Iran. J. Insur. Res., 14(1): Pages: 13-36, Winter 2025, Serial #51

Iranian Journal of Insurance Research
(IJIR)

Homepage: https://ijir.irc.ac.ir/?lang=en

Iranian Insurance Research Center (IIRC)

ORIGINAL RESEARCH PAPER

Framework for the implementation of Green IT in insurance industry

M. Ranjbarfar*, S. Mohammadianfar

Department of Management, Faculty of Social Sciences and Economics, Alzahra University, Tehran, Iran

ARTICLE INFO

Article History:
Received 12 May 2024
Revised 20 July 2024
Accepted 01 September 2024

Keywords:
Green IT
Implementation framework
Insurance industry

*Corresponding Author:
Email: *m.ranjbarfard@alzahra.ac.ir*
Phone: +9821 85692379
ORCID: 0000-0002-5642-4190

DOI: 10.22056/ijir.2025.01.02

ABSTRACT

BACKGROUND AND OBJECTIVES: The insurance industry, as one of the important sectors in the global economy, has a role in addressing environmental challenges through initiatives such as green information technology. Green IT in insurance refers to the adoption of environmentally friendly practices and technologies in the insurance industry in order to reduce carbon footprints and contribute to sustainable efforts. The purpose of this research is to present the framework for the implementation of green information technology in insurance as a guideline for the successful implementation of green information technology and to determine the actions of insurance companies to implement green information technology and create a sustainable environment.

METHODS: The research method is hybrid or combined (literature review, work in the field and final analysis). The qualitative method of this research is based on a systematic review. First, the basic framework of information technology implementation was obtained using content analysis of articles. Then, to present the final framework specific to the insurance industry, an interview was conducted with insurance industry experts. After that, the obtained framework was validated by the experts by sending a questionnaire and calculating the CVR coefficient of Lawshe.

FINDINGS: The findings reveal the necessity of ecological sustainability as a reality. The result of this study contains 34 categories and 8 major dimensions, including implementation drivers, resources and organizational capabilities for green IT implementation, standards and criteria, strategy, green application (use), green scrapping and the consequences of green IT implementation. And it shows the responsible actions of insurance companies to reduce pollution and protect the environment.

CONCLUSION: The results showed that the most common factor in the implementation of green information technology is the reduction of electricity consumption, the social responsibility of the company towards the environment, and the existence of organizational and government rules and regulations in insurance companies. The findings of this research have addressed the research problem by developing the implementation framework of green information technology in the insurance industry.

This is an open access article under the CC BY license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

نشریه علمی پژوهشنامه بیمه

سایت نشریه: https://ijir.irc.ac.ir/?lang=fa

مقاله علمی

چهارچوبی برای پیاده‌سازی فنّاوری اطلاعات سبز در صنعت بیمه

مینا رنجبرفرد*، سیمین محمدیان‌فر

گروه مدیریت، دانشکده علوم اجتماعی و اقتصادی، دانشگاه الزهرا، تهران، ایران

اطلاعات مقاله

تاریخ های مقاله:

تاریخ دریافت: ۲۳ اردیبهشت ۱۴۰۳

تاریخ داوری: ۳۰ تیر ۱۴۰۳

تاریخ پذیرش: ۱۱ شهریور ۱۴۰۳

کلمات کلیدی:

چهارچوب پیاده‌سازی

صنعت بیمه

فنّاوری اطلاعات سبز

***نویسنده مسئول:**

ایمیل: *m.ranjbarfard@alzahra.ac.ir*

تلفن: ۸۵۶۹۲۳۷۹ ۹۸۲۱+

ORCID: 0000-0002-5642-4190

DOI: 10.22056/ijir.2025.01.02

چکیده:

پیشینه و اهداف: صنعت بیمه، به‌عنوان یکی از سازمان‌های مهم در اقتصاد جهانی، نقشی اساسی در رسیدگی به چالش‌های زیست‌محیطی از طریق طرح‌هایی مانند فنّاوری اطلاعات سبز دارد. فنّاوری اطلاعات سبز در بیمه به پذیرش شیوه‌ها و فنّاوری‌های سازگار با محیط زیست در صنعت بیمه برای کاهش ردپای کربن و کمک به توسعهٔ پایدار اشاره دارد. هدف این پژوهش ارائهٔ چهارچوب پیاده‌سازی فنّاوری اطلاعات سبز در بیمه به‌عنوان راهنمایی برای اجرای موفقیت‌آمیز فنّاوری اطلاعات سبز و تعیین اقدامات شرکت‌های بیمه در راستای اجرای فنّاوری اطلاعات سبز و ایجاد محیط پایدار است.

روش‌شناسی: روش انجام پژوهش هیبریدی یا ترکیبی (مرور ادبیات، کار در عرصه و تحلیل نهایی) است. روش کیفی این پژوهش بر مبنای مرور نظام‌مند ادبیات انجام شده است. ابتدا چهارچوب اولیهٔ پیاده‌سازی فنّاوری اطلاعات با استفاده از تحلیل محتوایی مقالات به دست آمد. سپس برای ارائهٔ چهارچوب نهایی خاص صنعت بیمه، مصاحبه‌ای با خبرگان این صنعت انجام شد. پس از آن چهارچوب به‌دست‌آمده از خبرگان با ارسال پرسش‌نامه و محاسبهٔ ضریب CVR لاوشه اعتبارسنجی شد.

یافته‌ها: یافته‌ها ضرورت پایداری اکولوژیکی را به‌عنوان یک واقعیت آشکار می‌سازد. نتیجهٔ این مطالعه ۳۴ مقوله و ۸ بعد عمده شامل محرک‌های پیاده‌سازی (سازمانی و محیطی)، منابع سازمانی برای اجرای IT سبز، قابلیت‌های سازمانی برای اجرای IT سبز، استانداردها و معیارها، استراتژی، راهکار سبز، اسقاط سبز و پیامدهای پیاده‌سازی IT سبز را نشان می‌دهد.

نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد رایج‌ترین عامل اجرای فنّاوری اطلاعات سبز کاهش مصرف برق، مسئولیت اجتماعی شرکت در قبال محیط زیست و وجود قوانین و مقررات سازمانی و دولتی در شرکت‌های بیمه است. یافته‌های این پژوهش با توسعهٔ چهارچوب پیاده‌سازی فنّاوری اطلاعات سبز در صنعت بیمه به مسئلهٔ پژوهش پرداخته است.

توجه: مدت‌زمان بحث و انتقاد برای این مقاله تا ۱ آوریل ۲۰۲۵ در وب‌سایت IJIR در «نمایش مقاله» باز است.

مقدمه

تغییراتی که جامعهٔ ما در سال‌های اخیر تجربه کرده، بسیار عظیم بوده است. اکثر این تغییرات ریشه در فنّاوری اطلاعات و انقلاب فنّاوری داشته‌اند. از زمان انقلاب صنعتی و به‌خصوص در قرن بیستم تاکنون پیشرفت‌های فنّاورانه با سرعت ثابتی اتفاق افتاده و انسان‌ها غالباً موفق به تطبیق این پیشرفت‌ها با حفاظت از محیط زیست نشده‌اند (Paton-Romero *et al.*, 2019). اما امروزه مشخص شده که حفظ تداوم این پیشرفت منوط به سازگاری با محیط زیست و استفادهٔ درست از منابع است. در حال حاضر فنّاوری نقش جدیدی تحت عنوان «کمک برای ایجاد محیط زیست سبزتر و پایدارتر» با در نظر گرفتن منافع اقتصادی ایفا می‌کند. فنّاوری اطلاعات و ارتباطات خود به‌نوعی در مشکلات زیست‌محیطی دخیل بوده است. رایانه و دیگر زیرساخت‌های فنّاوری اطلاعات، مقادیر قابل توجهی جریان برق و انرژی مصرف می‌کنند که این مقدار روزبه‌روز در حال افزایش است و به ایجاد گازهای گلخانه‌ای منجر می‌شود. علاوه‌براین، برای قسمت سخت‌افزاری نیز مشکلات زیست‌محیطی در هر دو بخش تولید و اسقاط مطرح است. با توجه به تأثیر استقرار فنّاوری اطلاعات بر محیط زیست، فنّاوری اطلاعات سبز و سیستم‌های اطلاعاتی سبز IS (Information Systems) به‌عنوان ابتکاری برای تغییر کارایی شرکت‌ها به‌منظور کاهش مصرف برق، کاهش اثرات زیست‌محیطی و کاهش تولید زباله مطرح شد (Ardito *et al.*, 2019). پیاده‌سازی فنّاوری اطلاعات سبز برای درک کارکنان و شروع سیاست‌های زیست‌محیطی دولت برای افزایش جنبه‌های سبز در شرکت‌های تولیدی مورد نیاز است. علاوه‌براین، مدیر تولید و مسئول اداری با جنبه‌های سبز با توزیع سبز، عرضه سبز، استفادهٔ سبز از منابع و منبع‌یابی سبز برای تکمیل رضایت از زندگی کارکنان مرتبط‌اند (Alam *et al.*, 2024). مطالعات نشان می‌دهد مدل‌های کسب‌وکار سنتی بیشتر به محیط زیست آسیب می‌رسانند، بنابراین سازمان‌ها در کشورهای توسعه‌یافته شروع به روی آوردن به زیرساخت سبز کرده‌اند. دولت‌ها شروع به اجرا و تنظیم طرح‌های سبز در سراسر کشور خود کرده‌اند (Ahmed *et al.*, 2022). فنّاوری اطلاعات سبز به پیامدهای اقتصادی و زیست‌محیطی تلاش‌های انسانی، با تأکید بر جنبه‌های پیشگیری از اتلاف انرژی، کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، کاهش هزینه، کاهش آلودگی ناشی از مدیریت ضعیف زباله‌های الکترونیکی و مهار اثرات زیست‌محیطی دستگاه‌های کامپیوتری خطرناک می‌پردازد که موجب افزایش بهره‌وری، صرفه‌جویی در هزینه و پایداری می‌شود (Dalvi-Esfahani *et al.*, 2020; Linehan and Fisher, 2018). در حال حاضر فنّاوری اطلاعات سبز به‌عنوان یکی از مباحث مهم در میان دانشگاهیان و سیاست‌گذاران مطرح است. اجماع گسترده این است که تسریع توسعهٔ فنّاوری‌های جدید کم‌کربن و ترویج جهانی آن‌ها در جهت مهار و جلوگیری از انتشار گازهای گلخانه‌ای گام‌های مهمی هستند (Perruchas *et al.*, 2020). آموزش و توسعهٔ سبز، مدیریت عملکرد و توانمندسازی و مشارکت در تحریک رفتار فنّاوری اطلاعات حامی محیط زیست ضروری است (Ojo *et al.*, 2022). شی و لی عنوان می‌کنند که در زمینهٔ تحول اقتصادی و ارتقا و ساخت تمدن زیست‌محیطی، نوآوری فنّاوری سبز انتخابی اجتناب‌ناپذیر برای توسعهٔ پایدار شرکت‌هاست (Shi and Li, 2022).

