



Designing a Conceptual model for Evaluating the Performance of Software Developers in Fintech Organizations

Hassan Javadi 

*Corresponding Author, PhD Candidate, Department of Public Management, Kish International Campus, University of Tehran, Kish, Iran. E-mail: hasanjavadi@alumni.ut.ac.ir

Fereshteh Amin 

Associate Prof., Department of Leadership and Human Capital, Faculty of Public Administration and Organizational Sciences, College of Management, University of Tehran, Tehran, Iran. E-mail: famin@ut.ac.ir

Abstract

Objective

Software developers occupy top ranks within fintech organizations, representing a significant portion of human capital costs. The complexity of software development tools, the application of specialized knowledge, diverse work attitudes, varying levels of interaction, team distribution, and individual differences in behavior and personality all contribute to making the performance management of software developers a distinct and challenging task in fintech organizations. Many fintech organizations consistently face challenges in their relationships with software developers, leading to a high turnover rate. This turnover not only results in the loss and transfer of valuable knowledge and experience outside the organization, thereby weakening its competitive position, but also causes stakeholder dissatisfaction and a significant waste of financial and credit resources. One of the primary reasons for these challenges is the absence of well-defined performance criteria tailored specifically to software developers in fintech. Although various studies have explored certain aspects of performance criteria, no comprehensive and integrated study has been undertaken in this regard. Consequently, this research endeavors to identify and analyze the effective components for evaluating the performance of software developers in fintech organizations.

Methods

This research examines the lived experiences of software developers within the framework of an interpretative paradigm using an inductive and strategic phenomenological approach. Twelve semi-structured, in-depth interviews were conducted with software developers who were selected through a snowball sampling method. The data extracted from these interviews were analyzed using the content analysis method, with the assistance of Maxqda software. In addition, the fuzzy Delphi method, coupled with a two-stage expert survey, was employed to confirm and rank the identified components. The statistical population during the fuzzy

Delphi phase comprised 10 software engineering experts, who were selected through purposive sampling based on their expertise and experience in the field.

Results

This research identified 197 primary codes from the semantic expressions gathered during the interviews, which were subsequently categorized into 12 sub-themes. These sub-themes, listed in order of priority, include teamwork, quality of produced software, customer satisfaction, documentation skills, participation in knowledge sharing, commitment to scheduling, mastery of production tools, participation in goal realization, compliance with organizational regulations, adherence to technical standards, problem-solving ability, and frequency of software rewriting. These criteria were further classified into three overarching dimensions: technical, individual, and organizational. The findings underscore the intricate nature of performance evaluation, highlighting the multifaceted factors that must be considered when assessing the effectiveness of software developers in fintech settings.

Conclusion

Based on the life experiences and insights of software developers, the research findings indicate that non-technical components, such as teamwork and customer satisfaction, carry more weight and importance in performance evaluation compared to purely technical skills. The occurrence of organizational conflicts and dissatisfaction in fintechs is often rooted in the lack of transparency regarding financial and non-financial obligations between software developers and fintech organizations. Therefore, establishing clear, agreed-upon performance criteria among all stakeholders can significantly improve satisfaction, retention, and overall performance of software developers. This approach not only enhances organizational stability but also contributes to the long-term success and competitiveness of fintech organizations.

Keywords: Performance evaluation, Software developers, Fintech.

Citation: Javadi, Hassan & Amin, Fereshteh (2024). Designing a Conceptual model for Evaluating the Performance of Software Developers in Fintech Organizations. *Journal of Public Administration*, 16(4), 876-898. <https://doi.org/10.22059/JIPA.2024.373088.3476> (in Persian)

Journal of Public Administration, 2024, Vol. 16, No.4, pp. 876-898

Published by University of Tehran, Faculty of Management

<https://doi.org/10.22059/JIPA.2024.373088.3476>

Article Type: Research Paper

© Authors

Received: February 24, 2024

Received in revised form: May 02, 2024

Accepted: June 07, 2024

Published online: November 30, 2024





طراحی مدل مفهومی ارزیابی عملکرد توسعه‌دهندگان نرم‌افزار در سازمان‌های فین‌تکی

حسن جوادی *

* نویسنده مسئول، دانشجوی دکتری، گروه مدیریت دولتی، پردیس بین‌الملل کیش، دانشگاه تهران، جزیره کیش، ایران. رایانامه: hasanjavadi@alumni.ut.ac.ir

فرشته امین

دانشیار، گروه رهبری و سرمایه انسانی، دانشکده مدیریت دولتی و علوم سازمانی، دانشکده‌گان مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران. رایانامه: famin@ut.ac.ir

چکیده

هدف: توسعه‌دهندگان نرم‌افزار در رتبه‌های برتر یک سازمان فین‌تکی قرار دارند و بخش عمده‌ای از هزینه سرمایه انسانی، صرف توسعه‌دهندگان نرم‌افزار می‌شود. پیچیدگی ابزارهای توسعه نرم‌افزار، نحوه کار بست دانش، نوع نگرش به کار، سطح تعامل و نحوه توزیع افراد در تیم‌ها و تفاوت در رفتار و شخصیت، موجب شده است تا مدیریت عملکرد توسعه‌دهندگان نرم‌افزار، به امری متفاوت و چالش‌برانگیز در سازمان‌های فین‌تک بدل شود. اغلب سازمان‌های فین‌تکی در روابط خود با توسعه‌دهندگان نرم‌افزار، همواره دچار چالش بوده‌اند و جابه‌جایی‌ها و ترک سازمان‌های زیادی را تجربه کرده‌اند. این مسئله از یک سو با انتقال دانش و تجارب به بیرون از سازمان، موجب تضعیف توانمندی و موقعیت رقابتی می‌شود و از سوی دیگر، نارضایتی ذی‌نفعان و هدررفت منابع مالی و اعتباری فین‌تک را به دنبال دارد. یکی از دلایل بروز این مسئله، شناسایی نکردن معیارهای عملکردی توسعه‌دهندگان نرم‌افزار در فین‌تک است. با توجه به آنچه بیان شد، پژوهش حاضر درصدد شناسایی مؤلفه‌های مؤثر بر عملکرد توسعه‌دهندگان نرم‌افزار و ارائه مدل مفهومی برای ارزیابی عملکرد آنان در سازمان‌های فین‌تکی بوده است.

روش: پژوهش حاضر در چارچوب پارادایم تفسیری با رویکردی استقرایی و راهبردی پدیدارشناسی، تجربه‌های زیستی توسعه‌دهندگان نرم‌افزار را بررسی کرده است. در این پژوهش ۱۲ مصاحبه نیمه‌ساختاریافته و عمیق با توسعه‌دهندگان نرم‌افزار انجام شد. این افراد به روش نمونه‌برداری گلوله برفی انتخاب شده بودند. برای تجزیه و تحلیل داده‌های استخراج شده از مصاحبه‌ها، از روش تحلیل محتوا و نرم‌افزار مکس کیودا استفاده شد. همچنین با استفاده از روش دلفی فازی و نظرسنجی از گروه خبرگان طی دو مرحله، به تأیید و رتبه‌بندی مؤلفه‌های احصا شده اقدام شد. جامعه آماری در مرحله دلفی فازی، خبرگان رشته مهندسی نرم‌افزار بود که از بین آن‌ها ۱۰ نفر به‌عنوان نمونه با روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شد.

یافته‌ها: در این پژوهش تعداد ۱۹۷ کد اولیه از عبارات معنایی استخراج و در ۱۲ تم فرعی طبقه‌بندی شد که به ترتیب اولویت عبارت‌اند از: همکاری تیمی، کیفیت نرم‌افزار تولیدشده، رضایت مشتریان، مهارت مستندسازی، مشارکت در تسهیم دانش، تعهد به زمان‌بندی، تسلط بر ابزارهای تولید، مشارکت در تحقق اهداف، رعایت مقررات سازمانی، رعایت استانداردهای فنی، توانایی حل مسئله، دفعات بازنویسی نرم‌افزار. همچنین معیارها در سه بُعد فنی، فردی و سازمانی دسته‌بندی شدند.

نتیجه‌گیری: پژوهش حاضر بر مبنای تجربه زیسته توسعه‌دهندگان نرم‌افزار صورت پذیرفته است. یافته‌های پژوهش، بر این امر دلالت دارد که مؤلفه‌های غیرفنی در ارزیابی عملکرد از وزن و اهمیت بیشتری برخوردارند. از آنجایی که قریب به اتفاق تعارض‌های سازمانی و

نارضایتی در فین تک‌ها، از عدم شفافیت در تعهدهای مالی و غیرمالی میان توسعه‌دهندگان نرم‌افزار و فین تک‌ها نشئت می‌گیرد، وجود معیارهایی که مورد توافق ذی‌نفعان باشد، بر ارتقای رضایتمندی، نگهداشت و بهبود عملکرد توسعه‌دهندگان نرم‌افزار تأثیرگذار خواهد بود.

کلیدواژه‌ها: ارزیابی عملکرد، توسعه‌دهندگان نرم‌افزار، فین تک.

