‌ریزی کنه P۳*<br>*خیلی از داده‌های صنعت دیجیتال شده ممکنه محرمانه باشه و به حریم خصوصی فرد یا سامان مربوط بشه، مدیر باید پروتکل‌های لازم برای این موارد و رعایت امنیت این داده‌ها را آموزش ببینه و عمل کنه P۱۵* | صداقت کاری<br>تعهد کاری<br>اخلاق مداری<br>پایبندی به حریم خصوصی و محرمانگی | شایستگی‌های اخلاقی |
| *و الان به دلیل پیچیده شدن مسائل خب مهم‌تره تفکر سیستمی یا همون هوش فضایی اینکه مدیر بتونه در یک لحظه تمام سیستم را به صورت یک کل منسجم تصور کنه حالا این مواردی هستش که الان به ذهن من می‌رسه. P۱۱*<br>*با توجه به تغییرات سریع دنیا و تکنولوژی مدیر باید بتونه تعاملات محیط کاری در آینده را پیش‌بینی کنه P۱۲* | تفکر سیستمی<br>هوش فضایی<br>تفکر تحلیلی<br>تفکر استراتژیک<br>هوش کسب‌وکار<br>توانایی آینده‌نگری<br>شراکت استراتژیک | شایستگی‌های تفکر راهبردی و کل‌نگر |
| *اگر تحمل ابهام و تاب‌آوری خیلی بالایی نداشته باشند صد درصد توی تصمیم‌گیری دچار مشکل میشه مخصوصاً تصمیم‌گیری‌هایی که در لحظه و خیلی سریع باید در مقابل اون تصمیم‌گیری که در اتوماسیون در هوش مصنوعی داره انجام میده شما باید در لحظه اصلاح بکنید P۴*<br>*با توجه به عدم قطعیت محیط و سرعت پیشرفت فناوری‌ها توانایی تحمل ابهام و تاب‌آوری در حل مسأله و تصمیم‌گیری همیشه مهم بوده P۱۲* | تحمل ابهام<br>باز بودن نسبت به فنّاوری/پذیرش تکنولوژی‌های جدید<br>انتقادپذیری<br>تاب‌آوری<br>مسؤولیت‌پذیری و پاسخ‌گویی<br>مدیریت بحران | شایستگی تاب‌آوری و پویایی |

| نمونه‌ای از گزاره‌های کلامی | مفاهیم | مقوله‌ها (شایستگی) |
|---|---|---|
| | پذیرش و آمادگی برای تغییر | |
| *مهارت هماهنگ شدن با دیگرانی که از نظر سلیقه و مهارت و ویژگی‌های شخصیتی با ما متفاوت هستند مهم است. P۶*<br>*هوش هیجانی یکی از مهم‌ترین فاکتورهای متخصص این حوزه خواهد بود اون فردی که باید با نیروی کار ارتباط بگیره مشکلاتش به حساب، تحقیقات داشته باشه روی نیروی کار و براشون کار بخواد انجام بده یکی از مهم‌ترین فاکتوراش هوش هیجانی می‌تونه باشه P۱* | مهارت شنیداری<br>هماهنگ شدن با دیگران<br>مهارت همدلی<br>مدیریت استرس<br>شنیدن و درک کردن مؤثر<br>دانش روان‌شناسی<br>دانش جامعه شناسی | هوش هیجانی |
| *در زندگی شخصی با انسان‌ها نیروی کار بین کار و زندگی خودش با تعارض روبه‌رو میشه .... شرایط تعامل انسان و ماشین و درک ارزش انسانی میتونه به سازمان در اینجا کمک کنه مهارت مدیر منابع انسانی در بازطراحی مشاغل سازمانی، در مدیریت تعارضات انسان و ماشین خیلی مهمه. P۱۲*<br>*با توجه به افزایش تعاملات انسان و ربات توانایی مدیریت و رهبری اهمیت ویژه‌ای داره P۱۲*<br>*مدیر باید بتونه تعارضات بین نسلی که در سازمان‌های به وجود میاد برطرف کنه P۷* | توان مذاکره<br>حل تعارض<br>مدیریت تعارضات انسان<br>تحلیل تعارض تعامل انسان و ماشین<br>مدیریت تعارضات انسان و ربات | مدیریت تعارض |
| *حالا اگر بخوام مشکلات روحی و روانی را بیشتر براتون توضیح بدم باید به گم با توجه به اینکه در محیط کار با ماشین و ربات سروکار داریم و در زندگی شخصی با انسان‌ها نیروی کار بین کار و زندگی خودش با تعارض روبه‌رو میشه و این از نظر روحی و روانی براش آزاردهنده هستش قبلاً هم گفتم حس ارزشمندی خودش را از دست میده، حتی کار هویت خودش را از دست میده و اینا همش چالش برای منابع انسانی هستش و مهارت مدیر منابع انسانی در تحلیل شرایط تعامل انسان و ماشین و درک ارزش انسانی میتونه به سازمان در اینجا کمک کنه مهارت مدیر منابع انسانی در بازطراحی مشاغل سازمانی، در مدیریت تعارضات انسان و ماشین خیلی مهمه. P۱۲* | درک ارزش انسانی<br>الهام‌بخشی به کارکنان<br>ایجاد حس ارزشمندی<br>انگیزهٔ پیشرفت | رهبری تحول‌آفرین |
| *اگر مدیران منابع انسانی سازمان‌ها با پیروی از به اصطلاح طرح‌های توسعهٔ بازطراحی مشاغل را انجام بدن میتونن نیروهای خودشون رو نیروهای مازادش که در اثر پیشرفت تکنولوژی کارشون مختل میشه و انتقال بدن به بخش‌های دیگری که آموزش‌پذیری نیروکار شده اینجا بحث آموزش پذیری نیرو کار مطرح میشه که در واقع نیرو کار آگه آموزش ببینه و مهارت‌هایی که لازم هستش تو زمینه‌های دانشی به دست بیاره فناوری اطلاعات دیجیتال به گیره می‌تونه پیشرفت‌ها برای خودش اتفاق بیفته و کارش از دست نده. P۵* | باز طراحی مشاغل سازمانی<br>بازطراحی رفتار سازمانی<br>هنر طراحی | مهارت تفکر طراحی |

| نمونه‌ای از گزاره‌های کلامی | مفاهیم | مقوله‌ها (شایستگی) |
|---|---|---|
| *بحث بازطراحی مشاغل برای جلوگیری ازخودبیگانگی شغلی یعنی اینکه بازطراحی شغلی به گونه‌ای باشه که این از خودبیگانگی رو کمتر کنه بحث دوره‌های آموزشی خلاقیت هست P10* | | |

براساس نتایج جدول ۳، در مجموع ۷۶ شایستگی شناسایی و پس از دسته‌بندی مفهومی، در قالب ۱۳ مقولهٔ اصلی سازمان‌دهی شد. این مقوله‌ها عبارت‌اند از: شایستگی‌های نوآوری و یادگیری مستمر، شایستگی‌های تحلیلی و تصمیم‌گیری داده‌محور، شایستگی‌های اداری، شایستگی‌های تعاملی و شبکه‌سازی، شایستگی‌های مرتبط با مدیریت سیستم‌های هوشمند، شایستگی‌های مدیریت تنوع و نیروی کار چندنسلی، شایستگی‌های اخلاقی، شایستگی تفکر راهبردی و کل‌نگر، شایستگی تاب‌آوری و پویایی، هوش هیجانی، شایستگی مدیریت تعارض، شایستگی رهبری تحول‌آفرین و شایستگی تفکر طراحی.

در پاسخ به سؤال پژوهشی دوم بعد از کامل‌شدن پرسش‌نامه‌ها، در گام اول لازم ماتریس اولیه موفقیت که یک ماتریس [n*m] ایجاد شد. در این ماتریس n بیانگر شایستگی‌ها و m بیان‌گر تعداد خبرگان (۱۵ نفر) است (جدول ۴).

**جدول ۴. ماتریس اولیه موفقیت (ماتریس مجاورت) شایستگی‌های مدیران منابع انسانی چهار در صنعت فولاد**

| خبره / شایستگی | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| نوآوری و یادگیری مداوم | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 80 | 70 | 70 | 90 | 60 | 50 | 70 | 70 | 50 | 50 |
| شایستگی‌های تحلیلی و تصمیم‌گیری داده‌محور | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 90 | 80 | 80 | 80 | 100 | 80 | 90 | 90 | 80 | 80 |
| شایستگی اداری | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 70 | 70 |  | 70 | 60 | 100 | 90 | 60 | 100 | 100 |
| شایستگی تعاملی و شبکه‌سازی | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 80 | 90 | 90 | 60 | 70 | 90 | 80 | 80 | 90 | 90 |
| مدیریت سیستم‌های هوشمند | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 70 | 90 | 90 | 70 | 70 | 90 | 100 | 90 | 90 | 90 |
| مدیریت تنوع و نیروی‌کار چندنسلی | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 80 | 60 | 70 | 60 | 70 | 60 | 100 | 90 | 60 | 60 |
| شایستگی‌های اخلاقی | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 90 | 70 | 70 | 70 | 90 | 70 | 80 | 100 | 70 | 40 |
| شایستگی تفکر راهبردی و کل‌نگر | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 70 | 80 | 80 | 80 | 90 | 80 | 100 | 70 | 80 | 80 |
| شایستگی تاب‌آوری و پویایی | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 80 | 100 | 100 | 80 | 90 | 100 | 100 | 80 | 60 | 100 |
| هوش هیجانی | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 80 | 70 | 70 | 90 | 100 | 70 | 80 | 90 | 70 | 70 |
| مدیریت تعارض | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 80 | 70 | 90 | 90 | 100 | 60 | 100 | 60 | 60 | 60 |
| رهبری تحول‌آفرین | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 90 | 90 | 50 | 80 | 100 | 50 | 90 | 70 | 50 | 50 |
| مهارت تفکر طراحی | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 90 | 70 | 100 | 30 | 90 | 100 | 100 | 50 | 100 | 100 |

پس از محاسبهٔ ماتریس اولیه، مرحلهٔ فازی‌سازی داده‌ها انجام گرفت. بر اساس این و با اتکا به مدل نقشه‌شناختی فازی، ماتریس نهایی اثرات تشکیل و در جدول ۵ ارائه شد. در این ماتریس، تمامی ضرایب در بازهٔ ۱- تا ۱+ قرار دارند. مقادیر درج‌شده در جدول، بیان‌گر میزان و جهت تأثیر هر شایستگی بر سایر شایستگی‌ها هستند؛ به‌گونه‌ای که نزدیک‌تر بودن قدر مطلق ضرایب به عدد ۱، نشان‌دهندهٔ شدت اثرگذاری یا اثرپذیری بیشتر است. همچنین، ضرایب مثبت بیان‌گر اثر مستقیم و ضرایب منفی

نشان‌دهندهٔ اثر معکوس میان دو شایستگی می‌باشند (جدول ۵).

