


The Influence of Fintech-Based Innovation on Green Innovation: Roles of Green Financing and Sustainable Human Resource Management in Financial Institutions Listed on the Tehran Stock Exchange

Sepideh Khalafi

Assistant Professor, Faculty of Finance & Accounting, Iranian eUniversity, Tehran, Iran (Corresponding author).


sepideh.khalafi@iranian.ac.ir

 0009-0008-6548-6183

Zohreh Ashrafi

Master's student of Science in Financial Management, Iranian eUniversity, Tehran, Iran.

Zohreh.Ashrafi.1402@gmail.com

 0000-0000-0000-0000

Abstract

This article explores the impact of financial technology (FinTech) on green innovation in financial institutions listed on the Tehran Stock Exchange. Environmental challenges, such as global warming and pollution, have heightened the demand for green innovation, which is viewed as a crucial strategy for balancing economic development with environmental preservation, ultimately leading to sustainable growth. Digital technologies like blockchain, big data, cloud computing, and artificial intelligence are increasingly integrated into financial services, enhancing transaction cost reduction, efficiency, and overall growth in the financial services sector. This study examines how FinTech can foster new opportunities for corporate green innovation. It specifically evaluates the influence of FinTech-based innovation on green innovation, considering the roles of green finance and green human resource management. Data were gathered from 270 employees across financial institutions, including banks, insurance companies, and investment funds. The structural equation modeling (SEM) approach was applied, utilizing PLS software for data analysis. The results indicate that FinTech innovation has both a direct and indirect positive impact on green innovation, with green finance acting as a mediator. Additionally, green human resource management moderates this relationship, amplifying the effect of FinTech on green innovation. These findings underscore the potential of FinTech to accelerate environmentally-friendly innovations in financial institutions and emphasize its critical role in advancing sustainable practices within the financial sector.

Keywords: Fintech, Green financing, Green innovation, Green human resource management, Structural equation modeling.

JEL Classification: G23, Q58, M12

تأثیر نوآوری مبتنی بر فین تک بر نوآوری سبز با در نظر گرفتن نقش تأمین مالی سبز و مدیریت منابع انسانی سبز در نهادهای مالی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران

سپیده خلفی

استادیار، دانشکده مالی و حسابداری، مؤسسه آموزش عالی الکترونیکی ایرانیان، تهران، ایران
(نویسنده مسئول).

sepideh.khalafi@iranian.ac.ir

ORCID 0009-0008-6548-6183

زهره اشرفی

دانشجوی کارشناسی ارشد رشته‌ی مدیریت مالی، دانشکده مالی و حسابداری، مؤسسه آموزش عالی
الکترونیکی ایرانیان، تهران، ایران.

Zohreh.Ashrafi.1402@gmail.com

ORCID 0000-0000-0000-0000

چکیده

این مقاله تأثیر فناوری‌های مالی دیجیتال (فین تک) بر نوآوری سبز در نهادهای مالی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران را بررسی می‌کند. مشکلات زیست محیطی از جمله گرم شدن زمین و آلودگی، لزوم توجه به نوآوری سبز را افزایش داده است؛ نوآوری سبز به عنوان راهبردی کلیدی به منظور ترکیب توسعه اقتصادی و حفاظت از محیط زیست برای دستیابی به توسعه پایدار مطرح می‌شود. در این میان، فناوری‌های دیجیتال مانند بلاکچین، داده‌های بزرگ، محاسبات ابری و هوش مصنوعی به طور فزاینده‌ای در خدمات مالی ادغام شده و تأثیرات مثبتی بر کاهش هزینه‌های مبادله، افزایش کارایی و رشد بخش خدمات مالی دارند. این پژوهش به بررسی این موضوع می‌پردازد که فین تک چگونه می‌تواند فرصت‌هایی جدید برای نوآوری سبز شرکتی ایجاد کند. به منظور تحلیل این تأثیر، پژوهش حاضر با در نظر گرفتن نقش تأمین مالی سبز و مدیریت منابع انسانی سبز، تأثیر نوآوری مبتنی بر فین تک بر نوآوری سبز را ارزیابی می‌کند. داده‌های مورد نیاز از ۲۷۰ نفر از کارکنان نهادهای مالی شامل بانک‌ها، بیمه‌ها و صندوق‌های سرمایه‌گذاری جمع‌آوری شد. برای تحلیل داده‌ها از رویکرد معادلات ساختاری و نرم افزار PLS استفاده شد. نتایج نشان دادند که نوآوری فین تک تأثیر مثبت مستقیم و غیرمستقیم (از طریق تأمین مالی سبز) بر نوآوری سبز دارد. علاوه بر این، مدیریت منابع انسانی سبز نیز به عنوان عاملی تعدیل‌گر، تأثیر فین تک بر نوآوری سبز را تقویت می‌کند. این یافته‌ها اهمیت فین تک در تسریع نوآوری‌های زیست محیطی در نهادهای مالی را برجسته می‌کند.

کلیدواژه‌ها: فین تک، تأمین مالی سبز، نوآوری سبز، مدیریت منابع انسانی سبز، مدل‌سازی معادلات ساختاری.

طبقه‌بندی JEL: G23, Q58, M12

شاپای الکترونیک: ۶۵۶۸-۲۵۸۸ / پژوهشکده تحقیقات راهبردی / فصلنامه علمی پژوهشی راهبرد اقتصادی

doi 10.22034/es.2024.457489.1763



مسئولیت مقاله از نظر محتوای علمی و نظرهای مطرح شده در متن آن، به عهده نویسندگان و یا نویسنده مسئول مقاله می‌باشد و مورد تأیید / عدم تأیید صاحب امتیاز نشر به راهبرد اقتصادی نمی‌باشد.

مقدمه و بیان مسئله

امروزه، به دلیل نگرانی‌های شدید در مورد تغییرات اقلیمی جهان، پایداری به‌طور گسترده مورد بحث قرار می‌گیرد. پایداری به تأمین منابع لازم برای نسل امروز بدون تأثیر بر نیازهای نسل‌های آینده مربوط می‌شود (Grant, 2020). پدیده جهانی بحران، نگرانی نسبت به اقتصاد، محیط زیست و مردم را افزایش داده است. یافته‌های پژوهش‌ها نشان می‌دهد که با افزایش دمای زمین، تأثیر منفی بر رشد اقتصاد ممکن است رخ دهد و پایداری را طلب کند (Du & Huang, 2017)؛ بنابراین تنها صحبت درباره بحران پایداری کافی نیست و نیاز به واکنش فوری وجود دارد. از این‌رو، مؤسسات مالی شروع به بررسی کاهش اثرهای منفی تغییرات آب‌وهوایی بر جهان با اجرای اهداف توسعه پایدار کرده‌اند و این امر نیاز به شناخت عوامل مؤثر بر توسعه پایداری دارد.

یکی از عوامل کلیدی تعیین‌کننده پایداری شرکت‌ها، نوآوری سبز است (Li & et al., 2020) که به‌عنوان پیشرفت‌های فناوری تعریف می‌شود که هدف آن، به حداقل رساندن فعالیت‌های ضدمحیطی مانند آلودگی هوا، دفع زباله و سوزاندن سوخت‌های فسیلی است (Kraus & et al., 2020).

از سوی دیگر، فین تک قرار دارد که اشاره به بکارگیری نوآوری فناوری برای ارائه خدمات و محصولات مالی به کاربران دارد و از آنجایی که افراد بسیاری به کالاها و خدمات سازگار با محیط زیست و کاربرپسند، تمایل پیدا کرده‌اند، توجه بسیاری از نهادها را به خود جلب کرده است. فین تک از اهمیت بسیاری برای نهادها برخوردار است، چراکه با کمک آن، مؤسسات مالی می‌توانند سرعت ارائه خدمات مالی خود را افزایش دهند (Dwivedi & et al., 2021). علاوه‌براین، تأمین مالی سبز که به سرمایه‌گذاری‌های مالی در پروژه‌های متنوع سازگار با محیط زیست اشاره دارد، پایداری زیست‌محیطی سازمان‌ها و در نتیجه پایداری اقتصادی کشور را ارتقا می‌دهد (Siddik & Zheng, 2021). فناوری مالی مانند بلاکچین می‌تواند جریان سرمایه را به سمت یک نوآوری اقتصادی پایدار افزایش دهد، درحالی‌که ابزارهای مالی مانند تأمین مالی سبز تأثیر مثبت قابل‌توجهی بر پایداری محیطی سازمان‌ها دارند (Awawdeh & et al., 2021).