فنّاوری اطلاعات (IT) با استفاده از اینترنت، رایانه‌ها، مراکز داده، سرورها و سایر ماشین‌آلات تقریباً در هر صنعتی به سازمان‌ها کمک می‌کند تا کارایی و سودآوری خود را افزایش دهد (Laranja Ribeiro *et al.*, 2021).

پژوهش‌ها نشان می‌دهد شرکت‌هایی که در فنّاوری‌های سبز سرمایه‌گذاری می‌کنند، هزینه‌های متغیر مرتبط با طراحی محصول را در مرحله توسعه محصول کاهش می‌دهند و تولید کالا با بالاترین کیفیت را تسهیل می‌کنند (Khan *et al.*, 2023).

فنّاوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) علاوه‌براینکه یک عامل کلیدی رشد اقتصادی است سبب کاهش هزینه و افزایش کارایی شده است (Salehi *et al.*, 2021).

با آنکه سرمایه‌گذاری در فنّاوری اطلاعات پرهزینه و پرریسک در نظر گرفته می‌شود، مؤسسات مالی یکی از بزرگ‌ترین سرمایه‌گذاران در فنّاوری اطلاعات و ارتباطات هستند. فنّاوری اطلاعات و ارتباطات در صنعت بیمه برای دسترسی سریع به اطلاعات و بهبود تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی ضروری است، زیرا خدمات بیمه به اطلاعات حساس است که به این معنی است که جریان اطلاعات بین مشتریان مختلف و شرکت‌های بیمه ضروری است (Pandunita, 2018).

از نتایج به‌کارگیری فنّاوری اطلاعات در صنعت بیمه افزایش سرعت و کیفیت ارائهٔ خدمات، افزایش دقت ثبت اطلاعات بیمه‌گذاران، پردازش اطلاعات ثبت‌شده برای کاهش خطای انسانی، افزایش سرعت تصمیم‌گیری، شناسایی سریع بیمه‌گذاران، کاهش تقلب و زیان‌های ساختگی، افزایش توانایی شرکت‌های بیمه در خصوص ایجاد ارتباط با بیمه‌گران بین‌المللی در جهت استفاده از دانش روز، کاهش فضای اداری شرکت بیمه‌گر به‌واسطهٔ ایجاد فضای مجازی، به‌روزرسانی سیستم‌های مکانیزهٔ بیمه‌ای براساس آخرین امکانات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری، افزایش سرعت در صدور بیمه‌نامه و ذخیره‌سازی و اشتراک‌گذاری دانش مؤثر می‌توان اشاره کرد (Fathneghad *et al.*, 2009; Podrug *et al.*, 2017).

امروزه صنعت بیمه به سمت تکنولوژی‌های جدید از جمله داده‌های بزرگ، اینترنت اشیا و هوش مصنوعی حرکت می‌کند (Panahi Asfarjani, 2019).

اینترنت اشیا انرژی مصرف می‌کند، حاوی آلودگی سمی و پسماند شیمیایی است (Jalali *et al.*, 2016).

داده‌های بزرگ ممکن است نیاز به مقیاس بزرگی از مراکز داده‌ها با قدرت و منابع محاسباتی عظیم داشته باشند. افزایش مصرف انرژی و منابع دیگر به افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای و اثرات آن بر محیط منجر می‌شود. داده‌های بزرگ، مصرف انرژی زیادی را برای جمع‌آوری داده‌ها و همچنین برای انتقال داده در شبکه‌ها به ارمغان می‌آورند (Wu *et al.*, 2016). همچنین افزایش تعداد

رایانه‌های در حال استفاده و تعویض مکرر آن‌ها تأثیر زیست‌محیطی فنّاوری اطلاعات را به نگرانی عمده‌ای تبدیل کرده است (Uddin and Rahman, 2012). شرکت‌های بیمه می‌توانند با داشتن شفافیت در ملاحظات محیطی در استراتژی‌های ICT خود، حاکمیت ICT، سیاست‌های ضایعات الکترونیکی و قرار دادن معماری‌های ICT سبز، تصمیم آگاهانه برای شرکت‌های بیمه دارای ICT سبز بگیرند. Moyo *et al.* (2019) در مقالهٔ خود با عنوان «توسعهٔ چهارچوب پیاده‌سازی فنّاوری اطلاعات در سازمان‌های آفریقایی» راه‌حل‌های ممکن برای موفقیت در اجرای IT سبز در سازمان‌های آفریقای جنوبی را مشخص می‌کنند. نویسندگان معتقدند که این مطالعه سهمی در شناسایی و ارائهٔ اقداماتی در مورد چالش‌های مربوط به مدیریت انتشار کربن از طریق استفاده کارآمد از فنّاوری‌های IT را دارد. چهارچوب جدید فنّاوری اطلاعات سبز ارائه‌شده در این مطالعه مزایای عظیمی از جمله کاهش انرژی و هزینه‌های تجاری ارائه می‌دهد که به بازدهی مالی، حفاظت از محیط زیست، سلامت انسان و حمایت از سلامت و اطمینان از مسئولیت اجتماعی شرکت منجر می‌شود. Anthony jnr *et al.* (2020) به بررسی پیاده‌سازی فنّاوری اطلاعات سبز در شرکت‌های مشارکتی پرداخته و به ابعاد اجرای فنّاوری سبز و درک متخصصان فنّاوری اطلاعات و مدیران IT نسبت به IS/IT سبز و طرح‌های سازگار با محیط زیست می‌پردازند.

Hardin-Ramanan *et al.* (2018) توصیه‌هایی برای بهبود ITG و Green IT ارائه می‌دهند. بنابراین، از زاویهٔ عملی، ITGM می‌تواند سازمان‌ها را در بهینه‌سازی استفاده از فنّاوری اطلاعات برای ارزش تجاری و مسئولیت زیست‌محیطی راهنمایی کند. این مدل می‌تواند به کشورهای در حال توسعهٔ مشابه در تقویت انعطاف‌پذیری صنعت از طریق فنّاوری، و همکاری با دولت برای دستیابی به چشم‌انداز خود در مورد اهمیت فنّاوری اطلاعات و برتری پایداری کمک کند.

Sahu and Singh (2016) به بررسی عوامل حیاتی موفقیت (CSFs) برای پذیرش و اجرای موفقیت‌آمیز سیستم اطلاعات سبز (IS سبز) در سازمان‌ها پرداخته‌اند. نوزده CSF در بانک‌های هند شناسایی شده‌اند که شامل تعهدات رهبران، تغییرات محیطی، چشم‌انداز و استراتژی صنعت، تخصیص منابع، انتخاب خبره، ارتباطات، حل تعارض، پذیرش استاندارد، القای منابع انسانی و آموزش، ساختار سازمانی کارآمد، تحلیل و ارزیابی هزینه‌ها، پشتیبانی مالی، پیشرفت فنّاوری، تقاضای مشتری، یکپارچه‌سازی سیستم، فشار رقابت، آگاهی و سیاست‌های دولت می‌شود. رابطه‌ای متقابل میان این نوزده CSF ایجاد شده و مدلی برای اجرای مؤثر IS سبز به وجود آمده است. همچنین این مقاله به بررسی مسائل پایداری طرح‌های سبز می‌پردازد.

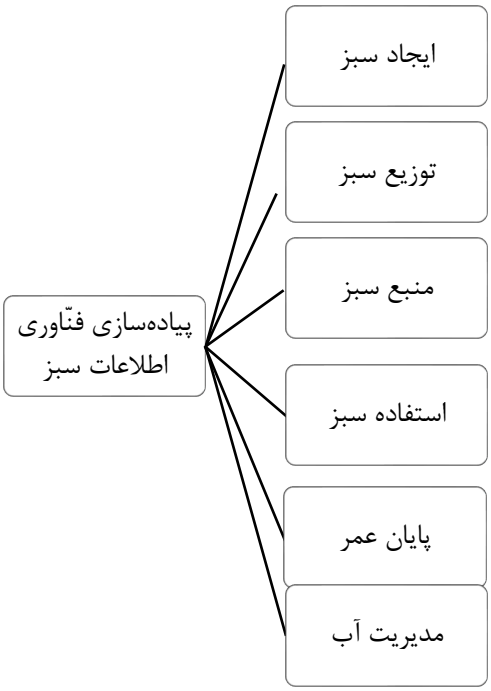
از جمله پژوهش‌های انجام‌گرفته در داخل کشور در صنعت بانکداری می‌توان به پژوهش Khadivar and Saberian (2018) اشاره کرد که در پژوهش خود سطح بلوغ IT سبز را در صنعت بانکداری بررسی کردند و یافته‌های آن‌ها نشان داد که بانک‌های خصوصی در مقایسه با بانک‌های دولتی سطح بلوغ بهتری دارند.