استناد: جوادی، حسن و امین، فرشته (۱۴۰۳). طراحی مدل مفهومی ارزیابی عملکرد توسعه‌دهندگان نرم‌افزار در سازمان‌های فین تک‌ی. مدیریت دولتی، ۱۶(۴)، ۸۷۶-۸۹۸.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۲/۰۵

تاریخ ویرایش: ۱۴۰۳/۰۲/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۳/۱۸

تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۰۹/۱۰

<https://doi.org/10.22059/JIPA.2024.373088.3476>

مدیریت دولتی، ۱۴۰۳، دوره ۱۶، شماره ۴، صص. ۸۷۶-۸۹۸

ناشر: دانشکده مدیریت دانشگاه تهران

نوع مقاله: علمی پژوهشی

© نویسندگان



مقدمه

تحولات شگرفی که تحت تأثیر پیشرفت سریع و همه‌جانبه فناوری‌های نرم‌افزاری صورت پذیرفته، بسیاری از جنبه‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی حیات بشری را دستخوش تحولی عمیق ساخته و به سطحی جدید و تصورناپذیر از پویایی و تغییرپذیری هدایت کرده است. عرصه خدمات مالی نیز از سیر این تحولات بی‌بهره نبوده است و پیشرفت فناوری‌های نرم‌افزاری، بیشترین تأثیر را بر نحوه ارائه خدمات مالی گذاشته است. امروزه طیف وسیعی از خدمات مالی از فناوری نرم‌افزاری در جهت بهبود عملکرد خود استفاده می‌کنند که تولید و توسعه آن‌ها توسط فناوران مالی یا همان فین‌تک‌ها^۱ صورت پذیرفته است. اصطلاح فین‌تک از کلمات فناوری و مالی مشتق شده است و به‌طور کلی، پیوند فناوری‌های نرم‌افزاری با فعالیت‌های صنعت خدمات مالی را توضیح می‌دهد. بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، در سند فناوران مالی (۱۳۹۶) فین‌تک را مجموعه‌ای از نوآوری‌ها می‌داند که به مدد بهره‌گیری از نرم‌افزار، تمام یا بخشی از خدمات مؤسسه‌های مالی را به‌صورت جذاب‌تر، سفارشی‌سازی‌شده و مشتری‌محورتر عرضه می‌کند. آرner، باربری و باکلی^۲ (۲۰۱۵) فین‌تک را راه‌کارهای مالی‌ای تعریف کرده‌اند که توسط فناوری ارائه می‌شوند. تبادلات مالی الکترونیکی، پول الکترونیکی، خدمات مالی سیار، خدمات مالی برخط، رمز ارزها، خدمات بیمه الکترونیک و تأمین مالی جمعی، فقط چند نمونه از خدمات فین‌تک‌ها هستند (سازمان همکاری اقتصادی و توسعه^۳، ۲۰۱۷). میزان سرمایه‌گذاری خطرپذیر جهانی فین‌تک در سال ۲۰۲۱ با ۴۰/۴۷ درصد افزایش نسبت به سال قبل همراه بوده است و از رکورد قبلی خود، با ۲/۵۳ میلیارد دلار در سال ۲۰۱۸، به رکورد چشمگیری در سال ۲۰۲۱ با میزان ۱۱۵ میلیارد دلار سرمایه‌گذاری دست‌یافته است. این آمار بیانگر اطمینان سرمایه‌گذاران از رشد آتی فین‌تک و افزایش تقاضای راه‌حل‌های نوآورانه توسط بانک‌ها، بیمه‌ها و ارائه‌دهندگان خدمات مالی است. در داخل کشور نیز، شرایط و ضوابط حاکم بر بازارهای مالی و محدودیت‌هایی که بخش پولی و بانکی در سال‌های اخیر با آن مواجه بوده است، تقاضای خدمات مالی فناورانه را در میان فعالان حوزه کسب‌وکار مالی افزایش داده و صنعت بانکداری ایران را نیازمند توسعه خدمات مبتنی بر ساختارهای فین‌تکی کرده است. در سال ۲۰۰۴ تحولات فناورانه حوزه خدمات مالی در ایران، سرعت بیشتری به خود گرفت و سازمان‌های ارائه‌کننده خدمات پرداخت الکترونیکی^۴ به‌عنوان اولین و بااهمیت‌ترین بخش در زیست‌بوم فین‌تکی کشور فعالیت خود را آغاز کردند. بررسی عملکرد ده‌ساله فین‌تک‌ها نشان می‌دهد که تعداد کل تراکنش‌های انجام‌شده از ۲۶۲ میلیون تراکنش در سال ۱۳۹۱، به ۴۰۲۴ میلیون تراکنش در سال ۱۴۰۱ رسیده است و ارزش تراکنش‌های شبکه فین‌تکی نسبت به نقدینگی کل، در سال ۱۴۰۱ معادل ۱۴/۵ درصد بوده است^۵ که نشان‌دهنده اهمیت و جایگاه فین‌تک‌ها در اقتصاد ملی و تسهیل مبادلات مالی در کشور هستند. از آنجایی که این مبادلات بر بستر ابزارهای الکترونیکی که توسط توسعه‌دهندگان

1. Fintech (Financial Technology)

2. Arner, Barberis & Buckley

3. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)

4. Payment Service Provider (PSP)

۵. گزارش اقتصادی شاپرک، شبکه الکترونیکی پرداخت کارت - شماره ۱۰۴

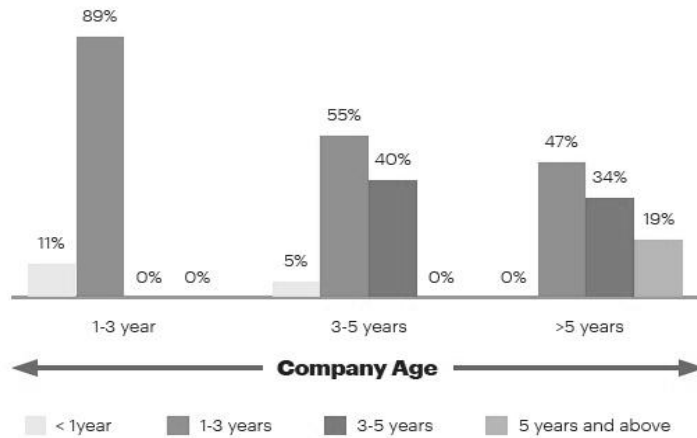
نرم‌افزار توسعه داده‌اند، صورت گرفته است؛ توجه به کیفیت عملکرد توسعه‌دهندگان نرم‌افزار به‌عنوان عامل مهم تحول سازمان، به‌گونه‌ای اجتناب‌ناپذیر، ضروری به نظر می‌رسد.

در یک سازمان فین‌تکی، توسعه‌دهندگان نرم‌افزار به‌دلیل اهمیت جایگاه شغلی، در رتبه‌های برتر سازمان قرار داشته و بخش عمده‌ای از هزینه‌های سرمایه‌انسانی، صرف توسعه‌دهندگان نرم‌افزار می‌شود. توسعه‌دهندگان نرم‌افزار در یک سازمان فین‌تکی روی وظایف مختلفی کار می‌کنند که به توسعه و نگهداشت نرم‌افزارها کمک می‌کند. این وظایف عبارت‌اند از: برخی فعالیت‌های فنی و غیرفنی که از نظر میزان تلاش، فرایند انجام و میزان بار فکری و شناختی متفاوت‌اند (مسعود، هدا، بلینکو و دامیان^۱، ۲۰۲۲).

از آنجایی که توسعه نرم‌افزار فعالیت پیچیده، ناملموس، کاملاً ذهنی و نمودی از دانش، مهارت‌های نرم و تفکر انتزاعی انسانی است، یکی از مزیت‌های رقابتی برای فین‌تک‌ها کیفیت عملکرد توسعه‌دهندگان نرم‌افزار آن است؛ چراکه توسعه‌دهندگان، ارزشمند، کمیاب و تقلیدناپذیرند (بارنی و رایت^۲، ۱۹۹۸). در حال حاضر کمبود نیروی انسانی متخصص در حوزه توسعه نرم‌افزار، رقابت برای جذب توسعه‌دهندگان کارآمد را در میان سازمان‌های فین‌تکی، به‌شدت افزایش داده است. این امر از یک‌سو موجب افزایش میزان ترک سازمان توسط توسعه‌دهندگان شده است و از سوی دیگر با انتقال دانش و تجارب به بیرون از سازمان، موجب تضعیف موقعیت رقابتی و نارضایتی از خدمات و هدررفت منابع فین‌تک می‌شود. افزون‌بر این، حضور توسعه‌دهندگان نرم‌افزار کارآمد، به‌تنهایی برای ادامه حیات یک فین‌تک کافی نیست و نظارت بر نحوه عملکرد آنان اهمیت بسیار زیادی دارد (رامونا و دلیا^۳، ۲۰۲۲). امروزه بسیاری از سازمان‌های فین‌تکی در اجرای استراتژی‌ها، به‌ویژه وقتی صحبت از مدیریت و پایش عملکرد نیروی انسانی متخصص می‌شود، با مشکل مواجه می‌شوند. یکی از ابزارهایی که می‌توان به کمک آن از توسعه‌دهندگان نرم‌افزار صیانت کرد، سیستم‌های ارزیابی عملکرد است. در حقیقت ارزیابی عملکرد ابزاری است که به کارکنان و سازمان برای دستیابی به معیارهای عملکردی باکیفیت کمک می‌کند (توما^۴، ۲۰۲۲). یک سیستم ارزیابی عملکرد کارآمد، موجب بهبود ارتباطات مالی و غیرمالی میان توسعه‌دهندگان نرم‌افزار و سازمان فین‌تکی خواهد شد؛ هرچند پیچیدگی فرایند توسعه نرم‌افزار موجب شده است تا ارزیابی عملکرد توسعه‌دهندگان نرم‌افزار به امری چالش‌برانگیز در فین‌تک‌ها تبدیل شود.

بیشتر روش‌های متداول ارزیابی عملکرد کارکنان، به‌دلیل عدم شناخت معیارهای تأثیرگذار بر عملکرد توسعه‌دهندگان نرم‌افزار، برای ارزیابی آنان کارایی چندانی ندارند و از جامعیت و دقت کافی برخوردار نیستند. از آنجایی که کارکنان هر سازمان، مسائل اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی متفاوتی را تجربه کرده‌اند و ادراکات، ارزش‌ها و معیارهای مختص خود را دارند، سیستم‌های ارزیابی عملکرد یک سازمان، لزوماً قابلیت انتقال و تعمیم به دیگر حوزه‌ها را ندارد (منوریان، ۱۳۹۹).