**جدول ۵. ماتریس نهایی موفقیت (ماتریس همگرایی) شایستگی‌های مدیران منابع انسانی چهار در صنعت فولاد**

| | نوآوری و یادگیری مداوم | شایستگی‌های تحلیلی و تصمیم‌گیری داده‌محور | شایستگی اداری | شایستگی تعاملی و شبکه‌سازی | شایستگی مدیریت سیستم‌های هوشمند | هوش هیجانی | شایستگی‌های اخلاقی | شایستگی تفکر راهبردی و کل‌نگر | شایستگی تاب‌آوری و پویایی | شنیدن و درک کردن | مدیریت تعارض | رهبری تحول‌آفرین | تفکر طراحی |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| شایستگی‌های نوآوری و یادگیری مداوم | 1.00 | 0.00 | 0.63 | 0.67 | 0.67 | 0.85 | 0.78 | 0.00 | 0.00 | 0.80 | 0.87 | 0.00 | 0.62 |
| شایستگی‌های تحلیلی و تصمیم‌گیری داده‌محور | 0.00 | 1.00 | 0.82 | 0.95 | 0.00 | 0.73 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.82 | 0.00 | 0.90 |
| شایستگی اداری | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| شایستگی تعاملی و شبکه‌سازی | 0.00 | 0.00 | 0.83 | 1.00 | 0.00 | 0.78 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.77 | 0.00 | 0.00 |
| شایستگی مدیریت سیستم‌های هوشمند | 0.00 | 0.95 | 0.87 | 0.97 | 1.00 | 0.75 | 0.85 | 0.00 | 0.00 | 0.83 | 0.77 | 0.00 | 0.88 |
| مدیریت تنوع و مدیریت نیروی کار چند نسلی | 0.00 | 0.73 | 0.68 | 0.78 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.85 | 0.92 | 0.00 | 0.00 |
| شایستگی‌های اخلاقی | 0.00 | 0.00 | 0.78 | 0.85 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.88 | 0.77 | 0.00 |
| شایستگی تفکر راهبردی و کل‌نگر | 0.67 | 0.98 | 0.83 | 0.93 | 0.97 | 0.72 | 0.85 | 1.00 | 0.00 | 0.87 | 0.80 | 0.68 | 0.88 |
| شایستگی تاب‌آوری و پویایی | 0.62 | 0.90 | 0.78 | 0.92 | 0.88 | 0.73 | 0.83 | 0.88 | 1.00 | 0.82 | 0.75 | 0.60 | 0.00 |
| هوش هیجانی | 0.00 | 0.88 | 0.77 | 0.83 | 0.83 | 0.85 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.90 | 0.00 | 0.00 |
| مدیریت تعارض | 0.00 | 0.00 | 0.67 | 0.00 | 0.00 | 0.92 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| رهبری تحول‌آفرین | 0.00 | 0.00 | 0.62 | 0.65 | 0.00 | 0.80 | 0.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.85 | 1.00 | 0.00 |
| مهارت تفکر طراحی | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 |

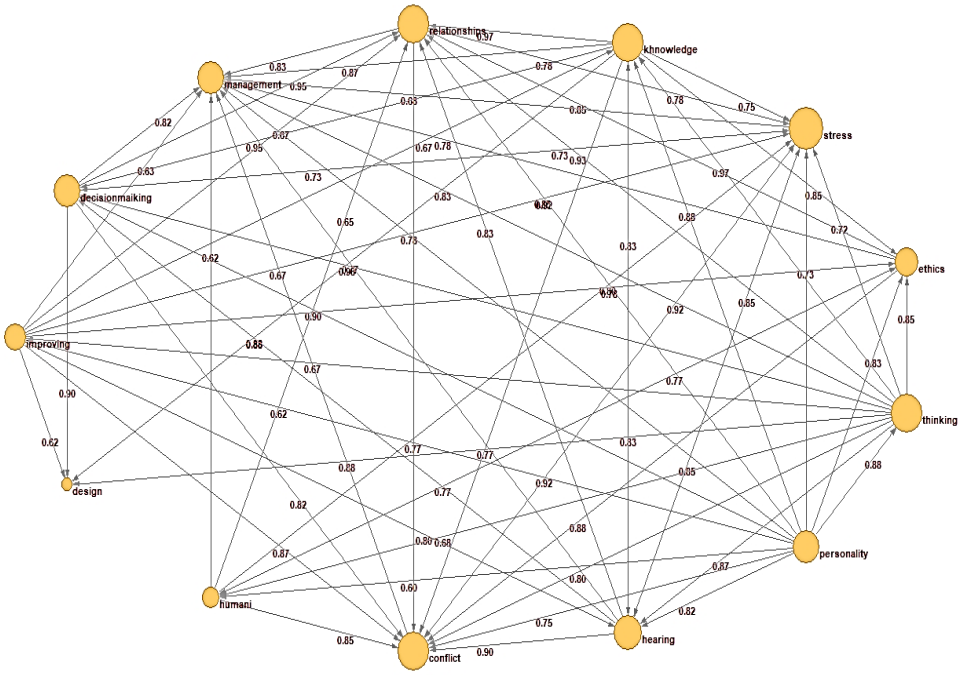
برای انجام مراحل نقشهٔ شناختی فازی شایستگی‌های مدیران منابع انسانی چهار در صنعت فولاد از نرم‌افزار FCMapper استفاده شد. جدول ۶ نشان‌دهندهٔ اطلاعات مدل نقشهٔ شناختی فازی مربوط به شایستگی‌ها است.

**جدول ۶. اطلاعات مدل نقشهٔ شناختی فازی شایستگی‌های مدیران منابع انسانی چهار**

| نوع | مرکزیت | تأثیرگذاری | تأثیرپذیری | اجزاء | مجموع اجزاء |
|---|---|---|---|---|---|
| معمولی | 7.17 | 5.88 | 1.28 | شایستگی‌های نوآوری و یادگیری مداوم | 13 |
| معمولی | 8.67 | 4.22 | 4.45 | شایستگی‌های تحلیلی و تصمیم‌گیری داده‌محور | مجموع اتصال‌ها |
| وابسته | 8.28 | 0.00 | 8.28 | شایستگی اداری | 68 |
| معمولی | 9.93 | 2.38 | 7.55 | شایستگی تعاملی و شبکه‌سازی | تراکم |
| معمولی | 10.22 | 6.87 | 3.35 | شایستگی مدیریت سیستم‌های هوشمند | 0.40 |
| معمولی | 11.10 | 3.97 | 7.13 | مدیریت تنوع و مدیریت نیروی کار چند نسلی | اتصالات در هر جزء |
| معمولی | 7.37 | 3.28 | 4.08 | شایستگی‌های اخلاقی | 5.23 |
| معمولی | 10.07 | 9.18 | 0.88 | شایستگی تفکر راهبردی و کل‌نگر | تعداد جزء مستقل |
| مستقل | 8.72 | 8.72 | 0.00 | شایستگی تاب‌آوری و پویایی | 1 |
| معمولی | 9.23 | 5.07 | 4.17 | هوش هیجانی | تعداد جزء وابسته |
| معمولی | 9.90 | 1.58 | 8.32 | مدیریت تعارض | 2 |

| نوع | مرکزیت | تأثیرگذاری | تأثیرپذیری | اجزاء | مجموع اجزاء |
|---|---|---|---|---|---|
| معمولی | 5.73 | 3.68 | 2.05 | رهبری تحول‌آفرین | تعداد جزء معمولی |
| وابسته | 3.28 | 0.00 | 3.28 | مهارت تفکر طراحی | **10** |

درنهایت با توجه به خروجی به‌دست‌آمده از نرم‌افزار Pajek مدل نقشهٔ شناختی فازی شایستگی‌های مدیران منابع انسانی چهار مطابق شکل ۱ ترسیم گردید.




**شکل ۱. مدل نقشهٔ شناختی فازی شایستگی‌های مدیران منابع انسانی چهار در صنعت فولاد**

به‌منظور تحلیل بیشتر مدل شایستگی مدیران منابع انسانی صنایع فولاد نسل چهار سناریونگاری در قالب ۶ سناریو شامل ۳ سناریوی رو به جلو و ۳ سناریوی رو به عقب انجام شد. برای ترسیم سناریوهای رو به عقب و رو به جلو، به ترتیب سه عامل اول با بالاترین مقدار تأثیرپذیری («مدیریت تعارض»، «شایستگی اداری» و «شایستگی تعاملی و شبکه‌سازی») و سه عامل اول با بالاترین میزان تأثیرگذاری («شایستگی تفکر راهبردی و کل‌نگر»، «شایستگی تاب‌آوری و پویایی» و «شایستگی مدیریت سیستم‌های هوشمند») انتخاب و مسیر سناریو برای بهبود این عوامل تعیین شد.