با توجه به پژوهش‌ها چهارچوب جامعی برای پیاده‌سازی فنّاوری اطلاعات در صنعت بیمه با مزیتی که Moyo *et al.* (2019) عنوان کرده، نیاز است. مجموعه مقالات بررسی‌شده نشان می‌دهد پیاده‌سازی فنّاوری اطلاعات سبز در سازمان‌ها تصمیمی مهم و راهبردی در جهت سازگاری سازمان با اهداف محیط زیست و کاهش آلودگی آن است. پژوهش‌های پیشین راهکارهایی در جهت پایداری زیست‌محیطی و اجرای اقدامات فنّاوری اطلاعات سبز در سازمان‌ها ارائه می‌دهند. بااین‌حال پژوهش‌های کمی دربارهٔ اجرای فنّاوری اطلاعات سبز در صنعت بیمه صورت گرفته است و اطلاعی از وضعیت فنّاوری اطلاعات سبز در این صنعت در ایران وجود ندارد، این در حالی است که بسیاری از فرایندهای کاری و سازمانی در صنعت بیمه وابسته به فنّاوری اطلاعات است. مطالعهٔ حاضر چهارچوب و استراتژی IT سبز در صنعت بیمه برای حفاظت از محیط زیست و سلامت را توسعه می‌دهد که به‌عنوان راهنمایی برای اجرای موفقیت‌آمیز فنّاوری اطلاعات سبز و تعیین اقدامات شرکت‌های بیمه در راستای اجرای فنّاوری اطلاعات سبز و ایجاد محیط پایدار قابل استفاده است. همچنین به ایجاد آگاهی از مسئولیت اجتماعی شرکت‌ها در رابطه با حفاظت از محیط زیست و اهمیت اجرای IT سبز برای پایداری کسب‌وکار در شرکت‌های بیمه کمک می‌کند. در واقع مسئلهٔ پژوهش ارائهٔ چهارچوبی مؤثر و کارآمد برای پیاده‌سازی فنّاوری اطلاعات سبز در بیمه است، به‌طوری که اثرات ناشی از آلودگی و مصرف برق و انتشار گازهای گلخانه‌ای در این شرکت‌ها کاهش یابد.

مبانی نظری پژوهش

محرک‌های پیاده‌سازی فنّاوری اطلاعات سبز

مقالات متعددی به بررسی محرک‌ها و مزایای فنّاوری اطلاعات سبز پرداخته‌اند عمده‌ترین محرک‌ها شامل کاهش هزینه‌ها (Bohas and Poussing, 2016; Bose and Luo, 2011; Kotze *et al.*, 2014; Molla and Abareshi, 2012; Uddin and Rahman, 2012; Wang *et al.*, 2015)، صرفه‌جویی در انرژی (Bose and Luo, 2011)؛ قوانین و مقررات (Bose and Luo, 2011; Hardin-Ramanan *et al.*, 2018)؛ سودآوری (Hardin-Ramanan *et al.*, 2018; Akman and Mishra, 2015)؛ بهبود تصویر شرکت (Bohas and Poussing, 2016; Uddin and Rahman, 2012; Wang *et al.*, 2015) دیدگاه سیاسی، رضایت ذی‌نفعان، انعطاف‌پذیری تجاری، نیاز به مقاومت اقتصادی، وجود گواهینامهٔ تأیید عملکرد پایدار (Hedman and Henningsson, 2011) مشتریان و مقامات دولتی (Hedman and Henningsson, 2011) و علاوه‌براین‌ها کارکنان و سهامداران نه‌تنها مسئولیت مالی، بلکه مسئولیت اجتماعی و زیست‌محیطی را نیز از شرکت‌های خود در رابطه با IT سبز می‌خواهند (Hedman and Henningsson, 2011). براساس نتایج پژوهش Saunila *et al.* (2019) در هنگام سرمایه‌گذاری در فنّاوری‌های سبز، شرکت‌ها پایداری زیست‌محیطی را به‌عنوان یک ارزش اصلی در نظر نمی‌گیرند، بلکه آن را راهی برای



شکل ۱. رویکرد پیاده‌سازی فنّاوری اطلاعات سبز

Figure 1. Green IT implementation approach (Anthony Jnr *et al.*, 2019)

زیاد	IT به‌عنوان استراتژی	تولیدکنندگان فنّاوری اطلاعات
کم	IT به‌عنوان توانمندسازها	استارت‌آپ‌های IT
	غیر IT	IT

شکل ۲. ماتریس نوع سازمان براساس استفاده از فنّاوری اطلاعات

Figure 2. Organization type matrix based on the use of information technology (Muladi and Surendro, 2014)

دستیابی به ارزش اجتماعی و اقتصادی از جمله از طریق شناخت اجتماعی، کاهش هزینه‌ها و ایجاد کسب‌وکار جدید می‌دانند.

رویکردهای پیاده‌سازی فنّاوری اطلاعات سبز

Anthony Jnr *et al.* (2019) و Jnr and Pa (2015) مدل چندبعدی برای تسهیل اقدامات پیاده‌سازی فنّاوری اطلاعات سبز در شرکت‌های مشارکتی را نشان می‌دهند که هر بعد از مدل در پرداختن به اهداف پایداری، اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی نقش دارد.

ابعاد پیاده‌سازی فنّاوری اطلاعات سبز

براساس دیدگاه Anthony Jnr *et al.* (2019) و Jnr and Pa (2015) خلق (ایجاد) سبز «Green creation» با هدف تحلیل، طراحی و ترکیب محصولات دوستدار محیط‌زیست، با کارایی بهتر در مراکز داده انجام می‌شود. اصطلاح «خلق سبز» در اینجا به‌معنای فرایند طراحی و تولید محصولات با در نظر گرفتن ملاحظات زیست‌محیطی و افزایش کارایی استفاده شده است. رویکرد توزیع سبز «Green distribution» شامل اقداماتی است که به‌سمت چشم‌اندازهای سبزتر حرکت می‌کند، اصطلاح «توزیع سبز» در اینجا به استراتژی‌های پایدار و سازگار با محیط زیست در مدیریت مواد و منابع در مراکز داده اشاره دارد (Anthony Jnr *et al.*, 2019; Fernando *et al.*, 2019).

Muladi and Surendro (2014) در پژوهش خود بیان می‌دارند که در پیاده‌سازی فنّاوری اطلاعات سبز باید به نوع سازمان توجه شود. به همین دلیل برای تعیین رویکرد مناسب ماتریسی را براساس محصولات اولیه (IT یا غیر IT) و کاربرد IT در فرایندهای اصلی کسب‌وکار (ارتباطات، مدیریت موجودی، مدیریت داده‌ها، مدیریت سیستم‌های اطلاعاتی، و مدیریت ارتباط با مشتری) شناسایی کردند. این ماتریس سازمان‌ها را به چهار نوع تقسیم می‌کند که برای پیاده‌سازی IT سبز در هرکدام رویکرد مناسبی وجود دارد.

Muladi and Surendro (2014) پس از تعیین نوع سازمان برحسب کاربرد IT رویکردهای پیاده‌سازی IT سبز را طبق جدول ۱ تنظیم کردند.

موانع پیاده‌سازی فنّاوری اطلاعات سبز

Wabwoba *et al.* (2012) نبود دانش و مهارت فردی را به‌عنوان مانعی مهم در اجرای فنّاوری اطلاعات و ارتباطات پایدار برای ذی‌نفعان اصلی شناسایی کردند. مانع دیگر نبود قانون حمایت از اجرای فنّاوری اطلاعات و ارتباطات سبز است (Bekaroo *et al.*, 2016).

محدودیت‌هایی که به‌عنوان موانع در اجرای ICT سبز عمل می‌کنند، شناسایی و در جدول ۲ فهرست شده‌اند. Suryavanshi and Narkhede (2013) فقدان انگیزه و منطق پذیرش سیاست‌های سبز را موانع واقعی در اجرای ICT سبز شناسایی کردند.

مروری بر پیشینهٔ پژوهش

محققان دیدگاه‌های سازمانی و اقتصادی و نگرش‌های فردی در فرایند پذیرش و استفاده از فنّاوری اطلاعات سبز را ارزیابی کردند و نتایج پژوهش نشان می‌دهد که چهار معضل حیاتی در طراحی و

جدول ۱. رویکردهای پیاده‌سازی IT سبز برحسب نوع سازمان

Table 1. Green IT implementation approaches according to the type of organization (Muladi and Surendro, 2014)

ردیف	انواع سازمان	رویکردهای پیاده‌سازی IT سبز
1	IT به‌عنوان استراتژی	• معیارها و اندازه‌گیری • استراتژی و سیاست • کاربرد • اسقاط
2	IT به‌عنوان توانمندساز	• استراتژی و سیاست • کاربرد • اسقاط
3	تولیدکنندگان IT	• طراحی • تولید • معیارها و اندازه‌گیری‌ها • استراتژی و سیاست • کاربرد • اسقاط
4	استارت‌آپ‌های IT	• طراحی • تولید • کاربرد • اسقاط • استراتژی و سیاست

جدول ۲. موانع پیاده‌سازی GICT

Table 2. Barriers to implementation (Suryawanshi and Narkhede, 2013)

ردیف	موانع
1	فقدان بودجه و حمایت کافی ازسوی مدیریت ارشد
2	مشارکت نکردن کارکنان
3	فرهنگ سازمانی غیرمرتبط با محیط زیست
4	نداشتن آگاهی از ICT سبز
5	فقدان آموزش
6	اثرات زیست‌محیطی ICT قابل توجه نیست
7	بی‌انگیزگی کارکنان
8	فقدان مقررات سختگیرانهٔ دولتی
9	فقدان روش خرید خوب تجهیزات
10	پژوهش ناکافی از فعالیت‌های رشد و توسعه

اجرای IS سبز وجود دارد که از تنش بین پایداری و بافت سازمانی ناشی می‌شود. یافته‌ها چگونگی تشکیل عوامل پذیرش فردی در محیط اجتماعی_ تکنیکی و پذیرش و استفادهٔ مداوم از IT سبز در سازمان‌ها را نشان می‌دهند. در مطالعهٔ خود با تکیه بر دیدگاه مبتنی بر منابع، تأثیرات تعاملی پذیرش فنّاوری/ سیستم‌های اطلاعات سبز (IT/IS)، انگیزه‌های زیست‌محیطی، و همسویی استراتژیک کسب‌وکار فنّاوری اطلاعات را بر عملکرد محیطی نسبی درک‌شده سازمان‌ها بررسی می‌کنند. نتایج پژوهش محققان تأیید می‌کند که فنّاوری اطلاعات سبز به‌طور مثبت بر عملکرد محیطی نسبی درک‌شدهٔ سازمان‌ها تأثیر می‌گذارد و تعامل همسویی استراتژیک فنّاوری اطلاعات و کسب‌وکار و انگیزهٔ محیطی به‌طور مثبت رابطهٔ بین پذیرش فنّاوری اطلاعات سبز و عملکرد محیطی نسبی درک‌شدهٔ سازمان‌ها را تعدیل می‌کند (Kirchner-Krath *et al.*, 2024; Lei *et al.*, 2023). در پژوهش حاضر عوامل محرک و موانع اجرایIT سبز در سازمان بررسی و نتایج گویای آن است که عوامل فردی از جمله دانش و آموزش افراد در پذیرش و اجرای IT سبز تأثیرگذار است.

