








Root Cause Analysis of Skilled IT Workforce Shortage at the University of Tehran

Hamid Baghian Zarchi¹ , Hamid Reza Yazdani² , Hasan Zerei Matin³ , Amin Hakim⁴ ,
Fatemeh Javanbakht-Sheikhahmad 

Abstract

Article Type:
Research-based

Background & Purpose: Specialized human resource planning in digital technologies, due to their rapid evolution, has become a critical organizational challenge. This study aimed to identify the root causes of human resource planning challenges within the Digital Technologies Department of the University of Tehran, the university's core digital service provider.

Methodology: This qualitative study employed semi-structured interviews with 18 managers and specialists (selected via snowball sampling until theoretical saturation). The collected data were analyzed using qualitative content analysis and Root Cause Analysis (RCA).

Findings: Data analysis identified four primary root causes, ranked by their impact: 1. Inequity in compensation & benefits and labor market competition (25.25% of codes), leading to decreased motivation and retention; 2. Ambiguity in digital leadership and strategy (18.81%), causing operational instability and misalignment; 3. Deficiency in required expertise and skills training (15.6%), resulting in slow and difficult technology updates; 4. Organizational process and structural issues (15.35%), constraining recruitment and promotion. Collectively, these issues have led to diminished employee morale, increased turnover of specialists, and weakened organizational innovation and transformation capacity.

Conclusion: The findings underscore the necessity for a fundamental revision of the compensation system, the formulation of clear digital strategies, sustained investment in training, and the restructuring of organizational processes to retain skilled personnel and accelerate digital transformation in the University of Tehran and similar institutions.

Keywords: Human Resource Planning, Digital Technologies, Root Cause Analysis (RCA), Qualitative Content Analysis, University of Tehran.

Corresponding Author:
Hamid Reza Yazdani

© Authors

Received:
April 01, 2025

Revised:
May 05, 2025

Accepted:
May 26, 2025

Published online:
September 10, 2025

Citation: Baghian Zarchi, Hamid; Yazdani, Hamid Reza; Zerei Matin, Hasan; Hakim, Amin & Javanbakht-Sheikhahmad, Fatemeh (2025). Root Cause Analysis of Skilled IT Workforce Shortage at the University of Tehran. *Human Capital Assessment and Development*, 2(2), 3-۲۵.

1. PhD Candidate, Department of Management, Faculty of Public Administration and Organizational Sciences, College of Management, Tehran University, Tehran, Iran. E-mail: baghian@ut.ac.ir
2. Associate Prof., Department of Leadership and Human Capital, Faculty of Public Administration and Organizational Sciences, College of Management, Tehran University, Tehran, Iran. E-mail: hryzdani@ut.ac.ir
3. Prof., Department of Management, College of Farabi, University of Tehran, Qom, Iran. E-mail: matin@ut.ac.ir
4. Assistant Prof., Department of Management, University of Farhangian, Tehran, Iran. E-mail: hakim@ut.ac.ir
5. Postdoctoral Researcher and Lecture, Department of Management and Entrepreneurship, Faculty of Economics and Accounting, Razi University, Kermanshah, Iran. E-mail: javanbakhtfatemeh4@gmail.com

Published by Shahid Sattari Aeronautical University, Faculty of Management

Human Capital Assessment and Development, 2025, Summer, Vol, 2, No, 2, PP. 3-25

ISSN: 96440

<https://www.jhcad.ir>



Human Capital Assessment and Development is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License



ریشه‌یابی کمبود نیروی انسانی متخصص فناوری اطلاعات در دانشگاه تهران

حمید باقیان زارچی^۱، حمیدرضا یزدانی^۲، حسن زارعی متین^۳، امین حکیم^۴، فاطمه جوانبخت شیخ احمد^۵

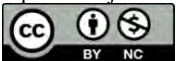
نوع مقاله: پژوهشی	چکیده
<p>نویسنده مسئول: حمیدرضا یزدانی</p> <p>© نویسندگان</p> <p>دریافت: ۱۴۰۴/۰۱/۱۲</p> <p>بازنگری: ۱۴۰۴/۰۲/۱۵</p> <p>پذیرش: ۱۴۰۴/۰۳/۰۵</p> <p>انتشار: ۱۴۰۴/۰۶/۱۹</p>	<p>زمینه و هدف: برنامه‌ریزی نیروی انسانی متخصص در حوزه فناوری‌های دیجیتال، به دلیل تحولات سریع این فناوری‌ها، به چالشی حیاتی برای سازمان‌ها تبدیل شده است. این پژوهش با هدف ریشه‌یابی چالش‌های برنامه‌ریزی نیروی انسانی در معاونت فناوری‌های دیجیتال دانشگاه تهران، به‌عنوان محور خدمات دیجیتال دانشگاه، انجام شد.</p> <p>روش: این مطالعه کیفی با به‌کارگیری مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با ۱۸ مدیر و کارشناس (انتخاب شده به روش گلوله‌برفی تا رسیدن به اشباع نظری) انجام شد. داده‌ها با استفاده از تحلیل محتوای کیفی و تحلیل ریشه‌های عوامل (RCA) تجزیه و تحلیل شدند.</p> <p>یافته‌ها: بر اساس تحلیل داده‌ها، چهار عامل ریشه‌ای اصلی شناسایی شد. این عوامل به ترتیب تأثیر عبارت‌اند از: ۱. نابرابری در حقوق و مزایا و رقابت با بازار کار (۲۵/۲۵ درصد کدها)؛ ۲. ابهام در رهبری و راهبردهای دیجیتال (۸۱/۱۸ درصد)؛ ۳. کمبود تخصص‌های لازم و آموزش مهارتی (۱۵/۶ درصد)؛ ۴. مشکلات فرایندی و ساختار سازمانی (۳۵/۱۵ درصد) بودند. این عوامل به‌طور کلی به کاهش انگیزه و ماندگاری نیرو، ناپایداری عملیاتی، کندی در به‌روزرسانی فناوری و محدودیت در جذب و ارتقا منجر شده‌اند و در نهایت پیامدهایی چون کاهش روحیه کارکنان، افزایش ترک خدمت متخصصان و تضعیف ظرفیت نوآوری سازمانی را در پی داشته‌اند.</p> <p>نتیجه‌گیری: یافته‌ها بر لزوم بازنگری اساسی در نظام جبران خدمت، تدوین راهبرد دیجیتال شفاف، سرمایه‌گذاری مستمر در آموزش و اصلاح ساختارهای سازمانی برای حفظ نیروی متخصص و تسریع تحول دیجیتال در دانشگاه‌ها و سازمان‌های مشابه تأکید می‌کند.</p> <p>کلیدواژه‌ها: برنامه‌ریزی نیروی انسانی، فناوری‌های دیجیتال، تحلیل ریشه‌ای (RCA)، تحلیل محتوای کیفی</p>

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

استناد: باقیان زارچی، حمید؛ یزدانی، حمیدرضا؛ زارعی متین، حسن؛ حکیم، امین و جوانبخت شیخ احمد، فاطمه (۱۴۰۴). ریشه‌یابی کمبود نیروی انسانی متخصص فناوری اطلاعات در دانشگاه تهران. *ارزیابی و رشد سرمایه‌های انسانی*، ۲(۲)، ۳-۲۵.

- دانشجوی دکتری، گروه مدیریت، دانشکده دانشکده مدیریت دولتی و علوم سازمانی، دانشکده‌گان مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران. رایانامه: baghian@ut.ac.ir
- دانشیار، گروه رهبری و سرمایه انسانی، دانشکده مدیریت دولتی و علوم سازمانی، دانشکده‌گان مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران. رایانامه: hryazdani@ut.ac.ir
- استاد، گروه مدیریت دولتی، دانشکده‌گان فارابی، دانشگاه تهران، قم، ایران. رایانامه: matin@ut.ac.ir
- استادیار، گروه مدیریت، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران. رایانامه: hakim@ut.ac.ir
- پژوهشگر پسادکتری و مربی، گروه مدیریت و کارآفرینی، دانشکده اقتصاد و حسابداری، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران. رایانامه: javanbakhtfatemeh4@gmail.com

<https://www.jhcad.ir>



This Journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

ناشر: دانشکده مدیریت، دانشگاه علوم و فنون هوایی شهید ستاری

ارزیابی و رشد سرمایه‌های انسانی، ۱۴۰۴، تابستان، دوره ۲، شماره ۲، ص. ۳-۲۵

شاپا: ۹۶۴۴۰

مقدمه

امروزه، جهان با دگرگونی‌های وسیعی در حوزه فناوری‌های دیجیتال مواجه است که تمامی عرصه‌های زندگی انسان از جمله اقتصاد، صنعت، آموزش و فرهنگ را متأثر ساخته است (شواب، ۲۰۱۶). تحول دیجیتال در بخش آموزش عالی، مفهومی فراتر از بهره‌برداری صرف از فناوری است و به بازنگری در ساختارها، فرایندها، فرهنگ سازمانی و به‌ویژه، نگرش مدیریتی به برنامه‌ریزی و توسعه نیروی انسانی نیاز دارد (زیمنس و گاسویچ، ۲۰۱۲؛ باپوریکار، ۲۰۲۱). نیروی انسانی متخصص در حوزه فناوری اطلاعات، به‌ویژه در سازمان‌های آموزشی و پژوهشی مانند دانشگاه‌ها، در پشتیبانی، توسعه و استمرار خدمات فناوری محور نقشی حیاتی دارد. دانشگاه تهران که به‌عنوان بزرگ‌ترین و معتبرترین دانشگاه کشور شناخته می‌شود، از سال ۱۴۰۰ معاونت فناوری‌های دیجیتال خود را تأسیس کرده است که بنیان آن به سال ۱۳۴۵ برمی‌گردد. معاونتی که متولی تأمین و پشتیبانی تمامی خدمات فناورانه دانشگاه است و در تضمین کیفیت عملکرد بخش‌های آموزشی، پژوهشی، اداری و مالی نقشی کلیدی ایفا می‌کند. این معاونت با ارائه گستره وسیعی از خدمات، شامل زیرساخت، امنیت و شبکه، سامانه‌ها و نرم‌افزار، میز خدمت و مرکز آموزش‌های الکترونیکی و همچنین، مدیریت دانش، به نیروی انسانی متخصص و توانمند نیاز دارد تا بتواند پاسخ‌گوی پیچیدگی‌های فنی و مدیریتی حوزه فناوری باشد.

تغییرات سریع فناوری، مهارت‌های به‌روز را می‌طلبد و بازار کار رقابتی، در جذب استعدادها به سازمان‌ها، به‌ویژه نهادهای دولتی فشار وارد می‌کند (استون و دریک، ۲۰۱۵؛ داونپورت و میلر، ۲۰۲۰؛ دسلر، ۲۰۲۰). به همین جهت، مدیریت منابع انسانی در این حوزه، به جذب مستمر نیروهای متخصص با مهارت‌های پیشرفته و همچنین حفظ آنان در فضای رقابتی نیازمند است (کاسیو و مونته‌آلگره، ۲۰۱۶). با وجود اهمیت موضوع، شواهد میدانی، گزارش‌ها و تحقیقات اولیه، نشان می‌دهد که در بخش برنامه‌ریزی و مدیریت نیروی انسانی متخصص فناوری اطلاعات در دانشگاه تهران، مشکلات و چالش‌های زیادی وجود دارد. این چالش‌ها شامل کمبود نیروی متخصص، خروج نیروهای با تجربه، دشواری در جذب و حفظ استعدادها و همچنین، ناهماهنگی میان عرضه و تقاضای مهارت‌های تخصصی است. این مسئله، علاوه بر اینکه باعث اختلال در ارائه خدمات فناورانه جاری می‌شود، تهدیدی برای توسعه پایدار و تحول دیجیتال در دانشگاه محسوب می‌شود. با وجود این، مطالعات جامع و دقیقی که به شناسایی و تحلیل عمیق ریشه‌ای این مشکلات در حوزه برنامه‌ریزی نیروی انسانی فناوری اطلاعات در دانشگاه‌های ایران و به‌طور خاص دانشگاه تهران پرداخته باشد، تاکنون انجام نشده است؛ به عبارت دیگر، خلأ دانشی مهمی در این زمینه وجود دارد که این پژوهش در پی پر کردن آن است (بونداروک و بروستر، ۲۰۱۶).