فین تک و تأمین مالی سبز، پایداری زیست‌محیطی مؤسسات مالی را از طریق ادغام نوآوری‌های دوستدار محیط زیست مانند بانکداری دیجیتال و تلفن همراه در

عملیات بانکی و تأمین مالی، مجموعه‌ای از طرح‌های حامی محیط زیست، از جمله انرژی‌های تجدیدپذیر یا جایگزین، مدیریت زباله، و توسعه صنعت سبز، توسعه می‌دهد. آدابا^۱ و همکاران (۲۰۱۹) و کاروسالا^۲ و همکاران (۲۰۱۹) تأکید کرد که بانکداری اینترنتی به میزان قابل توجهی به انعطاف‌پذیری اجتماعی - اقتصادی کمک می‌کند و از طریق کمک به امکان ارائه خدمات کارآمدتر، عملکرد زیست‌محیطی بهتر را فراهم می‌کند (Yan & et al., 2021). علاوه‌براین، لی^۳ و همکاران (۲۰۲۲) تأکید کردند که بایستی استفاده از نوآوری‌های فین تک باید برای دستیابی به یک محیط پایدار، گسترش یابد. به‌طور کلی، فین تک می‌تواند رشد اقتصادی را ارتقا داده و در نتیجه انتشار کربن را افزایش می‌دهد و از سوی دیگر می‌تواند با تأثیرگذاری بر پیشرفت فناوری، منجر به افزایش یا کاهش آلودگی کربن شود؛ بنابراین، به‌طور قطع نمی‌توان دریافت که فین تک چه نقشی بر انتشار آلودگی و محیط زیست دارد.

در کنار فین تک و تأمین مالی سبز، برای اجرای مؤثر یک راهبرد زیست‌محیطی پایدار، الهام بخشیدن به سازمان‌ها برای ارتقای نگرش‌ها و رفتارهای سبز کارکنان خود، در راستای اهداف سبز سازمانی ضروری است (Ali & et al., 2022). در این میان، مدیریت منابع انسانی سبز، از طریق اجرای بهتر رفتار مناسب مرتبط با شغل و انعطاف‌پذیری در بین کارکنان، نقش محوری در مدیریت محیط دارد. غوری^۴ و همکاران (۲۰۲۰) پیشنهاد می‌کنند که مدیریت منابع انسانی سبز می‌تواند با تشکیل فرهنگ حمایتی، پذیرش شیوه‌های طرفدار محیط زیست را تقویت کند. به‌همین ترتیب، نقش‌های کاری کارکنان را می‌توان با ارائه مفهوم تعادل کار و زندگی سبز، افزایش داد (Wen & et al., 2022). گیم^۵ و همکاران (۲۰۲۲) گزارش می‌دهند که طیف کاملی از شیوه‌های مدیریت منابع انسانی سبز توسط برخی سازمان‌ها مورد پذیرش قرار نمی‌گیرد. علاوه‌براین، تأثیر شیوه‌های مدیریت منابع انسانی سبز بر عملکرد محیطی سازمان‌ها ممکن است نیازمند تلاش‌های متمرکز در پژوهش‌های آینده باشد.

با توجه به مطالب مطرح شده، اخیراً، مطالعات متعددی، ارتباط بین نوآوری سبز، فین تک، تأمین مالی سبز، مدیریت منابع انسانی سبز و عملکرد محیطی شرکت را

1. Adaba
2. Karusala
3. Li
4. Ghouri
5. Gim

بررسی کرده‌اند (Awawdeh & et al., 2022; Chen & et al., 2022; Zhang & et al., 2022; Indriastuti & Chariri, 2021). خو^۱ و همکاران (۲۰۲۰) کشف کردند که نوآوری سبز تأثیر مفید قابل توجهی بر ابتکارات سبز شرکتی دارد؛ در حالی که آواوده و همکاران (۲۰۲۲) پیشرفت فناورانه را به‌عنوان یک عامل تعیین‌کننده مهم عملکرد پایدار تشخیص دادند. دوویدی و همکاران^۲ (۲۰۲۱) دریافتند که رقابت‌پذیری و کارایی بانک‌ها تحت تأثیر تأمین مالی سبز است. ارتباط مثبت بین نوآوری سبز و نتایج تجاری از جمله عملکرد پایدار نیز توسط وانگ^۳ و همکاران (۲۰۲۱) تأیید شد. علی‌رغم مطالعات متعدد در حوزه اثرها بین نوآوری فین‌تک، نوآوری سبز و تأمین مالی سبز، مطالعات پیشین به بررسی این مسئله پرداختند که پیوند بین نوآوری فین‌تک و نوآوری سبز با در نظر گرفتن نقش تأمین مالی سبز و رفتار نوآوری سبز چگونه صورت می‌گیرد که نشان از یک خلأ پژوهشی در این زمینه است. پژوهش حاضر بر آن است تا خلأ پژوهشی موجود را پوشش دهد و به این پرسش پاسخ دهد که نوآوری مبتنی بر فین‌تک چگونه بر نوآوری سبز تأثیرگذار است و تأمین مالی سبز و رفتار سبز چه نقشی در این رابطه ایفا می‌کنند؟

۱. ادبیات پژوهش

۱-۱. نوآوری فین‌تک

فین‌تک به نوآوری‌های فناوری با ظرفیت تغییر اساسی بخش مالی یا حتی کل اقتصاد از طریق گسترش گروه مخاطبان خدمات مالی، کاهش هزینه‌های تراکنش و بهبود کارایی خدمات مالی اشاره دارد (Ba & Bai, 2016). تمرکز آن بر فناوری محاسباتی پیشرفته است که برای نوآوری مالی در پرداخت، تسویه حساب، لیزینگ مالی، بیمه و تأمین مالی اینترنتی به کار می‌رود تا کارایی صنعتی را افزایش دهد (Ma & Liu, 2017).

فین‌تک یک خدمت مالی نوآورانه مبتنی بر فناوری‌های اطلاعاتی معاصر مانند هوش مصنوعی، بلاکچین، محاسبات ابری و داده‌های بزرگ است (Kabaklarlı, 2022). این ابزار، به دنبال کمک به بخش مالی در ارائه خدمات مالی به‌موقع و مؤثرتر از طریق نوآوری فناوری است و در نهایت کیفیت خدمات مالی متعارف را

1. Xu

2. Dwivedi & et al.

3. Wang

افزایش می دهد (Liu & et al., 2021).

فین تک با گشودگی و فراگیری مشخص می شود (Abbasi & et al., 2021)؛ زیرا خدمات مالی را به طیف وسیع تری از گروه های کسب و کار، از طریق مدل کسب و کار «مبتنی بر پلتفرم» ارائه می کند (Roper & Tapinos, 2016). به طور خاص، فین تک از طریق ادغام فناوری اطلاعات، محدودیت های فضایی را حذف می کند، اتکای خدمات مالی به زیرساخت ها را کاهش می دهد و موانع تخصیص خودبه خودی منابع مالی را از بین می برد (Bollaert & et al., 2021)؛ بنابراین، فین تک، عرضه و تقاضای وجوه را متعادل می کند و کارایی تخصیص منابع را بهبود می بخشد (Jiang & et al., 2022). فین تک از فناوری های دیجیتالمانند داده های بزرگ و هوش مصنوعی برای مداخله در فرایند تراکنش، بهینه سازی جمع آوری و افشای اطلاعات استفاده می کند (Yin & et al., 2019)، در نتیجه عدم تقارن اطلاعات را کاهش می دهد و کنترل دقیق ریسک را انجام می دهد (Feng & et al., 2022).

در کار اثرهای مثبت، تهدیدات بالقوه ای مربوط به عملیات شرکت های فین تک وجود دارد که ممکن است همچنان بر بخش خدمات مالی جهانی تأثیر بگذارد و آن را به سمت عمکرد پایین تر، سوق دهد. این اثرهای بالقوه شامل تهدید امنیت سایبری، نقض حریم خصوصی داده ها و امکان استفاده از خدمات یا محصولات شرکت های فین تک برای مقاصد غیرقانونی مانند پولشویی، تراکنش های قاچاق و فرار مالیاتی می شود (Pejkovska, 2018).