1. Masood, Hoda, Blincoe & Damian
2. Barney & Wright
3. Ramona & Delia
4. Touma



شکل ۱. میانگین مدت تصدی کارکنان بر اساس سن فین تک
منبع: تایابی^۱ (۲۰۲۲)

از این رو انطباق صحیح یک سیستم ارزیابی عملکرد با ساختار کسب‌وکار سازمان مقصد موضوع مهمی است (فاگاراشان، کریستیا، پوپا، میهله و پیسلا^۲، ۲۰۲۲). با توجه به آنچه بیان شد، این پژوهش به دنبال پاسخ به این پرسش است که مؤلفه‌های مؤثر بر عملکرد توسعه‌دهندگان نرم‌افزار در سازمان‌های فین تکی کدامند؟

پیشینه نظری پژوهش

در حالی که سرمایه‌گذاری در فناوری‌های نرم‌افزاری بدون وقفه افزایش یافته است، سازمان‌ها فین تکی اغلب با این سؤال مواجهند که آیا بازده و منافع حاصل از سرمایه‌گذاری محقق شده است یا خیر. به عبارت دیگر، این سازمان‌ها نیاز دارند که روش مؤثری را برای انجام ارزیابی‌های عملکرد توسعه دهند تا بتوانند عملکرد را بسنجند و آن را با اهداف سازمان پیوند دهند. یک سیستم سنجش و اندازه‌گیری عملکرد، مجموعه متنوعی از معیارهای ارزیابی عملکرد را دربرمی‌گیرد که با استراتژی‌های سازمان ارتباط پیدا می‌کنند. معیارهای عملکردی نشانگر اهداف کوتاه‌مدتی است که سازمان برای رسیدن به هدف‌های بلندمدت باید به آن‌ها دست یابد. معیارهای عملکردی باید سنجش‌پذیر، کمی، چالشگر، واقعی، سازگار با اهداف بلندمدت و اجزای سازنده راهبردها باشد (فرهنگی، سلطانی‌فر، محکمی و دانایی، ۱۳۹۲).

دو رویکرد برای ارزیابی عملکرد مطرح شده است: رویکرد اول استانداردهای مطلق و رویکرد دوم استانداردهای مقایسه‌ای یا نسبی است. در رویکرد استانداردهای مطلق، کارکنان مستقل از سایر کارکنان و همکاران، بر اساس یک سری استانداردهای مطلق ارزیابی می‌شوند؛ روش‌های مثبت وقایع حساس، چک‌لیست مقیاس رتبه‌بندی، توصیفی، انتخاب اجباری و مقایسه رتبه‌بندی رفتار از این جمله هستند. در رویکرد استانداردهای مقایسه‌ای کارکنان را با یکدیگر مقایسه می‌کنند؛ روش‌های توزیع اجباری، رتبه‌بندی فردی و مقایسه زوجی از جمله این روش‌ها هستند (قلی پور، ۱۳۹۲).

1. Tayabi

2. Făgărășan, Cristea, Popa, Mihele & Pîslă

اسنل و بولندر^۱ (۲۰۰۷) روش‌های ارزشیابی عملکرد را در سه دسته کلی روش‌های مبتنی بر ویژگی‌های فردی، روش‌های مبتنی بر رفتار و روش‌های مبتنی بر نتایج ارائه کرده‌اند. از نظر قلی پور (۱۴۰۲) ارزیابی عملکرد دو هدف دارد: انگیزه و توسعه کارکنان و استفاده از نتایج ارزیابی عملکرد برای سایر فرایندهای منابع انسانی. از نظر وی پیاده‌سازی نظام مدیریت عملکرد در سازمان، برای بهره‌وری نیروی انسانی نتایج خوبی خواهد داشت؛ اما چنانچه به‌طور ناقص به کار گرفته شود، بین واحدها و کارکنان سازمان رقابت مخربی ایجاد می‌کند و باعث نفرت و بی‌تفاوتی بین کارکنان خواهد شد؛ بنابراین به‌کارگیری یک سیستم ارزیابی عملکرد با معیارهای نادرست می‌تواند زیان‌های متعددی را برای سازمان و کارکنان آن ایجاد کند (رونی^۲، ۲۰۲۰). از این‌رو سازمان‌ها باید بتوانند معیارهای عملکرد درستی را تعیین کنند و آن‌ها را بیان و درجه‌ای از اتفاق نظر برای آن‌ها را ایجاد کنند (سهرابی و نمازی، ۱۳۹۹). در واقع، ارزیابی عملکرد به‌عنوان پلی بین کارکنان و مدیریت برای بحث در مورد خروجی عملکرد و فرصتی برای برقراری ارتباط و بازخورد صادقانه است و به بهبود عملکرد هر دو طرف منجر خواهد شد (تیواری و پاندی^۳، ۲۰۲۰).

به عقیده فاگراشان و همکاران (۲۰۲۲) از آنجایی که فرایند توسعه نرم‌افزار یک فعالیت تیمی است، موفقیت پروژه‌های نرم‌افزاری به عملکرد هر یک از اعضا در تیم بستگی دارد و اینکه چگونه تیم‌ها از روش‌ها، فرایندها و ابزارها برای توسعه نرم‌افزار استفاده می‌کنند. توسعه‌دهندگان نرم‌افزار در یک سازمان فین‌تکی، روی وظایف مختلفی کار می‌کنند که شامل فعالیت‌های فنی مانند برنامه‌نویسی، رفع اشکالات نرم‌افزاری و برخی فعالیت‌های غیر فنی مانند ارتباطات تیمی، مستندسازی، جلسات سازمانی و تسهیم دانش است (مسعود و همکاران، ۲۰۲۲). از نظر ملو^۴ (۲۰۲۱) توسعه‌دهندگانی که با سایر اعضای تیم ارتباط ضعیفی دارند، عملکرد ضعیف‌تری خواهند داشت؛ زیرا توسعه‌دهندگانی که مهارت‌های ارتباطی بهتری دارند، راحت‌تر می‌توانند استدلال‌های هم‌تایان خود را درک کرده و موقعیت‌ها را بر اساس دیدگاهی صحیح و متقاعدکننده روشن کنند (دینگسویر، فگری، دیبا، هاگست و لیندسیورن^۵، ۲۰۱۶). انجام پروژه‌های نرم‌افزاری نیازمند تنوع مهارت‌ها و توانایی‌هایی هستند که در درون یک تیم یافت می‌شوند. واضح است که ترکیب صحیح مهارت‌های فنی و غیرفنی توسعه‌دهندگان نرم‌افزار برای موفقیت پروژه نرم‌افزاری مهم است؛ زیرا اندازه سامانه‌های نرم‌افزاری، تعداد افراد درگیر و نحوه توزیع اعضای تیم در مکان‌های جغرافیایی مختلف، وابستگی متقابل وظایف اعضای تیم، منابع مشترک، الزامات و زمان‌بندی‌های رسمی، موجب افزایش سطح پیچیدگی در تیم‌های نرم‌افزاری شده است. به همین دلیل زال، تیس، دی ولف و کوهرل^۶ (۲۰۲۳) معتقدند که کار تیمی نه‌تنها مؤثرتر است، بلکه یک ضرورت است.

1. Snell & Bohlender

2. Rony

3. Tiwari & Pandey

4. Mello

5. Dingsoyr, Faegri, Dybå, Haugset & Lindsjörn

6. Zühl, Theis, De Wolf & Köhler

پیشینه تجربی پژوهش

گرازیوتین و فاگرهولم^۱ (۲۰۱۹) در مطالعه‌ای رابطه‌ی علی بین رضایتمندی و کیفیت عملکرد توسعه‌دهندگان نرم‌افزار را شناسایی کرده‌اند. آن‌ها دریافته‌اند که نارضایتی موجب کاهش تمرکز، عملکرد پایین، کاهش مهارت‌های فنی و بروز مشکلات در تصمیم‌گیری صحیح خواهد شد. از نظر آنان رضایتمندی نقش مهمی در بهبود عملکرد توسعه‌دهندگان نرم‌افزار ایفا می‌کند.

مورفی و همکاران^۲ (۲۰۲۲) در پژوهش خود با عنوان «مطالعه اکتشافی ادراک بهره‌وری در تیم‌های نرم‌افزاری»، توسعه‌ی نرم‌افزار را فرایند مشارکتی دانسته‌اند که به تلاش فردی و هماهنگی تیمی نیاز دارد. از نظر آنان توسعه‌دهندگان تمایل دارند که در ساختارهای تیمی عمل کنند. در این پژوهش معیارهای زمان صرف شده، تعداد پروژه‌های تکمیل شده، پیشرفت مراحل تولید، رفع ایرادها از کدها، میزان تعاملات و پاسخ‌گویی و در دسترس بودن برای سنجش عملکرد تیم پیشنهاد شده است.

هیسلیپ^۳ (۲۰۲۲) در مطالعه‌ای با عنوان «بهترین معیارهای سنجش عملکرد توسعه‌دهندگان نرم‌افزار»، معیارهای ارزیابی عملکرد را به پنج دسته اصلی تقسیم کرده است که عبارت‌اند از: تولید کدهای استاندارد، بهره‌وری نرم‌افزار، معیارهای آزمون و کشف خطا، معیارهای عملیاتی و رضایت مشتری.