در برنامه‌ریزی نیروی انسانی حوزه فناوری، پیچیدگی تعاملات میان عوامل انسانی، ساختار سازمانی و فناوری‌های

۱ Schwab

۲ Siemens & Gasevic

۳ Baporikar

۴ Stone & Deadrick

۵ Davenport & Miller

۶ Dessler

۷ Cascio & Montealegre

۸ Bondarouk & Brewster

نوین، نیازمند رویکردهای تحلیلی پیچیده‌تری نسبت به مدل‌های سنتی و صرفاً کمی است. روش‌های سنتی‌ای که بر داده‌های تجربی سطحی و شاخص‌های کمی تکیه دارند، قادر نیستند دلایل بنیادین و ترکیبی مشکلات پیش رو را تحلیل کنند و اغلب به اصلاحات کوتاه‌مدت و ناکارآمد منجر می‌شوند. به همین خاطر، استفاده از روش تحلیل ریشه‌ای (RCA)^۱ به‌عنوان روشی کیفی و نظام‌مند برای شناسایی دلایل اصلی مشکلات و پدیدآمدن موانع در برنامه‌ریزی نیروی انسانی در حوزه فناوری، روشی مناسب و کاربردی است (کاسیو و آگوینیس، ۲۰۲۴؛ ویلسون، ۲۰۱۹). این روش با جست‌وجو در روابط علت‌ومعلولی بین عوامل انسانی، ساختاری و فناوری، امکان شفاف‌سازی پیچیدگی‌ها و ارائه راه‌کارهای اثربخش را فراهم می‌کند تا از وقوع مجدد مشکلات جلوگیری کند (اندرسون و فاگرهاگ، ۲۰۱۶؛ ویلسون، ۲۰۱۹). این روش به‌جای پرداختن به پیامدها و آثار سطحی مشکلات، با نفوذ به عمق موضوع، منشأ اصلی آن‌ها را مشخص می‌کند؛ به‌طور نمونه، کمبود بودجه ممکن است به‌عنوان یک مشکل ظاهری مطرح باشد؛ اما تحلیل ریشه‌ای نشان خواهد داد که این کمبود، از عدم تدوین استراتژی روشن یا ناتوانی در توجیه سرمایه‌گذاری در سطوح بالای مدیریتی نشأت گرفته است.

پژوهش حاضر با رویکرد تحلیل ریشه‌ای، به بررسی علل اصلی و بنیادین چالش‌های برنامه‌ریزی نیروی انسانی متخصص فناوری اطلاعات در معاونت فناوری‌های دیجیتال دانشگاه تهران می‌پردازد. این مطالعه با تأکید بر روش کیفی و استفاده از مصاحبه‌های نیمه‌ساختار یافته با مدیران و کارشناسان حوزه فناوری و منابع انسانی، در پی پاسخ‌گویی به این پرسش کلیدی است که «عوامل ریشه‌ای کمبود نیروی متخصص در حوزه فناوری دیجیتال دانشگاه تهران چیست و این عوامل چه تأثیری بر کیفیت و استمرار خدمات دیجیتال در دانشگاه دارند؟». نتایج این تحقیق می‌تواند باعث تقویت دانش مدیریتی و ارتقای سیاست‌های برنامه‌ریزی استراتژیک منابع انسانی در دانشگاه‌های کشور شود (آوولیو و باس، ۲۰۰۴؛ بکر و هوسلید، ۲۰۰۶؛ اسمیت و براون، ۲۰۲۰).

با توجه به خلأ موجود در ادبیات علمی مرتبط با تحلیل ریشه‌ای عوامل مؤثر بر برنامه‌ریزی نیروی انسانی در محیط‌های دانشگاهی ایران، این پژوهش سعی دارد تا ضمن شناسایی دقیق خلأهای دانشی، نیازهای آتی دانشگاه تهران را در حوزه فناوری اطلاعات شفاف کند و با ارائه راه‌کارهای عملی و مبتنی بر یافته‌های کیفی، به بهبود وضعیت موجود کمک کند. در نتیجه، نه تنها این مطالعه درصدد پاسخ‌گویی به چالش‌های عملی است، بلکه به توسعه نظری در زمینه برنامه‌ریزی نیروی انسانی و فناوری دیجیتال در دانشگاه نیز می‌پردازد.

پیشینه پژوهش

با گسترش سریع فناوری‌های دیجیتال، سازمان‌ها با دشواری‌های چشمگیری در زمینه مدیریت و برنامه‌ریزی نیروی انسانی مواجه شده‌اند. فناوری‌هایی نظیر هوش مصنوعی، اینترنت اشیا و کلان داده‌ها، به نیروی کاری با مهارت‌های پیشرفته و به‌روزرسانی مداوم دانش نیاز دارند. در این راستا، سازمان‌ها ناچارند توانمندی‌های خود را در زمینه جذب، آموزش و حفظ

^۱ Root Cause Analysis

^۲ Cascio & Aguinis

^۳ Wilson

^۴ Anderson & Fagerhaug

^۵ Avolio & Bass

^۶ Becker & Huselid

^۷ Smith & Brown

نیروهای متخصص تقویت کنند تا بتوانند موقعیت رقابتی خود را حفظ کنند (بونداروک و بروستر، ۲۰۱۶). از همین رو، برنامه‌ریزی نیروی انسانی در حوزه فناوری دیجیتال، به یکی از اولویت‌های با اهمیت در سطح استراتژیک سازمان‌ها بدل شده است (نوانک، ۲۰۲۵). یافته‌های پژوهش‌های کاسیو و آگوینیس (۲۰۲۴) و پی‌دبلیوسی^۲ (۲۰۲۳) حاکی از آن است که کمبود مهارت‌های تخصصی دیجیتال، رقابت فزاینده برای جلب استعدادها و همچنین، تعداد چشمگیر خروج نیروهای کارآمد از سازمان، از موانع اصلی موفقیت در مدیریت منابع انسانی دیجیتال به‌شمار می‌آیند.

مطالعات کیفی موردی با تحلیل‌های عمیق و دقیق، ابزارهای مؤثری جهت سیاست‌گذاری و مدیریت ارائه می‌کنند؛ در حالی که تحقیقات کمی، بیشتر بر داده‌های عددی متمرکزند و اغلب نمی‌توانند ساختارهای پیچیده مدیریتی را به‌طور جامع پوشش دهند یا راهنمایی‌های کارآمدی ارائه کنند (موسترت^۳، ۲۰۱۸). تحقیقات متعددی به کاربرد مطالعه کیفی در برنامه‌ریزی نیروی انسانی در حوزه فناوری پرداخته‌اند (کرسول و کرسول^۴، ۲۰۱۸؛ بین^۵، ۲۰۱۸). در جدول ۱، پیشینه برخی از تحقیقات داخلی و خارجی درج شده است.

جدول ۱. پیشینه تحقیق

نویسندگان / سال	اهداف کلیدی	روش‌شناسی	یافته‌های اصلی
نیکنام، علیپور درویشی، محمدی مقدم و صالحی صدقیانی (۱۴۰۰)	طراحی و تبیین مدل تعلق خاطر پایدار کارکنان نسل جدید (مطالعه کسب‌وکارهای ICT)	کیفی، نظریه داده‌بنیاد	تعامل مؤثر مدیر- کارمند، اقدامات متمرکز واحد منابع انسانی و فرهنگ سازمانی هم‌سو با ارزش‌های نسل جدید از عوامل اصلی شکل‌گیری تعلق خاطر پایدار هستند.
سفرلو، وظیفه، قاسمی و کشته‌گر (۱۴۰۳)	چارچوب انگیزشی نگهداشت نیروی انسانی متخصص	کیفی، فراترکیب	دسته‌بندی چهار انگیزش اصلی برای برنامه‌ریزی نگهداشت نیروی متخصص: بسترسازهای اولیه و ثانویه، کارکردهای مدیریت منابع انسانی، پیامدهای فردی، سازمانی و فراسازمانی
اسکینر و کارترایت ^۱ (۱۹۹۸)	بررسی نقش آموزش عالی در رفع کمبود نیروی فناوری اطلاعات و تحلیل موانع ساختاری	مرور ادبیات و تحلیل سیاستی	دانشگاه‌ها به دلیل محدودیت بودجه و رقابت با بخش خصوصی، قادر نیستند متخصصان را جذب کنند و نگه دارند؛ در این زمینه به سیاست‌های حمایتی ملی نیاز است.
پترسن، ساتوس، وتزل، اسمیت و ویت ^۲ (۲۰۲۰)	تدوین چارچوب ملی مهارت‌های امنیت سایبری	طراحی سیاست و استاندارد ملی	چارچوب مهارت‌ها به استانداردسازی آموزش و مسیر شغلی متخصصان کمک می‌کند.
فورنل ^۳ (۲۰۲۱)	تحلیل کمبود نیروی کار در امنیت سایبری و الزامات مهارتی	مرور نظام‌مند پژوهش‌ها و گزارش‌های صنعتی	کمبود مهارت سایبری جهانی است؛ برنامه‌های دانشگاهی باید با نیازهای صنعت هم‌سو شوند.

^۱Navanak

^۲PwC

^۳Mostert

^۴Cresswell & Cresswell

^۵Yin

^۶Skinner & Cartwright

^۷Petersen, Santos, Wetzel, Smith & Witte

^۸Furnell

نویسندگان / سال	اهداف کلیدی	روش‌شناسی	یافته‌های اصلی
گزارش سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (۲۰۲۱)	بهترین رویه‌ها و تجربه‌های برنامه‌ریزی نیروی کار در کشورهای سازمان همکاری و توسعه اقتصادی	مرور ادبیات	اهمیت تلفیق داده‌های کمی و کیفی برای برنامه‌ریزی نیروی کار به‌منظور پیش‌بینی نیازهای آینده.
دانیل، مولارکی و آگراوال ^۱ (۲۰۲۳)	توسعه مدل RQ Labs برای آموزش مهارت‌های امنیت سایبری از طریق همکاری دانشگاه و صنعت	مطالعه موردی و طراحی چارچوب	مدل RQ Labs موجب افزایش مهارت‌های عملی و آمادگی شغلی می‌شود.
ریکالا، براون، ژروینن، استاره و هامالاینن ^۲ (۲۰۲۴)	شناسایی و سنجش شکاف مهارت‌ها در عصر صنعت	مرور ادبیات و تحلیل چارچوب‌های مهارتی	شکاف‌های مهارتی پیچیده و چندبعدی است. همکاری دانشگاه و صنعت ضروری است.