Nabila and Subriadi (2022) با استفاده از مرور نظام‌مند ادبیات (SLR)، پژوهش‌های پیشین فنّاوری اطلاعات سبز را براساس حاکمیت و عمل تحلیل و ترسیم کردند. استراتژی‌های سازمانی که می‌توانند فرایند کسب‌وکار و فنّاوری را همسو کنند، به کانون تمرین در فنّاوری اطلاعات سبز تبدیل می‌شوند. نقش فنّاوری اطلاعات، از جمله در جنبه‌های زیست‌محیطی، درصورتی‌که سازمان دارای طراحی استراتژی IT قوی و منظمی باشد، بیشتر خواهد بود. علاوه‌براین، آمادگی فردی، از سطوح بالا گرفته تا عملیات، به معیاری برای آمادگی سازمانی در اجرای گستردهٔ طرح فنّاوری اطلاعات سبز تبدیل می‌شود. در این پژوهش نشان داده شد که شرکت‌های بیمه استراتژی ساده و منظمی را برای کاهش ردپای کربن و آلودگی ناشی از IT دارند که شامل کاهش مصرف برق، بهبود استفاده از تجهیزات فنّاوری، خرید تجهیزات دارای برچسب انرژی و ... است.

Moyo *et al.* (2019) در پژوهش خود راه‌حل‌های ممکن را برای موفقیت در اجرای IT سبز با سازمان‌های آفریقای جنوبی روشن می‌کنند. نویسندگان معتقدند که این مطالعه سهمی در شناسایی و ارائهٔ اقدامات درمانی در مورد چالش‌های مربوط به مدیریت انتشار کربن از طریق استفادهٔ کارآمد از فنّاوری‌های IT دارد. این مقاله برای کارکنان IT و مدیریت در سازمان‌ها دارای ارزش است. این پژوهش جهت چهارچوب را مشخص می‌کند، مسیرهای تکاملی را نشان می‌دهد، و تغییرات لازم و کاربرد عملی اجرای فنّاوری اطلاعات سبز را به تصویر می‌کشد. علاوه‌براین، تضمین می‌کند که سازمان‌ها به پایداری زیست‌محیطی به شیوه‌ای فعال پاسخ می‌دهند، از هدر رفتن منابع و بازگشت ضعیف سرمایه جلوگیری می‌کنند. در نهایت، راهنمایی‌هایی برای سازمان‌ها در مورد نحوهٔ پیاده‌سازی فنّاوری اطلاعات سبز و استفاده از فنّاوری اطلاعات برای پایداری محیطی فراهم می‌کند. در پژوهش حاضر در ابتدا الزامات و نیازمندی‌های سازمان برای پیاده‌سازی IT سبز شناسایی شده با توجه به اینکه بیمه‌ها سازمان‌هایی با محصولات یا خدمات غیر IT هستند که به‌طور فشرده از IT در فرایندهای اصلی کاری خود استفاده می‌کنند، بنابراین IT در این شرکت‌ها استراتژی محسوب می‌شود. سپس پس از تعیین نوع سازمان براساس استفاده از IT رویکرد متناسب با طراحی سازمان انتخاب شد.

Hardin-Ramanan *et al.* (2018) در پژوهش خود به بررسی حاکمیت IT (ITG) و IT سبز در کشورهای در حال توسعه، به‌ویژه کشورهای در حال توسعهٔ جزیرهٔ کوچکی مانند موریس، از طریق بررسی پاسخگویی IT سبز و ITG، شیوه‌ها و محرک‌های کسب‌وکارهای بزرگ موریسی مربوط به ارکان اصلی اقتصاد موریس پرداختند. این مقاله چشم‌انداز بررسی‌نشدهٔ IT و IT سبز وابسته به IT و حساس به محیط زیست موریس را بر ITGM ترسیم می‌کند و چندین محرک مؤثر از جمله محیط قانونی موریسی، دیدگاه سیاسی و نیاز به انعطاف‌پذیری تجاری و رضایت ذی‌نفعان بر پذیرش روش‌های IT سبز و ITG در شرکت‌های بزرگ و کلیدی جزیره را شناسایی می‌کند.

هدف پژوهش Muladi and Surendro (2014) توسعهٔ خودارزیابی آسان اما جامع برای ارزیابی آمادگی سازمانی برای پیاده‌سازی فنّاوری اطلاعات سبز است. مولادی و ساندرو برای توسعهٔ خود ارزیابی و آمادگی سازمان برای پیاده‌سازی IT سبز را از چهار بعد بررسی می‌کنند: استراتژی، فنّاوری، فرایند و مردم. آن‌ها بیان می‌کنند به‌طور کلی، چیزهایی که سازمان برای پیاده‌سازی IT سبز نیاز دارد اهداف استراتژیک و سازمانی، اجرای فنّاوری‌های سازگار با محیط زیست، فرایندهای تجاری مؤثر و کارآمد، و منابع انسانی آگاه از اصول سازگار با محیط زیست هستند.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر کیفی و از نظر هدف اکتشافی و توصیفی است و از نظر نتیجه توسعه‌ای است. روش انجام آن هیبریدی یا ترکیبی است. روش کیفی این پژوهش بر مبنای مطالعهٔ نظام‌مند ادبیات است. با بررسی مقالات چهارچوب اولیه پیاده‌سازی با استفاده از کدگذاری باز و محوری شکل گرفت. سپس به‌منظور تحلیل عمیق‌تر چهارچوب پیاده‌سازی فنّاوری اطلاعات سبز مصاحبهٔ نیمه‌ساختاریافته با متخصصان فنّاوری اطلاعات در صنعت بیمه انجام گرفت و در نهایت برای اعتبارسنجی چهارچوب پیاده‌سازی نهایی نظرات خبرگان از طریق پرسش‌نامه جمع‌آوری شد.

مراحل اصلی پژوهش عبارت‌اند از:

- مرحلهٔ اول: در ابتدا مقالات پایگاه داده‌های علمی معتبر از جمله IEEE XPLOR, ELSEVIER, Emerald, Science Direct, Taylor & Francis, Springer,Wiely بررسی و به مطالعات مربوط به آلودگی کرهٔ زمین و گرمایش هوا، افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای و دی‌اکسید کربن و تأثیر تجهیزات IT بر آلودگی زیست‌محیطی و گرمایش جهانی آن پرداخته شد. سپس تعاریف، اهداف، مزایا، استراتژی، استانداردها، ابعاد و انگیزه‌های سازمانی، محرک‌ها، رویکردها و موانع پیاده‌سازی

جدول ۳. مقالات یافت‌شده با موتورهای جست‌وجو
Table 3. Articles found by search engines

SOURCE	PAPERS FOUND	CONDIDATE	SELECTED
IEEE Xplore	127	87	11
Science Direct – Elsevier	793	62	14
Taylor & Francis	84	36	2
Emerald	393	39	2
Springer	30	5	2
Wiely	208	20	1
Google	450	15	1
جمع	2085	264	33

جدول ۴. تعداد مطالعات انتخاب‌شده در هر نوع
Table 4. Number of selected studies in each type

مطالعه	تعداد	درصد
ژورنال	21	64%
کنفرانس	11	33%
کتاب	1	3%
مجموع	33	100

فنّاوری اطلاعات سبز مطالعه شد. در این مرحله ۲۶۴ پژوهش بررسی و براساس معیارهای ورودی (مطالعاتی که در رابطه با چهارچوب پیاده‌سازی و انگیزه‌های اجرای فنّاوری اطلاعات سبز در بیمه و سازمان‌ها، استانداردها، استراتژی‌ها، ابعاد، رویکردها و مزایای فنّاوری اطلاعات سبز) و معیارهای خروج (مقالات تکراری، مقالات نامرتبط) ۳۳ مقاله انتخاب شد.

• مرحلهٔ دوم: مقالات پیاده‌سازی فنّاوری اطلاعات سبز در صنایع مختلف بررسی شد. این مرحله با بهره‌گیری از مقالات و اسناد معتبر داخلی و خارجی و با مطالعهٔ عمیق مقالات و استفاده از کدگذاری باز و محوری چهارچوب اولیهٔ پیاده‌سازی فنّاوری اطلاعات استخراج شد.

• مرحلهٔ سوم: با استفاده از مصاحبهٔ نیمه‌ساختاریافته با متخصصان فنّاوری اطلاعات و آشنا با IT سبز در صنعت بیمه انجام شد. در این پژوهش، مصاحبه‌ها با متخصصان IT در شرکت‌های بیمه به تعداد ۱۴ نفر و به‌مدت تقریبی ۳۰ دقیقه انجام شد. مصاحبه‌ها با اطلاع مصاحبه‌شوندگان ضبط و اطلاعات به‌صورت دست‌نوشته توسط پژوهشگر ثبت شد. یافته‌های حاصل از مصاحبه‌ها نیز با کدگذاری و تحلیل مضمون بررسی و ابعاد اصلی و فرعی چهارچوب پیاده‌سازی فنّاوری اطلاعات سبز خاص صنعت بیمه شناسایی شد.

• مرحلهٔ چهارم: در نهایت از ۱۲ نفر خبرگان برای اعتبارسنجی چهارچوب پیاده‌سازی IT سبز در صنعت بیمه خواسته شد پرسش‌نامهٔ ضریب CVR لاوشه را تکمیل کنند. سپس با استفاده از آزمون‌های آماری داده‌های پرسش‌نامه تحلیل و چهارچوب نهایی پیاده‌سازی IT سبز در صنعت بیمه ارائه شد.

تحلیل داده‌ها

در این بخش نتایج حاصل از تحلیل محتوایی مقالات منتخب و همچنین نتیجهٔ تحلیل متن مصاحبه‌ها برای تدوین چهارچوب پیاده‌سازی اولیه ارائه می‌شود.

در این پژوهش از روش کدگذاری باز و محوری استراوس و کوربین برای کدگذاری داده‌های جمع‌آوری‌شده استفاده شد.