دیولاجی، گراندی، هدی و مولر^۴ (۲۰۲۳) در پژوهشی با عنوان «تأثیر جنبه‌های انسانی بر فعالیت‌های توسعه‌ی نرم‌افزار»، به این نکته اشاره کرده‌اند که فعالیت‌های مرتبط با توسعه‌ی نرم‌افزار نیازمند همکاری زیاد بین نقش‌های مختلف در ذی‌نفعان، توسعه‌دهندگان است. بر اساس دیدگاه آن‌ها، انگیزه، دانش حوزه، نگرش، مهارت‌های ارتباطی و شخصیت، به‌عنوان جنبه‌های انسانی بسیار مهم با توجه به تأثیر آن بر عملکرد شناسایی شده‌اند، در حالی که عواطف، تنوع فرهنگی، توزیع جغرافیایی به‌عنوان جنبه‌های بااهمیت متوسط و سن و جنسیت، به‌عنوان کم‌اهمیت‌ترین جنبه‌ها ذکر شده‌اند که نشان می‌دهد این دو جنبه کمترین تأثیر را بر عملکرد دارد.

استوری، هوک، زیمرمان^۵ (۲۰۲۲) در مطالعه‌ای اکتشافی با عنوان «چگونه مدیران و توسعه‌دهندگان نرم‌افزار معیارهای عملکردی را تعریف می‌کنند»، معیارهایی را برای ارزیابی عملکرد توسعه‌دهندگان ارائه کرده‌اند. این تحقیق از طریق پرسش‌نامه و نظرسنجی از ۱۵۰۰ توسعه‌دهنده و ۷۲۰ مدیر نرم‌افزار صورت گرفته است. پس از کدگذاری و استخراج داده‌ها از پرسش‌نامه‌ها، پنج معیار اصلی شناسایی شده است که عبارت‌اند از: رضایت از کار، کیفیت نرم‌افزار تولیدشده، فعالیت‌های توسعه‌دهندگان در یک بازه زمانی معین، همکاری و ارتباطات تیمی و مدت‌زمان اجرای پروژه با حداقل زمان.

1. Graziotin & Fagerholm

2. Murphi et al.

3. Heaslip

4. Dulaji, Grundy, Hoda & Mueller

5. Storey, Houck & Zimmermann

جدول ۱. خلاصه پیشینه پژوهش

محقق	عنوان پژوهش	معیارهای شناسایی شده
گرازیوتین و فاگرهولم (۲۰۱۹)	بهره‌وری مهندسين نرم‌افزار، رابطه علی بین رضایتمندی و عملکرد توسعه‌دهندگان نرم‌افزار	مهارت‌های فنی، رضایتمندی مشتری
دیولاجی و همکاران (۲۰۲۳)	تأثیر جنبه‌های انسانی بر فعالیت‌های مرتبط با توسعه نرم‌افزار	میزان درک فناوری‌ها، سبک‌های کاری، ارتباطات و قابلیت‌های همکاری، انگیزه، دانش، مهارت‌های ارتباطی
مورفی و همکاران (۲۰۲۲)	مطالعه اکتشافی ادراک بهره‌وری در تیم‌های نرم‌افزاری	معیارهای زمان صرف شده، تعداد پروژه‌های تکمیل شده، پیشرفت مراحل تولید، رفع ایرادات از کدها، میزان همکاری تیمی و پاسخ‌گویی و در دسترس بودن
استوری و همکاران (۲۰۲۲)	چگونه مدیران و توسعه‌دهندگان نرم‌افزار معیارهای عملکردی را تعریف می‌کنند	رضایت از کار، کیفیت نرم‌افزار تولیدشده، فعالیت‌های توسعه‌دهندگان در یک بازه زمانی معین، همکاری و ارتباطات تیمی و مدت‌زمان اجرای پروژه
هیسلپ (۲۰۲۲)	بهترین شاخص‌ها برای اندازه‌گیری عملکرد توسعه‌دهندگان نرم‌افزار	تولید کدهای استاندارد، بهره‌وری نرم‌افزار، معیارهای آزمون و کشف خطا، معیارهای عملیاتی و رضایت مشتری

مرور تحقیقات گذشته نشان می‌دهد که با وجود گذشت چندین سال از بروز و ظهور فین‌تک‌ها، موضوع ارزیابی عملکرد توسعه‌دهندگان نرم‌افزار در سازمان‌های فین‌تکی همچنان موضوعی جدید و مورد توجه محققان حوزه سرمایه‌انسانی است. ابزارهایی در دسترس هستند که به اندازه‌گیری مهارت‌های فنی و غیرفنی که تیم‌ها برای اجرای پروژه‌های خود استفاده می‌کنند، کمک می‌کنند؛ اما هیچ ابزار و روش ثابت‌شده‌ای برای سنجش مؤثر عملکرد توسعه‌دهندگان نرم‌افزار وجود ندارد و بسیاری از توسعه‌دهندگان نرم‌افزار، همچنان از میزان درک کیفیت عملکردشان توسط مدیران فین‌تک‌ها آگاه نیستند و بسیاری از آن‌ها نگران ارزیابی عملکردشان با استفاده از معیارهای غیرواقعی هستند.

روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش با هدف شناسایی معیارهای تأثیرگذار بر عملکرد توسعه‌دهندگان نرم‌افزار صورت گرفته است. از آنجایی که در این پژوهش تجربیات زیسته توسعه‌دهندگان نرم‌افزار در فین‌تک‌ها مورد مطالعه قرار گرفته، پارادایم ذهنی محقق از نوع تفسیری است. پارادایم تفسیری به بررسی تجربه زنده از عامل‌های سازمانی، در زمینه و متن عملکرد، به منظور فهم بهتر آن تمرکز می‌کند. همچنین با توجه به اینکه فرایند تحقیق رسیدن از جزء به کل بوده است، این پژوهش رویکردی استقرایی دارد. در حقیقت این پژوهش به دنبال واکاوی واقعیت در شکل پویای آن در محیط کار توسعه‌دهندگان نرم‌افزار در فین‌تک‌ها است.

محقق برای گردآوری داده‌ها به مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با توسعه‌دهندگان نرم‌افزار پرداخت. مصاحبه‌شوندگان افرادی بودند که به‌طور مستقیم پدیده مدنظر محقق را تجربه کرده‌اند و تجربه زیسته داشته‌اند. از این رو راهبرد محقق در این پژوهش از نوع پدیدارشناسی است. در مجموع ۱۰ سؤال برای دسترسی به اطلاعات موردنیاز طراحی شد

که در طول مصاحبه، به فراخور نیاز و تشخیص مصاحبه‌گر کم یا زیاد می‌شدند. با توجه به اینکه گردآوری داده‌های این تحقیق، در دوره زمانی مشخصی صورت گرفته است، افق زمانی این پژوهش از نوع مطالعات مقطعی است. برای ارزیابی کیفیت این پژوهش، از روش لینکلن و گوبا^۱ (۱۹۸۵) استفاده شده است.

جامعه آماری متخصصان حوزه توسعه نرم‌افزار در نظر گرفته شد. این افراد می‌بایست از سابقه اشتغال در فین‌تک، سابقه مدیریت تیم‌های نرم‌افزاری و دانش تخصصی در زمینه توسعه نرم‌افزار برخوردار باشند. مشارکت‌کنندگان از بین این افراد به روش نمونه‌گیری گلوله برفی انتخاب شدند؛ بدین معنا که دستورالعمل از پیش تعیین‌شده‌ای برای انتخاب تعداد یا نوع خاصی از افراد از ابتدای تحقیق وجود نداشت و به‌مرور که عملیات گردآوری داده‌ها و تفسیر اطلاعات در حال پیشرفت بود، مشخص می‌شد که چه کسانی باید انتخاب شوند. از این رو بسیار اهمیت داشت که قبل از اضافه شدن هر فرد جدید به جمع نمونه تحقیق، تجزیه و تحلیل کاملی روی مصاحبه‌های قبلی صورت گیرد. این مرحله تا زمانی ادامه داشت که محقق داده‌های جدیدی در ارتباط با مقوله مورد مطالعه نیابد و به اشباع نظری دست یابد. یک معیار برای رسیدن به اشباع نظری، تکرار داده‌های قبلی است به‌طوری‌که پژوهشگر مرتب با داده‌های تکراری مواجه می‌شود.

در این پژوهش ۱۲ مصاحبه انجام شده است که از مصاحبه دهم داده جدیدی در مصاحبه‌ها مشاهده نشد. محقق جهت تجزیه و تحلیل داده‌های کیفی، از روش تحلیل محتوا کلاسرک و براون^۲ (۲۰۰۶) استفاده کرده است. کدگذاری داده‌ها با نرم‌افزار مکس کیودا انجام گرفته است. همچنین برای تأیید ابعاد و رتبه‌بندی معیارهای احصا شده از روش دلفی فازی استفاده شده است. روش دلفی فازی، روشی پیمایشی مبتنی بر نظرهای خبرگان است. در این پژوهش پس از شناسایی اولیه معیارها، پرسش‌نامه‌ای به‌منظور تأیید معیارها برای پانل خبرگان ارسال شده است. اندازه پانل خبرگان معمولاً بین ۸ تا ۱۲ نفر تعیین می‌شود (کاوالی و اورتولانو^۳، ۱۹۸۴). در این پژوهش اندازه پانل خبرگان ۱۰ نفر تعیین شده است. خبرگان از طریق متغیرهای کلامی خیلی کم، کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد در مقیاس لیکرت میزان موافقت خود را ابراز کرده‌اند. در این مرحله از خبرگان درخواست شد تا بر اساس اهمیت معیارها به آن‌ها امتیاز دهند. برای این کار ابتدا مقادیر فازی مثلی و سپس میانگین فازی نظرهای خبرگان محاسبه شده است. تأیید و غربالگری معیارها از طریق مقایسه مقدار ارزش اکتسابی هر معیار با مقدار آستانه صورت پذیرفته است. در این پژوهش مقدار $0/5$ به‌عنوان مقدار آستانه در نظر گرفته شده است. همچنین به‌منظور اطمینان از شناسایی کامل معیارها، محقق دور دوم دلفی فازی را انجام داده است. به این منظور محقق پرسش‌نامه دوم را با همان معیارها و با اضافه کردن ستون میانگین امتیازهای دور اول، در اختیار پانل خبرگان قرار داده است. به این ترتیب خبرگان قادر بودند تا با دیدن نظرهای دیگران، در صورت نیاز، تعدیلاتی را در دیدگاه خود ایجاد کنند. مرحله اجماع و اتمام دلفی فازی زمانی حاصل می‌شود که اختلاف میانگین دو دور متوالی دلفی فازی کمتر از $0/1$ باشد (چنگ^۴، ۲۰۰۲). با توجه به اینکه اختلاف میانگین نظرها در دورهای اول و دوم کمتر از $0/1$ بود، فرایند دلفی فازی در دور دوم متوقف شد.