۱-۲. نوآوری سبز

به گفته کراوس و همکاران^۱ (۲۰۲۰)، نوآوری سبز به عنوان پیشرفت های فناوری با هدف محدود کردن دفع زباله، نابودی محیط زیست، آلودگی هوا، مصرف انرژی و سوزاندن سوخت های فسیلی تعریف می شود. در بخش شرکتی امروزی، نوآوری سبز در جلوگیری از عواقب منفی تغییرات آب و هوایی بسیار مهم بوده است (Zheng & et al., 2021). نوآوری سبز، موضوع بسیار مهمی برای سازمان ها است؛ زیرا مصرف کنندگان به طور فزاینده ای خواستار اقداماتی از شرکت ها و مؤسسات هستند تا این تعادل بین تولید و پایداری محیطی را تطبیق دهند. ادبیات نشان می دهد که در حال حاضر، نوآوری سبز به عنوان یک راهبرد تجاری برای به دست آوردن مزیت رقابتی در نظر گرفته می شود؛ زیرا به باز کردن بازارهای جدید یا توسعه محصولات و

1. Kraus & et al., 2020

برنامه‌های جدید به‌طور پایدار و مسئولانه کمک می‌کند. اهمیت این نوع نوآوری در این واقعیت نهفته است که به شرکت‌ها اجازه می‌دهد با استفاده از فناوری‌های پاک و کارآمد در بازار رقابت کنند و سازگاری با الگوهای جدید مصرف پایدار را تسهیل می‌کند. از آنجایی که فشار برای رعایت مقررات زیست‌محیطی و برآورده کردن ترجیحات زیست‌محیطی مصرف‌کننده در چند سال اخیر افزایش یافته است، نوآوری سبز به منبع مزیت رقابتی تبدیل شده است.

۳-۱. تأمین مالی سبز

ژانگ^۱ و همکاران (۲۰۲۲)، تأمین مالی سبز را به‌عنوان تأمین مالی طرح‌های مختلف حامی محیط‌زیست مانند انرژی پاک و فناوری برای اطمینان از عملکرد محیطی بهتر نهادها توصیف کرده است. در طول سال‌ها، با افزایش آلودگی، تأمین مالی سبز، رایج شده است و به‌عنوان یک راه‌حل مناسب برای آسیب به محیط زیست به نظر می‌رسد. به نظر می‌رسد تأمین مالی سبز یک رویکرد راهبردی برای بخش مالی است تا جهانی با کربن کمتر و آب‌وهوای سالم را تشویق کند. به همین دلیل است که تأمین مالی سبز به‌عنوان یک ابتکار، فرایند، محصول یا خدمات مالی تعریف می‌شود که می‌تواند برای حفاظت از محیط طبیعی یا مدیریت محیطی طراحی شود که نه تنها بر امور مالی بلکه بر سرمایه‌گذاری محلی و جهانی نیز تأثیر می‌گذارد. تأمین مالی سبز عمدتاً بر تقویت و حفظ محیط طبیعی همراه با مدیریت خطرهای زیست محیطی فعلی و آینده تمرکز دارد. تأمین مالی سبز شامل محصولات (شامل خدمات) است که سرمایه را به سمت بخش‌های صنعت سبز جذب می‌کند. رایج‌ترین بخش‌های صنعت سبز شامل صنایعی است که بر تولید انرژی تجدیدپذیر، ذخیره‌سازی، توزیع، حمل‌ونقل (سبز)، بازیافت، جلوگیری از آلودگی و حفظ آب و همچنین جنگل‌مرکز دارد.

۲. چهارچوب نظری و مدل مفهومی پژوهش

در ادامه به تعدادی از نظریه‌ها و مطالعات پیشین پیرامون پیوند بین نوآوری فین‌تک، نوآوری سبز، تأمین مالی سبز و مدیریت منابع انسانی سبز، اشاره شده است.

1. Zhang

۱-۲. اثر فین تک بر نوآوری سبز

زوو هو^۱ (۲۰۲۰) پیشنهاد می‌کند که فین تک صنعت خدمات مالی سنتی را تشویق می‌کند تا از بخش مجازی به بخش واقعی تبدیل شود؛ بنابراین از رشد پایدار اقتصاد با کیفیت بالا حمایت می‌کند. دوان^۲ و همکاران (۲۰۲۱) پیشنهاد می‌کنند که فین تک برای صرفه‌جویی در انرژی با ترویج توسعه تولید مبتنی بر فناوری و در نتیجه کاهش مصرف انرژی در واحد تولید ناخالص داخلی مفید است. فانگ و یانگ^۳ (۲۰۲۱) همچنین اشاره می‌کنند که فین تک می‌تواند به یک اثر حاکمیتی زیست‌محیطی منجر شود که به‌طور قابل توجهی آلودگی محیط زیست شهری را از طریق نوآوری‌های فناوری سبز مهار می‌کند. محمد^۴ و همکاران (۲۰۲۲) نشان می‌دهند که کارایی زیست‌محیطی با استفاده از فین تک افزایش می‌یابد؛ زیرا فین تک به پذیرش فناوری سبز و ابتکارات صرفه‌جویی در انرژی و همچنین کاهش اتکا به بخش‌های فناوری اطلاعات بانک‌های پرمصرف سنتی کمک می‌کند. کروتزیت و دابوس^۵ (۲۰۲۱) دریافتند که صنعت فین تک مشوق تولید و استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر در روشی جدید است. از نظر نوآوری سبز، عامل کلیدی در فرایند توسعه سبز، فین تک با کاهش تخصیص نادرست منابع، نوآوری سبز شرکتی را از طریق تشویق به توسعه فناوری‌های سبز (Reza-Gharehbagh & et al., 2022)، تقویت مسئولیت اجتماعی شرکت (Xin & et al., 2022)، و کاهش محدودیت‌های تأمین مالی (Lee & Shin, 2018)، کاهش هدررفت منابع (Liu & et al., 2021)، تقویت می‌کند. روحانی راد (۱۴۰۲) نشان داد که توسعه نوآوری فین تک بر نوآوری سبز بانک‌های تجاری ایران، تأثیرگذار است.

۲-۲. اثر میانجی‌گری تأمین مالی سبز در رابطه بین فین تک و نوآوری سبز

آواده و همکاران (۲۰۲۲) اخیراً تأثیر مثبت قابل توجهی از تأمین مالی سبز و مسئولیت‌پذیری اجتماعی شرکتی بر فناوری نوآورانه و عملکرد محیطی شرکتی در طول همه‌گیری کرونا کشف کرده است. طبق گفته پنگ و ژنگ^۶ (۲۰۲۱)، نوآوری سبز می‌تواند با حمایت از توسعه فناوری‌های نوآورانه انرژی، بهره‌وری انرژی را

1. Xue and Hu
2. Duan
3. Fang & Yang
4. Muhammad
5. Croutzet & Dabbous
6. Peng & Zheng

افزایش دهد که می‌تواند به سیاست‌گذاران در بهینه‌سازی ساختار انرژی و افزایش پایداری کمک کند. فین‌تک به فناوری‌های مانند هوش مصنوعی (AI)، بلاک‌چین، اینترنت اشیا (IoT) و کلان‌داده‌ها برای توسعه پایداری متکی است (Nassiry, 2019). ادبیات اخیر نشان داده است که نوآوری فین‌تک تا حد زیادی از رشد اقتصادی سبز از طریق سرمایه‌گذاری سبز و وام‌دهی حمایت می‌کند (Zhou & et al., 2022). به‌طور مشابه، یان^۱ و همکاران (۲۰۲۲) تأثیر مثبت قابل‌توجهی از پذیرش فین‌تک بر نوآوری سبز و تأمین مالی سبز بانک‌ها در یک اقتصاد درحال‌ظهور گزارش کردند. باوجوداین، یافته‌های ترکیبی نیز در مورد رابطه بین تأمین مالی سبز و نوآوری سبز گزارش شده است (Wang & et al., 2022). در کشورهای درحال توسعه که دارای سطوح پایین‌تری از تأمین مالی سبز بودند، اثر مثبت تأمین مالی سبز بر نوآوری سبز مشاهده شد. درمقابل، یک اثر نامطلوب تأمین مالی سبز بر نوآوری سبز در کشورهای دارای سطوح بالاتری از نوآوری و عملکرد محیطی بهینه، کشف شد. زیانگ و سان^۲ (۲۰۲۲) بیشتر عقیده داشتند که رابطه بین تأمین مالی سبز و نوآوری سبز با بیمه سبز و ساختار سبز تقویت می‌شود (Xue & et al., 2022). روحانی راد (۱۴۰۲) نشان داد که امور مالی سبز تحت تأثیر مثبت فناوری فین‌تک، قرار دارد.