برای ایجاد مسیر در سناریوی رو به عقب اول، ابتدا عامل ۱۱ یا «شایستگی مدیریت تعارض» با بیشترین میزان تأثیرپذیری انتخاب گردید و به همهٔ عواملی که بر روی آن مؤثر بودند، به‌صورت جدا صفر داده شد و تغییرات حاصل در «شایستگی مدیریت تعارض» مورد بررسی قرار گرفت. براساس جدول ۷، عامل ۷ یا «شایستگی اخلاقی» بیشترین اثرگذاری را بر عامل ۱۱ دارد. مورد بعدی با تمرکز بر عامل ۷ و مشابه مورد قبل انجام گردید. در نتیجه عامل ۵ یا «شایستگی

مدیریت سیستم‌های هوشمند» با بیشترین تأثیر بر عامل ۷ انتخاب شد. با تکرار این فرآیند، مجدداً عامل ۸ یا «شایستگی تفکر راهبردی و کل‌نگر» با بیشترین اثر بر عامل ۷ انتخاب شد با همین روش، عامل ۹ به‌عنوان مؤثرترین عامل روی عامل ۸ انتخاب شد و ازآنجایی‌که عامل ۹ یا «شایستگی تاب‌آوری و پویایی» از هیچ عاملی اثر نمی‌گیرد، فرآیند متوقف شد. شکل ۲ بیان‌گر اولین سناریوی رو به عقب برای عامل «شایستگی مدیریت تعارض» است.

**جدول ۷. محاسبات اولین سناریو رو به عقب شایستگی‌های مدیران منابع انسانی چهار در صنعت فولاد**

| عامل مؤثر | عامل متأثر | تغییر در متأثر | عامل مؤثر | عامل متأثر | تغییر در متأثر | عامل مؤثر | عامل متأثر | تغییر در متأثر | عامل مؤثر | عامل متأثر | تغییر در متأثر | عامل مؤثر | عامل متأثر | تغییر در متأثر |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | عامل ۱۱ یا مدیریت تعارض | 0.00020 | 1 | عامل ۷ یا شایستگی اخلاقی | 0.01160 | 1 | عامل ۵ یا شایستگی مدیریت سیستم‌های هوشمند | 0.01845 | 1 | عامل ۸ یا شایستگی تفکر راهبردی و کل‌نگر | 0.00000 | 1 | عامل ۹ یا شایستگی تاب‌آوری و پویایی | 0.00000 |
| 2 | | 0.00021 | 2 | | 0.00000 | 2 | | 0.00000 | 2 | | 0.00000 | 2 | | 0.00000 |
| 3 | | 0.00000 | 3 | | 0.00000 | 3 | | 0.00000 | 3 | | 0.00000 | 3 | | 0.00000 |
| 4 | | 0.00020 | 4 | | 0.00000 | 4 | | 0.00000 | 4 | | 0.00000 | 4 | | 0.00000 |
| 5 | | 0.00020 | 5 | | 0.01518 | 5 | | 0.97652 | 5 | | 0.00000 | 5 | | 0.00000 |
| 6 | | 0.00026 | 6 | | 0.00000 | 6 | | 0.00027 | 6 | | 0.00000 | 6 | | 0.00000 |
| 7 | | 0.00026 | 7 | | 0.98827 | 7 | | 0.00000 | 7 | | 0.00000 | 7 | | 0.00000 |
| 8 | | 0.00022 | 8 | | 0.01484 | 8 | | 0.03117 | 8 | | 0.79921 | 8 | | 0.00000 |
| 9 | | 0.00020 | 9 | | 0.01421 | 9 | | 0.02797 | 9 | | 0.14016 | 9 | | 0.65905 |
| 10 | | 0.00026 | 10 | | 0.00030 | 10 | | 0.03002 | 10 | | 0.00000 | 10 | | 0.00000 |
| 11 | | 0.99983 | 11 | | 0.00000 | 11 | | 0.00000 | 11 | | 0.00000 | 11 | | 0.00000 |
| 12 | | 0.00021 | 12 | | 0.01225 | 12 | | 0.00000 | 12 | | 0.00000 | 12 | | 0.00000 |
| 13 | | 0.00000 | 13 | | 0.00000 | 13 | | 0.00000 | 13 | | 0.00000 | 13 | | 0.00000 |

**نکته**: اعداد تا ۵ رقم بعد از اعشار گرد شده‌اند و در مواردی که اعداد به‌ظاهر یکسان هستند در ارقام بالاتر اعشار تفاوت دارند.

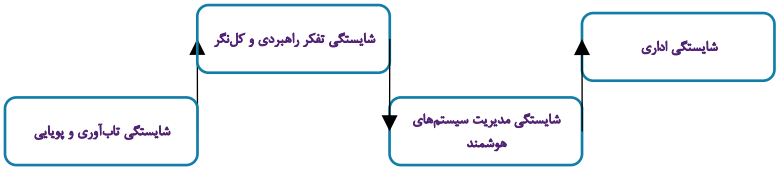



**شکل ۲. اولین سناریوی رو به عقب شایستگی‌های مدیران منابع انسانی چهار**

برای ایجاد مسیر در سناریوی رو به عقب دوم، ابتدا عامل ۳ یا «شایستگی اداری» با بیشترین میزان تأثیرپذیری انتخاب گردید و به همهٔ عواملی که بر روی آن مؤثر بودند به‌صورت جدا صفر داده شد و تغییرات حاصل در «شایستگی اداری» مورد بررسی قرار گرفت. براساس جدول ۸، عامل ۵ یا «شایستگی مدیریت سیستم‌های هوشمند» بیشترین اثرگذاری را بر عامل ۳ دارد. مورد بعدی با تمرکز بر عامل ۵ و مشابه مورد قبل انجام گردید. در نتیجه عامل ۸ یا «شایستگی تفکر راهبردی و کل‌نگر» با بیشترین تأثیر بر عامل ۵ انتخاب شد. با تکرار این فرآیند، مجدداً عامل ۹ با بیشترین اثر بر عامل ۸ انتخاب شد و به خاطر ایجاد حلقه، این فرآیند متوقف گردید. شکل ۳ بیان‌گر اولین سناریوی رو به عقب برای عامل «شایستگی اداری» است.

**جدول ۸. محاسبات دومین سناریو رو به عقب شایستگی‌های مدیران منابع انسانی چهار در صنعت فولاد**

| عامل مؤثر | عامل متأثر | تغییر در متأثر | عامل مؤثر | عامل متأثر | تغییر در متأثر | عامل مؤثر | عامل متأثر | تغییر در متأثر | عامل مؤثر | عامل متأثر | تغییر در متأثر |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | عامل ۳ یا شایستگی اداری | 0.00013 | 1 | عامل ۵ یا شایستگی مدیریت سیستم‌های هوشمند | 0.01845 | 1 | عامل ۸ یا شایستگی راهبردی و کل‌نگر تفکر | 0.00000 | 1 | عامل ۹ یا شایستگی تاب‌آوری و پویایی | 0.00000 |
| 2 | | 0.00021 | 2 | | 0.00000 | 2 | | 0.00000 | 2 | | 0.00000 |
| 3 | | 0.99983 | 3 | | 0.00000 | 3 | | 0.00000 | 3 | | 0.00000 |
| 4 | | 0.00022 | 4 | | 0.00000 | 4 | | 0.00000 | 4 | | 0.00000 |
| 5 | | 0.00024 | 5 | | 0.97652 | 5 | | 0.00000 | 5 | | 0.00000 |
| 6 | | 0.00017 | 6 | | 0.00027 | 6 | | 0.00000 | 6 | | 0.00000 |
| 7 | | 0.00022 | 7 | | 0.00000 | 7 | | 0.00000 | 7 | | 0.00000 |
| 8 | | 0.00021 | 8 | | 0.03117 | 8 | | 0.79921 | 8 | | 0.00000 |
| 9 | | 0.00020 | 9 | | 0.02797 | 9 | | 0.14016 | 9 | | 0.65905 |
| 10 | | 0.00021 | 10 | | 0.03002 | 10 | | 0.00000 | 10 | | 0.00000 |
| 11 | | 0.00016 | 11 | | 0.00000 | 11 | | 0.00000 | 11 | | 0.00000 |
| 12 | | 0.00014 | 12 | | 0.00000 | 12 | | 0.00000 | 12 | | 0.00000 |
| 13 | | 0.00000 | 13 | | 0.00000 | 13 | | 0.00000 | 13 | | 0.00000 |



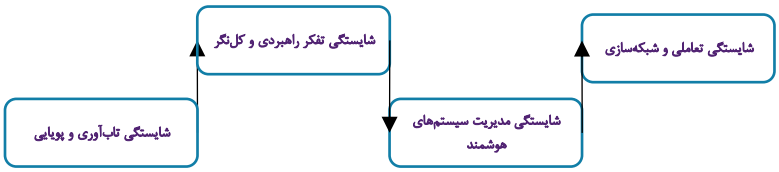

**شکل 3. دومین سناریوی رو به عقب شایستگی‌های مدیران منابع انسانی چهار**

برای ایجاد مسیر در سناریوی رو به عقب سوم، ابتدا عامل ۴ یا «شایستگی تعاملی و شبکه‌سازی» با سومین میزان تأثیرپذیری انتخاب گردید و به همهٔ عواملی که بر روی آن مؤثر بودند به‌صورت جدا صفر داده شد و تغییرات حاصل در «شایستگی تعاملی و شبکه‌سازی» مورد بررسی قرار گرفت. براساس جدول ۹، عامل ۵ یا «شایستگی مدیریت سیستم‌های هوشمند» بیشترین اثرگذاری را بر عامل ۴ دارد. مورد بعدی با تمرکز بر عامل ۵ و مشابه مورد قبل انجام گردید. در نتیجه عامل ۸ یا «شایستگی تفکر راهبردی و کل‌نگر» با بیشترین تأثیر بر عامل ۵ انتخاب شد. با همین روش، عامل ۹ به‌عنوان مؤثرترین عامل روی عامل ۸ انتخاب شد و ازآنجایی‌که عامل ۹ یا «شایستگی تاب‌آوری و پویایی» از هیچ عاملی اثر نمی‌گیرد، فرآیند متوقف شد (جدول ۹). شکل ۴ بیان‌گر اولین سناریوی رو به عقب برای عامل «شایستگی تعاملی و شبکه‌سازی» است.