در این مطالعه، برنامه‌ریزی نیروی انسانی در معاونت فناوری‌های دیجیتال دانشگاه تهران با استفاده از رویکرد تحلیل ریشه‌ای بررسی شده است. روش تحلیل ریشه‌ای که رویکردی کیفی و نظام‌مند محسوب می‌شود، به‌منظور شناسایی عوامل ریشه‌ای مسائل مرتبط با مدیریت منابع انسانی، کاربرد وسیعی دارد (اندرسون و فاگرهاگ، ۲۰۱۶؛ ویلسون، ۲۰۱۹). این روش به شناسایی علل مؤثر در عدم توازن میان عرضه و تقاضای نیروی متخصص کمک می‌کند و بهبود استراتژی‌های مدیریتی در جهت برقراری تعادل میان نیازهای سازمان و قابلیت‌های نیروی انسانی را تسهیل می‌کند. به‌طور کلی، هدف از تحلیل ریشه‌ای، یافتن راه‌حل‌های اثربخشی است که از تکرار مشکلات مشابه جلوگیری کند (ویلسون، ۲۰۱۹)؛ پژوهش‌های متعددی نشان داده‌اند که استفاده از RCA در شناسایی علل ناکارآمدی‌های جذب، آموزش، حفظ نیروی انسانی و نیز رضایت شغلی کارکنان در سازمان‌های فناوری‌محور بسیار مؤثر بوده است (پیلچ لوب و همکاران، ۲۰۱۸)؛ اما به کاربرد مستقیم آن در بررسی سیستم‌های برنامه‌ریزی نیروی انسانی در حوزه فناوری‌های دیجیتال دانشگاهی و به‌ویژه با تمرکز بر بررسی علل اختلاف بین عرضه و تقاضا، کمتر توجه شده است. همچنین، مطالعات انجام شده در دانشگاه‌های مختلف جهان، حاکی از آن است که عدم تطابق میان عرضه و تقاضای نیروی متخصص، اغلب از ضعف در پیش‌بینی نیازهای آتی و کمبود سرمایه‌گذاری در آموزش و توسعه مهارت‌ها نشئت می‌گیرد (گوپتا و شارما، ۲۰۲۳). به همین دلیل، پژوهش حاضر به کمک تحلیل ریشه‌ای، عواملی را که بر عدم تعادل عرضه و تقاضا و اجزای اصلی مدیریت منابع انسانی تأثیر می‌گذارند، شناسایی می‌کند و تصویری جامع از سیستم انسان - فناوری در معاونت فناوری‌های دیجیتال دانشگاه تهران ارائه می‌دهد.

روش‌شناسی پژوهش

برای طراحی و اجرای این پژوهش، از مدل پیاز پژوهش (ساندرز، لویز و تورهیل، ۲۰۱۹) به‌عنوان چارچوب کلی فرایند تحقیق استفاده شده است.

^۱Daniel, Mullarkey & Agrawal

^۲Rikala, Braun, Järvinen, Stahre & Hämmäläinen

^۳Piltch-Loeb et al

^۴Gupta & Sharma

^۵Saunders, Lewis & Thornhill

این مطالعه از فلسفه اثبات‌گرایی^۱ فاصله گرفته و رویکردی پسااثبات‌گرایی^۲ و تفسیری اتخاذ کرده است تا با بهره‌گیری از داده‌های کیفی و تحلیل عمیق، بتواند واقعیت چندوجهی و پیچیده مسئله کمبود نیروی انسانی متخصص فناوری اطلاعات را بهتر تحلیل کند.

رویکرد پژوهش، کیفی و تحلیل ریشه‌ای بر مبنای مطالعات کیفی و مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با مدیران و کارشناسان، مبنای گردآوری و تحلیل داده‌ها قرار گرفته است و استراتژی مبتنی بر مطالعه موردی^۳ با تمرکز بر معاونت فناوری‌های دیجیتال دانشگاه تهران به‌عنوان نمونه منتخب اتخاذ شده است. گردآوری داده‌ها، از طریق مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته و تحلیل داده‌ها با استفاده از تکنیک تحلیل محتوای کیفی انجام شده است. همچنین، برای شناسایی علل ریشه‌ای مشکلات، از تحلیل ریشه‌ای با روش پنج چرا^۴ استفاده شده است.

وقوع مسائل پیچیده در بسیاری از فرایندهای مرتبط با انسان و سازمان، به شناسایی دقیق عوامل مستقیم و ریشه‌ای بروز آنهاست (سوارز بارازا و رودریگز پونس،^۵ ۲۰۱۹). در این پژوهش کیفی، با بهره‌گیری از رویکرد تحلیل ریشه‌ای عوامل مؤثر بر چالش‌های برنامه‌ریزی نیروی انسانی در معاونت فناوری‌های دیجیتال دانشگاه تهران شناسایی و تحلیل شده‌اند. این روش امکان می‌دهد تا پژوهشگر فراتر از علائم ظاهری مشکلات، به علل بنیادی و زیرساختی آنها دست یابد.

در جریان تحلیل، ابتدا عوامل مدیریتی و ساختاری که تأثیر مشهودی بر چالش‌های برنامه‌ریزی منابع انسانی داشتند، شناسایی و در سه سطح تفکیک شدند: نشانه‌ها، علل بلافصل و ریشه‌های اصلی. منظور از نشانه‌ها، جلوه‌ها و آثار آشکاری است که نخستین بار به چشم می‌خورد و نشانه‌ای از وجود مشکل محسوب می‌شود. علل بلافصل، تبلور همین نشانه‌ها هستند؛ اما نباید آنها را با ریشه‌های بنیادی اشتباه گرفت؛ زیرا پرداختن صرف به این لایه، می‌تواند موجب بازگشت مجدد مسئله شود. در نهایت، ریشه‌های اصلی به‌عنوان منشأهای عمیق و اساسی مشکل، شناسایی می‌شوند و تنها از طریق اصلاح آنها، می‌توان راه‌کاری پایدار و اثربخش برای حل چالش ارائه داد (روزنفیلد،^۶ ۲۰۱۴؛ سوارز بارازا و رودریگز پونس، ۲۰۱۹).

در این مطالعه، به‌منظور شناسایی مشکلات و موانع مرتبط با برنامه‌ریزی نیروی انسانی (عدم تعادل میان عرضه و تقاضای نیروی انسانی متخصص) در معاونت فناوری‌های دیجیتال دانشگاه تهران، از روش کیفی بهره گرفته شد و مصاحبه‌های نیمه‌ساختار یافته به‌عنوان ابزار جمع‌آوری داده‌ها به کار رفت. این مصاحبه‌ها در زمستان ۱۴۰۳ صورت پذیرفت. داده‌های تحقیق از طریق مصاحبه نیمه‌ساختاریافته با ۱۸ نفر از مدیران و کارکنان رسمی، پیمانی و قراردادی معاونت فناوری‌های دیجیتال و معاونت برنامه‌ریزی و توسعه منابع دانشگاه تهران گردآوری شد. نمونه‌گیری به شکل هدفمند و با استفاده از تکنیک گلوله برفی انجام شد تا افراد با تجربه و آگاه در حوزه مورد مطالعه انتخاب شوند. موضوعات مطرح شده در مصاحبه‌ها عبارت بودند از:

چالش‌های مربوط به جذب؛

آموزش و نگهداشت نیروی انسانی؛

^۱ Positivism

^۲ Post-positivism

^۳ Interpretivism

^۴ Case Study

^۵ Whys

^۶ Suárez-Barraza & Rodríguez-Ponce

^۷ Rosenfeld

موانع مرتبط با حقوق، مزایا و شرایط کاری؛
مسائل مرتبط با رهبری و تدوین استراتژی؛
فرهنگ سازمانی و توجه به تخصص؛
محدودیت‌های مالی و تجهیزات؛
ساختار سازمانی و فرایندها؛
رفتار کارکنان.

تحلیل داده‌های کیفی حاصل از مصاحبه‌ها با استفاده از نرم‌افزار مکس کیودا انجام شد. ابتدا تحلیل محتوای کیفی از مصاحبه‌های انجام شده صورت گرفت. در نخستین مرحله از تحلیل محتوای کیفی، فرایند کدگذاری باز^۲ به‌منظور استخراج مشخصه‌ها و دسته‌بندی اولیه داده‌ها صورت گرفت. سپس در مرحله کدگذاری محوری^۳، روابط و پیوندهای میان مقوله‌ها و زیرمجموعه‌ها بررسی و سازمان‌دهی شد (هیسسه و شانون^۴، ۲۰۰۵). این روند به شناسایی ۴۰۴ کد در قالب ۸ دسته اصلی از چالش‌ها انجامید که بخش‌هایی از یافته‌ها در گزارش این تحقیق ارائه شده است.

برای تحلیل عمیق‌تر ارتباطات میان علل مستقیم و ریشه‌ای مشکلات، از نمودار ایشیکاوا استفاده شد. این نمودار، به نمودار استخوان ماهی نیز معروف است و یکی از ابزارهای بصری قوی در نمایش عوامل مؤثر به‌شمار می‌آید (سوارز بارازا و رودریگز پونس، ۲۰۱۹). طراحی نقشه‌های ذهنی مرتبط با این تحلیل نیز با نرم‌افزار Visio Drawing صورت گرفت. به‌منظور کشف علل ریشه‌ای به‌شکل تحلیلی و مؤثر، تکنیک «پنج چرا»^۵ به‌عنوان ابزاری کارآمد، به کار گرفته شد و در کنار آن، برای اولویت‌بندی عوامل، از روش تحلیل پارتو بهره‌برداری شد (ایشیکاوا^۶، ۱۹۸۵؛ آندرسون و فاگرهاگ، ۲۰۱۳). بدین ترتیب، در فرایند گروهی تحلیل ریشه‌ای، با پرسش‌های پی‌درپی و مقایسه‌ای، علت‌های سطح دوم و سوم به‌صورت تدریجی شناسایی و برای اصلاح مؤثر، بر اساس میزان اهمیت مرتب‌سازی شدند.

در مرحله نهایی، با استفاده از ماتریس GUT که متشکل از شاخص‌های شدت، فوریت و قابلیت تأثیرگذاری است، به هر یک از علل ریشه‌ای، امتیازی اختصاص داده شد تا درجه اهمیت و اولویت رفع آن‌ها تعیین شود (دسوزا^۷، ۲۰۱۰). سپس نمودار پارتو بر اساس این امتیازها ترسیم شد تا تصمیم‌گیرندگان بتوانند منابع و تمرکز خود را به‌سمت چالش‌های کلیدی و بحرانی معطوف کنند (روزنفیلد، ۲۰۱۴). به‌طور خلاصه، به‌کارگیری این روش‌ها در پژوهش حاضر که در شکل ۱ به آن اشاره شده است، امکان دستیابی به تحلیلی دقیق، جامع و ساختاریافته از دشواری‌های برنامه‌ریزی منابع انسانی در حوزه فناوری‌های دیجیتال دانشگاه تهران را فراهم ساخته است که ضمن عمق تبیینی، کاربرد عملی برای مدیران و سیاست‌گذاران به همراه دارد.