1. Lincoln & Guba
2. Braun & Clarke
3. Cavalli & Ortolano
4. Cheng

جدول ۲. اطلاعات جمعیت‌شناسی

متغیر	فراوانی	درصد فراوانی
جنسیت	زن	۱۶/۶
	مرد	۸۳/۴
سن	بیشتر از ۵۰ سال	۲۵
	۴۰-۵۰	۳
	کمتر از ۴۰ سال	۶۰
سابقه کار	بیشتر از ۱۵ سال	۳۳/۳
	۱۰-۱۵	۵۰
	کمتر از ۱۰ سال	۱۶/۷
تحصیلات	کارشناسی	۵۸/۳
	کارشناسی ارشد	۳۳/۴
	دکتری	۸/۳

یافته‌های پژوهش

مصاحبه‌ها با استفاده از روش تحلیل تم، کدگذاری و تحلیل شدند. در مجموع تعداد ۱۹۷ کد اولیه از عبارات معنایی استخراج شد که به کمک روش تحلیل محتوا در ۱۲ تم اولیه و ۳ تم ثانویه دسته‌بندی شدند که در جدول ۳ نمایش داده شده است. همچنین نتایج مرحله‌های اول و دوم دلفی فازی در جدول‌های ۴ و ۵ نمایش مشاهده می‌شود. از آنجایی که میانگین قطعی همه معیارها بالاتر از مقدار آستانه بوده، معیارها تأیید شدند.

جدول ۳. تم‌های استخراج‌شده از عبارات معنایی

تم ثانویه	تم اولیه	فراوانی	درصد فراوانی
ابعاد سازمانی	همکاری تیمی	۲۳	۱۱/۷
	مشارکت در تحقق اهداف	۱۶	۸/۱
	رضایت مشتریان	۲۱	۱۰/۷
ابعاد فردی	رعایت مقررات سازمانی	۱۵	۷/۶
	توانایی حل مسئله	۱۰	۵/۱
	تعهد به زمان‌بندی	۱۷	۸/۶
	مهارت مستندسازی	۱۹	۹/۶
ابعاد فنی	مشارکت در تسهیم دانش	۱۸	۹/۱
	رعایت استانداردهای فنی	۱۱	۵/۶
	کیفیت نرم‌افزار تولیدشده	۲۲	۱۱/۲
	تسلط بر ابزارهای تولید	۱۷	۸/۶
	دفعات بازنویسی نرم‌افزار	۸	۴/۱

جدول ۴. نتایج مرحله اول دلفی فازی

نام معیار	میانگین فازی مثلثی	میانگین قطعی	نتیجه
همکاری تیمی	(۱,۰/۹۲۵,۰/۶۷۵)	۰/۸۶۷	تأیید
مشارکت در تحقق اهداف	(۰/۹۵,۰/۷۲۵,۰/۴۷۵)	۰/۷۱۷	تأیید
رضایت مشتریان	(۰/۹۷۵,۰/۹,۰/۶۵)	۰/۸۴۲	تأیید
رعایت مقررات سازمانی	(۰/۹۵,۰/۸۵,۰/۶)	۰/۸۰۰	تأیید
مهارت حل مسئله	(۰/۹۵,۰/۷۲۵,۰/۴۷۵)	۰/۷۱۷	تأیید
تعهد به زمان‌بندی	(۰/۹۷۵,۰/۸,۰/۵۵)	۰/۷۷۵	تأیید
توانایی مستندسازی	(۰/۹۵,۰/۸,۰/۵۵)	۰/۷۶۷	تأیید
مهارت در تسهیم دانش	(۱,۰/۸۵,۰/۶)	۰/۸۱۷	تأیید
کیفیت نرم‌افزار	(۱,۰/۸,۰/۵۵)	۰/۷۸۳	تأیید
رعایت استانداردهای فنی	(۰/۹,۰/۷۵,۰/۵)	۰/۷۱۷	تأیید
تسلط بر ابزارهای تولید	(۱,۰/۸,۰/۵۵)	۰/۷۸۳	تأیید
دفعات بازنویسی نرم‌افزار	(۰/۸۲۵,۰/۶۵,۰/۴)	۰/۶۲۵	تأیید

جدول ۵. نتایج مرحله اول دلفی فازی

نام معیار	میانگین فازی مثلثی	میانگین قطعی مرحله دوم	نتیجه
همکاری تیمی	(۱,۰/۹۲۵,۰/۶۷۵)	۰/۸۶۷	تأیید
مشارکت در تحقق اهداف	(۰/۹۵,۰/۷۷۵,۰/۵۲۵)	۰/۷۵	تأیید
رضایت مشتریان	(۰/۹۷۵,۰/۹,۰/۶۵)	۰/۸۴۲	تأیید
رعایت مقررات سازمانی	(۰/۹۲۵,۰/۷۷۵,۰/۵۲۵)	۰/۷۴۲	تأیید
توانایی حل مسئله	(۰/۹,۰/۷,۰/۴۵)	۰/۶۸۳	تأیید
تعهد به زمان‌بندی	(۰/۹۷۵,۰/۸,۰/۵۵)	۰/۷۷۵	تأیید
مهارت مستندسازی	(۰/۹۷۵,۰/۸۲۵,۰/۵۷۵)	۰/۷۹۲	تأیید
مشارکت در تسهیم دانش	(۰/۹۷۵,۰/۸۲۵/۵۷۵)	۰/۷۹۲	تأیید
کیفیت نرم‌افزار تولیدشده	(۱,۰/۹,۰/۶۵)	۰/۸۵	تأیید
رعایت استانداردهای فنی	(۰/۹۲۵,۰/۷۵,۰/۵)	۰/۷۲۵	تأیید
تسلط بر ابزارهای تولید	(۰/۹۷۵,۰/۸,۰/۵۵۰)	۰/۷۷۵	تأیید
دفعات بازنویسی نرم‌افزار	(۰/۸۷۵,۰/۶۵,۰/۴)	۰/۶۴۲	تأیید

جدول ۶. مقایسه نتایج دوره‌های اول و دوم دلفی فازی

نام معیار	میانگین قطعی مرحله اول	میانگین قطعی مرحله دوم	اختلاف
همکاری تیمی	۰/۸۶۷	۰/۸۶۷	۰/۰۰۰
مشارکت در تحقق اهداف	۰/۷۱۷	۰/۷۵	۰/۰۳۳
رضایت مشتریان	۰/۸۴۲	۰/۸۴۲	۰/۰۰۰
رعایت مقررات سازمانی	۰/۸۰۰	۰/۷۴۲	۰/۰۵۸
توانایی حل مسئله	۰/۷۱۷	۰/۶۸۳	۰/۰۳۴
تعهد به زمان‌بندی	۰/۷۷۵	۰/۷۷۵	۰/۰۰۰
مهارت مستندسازی	۰/۷۶۷	۰/۷۹۲	۰/۰۲۵
مشارکت در تسهیم دانش	۰/۸۱۷	۰/۷۹۲	۰/۰۲۵
کیفیت نرم‌افزار تولیدشده	۰/۷۸۳	۰/۸۵	۰/۰۶۷
رعایت استانداردهای فنی	۰/۷۱۷	۰/۷۲۵	۰/۰۰۸
تسلط بر ابزارهای تولید	۰/۷۸۳	۰/۷۷۵	۰/۰۰۸
دفعات بازنویسی نرم‌افزار	۰/۶۲۵	۰/۶۴۲	۰/۰۱۷

با توجه به اینکه اختلاف میانگین نظرهای خبرگان در دوره‌های اول و دوم کمتر از ۰/۱ بود، فرایند دلفی فازی در دور دوم متوقف شد (جدول ۶). همچنین برای اولویت‌بندی معیارها، از میانگین فازی‌زدایی شده مرحله دوم استفاده شده است. جدول ۷ اولویت‌بندی معیارهای عملکردی را نمایش می‌دهند.