۳-۲. اثر تعدیل‌گری مدیریت منابع انسانی سبز در رابطه بین فین‌تک

و نوآوری سبز

به گفته شفاپی^۳ و همکاران (۲۰۲۰)، مدیریت منابع انسانی سبز توسط فرهنگ محیطی سازمانی پیش‌بینی می‌شود، درحالی‌که مدیریت منابع انسانی سبز عملکرد محیطی سازمان را پیش‌بینی می‌کند. شواهد تجربی از فاوهینمی^۴ و همکاران (۲۰۲۰) بر نقش میانجی دانش محیطی در ایجاد رابطه مثبت بین مدیریت منابع انسانی سبز و رفتار سبز کارکنان تأکید می‌کند. در یافته‌های یونگ و موهد - یوسف^۵ (۲۰۱۶)، شیوه‌های مدیریت منابع انسانی سبز، یعنی استخدام سبز، شرح موقعیت شغلی، تجزیه و تحلیل سبز، آموزش سبز، ارزیابی عملکرد سبز، انتخاب سبز و

-
1. Yan
 2. Xiong & Sun
 3. Shafaei
 4. Fawehinmi
 5. Yong & Mohd-Yusoff

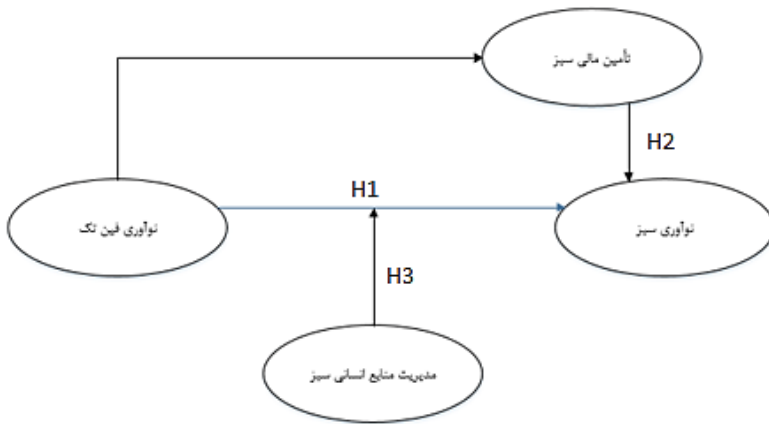
پاداش‌های سبز، به‌طور قابل توجهی بر موقعیت راهبردی سازمان تأثیر می‌گذارند. ایرکانتان و ایوپوگلو^۱ (۲۰۲۲)، نقش مدیریت منابع انسانی سبز را نسبت به رفتارهای مرتبط با وظیفه و داوطلبانه از طریق میانجیگری ادراک آب‌وهوای سبز روان‌شناختی تأیید می‌کنند. به‌همین ترتیب، ریبرو^۲ و همکاران (۲۰۲۲) رابطه بین شیوه‌های مدیریت منابع انسانی سبز و رفتار دوستدار محیط زیست کارکنان را از طریق هویت سازمانی بررسی می‌کند. به‌طور مشابه، بوتو و اورنگ زیب^۳ (۲۰۱۶)، بر تأثیر مثبت و قابل توجه منابع انسانی سبز (آموزش و توسعه سبز، استخدام سبز و یادگیری سبز) بر عملکرد شرکت متمرکز هستند. مدل پایداری شرکت‌ها از طریق ابعاد مدیریت منابع انسانی سبز، مانند: تعهد مدیریت، توانمندسازی کارکنان، بازخورد، و بررسی، پاداش و خروج، در شرکت‌های تولیدی در نساء^۴ و همکاران (۲۰۱۶) توسعه داده شده است.

مطالعه حاضر، به بررسی تأثیر نوآوری مبتنی بر فین تک بر نوآوری سبز با در نظر گرفتن نقش تأمین مالی سبز و مدیریت منابع انسانی سبز در نهادهای مالی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، می‌پردازد.

۳. مدل مفهومی پژوهش

مدل مفهومی مطالعه حاضر به‌صورت شکل (۱) است و همان‌طور که ملاحظه می‌شود «نوآوری فین تک» به‌عنوان متغیر مستقل، «نوآوری سبز» به‌عنوان متغیر وابسته، «تأمین مالی سبز» به‌عنوان متغیر میانجی و «مدیریت منابع انسانی سبز» نقش متغیر تعدیل‌گر را دارد.

1. Ercantan & Eyupoglu
2. Ribeiro
3. Bhutto & Auranzeb
4. Nisa



منبع: (Shah & Soomro, 2023; Guang-Wen & Siddik, 2023)

شکل (۱): مدل مفهومی پژوهش

در جدول زیر هریک از متغیرها و گویه‌های متناظر با آن آمده است.

جدول (۱): متغیرها، ابعاد و گویه‌های متناظر با آن در پژوهش

متغیر	بُعد	گویه
نوآوری سبز	۱	صرفه‌جویی در مواد خام از ارکان مهم در شرکت محسوب می‌شود.
		توجه به امکان بازیافت از ارکان مهم در شرکت محسوب می‌شود.
		کنترل انتشار آلودگی از ارکان مهم در شرکت محسوب می‌شود.
		صرفه‌جویی در انرژی از ارکان مهم در شرکت محسوب می‌شود.
		افزایش بازدهی از ارکان مهم در شرکت محسوب می‌شود.
نوآوری فین تک	۱	فناوری‌های هوش مصنوعی در عملیات شرکت استفاده می‌شود.
		تکنولوژی بلاک‌چین در عملیات شرکت استفاده می‌شود.
		تکنولوژی رایانش ابری در عملیات شرکت استفاده می‌شود.
		تکنولوژی‌های مرتبط با کلان‌داده در عملیات شرکت استفاده می‌شود.
تامین مالی سبز	۱	شرکت از منابع اعتبارات سبز بهره‌مند است.
		شرکت از منابع سرمایه‌گذاری سبز بهره‌مند است.
		شرکت از منابع بیمه سبز بهره‌مند است.
		شرکت از منابع اوراق سبز بهره‌مند است.
		شرکت از منابع پشتیبانی مالی سبز بهره‌مند است.

متغیر	بعد	گویه
مدیریت منابع انسانی سبز	استخدام و پرورش سبز	شرکت از منابع سرمایه سبز بهره‌مند است.
		شرکت کاندیداهای مشاغل سبز که از معیارهای سبز برای انتخاب سازمان‌ها استفاده می‌کنند را جذب می‌کند.
		شرکت از نام تجاری کارفرمای سبز برای جذب کارمندان سبز استفاده می‌کند.
		شرکت، کارمندانی را جذب می‌کند که آگاهی سبز دارند.
		شرکت، نگرش سبز کاندیداها را در استخدام و انتخاب در نظر می‌گیرد.
	آموزش و توسعه سبز	شرکت، برنامه‌های آموزشی در مدیریت محیط زیست برای افزایش آگاهی محیطی، مهارت‌ها و تخصص کارکنان را توسعه می‌دهد.
		شرکت، برای ترویج ارزش‌های سبز به کارکنان، آموزش‌های سبز ارائه می‌دهد.
		شرکت، آموزش‌های یکپارچه‌ای برای ایجاد مشارکت عاطفی کارکنان در مدیریت محیط دارد.
		شرکت، به کارمندان آموزش سبز ارائه می‌دهد تا دانش و مهارت‌های لازم برای مدیریت سبز را توسعه دهند.
	تدارکات سبز	شرکت، رفتارهای سبز کارکنان در محل کار را به‌دستمزد و پاداش مرتبط می‌کند.
		شرکت به جای دادن کارت‌های هدیه برای خرید محصولات سبز، مزایای سبز (حمل و نقل/سفر) را در دسترس قرار می‌دهد.
		در شرکت، مشوق‌های مالی یا مالیاتی (وام دوچرخه، استفاده از خودروهای کم‌آلاینده) وجود دارد.
		شرکت در مدیریت محیط زیست جوایزی مبتنی بر شناخت (قدردانی عمومی، جوایز، مرخصی با حقوق، مرخصی، گواهی هدیه) را برای کارکنان دارد.

۴. فرضیات پژوهش و نحوه آزمون فرضیات

فرضیاتی که پژوهش حاضر به دنبال بررسی آن است را می‌توان به شکل زیر بیان داشت: فرضیه اول: نوآوری فین تک، تأثیر مثبت و معناداری بر نوآوری سبز نهادهای مالی دارد.

فرضیه دوم: تأمین مالی سبز، تأثیر نوآوری فین تک بر نوآوری سبز نهادهای مالی را میانجی‌گری می‌کند.

فرضيه سوم: مديریت منابع انساني سبز، تأثیر نوآوری فین تک بر نوآوری سبز نهادهاي مالی را تعديل می کند.