۱. کدگذاری باز: فرایند تحلیلی که از طریق آن مفاهیم شناسایی می‌شوند و ویژگی‌ها و ابعاد آن‌ها در داده‌ها کشف می‌شود. داده‌های مقالات یا مصاحبه به‌دقت و مکرراً خوانده می‌شود و رویدادها، و کنش‌ها/ تعامل‌هایی که از نظر ماهیت مفهومی مشابه یا از نظر معنا مرتبط‌اند، تحت مفاهیم انتزاعی‌تری به نام «مقوله‌ها» گروه‌بندی می‌شوند.

کدگذاری محوری: فرایند مرتبط کردن مقوله‌ها به زیرمجموعه‌های آن‌ها، که «محوری» نامیده می‌شود (کدگذاری حول محور یک دسته اتفاق می‌افتد)، دسته‌ها را در سطح ویژگی‌ها و ابعاد به هم مرتبط می‌کند. هدف از کدگذاری محوری شروع فرایند جمع‌آوری مجدد داده‌هایی است که در کدگذاری باز شکسته شده‌اند. در کدگذاری محوری، مقوله‌ها با زیرمجموعه‌های خود مرتبط می‌شوند تا توضیحات دقیق‌تر و کامل‌تری دربارهٔ پدیده‌ها ایجاد کنند (Strauss and Corbin, 1998).

از تحلیل محتوای مقالات چهارچوب توسعه‌یافته به دست آمد. که در ادامه به آن پرداخته می‌شود.

ابعاد شناسایی‌شده برای پیاده‌سازی فنّاوری اطلاعات سبز تحت عنوان محرک‌ها و عوامل انگیزشی (سازمانی و محیطی)، قابلیت‌های سازمانی پیاده‌سازی IT سبز، منابع سازمانی پیاده‌سازی IT سبز، پیامدهای محیطی و سازمانی، اقدامات پیاده‌سازی فنّاوری اطلاعات سبز شامل استانداردها، استراتژی‌ها، راهکارهای سبز و اقدامات مربوط به پایان عمر تجهیزات IT از مقالات شناسایی شدند که در

ادامه توضیح داده خواهد شد.

محرک‌ها و عوامل انگیزشی (سازمانی و محیطی)

در جدول ۵ محرک‌ها و عوامل انگیزشی پیاده‌سازی فنّاوری اطلاعات سبز از تحلیل مقالات به دست آمد. سؤالی که در اینجا پرسیده می‌شود این است که چگونه می‌توانیم سازمان را به تحرک در جهت پیاده‌سازی IT سبز وادار‌یم؟ به چه عواملی نیاز داریم؟ چه مسائلی

جدول ۵. محرک‌ها و عوامل انگیزشی پیاده‌سازی IT سبز

Table 5. Drivers and motivational factors for the implementation of green IT

کدگذاری باز	برداشت پژوهشگر	مقوله اصلی	منبع
سه محرک سازمانی ابتکارات IT سبز عبارت‌اند از: (۱) کاهش هزینه‌ها به‌دلیل کاهش بودجه، (۲) کاهش مصرف به‌دلیل محدودیت منابع، و (۳) انطباق با قانون محلی[1]	کاهش هزینه‌ها، کاهش مصرف و انطباق با قوانین و مقررات داخلی سازمان	محرک‌های سازمانی	R1
طبق نظر کوتز، ون بل و مک‌گیبن محرک‌های هنجاری و مالی هر دو باید در پیاده‌سازی IS سبز نقش داشته باشند.	محرک‌های هنجاری و مالی	محرک سازمانی	R2
یافته‌های کوتز، ون بل و مک‌گیبن نشان داد که ترجیح فعالیت‌های سبز به‌طور مستقیم با صرفه‌جویی در هزینه مرتبط است.	کاهش هزینه	محرک سازمانی	R2
محرک‌های مؤثر برای روش‌های IT سبز و ITG از جمله محیط قانونی، دیدگاه سیاسی و نیاز به انعطاف‌پذیری تجاری و رضایت ذی‌نفعان در شرکت‌های بزرگ و کلیدی را شناسایی می‌کند.	مقررات قانونی، دیدگاه سیاسی، نیاز به انعطاف‌پذیری تجاری و رضایت ذی‌نفعان	محرک‌های محیطی	R3
هاردین-رامانان، ونسا و توماس (2018) محرک دیدگاه سیاسی و نیاز به مقاومت اقتصادی و رضایت سهامداران برای پذیرش و شیوه‌های IT سبز در شرکت‌های بزرگ و اصلی را مؤثر می‌دانند.	دیدگاه سیاسی و نیاز به مقاومت اقتصادی و رضایت ذی‌نفعان	محرک محیطی	R3
مدیریت فنّاوری اطلاعات سبز توسط محرک‌هایی هدایت می‌شوند شامل گواهینامه‌هایی برای تأیید عملکرد پایدار IT انعطاف‌پذیری تجاری، قوانین و انتظارات ذی‌نفعان است.	گواهینامهٔ تأیید عملکرد پایدار IT، انعطاف‌پذیری تجاری، قوانین	محرک سازمانی	R3
صرفه‌جویی در هزینه را به‌عنوان متداول‌ترین محرک برای IT سبز نشان می‌دهد.	کاهش هزینه	محرک سازمانی	R4
تحلیل کوربت، سیلی، زیلنیک، و پیرس (۲۰۱۰) از مقالات منتشرشده در مجله CIO نشان می‌دهد که سود اقتصادی رایج‌ترین انگیزه برای فنّاوری اطلاعات سبز است.	سود اقتصادی	محرک سازمانی	R5
در زمینهٔ پاسخگویی محیطی سازمانی، سه انگیزه شناسایی شده‌اند: رقابتی بودن، میل به رسیدن به سودآوری از طریق کاهش هزینه و بهبود کارایی.	رقابتی بودن، میل به رسیدن به سودآوری	محرک سازمانی	R4
مشتریان از نیروهای خارجی هستند که خواستار شرکت‌هایی هستند که به روش‌های سازگار با محیط زیست عمل می‌کنند، در ترکیب با مقامات دولتی که به‌دنبال تنظیم رفتار برای توسعهٔ کسب‌وکارهای پایدارتر هستند.	مشتریان و مقامات دولتی	محرک محیطی	R6
در داخل سازمان، کارکنان و سهامداران نه‌تنها مسئولیت مالی، بلکه مسئولیت اجتماعی و زیست‌محیطی را نیز از شرکت‌های خود در رابطه با IT سبز می‌خواهند.	کارکنان و سهامداران	محرک سازمان	R6
انگیزه‌های داخلی شامل انگیزه‌ها در مأموریت‌ها، باورها و سیستم‌های ارزشی یک سازمان که برای اجرای IT سبز گنجانده شده‌اند.	انگیزه‌ها در مأموریت‌ها، باورها و سیستم‌های ارزشی یک سازمان برای اجرای IT سبز	محرک سازمانی	R4
انگیزه‌های بیرونی از مداخلهٔ مؤسسات رسمی (مانند دولت) و غیررسمی (مانند بازار) ناشی می‌شوند.	مداخلهٔ مؤسسات رسمی (مانند دولت) و غیررسمی (مانند بازار)	محرک محیطی	R4
در زمینهٔ پاسخگویی محیطی سازمانی، سه انگیزه شناسایی شده‌اند: رقابتی بودن، میل به رسیدن به سودآوری از طریق کاهش هزینه و بهبود کارایی.	رقابتی بودن، میل به رسیدن به سودآوری از طریق کاهش هزینه و بهبود کارایی	محرک سازمانی	R4
براساس مقالهٔ بوهاس و پوسینگ مسئولیت اجتماعی شرکت‌ها در پذیرش فنّاوری اطلاعات سبز نقش دارد CSR استراتژیک و پاسخگو باعث پذیرش انواع مختلف فنّاوری اطلاعات سبز بر اساس شدت تغییرات می‌شود	CSR استراتژیک و پاسخگو	محرک سازمانی	R7
صرفه‌جویی در هزینه‌ها به‌عنوان محرکی مهم برای فنّاوری‌های تولید پاک‌تر	کاهش هزینه	محرک سازمانی	R7
سه نوع عامل تعیین‌کنندهٔ نوآوری زیست‌محیطی وجود دارد: «فشار فنّاوری» (مثلاً کیفیت محصول، بهره‌وری انرژی، بهره‌وری)، «فشار نظارتی» (مثلاً قانون محیط زیست موجود) و «کشش بازار» (مثلاً تقاضای مشتری ، تصویر).	فشار فنّاوری، فشار نظارتی، کشش بازار، تصویر	محرک محیطی	R7
اصلاح فرایندهای مدیریت زیست‌محیطی مبتنی بر فنّاوری اطلاعات، عملکرد محیطی را بهبود می‌بخشد، که خود به شرکت‌ها کمک می‌کند تأثیرات خود را بر محیط طبیعی کاهش دهند، در نتیجه موجب صرفه‌جویی در هزینه و بهبود محبوبیت می‌شود.	کاهش هزینه و بهبود تصویر شرکت	محرک سازمانی	R8
IT سبز فعالیت‌ها و هزینه‌های تعمیر و نگهداری IT را کاهش می‌دهد و تصویر کلی سازمان را بهبود می‌بخشد.	کاهش هزینه و بهبود تصویر شرکت	محرک سازمانی	R15

[1] قانونی که در هر منطقه در رابطه با چرخهٔ عمر IT (از زمان خرید تا پایان چرخهٔ عمر) برقرار است و محرک افراد برای اجرای آن است.

را باید در نظر بگیریم؟ در این جدول نکات مندرج در مقالات پیرامون محرک‌ها و عوامل انگیزشی پیاده‌سازی IT سبز به‌صورت کدگذاری باز در ستون اول آمده است و در ستون بعد برداشت پژوهشگر از کدگذاری باز درج شده است (فرایند کدگذاری باز). سپس براساس برداشت‌های پژوهشگر، در ستون سوم مقولهٔ اصلی بیان شده است (کدگذاری محوری). منابع مورد استفاده در ستون آخر به‌صورت کد بیان شده که فهرست منابع در جدول ۶ ارائه شده است.

قابلیت سازمانی پیاده‌سازی IT سبز

در جدول ۶ قابلیت سازمانی پیاده‌سازی فنّاوری اطلاعات سبز مطالعه و به‌صورت کدگذاری باز نشان داده شده است. برداشت‌های پژوهشگر و مقولهٔ اصلی در ستون بعد آورده شده است. در این جدول نکات مندرج در مقالات پیرامون قابلیت‌های سازمانی پیاده‌سازیIT سبز به‌صورت کدگذاری باز در ستون اول آمده است و در ستون بعد برداشت پژوهشگر از کدگذاری باز درج شده است (فرایند کدگذاری باز). سپس براساس برداشت‌های پژوهشگر، در ستون سوم مقولهٔ اصلی بیان شده است (کدگذاری محوری).