۱ MaxQDA

۲ Open Coding

۳ Axial Coding

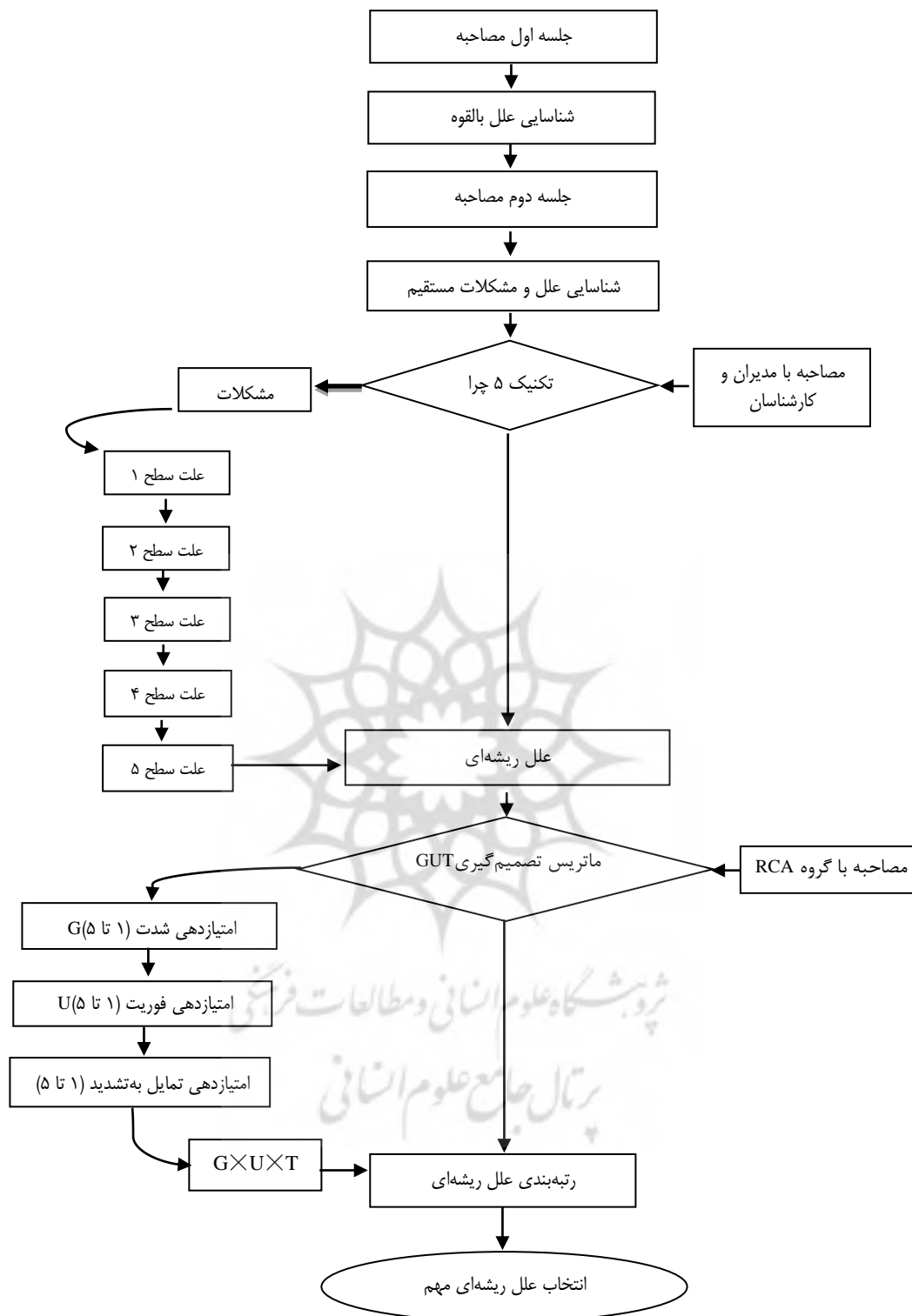
۴ Hsieh & Shannon

۵ 5 Whys

۶ Ishikawa

۷ Gravity-Urgency-Tendency

۸ De Souza



شکل ۱. فرایند روش تحلیل ریشه‌ای

(جوانبخت شیخ احمد و همکاران؛ ۲۰۲۵)

یافته‌های پژوهش

در مصاحبه با مدیران و کارکنان منتخب، مشکلات منابع انسانی ناشی از عدم تعادل بین تقاضا و عرضه نیروی انسانی در معاونت فناوری‌های دیجیتال دانشگاه، شناسایی شد. یعنی علل سطح اول مشخص شد. در گام بعدی، با تحلیل محتوای کیفی داده‌های جمع‌آوری شده از مصاحبه، ۳۰ کد اولیه در ۸ طبقه با نمایش فراوانی و درصد کدهای دریافت شده از مصاحبه‌شوندگان ارائه شد (جدول ۲).

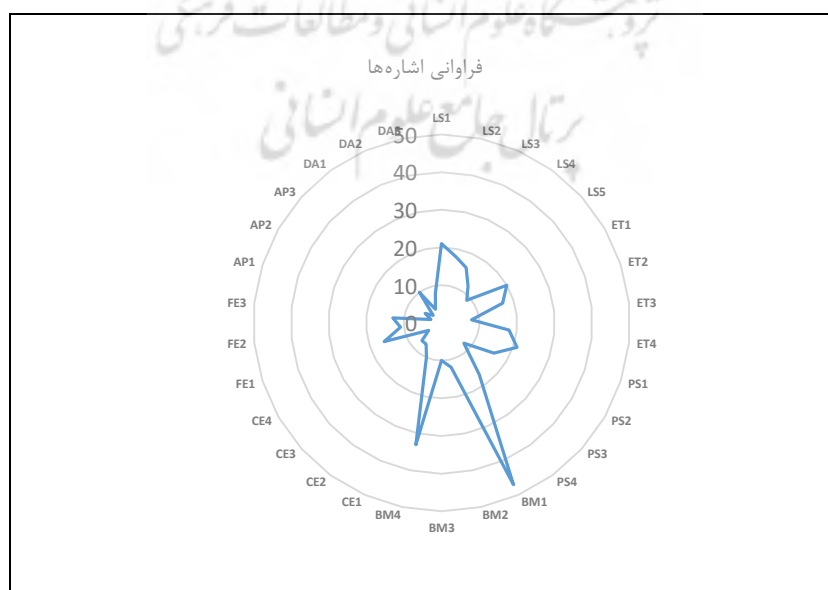
جدول ۲. فراوانی کدهای ارجاعی به مفاهیم علل مستقیم مسئله

درصد کد در دسته	فراوانی	شرح کد	کد	جمع	سهم از کل	دسته‌بندی اصلی
۲۷/۶۳	۲۱	فقدان رهبری استراتژیک و دید کلان دیجیتال	LS1	۷۶	%۱۸/۸۱	رهبری و استراتژی
۲۳/۶۹	۱۸	تخصیص منابع موردی و نبود اولویت‌بندی شفاف	LS2			
۲۱/۰۵	۱۶	مدیریت پراکنده و تغییر راهبرد با جابه‌جایی مدیران ارشد	LS3			
۱۵/۷۹	۱۲	نیاز به رهبری تحول‌آفرین و آینده‌نگر	LS4			
۱۱/۸۴	۹	نا توانی در پیش‌بینی تحولات فناوری	LS5			
۳۱/۷۵	۲۰	کمبود نیروی متخصص و نبود تخصص‌های ویژه در حوزه IT	ET1	۶۳	%۱۵/۶	تخصص و آموزش
۲۶/۹۸	۱۷	زمان و هزینه بالا برای آموزش‌های تخصصی	ET2			
۱۲/۷	۸	آموزش ناکافی و به‌روز نبودن سرفصل‌ها با واقعیت بازار کار	ET3			
۲۸/۵۷	۱۸	دشواری جذب و نگهداشت نیروهای آموزش‌دیده و توسعه مسیر شغلی	ET4			
۳۳/۸۷	۲۱	ساختار سنتی و دولتی، عدم انعطاف‌پذیری سازمانی	PS1	۶۲	%۱۵/۳۵	فرایندها و ساختار
۲۵/۸۱	۱۶	محدودیت ساختار و تعداد پست‌های تخصصی	PS2			
۱۲/۹	۸	فرایندهای جذب و ارتقای پیچیده، بوروکراتیک و کند	PS3			
۲۷/۴۲	۱۷	عدم چابکی کافی برای تطابق با تغییرات فناورانه و نیاز بازار	PS4			
۴۶/۰۸	۴۷	پرداخت پایین و غیررقابتی حقوق نسبت به بخش خصوصی و بازار جهانی	BM1	۱۰۲	%۲۵/۲۵	حقوق، مزایا و رقابت بازار کار
۱۱/۷۶	۱۲	عدم پرداخت حق فنی و مزایای انگیزشی	BM2			
۹/۰۸	۱۰	نا توانی در جبران فعالیت‌های فوق‌العاده	BM3			
۳۲/۳۵	۳۳	مهاجرت و خروج نیروهای متخصص به دلیل مزیت‌های مالی سازمان‌های رقیب	BM4			
۳۵/۷۱	۱۰	نبود احترام کافی به تخصص و عدم مشارکت فعال نیروها	CE1	۲۸	%۶/۹۳	فرهنگ سازمانی و رفتار کارکنان
۲۵	۷	تصمیم‌گیری غیرکارشناسی و غیرشفاف	CE2			
۲۵	۷	نیاز به توسعه شیوه‌های مدیریتی نوین و روحیه کار تیمی	CE3			
۱۴/۲۹	۴	ضعف در حس تعلق سازمانی و انگیزش	CE4			
۴۰	۱۶	کمبود بودجه برای جذب، توسعه و نگهداشت نیروی متخصص	FE1	۴۰	%۹/۹	منابع مالی و تجهیزات
۲۷/۵	۱۱	تاخیر در تأمین تجهیزات، به‌ویژه تحت تأثیر تحریم‌ها	FE2			
۳۲/۵	۱۳	نبود منابع کافی برای سرمایه‌گذاری در آموزش‌های نوین و فناوری‌های جدید	FE3			

دسته‌بندی اصلی	سهم از کل	جمع	کد	شرح کد	فراوانی	درصد کد در دسته
تحلیل داده و برنامه‌ریزی منابع انسانی	۲۰٫۷۲٪	۱۱	AP1	کمبود داده‌های دقیق درباره وضعیت عرضه و تقاضا	۳	۲۷/۲۸
			AP2	ضعف بهره‌گیری از مدل‌های کمی و کیفی برای پیش‌بینی نیاز نیرو	۵	۴۵/۴۴
			AP3	نبود سامانه مدیریت دانش و اطلاعات انسانی به‌روز	۳	۲۷/۲۸
تغییر سریع فناوری و موانع تطبیق ساختار	۵٫۴۴٪	۲۲	DA1	شتاب تحولات IT و نیاز به مهارت‌های نو	۱۰	۴۵/۴۶
			DA2	آسیب‌پذیری ساختارها (در سازگاری با تغییر دیجیتال)	۴	۱۸/۱۸
			DA3	عدم انعطاف در آموزش و منابع انسانی (برای همگامی با ترندهای فناورانه)	۸	۳۶/۳۶

بر اساس نتایج، از بین ۸ طبقه علل شناسایی شده، طبقه حقوق و مزایا با کسب ۲۵/۲۵ درصد از کل نمره‌ها، نسبت به سایر طبقه‌ها و پس از آن، طبقه تخصص و آموزش و همچنین، فرایندها و ساختار سازمانی و بعد از آن، رهبری و استراتژی، به ترتیب با میزان ۱۵/۶ درصد، ۱۵/۳۵ درصد و ۱۸/۸۱ درصد و مهم‌ترین علل مشکلات برنامه‌ریزی نیروی انسانی بودند. علاوه بر آن، منابع مالی و تجهیزات، فرهنگ سازمانی و رفتار کارکنان، تطبیق با تغییرات سریع فناوری و تحلیل داده و برنامه‌ریزی منابع انسانی نیز، به‌طور مستقیم بر ایجاد مسئله تأثیرگذار بود و هر یک به ترتیب، ۹/۹ درصد، ۶/۹۳ درصد، ۵/۴۴ درصد و ۲/۷۲ درصد بر ایجاد مسئله نقش داشتند. همچنین از ۳۰ علت سطح اول، ۸ علتی که در طبقه خود بیشترین اثر را داشت، در جدول ۲ مشاهده می‌شود.