**جدول ۹. محاسبات سومین سناریو رو به عقب شایستگی‌های مدیران منابع انسانی چهار در صنعت فولاد**

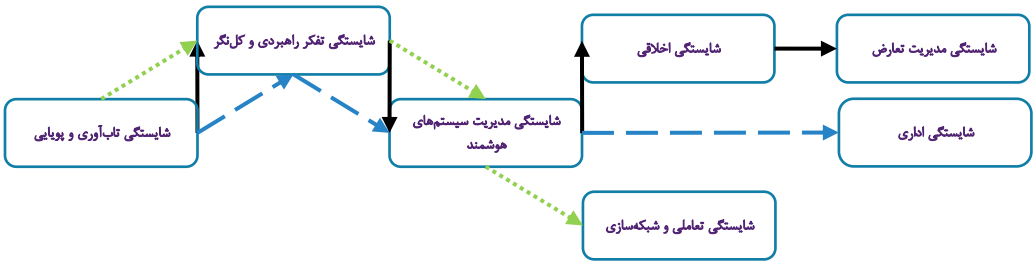
| عامل مؤثر | عامل متأثر | تغییر در متأثر | عامل مؤثر | عامل متأثر | تغییر در متأثر | عامل مؤثر | عامل متأثر | تغییر در متأثر | عامل مؤثر | عامل متأثر | تغییر در متأثر |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | عامل ۴ یا شایستگی تعاملی و شبکه‌سازی | 0.00032 | 1 | عامل ۵ یا شایستگی مدیریت سیستم‌های | 0.01845 | 1 | عامل ۸ یا شایستگی تفکر راهبردی و کل‌نگر | 0.00000 | 1 | عامل ۹ یا شایستگی تاب‌آوری و پویایی | 0.00000 |
| 2 | | 0.00060 | 2 | | 0.00000 | 2 | | 0.00000 | 2 | | 0.00000 |
| 3 | | 0.00000 | 3 | | 0.00000 | 3 | | 0.00000 | 3 | | 0.00000 |
| 4 | | 0.99962 | 4 | | 0.00000 | 4 | | 0.00000 | 4 | | 0.00000 |
| 5 | | 0.00064 | 5 | | 0.97652 | 5 | | 0.00000 | 5 | | 0.00000 |
| 6 | | 0.00047 | 6 | | 0.00027 | 6 | | 0.00000 | 6 | | 0.00000 |
| 7 | | 0.00055 | 7 | | 0.00000 | 7 | | 0.00000 | 7 | | 0.00000 |
| 8 | | 0.00057 | 8 | | 0.03117 | 8 | | 0.79921 | 8 | | 0.00000 |
| 9 | | 0.00054 | 9 | | 0.02797 | 9 | | 0.14016 | 9 | | 0.65905 |

| عامل مؤثر | تغییر در متأثر | عامل متأثر | عامل مؤثر | تغییر در متأثر | عامل متأثر | عامل مؤثر | تغییر در متأثر | عامل متأثر | عامل مؤثر | تغییر در متأثر | عامل متأثر | عامل مؤثر | تغییر در متأثر | عامل متأثر |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 0.00053 | | 10 | 0.03002 | | 10 | 0.00000 | | 10 | 0.00000 | | 10 | 0.00000 | |
| 11 | 0.00000 | | 11 | 0.00000 | | 11 | 0.00000 | | 11 | 0.00000 | | 11 | 0.00000 | |
| 12 | 0.00033 | | 12 | 0.00000 | | 12 | 0.00000 | | 12 | 0.00000 | | 12 | 0.00000 | |
| 13 | 0.00000 | | 13 | 0.00000 | | 13 | 0.00000 | | 13 | 0.00000 | | 13 | 0.00000 | |




**شکل ۴. سومین سناریوی رو به عقب شایستگی‌های مدیران منابع انسانی چهار**

بعد از ترسیم سناریوها، لازم است هم‌پوشانی آن‌ها بررسی شود تا شایستگی‌های کلیدی شناسایی شود. شکل ۵ بیان‌گر هم‌پوشانی سناریوهاست:



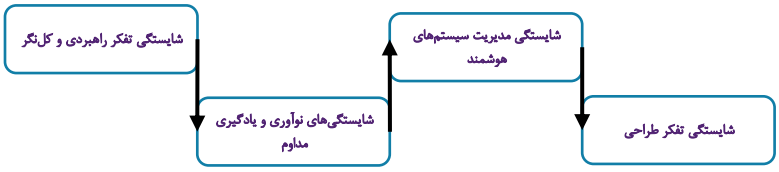

**شکل ۵. هم‌پوشانی سناریوهای شایستگی مدیران منابع انسانی چهار**

همان‌طورکه در شکل ۵ نیز مشخص است، شایستگی تاب‌آوری و پویایی و شایستگی تفکر راهبردی و کل‌نگر بر اساس هم‌پوشانی سناریوها، اهمیت بسیار بالایی دارند و لازم است مورد توجه جدی قرار بگیرند.

سناریوهای رو به جلو برای بررسی رفتار سایر شایستگی‌ها در صورت تغییر در شایستگی با درجهٔ اثربخشی بالا ارائه می‌شود. بدین منظور، سه عامل کلیدی موفقیت «شایستگی تفکر راهبردی و کل‌نگر»، «شایستگی تاب‌آوری و پویایی» و «شایستگی مدیریت سیستم‌های هوشمند» که به ترتیب بیشترین درجهٔ تأثیرگذاری را دارا هستند، به‌عنوان عوامل شروع سناریو انتخاب شدند. برای طراحی اولین سناریوی رو به جلو ابتدا عامل «شایستگی تفکر راهبردی و کل‌نگر» انتخاب سپس ضریب آن برابر با صفر قرار داده شد. سپس اثربخشی عوامل خروجی این عامل بررسی می‌شود. نتایج بیان‌گر آن است که این عامل بیشترین تأثیر را بر عامل ۱ یا «شایستگی‌های نوآوری و یادگیری مداوم» دارد. همین روند ادامه پیدا می‌کند تا عامل انتخابی روی هیچ عامل دیگری مؤثر نباشد یا حلقه ایجاد شود؛ درنهایت عامل ۱۳ انتخاب می‌شود که این عامل روی هیچ عاملی مؤثر نیست و فرآیند متوقف می‌شود (جدول ۱۰).

**جدول ۱۰. محاسبات اولین سناریوی رو به جلو شایستگی‌های مدیران منابع انسانی چهار در صنعت فولاد**

| عامل متأثر | عامل مؤثر | تغییر در مؤثر | عامل متأثر | عامل مؤثر | تغییر در مؤثر | عامل متأثر | عامل مؤثر | تغییر در مؤثر | عامل متأثر | عامل مؤثر | تغییر در مؤثر |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱ | عامی ۸ یا شایستگی تفکر راهبردی و کل‌نگر | ۰.۰۹۴۷ | ۱ | عامل ۱ یا شایستگی‌های نوآوری و یادگیری مداوم | ۰.۸۵۷۸ | ۱ | عامل ۵ یا شایستگی مدیریت سیستم‌های هوشمند | ۰.۰۰۰۰ | ۱ | عامل ۱۳ یا تفکر طراحی | ۰.۰۰۰۰ |
| ۲ | | ۰.۰۰۹۴ | ۲ | | ۰.۰۰۰۲ | ۲ | | ۰.۰۱۱۴ | ۲ | | ۰.۰۰۰۰ |
| ۳ | | ۰.۰۰۰۲ | ۳ | | ۰.۰۰۰۱ | ۳ | | ۰.۰۰۰۲ | ۳ | | ۰.۰۰۰۰ |
| ۴ | | ۰.۰۰۰۶ | ۴ | | ۰.۰۰۰۳ | ۴ | | ۰.۰۰۰۶ | ۴ | | ۰.۰۰۰۰ |
| ۵ | | ۰.۰۳۱۲ | ۵ | | ۰.۰۱۸۵ | ۵ | | ۰.۹۷۶۵ | ۵ | | ۰.۰۰۰۰ |
| ۶ | | ۰.۰۰۰۶ | ۶ | | ۰.۰۰۰۶ | ۶ | | ۰.۰۰۰۶ | ۶ | | ۰.۰۰۰۰ |
| ۷ | | ۰.۰۱۴۸ | ۷ | | ۰.۰۱۱۶ | ۷ | | ۰.۰۱۵۲ | ۷ | | ۰.۰۰۰۰ |
| ۸ | | ۰.۷۹۹۲ | ۸ | | ۰.۰۰۰۰ | ۸ | | ۰.۰۰۰۰ | ۸ | | ۰.۰۰۰۰ |
| ۹ | | ۰.۰۰۰۰ | ۹ | | ۰.۰۰۰۰ | ۹ | | ۰.۰۰۰۰ | ۹ | | ۰.۰۰۰۰ |
| ۱۰ | | ۰.۰۱۲۴ | ۱۰ | | ۰.۰۱۰۴ | ۱۰ | | ۰.۰۱۲۹ | ۱۰ | | ۰.۰۰۰۰ |
| ۱۱ | | ۰.۰۰۰۲ | ۱۱ | | ۰.۰۰۰۲ | ۱۱ | | ۰.۰۰۰۲ | ۱۱ | | ۰.۰۰۰۰ |
| ۱۲ | | ۰.۰۴۹۵ | ۱۲ | | ۰.۰۰۰۶ | ۱۲ | | ۰.۰۰۰۸ | ۱۲ | | ۰.۰۰۰۰ |
| ۱۳ | | ۰.۰۲۲۶ | ۱۳ | | ۰.۰۱۳۴ | ۱۳ | | ۰.۰۲۵۷ | ۱۳ | | ۰.۹۸۱۵ |