منابع سازمانی پیاده‌سازی فنّاوری اطلاعات سبز

در جدول ۷ منابع سازمانی پیاده‌سازی فنّاوری اطلاعات سبز

جدول ۶. قابلیت سازمانی پیاده‌سازی IT سبز

Table 6. Organizational capability of green IT implementation

مضمون	برداشت	مقوله	منبع
احساس مسئولیت شرکتی و استراتژی زیست‌محیطی پیش‌بینی‌کننده‌های مهم توسعه و اجرای سیاست‌های سبز خاص فنّاوری اطلاعات هستند. این به این دلیل است که وقتی سازمان‌ها استراتژی‌های محیطی را تدوین می‌کنند، می‌خواهند رهبری را در تنظیم استانداردهای داوطلبانه، تعالی محیطی و تمایز دنبال کنند.	احساس مسئولیت شرکتی و استراتژی زیست‌محیطی	عوامل سازمانی	R4
بر زیرساخت دانش و زیرساخت ICT با کیفیت بالا در زمینهٔ نوآوری تأکید شده است. زیرساخت ICT عاملی اساسی برای حمایت از ICT سبز است.	زیرساخت دانش، زیرساخت ICT	زیرساخت دانش، زیرساخت فنی	R9
IT سبز مستلزم «زیرساخت مدیریت صحیح برای درک اثرات، اولویت‌بندی اقدامات و مدیریت پاسخ‌های شرکت» و زیرساخت برای تسهیل پیگیری IT سبز در یک سازمان است.	زیرساخت مدیریت	زیرساخت اجرایی	R10
مهیا کردن زیرساخت‌های فنّاوری اطلاعات عامل اصلی اجرای رویهٔ سبز هستند.	مدیریت زیرساخت فنّاوری اطلاعات	زیرساخت فنی	R10
بسیاری از مکانیسم‌های IT و IT سبز، از جمله کمیته‌های IT، برنامه‌های استراتژیک، چهارچوب‌های مدیریت ریسک و استراتژی‌های آگاهی از IT سبز، معمولاً برای استفادهٔ سازنده و پایدار از IT اجرا می‌شوند.	کمیته‌های IT، برنامه‌های استراتژیک، چهارچوب‌های مدیریت ریسک و استراتژی‌های آگاهی از IT سبز	مکانیسم‌های IT سبز	R3
مکانیسم‌های فرایندی از جمله برنامه‌ریزی استراتژیک فنّاوری اطلاعات، بودجه‌بندی سالانهٔ فنّاوری اطلاعات، اجرای چهارچوب‌های مدیریت ریسک و نیاز مدیران فنّاوری اطلاعات به آگاهی دائمی از نوآوری‌های مرتبط با فنّاوری اطلاعات معمولاً اجرا می‌شوند.	برنامه‌ریزی استراتژیک، بودجه‌بندی سالانهٔ فنّاوری اطلاعات، اجرای چهارچوب‌های مدیریت ریسک و استراتژی آگاهی	مکانیزم‌های IT سبز	R3

جدول ۷. منابع سازمانی پیاده‌سازی IT سبز

Table 7. Organizational resources for green IT implementation

مضمون	برداشت	مقوله	منبع
سازمان‌ها باید به‌دنبال تأمین منابع کافی برای اجرای IT سبز باشند.	تأمین منابع کافی	تأمین منابع	R11
حمایت مدیریتی، بودجهٔ مالی کافی و دانش دربارهٔ فنّاوری اطلاعات سبز سبب پذیرش و اجرای IT سبز می‌شود.	حمایت مدیریت، بودجه مالی کافی، دانش GIT	منابع مالی، حمایت مدیریت و دانش GIT	R12
برای ارزیابی تأثیر طرح‌های فنّاوری اطلاعات سبز، (د) تخصیص بودجه و سایر منابع برای فنّاوری اطلاعات سبز، (ه) نقش مدیریت ارشد در طرح‌های سبز در سطح سازمانی، و (و) مسئولیت فنّاوری اطلاعات در هزینه‌های برق	تخصیص بودجه و سایر منابع	منابع مالی	R10
پذیرش و همچنین انتشار ابتکارات زیست‌محیطی به‌شدت به تخصیص بودجه و اولویت‌بندی رویه‌ها وابسته است.	تخصیص بودجه و اولویت‌بندی رویه‌ها	منابع مالی، الویت بندی رویه‌ها	R14
فرهنگ حمایتی با هماهنگی ارزش‌ها و فرضیات سازمانی با پایداری زیست‌محیطی و توانمندسازی کارکنان برای مشارکت در طرح‌های سبز ایجاد می‌شود.	فرهنگ حمایتی	عوامل فرهنگی	R13
فرهنگ مدیریت سبز منسجم که توسط مکانیسم به‌اشتراک‌گذاری دانش GIT قوی تقویت می‌شود، می‌تواند هنجارهای اجتماعی را به‌سمت GIT افزایش دهد. متعاقباً باورها، نگرش‌ها و رفتار در رابطه با شیوه‌های GIT می‌تواند در سطح فردی شکل گیرد.	فرهنگ مدیریت سبز	عوامل فرهنگی	R13
باید به پرورش اقدامات فردی طرفدار محیط زیست در استفاده از IT و شکل‌گیری باورها و نگرش‌های زیست‌محیطی عمومی و ویژه IT پرداخته شود.	پرورش اقدامات فردی طرفدار محیط زیست در استفاده از IT	آموزش	R5

مطالعه و به‌صورت کدگذاری باز نشان داده شده است. برداشت‌های پژوهشگر و مقولهٔ اصلی در ستون بعد آورده شده است. در این جدول نکات مندرج در مقالات پیرامون منابع سازمانی پیاده‌سازیIT سبز به‌صورت کدگذاری باز در ستون اول آمده است و در ستون بعد برداشت پژوهشگر از کدگذاری باز درج شده است (فرایند کدگذاری باز). سپس براساس برداشت‌های پژوهشگر، در ستون سوم مقولهٔ اصلی بیان شده است (کدگذاری محوری).

پیامدهای محیطی و سازمانی پیاده‌سازی IT در جدول ۸ و جدول ۹

جدول ۸. پیامدهای محیطی پیاده‌سازی IT سبز
Table 8. Environmental consequences of green IT implementation

مضمون	برداشت	مقوله	منبع
اثربخشی زیست‌محیطی و کارایی زیست‌محیطی عوامل مهمی در IT سبز هستند.	پایداری زیست‌محیطی	پایداری زیست‌محیطی	R4
. فنّاوری اطلاعات سبز روشی نظام‌مند در جهت پایداری محیط از مراحل تولید، خرید، استفاده و اسقاط است.	پایداری محیطی	پایداری زیست‌محیطی	R17
با اجرای شیوه‌های IT سبز، سازمان‌ها می‌توانند میزان انرژی صرف‌شده را کاهش دهند و محصولات فنّاوری کارآمد را توسعه دهند.	توسعهٔ محصولات فنّاوری	توسعهٔ محصولات فنّاوری	R18
اجرای شیوه‌های فنّاوری اطلاعات سبز عامل مهمی برای روند پایداری محیط زیست است. همچنین نباید از نقاط قوت و فرصت‌هایی که به مزایای رقابتی یک شرکت منجر می‌شود غافل شد.	پایداری محیط زیست و مزیت رقابتی	پایداری محیط زیست و مزیت رقابتی	R18
IT سبز باعث بهبود عملکرد اقتصادی و زیست‌محیطی ارزشمندی می‌شود.	بهبود عملکرد اقتصادی و زیست‌محیطی	پایداری اقتصادی و پایداری محیط زیست	R19

جدول ۹. پیامدهای سازمانی پیاده‌سازی IT سبز
Table 9. Organizational consequences of green IT implementation

مضمون	برداشت	مقوله	منبع
GIT در به حداقل رساندن ردپای کربن مرتبط با فنّاوری اطلاعات، نقش دارند.	کاهش ردپای کربن	مدیریت انتشار کربن	R13
اصلاح فرایندهای مدیریت زیست‌محیطی مبتنی بر فنّاوری اطلاعات، عملکرد محیطی را بهبود می‌بخشد، که خود به شرکت‌ها کمک می‌کند تا تأثیرات خود را بر محیط طبیعی کاهش دهند، در نتیجه موجب صرفه‌جویی در هزینه و بهبود شهرت می‌شود.	صرفه‌جویی در هزینه	مدیریت هزینه	R8
ترجیح فعالیت‌های سبز به‌طور مستقیم با صرفه‌جویی در هزینه مرتبط است و طیف وسیعی از فعالیت‌های سبز در حال حاضر استفاده می‌شود، از جمله مدیریت انرژی زیرساخت‌ها، کنترل ITC به‌منظور حداکثر بهره‌وری انرژی، بهینه‌سازی فرایندهای بهره‌وری انرژی و ایجاد و پشتیبانی لجستیک کارآمد انرژی همه با صرفه‌جویی در هزینه مرتبط بود.	مدیریت انرژی زیرساخت‌ها، کنترل ITC به‌منظور حداکثر بهره‌وری انرژی، بهینه‌سازی فرایندهای بهره‌وری انرژی و ایجاد و پشتیبانی لجستیک کارآمد	مدیریت هزینه	R2
فنّاوری اطلاعات سبز بار زیست‌محیطی را به حداقل می‌رساند و سهم فنّاوری اطلاعات را در رشد سبز کم‌کربن، که به این دلیل فنّاوری کارآمد از نظر زیست‌محیطی نامیده می‌شود، افزایش می‌دهد.	کاهش ردپای کربن	مدیریت انتشار کربن	R26
صنایع IT رویکردهای جدیدی را در مورد اجرای عمل سبز در فرایند حاکمیت خود اتخاذ می‌کنند، چهارچوب حاکمیت IT سبز می‌تواند به کاهش ریسک زیست‌محیطی به شیوه‌ای سازگار با محیط زیست کمک کند.	کاهش ریسک زیست‌محیطی	مدیریت ریسک	R27
IT سبز فعالیت‌ها و هزینه‌های تعمیر و نگهداری IT را کاهش می‌دهد و تصویر کلی سازمان را بهبود می‌بخشد.	کاهش هزینه‌های تعمیر و نگهداری IT، بهبود تصویر کلی سازمان	مدیریت استفاده از تجهیزات، افزایش اعتبار سازمان	R15
استقرار فنّاوری اطلاعات بر محیط زیست، فنّاوری اطلاعات/ سیستم اطلاعات سبز به‌عنوان ابتکاری برای تغییر کارایی شرکت‌ها به‌منظور کاهش مصرف برق، کاهش اثرات زیست‌محیطی و کاهش تولید زباله مطرح شد.	تغییر کارایی شرکت‌ها به‌منظور کاهش مصرف برق، کاهش اثرات زیست‌محیطی و کاهش تولید زباله	مدیریت پسماند الکترونیک	R28
IT سبز طول عمر تجهیزات مرکز داده‌ها موجود را با استفاده از تجهیزات با طراوت هوشمندانه افزایش یا گسترش می‌دهد، و از بازده انرژی بهره می‌برد.	طول عمر تجهیزات مرکز داده‌ها و بازده انرژی	پایداری مراکز داده	R15
GIT به‌سادگی به استفاده از فنّاوری اطلاعات در راه‌هایی اشاره می‌کند که به کاهش تأثیرات زیست‌محیطی کمک می‌کند، که شامل استفادهٔ بهینه از انرژی و کاهش ضایعات است.	استفادهٔ بهینه از انرژی و کاهش ضایعات	مدیریت پسماند الکترونیکی و انرژی	R5
موروگسان بیشترین تمرکز را برای IT سبز در چرخهٔ عمر IT برای دستیابی به پایداری دارد.	چرخهٔ عمر IT	مدیریت چرخهٔ عمر	R20
بهره‌وری انرژی و امحای پاک زباله‌های الکترونیکی زیربنای رهبری و سیاست‌های موجود فنّاوری اطلاعات سبز است.	بهره‌وری انرژی و دفن پاک زباله‌های الکترونیکی	مدیریت پسماند الکترونیکی و انرژی	R3