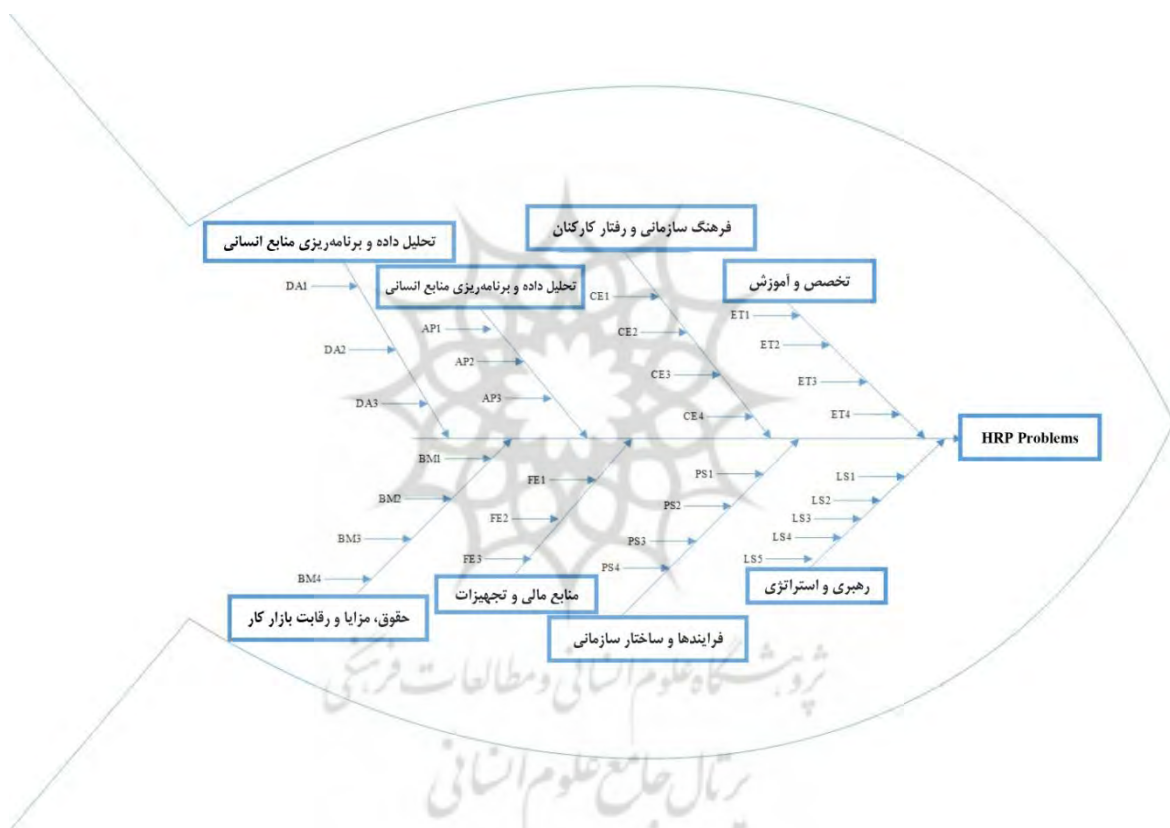
سایر علل از نظر گروه RCA در برنامه‌ریزی نیروی انسانی تأثیرگذار بودند؛ اما نسبت به علل فوق، سهم کمتری در ایجاد مسئله مدنظر داشتند. برای نمایش بیشترین و کمترین علل مستقیم، از نمودار گرافیکی رادار (عنکبوتی) که توان یکپارچه‌سازی مجموعه‌ای از مفاهیم مختلف در ابعاد مختلف و متنوع را دارد استفاده شد (شکل ۲). سپس، جهت درک روابط بین علت‌ها، شکل ۳ ترسیم شد.



شکل ۲. نمودار فراوانی کدهای ارجاعی به علل مستقیم مسئله

شناسایی علل ریشه‌ای مشکلات برنامه‌ریزی نیروی انسانی

پس از بررسی چرایی دلایل مستقیم، گروه RCA علت‌ها را در ۱۵ علت ریشه‌ای و در پنج دسته اصلی دسته‌بندی شدند که عبارت‌اند از: رهبری و مدیریت استراتژیک، عوامل مالی و اقتصادی، فرایندها و ساختار سازمانی، آموزش و توسعه مهارت، تجهیزات و فناوری. علاوه بر آن، انتظارات کاربران نیز به عنوان عاملی خارجی و محیطی بر این دسته‌ها تأثیر گذاشته است. ۱۵ علت شناسایی شده، همان عواملی هستند که سبب عدم تعادل بین عرضه و تقاضای نیروی انسانی متخصص در بخش فناوری اطلاعات می‌شود. گرچه هر یک از دلایل با میزان شدت، فوریت و تمایل متفاوت نسبت به هم قرار گرفته‌اند (جدول ۳)، در صورت حذف یا اصلاح آن‌ها، نه تنها سایر دلایل نیز اصلاح خواهند شد؛ بلکه می‌توان به راهبردهای این حوزه کمک کرد و در جهت برنامه‌ریزی بهینه نیروی انسانی در حوزه فناوری اطلاعات دانشگاه گامی برداشت.



شکل ۳. علل مستقیم مسئله (نمودار استخوان ماهی)

مطابق جدول ۳، علت «پرداخت غیررقابتی» با کسب ۱۲۵ امتیاز در رده اول حل مسئله و همچنین، علت «روند مهاجرت و خروج از خدمت متخصصان» با کسب ۱۰۰ امتیاز و «فقدان دیدگاه استراتژیک» با ۸۰ امتیاز، در رده‌های دوم و سوم حل مسئله قرار دارند. از نظر مصاحبه‌شوندگان، علل فوق، علی‌رغم اهمیت بسیار زیاد، در دستیابی به برنامه‌ریزی بهینه نیروی انسانی، چنان مهم به شمار آمدند که اگر به قید فوریت جهت رفع و اصلاح آن اقدام نشود، به سرعت یا در کوتاه‌مدت، به تشدید مسئله و افزایش مشکلات منجر خواهد شد. برای درک بیشتر روابط بین علل ریشه‌ای، جدول ۴ و شکل ۴ را مشاهده کنید.

جدول ۳. ارزیابی شدت، فوریت و تمایل علل ریشه‌ای

رتبه‌بندی	ارزیابی G*U*T	تمایل (T)	فوریت (U)	شدت (G)	کد	علل ریشه‌ای
۱	۱۲۵	۵	۵	۵	علت ریشه‌ای ۱	پرداخت غیررقابتی
۲	۱۰۰	۴	۵	۵	علت ریشه‌ای ۲	روند مهاجرت و خروج از خدمت متخصصان IT
۳	۸۰	۴	۴	۵	علت ریشه‌ای ۳	فقدان دیدگاه استراتژیک
۴	۷۵	۵	۵	۳	علت ریشه‌ای ۴	نبود رهبری تحول‌آفرین و آینده‌نگر
۵	۶۴	۴	۴	۴	علت ریشه‌ای ۵	عدم سرمایه‌گذاری در آموزش
۶	۶۰	۳	۴	۵	علت ریشه‌ای ۶	محدودیت‌های بودجه‌ای
۷	۴۸	۴	۳	۴	علت ریشه‌ای ۷	محدودیت پُست‌های تخصصی ساختار
۸	۴۰	۲	۴	۵	علت ریشه‌ای ۸	تأخیر و محدودیت در تأمین تجهیزات فناوری
۹	۳۶	۳	۳	۴	علت ریشه‌ای ۹	شتاب تحولات IT
۱۰	۳۲	۴	۴	۲	علت ریشه‌ای ۱۰	نبود نظام انگیزشی مؤثر و مسیرهای شغلی شفاف
۱۱	۳۰	۲	۳	۵	علت ریشه‌ای ۱۱	عدم تمایل متخصصان IT جهت اشتغال دولتی
۱۲	۲۷	۳	۳	۳	علت ریشه‌ای ۱۲	ضعف در شیوه‌های مدیریتی
۱۳	۲۵	۱	۵	۵	علت ریشه‌ای ۱۳	افزایش انتظارات کاربران
۱۴	۱۶	۲	۲	۴	علت ریشه‌ای ۱۴	فقدان مدل‌های علمی پیش‌بینی نیاز نیرو
۱۵	۱۲	۲	۳	۲	علت ریشه‌ای ۱۵	ضعف فرهنگ سازمانی در احترام به تخصص

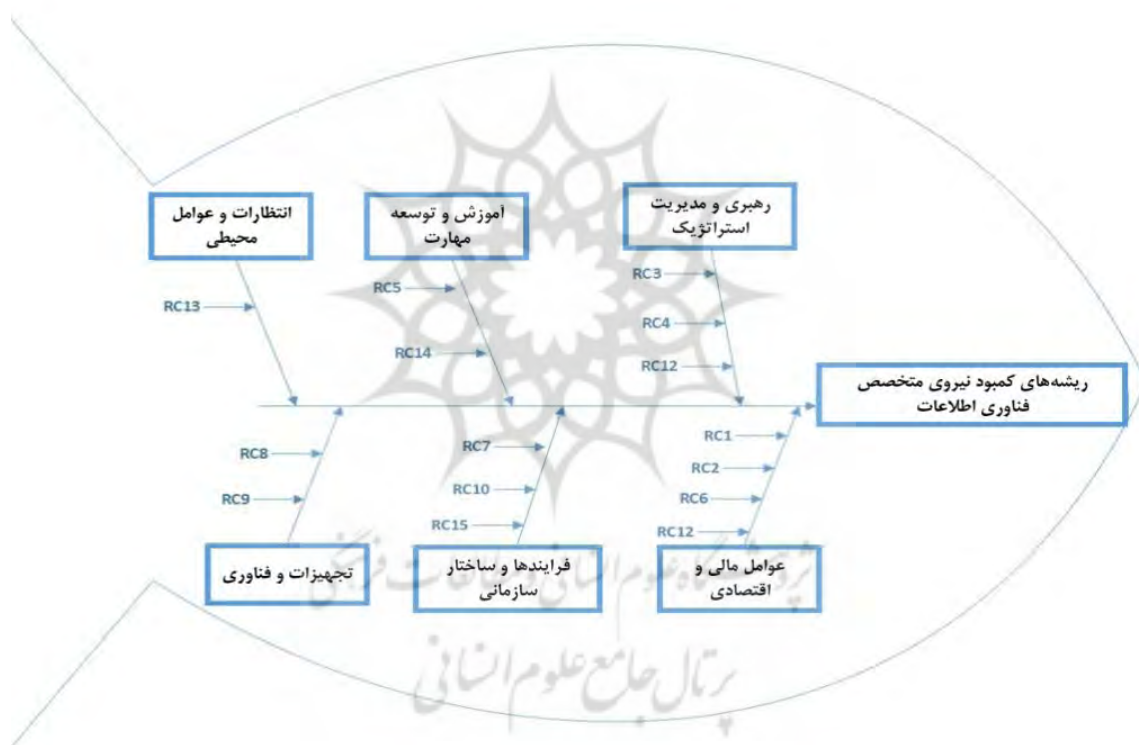
جدول ۴. دسته‌بندی علل ریشه‌ای

توصیف دسته‌بندی	عوامل مرتبط (با کدها)	طبقه اصلی
ضعف در رهبری، برنامه‌ریزی کلان و مدیریت اثربخش، نبود نگاه آینده‌نگر	فقدان دیدگاه استراتژیک (۳) نبود رهبری تحول‌آفرین و آینده‌نگر (۴) ضعف در شیوه‌های مدیریتی (۱۲)	رهبری و مدیریت استراتژیک ^۱
مسائل مالی و بازار کار که بر جذب و نگهداشت نیروی انسانی اثرگذار است	پرداخت غیررقابتی (۱) روند مهاجرت متخصصان IT (۲) محدودیت‌های بودجه‌ای (۶) عدم تمایل متخصصان IT جهت اشتغال دولتی (۱۱)	عوامل مالی و اقتصادی ^۲