**شکل ۶. اولین سناریوی رو به جلو شایستگی‌های مدیران منابع انسانی چهار**

برای طراحی دومین سناریوی رو به جلو، ابتدا عامل «شایستگی تاب‌آوری و پویایی» انتخاب سپس ضریب آن برابر با صفر قرار داده شد. سپس اثربخشی عوامل خروجی این عامل بررسی می‌شود. نتایج بیان‌گر آن است که این عامل بیشترین تأثیر را بر عامل ۸ یا «شایستگی تفکر راهبردی و کل‌نگر» دارد. همین روند ادامه پیدا می‌کند تا عامل انتخابی روی هیچ عامل دیگری مؤثر نباشد یا حلقه ایجاد شود؛ درنهایت عامل ۱۳ انتخاب می‌شود که این عامل روی هیچ عاملی مؤثر نیست و فرآیند متوقف می‌شود (جدول ۱۱).

**جدول ۱۱. محاسبات دومین سناریوی رو به جلو شایستگی‌های مدیران منابع انسانی چهار در صنعت فولاد**

| عامل متأثر | عامل مؤثر | تغییر در مؤثر | عامل متأثر | عامل مؤثر | تغییر در مؤثر | عامل متأثر | عامل مؤثر | تغییر در مؤثر | عامل متأثر | عامل مؤثر | تغییر در مؤثر | عامل متأثر | عامل مؤثر | تغییر در مؤثر |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱ | عامل ۹ یا شایستگی تاب‌آوری و پویایی | ۰.۰۸۷۶ | ۱ | عامی ۸ یا شایستگی تفکر راهبردی و کل‌نگر | ۰.۰۹۴۷ | ۱ | عامل ۱ یا شایستگی‌های نوآوری و یادگیری مداوم | ۰.۸۵۷۸ | ۱ | عامل ۵ یا شایستگی مدیریت سیستم‌های هوشمند | ۰.۰۰۰۰ | ۱ | عامل ۱۳ یا تفکر طراحی | ۰.۰۰۰۰ |
| ۲ | | ۰.۰۰۸۵ | ۲ | | ۰.۰۰۹۴ | ۲ | | ۰.۰۰۰۲ | ۲ | | ۰.۰۱۱۴ | ۲ | | ۰.۰۰۰۰ |
| ۳ | | ۰.۰۰۰۲ | ۳ | | ۰.۰۰۰۲ | ۳ | | ۰.۰۰۰۱ | ۳ | | ۰.۰۰۰۲ | ۳ | | ۰.۰۰۰۰ |
| ۴ | | ۰.۰۰۰۵ | ۴ | | ۰.۰۰۰۶ | ۴ | | ۰.۰۰۰۳ | ۴ | | ۰.۰۰۰۶ | ۴ | | ۰.۰۰۰۰ |
| ۵ | | ۰.۰۲۸۰ | ۵ | | ۰.۰۳۱۲ | ۵ | | ۰.۰۱۸۵ | ۵ | | ۰.۹۷۶۵ | ۵ | | ۰.۰۰۰۰ |
| ۶ | | ۰.۰۰۰۶ | ۶ | | ۰.۰۰۰۶ | ۶ | | ۰.۰۰۰۶ | ۶ | | ۰.۰۰۰۶ | ۶ | | ۰.۰۰۰۰ |
| ۷ | | ۰.۰۱۴۲ | ۷ | | ۰.۰۱۴۸ | ۷ | | ۰.۰۱۱۶ | ۷ | | ۰.۰۱۵۲ | ۷ | | ۰.۰۰۰۰ |
| ۸ | | ۰.۱۴۰۲ | ۸ | | ۰.۷۹۹۲ | ۸ | | ۰.۰۰۰۰ | ۸ | | ۰.۰۰۰۰ | ۸ | | ۰.۰۰۰۰ |
| ۹ | | ۰.۶۵۹۰ | ۹ | | ۰.۰۰۰۰ | ۹ | | ۰.۰۰۰۰ | ۹ | | ۰.۰۰۰۰ | ۹ | | ۰.۰۰۰۰ |
| ۱۰ | | ۰.۰۱۱۵ | ۱۰ | | ۰.۰۱۲۴ | ۱۰ | | ۰.۰۱۰۴ | ۱۰ | | ۰.۰۱۲۹ | ۱۰ | | ۰.۰۰۰۰ |
| ۱۱ | | ۰.۰۰۰۲ | ۱۱ | | ۰.۰۰۰۲ | ۱۱ | | ۰.۰۰۰۲ | ۱۱ | | ۰.۰۰۰۲ | ۱۱ | | ۰.۰۰۰۰ |
| ۱۲ | | ۰.۰۴۳۳ | ۱۲ | | ۰.۰۴۹۵ | ۱۲ | | ۰.۰۰۰۶ | ۱۲ | | ۰.۰۰۰۸ | ۱۲ | | ۰.۰۰۰۰ |
| ۱۳ | | ۰.۰۰۴۳ | ۱۳ | | ۰.۰۲۲۶ | ۱۳ | | ۰.۰۱۳۴ | ۱۳ | | ۰.۰۲۵۷ | ۱۳ | | ۰.۹۸۱۵ |

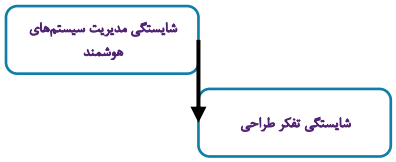



**شکل ۷. دومین سناریوی رو به جلو شایستگی‌های مدیران منابع انسانی چهار**

برای طراحی سومین سناریوی رو به جلو، ابتدا عامل «شایستگی مدیریت سیستم‌های هوشمند» انتخاب سپس ضریب آن برابر با صفر قرار داده شد. سپس اثربخشی عوامل خروجی این عامل بررسی می‌شود. نتایج بیان‌گر آن است که این عامل بیشترین تأثیر را بر عامل «شایستگی تفکر طراحی» دارد. همین روند ادامه پیدا می‌کند تا عامل انتخابی روی هیچ عامل دیگری مؤثر نباشد یا حلقه ایجاد شود. در این قسمت، حلقه ایجاد و فرآیند متوقف می‌شود (جدول ۱۲).

**جدول ۱۲. محاسبات سومین سناریوی رو به جلو شایستگی‌های مدیران منابع انسانی چهار در صنعت فولاد**

| عامل متأثر | عامل مؤثر | تغییر در مؤثر | عامل متأثر | عامل مؤثر | تغییر در مؤثر |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | عامل ۵ با شایستگی مدیریت سیستم‌های هوشمند | 0.0000 | 1 | عامل ۱۳ با تفکر طراحی | 0.0000 |
| 2 | | 0.0114 | 2 | | 0.0000 |
| 3 | | 0.0002 | 3 | | 0.0000 |
| 4 | | 0.0006 | 4 | | 0.0000 |
| 5 | | 0.9765 | 5 | | 0.0000 |
| 6 | | 0.0006 | 6 | | 0.0000 |
| 7 | | 0.0152 | 7 | | 0.0000 |
| 8 | | 0.0000 | 8 | | 0.0000 |
| 9 | | 0.0000 | 9 | | 0.0000 |
| 10 | | 0.0129 | 10 | | 0.0000 |
| 11 | | 0.0002 | 11 | | 0.0000 |
| 12 | | 0.0008 | 12 | | 0.0000 |
| 13 | | 0.0257 | 13 | | 0.9815 |




**شکل ۸. سومین سناریوی رو به جلو شایستگی‌های مدیران منابع انسانی چهار**

درنهایت به‌منظور بررسی شایستگی‌های مهم‌تر، هم‌پوشانی سناریوهای رو به جلو ترسیم گردید و در شکل ۹ ارائه شد:




**شکل ۹. هم‌پوشانی سناریوهای رو به جلو شایستگی‌های مدیران منابع انسانی چهار**

هم‌پوشانی سناریوهای رو به جلو نیز نشان می‌دهد که منشأ تحولات شایستگی تاب‌آوری و پویایی و شایستگی تفکر راهبردی و کل‌نگر و نقطهٔ خاتمه آن‌ها شایستگی تفکر طراحی است.

## 5 بحث، نتیجه و پیشنهاد

تحولات فناورانهٔ صنعت چهار با ظهور سیستم‌های هوشمند، اتوماسیون پیشرفته، روباتیک، اینترنت اشیا، تحلیل داده‌های کلان و هوش مصنوعی، نقش و ماهیت مدیریت منابع انسانی را به‌طور اساسی دگرگون کرده است. یافته‌های بخش کیفی این پژوهش نشان داد که برای ایفای نقش کارآمد در چنین محیطی، مجموعه‌ای پیچیده از شایستگی‌های ترکیبی شامل مهارت‌های فناورانه، شناختی، رفتاری، اخلاقی و اجتماعی مورد نیاز است. در مجموع ۷۶ شایستگی شناسایی و در قالب ۱۳ مقولهٔ مفهومی، ازجمله شایستگی‌های نوآوری و یادگیری مستمر، شایستگی‌های تحلیلی و تصمیم‌گیری داده‌محور، شایستگی‌های اداری، شایستگی‌های تعاملی و شبکه‌سازی، شایستگی‌های مرتبط با مدیریت سیستم‌های هوشمند، شایستگی‌های مدیریت تنوع و نیروی کار چندنسلی، شایستگی‌های اخلاقی، شایستگی تفکر راهبردی و کل‌نگر، شایستگی تاب‌آوری و پویایی، هوش هیجانی، شایستگی مدیریت تعارض، شایستگی رهبری تحول‌آفرین و شایستگی تفکر طراحی دسته‌بندی شدند. این دسته‌بندی نشان می‌دهد که مدیر منابع انسانی صنعت ۴٫۰ دیگر یک نقش صرفاً اداری ندارد، بلکه باید کنشگر فناورانه، تحلیل‌گر داده، رهبر سازمان دیجیتال و تسهیل‌گر تحول باشد.