با استفاده از تحلیل محتوایی مقالات و مضمون بررسی شدند که در جدول به‌صورت کد آزاد آورده شده است و بعد یادداشت‌های پژوهشگر گنجانده شده و سپس مضمون استخراج‌شده شرح داده شده است. در این جدول نکات مندرج در مقالات دربارهٔ پیامدهای محیطی پیاده‌سازیIT سبز به‌صورت کدگذاری باز در ستون اول آمده است و در ستون بعد برداشت پژوهشگر از کدگذاری باز درج شده است (فرایند کدگذاری باز). سپس براساس برداشت‌های پژوهشگر، در ستون سوم مقولهٔ اصلی بیان شده است (کدگذاری محوری).

اقدامات مربوط به پیاده‌سازی IT سبز

این پژوهش از رویکرد پیاده‌سازی Murugesan and Gangadharan (2012) شامل طراحی سبز، تولید سبز، استفادهٔ سبز، اسقاط سبز، استراتژی و سیاست سبز و استانداردها و معیارهای سبز استفاده می‌کند. به‌دلیل اینکه چهارچوب پیاده‌سازی در این پژوهش برای شرکت‌های خدماتی است طراحی و تولید در این چهارچوب کارایی ندارد. رویکرد مناسب پیاده‌سازی IT سبز از پژوهش مولادی و ساندرو (۲۰۱۴) برحسب نوع سازمان در استفاده از IT به دست آمد که شامل استانداردها و معیارها، استراتژی، کاربرد و اسقاط سبز است. در جدول ۱۰ استانداردهای سبز برای پیاده‌سازی IT سبز با استفاده از کدگذاری و تحلیل مقالات نشان داده شده است. در این جدول نکات مندرج در مقالات دربارهٔ استانداردها و معیارهای پیاده‌سازیIT سبز به‌صورت کدگذاری باز در ستون اول آمده است و در ستون بعد برداشت پژوهشگر از کدگذاری باز درج شده است (فرایند کدگذاری باز). سپس براساس برداشت‌های پژوهشگر، در ستون سوم مقولهٔ اصلی بیان شده است (کدگذاری محوری).

انتخاب استراتژی مناسب فنّاوری اطلاعات سبز به‌عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل موفقیت پیاده‌سازی فنّاوری اطلاعات سبز یاد شده است. انتخاب استراتژی فنّاوری اطلاعات سبز یک مسئلهٔ تصمیم‌گیری است که نیاز به ملاحظهٔ عوامل مختلفی دارد (Khadivar and Saberian, 2018). جدول ۱۱ استراتژی‌های شناسایی‌شده از مقالات را نشان می‌دهد. در این جدول نکات مندرج در مقالات دربارهٔ استراتژی پیاده‌سازیIT سبز به‌صورت کدگذاری باز در ستون اول آمده است و در ستون بعد برداشت پژوهشگر از کدگذاری باز درج شده است (فرایند کدگذاری باز). سپس براساس برداشت‌های پژوهشگر، در ستون سوم مقولهٔ اصلی بیان شده است

جدول ۱۰. استانداردها و معیارهای سبز پیاده‌سازی IT سبز

Table 10. Green standards and criteria for implementing green IT

مضمون	برداشت	مقوله	منبع
مؤسسات دولتی در حال حاضر استانداردهای فنّاوری اطلاعات سبز مانند ISO 14000 را برای هدایت، کنترل و ارتقای دستیابی به پایداری اتخاذ می‌کنند.	ISO 14000	استاندارد ایزو 14000	R29
ISO 14000 استانداردی برای سیستم‌های مدیریت محیطی (EMS) است. این یک زمان برای تنظیم الزامات، دستورالعمل‌ها و نقشهٔ راه پیاده‌سازی برای راه‌اندازی EMS ارائه می‌دهد.	ISO 14000	استاندارد ایزو 14000	R20
دستورالعمل اروپایی در مورد زباله‌ها و تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی (WEEE) بازگشت رایگان تجهیزات منسوخ‌شده به فروشندگان را برای کاهش ضایعات الکترونیکی الزامی می‌کند.	دستورالعمل اروپایی WEEE	دستورالعمل WEEE	R20
کتابخانهٔ زیرساخت فنّاوری اطلاعات سبز (ITIL) v3 مکانیسم‌های مختلفی را برای کمک به مدیران فنّاوری اطلاعات فراهم می‌کند تا هزینه‌های چرخهٔ عمر کامل هر سرویس فنّاوری اطلاعات ــ از طراحی و توسعه گرفته تا پشتیبانی و بازنشستگی ــ را از نظر ارزش واقعی کسب‌وکار در نظر بگیرند.	کتابخانهٔ زیرساخت فنّاوری اطلاعات سبز (ITIL)	ITIL	R20
استاندارد انرژی استار ۵.۰ بهره‌وری انرژی را برای دسکتاپ‌ها، ایستگاه‌های کاری و دفترها تنظیم می‌کند.	استاندارد انرژی استار	استاندارد انرژی استار	R20
ابزار ارزیابی محیطی محصول الکترونیکی (EPEAT)، ثبت محصول بین‌المللی، محصولات IT را براساس معیارهای زیست‌محیطی رتبه‌بندی می‌کند.	ابزار ارزیابی محیطی محصول الکترونیکی (EPEAT)	EPEAT	R20
طراحی مشترک انرژی با استفاده از محصولات (OP)، بهره‌وری انرژی چرخهٔ عمر محصولات را تنظیم می‌کند.	طراحی مشترک انرژی با استفاده از محصولات (OP)	OP	R20
دستور اروپا در خصوص محدودیت مواد خطرناک (RoHS) با WEEE مرتبط است و سرب، جیوه، کادمیم و دیگر مواد مورد استفاده برای تولید الکترونیک را محدود می‌کند.	محدودیت مواد خطرناک (RoHS) با WEEE	دستورالعمل WEEE	R20
رویهٔ منبع سبز برای اجرای IS سبز، شرکت‌ها را تشویق می‌کند که فقط وسایل الکترونیکی و تجهیزاتی با برچسب سبز خریداری کنند، مانند فرشتهٔ آبی از آلمان، TCO 95 از سوئد و آژانس حفاظت از محیط زیست Energy Star (EPA) از ایالات متحده	برچسب سبز، انرژی استار	استاندارد خرید سبز	R30
هم EPA در ایالات‌متحده و هم WEEE در اتحادیهٔ اروپا دستورالعمل‌هایی را برای استفادهٔ مجدد از رایانه ارائه می‌دهند.	دستورالعمل WEEE و EPA	دستورالعمل WEEE وEPA	R20
رایج‌ترین نرم‌افزار مدیریت انرژی Energy Star است که در اکثر سیستم‌های ویندوز و مکینتاش استاندارد است. برنامه Energy Star مانیتورها، پردازنده‌ها و هارد دیسک‌ها را پس از مدتی عدم فعالیت در حالت خواب قرار می‌دهد.	انرژی استار	استاندارد خرید سبز	R31

(کدگذاری محوری).

راهکارهای سبز در واقع مجموعه اقداماتی است که در شرکت به‌صورت واقعی برای پیاده‌سازی IT سبز انجام می‌شود. جدول ۱۲ مجموعهٔ این راهکارها را نشان می‌دهد. در این جدول نکته‌های مندرج در مقالات پیرامون راهکارهای استفادهٔ سبز از تجهیزات IT برای پیاده‌سازیIT سبز به‌صورت کدگذاری باز در ستون اول آمده است و در ستون بعد برداشت پژوهشگر از کدگذاری باز درج شده است (فرایند کدگذاری باز). سپس براساس برداشت‌های پژوهشگر، در ستون سوم مقولهٔ اصلی بیان شده است (کدگذاری محوری).

اقدامات مربوط به پایان عمر تجهیزات از مجموع مقالاتی که در جدول ۱۳ درج شده به دست آمد. اقداماتی که در پایان عمر تجهیزات IT انجام می‌شود شامل بازیافت، نوسازی، دور انداختن و استفادهٔ مجدد است. طبق پژوهش Murugesan and Gangadharan (2012) استفادهٔ مجدد بهتر از بازیافت و بازیافت بهتر از امحا یا دورریزی تجهیزات است.