۵. روش شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از منظر هدف از نوع توصیفی - همبستگی و مبتنی بر رویکرد کمی است. به منظور گردآوری داده های عددی از روش میدانی و ابزار پرسش نامه استاندارد مبتنی بر مطالعات شاه و سومرو^۱ (۲۰۲۳) و گانگ - وین و سیدیک^۲ (۲۰۲۳) استفاده شد. جامعه آماری پژوهش شامل کارکنان واحدهای مرکزی نهادهاي مالی (بانک، بیمه و صندوق های سرمایه گذاری) پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران بودند. با توجه به این امر که در مطالعه حاضر از رویکرد معادلات ساختاری بهره گرفته شده است و بایستی تعداد نمونه بین ۵ تا ۱۵ برابر تعداد گویه ها تغییر کند، از این رو تعداد ۲۷۰ نفر یعنی ۱۰ برابر تعداد گویه ها به عنوان نمونه انتخاب شدند. به منظور انتخاب نمونه از نمونه گیری در دسترس استفاده شد و پرسش نامه به صورت مجازی در اختیار افراد قرار گرفت.

تحلیل داده ها با استفاده از رویکرد معادلات ساختاری و نرم افزار SMART PLS (به دلیل وجود متغیر تعديل گر در الگو) صورت گرفت. به منظور سنجش روایی و پایایی پرسش نامه از آلفای کرونباخ ($G\alpha > 0/70$)، پایایی مرکب ($GR > 0/70$) و میانگین واریانس استخراج شده ($AVE > 0/50$) استفاده شد.

جدول (۲): نحوه سنجش متغیرها

نوع متغیر	نام (نماد)	ابعاد	تعداد گویه ها	منبع سؤالات
وابسته	نوآوری سبز	صرفه جویی در مواد خام، توجه به امکان بازیافت، کنترل انتشار آلودگی، صرفه جویی در انرژی، افزایش بازدهی	۵ گویه	Shah and Soomro, 2023
مستقل	نوآوری فین تک	هوش مصنوعی، بلاکچین، رایانش ابری و کلان داده	۴ گویه	Cheng & Qu, 2020
میانجی	تأمین مالی	اعتبارات سبز، سرمایه گذاری سبز،	۶ گویه	Zhang & et al., 2023

1. Shah & Soomro, 2023
2. Guang-Wen & Siddik, 2023

نوع متغیر	نام (نماد)	ابعاد	تعداد گویه‌ها	منبع سؤالات
	سبز	بیمه سبز، اوراق سبز، پشتیبانی سبز، و سرمایه سبز		
تعدیلگر	مدیریت منابع انسانی سبز	استخدام سبز؛ آموزش و توسعه سبز؛ پاداش سبز	۱۲ گویه	Shah and Soomro, 2023

۶. تجزیه و تحلیل داده‌ها

۶-۱. تحلیل توصیفی متغیرها

آماره‌های توصیفی متغیرهای پژوهش و آزمون نرمال بودن در جدول (۳) نشان داده شده است.

جدول (۳): آماره‌های توصیفی و آزمون نرمالیتی متغیرهای پژوهش

متغیر	تعداد	کمینه	بیشینه	میانگین	انحراف استاندارد	آماره آزمون ^۱	معناداری
نوآوری فین تک	۲۷۰	۱/۲۵۰	۵/۰۰۰	۳/۲۷۵	۱/۰۷۰	۰/۱۱۵	۰/۰۰۰
نوآوری سبز	۲۷۰	۱/۰۰۰	۵/۰۰۰	۳/۲۹۹	۱/۰۴۴	۰/۱۰۵	۰/۰۰۰
تأمین مالی سبز	۲۷۰	۱/۱۶۷	۵/۰۰۰	۳/۲۸۳	۱/۰۵۶	۰/۱۰۰	۰/۰۰۰
مدیریت منابع انسانی سبز	۲۷۰	۱/۳۳۳	۵/۰۰۰	۳/۴۳۴	۱/۰۶۹	۰/۰۹۹	۰/۰۰۰

منبع: (یافته‌های پژوهش)

با توجه به نتایج به دست آمده، میانگین همه متغیرهای مورد بررسی نزدیک به ۳ است که دلالت بر متوسط بودن سطح متغیرها در نمونه مورد مطالعه دارد. مقدار انحراف استاندارد متغیرها عدد کوچکی است که نشان‌دهنده عدم پراکندگی در پاسخ‌های دریافتی است. مقدار معناداری آزمون کلموگروف - اسمیرنوف برای همه متغیرهای مورد بررسی از ۰/۰۵ کمتر است که دلالت بر عدم نرمال بودن متغیرهای مورد مطالعه دارد.

۱. آماره آزمون کلموگروف - اسمیرنوف برای آزمون نرمالیتی

۲-۶. روش معادلات ساختاری

به منظور پاسخ به سؤالات پژوهش از روش معادلات ساختاری استفاده می‌شود؛ بنابراین ابتدا بار عاملی گویه‌های پژوهش به منظور ارزیابی پیوند درونی گویه‌های متغیر محاسبه و سپس به تحلیل رابطه بین متغیرهای مستقل و وابسته و ارزیابی نقش متغیر تعدیلگر و میانجی در رابطه با تکیه بر تحلیل مسیر پرداخته می‌شود. نتایج به تفکیک در جداول ۴ تا ۶ ارائه شده است.

جدول (۴): تحلیل عاملی تأییدی متغیرهای پژوهش

متغیر	معناداری	آماره تی	انحراف استاندارد	بار عاملی
نوآوری فین‌تک	۱ fintech	۰/۹۳۸	۰/۰۱۳	۷۴/۹۷۹
	۲ fintech	۰/۸۶۸	۰/۰۳۳	۲۶/۲۲۲
	۳ fintech	۰/۸۹۱	۰/۰۲۸	۳۱/۴۱۵
	۴ fintech	۰/۹۱۵	۰/۰۲۳	۴۰/۴۴۹
تأمین مالی سبز	۱ grfin	۰/۹۲۰	۰/۰۱۸	۵۰/۶۶۸
	۲ grfin	۰/۸۸۷	۰/۰۲۶	۳۳/۵۱۴
	۳ grfin	۰/۸۷۷	۰/۰۳۲	۲۷/۵۱۹
	۴ grfin	۰/۸۹۷	۰/۰۲۵	۳۵/۳۷۱
	۵ grfin	۰/۸۷۲	۰/۰۲۹	۲۹/۹۹۴
	۶ grfin	۰/۸۸۶	۰/۰۲۸	۳۱/۴۳۷
مدیریت منابع انسانی سبز	۱ grhrm	۰/۹۰۸	۰/۰۱۸	۵۰/۶۲۵
	۱۰ grhrm	۰/۸۸۳	۰/۰۲۵	۳۵/۶۶۸
	۱۱ grhrm	۰/۸۸۶	۰/۰۲۹	۳۰/۸۵۱
	۱۲ grhrm	۰/۸۶۶	۰/۰۳۰	۲۸/۷۷۰
	۲ grhrm	۰/۸۸۶	۰/۰۲۷	۳۳/۲۶۷
	۳ grhrm	۰/۹۰۵	۰/۰۲۱	۴۷/۱۷۲
	۴ grhrm	۰/۸۷۴	۰/۰۲۸	۳۰/۸۸۸
	۵ grhrm	۰/۸۶۲	۰/۰۳۰	۲۸/۸۴۲
۶ grhrm	۰/۸۵۷	۰/۰۳۳	۲۵/۷۶۲	
۷ grhrm	۰/۸۶۱	۰/۰۳۷	۲۳/۵۶۴	

متغیر	معناداری	آماره تی	انحراف استاندارد	بار عاملی
نوآوری سبز	λ_{grhrm}	۰/۸۵۷	۰/۰۳۳	۲۵/۷۶۲
	λ_{grhrm}	۰/۸۸۲	۰/۰۲۳	۳۸/۳۹۸
	$\lambda_{grinnov}$	۰/۹۰۹	۰/۰۲۳	۳۹/۷۶۴
	$\lambda_{grinnov}$	۰/۸۹۹	۰/۰۲۴	۳۷/۲۶۳
	$\lambda_{grinnov}$	۰/۸۶۹	۰/۰۳۵	۲۴/۷۹۱
	$\lambda_{grinnov}$	۰/۸۸۲	۰/۰۲۹	۲۹/۹۲۰
	$\lambda_{grinnov}$	۰/۹۱۵	۰/۰۲۰	۴۴/۹۹۶

منبع: (یافته‌های پژوهش)

نتایج به دست آمده از تحلیل عاملی تأییدی مندرج در جدول (۴) نشان می‌دهند که همه گویه‌ها، مقدار بار عاملی بزرگ‌تر از ۰/۵ و آماره تی بزرگ‌تر از ۱/۹۶ دارند که دلالت بر معناداری گویه‌ها و عدم نیاز به حذف گویه‌هایی برای انجام تحلیل مسیر دارد.