در ادامه و با تکیه بر نتایج کمی مبتنی بر نقشهٔ شناختی فازی، مشخص شد که همهٔ شایستگی‌ها وزن و کارکرد یکسانی در موفقیت مدیران منابع انسانی ندارند. شایستگی‌های «تفکر راهبردی و کل‌نگر»، «تاب‌آوری و پویایی» و «مدیریت سیستم‌های هوشمند» بیشترین قدرت اثرگذاری را داشتند و نقش موتور محرک سایر شایستگی‌ها را ایفا می‌کنند؛ درحالی‌که شایستگی‌هایی مانند «مدیریت تعارض»، «شایستگی اداری» و «شایستگی تعاملی و شبکه‌سازی» عمدتاً در طبقهٔ اثرپذیر قرار گرفتند. این یافته به‌خوبی با بخش کیفی همخوان است؛ زیرا در مصاحبه‌ها نیز بارها تأکید شده بود که «نگاه استراتژیک» و «آمادگی ذهنی برای تحول» بنیان شکل‌گیری سایر توانمندی های منابع انسانی در عصر دیجیتال است.

یافته‌های سناریونگاری نیز این نتیجه را تقویت کرد که «تاب‌آوری و پویایی» و «تفکر راهبردی و کل‌نگر» شایستگی‌های پیشران کلیدی هستند. در سناریوهای رو به عقب مشاهده شد که ضعف در این دو شایستگی، به‌صورت آبشاری بر عملکرد سایر شایستگی‌ها اثر منفی می‌گذارد و توسعهٔ آن‌ها نقطهٔ شروع بهبود سایر قابلیت‌ها است. از سوی دیگر در سناریوهای رو به جلو مشخص شد که سرمایه‌گذاری بر شایستگی‌های اثرگذار، به‌ویژه در لایهٔ راهبردی و شناختی، موجب تحریک زنجیره‌ای سایر شایستگی ها و تسریع بلوغ منابع انسانی می‌شود. این نتایج، از منظر تئوریک به ادبیات صنعت ۴٫۰ کمک می کند؛ زیرا نشان می‌دهد که در مدل‌های شایستگی منابع انسانی آینده، باید رابطهٔ بین شایستگی‌ها و نه‌صرفاً فهرست آن‌ها مورد توجه قرار گیرد.

یکی از نکات مهم این پژوهش، هم‌راستایی شایستگی‌های فناورانه و انسانی است. برخلاف تصور رایج که مدیریت منابع انسانی ۴٫۰ را صرفاً به مهارت‌های فناوری و داده‌محوری تقلیل می‌دهد،

تحلیل‌های این مطالعه نشان داد که شایستگی‌های انسانی مانند «هوش هیجانی»، «اخلاق حرفه‌ای»، «تعاملات مؤثر» و «مدیریت تعارض» همچنان جایگاه حیاتی دارند؛ اما این شایستگی‌ها زمانی اثربخش خواهند بود که زیرساخت راهبردی و بینشیِ لازم برای مواجهه با فناوری شکل گرفته باشد. متخصصان منابع انسانی به‌عنوان حامیان کارکنان باید با کارکنان در ارتباط باشند، اهداف شغلی شخصی را برای آن‌ها تعیین کنند و یک برنامهٔ اقدام برای دست‌یابی به این اهداف شغلی تدوین کنند (طلایی،۱۴۰۴: ۱۴۷). بنابراین، صنعت فولاد در مسیر دیجیتالی‌شدن، نیازمند «مدیران منابع انسانی ترکیبی» است؛ مدیرانی که هم‌زمان تحلیل‌گر داده، استراتژیست تحول، رهبر خلاق و توسعه‌دهندهٔ سرمایهٔ انسانی باشند. این موضوع دقیقاً با ادبیات جهانی مدیریت منابع انسانی نسل چهار همخوان است که تأکید می‌کند هرچه فناوری بیشتر شود، انسان‌محوری مدیریت منابع انسانی باید پررنگ‌تر گردد.

بررسی پیشینه نشان می‌دهد که مطالعات گذشته عمدتاً بر مهارت‌های فنی و دیجیتال، مهارت‌های تحلیلی و مهارت‌های نرم عمومی تمرکز داشته‌اند. برای مثال، هکلاو و همکاران (۲۰۱۶، ۲۰۱۷) بر اهمیت مهارت‌های فنی، برنامه‌نویسی، تفکر تحلیلی، حل مسأله و انعطاف‌پذیری تأکید کردند، درحالی‌که پریفتی و همکاران (۲۰۱۷) نیز تجزیه‌وتحلیل داده‌ها، مدیریت فرآیند و نوآوری را از مهارت‌های کلیدی برای محیط‌های دیجیتال دانستند. یافته‌های پژوهش حاضر با این مطالعات هم‌سو است و شایستگی‌های مرتبط با تحلیل داده، تصمیم‌گیری داده‌محور، مدیریت سیستم‌های هوشمند و نوآوری مستمر به‌عنوان ابعاد کلیدی شناسایی شدند. مطالعاتی مانند کازان اوغلو و اوزکان (۲۰۱۸) و نارانجیچ (۲۰۲۱) بر اهمیت انعطاف‌پذیری، یادگیری مستمر، توانایی حل مسأله و سازگاری با تغییرات تأکید دارند. پژوهش حاضر نیز این شایستگی‌ها را در قالب شایستگی تاب‌آوری و پویایی و شایستگی تعاملی و شبکه‌سازی تأیید می‌کند. همچنین، ژرمن و همکاران (۲۰۲۰) و فلورس و همکاران (۲۰۲۰) بر خلاقیت، نوآوری، تفکر انتقادی، هوش هیجانی و مهارت‌های ارتباطی تأکید داشتند که این شایستگی‌ها در مدل حاضر در قالب هوش هیجانی، رهبری تحول‌آفرین و تعامل و شبکه‌سازی منعکس شده است. آدا و همکاران (۲۰۲۰) و سینگ و همکاران (۲۰۲۲) نیز بر اهمیت سواد دیجیتال، تفکر خلاق، همکاری، یادگیری اجتماعی و مهارت‌های مدیریت افراد تأکید داشته‌اند که با شایستگی‌های نوآوری و یادگیری مستمر، شایستگی اداری و مدیریت تعارض در پژوهش حاضر هم‌راستا است. همچنین، هانپات و همکاران (۲۰۲۰) و تروینو-الیزوندو و گارسیا-ریس (۲۰۲۳) اهمیت نقش استراتژیک منابع انسانی و قابلیت‌های حل مسأله را برجسته کرده‌اند که در مدل حاضر در قالب تفکر راهبردی و کل‌نگر و رهبری تحول‌آفرین منعکس شده است.

از نوآوری‌های مهم پژوهش حاضر می‌توان به شناسایی شایستگی اداری شامل کوچینگ، برنامه‌ریزی، سرپرستی و طراحی معیارهای عملکرد به‌عنوان یک بُعد مستقل، اشاره کرد. همچنین، تحلیل سناریوهای رو به عقب نشان داد که تفکر راهبردی و کل‌نگر و تاب‌آوری و پویایی دارای بیشترین اثرگذاری ساختاری هستند و به‌عنوان محرک‌های کلیدی در شبکهٔ شایستگی‌ها عمل می‌کنند. شایستگی تفکر طراحی نیز به‌عنوان نقطهٔ پایان در سناریوهای رو به جلو شناسایی شد و نشان‌دهندهٔ اهمیت مهارت‌های نوآورانه و توانمندی در بازطراحی فرآیندها و مشاغل است. یکی دیگر از دستاوردهای پژوهش، تحلیل روابط علی میان شایستگی‌ها است که نشان می‌دهد کدام شایستگی‌ها نقش محرک، کدام وابسته و کدام به‌عنوان نقطهٔ نهایی در تحول سازمانی عمل می‌کنند. این سطح تحلیل در پیشینه کم‌تر دیده شده و به غنای ادبیات شایستگی‌های مدیران منابع انسانی در صنعت چهارم کمک می‌کند. در مجموع، یافته‌های این تحقیق با مطالعات پیشین هم‌سو است و بسیاری از شایستگی‌های فنی، تحلیلی، اجتماعی و رفتاری را تأیید می‌کند. بااین‌حال، مدل پیشنهادی

پژوهش حاضر با ارائهٔ چارچوبی تحلیلی و ساختاری، نقش شایستگی‌های کلیدی در ایجاد تحول سازمانی و توسعهٔ منابع انسانی را روشن‌تر می‌سازد. به‌ویژه شایستگی‌های تفکر راهبردی، تاب‌آوری و تفکر طراحی از اهمیت بالایی برخوردارند و توجه ویژه به آن‌ها می‌تواند موجب بهبود عملکرد سازمان‌ها در محیط‌های صنعتی پیشرفته گردد. این تحلیل ساختاری، مزیتی بر مطالعات پیشین مانند بوکارتایت و هوپر (۲۰۲۳) و مک‌فرسون و همکاران (۲۰۲۲) دارد، که به‌صورت صرفاً فهرستی شایستگی‌ها را ارائه داده‌اند و روابط علی میان آن‌ها بررسی نشده است.