^۱Strategic leadership and management

^۲Financial and economic factors

طبقه اصلی	عوامل مرتبط (با کدها)	توصیف دسته‌بندی
فرایندها و ساختار سازمانی ^۱	محدودیت پست‌های تخصصی ساختار (۷) نبود نظام انگیزشی مؤثر و مسیرهای شغلی شفاف (۱۰) ضعف فرهنگ سازمانی در احترام به تخصص (۱۵)	محدودیت‌ها و نارسایی‌های ساختاری و فرایندی، فرهنگ سازمانی و انگیزه‌ها
آموزش و توسعه مهارت ^۲	عدم سرمایه‌گذاری در آموزش (۵) فقدان مدل‌های علمی پیش‌بینی نیاز نیرو (۱۴)	کمبود آموزش تخصصی و ابزارهای علمی برای برنامه‌ریزی و توسعه مهارت
تجهیزات و فناوری ^۳	تأخیر و محدودیت در تأمین تجهیزات فناوری (۸) شتاب تحولات IT (۹)	موانع تکنولوژیکی و سخت‌افزاری، و سریع‌التغییر بودن حوزه فناوری
انتظارات و عوامل محیطی ^۴	افزایش انتظارات کاربران (۱۳)	تغییر انتظارات ذی‌نفعان و فشارهای بیرونی مرتبط با نیروی انسانی



شکل ۴. علل ریشه‌ای مسئله (نمودار استخوان ماهی)

تجزیه و تحلیل پارتو

نمودار پارتو^۱ نیز برای نمایش توزیع فراوانی و اهمیت علل ریشه‌ای به کار رفت تا تمرکز تصمیم‌گیرندگان بر مهم‌ترین عوامل

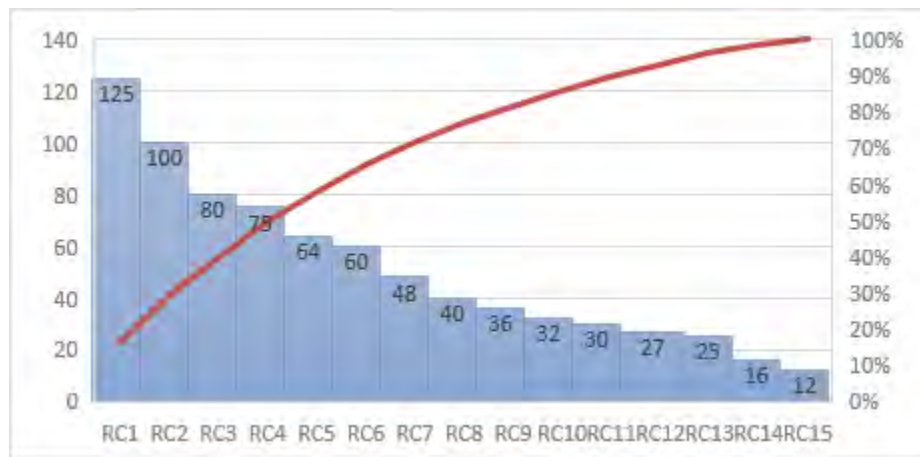
^۱Organizational processes and structure

^۲Training and skill development

^۳Equipment and technology

^۴Expectations and environmental factors

مؤثر تسهیل شود (روزنفلد، ۲۰۱۴). در ادامه، به منظور مقایسه توزیعی و به منظور درک بیشتر علل ریشه‌ای انتخابی بر اساس معیار GUT، نتایج در نمودار پارتو نمایش داده شده است (شکل ۵).



شکل ۵. نمودار رتبه‌بندی نزولی علل ریشه‌ای مسئله (نمودار پارتو)

بر اساس شکل ۵، تا نقطه شکست نمودار پارتو، ۷ دلیل ریشه‌ای مهم با بیشترین تأثیر بر مسئله تعیین شد که عبارت‌اند از: ۱. پرداخت غیررقابتی؛ ۲. روند مهاجرت و خروج از خدمت متخصصان IT؛ ۳. فقدان دیدگاه استراتژیک؛ ۴. نبود رهبری تحول‌آفرین و آینده‌نگر؛ ۵. عدم سرمایه‌گذاری در آموزش؛ ۶. محدودیت‌های بودجه‌ای؛ ۷. محدودیت پست‌های تخصصی ساختار.

بحث

برنامه‌ریزی نیروی انسانی کارکنان فناوری‌محور، نقطه‌ای است که سیستم‌های انسانی و فناوری به هم می‌پیوندند و مرزهای میان ساختارهای سازمانی، فرهنگی و فناوری را در هم می‌شکنند. مدیریت فناوری دیجیتال نیز، درک عمیق تعاملات میان نیروی انسانی، ساختار سازمانی و فناوری‌های نوین را می‌طلبد. رویکردهای سنتی مدیریت و برنامه‌ریزی نیروی انسانی که صرفاً بر جنبه‌های فنی یا کمی تمرکز دارند، امکان پاسخ‌گویی به پیچیدگی‌های این حوزه را ندارند؛ از این رو استفاده از روش‌های کیفی مانند تحلیل ریشه‌ای (RCA) برای شناسایی علل بنیادی مشکلات مدیریتی در این حوزه، ضرورت می‌یابد (ویلسون، ۲۰۱۹). چارچوب تحلیلی این پژوهش، بر مبنای مؤلفه‌های کلیدی برنامه‌ریزی نیروی انسانی در حوزه فناوری دیجیتال، شامل رهبری و استراتژی، تخصص و آموزش، ساختار سازمانی، حقوق و مزایا، فرهنگ سازمانی و منابع مالی شکل گرفته است. این چارچوب امکان بررسی تعاملات پیچیده بین عوامل ذکر شده و تأثیر آن‌ها بر عرضه و تقاضای نیروی انسانی را فراهم می‌آورد (بکر و هوسلید، ۲۰۰۶؛ کاپلان و نورتون، ۲۰۰۸؛ کاسیو و مونت‌آلگره، ۲۰۱۶).

پژوهش‌ها نشان داده‌اند که چالش‌های برنامه‌ریزی نیروی انسانی در حوزه فناوری اطلاعات، ترکیبی از عوامل ساختاری، فرهنگی، اقتصادی و رفتاری است (گوپتا و شارما، ۲۰۲۲). یافته‌های این پژوهش نیز نشان می‌دهد که مشکلات

۱) Pareto chart

۲) Kaplan & Norton

برنامه‌ریزی نیروی انسانی در معاونت فناوری‌های دیجیتال دانشگاه تهران را می‌توان در ۸ دسته اصلی طبقه‌بندی کرد: رهبری و استراتژی، تخصص و آموزش، ساختار سازمانی و فرایندها، حقوق، مزایا و رقابت بازار کار، فرهنگ سازمانی و رفتار کارکنان، منابع مالی و تجهیزات، تحلیل داده و برنامه‌ریزی نیروی انسانی و تغییر سریع فناوری و موانع تطبیق ساختار. ادامه، هر یک از این عوامل تشریح می‌شود.

رهبری و استراتژی

در میان مهم‌ترین عوامل ناکارآمدی در برنامه‌ریزی نیروی انسانی، فقدان رهبری استراتژیک و دیدگاه دیجیتال، در سطوح بالای مدیریت در سازمان‌ها و بخش‌های دیجیتال محور است. این نقصان باعث پراکندگی تخصیص منابع و نبود اولویت‌بندی دقیق می‌شود و علاوه بر آن، امکان تحقق اهداف کلان تحول دیجیتال را نیز کاهش می‌دهد؛ چون تخصیص منابع انسانی و بودجه به صورت پراکنده و بدون اولویت‌بندی انجام می‌شود، اهداف کلان نیز تحقق نمی‌یابد. مطالعات مشابه نشان داده‌اند که رهبری تحول‌آفرین و توانمند و علاوه بر آن، استراتژی‌های شفاف، پیش‌نیازهای حیاتی برای موفقیت تحول دیجیتال و مدیریت منابع انسانی هستند (آولویو و باس، ۲۰۰۴؛ اسمیت و براون، ۲۰۲۰). براساس نتایج این مطالعه، فقدان رهبری استراتژیک و نداشتن دید کلان دیجیتال در معاونت فناوری‌های دیجیتال دانشگاه تهران، عاملی مهم در ایجاد ناکارآمدی‌های برنامه‌ریزی نیروی انسانی به‌شمار می‌رود. پژوهش‌های متعددی نشان داده‌اند که سازمان‌ها برای مواجهه موفق با تحولات سریع فناوری‌های نوین، به رهبری تحول‌آفرین نیاز دارند تا بتواند با دیدی آینده‌نگر، برنامه‌ریزی و تخصیص منابع را به شکل هدفمند و سیستماتیک مدیریت کند (بارنی و رایت، ۱۹۹۸؛ اولریش، براکبانک، جانسون، سندهلتر و یونگر، ۲۰۰۸). همچنین، تغییرات مکرر مدیران ارشد، عدم انسجام استراتژی‌ها و بی‌ثباتی در اجرای برنامه‌ها را به دنبال دارد. این وضعیت در محیط‌های دولتی بیشتر حس می‌شود. علاوه بر این، ناتوانی در پیش‌بینی جامع تحولات فناورانه نیز، باعث عقب‌ماندگی برنامه‌ریزی‌ها و از دست رفتن فرصت‌های رقابتی در جذب و نگهداشت نیروی انسانی متخصص می‌شود.

تخصص و آموزش

بر اساس نتایج این مطالعه، کمبود نیروی متخصص و خروج نیروی انسانی، از چالش‌های بسیار مهم معاونت فناوری‌های دیجیتال دانشگاه تهران محسوب می‌شود. بازار کار بیرونی، به ارائه حقوق و مزایای بسیار بالاتر می‌پردازد و محدودیت‌های پرداخت سازمان‌های دولتی را ندارد؛ از این رو جذب و نگهداشت نیروهای متخصص، برای این معاونت دشوار است. همچنین، فرایند آموزش‌های تخصصی با صرف زمان و هزینه زیاد همراه است و خروج زود هنگام نیرو پس از آموزش، بار مضاعفی بر سازمان تحمیل می‌کند که بر پویایی و عملکرد اثرهای منفی دارد. این یافته‌ها با نتایج تحقیقات لی و کیم^۳ (۲۰۱۹) هم‌سو است، آن‌ها نیز بر اهمیت سرمایه‌گذاری مستمر در آموزش و توسعه مهارت‌ها به عنوان کلید حفظ و ارتقای کیفیت نیروی انسانی تخصصی، تأکید کرده‌اند. آن‌ها نشان دادند که آموزش‌های مداوم و هدفمند، هم موجب افزایش کارایی کارکنان می‌شود و هم، در ارتقای انگیزه و کاهش میزان ترک خدمت، نقش مهمی ایفا می‌کند. شکاف میان نیازهای

^۱ Barney & Wright

^۲ Ulrich, Brockbank, Johnson, Sandholtz & Younger

^۳ Lee & Kim

تخصصی حوزه فناوری اطلاعات و کمبود نیروی انسانی ماهر، یکی از چالش‌های اصلی است. در دانشگاه تهران، کمبود تخصص‌های به‌روز و ویژه، ظرفیت پاسخ‌گویی به نیازهای فناوری را کاهش داده‌اند. این یافته‌ها مطابق با مطالعات احمد و شرودر^۱ (۲۰۰۳) و گزارش‌های برسین^۲ (۲۰۱۷) است که نشان می‌دهد سیستم‌های آموزشی سنتی، نمی‌توانند نیازهای محیط فناوری دیجیتال را پاسخ دهند. علاوه‌براین، هزینه‌های بالای آموزش تخصصی و کمبود برنامه‌های توسعه مسیر شغلی، انگیزه نیروی انسانی را کاهش و نرخ مهاجرت و جابه‌جایی متخصصان را افزایش می‌دهد.