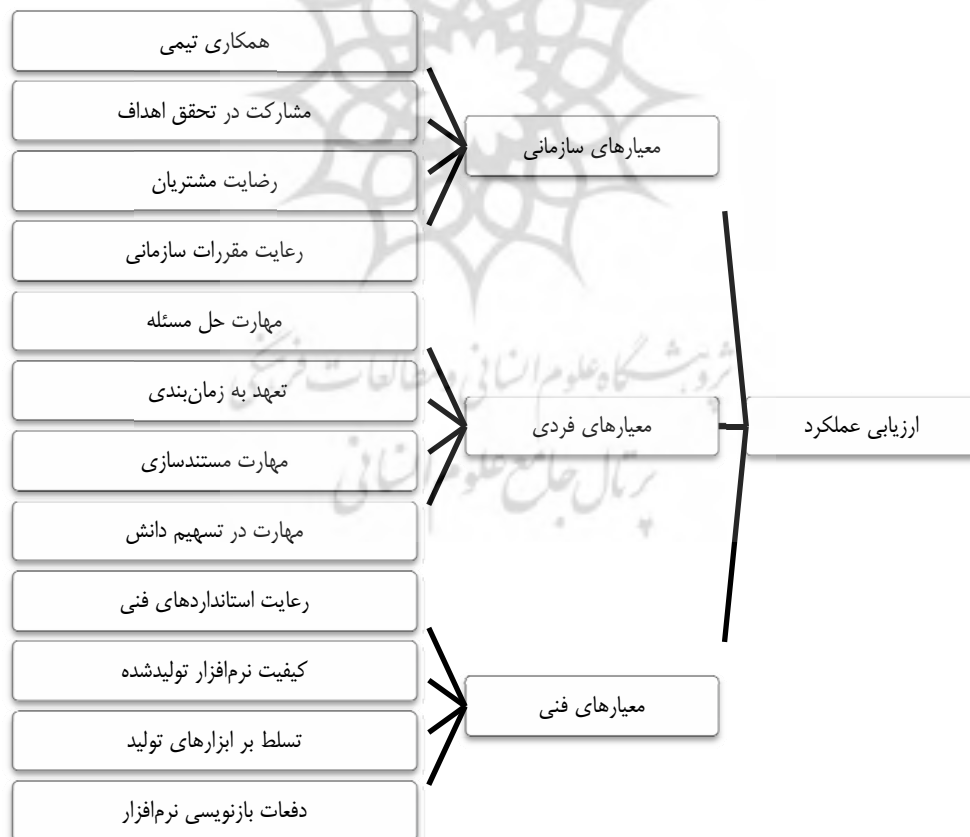
جدول ۷. اولویت‌بندی معیارهای ارزیابی عملکرد بر مبنای میانگین دلفی فازی مرحله دوم

اولویت	معیار عملکردی
۱	همکاری تیمی
۲	کیفیت نرم‌افزار تولیدشده
۳	رضایت مشتریان
۴	مهارت مستندسازی
۵	مشارکت در تسهیم دانش
۶	تعهد به زمان‌بندی
۷	تسلط بر ابزارهای تولید
۸	مشارکت در تحقق اهداف
۹	رعایت مقررات سازمانی
۱۰	رعایت استانداردهای فنی
۱۱	توانایی حل مسئله
۱۲	دفعات بازنویسی نرم‌افزار

بحث و نتیجه‌گیری

هدف کلی این پژوهش به تصویر کشیدن معیارهایی بود که بر عملکرد توسعه‌دهندگان نرم‌افزار در سازمان‌های فین‌تکی اثرگذارند. بر اساس نتایج حاصل از این پژوهش، از میان ابعاد شناسایی‌شده، بُعد سازمانی بیشترین اهمیت را دارد و ابعاد فردی و فنی در رده‌های بعدی قرار گرفته‌اند. همچنین معیار همکاری تیمی، بالاترین اولویت را در میان معیارهای شناسایی‌شده در بُعد سازمانی کسب کرده است. اولویت سایر معیارها در بُعد سازمانی عبارت‌اند از: رضایت مشتریان، مشارکت در تحقق اهداف و رعایت مقررات سازمانی. در بعد فردی، اولویت معیارها عبارت‌اند از: توانایی تسهیم دانش، مهارت مستندسازی، تعهد به زمان‌بندی و توانایی حل مسئله و در بُعد فنی، معیار کیفیت نرم‌افزار تولیدشده بیشترین اهمیت را دارد و سایر معیارها به‌ترتیب اهمیت عبارت‌اند از: تسلط بر ابزارهای تولید، رعایت استانداردهای فنی و دفعات بازنویسی نرم‌افزار.

بر اساس یافته‌های پژوهش مدل مفهومی ارزیابی عملکرد توسعه‌دهندگان نرم‌افزار به‌صورت شکل ۲ ترسیم‌شده است.



شکل ۲. مدل مفهومی ارزیابی عملکرد توسعه‌دهندگان نرم‌افزار

همکاری تیمی: یکی از مهم‌ترین عامل تعیین‌کننده موفقیت کسب‌وکارهای فین‌تکی، توانایی عملکرد اعضای آن‌ها به‌عنوان یک تیم است. همکاری تیمی زمانی اتفاق می‌افتد که افرادی با مهارت‌های مکمل در کنار هم قرار گیرند. همکاری به اعضای تیم توسعه نرم‌افزار، احساس هدفمند بودن می‌دهد. اعضای تیم، کار با یکدیگر را ارزشمند می‌یابند و از آنجا که می‌بینند اهداف سایر اعضا نیز با هدف خودشان مشترک است، همکاری با آن‌ها را امری ضروری می‌شمارند. منصور، رازالی و پوتری^۱ (۲۰۲۰) نیز در مطالعات خود به نتایج مشابهی دست یافته‌اند.

کیفیت نرم‌افزار تولیدشده: کیفیت نرم‌افزار تولیدشده نیز در اندازه‌گیری عملکرد یک توسعه‌دهنده مهم است. ذی‌نفعان متعددی با فرایند توسعه یک نرم‌افزار درگیرند، از توسعه‌دهندگان، کاربران و مشتریان نهایی گرفته تا مدیران سازمان که هر یک به کیفیت نرم‌افزار دید متفاوتی دارند. کیفیت نرم‌افزار یک مفهوم انتزاعی است که درک وجود آن مقداری دشوار است؛ این در حالی است که نبود آن را می‌توان به سرعت احساس کرد. در نگاه کلی کیفیت نرم‌افزار با میزان دستیابی به اهداف ارتباط دارد؛ یعنی تا چه میزان نرم‌افزار مدنظر می‌تواند اهدافی که از قبل برای آن در نظر گرفته‌شده را برآورده کند؛ کاکول^۲ (۲۰۲۲) نیز در مطالعات خود به این موضوع اشاره کرده است.

کسب رضایت مشتریان: رضایت مشتریان معیار دیگری است که در این پژوهش شناسایی شده است. فین‌تک‌ها بیش‌ازپیش تلاش می‌کنند تا پاسخی مناسب به خواسته‌ها و انتظارات مشتریان خود ارائه دهند و رضایت آنان را جلب کنند. اگر سرویس یا محصولی دقیقاً نیازهای مشتری را برطرف کند، می‌توان گفت که فین‌تک در زمینه رضایت مشتری گام بزرگی را برداشته است. در کسب‌وکار فین‌تکی، محصول یا خدمتی که ارائه می‌شود، بدون مشتری هیچ معنایی ندارد؛ از این رو رضایت مشتری می‌تواند معیار مهمی برای اندازه‌گیری کیفیت محصول و نتیجه عملکرد توسعه‌دهنده باشد. در این خصوص هوتاپیا^۳ (۲۰۲۰)، واگنر، کوستا و نوسا^۴ (۲۰۲۳) و پرانای^۵ (۲۰۲۳) نیز در مطالعات خود به نتایج مشابهی دست یافته‌اند.

مستندسازی: تمام محصولات توسعه نرم‌افزار، چه توسط یک تیم کوچک ساخته‌شده باشند و چه توسط یک شرکت بزرگ، نیاز دارند تا درباره آن‌ها مستندات ثبت شود. همچنین انواع مختلف مستندات به‌طورکلی بر اساس چرخه عمر توسعه نرم‌افزار ایجاد می‌شوند. تمام مستندات نرم‌افزاری را می‌توان به دو دسته اصلی تقسیم کرد: مستندسازی محصول، مستندسازی فرایند. مستندسازی به تشریح و توضیح این موضوع می‌پردازد که یک نرم‌افزار خاص چه می‌کند یا چه عملکردهایی دارد. این مستندات در چرخه حیات نرم‌افزار بارها استفاده خواهند شد. مستندسازی به کارکنان و مشتریان نشان می‌دهد که سازمان به حفظ اطلاعات مهم تعهد دارد و در صورت نیاز، اطلاعات درست به آن‌ها ارائه خواهد شد.

1. Putri, Razali & Mansor

2. Kokol

3. Hutapea

4. wagner, costa & nosa

5. Pranay

6 software development lifecycle

بنابراین توانایی یک توسعه‌دهنده در مستندسازی آنچه توسعه می‌دهد، امری ضروری است. این مسئله در تحقیق راگلیانتی، ناگی، مینلی، لین و لانزا^۱ (۲۰۲۳) نیز تأیید شده است.

مشارکت آنان در تسهیم دانش: یکی از چالش‌های اساسی فین‌تک‌ها، شناسایی عوامل تأثیرگذار بر تسهیم دانش است. امروزه دانش یک سرمایه نامشهود است که به عنوان عامل حیاتی و مهم شناخته می‌شود. از آنجایی که تولید نرم‌افزار یک فعالیت فشرده اطلاعاتی است، توانایی تولید به‌شدت به جریان توزیع و دسترسی به اطلاعات دانش تخصصی درون تیم وابسته است. اگر جریان اطلاعات پشتیبانی و بهینه شود، کیفیت نرم‌افزار ارتقا می‌یابد و زمان تحویل کوتاه‌تر می‌شود و عملکرد سازمان نرم‌افزاری افزایش پیدا می‌کند. از آنجایی که برخی از توسعه‌دهندگان به دلایل شخصی در مقابل تسهیم دانش مقاومت می‌کنند، میزان مشارکت آنان در تسهیم دانش می‌تواند معیاری برای اندازه‌گیری عملکرد آنان باشد. آناند، سنتوبلی و سرچیونه^۲ (۲۰۲۰)، کوچارسکا و ربلو^۳ (۲۰۲۲)، موستیکا، الیانا، آگوستینا و انور^۴ (۲۰۲۲) نیز در تحقیقات خود بر اهمیت تسهیم دانش و تأثیر آن بر عملکرد تأکید کرده‌اند.