یافته‌های پژوهش از منظر نظری و تجربی با بخش قابل توجهی از پیشینهٔ مطالعات منابع انسانی دیجیتال هم‌سو است. پیشینه نشان می‌دهد که سازمان‌های حرکت‌کننده به‌سوی صنعت ۴٫۰، از مدیران منابع انسانی انتظار دارند که در نقش‌هایی فراتر از مدیریت کارکنان ظاهر شوند و توانایی داده‌محوری، چابکی سازمانی، سواد دیجیتال و شایستگی‌های بین‌فردی را هم‌زمان داشته باشند. هم‌راستایی این نتایج با مطالعات پیشین نشان می دهد که صنعت فولاد نیز، علی‌رغم ماهیت سنتی‌تر، به‌ناچار در همان مسیر تحول صنایع پیشرو حرکت می‌کند و نیازمند مدیرانی است که با «نیروی کار چندنسلی»، «تعامل انسان و ماشین» و «پیچیدگی داده‌های هوشمند» مواجه‌اند. همچنین این پژوهش با ارائهٔ چارچوب ساختاری و سناریویی، نقش شایستگی‌های کلیدی در ایجاد تحول سازمانی و توسعهٔ منابع انسانی را به‌طور دقیق‌تر و کاربردی‌تر روشن می‌سازد. شایستگی‌های تفکر راهبردی، تاب‌آوری و تفکر طراحی به‌عنوان محورهای اصلی برای توسعهٔ مدیران منابع انسانی در صنعت نسل چهارم شناسایی شدند و نیازمند توجه ویژهٔ سازمان‌ها هستند.

از منظر کاربردی، مدل ارائه‌شده می‌تواند مبنای طراحی نظام‌های مدیریت منابع انسانی همچون جذب و گزینش مدیران، ارزیابی عملکرد، توسعهٔ شغلی، آموزش‌های آینده‌پژوهانه باشد. نتایج نشان می‌دهد که اولویت اول برنامه‌های توسعهٔ مدیران در صنعت فولاد آینده، باید تقویت شایستگی‌های راهبردی و شناختی و سپس مهارت‌های فناورانه و در مرحلهٔ آخر شایستگی‌های اداری و تعاملی باشد. این مسیر توسعه به‌جای تلاش‌های پراکنده، یک نقشهٔ راه مبتنی بر شواهد فراهم می‌کند.

درنهایت، این مدل تأکید می‌کند که گذار به منابع انسانی ۴٫۰ صرفاً با خرید فناوری، استقرار سامانه‌ها یا دیجیتالی‌کردن فرآیندها محقق نمی‌شود؛ بلکه تحول در شایستگی مدیران منابع انسانی شرط اول و غیرقابل‌جایگزین این مسیر است. بنابراین آینده صنعت فولاد، متعلق به سازمان‌هایی خواهد بود که توسعه شایستگی مدیران منابع انسانی را هم‌راستا با تحول دیجیتال دنبال کنند. پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آینده، نقش فرهنگ سازمانی، سبک رهبری دیجیتال و ساختار چابک نیز به مدل اضافه شود تا قابلیت تعمیم آن به سایر صنایع ارتقا یابد.

نتایج این تحقیق مربوط به صنایع فولاد کاشان بوده و تعمیم آن به سایر شرکت‌های فولاد در ایران می‌بایست با احتیاط صورت گیرد. با وجود این، نتایج این پژوهش می‌تواند سه گروه اصلی ذی‌نفعان را مورد خطاب قرار دهد: سازمان‌های فولادی، واحدهای منابع انسانی و سیاست‌گذاران صنعتی. نخست، به مدیران سازمان‌های فولادی پیشنهاد می شود که توسعهٔ شایستگی‌های منابع انسانی را به‌عنوان یک برنامهٔ تحول سازمانی و نه‌صرفاً یک پروژهٔ آموزشی کوتاه‌مدت دنبال کنند. طراحی نقشهٔ توسعهٔ شایستگی مدیران منابع انسانی نسل چهار می‌تواند مسیر حرکت سازمان را در گذار به صنعت ۴٫۰ تسهیل نماید. دوم، واحدهای منابع انسانی لازم است با استفاده از شایستگی‌های شناسایی‌شده، نسبت به بازطراحی فرآیندهای کلیدی خود شامل جذب و استخدام داده‌محور، مدیریت عملکرد هوشمند، جانشین‌پروری دیجیتال و آموزش مبتنی بر شایستگی اقدام کنند. درنهایت، به سیاست‌گذاران و نهادهای بالادستی توصیه می‌شود که زیرساخت‌های توسعهٔ منابع انسانی دیجیتال در صنایع مادر ازجمله فولاد را از طریق مشوق‌های

تحول دیجیتال، توسعهٔ پلتفرم‌های تحلیلی و تدوین چارچوب‌های استاندارد شایستگی در سطح صنعت حمایت و تسهیل کنند.

**تشکر و قدردانی**

از تمامی متخصصین، خبرگان صنعت فولاد کاشان شامل فولاد امیرکبیر، فولاد مهرکیان کاشان، فولاد کویر و هامون‌نایزه که در تدوین و جمع‌آوری دقیق و علمی داده‌های این مقاله یاری کردند، تشکر و قدردانی می‌شود.

**سهم نویسندگان**

این پژوهش مستخرج از پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد در رشتهٔ مدیریت کسب‌وکار در دانشگاه کاشان می باشد که ترتیب اسامی شامل دانشجو، استاد راهنما و استاد مشاور است.

**تضاد منافع**

هیچ تضاد منافعی وجود ندارد.

# منابع

Abedini, H., Rahnavard, F. and Ghahremani Gelozan, A. A. (2022). Designing the Professional Competencies Model of Knowledge Workers in the Public Sector Knowledge-Based Organizations. *Journal of Human Resource Management*, *11*(4), 1-24. https://doi.org/10.22034/jhrs.2022.143761 . (In Persian)

Ada, N., Ilic, D., & Sagnak, M. (2021). A framework for new workforce skills in the era of industry 4.0. International Journal of Mathematical, *Engineering and Management Sciences*, 6(3), 771.

Adamková, H. G. (2020). Industry 4.0 brings changes in human resources. In SHS Web of Conferences (Vol. 83, p. 01016). EDP Sciences. 1-7 https://doi.org/10.1051/shsconf/20208301016

Alabdulkareem, A., Frank, M. R., Sun, L., AlShebli, B., Hidalgo, C., & Rahwan, I. (2018). Unpacking the polarization of workplace skills. *Science advances*, 4(7), eaao6030. https://doi.org/10.1126/sciadv.aao6030

Arabiun, A., Hosseini, E. and Azad, M. (2024). Knowing the factors affecting the intensity of internationalization of technology-oriented companies in Iran. *Journal of Entrepreneurship Development*, *16*(4), 165-185. https://doi.org/10.22059/jed.2024.358958.654190 . (In Persian)

Bukartaite, R. and Hooper, D. (2023), Automation, artificial intelligence and future skills needs: an Irish perspective, *European Journal of Training and Development*, 47 (10). 163-185.

Bukartaite, R., & Hooper, D. (2023). Automation, AI, and Future Skills Needs: An Irish Perspective. *European Journal of Training and Development*, 47 (10): 163-185. https://doi.org/10.1108/EJTD-03-2023-0045

Cijan, A., Jenič, L., Lamovšek, A., & Stemberger, J. (2019). How digitalization changes the workplace. *Dynamic relationships management journal*, 8(1), 3-12.

Clark, H. H., & Brown, K. (2006). Context and common ground. *Concise Encyclopedia of Philosophy of Language and Linguistics*, 85-87.

Crane, B., & Hartwell, C. J. (2019). Global talent management: A life cycle view of the interaction between human and social capital. *Journal of World Business, 54(2), 82-92.*

Cutolo, D. & Kenney, M. (2021). Platform-dependent entrepreneurs: Power asymmetries, risks, and strategies in the platform economy. *Academy of management perspectives*, 35(4), 584-605.

De Ruyter, A., Brown, M., & Burgess, J. (2018). Gig work and the fourth industrial revolution. Journal of International Affairs, 72(1), 37-50.

Dehghan nayeri, M., Rajabzadeh Ghatari, A., Mostafaee Dolatabad, K., & Abdollahi, H. (2025). Design and Explain the Development Model of Knowledge Workers in the Forth Industrial Revolution. *Journal of Research in Human Resources Management*, *17*(1), 101-135. (In Persian)

Dhanpat, N., Buthelezi, Z. P., Joe, M. R., Maphela, T. V., & Shongwe, N. (2020). Industry 4.0: The role of human resource professionals. *SA Journal of Human Resource Management*, 18(1), 1-11.

Flores, E., Xu, X., & Lu, Y. (2020). Human Capital 4.0: a workforce competence typology for Industry 4.0. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 31(4), 687-703.

Franke, H., Plekhanov, D. & Netland, T. H. (2023). Digital transformation: A review and

research agenda. *European management journal*, 41(6), 821-844.

Gholipor, A., Nargesian, A. and Zakerinia, S. (2022). Designing an Integrated Framework for 34000 HR Processes Based on the AMO Approach. *Journal of Public Administration*, *14*(4), 531-553. https://doi.org/10.22059/jipa.2021.331113.3035 . (In Persian)

Hecklau, F., Galeitzke, M., Flachs, S., & Kohl, H. (2016). Holistic approach for human resource management in Industry 4.0. *Procedia cirp*, 54, 1-6.