به منظور سنجش پایایی، از قابلیت اطمینان سازه‌های مرکب (CR) و آلفای کرونباخ و به منظور سنجش روایی از میانگین واریانس استخراج شده (AVE) استفاده شده است. نتایج اعتبار سنجی به تفکیک در جدول (۵) نشان داده شده است.

جدول (۵): روایی و پایایی متغیرهای پژوهش

متغیر	آلفای کرونباخ	CR (rho_a)	CR (rho_c)	AVE
نوآوری فین تک	۰/۹۲۴	۰/۹۲۵	۰/۹۴۷	۰/۸۱۶
تأمین مالی سبز	۰/۹۴۷	۰/۹۴۹	۰/۹۵۸	۰/۷۹۲
مدیریت منابع انسانی سبز	۰/۹۷۴	۰/۹۷۴	۰/۹۷۷	۰/۷۷۷
نوآوری سبز	۰/۹۳۸	۰/۹۳۹	۰/۹۵۳	۰/۸۰۱

منبع: (یافته‌های پژوهش)

با توجه به مقادیر مندرج در جدول (۵) مقدار شاخص AVE برای همه متغیرها از ۰/۵ بالاتر، مقدار شاخص CR و آلفای کرونباخ نیز از ۰/۷ بالاتر است که دلالت بر پایایی و روایی پرسش‌نامه دارد. پس می‌توان به نتایج به دست آمده، اعتماد نمود. در جدول (۶) نتایج به دست آمده از بررسی رابطه بین متغیرها با استفاده از تحلیل مسیر، نشان داده شده است.

جدول (۶): تحلیل مسیر

نتیجه	آماره تی/سویل	ضریب مسیر	متغیر تعدیلگر	متغیر میانجی	متغیر وابسته	متغیر مستقل
تأیید	۷/۳۷۰	۰/۵۹۵	-----	-----	تأمین مالی سبز	نوآوری فین تک
تأیید	۳/۳۸۶	۰/۳۶۳	-----	-----	نوآوری سبز	نوآوری فین تک
تأیید	۱/۷۸۶	۰/۳۰۸	-----	-----		تأمین مالی سبز
تأیید	۱/۸۷۳	۰/۲۴۳	-----	-----		مدیریت منابع انسانی سبز
تأیید	۱/۷۱۹	۰/۱۸۳	-----	تأمین مالی سبز	سبز	نوآوری فین تک
تأیید	۱/۷۸۶	۰/۱۳۷	مدیریت منابع انسانی سبز	-----		نوآوری فین تک

منبع: (یافته‌های پژوهش)

با توجه به نتایج مندرج در جدول (۶)، در رابطه بین نوآوری فین تک و تأمین مالی سبز، مقدار ضریب مسیر برابر ۰/۵۹۵ و آماره تی برابر با ۷/۳۷۰ است که دلالت بر این دارد که نوآوری فین تک بر تأمین مالی سبز تأثیر مثبت و معنادار دارد.

در بررسی اثر نوآوری فین تک بر نوآوری سبز، مقدار ضریب مسیر برابر ۰/۳۶۳ و آماره تی برابر با ۳/۳۸۶ است که دلالت بر این دارد که نوآوری فین تک بر نوآوری سبز تأثیر مثبت و معنادار دارد.

در بررسی اثر تأمین مالی سبز بر نوآوری سبز، مقدار ضریب مسیر برابر ۰/۳۰۸ و آماره تی برابر با ۱/۷۸۶ است که دلالت بر این دارد که تأمین مالی سبز بر نوآوری سبز تأثیر مثبت و معنادار دارد.

در بررسی اثر مدیریت منابع انسانی سبز بر نوآوری سبز، مقدار ضریب مسیر برابر ۰/۲۴۳ و آماره تی برابر با ۱/۸۷۳ است که دلالت بر این دارد که مدیریت منابع انسانی سبز بر نوآوری سبز تأثیر مثبت و معنادار دارد.

در بررسی نقش میانجی تأمین مالی سبز در رابطه بین نوآوری فین تک و نوآوری سبز، مقدار ضریب مسیر برابر ۰/۱۸۳ و آماره سویل برابر با ۱/۷۱۹ است که دلالت بر این دارد که تأمین مالی سبز در رابطه بین نوآوری فین تک و نوآوری سبز، نقش

مثبت و معنادار دارد.

در بررسی نقش تعدیلگری مدیریت منابع انسانی سبز در رابطه بین نوآوری فین‌تک و نوآوری سبز، مقدار ضریب مسیر برابر ۰/۱۳۷ و آماره تی برابر با ۱/۷۸۶ است که دلالت بر این دارد که مدیریت منابع انسانی سبز در رابطه بین نوآوری فین‌تک و نوآوری سبز، نقش مثبت و معنادار دارد.

نتیجه‌گیری

مسائل زیست محیطی از جمله گرم‌شدن کره زمین، آلودگی شدید و عدم تعادل زیست محیطی، اکوسیستم جهانی را تخریب کرده است. در این میان، نوآوری سبز به تنها راهبردی تبدیل شده است که توسعه اقتصادی و حفظ محیط زیست را با هم هماهنگ می‌کند و دسترسی به توسعه پایدار را محقق می‌سازد. فعالیت‌های نوآوری سبز در سطح سازمان به عنوان ابزاری برای حفاظت از محیط زیست، صرفه‌جویی در مصرف انرژی و کاهش انتشار آلودگی و دستیابی به توسعه پایدار قلمداد می‌شود. از سوی دیگر، فناوری‌های دیجیتال مانند بلاک‌چین، داده‌های بزرگ، محاسبات ابری و هوش مصنوعی به طور فزاینده‌ای در حال ادغام با خدمات مالی روزمره هستند. این فناوری‌ها تأثیر مثبتی بر انواع فعالیت‌های اقتصادی مانند کاهش هزینه‌های مبادله، کاهش عدم تقارن اطلاعات و افزایش کارایی معاملات دارند. آنها نه تنها نحوه عملکرد مؤسسات مالی را تغییر می‌دهند بلکه به رشد سریع بخش خدمات مالی جهانی نیز کمک می‌کنند. درحقیقت، برخی بر این باورند که فین‌تک که عمدتاً بر اجزای دیجیتالی بدون آلودگی متکی است، فرصت‌های جدیدی را برای نوآوری سبز شرکتی باز می‌کند.

فعالیت‌های نوآوری سبز خرد سازمانی به عنوان موضوع نهایی حفاظت از محیط زیست، یک نیروی محرکه حیاتی برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی و کاهش انتشار آلودگی و دستیابی به توسعه پایدار سبز است به طوری که با رشد فزاینده استفاده از فناوری‌های دیجیتال و اینترنت، نیاز به توسعه زیرساخت‌هایی چون سرورها و مراکز داده نیز افزایش پیدا کرده است. این مراکز داده و سرورها برای کارکرد مداوم نیازمند مصرف برق و خنک‌سازی هستند؛ موضوعی که منجر به انتشار گازهای گلخانه‌ای و آلودگی محیط زیست می‌شود. در این میان، یکی از بهترین راهکارها برای کاهش آلودگی‌های زیست محیطی، استفاده از سرور ابری است؛ چراکه این سرورها در کاهش مصرف انرژی و کربن و در نتیجه حفظ محیط زیست تأثیر

چشم‌گیری دارند. این فناوری‌ها تأثیر مثبتی بر انواع فعالیت‌های اقتصادی مانند کاهش هزینه‌های مبادله، کاهش عدم تقارن اطلاعات و افزایش کارایی معاملات دارند. آنها نه تنها نحوه عملکرد مؤسسات مالی را تغییر می‌دهند بلکه به رشد سریع بخش خدمات مالی جهانی نیز کمک می‌کنند. درحقیقت، برخی بر این باورند که فین تک (که عمدتاً بر اجزای دیجیتال بدون آلودگی متکی است)، فرصت‌های جدیدی را برای نوآوری سبز شرکتی باز می‌کند.

در راستای بررسی درستی ادعای مطرح شده در زمینه تأثیر فین تک بر نوآوری سبز، در مطالعه حاضر به بررسی تأثیر نوآوری مبتنی بر فین تک بر نوآوری سبز با در نظر گرفتن نقش تأمین مالی سبز و مدیریت منابع انسانی سبز در نهادهای مالی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران پرداخته شد. نتایج به‌دست‌آمده نشان دادند که نوآوری فین تک بر نوآوری سبز تأثیر مستقیم و غیرمستقیم (از طریق تأمین مالی سبز) مثبت دارد و همچنین، مدیریت منابع انسانی سبز در رابطه بین نوآوری فین تک و نوآوری سبز، نقش تعدیل‌گری مثبت دارد.