ساختار سازمانی و فرایندها

براساس نتایج، ساختارهای دولتی، سنتی و بوروکراتیک، فرایندهای جذب و ارتقای نیروی انسانی را کند و ناکارآمد می‌کند. محدودیت در تعداد پست‌های تخصصی و نبود انعطاف‌پذیری در روندهای سازمانی، از عوامل بازدارنده مؤثر در تطابق برنامه‌ریزی نیروی انسانی با نیازهای فناوری است. این نتایج در راستای یافته‌های رایت و مک ماهان^۳ (۲۰۱۸) است که تأکید می‌کنند ساختارهای ناکارآمد، مانع تحقق اهداف استراتژیک و کاهش بهره‌وری منابع انسانی می‌شود. نگوین و تران^۴ (۲۰۲۳) و مطالعات مشابه نیز نشان داده‌اند که ساختارهای سازمانی ناکارآمد و ناقص، یکی از موانع اصلی تحول دیجیتال در دانشگاه‌ها است. این پژوهش‌ها بر اهمیت طراحی ساختارهای چابک، یادگیرنده و تیم‌محور تأکید دارند که بتوانند به‌سرعت خود را با تغییرات فناوری و نیازها هماهنگ کنند (دنینگ^۵؛ ۲۰۱۸). ایجاد این قابلیت‌های سازمانی، نه تنها فرایندهای تصمیم‌گیری را تسریع می‌کند، بلکه به بهبود مشارکت کارکنان و بهره‌وری سیستم‌های فناوری اطلاعات نیز کمک می‌کند.

حقوق، مزایا و رقابت بازار کار

نتایج نشان داد که پرداخت‌های کم، عدم ارائه مزایای فنی و انگیزشی و ناتوانی در جبران فعالیت‌های اضافه، یکی از دلایل اصلی مهاجرت متخصصان IT از دانشگاه به بازار خصوصی یا خارج از کشور است. مدیریت منابع انسانی در عصر دیجیتال نشان داده است که جذابیت مالی و محیط کاری انگیزشی، پیش‌شرط نگهداشت نیروی انسانی متخصص است (داونپورت و هریس^۶؛ ۲۰۱۷). بر اساس یافته‌های تحقیق لی و کیم (۲۰۱۹) رضایت شغلی کارکنان در بخش فناوری اطلاعات، به‌شدت تحت تأثیر شرایط مالی و مزایا قرار دارد. دانشگاه تهران، به‌سبب محدودیت‌های بودجه‌ای و ساختاری، توان رقابت مالی با بخش خصوصی را ندارد که این امر به فرار متخصصان دامن می‌زند و برنامه‌ریزی بلندمدت را با چالش مواجه می‌سازد.

فرهنگ سازمانی و رفتار کارکنان

بر اساس نتایج، فقدان فرهنگ مدیریت مشارکتی، فرهنگ سازمانی و کار تیمی در معاونت مذکور، موجب کاهش انگیزه نیروی انسانی متخصص و افزایش تعداد ترک خدمت شده است. فرهنگ سازمانی مجموعه‌ای از ارزش‌ها، باورها و شیوه‌های رفتاری است که بر تعاملات اعضا در سازمان حاکم است و در تعیین نحوه همکاری و مشارکت کارکنان، نقش

^۱ Ahmad & Schroeder

^۲ Bersin

^۳ Wright & McMahan

^۴ Nguyen & Tran

^۵ Denning

^۶ Davenport & Harris

مهمی ایفا می‌کند (شاین؛ ۲۰۱۰). احترام به تخصص کارکنان، از مؤلفه‌های حیاتی فرهنگ سازمانی و به‌معنای به‌رسمیت‌شناختن دانش و توانایی‌های فنی نیروها در فرایندهای تصمیم‌گیری است. بی‌توجهی به نظرهای تخصصی و تصمیم‌گیری‌های غیرکارشناسی در جلسات مدیریتی، انگیزه و تعلق سازمانی متخصصان را به‌شدت کاهش می‌دهد. مارتینز لوپز، آنایا سانچز، فرناندز جوردانو و لوپز لوپز^۲ (۲۰۲۲) در مطالعه خود نشان دادند که احترام و شناخت تخصصی از فعالیت، عامل کلیدی در حفظ و ماندگاری نیروی انسانی متخصص و افزایش تعهد آنان به سازمان است؛ بنابراین، تقویت فرهنگ سازمانی مبتنی بر احترام به تخصص، می‌تواند به بهبود کیفیت مدیریت منابع انسانی و ارتقای بهره‌وری معاونت فناوری‌های دیجیتال دانشگاه تهران کمک شایانی کند. در مطالعات احمد و شرودر (۲۰۰۳) تصریح شده است که فرهنگ سازمانی سالم و توسعه‌یافته، رکن اصلی حفظ سرمایه‌ی انسانی و ارتقای بهره‌وری است. یافته‌های این تحقیق با نظریه‌های موسترت (۲۰۱۸) در زمینه تعاملات انسان - فناوری هم‌خوانی دارد.

منابع مالی و تجهیزات

نتایج این مطالعه نشان داد که منابع مالی و تجهیزات، یکی از پایه‌های حیاتی تحقق موفقیت مدیریت فناوری اطلاعات محسوب می‌شود. تأمین مالی پایدار، تخصیص بهینه بودجه و دسترسی به تجهیزات به‌روز، از عوامل کلیدی حمایت از زیرساخت‌های فناورانه و ارتقای کیفیت خدمات دیجیتال دانشگاه هستند. علاوه‌برآن، محدودیت در منابع مالی، بدون توجه به ابعاد تحریم‌ها، می‌تواند روند به‌روزرسانی سخت‌افزار و نرم‌افزار را کند و پروژه‌های فناوری را با تأخیر مواجه سازد. نبود بودجه کافی برای تأمین تجهیزات تخصصی، ارتقای سامانه‌ها و ارائه آموزش‌های فناوری به نیروی انسانی، موجب کاهش توان عملیاتی حوزه فناوری اطلاعات شده و بر رضایت کارکنان و کیفیت خدمات ارائه شده اثرگذار است (عمر و حسن؛ ۲۰۲۰). علاوه‌برآن، نتایج نشان داد که تأمین منابع مالی کافی و بهینه، همراه با برنامه‌ریزی استراتژیک، در تضمین به‌روزرسانی مداوم فناوری، ارتقای مهارت نیروی انسانی و ایجاد فضای نوآوری در معاونت فناوری‌های دیجیتال دانشگاه تهران نقش کلیدی دارد که مستقیماً بر اثربخشی، رضایت کارکنان و پایداری خدمات تأثیرگذار است.

تحلیل داده و برنامه‌ریزی نیروی انسانی

طبق نتایج، نبود داده‌های دقیق و به‌روز درباره وضعیت عرضه و تقاضای نیروی انسانی، ضعف در بهره‌گیری از مدل‌های کمی و کیفی پیشرفته برای پیش‌بینی نیازها و نبود سامانه‌های مدیریت دانش، باعث برنامه‌ریزی نامطلوب و سطحی منابع انسانی است. در این راستا داوونپورت و هریس^۴ (۲۰۱۷)، بر اهمیت تحلیل داده در بهبود تصمیم‌گیری منابع انسانی تأکید می‌کنند و بی‌توجهی به این پارامترها را از عوامل بحرانی شکست برنامه‌ریزی‌ها می‌دانند.

تغییر سریع فناوری و موانع تطبیق ساختار

تحلیل ریشه در این مطالعه نشان داد که سرعت بالای تحولات فناوری، نیاز مداوم به یادگیری مهارت‌های نوظهور و

^۱ Schein

^۲ Martínez-López, Anaya-Sánchez, Fernández Giordano & Lopez-Lopez

^۳ Omar & Hassan

^۴ Davenport & Harris

تغییرات ساختاری، چالش‌های بزرگ برای سازمان‌های دولتی، از جمله دانشگاه تهران است. آسیب‌پذیری ساختارهای سازمانی و آموزشی در پذیرش سریع فناوری‌های نوین، مانع ایجاد نیروی انسانی همگام با نیازهای روز صنایع دیجیتال شده است. برسین (۲۰۱۷)، نیاز به آموزش مادام‌العمر، انعطاف‌پذیری ساختار و فرایندهای سازمانی را کلید موفقیت در محیط‌های دیجیتالی می‌داند.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

تحلیل داده‌های کیفی این مطالعه، نشان می‌دهد که در برنامه‌ریزی نیروی انسانی متخصصان حوزه فناوری اطلاعات در دانشگاه تهران مشکلات جدی و چندبعدی وجود دارد که برای حل آن‌ها باید، تدابیر دقیق، علمی و کاربردی اندیشید. چالش‌ها شامل مواردی مثل نابرابری حقوق و مزایا، ضعف رهبری استراتژیک، کمبود آموزش تخصصی، ناکارآمدی ساختار بوروکراتیک، محدودیت منابع مالی و ناتوانی در تطبیق با فناوری‌های نوین است که با تأکید بر نتایج پژوهش و مطالعات مشابه (آولویو و باس، ۲۰۰۴؛ بکر و هوسیلد؛ کاسیو و آگونیس، ۲۰۲۴)، پیشنهادهایی برای بهبود مدیریت و برنامه‌ریزی منابع انسانی در معاونت فناوری‌های دیجیتال دانشگاه تهران ارائه می‌شود:

۱. بازنگری نظام جبران خدمات و مزایا

اجرای سیاست‌های حقوق و مزایای رقابتی بر اساس بازار کار فناوری اطلاعات در بخش خصوصی. پرداخت حق فنی و مزایای انگیزشی خاص برای تخصص‌های کلیدی و مهم فناوری (بکر و هوسیلد، ۲۰۰۶).
 ≠ توسعه نظام پاداش مبتنی بر عملکرد و تخصص برای افزایش رضایت شغلی و ماندگاری نیروها.

۲. تقویت رهبری تحول‌آفرین و استراتژیک

انتخاب و آموزش رهبران با رویکرد تحول دیجیتال و آینده‌نگری (آولویو و باس، ۲۰۰۴؛ اسمیت و براون، ۲۰۲۰) که برنامه‌ریزی کلان و تخصیص منابع این معاونت را هدفمند کنند.
 تدوین استراتژی‌های فناوری دیجیتال جامع با مشارکت ذی‌نفعان و شفافیت در اهداف و اولویت‌ها.
 استقرار فرایندهای مدیریت تغییر و ثبات در رهبری برای پیشگیری از پراکندگی منابع و ناهم‌خوانی در اجرای برنامه‌ها.

۳. توسعه آموزش تخصصی و مسیرهای شغلی شفاف

طراحی برنامه‌های آموزش خاص و به‌روز (کاسکیو و آگونیس، ۲۰۱۹) با همکاری دانشکده فنی و سایر منابع. ایجاد مسیرهای شغلی شفاف که انگیزه رشد و نگهداشت نیروی متخصص را افزایش دهد.
 فراهم نمودن فرصت یادگیری مستمر و مهارت‌افزایی منطبق با تحولات فناوری.