Hecklau, F., Orth, R., Kidschun, F., & Kohl, H. (2017, December). Human resources management: Meta-study-analysis of future competences in Industry 4.0. *In Proceedings of the International Conference on Intellectual Capital, Knowledge Management & Organizational Learning* (pp. 163-174).

Hernandez-de-Menendez, M., Morales-Menendez, R., Escobar, C. A., & McGovern, M. (2020). Competencies for industry 4.0. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing*, 14(4), 1511-1524.

Hosseini, E., Jafari, S., & Khodaee, H. (2025). Designing a digital human resource management model: a systematic approach. *Journal of Research in Human Resources Management*, *17*(2), 115-141. (In Persian)

Jafarbeigi,S., Nouri,M. S. and moharramzadeh,M. (2022). Developing a conceptual model of international competence and diplomacy of the country sports managers. *Sport Management Studies*, *14*(75), 109-146. https://doi.org/10.22089/smrj.2022.11672.3528 . (In Persian)

Javadifard,F., Amirkabiri,A. and Dehgan,M. (2021). Desining and Explaning Competency Model of Tehran Municipal Managers. *Journal of Human Resource Management*, *11*(1), 102-126. https://doi.org/10.22034/jhrs.2021.130507. (In Persian)

Jerman, A., Bertoncelj, A., Dominici, G., Bach, M. P., & Trnavčević, A. (2020). Conceptual key competency model for smart factories in production processes. *Organizacija*, 53(1), 68-79.

Jerman, A., Pejić Bach, M., & Aleksić, A. (2020). Transformation towards smart factory system: Examining new job profiles and competencies. *Systems Research and Behavioral Science*, 37(2), 388-402.

Kazancoglu, Y., & Ozkan-Ozen, Y. D. (2018). Analyzing Workforce 4.0 in the Fourth Industrial Revolution and proposing a road map from operations management perspective with fuzzy DEMATEL. *Journal of enterprise information management*, 31(6), 891-907. https://doi.org/10.1108/JEIM-01-2017-0015

Kharub, M., Mondal, S., Singh, S., & Gupta, H. (2025). Evaluation of competency dimensions for employee performance assessment: evidence from micro, small, and medium enterprises. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 74(1), 107-138.

Kremer, K. (2022). HR practices in the context of the Internet of Things. *Strategic Management-International Journal of Strategic Management and Decision Support Systems in Strategic Management*, *27*(1). 34-42. https://www.smjournal.rs/index.php/home/article/view/177/138

Blumberg M, Levenson A (2025), "Critical edge: shaping the future of skills management for organizational success". *Strategic HR Review*, 24 (2),85–94, https:/doi.org/10.1108/SHR-09-2024-0075

Macpherson, W., Werner, A., & Mey, M. R. (2022). Industry 4.0: Emerging job categories and associated competencies in the automotive industry in South Africa. *SA Journal of Human Resource Management*, 20, 1916.

Madanchian, M., & Taherdoost, H. (2025). Barriers and Enablers of AI Adoption in Human Resource Management: A Critical Analysis of Organizational and Technological Factors. Information, 16*(1)*, *51*. *https://doi.org/10.3390/info16010051*

Maisiri, W., & Van Dyk, L. (2021). Industry 4.0 skills: A perspective of the South African manufacturing industry. *SA Journal of Human Resource Management*, 19, 1416.

Maleki, M., & hasanvand, S. (2021). Modeling the Required Human Resources Competencies in the Second Step of the Revolution. *Journal of Research on Management of Teaching in Marine Sciences*, *8*(2), 106-117. https://doi.org/10.22034/rmt.2021.39244 . (In Persian)

Mamman, A., Rees, C. J., Bakuwa, R., Branine, M., & Kamoche, K. (2019). Employee advocacy in Africa: The role of HR practitioners in Malawi. *Employee Relations*, 41(1), 2-15.

Mazurchenko, A., Zelenka, M., & Maršíková, K. (2022). Demand For Employees'digital Skills In The Context Of Banking 4.0. *E&M Ekonomie A Management*, 25(2), 41-58.

Mir Hosseini Mohammadi, E. S. and Azizlou, M. (2025). The Impact of Personal Development Strategies on Enhancing the Competence of Strategic Managers at the Mostazafan Foundation of Islamic Revolution. *Quartely Journal of Logistics & Human Resources Management*, 1404(75), 65-100. (In Persian)

Mollah, M. A.., Amin, M. B., Mia, M. J.., Shakil, R. M.., & Rahaman, M. A.. (2025). Digital Leadership and Organizational Performance in the Post COVID-19: Mediating Roles of Human Capital Development and Technological Innovation. *Journal of Risk Analysis and Crisis Response*, 15(1), 21. https://doi.org/10.54560/jracr.v15i1.569

Munsamy, M., & Telukdarie, A. (2019, December). Digital HRM model for process optimization by adoption of industry 4.0 technologies. *In 2019 IEEE international conference on industrial engineering and engineering management* (pp. 374-378). IEEE.

Narandžić, D., Spasojević, I., Lolić, T., Stefanović, D., & Ristić, S. (2021). Human Roles, Competencies and Skills in Industry 4.0: Systematic Literature Review. *In Central European Conference on Information and Intelligent Systems* (pp. 359-369). Faculty of Organization and Informatics Varazdin.

Nguyen, A. T. (2022). Industry 4.0 competencies: a model for the Vietnamese workforce. *Industrial and Commercial Training*, 54(2), 201-219.

Palos-Sánchez, P. R., Baena-Luna, P., Badicu, A., & Infante-Moro, J. C. (2022). Artificial intelligence and human resources management: A bibliometric analysis. *Applied Artificial Intelligence*, 36(1), 2145631.

Prifti, L., Knigge, M., Kienegger, H., & Krcmar, H. (2017). A competency model for Industrie 4.0 employees. *13th International Conference on Wirtschaftsinformatik, St. Gallen, S.* 46-60.

Radonjić, A., Duarte, H., & Pereira, N. (2024). Artificial intelligence and HRM: HR managers' perspective on decisiveness and challenges. *European Management Journal*, 42(1), 57-66.

Rahimi, F., bavarsad, B., & karamzadeh, M. (2023). Identification and prioritization of Internet of Things applications in human resource management. *Journal of Sustainable Human Resource Management*, *5*(9), 170-151. https://doi.org/10.22080/shrm.2023.4410. (In Persian)

Ratnam, D. S., & Devi, V. R. (2023). Addressing impediments to HR analytics adoption: guide to HRD professionals. *Human Resource Development International*, 27(1), 142– 151.

https://doi.org/10.1080/13678868.2023.2195986

Ratnasari, S. L., Sinaga, E. P., & Hadi, M. A. (2021). Pengaruh pelatihan, kompetensi, disiplin kerja, komitmen organisasional, dan stres kerja terhadap kinerja aparatur sipil negara. *Jurnal Trias Politika*, 5(2), 128-140.

Reck, F., & Fliaster, A. (2019). Four profiles of successful digital executives. *MIT Sloan Management Review*. 60 (3), 1-7

Rivera, C., Santana, M. & Lopez, A. (2025). Turnaround and human resource strategies during the covid crisis. *BRQ Business Research Quarterly*, 28(1), 37-58.

Saeedi, F., & Yousefi, S. (2024). Sustainability competencies of project managers in the management of construction industry projects. *Journal of Sustainable Human Resource Management*, *6*(10), 348-325. https://doi.org/10.22080/shrm.2024.4666. (In Persian)

*Shahiduzzaman, M. (2025).* Digital Maturity in Transforming Human Resource Management in the Post-COVID Era: A Thematic Analysis. *Administrative Sciences*, 15*(2), 51*. *https://doi.org/10.3390/admsci15020051*

Singh, R. K., Agrawal, S., & Modgil, S. (2022). Developing human capital 4.0 in emerging economies: an industry 4.0 perspective. *International Journal of Manpower*, 43(2), 286-309.

*Singh, R., Joshi, A.,* Dissanayake, *H., Iddagoda, A., Khan, S., Félix, M. J., & Santos, G. (2025). Integrating Industry 4.0, Circular Economy, and Green HRM: A Framework for Sustainable Transformation.* Sustainability, 17*(7), 3082. https://doi.org/10.3390/su17073082*

Sivathanu, B., & Pillai, R. (2018). Smart HR 4.0–how industry 4.0 is disrupting HR. *Human Resource Management International Digest*, 26(4), 7-11.

Soleimaninejad, A., Zarei Metin,H., Hejazi,S. R., Moghimi,S. M. and Yazdani,H. (2024). Re-Identification Entrepreneurial Personality Competencies through a Meta-Synthesis Approach. *Journal of Human Resource Management*, *14*(4), 1-32. https://doi.org/10.22034/jhrs.2024.471249.2277

Talaei, G. (2025). Congruence Analysis of Competency-Based Human Resource Individual Development Models: A Multi-Case Study of Iran Khodro Industrial Group. *Journal of Research in Human Resources Management*, *17*(2), 143-183.

Treviño-Elizondo, B. L., & García-Reyes, H. (2023). An employee competency development maturity model for Industry 4.0 adoption. *Sustainability*, 15(14), 11371.

Vrontis, D., Christofi, M., Pereira, V., Tarba, S., Makrides, A., & Trichina, E. (2022). Artificial intelligence, robotics, advanced technologies and human resource management: a systematic review. *The International Journal of Human Resource Management*, 33(6), 1237-1266.

Wahab, S. N., Rajendran, S. D., & Yeap, S. P. (2021). Upskilling and reskilling requirement in logistics and supply chain industry for the fourth industrial revolution. *LogForum*, 17(3), 399-410

Walker, *D. O. H., & Larson, M. (2024).* Leveraging Generative Artificial Intelligence (AI) for Human Resource Management: The AI Job Description Assignment. *Journal of Management Education, 49(1), 113-141*. https://doi.org/10.1177/10525629241294075