با توجه به نقش مثبت نوآوری فین تک بر نوآوری سبز می‌توان بیان داشت، بهره‌مندی از روش‌های هوش مصنوعی، بلاکچین، رایانش ابری و کلان‌داده در ارائه خدمات مالی می‌تواند منجر به توسعه صرفه‌جویی در مواد خام، توجه به امکان بازیافت، کنترل انتشار آلودگی، صرفه‌جویی در انرژی و افزایش بازدهی شود.

با توجه به نقش مثبت نوآوری فین تک بر تأمین مالی سبز می‌توان بیان داشت، بهره‌مندی از روش‌های هوش مصنوعی، بلاکچین، رایانش ابری و کلان‌داده در ارائه خدمات مالی می‌تواند منجر به توسعه بهره‌مندی از اعتبارات سبز، سرمایه‌گذاری سبز، بیمه سبز، اوراق سبز، پشتیبانی سبز و سرمایه‌های سبز شود.

با توجه به نقش مثبت نوآوری فین تک به‌عنوان یک متغیر میانجی‌گر بر نوآوری سبز از طریق تأمین مالی سبز، می‌توان بیان داشت، بهره‌مندی از روش‌های هوش مصنوعی، بلاکچین، رایانش ابری و کلان‌داده در ارائه خدمات مالی می‌تواند بهره‌مندی از اعتبارات سبز، سرمایه‌گذاری سبز، بیمه سبز، اوراق سبز، پشتیبانی سبز و سرمایه‌های سبز را افزایش دهد و از این طریق منجر به افزایش توسعه صرفه‌جویی در مواد خام، توجه به امکان بازیافت، کنترل انتشار آلودگی، صرفه‌جویی در انرژی و افزایش بازدهی، شود.

با توجه به نقش تعدیل‌گری مثبت مدیریت منابع انسانی سبز در رابطه بین نوآوری فین تک و نوآوری سبز، می‌توان بیان داشت، استخدام سبز، آموزش و توسعه

سبز و نیز پاداش سبز به کارکنان اثر مثبتی بر بهره‌مندی از روش‌های هوش مصنوعی، بلاکچین، رایانش ابری و کلان داده در ارائه خدمات مالی دارد که منجر به توسعه صرفه‌جویی در مواد خام، توجه به امکان بازیافت، کنترل انتشار آلودگی، صرفه‌جویی در انرژی و افزایش بازدهی می‌شود.

نتایج مطالعه حاضر با مطالعات زو و هو (۲۰۲۰)، دوان و همکاران (۲۰۲۱)، فانگ و یانگ (۲۰۲۱)، محمد و همکاران (۲۰۲۲)، کروتزیت و دابوس (۲۰۲۱) و روحانی راد (۱۴۰۲) که اهمیت نوآوری فین تک بر نوآوری سبز را نشان دادند، همخوانی دارد. همچنین، نتایج مطالعه حاضر با مطالعه آواده و همکاران (۲۰۲۲)، یان و همکاران (۲۰۲۲)، وانگ و همکاران (۲۰۲۲) و روحانی راد (۱۴۰۲) که اثرهای مثبت تأمین مالی سبز بر نوآوری سبز را تأیید کردند، همخوانی دارد. علاوه‌براین، مطالعه حاضر بر اهمیت مدیریت منابع انسانی در دستیابی به نوآوری سبز تأکید داشت که نتایج بیان شده با مطالعات شفایی و همکاران (۲۰۲۰)، فاوهینمی و همکاران (۲۰۲۰)، یونگ و موهد - یوسف (۲۰۱۶)، ایرکانتان و ایوپوگلو (۲۰۲۲)، ریبیرو و همکاران (۲۰۲۲) و بوتو و اورنگ زیب (۲۰۱۶) همخوانی دارد.

با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از این پژوهش پیشنهاد می‌شود استفاده از نوآوری‌های فین تک مانند بهره‌مندی از روش‌های هوش مصنوعی، بلاکچین، رایانش ابری و کلان داده در ارائه خدمات مالی در نهادهای مالی، توسعه یابد و برای دستیابی به این امر، توسعه همکاری بین نهادهای مالی و ارائه‌دهندگان خدمات فین تک می‌تواند مفید باشد. همچنین، نهادهای مالی بایستی نسبت به توسعه رویکرد سبز در مدیریت منابع انسانی سبز در راستای دستیابی به نوآوری سبز بکوشند. علاوه‌براین، نهادهای اعتباری بایستی به سمت توسعه تأمین مالی سبز و بهره‌مندی از تأمین اعتبارات سبز گام بردارند. از سوی دیگر، از آنجایی که هیچ استاندارد جهانی برای آنچه که به‌عنوان یک روش مالی سبز واجد شرایط است، وجود ندارد که این امر می‌تواند برای سرمایه‌گذاران و مصرف‌کنندگان، برای متمایز کردن شرکتی که واقعاً متعهد به گنجاندن امور مالی سبز باشد یا اینکه کدام شرکت‌ها مشتریان سبز شوی هستند سخت باشد؛ بنابراین بایستی در حوزه سبز بودن در کشور، استانداردهایی در حوزه رویکردهای سبز بودن صورت گیرد.

فهرست منابع

- روحانی راد، شایان (۱۴۰۲). تأثیر پذیرش فناوری های مالی (فین تک) بر عملکرد پایدار با نقش میانجی امور مالی سبز و نوآوری سبز در بانک های تجاری تهران. *مطالعات مدیریت توسعه سبز*، ۲(۱)، ۱۱۲-۱۲۷.
- Abbasi, K.; Alam, A.; Du, M. A. & Huynh, T. L. D. (2021). FinTech, SME efficiency and national culture: evidence from OECD countries. *Technological Forecasting and Social Change*, (163), 120454.
- Adaba, G. B.; Ayong, D. A. & Abbott, P. (2019). Exploring the contribution of mobile money to well-being from a capability perspective. *The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*, 85(4), e12079.
- Ali, M.; Puah, C. H.; Ali, A.; Raza, S. A. & Ayob, N. (2022). Green intellectual capital, green HRM and green social identity toward sustainable environment: a new integrated framework for Islamic banks. *International Journal of Manpower*, 43(3), 614-638.
- Awawdeh, A. E.; Ananzeh, M.; El-khateeb, A. I. & Aljumah, A. (2021). Role of green financing and corporate social responsibility (CSR) in technological innovation and corporate environmental performance: a COVID-19 perspective. *China Finance Review International*, 12(2), 297-316.
- Ba, S. S. & Bai, H. F. (2016). The development history of financial technology and exploration of core technology application scenarios [J]. *Tsinghua Financial Review*, (11), 99-103.
- Bhutto, S. A. & Auranzeb, Z. (2016). Effects of green human resources management on firm performance: An empirical study on Pakistani Firms. *European Journal of Business and Management*, 8(16), 119-125.
- Bollaert, H.; Lopez-de-Silanes, F. & Schwiendbacher, A. (2021). Fintech and access to finance. *Journal of corporate finance*, (68), 101941.
- Chen, J.; Siddik, A. B.; Zheng, G. W.; Masukujjaman, M. & Bekhzod, S. (2022). The effect of green banking practices on banks' environmental performance and green financing: An empirical study. *Energies*, 15(4), 1292.
- Cheng, M. & Qu, Y. (2020). Does bank FinTech reduce credit risk? Evidence from China. *Pacific-Basin Finance Journal*, (63), 101398.
- Croutzet, A. & Dabbous, A. (2021). Do FinTech trigger renewable energy use? Evidence from OECD countries. *Renewable Energy*, (179), 1608-1617.
- Duan, Y.; He, L. & Ke, H. (2021). Digital finance, technology intensive manufacturing and green development. *Shanghai Econ, Res*, 89-105.
- Dwivedi, P.; Alabdooli, J. I. & Dwivedi, R. (2021). Role of FinTech adoption for competitiveness and performance of the bank: a study of banking industry in UAE. *International Journal of Global Business and*