مدیریت زمان: از مهارت‌های بسیار مهم در حوزه توسعه نرم‌افزار به شمار می‌رود. یک پروژه نرم‌افزاری از فعالیت‌های پیچیده و مرتبط به هم تشکیل شده است و هر یک از این فعالیت‌ها موعد مقرر برای شروع و پایان دارد. ندانستن نحوه مدیریت زمان به عنوان یک توسعه‌دهنده نرم‌افزار، می‌تواند بر موفقیت پروژه‌های یک فین‌تک تأثیر منفی داشته باشد. توسعه‌دهندگانی مورد توجه فین‌تک‌ها قرار دارند که به مدیریت زمان تسلط بیشتری دارند. لذا مدیریت زمان توسط یک توسعه‌دهنده، ابزاری برای اندازه‌گیری عملکرد در فین‌تک‌ها است. روارک^۵ (۲۰۲۰)، تسلیوک باتیوک و ویتیشین^۶ (۲۰۲۲) نیز در تحقیقات به این مطلب اشاره کرده‌اند.

تسلط بر ابزارهای تولید: در دنیای پرشتاب امروز، تقریباً هر ساله زبان‌ها و ابزارهای توسعه نرم‌افزار به‌روزرسانی شده و نسخه‌های جدیدی در دسترس قرار می‌گیرند. یک توسعه‌دهنده نرم‌افزار باید بر ابزارها، الگوریتم‌ها و مفاهیم فنی جدید تسلط کامل داشته باشد. کدنویسی واضح مسئله‌ای است که مستقیماً به میزان تسلط توسعه‌دهنده نرم‌افزار بر ابزارهای تولید وابسته است. در این زمینه، اگر توسعه‌دهنده‌ای به شفافیت در کد نویسی اهمیتی ندهد، همکاری و مشارکت با او در هر تیمی بسیار دشوار خواهد بود.

مشارکت در تحقق اهداف: معیار دیگری است که در این پژوهش به آن پرداخته شده است. وجود هدف برای یک سازمان فین‌تکی همچون وجود روح برای یک بدن است. تعیین هدف، بخش ضروری از برنامه‌ریزی پروژه‌های

1. Raglianti, Nagy, Minelli, lin &lanza
2. Anand, Centobelli & Cerchione
3. Kucharska & Rebelo
4. Mustika, Eliyana, Agustina & Anwar
5. Roark
6. Teslyuk, Batyuk &Voityshyn

نرم‌افزاری است. در فرایند مدیریت عملکرد، ابتدا اهداف باید تنظیم شوند تا تلاش‌های کارکنان با نیازهای سازمان هم‌راستا شده و از این طریق کارکنان بتوانند بهترین ارزش را برای سازمان ارائه کنند. برنامه‌ریزی و هدف‌گذاری عملکرد باید اطمینان ایجاد کند که اهداف کارکنان و تیم با اهداف استراتژیک سازمان هم‌سو هستند. جدا کردن هدف از بیان انتظارات عملکردی دشوار است، کارکنان باید اطلاعات کافی و بدون ابهام در مورد انتظارات عملکردی داشته باشند (قلی‌پور، ۱۴۰۲). تعیین اهداف در پروژه‌های نرم‌افزاری به تمرکز برای انجام پروژه کمک کرده و اطمینان ایجاد می‌کند که همه اعضای تیم در جهت رسیدن به اهداف یکسانی کار می‌کنند. تعیین هدف پروژه امکان می‌دهد که پیشرفت یک توسعه‌دهنده را اندازه‌گیری کرده و موفقیت را در طول پروژه ردیابی کرد. داشتن اهداف مشخص می‌تواند به انگیزه دادن به اعضای تیم کمک کند؛ زیرا آن‌ها درک روشنی از آنچه باید به دست آید و اینکه چگونه تلاش‌های فردی آن‌ها به موفقیت کلی پروژه کمک می‌کند، خواهند داشت (کلوتین و همکاران، ۲۰۲۲).

رعایت مقررات سازمانی: یکی از عمده‌ترین دغدغه‌های مدیران در یک سازمان فین‌تکی، چگونگی ایجاد بسترهای مناسب برای فعالیت توسعه‌دهندگان است تا آن‌ها با حس مسئولیت و تعهد کامل به مسائل و حرفه‌ای خود پرداخته، اصول اخلاقی حاکم بر سازمان خود را رعایت کنند. اغلب، سوءتفاهم‌ها و تعارضات بین توسعه‌دهندگان و سازمان، از درک ناقص نقش‌ها و مسئولیت‌ها و مقررات سازمانی ناشی می‌شوند. برای ایجاد شرایط مؤثر در یک سازمان فین‌تکی باید اطمینان حاصل شود که نقش‌ها و مسئولیت‌های لازم پیش از تشکیل یک تیم مشخص شده باشند. از این رو تعیین و تعریف مقررات در بهبود عملکرد توسعه‌دهندگان امری حیاتی به حساب می‌آید. عدم شفافیت، پنهان‌کاری و ابهام در مقررات و رویه‌ها در سیستم منابع انسانی می‌تواند سلامت سازمان را خدشه‌دار کند (ایمانی، قلی‌پور، آذر و پورعزت، ۱۳۹۸).

رعایت استانداردهای فنی: عنصر اصلی در توسعه یک نرم‌افزار، استفاده از استانداردهای قابل اجرا است. استانداردها، توسعه‌دهندگان را ترغیب به پیروی از مجموعه‌ای متحدالشکل از قوانین و راهنمایی‌هایی می‌کند که بر اساس نیازمندی‌های پروژه و سازمان تعیین شده است. هدف از این قوانین، حذف عادت‌های کدنویسی ناامن و رفتارهای تعریف‌نشده است که به آسیب‌پذیری نرم‌افزار منجر می‌شود. از آنجایی که به‌کارگیری استانداردها به تولید سیستم‌های باکیفیت بالاتر منجر خواهد شد، میزان پیروی یک توسعه‌دهنده از استانداردهای مذکور، می‌تواند به‌عنوان معیاری برای ارزیابی عملکرد استفاده شود.

مهارت حل مسئله: در طول فرایند توسعه نرم‌افزار انواع مختلفی از مسائل به وجود می‌آیند که با وظایف شغلی، روش‌ها، رویه‌ها، رویکردها، استراتژی‌ها، زیرساخت‌ها، امکانات و شرایط کلی محیط کار مرتبط هستند. بروز مسئله بخشی جدایی‌ناپذیر از زندگی حرفه‌ای توسعه‌دهندگان نرم‌افزار است. توسعه‌دهندگان باید توانایی شناخت علل بروز مشکلات و

اجرای روش‌ها و رویکردهای کاهش آن را داشته باشند. جلال اف^۱ (۲۰۲۳) نیز در مطالعات خود به اهمیت مهارت حل مسئله پرداخته است.

دفعات بازنویسی نرم‌افزار: به ندرت می‌توان برنامه‌ای نوشت که در همان بار اول به درستی و بدون هیچ‌گونه خطایی اجرا شود. خطاها از لحاظ تأثیرگذاری بر اجرای برنامه‌ها متفاوت‌اند؛ از این رو مدیریت خطاها جزئی مهم از عملکرد یک توسعه‌دهنده نرم‌افزار است. رفع اشکال برنامه‌ها از مهم‌ترین وظایف یک توسعه‌دهنده نرم‌افزار است. بوجانوا و گالهاردو^۲ (۲۰۲۳) نیز در تحقیقات خود به اهمیت نظر گرفتن معیار دفعات بازنویسی نرم‌افزار در عملکرد توسعه‌دهندگان اشاره کرده‌اند. از نظر کوترونو، دی سیمون، لیگوری، ناتلا و بیدختی^۳ (۲۰۱۹). یک توسعه‌دهنده کارآمد باید تلاش کند تا میزان خطای خود را کاهش دهد یا به سطح صفر برساند تا بتواند بیشترین بازدهی را از عملکرد خود داشته باشد.

پیشنهاد برای پژوهش‌های آتی

پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی ابزارهای اندازه‌گیری هر یک از مؤلفه‌های عملکردی مدل ارزیابی عملکرد توسعه‌دهندگان نرم‌افزار بررسی و فهرستی از زیر معیارهای مربوطه شناسایی شود.

منابع

- ایمانی، حسین؛ قلی‌پور، آریین؛ آذر، عادل؛ پورعزت، علی اصغر (۱۳۹۸). شناسایی مؤلفه‌های سیستم تأمین منابع انسانی در راستای ارتقای سلامت نظام اداری. *مدیریت دولتی*، ۱۱(۲)، ۲۵۱-۲۸۴.
- بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۹۶) *سیاست بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران در خصوص فناوری مالی، ویرایش ۱*، ۱۲ / ۷ / ۹۶.
- سهرابی، شهلا؛ نمازی، سمانه (۱۳۹۹). موانع بهره‌وری در سازمان‌های دولتی. *مدیریت دولتی*، ۱۲(۳)، ۵۲۸-۵۴۹.
- فرهنگی، علی‌اکبر؛ سلطانی فر، محمد؛ محمدي، علی اصغر؛ دانایی، ابوالفضل (۱۳۹۲). *معرفی نظام ارزیابی عملکرد مبتنی بر نقشه راهبردی، مدیریت دولتی*، ۵(۴)، ۱۷۵-۲۰۰.
- قلی‌پور، آریین (۱۳۹۲). *مدیریت منابع انسانی (مفاهیم، تئوری‌ها، کاربردها)*، انتشارات سمت، تهران.
- قلی‌پور، آریین (۱۴۰۲). سخن سردبیر، *مدیریت عملکرد کامل، مدیریت دولتی*، ۱۵(۱)، ۱-۱۱.
- منوربان، عباس (۱۳۹۹). *مدیریت کارکنان دانشی (مدیریت منابع انسانی پیشرفته)*، انتشارات دانشگاه تهران، تهران.