۴. اصلاح ساختار سازمانی و فرایندها به سمت چابکی و تیم‌محوری

بازنگری در ساختار سنتی و بوروکراتیک به‌سوی ساختارهای منعطف، یادگیرنده و پروژه‌محور که بتواند به تغییرات سریع فناوری پاسخ‌گو باشند (نگوین و تران، ۲۰۲۳).

تسهیل فرایندهای جذب و ارتقا با قوانین به‌روز و کاهش رویه‌های دست‌وپاگیر.
تقویت همکاری‌های بین‌بخشی و تقویت تیم‌های تخصصی حوزه‌ی معاونت.

۵. تأمین منابع مالی کافی و بهینه‌سازی استفاده از تجهیزات

افزایش بودجه‌ی عمرانی برای ارتقای زیرساخت و افزایش بودجه‌ی جاری برای جذب، آموزش، نگهداشت و برون‌سپاری برخی امور.
برنامه‌ریزی دقیق جهت مقابله با محدودیت‌های ناشی از تحریم‌ها و مدیریت بهینه منابع موجود.

۶. تقویت فرهنگ سازمانی مبتنی بر احترام به تخصص و مشارکت فعال

فرهنگ‌سازی به‌منظور توسعه احترام متقابل، شفافیت در تصمیم‌گیری‌ها و تشویق به کار تیمی (بونداروک و بروستر، ۲۰۱۶).
آموزش مدیریت رفتار سازمانی و ایجاد نظام‌های بازخورد مستمر برای بهبود شرایط کاری (جانسون و جانسون، ۲۰۲۳).

۷. پایش مستمر تحولات فناوری و تطبیق سریع با تغییرات

تشکیل واحد یا تیم ویژه رصد فناوری‌های نوین و تحلیل تأثیرهای آن بر نیروی انسانی و نیازهای آموزشی.
طراحی سازوکارهای سریع برای تنظیم ساختار، آموزش و منابع نیروی انسانی.

۸. بهبود نظام تصمیم‌گیری داده‌محور و برنامه‌ریزی منابع انسانی

استقرار سیستم‌های جامع مدیریت داده‌های نیروی انسانی و به‌کارگیری مدل‌های پیش‌بینی علمی عرضه و تقاضا (بین، ۲۰۱۸) و بهره‌گیری از مدل پویایی‌شناسی سیستم برای برنامه‌ریزی نیروی انسانی دانشگاه.
ترکیب رویکردهای کمی و کیفی در سیاست‌گذاری و تصمیم‌سازی منابع انسانی.

منابع

صفرلو، شیرزاد؛ وظیفه، زهرا؛ قاسمی، محمد و کشته‌گر، عبدالعلی (۱۴۰۳). چارچوب انگیزشی نگهداشت نیروی انسانی متخصص: رویکرد فراترکیب. *مطالعات منابع انسانی*، ۱۴(۳)، ۱۴۸-۱۷۹.

نیکنام، امید علی؛ علیپور درویشی، زهرا؛ محمدی مقدم، یوسف و صالحی صدقیانی، جمشید (۱۴۰۰). طراحی و تبیین مدل تعلق خاطر پایدار کارکنان نسل جدید با رویکرد مبتنی بر نظریه داده‌بنیاد (مطالعه‌ای در کسب‌وکارهای مرتبط با فناوری اطلاعات و ارتباطات). *پژوهش‌های مدیریت منابع انسانی*، ۱۳(۴)، ۱۵۷-۱۸۹.

References

- Ahmad, S. & Schroeder, R. G. (2003). The impact of human resource management practices on operational performance: recognizing country and industry differences. *Journal of operations Management*, 21(1), 19-43.
- Anderson, B. & Fagerhaug, T. (2016). *Root Cause Analysis: Simplified Tools and Techniques*. ASQ Quality Press.
- Avolio, B. J. & Bass, B. M. (2004). *Multifactor Leadership Questionnaire*. Mind Garden.
- Baporikar, N. (2021). *Digital Transformation: Challenges and Opportunities*. CRC Press.
- Barney, J. B. & Wright, P. M. (1998). On becoming a strategic partner: The role of human resources in gaining competitive advantage. *Human Resource Management: Published in Cooperation with the School of Business Administration, The University of Michigan and in alliance with the Society of Human Resources Management*, 37(1), 31-46.
- Becker, B. E. & Huselid, M. A. (2006). Strategic human resources management: Where do we go from here? *Journal of Management*, 32(6), 898-925.
- Bersin, J. (2017). *Digital HR: Platforms, people and work*. Global human capital trends.
- Bondarouk, T. & Brewster, C. (2016). Conceptualising the future of HRM and technology research. *The International Journal of Human Resource Management*, 27(21), 2652–2671. <https://doi.org/10.1080/09585192.2015.1111214>
- Cascio, W. F. & Aguinis, H. (2024). *Applied Psychology in Talent Management*. SAGE Publications.
- Cascio, W. F. & Montealegre, R. (2016). How Technology Is Changing Work and Organizations. *Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behaviour*, 3, 349-375. <https://doi.org/10.1146/annurev-orgpsych-041015-062352>
- Creswell, J. W. & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications.
- Daniel, C., Mullarkey, M. & Agrawal, M. (2023). RQ Labs: A Cybersecurity Workforce Skills Development Framework. *Information Systems Frontiers*, 25, 431–450. <https://doi.org/10.1007/s10796-022-10332-y>
- Davenport, T. H. & Miller, S. M. (2020). *Working with AI: Real Stories of Human-Machine Collaboration*. MIT Press.
- Davenport, T. & Harris, J. (2017). *Competing on analytics: Updated, with a new introduction: The new science of winning*. Harvard Business Press.
- De Souza, L. (2010). *Decision Matrix GUT: Prioritizing Problems and Solutions*.
- Denning, S. (2018). *The age of agile: How smart companies are transforming the way work gets done*. AMACOM.
- Dessler, G. (2020). *Human resource management* (16th ed.). Pearson.
- Gupta, R. & Sharma, S. (2022). Strategic human resource management in digital transformation. *International Journal of Human Resource Studies*, 12(1), 1-15.
- Hsieh, H. F. & Shannon, S. E. (2005). Three approaches to qualitative content analysis. *Qualitative health research*, 15(9), 1277-1288.
- Ishikawa, K. (1985). *What Is Total Quality Control? The Japanese Way*. Prentice Hall.

- Javanbakht Sheikhhahmad, F., Rostami, F., Azadi, H., Veisi, H., Amiri, F. & Witlox, F. (2025). Socio-hydrological analysis: a new approach in water resources management in western Iran. *Integrated Environmental Assessment and Management*, 21(3), 555-569.
- Johnson, A. & Johnson, B. (2023). Performance feedback in organizations: Understanding the role of feedback within organizational behavior management. *Journal of Organizational Behavior Management*, 43(1), 1-16. <https://doi.org/10.1080/01608061.2023.2170459>
- Kaplan, R. S. & Norton, D. P. (2008). *The execution premium: Linking strategies to operations for competitive advantage*. Harvard Business Press.
- Lee, J. & Kim, H. (2019). The effect of compensation on job satisfaction in IT industry. *Computers in Human Behavior*, 92, 123-130.
- Martínez-López, F. J., Anaya-Sánchez, R., Fernández Giordano, M. & Lopez-Lopez, D. (2020). Behind influencer marketing: key marketing decisions and their effects on followers' responses. *Journal of Marketing Management*, 36(7-8), 579-607.
- Mostert, E. (2018). The human-water system approach to water management. *Water Resources Management*, 32(14), 4819-4835.
- Navanak, R. (2025). Emerging challenges in digital workforce planning. *Journal of Digital Innovation*, 7(2), 45-60.
- Niknam, O. A., Alipoor Darvishi, Z., Mohammadi Moghaddam, Y., & Salehi Sedghiani, J. (2021). Designing and explaining the of Sustainable Belongings Model of New Generation Employees through Grounded Theory (A Study in Information and Communication Technology Business). *Journal of Research in Human Resources Management*, 13(4), 157-189. (in Persian)
- Nguyen, D. H. A. & Tran, G. N. (2023). Social capital and digital transformation of startups in Vietnam: The mediating role of access to resources. *Management*, 27(1), 184-200. <https://doi.org/10.58691/man/172206>
- OECD Review. (2021). Best practices of workforce planning in OECD countries. *OECD Publishing*.
- Omar, S. & Hassan, R. (2020). Technology procurement challenges under sanctions. *International Journal of Technology Management*, 82(4), 300-315.
- Petersen, R., Santos, D., Wetzels, K., Smith, M. & Witte, G. (2020). Workforce Framework for Cybersecurity (NICE Framework), NIST Special Publication 800-181 Revision 1. National Institute of Standards and Technology. <https://doi.org/10.6028/NIST.SP.800-181r1>
- Piltch-Loeb, R., Kraemer, J. D., Nelson, C., Savoia, E., Osborn, D. & Stoto, M. A. (2018). Root-cause analysis for enhancing public health emergency preparedness: A brief report of a Salmonella outbreak in the Alamosa, Colorado water supply. *Journal of Public Health Management and Practice*, 24(6), 542-545.
- PwC. (2023). *The future of work: Digital skills gap and workforce transformation*. PricewaterhouseCoopers.
- Rikala, P., Braun, G., Järvinen, M., Stahre, J. & Hämäläinen, R. (2024). Understanding and measuring skill gaps in Industry 4.0—A review. *Technological Forecasting and Social Change*, 201, 123206. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123206>

- Rosenfield, P. (2014). *Using Pareto Charts for Decision Making*.
- Safarloo, S., Vazife, Z., Ghasemi, M. & Keshtegar, A. (2024). The Motivational Framework of Maintaining Expert Human Resources: A Meta Synthesis Approach. *Journal of Human Resource Management*, 14(3), 148-179. doi: 10.22034/jhrs.2024.210052 (in Persian)
- Saunders, M. N. K., Lewis, P. & Thornhill, A. (2019). *Research methods for business students* (8th ed.). Pearson.
- Schein, E. H. (2010). *Organizational culture and leadership* (4th ed.). Jossey-Bass.
- Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. Crown Business.
- Siemens, G. & Gasevic, D. (2012). Learning analytics: An emerging discipline. *American Behavioral Scientist*, 56(7), 903-918.
- Skinner, R. A. & Cartwright, G. P. (1998). Higher education and the technology workforce shortage. *Change: The Magazine of Higher Learning*, 30(3), 52-55. <https://doi.org/10.1080/00091389809602620>
- Smith, A. & Brown, C. (2020). Leadership and digital strategy in universities. *Journal of Higher Education Management*, 35(2), 77-90.
- Stone, D. L. & Deadrick, D. L. (2015). Challenges and opportunities affecting the future of human resource management. *Human Resource Management Review*, 25(2), 139-145.
- Suárez-Barraza, M. F., Rodríguez-González, F. G., 2019. Cornerstone root causes through the analysis of the Ishikawa diagram, is it possible to find them? A first research approach. *International Journal of Quality and Service Sciences*, 11 (2), 1-2.
- Ulrich, D., Brockbank, W., Johnson, D., Sandholtz, K. & Younger, J. (2008). *The journey of HR. HR competencies: mastery at the intersection of people and business (271p.)*. Alexandria, VA: Society for Human Resource Management.
- Wilson, P. F. (2019). *Root Cause Analysis: A Practitioner's Guide*. ASQ Quality Press.
- Wright, P. M. & McMahan, G. C. (2011). Exploring human capital: putting 'human' back into strategic human resource management. *Human resource management journal*, 21(2), 93-104.
- Yin, R. K. (2018). *Case Study Research and Applications: Design and Methods*. SAGE Publications.