- Competitiveness*, 16(2), 130-138.
- Ercantan, O. & Eyupoglu, S. (2022). How do green human resource management practices encourage employees to engage in green behavior? Perceptions of university students as prospective employees. *Sustainability*, 14(3), 1718.
- Fang, H. L. & Yang, S. Y. (2021). Financial technology innovation and urban environmental pollution. *Economic Perspectives*, 3(08), 116-130.
- Fawehinmi, O.; Yusliza, M. Y.; Mohamad, Z.; Noor Faedah, J. & Muhammad, Z. (2020). Assessing the green behaviour of academics: The role of green human resource management and environmental knowledge. *International Journal of Manpower*, 41(7), 879-900.
- Feng, S.; Chong, Y.; Li, G. & Zhang, S. (2022). Digital finance and innovation inequality: evidence from green technological innovation in China. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(58), 87884-87900.
- Ghouri, A. M.; Mani, V.; Khan, M. R.; Khan, N. R. & Srivastava, A. P. (2020). Enhancing business performance through green human resource management practices: an empirical evidence from Malaysian manufacturing industry. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 69(8), 1585-1607.
- Gim, G. C.; Ooi, S. K.; Teoh, S. T.; Lim, H. L. & Yeap, J. A. (2022). Green human resource management, leader-member exchange, core self-evaluations and work engagement: the mediating role of human resource management performance attributions. *International Journal of Manpower*, 43(3), 682-700.
- Guang-Wen, Z. & Siddik, A. B. (2023). The effect of Fintech adoption on green finance and environmental performance of banking institutions during the COVID-19 pandemic: the role of green innovation. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(10), 25959-25971.
- Indriastuti, M. & Chariri, A. (2021). The role of green investment and corporate social responsibility investment on sustainable performance. *Cogent Business & Management*, 8(1), 1960120.
- Irimia-Diéguez, A.; Velicia-Martín, F. & Aguayo-Camacho, M. (2023). Predicting FinTech innovation adoption: the mediator role of social norms and attitudes. *Financial Innovation*, 9(1), 36.
- Jiang, Y.; Guo, C. & Wu, Y. (2022). Does digital finance improve the green investment of Chinese listed heavily polluting companies? The perspective of corporate financialization. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(47), 71047-71063.
- Kabaklarlı, E. (2022). Green Fintech: sustainability of bitcoin. *Digital Finance*, 4(4), 265-273.
- Karusala, N.; Holeman, I. & Anderson, R. (2019). Engaging identity, assets, and constraints in designing for resilience. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, 3(CSCW), 1-23.
- Kraus, S.; Rehman, S. U. & García, F. J. S. (2020). Corporate social responsibility and environmental performance: The mediating role of

- environmental strategy and green innovation. *Technological forecasting and social change*, (160), 120262.
- Lee, I. & Shin, Y. J. (2018). Fintech: Ecosystem, business models, investment decisions, and challenges. *Business horizons*, 61(1), 35-46.
- Li, X.; Ozturk, I.; Majeed, M. T.; Hafeez, M. & Ullah, S. (2022). Considering the asymmetric effect of financial deepening on environmental quality in BRICS economies: Policy options for the green economy. *Journal of Cleaner Production*, (331), 129909.
- Li, Z.; Deng, X. & Peng, L. (2020). Uncovering trajectories and impact factors of CO2 emissions: a sectoral and spatially disaggregated revisit in Beijing. *Technological Forecasting and Social Change*, (158), 120124.
- Liu, S.; Xu, R. & Chen, X. (2021). Does green credit affect the green innovation performance of high-polluting and energy-intensive enterprises? *Evidence from a quasi-natural experiment. Environmental Science and Pollution Research*, 28(46), 65265-65277.
- Ma, Y. & Liu, D. (2017). Introduction to the special issue on Crowdfunding and FinTech. *Financial Innovation*, (3), 1-4.
- Muhammad, S.; Pan, Y.; Magazzino, C.; Luo, Y. & Waqas, M. (2022). The fourth industrial revolution and environmental efficiency: The role of fintech industry. *Journal of Cleaner Production*, (381), 135196.
- Nassiry, D. (2018). *The role of fintech in unlocking green finance: Policy insights for developing countries (No. 883)*. ADBI working paper.
- Nisa, M. U.; Mahmood, A.; Sandhu, M. A.; Kanwal, S. & Iqbal, M. J. (2016). The effect of green HRM practices on sustainability: Evidence from manufacturing companies in Pakistan. *Pakistan Journal of Social Sciences*, 36(1), 177-188.
- Peng, J. & Zheng, Y. (2021). Does environmental policy promote energy efficiency? Evidence from China in the context of developing green finance. *Frontiers in Environmental Science*, (9), 733349.
- Reza-Gharehbagh, R.; Hafezalkotob, A.; Makui, A. & Sayadi, M. K. (2022). Financing green technology development and role of digital platforms: Insourcing vs. outsourcing. *Technology in Society*, (69), 101967.
- Ribeiro, N.; Gomes, D. R.; Ortega, E.; Gomes, G. P. & Semedo, A. S. (2022). The impact of green HRM on employees' eco-friendly behavior: The mediator role of organizational identification. *Sustainability*, 14(5), 2897.
- Roper, S. & Tapinos, E. (2016). Taking risks in the face of uncertainty: An exploratory analysis of green innovation. *Technological Forecasting and Social Change*, (112), 357-363.
- Shafaei, A.; Nejati, M. & Yusoff, Y. M. (2020). Green human resource management: A two-study investigation of antecedents and outcomes. *International Journal of Manpower*, 41(7), 1041-1060.
- Shah, N. & Soomro, B. A. (2023). Effects of green human resource management practices on green innovation and behavior. *Management*

- Decision*, 61(1), 290-312.
- Siddik, A. B. & Zheng, G. W. (2021). *Green finance during the COVID-19 pandemic and beyond: implications for green economic recovery*.
- Wang, H.; Khan, M. A. S.; Anwar, F.; Shahzad, F.; Adu, D. & Murad, M. (2021). Green innovation practices and its impacts on environmental and organizational performance. *Frontiers in Psychology*, (11), 553625.
- Wang, S.; Lin, W.; Zhang, Z.; Wang, H.; Liu, X. & Liu, B. (2022). Does the environment information announcement promote green innovation? A quasi-natural experimental evidence from the city-level of China. *Ecological Indicators*, (136), 108720.
- Wen, J.; Hussain, H.; Waheed, J.; Ali, W. & Jamil, I. (2022). Pathway toward environmental sustainability: mediating role of corporate social responsibility in green human resource management practices in small and medium enterprises. *International Journal of Manpower*, 43(3), 701-718.
- Xin, D.; Yi, Y. & Du, J. (2022). Does digital finance promote corporate social responsibility of pollution-intensive industry? Evidence from Chinese listed companies. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(56), 85143-85159.
- Xiong, Q. & Sun, D. (2023). Influence analysis of green finance development impact on carbon emissions: an exploratory study based on fsQCA. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(22), 61369-61380.
- Xu, H.; Mei, Q.; Shahzad, F.; Liu, S.; Long, X. & Zhang, J. (2020). Untangling the impact of green finance on the enterprise green performance: a meta-analytic approach. *Sustainability*, 12(21), 9085.
- Xue, Q.; Bai, C. & Xiao, W. (2022). Fintech and corporate green technology innovation: Impacts and mechanisms. *Managerial and Decision Economics*, 43(8), 3898-3914.
- Xue, Y. & Hu, J. (2020). Fintech promotes high-quality economic development: theoretical logic, practical basis and path choices. *Reform*, (3), 53-62.
- Yan, C.; Siddik, A. B.; Akter, N. & Dong, Q. (2021). Factors influencing the adoption intention of using mobile financial service during the COVID-19 pandemic: The role of FinTech. *Environmental Science and Pollution Research*, 1-19.
- Yan, C.; Siddik, A. B.; Yong, L.; Dong, Q.; Zheng, G. W. & Rahman, M. N. (2022). A two-staged SEM-artificial neural network approach to analyze the impact of FinTech adoption on the sustainability performance of banking firms: The mediating effect of green finance and innovation. *Systems*, 10(5), 148.
- Yin, Z.; Gong, X.; Guo, P. & Wu, T. (2019). What drives entrepreneurship in digital economy? Evidence from China. *Economic Modelling*, (82), 66-73.
- Yong, J. Y. & Mohd-Yusoff, Y. (2016). Studying the influence of strategic

- human resource competencies on the adoption of green human resource management practices. *Industrial and commercial training*, 48(8), 416-422.
- Zhang, X.; Jiang, F.; Liu, H.; & Liu, R. (2023). Green finance, managerial myopia and corporate green innovation: Evidence from Chinese manufacturing listed companies. *Finance Research Letters*, (58), 104383.
- Zhang, X.; Wang, Z.; Zhong, X.; Yang, S. & Siddik, A. B. (2022). Do green banking activities improve the banks' environmental performance? The mediating effect of green financing. *Sustainability*, 14(2), 989.
- Zheng, G.; Siddik, A.; Masukujjaman, M.; Fatema, N. & Alam, S. (2021). Green finance development in Bangladesh: the role of private commercial banks (PCBs). *Sustainability 2021*, (13), 795: s Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in...
- Zhou, G.; Zhu, J. & Luo, S. (2022). The impact of fintech innovation on green growth in China: Mediating effect of green finance. *Ecological Economics*, (193), 107308.