1. Jalolov

2. Bojanova & Galhardo

3. Cotroneo, De Simone, Liguori, Natella & Bidokhti

References

- Anand, A., Centobelli, P. Cerchione, R. (2020). Why should I share knowledge with others? A review based framework on events leading to knowledge hiding. *Journal of Organizational Change Management*, 33(2), 379-399. <https://doi.org/10.1108/jocm-06-2019-0174>
- Arner, D. W., Barberis, J., & Buckley, R. P. (2015). The Evolution of Fintech: A New Post-Crisis Paradigm? (October 1, 2015). University of Hong Kong Faculty of Law Research Paper No. 2015/047, UNSW Law Research Paper No. 2016-62.
- Barney, J. B. & Wright, P. M. (1998). On becoming a strategic partner: The role of human resources in gaining competitive advantage. *Human Resource Management*, 37(1), 31.
- Bojanova, I. & Galhardo, C. (2023). Bug, fault, error, or weakness: demystifying software security vulnerabilities. *IT Professional*, 25(1), 7–12. <https://doi.org/10.1109/mitp.2023.3238631>
- Braun, V. & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Braun, V. & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative research in psychology*, 3(2), 77-101.
- Cavalli, S. & Ortolano, L. (1984). Delphi Forecasts of Land Use: Transportation interactions. *Journal of Transportation Engineering*, 110(3), 324–339. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)0733-947](https://doi.org/10.1061/(asce)0733-947)
- CBI- The policy of the central bank of the Islamic republic of Iran regarding financial technology. (2017). (in Persian)
- Cheng, C. H. & Lin, Y. (2002). Evaluating the Best Main Battle Tank Using Fuzzy Decision Theory with Linguistic Criteria Evaluation. *European Journal of Operational Research*, 142, 74-86.
- Cotroneo, D., De Simone, L., Liguori, P., Natella, R. & Bidokhti, N. (2019, August). How bad can a bug get? an empirical analysis of software failures in the openstack cloud computing platform. In *Proceedings of the 2019 27th ACM Joint Meeting on European Software Engineering Conference and Symposium on the Foundations of Software Engineering* (pp. 200-211).
- Dingsøy, T., Fægri, T. E., Dybå, T., Haugset, B., & Lindsjörn, Y. (2016). Team performance in software development: research results versus agile principles. *IEEE software*, 33(4), 106-110.
- Dulaji, H., Grundy, J., Hoda, R. & Mueller, I. (2023). The influence of human aspects on requirements Engineering-related activities: software practitioners' perspective. *ACM Transactions on Software Engineering and Methodology*, 32(5), 1–37. <https://doi.org/10.1145/3546943>
- Făgărășan, C., Cristea, C., Cristea, M., Popa, O., Mihele, C. & Pîslă, A. (2022). Key performance indicators used to measure the adherence to the iterative software delivery

- model and policies. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1256(1), 012038. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1256/1/012038>
- Farhangi, A., Soltanifar, M., Mehkami, A. & Danaee, A. (2013). Introducing the performance evaluation system based on the strategic plan, *Journal of Public Administration*, 5(4), 175-200. (in Persian)
- Gholipour, A. (2013). *Human Resource Management (Concepts, Theories, Applications)*, Samt Publications, Tehran. (in Persian)
- Gholipour, A. (2023). Editor's note: Full performance management. *Journal of Public Administration*, 15(1), 1-11. doi: 10.22059/jipa.2023.91942 (in Persian)
- Graziotin, D. & Fagerholm, F. (2019). Happiness and the productivity of software engineers. In *Rethinking Productivity in Software Engineering* (pp. 109-124). Apress, Berkeley, CA.
- Heaslip, E. (2022). *Best KPIs to Measure Performance Success of Software Developers in 2022*. <https://www.index.dev/post/best-kpis-to-measure-performance-success-of-software-developers>.
- Hutapea, R. S. (2020). The Effect of Financial Technology (Fin-Tech) on customer Satisfaction Level (A case study on SMES). *Proceedings of the International Seminar of Science and Applied Technology (ISSAT 2020)*. <https://doi.org/10.2991/aer.k.201221.107>
- Imani, H., Gholipour, A., Azar, A. & Pourezzat, A.A. (2019). Identifying Components of Staffing System to Develop Administrative Integrity. *Journal of Public Administration*, 11(2), 251-284. (in Persian)
- Jalolov, S. (2023). Study the psychology of programmers. *American Journal of Public Diplomacy and International Studies*, 1(1), 2993-2157.
- Klotins, E., Unterkalmsteiner, M., Chatzipetrou, P., Gorschek, T., Prikladnicki, R., Tripathi, N., & Pompermaier, L. B. (2019). A progression model of software engineering goals, challenges, and practices in start-ups. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 47(3), 498-521.
- Kokol, P. (2022). Software quality: How much does it matter? *Electronics*, 11(16), 2485. <https://doi.org/10.3390/electronics11162485>
- Kucharska, W. & Rebelo, T. (2022). Knowledge sharing and knowledge hiding in light of the mistakes acceptance component of learning culture- knowledge culture and human capital implications. *The Learning Organization*, 29(6), 635-655. <https://doi.org/10.1108/tlo-03-2022-0032>
- Lincoln, Y.S. & Guba, E.G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Beverly Hills, CA: Sage.
- Masood, Z., Hoda, R., Blincoe, K. & Damian, D. (2022). Like, dislike, or just do it? How developers approach software development tasks. *Information & Software Technology*, 150, 106963. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2022.106963>
- Mello, J (2021). *7 bad habits highly ineffective software engineers*. [https://techbeacon.com/app-dev-testing/7 bad habits highly ineffective software engineers](https://techbeacon.com/app-dev-testing/7-bad-habits-highly-ineffective-software-engineers).

- Monavarian, A. (2020). *Management of Knowledge worker, advanced human resource management*. Tehran University Press, Tehran. (in Persian)
- Murphy, G. C., Lill, A., Gugler, J., Howe, L., Huang, E. M., Ruvimova, A. & Fritz, T. (2022). An exploratory study of productivity perceptions in software teams. In *2022 IEEE/ACM 44th International Conference on Software Engineering (ICSE)*. ACM, 99–111. <https://doi.org/10.1145/3510003.3510081>
- Mustika, H., Eliyana, A., Agustina, T. S. & Anwar, A. (2022). Testing the determining factors of knowledge sharing behavior. *SAGE Open*, 12 (1), 215824402210780. <https://doi.org/10.1177/21582440221078012>
- OECD (2017). Effective Approaches for Financial Consumer Protection in the Digital Age: FCP Principles 1, 2, 3, 4, 6 and 9. *Directorate for financial and enterprise affairs committee on financial markets*.
- Pranay (2023). Fintech and Customer Satisfaction. *International Journal of Research Publication and Reviews*, 4(5), 1873-1877.
- Putri, D., Razali, R. & Mansor, Z. (2020). Team Formation for Agile Software Development: A Review. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*. 10. 555. 10.18517/ijaseit.10.2.10191.
- Raglianti, M., Nagy, C., Minelli, R., Lin, B., & Lanza, M. (2023). On the rise of modern software documentation (pearl/brave new idea). In *37th European Conference on Object-Oriented Programming (ECOOP 2023)*. Schloss-Dagstuhl-Leibniz Zentrum für Informatik.
- Ramona, T. & Delia, B. (2022). Stimulating The Productivity of the Knowledge workers. *Studies in Business and Economics*, 17(2), 282-299.
- Roark, K. (2020). *Strategies in Software Development Effort Estimation* (Doctoral dissertation, Walden University). <https://scholarworks.waldenu.edu/dissertations/9237>
- Rony, Z. T. (2020). Competency Model Of Employee Performance Appraisal Preparation In The Company Construction: a Qualitative method. *Systematic Reviews in Pharmacy*, 11(12), 2071–2077. <https://www.sysrevpharm.org/index.php/fulltext/index.php?mno=29079>
- Snell, S. & Bohlender, G. (2007). *Human Resource Management*. Thomson, 2007. ISBN 0324422377, 9780324422375.
- Sohrabi, Sh. & Namazi, S. (2020). Barriers to Productivity in Governmental Organizations (Case Study: Isfahan Samat Organization). *Journal of Public Administration*, 12(3), 528–549. (in Persian)
- Storey, M., Houck, B. & Zimmermann, T. (2022). How Developers and Managers Define and Trade Productivity for Quality. *CHASE '22: Proceedings of the 15th International Conference on Cooperative and Human Aspects of Software Engineering* May. 2022. PP 26–35. <https://doi.org/10.1145/3528579.3529177>.
- Taiyabi, S. (2022). *FinTech Talent Report*. Singapore FinTech Association 2022.

- Teslyuk, V., Batyuk, A. & Voityshyn, V. (2022), Method of Software Development Project Duratio Estimation for Scrum Teams with Differentiated Specializations. *Systems*, 10 (4), 123.
- Tiwari, V. & Pandey, R. K. (2012). Open source software and reliability metrics. *International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering*, 1(10), 808-815.
- Touma, J. (2022). Performance Appraisal Effect on Compensation. *Journal of Human Resource and Sustainability Studies*, 10, 1-12. <https://doi.org/10.4236/jhrss.2022.10100>
- Wagner, E., Costa, P. & Nossa, S. (2023). Customers' satisfaction with fintech Services. *Journal of Financial Services Marketing*, 28(2), 1-18. DOI:10.1057/s41264-022-00156-x
- Zähl, P. M., Theis, S., De Wolf, M. & Köhler, K. (2023). Teamwork in Software Development and What Personality Has to Do with It. An Overview. *In Lecture Notes in Computer Science* (pp. 130–153). https://doi.org/10.1007/978-3-031-35634-6_10