منابع حاصل از تحلیل محتوایی مقاله‌ها در جدول ۱۴ و تعداد استنادات هر مقاله در جدول ۱۵ آورده شده است. تعداد استنادات مدارک علمی یکی از مناسب‌ترین شاخص‌های آماری است که جنبه‌های اهمیت تحقیق را فراهم می‌کند.

برای اعتبارسنجی مضمون‌های کلیدی پس از تحلیل مصاحبه‌ها پرسش‌نامه‌ای طراحی و برای افراد مصاحبه‌شونده ارسال شد. در پرسش‌نامه از پاسخ‌دهنده‌ها خواسته شده نظر خود را دربارهٔ اهمیت و ضروری بودن هریک از ابعاد با انتخاب یکی از گزینه‌های «ضروری است»، «ضروری نیست» و «مفید است، ولی ضرورتی بر وجود آن نیست» ارائه دهند و میزان ضروری بودن را با ذکر عددی بین ۰ تا ۷ بیان کنند. نتیجهٔ تحلیل پرسش‌نامه نشان داد که داده‌های حاصل از تحلیل کیفی از طریق ضریب اعتبارسنجی لاوشه CVR تأیید شده است.

حداقل CVR قابل قبول براساس تعداد خبرگان که سؤالات را ارزیابی کرده‌اند تعیین می‌شود. سؤالاتی که مقدار CVR محاسبه‌شده برای آن‌ها کمتر از میزان مورد نظر با توجه به تعداد متخصصین ارزیابی‌کننده باشد، به‌علت اینکه براساس شاخص روایی محتوایی، روایی محتوایی قابل قبولی ندارند، از آزمون کنار گذاشته می‌شوند.

با توجه به تعداد متخصصانی که به پرسش‌نامه پاسخ دادند حداقل مقدار قابل قبول برای شاخص CVR، برابر ۰.۵۹ است.

در جدول ۱۷ تعداد تکرار تم‌های حاصل از تحلیل محتوایی مقاله‌ها نشان داده شده است.

نتایج مصاحبه نشان داد که شرکت‌های بیمه در زمینهٔ اجرای فنّاوری اطلاعات سبز نوآوری خاصی ندارند و صرفاً موارد روتین اجرای فنّاوری اطلاعات سبز از جمله توجه به برچسب انرژی وسایل الکترونیکی، گارانتی، آموزش کارکنان، دورکاری، تعمیرات دوره‌ای، کاهش چاپ، ارائهٔ خدمات الکترونیکی، مجازی‌سازی در طول دورهٔ استفاده از تجهیزات و در زمان فرسودگی فروش تجهیزات و درصد کمی بازیافت را انجام می‌دهند. با توجه به تحلیل مصاحبه‌ها دستهٔ جدیدی در چهارچوب اولیه اضافه یا حذف نشد. در جدول ۱۸ نمونهٔ

جدول ۱۱. استراتژی سبز پیاده‌سازی IT سبز

Table 11. Green strategy for green IT implementation

مضمون	برداشت	مقوله	منبع
در استراتژی رویکرد افزایشی تاکتیکی یک شرکت زیرساخت و سیاست‌های موجود فنّاوری اطلاعات را حفظ می‌کند و اقدامات ساده‌ای را برای دستیابی به اهداف سبز متوسط مانند کاهش مصرف انرژی به کار می‌گیرد. این اقدامات شامل اتخاذ سیاست‌ها و اقداماتی مانند مدیریت توان، خاموش کردن رایانه‌ها در صورت استفاده نکردن، استفاده از لامپ‌های کم‌مصرف و حفظ دمای مطلوب اتاق است. اجرای این معیارها به‌طور کلی بدون هزینهٔ زیاد آسان است. بااین‌حال، شرکت‌ها باید در جهت این اقدامات تنها به‌عنوان راه‌حل‌های موقت کوتاه‌مدت عمل کنند.	مدیریت توان، خاموش کردن رایانه‌ها در صورت استفاده نکردن، استفاده از لامپ‌های کم‌مصرف و حفظ دمای مطلوب اتاق است	رویکرد افزایشی تاکتیکی	R20
در رویکرد استراتژیک، شرکت از زیرساخت IT خود و استفاده از آن از دیدگاه زیست‌محیطی حسابرسی انجام می‌دهد، برنامه‌ای جامع برای پرداختن به جنبه‌های گسترده‌تر بهبود IT خود و اجرای ابتکارات متمایز جدید توسعه می‌دهد.	حسابرسی از زیرساخت IT خود و استفاده از آن از دیدگاه زیست‌محیطی	رویکرد استراتژیک	R20
در روش سبز عمیق اقدامات برجسته در رویکرد استراتژیک را گسترش می‌دهد، که در آن یک شرکت اقدامات افزوده‌ای مانند اجرای سیاست آفست کربن برای خنثی‌سازی انتشار گازهای گلخانه‌ای شامل کاشت درختان، خرید اعتبارات کربن از یکی از بسیاری از تبادلات کربن یا استفاده از قدرت سبز تولیدشده از انرژی خورشیدی یا بادی را اتخاذ می‌کند.	اجرای سیاست آفست کربن برای خنثی‌سازی انتشار گازهای گلخانه‌ای	روش سبز عمیق	R20
استراتژی تبلیغی اهداف اخلاقی و رویکرد رادیکال به مسائل زیست‌محیطی از جمله طراحی برای پایداری زیست‌محیطی؛ کیفیت اطلاعات در نظر می‌گیرد.	اهداف اخلاقی و رویکرد رادیکال	استراتژی تبلیغی	R32
استراتژی سبز فعال ابتکارات «نظام‌مند» تأثیرگذار بر کل زنجیرهٔ ارزش و روابط با تأمین‌کنندگان مثلاً محاسبات با بهره‌وری انرژی؛ مدیریت توان نشان می‌دهد.	ابتکارات «سیستماتیک»	استراتژی سبز فعال	R32
استراتژی پاسخگو قدرت چانه‌زنی در مقابل تأمین‌کنندگان طوری که فشار نظارت تأمین‌کنندگان را کم کند. طراحی مرکز داده‌ها، چیدمان و مکان؛ مجازی‌سازی سرور؛ اسقاط مسئولانه و بازیافت از جمله این استراتژی است.	قدرت چانه‌زنی در مقابل تأمین‌کنندگان	استراتژی پاسخگو	R32
استراتژی فعال‌کننده رعایت مقررات زیست‌محیطی یا الزامات زیست‌محیطی مشتریان مثل رعایت مقررات؛ معیارهای سبز، ابزارها و روش ارزیابی است.	رعایت مقررات زیست‌محیطی یا الزامات زیست‌محیطی مشتریان	استراتژی فعال‌کننده	R32

جدول ۱۲. راهکارهای استفاده سبز از تجهیزات IT برای پیاده‌سازی IT سبز
Table 12. Solutions for green use of IT equipment to implement green IT

مضمون	برداشت	مقوله	منبع
به‌تازگی، بسیاری از کسب‌وکارها برای بهینه‌سازی استفاده و به حداقل رساندن هزینهٔ زیرساخت‌های فنّاوری اطلاعات، الگوی محاسباتی جدیدی به نام محاسبات ابری را در نظر می‌گیرند.	محاسبات ابری	استفاده از فنّاوری مشارکتی	R1
برای رسیدگی به مسائل مربوط به رفت‌وآمد و فضای اداری شرکت، و ارائهٔ انعطاف‌پذیری‌ها به کارمندان و کارفرمایان، دورکاری به یکی از عوامل مهم در شیوه‌های سبز تبدیل شده است	دورکاری	کاهش سفر	R1
IT سبز طول عمر تجهیزات مرکز داده‌ها را با استفاده از تجهیزات خنک‌سازی هوشمند افزایش یا گسترش می‌دهد، و بازده انرژی را بالا می‌برد.	خنک‌سازی هوشمند	توسعه سخت‌افزار	R17
اتخاذ اقداماتی مانند مدیریت توان، خاموش کردن رایانه‌ها در صورت استفاده نکردن، استفاده از لامپ‌های کم‌مصرف و حفظ دمای مطلوب اتاق است.	مدیریت توان، خاموش کردن رایانه‌ها در صورت عدم استفاده، استفاده از لامپ‌های کم‌مصرف و حفظ دمای مطلوب اتاق	مشارکت فعال کاربران	R20
Lipman and Shaheen (2007) بیان می‌دارند دورکاری CO_2 را به میزان 0.5 تا 1.7 تن توسط خانوار کاهش می‌دهد.	دورکاری	کاهش سفر	R23
بسیاری از مؤسسات به‌جای چاپ نسخه‌های چاپی و چاپ تنها در صورت لزوم از روش‌های ارتباط آنلاین پیروی می‌کنند.	کاهش چاپ	کاهش چاپ	R24
نرم‌افزارهای سازگار با محیط زیست و رفتار مناسب، ضایعات فنّاوری اطلاعات را نسبت به نرم‌افزارهای سنتی کمتر می‌کند.	نرم‌افزارهای سازگار با محیط زیست	توسعهٔ نرم‌افزار	R16
مجازی‌سازی فنّاوری اطلاعات هزینه‌های سخت‌افزار را کاهش می دهد، آزمایش و استقرار نرم‌افزار را بهبود می‌بخشد، انرژی و استفاده از فضای فیزیکی را کاهش می‌دهد و انعطاف‌پذیری سرمایه‌گذاری‌های سخت‌افزاری را افزایش می‌دهد.	مجازی‌سازی	توسعهٔ سخت‌افزار	R1
توسعه نرم‌افزار در راستای فنّاوری اطلاعات سبز عنوان می‌کنند در صورتی که این گام‌ها عملی شوند به کاهش مصرف برق، استفاده از کاغذ، آلودگی یا مصرف سوخت فسیلی به دلیل سفرهای غیر ضروری و غیره کمک می‌کند	توسعهٔ نرم‌افزار	توسعهٔ نرم‌افزار	R16
استفاده از مانیتور صفحه کلاینت، مجازی‌سازی، استفاده از تلفن همراه، کنفرانس از راه‌دور و ..... برای سبز کردن فنّاوری اطلاعات استفاده می‌شود.	استفاده از مانیتور صفحه کلاینت، مجازی‌سازی، استفاده از تلفن همراه، کنفرانس از راه‌دور	توسعهٔ سخت‌افزار و نرم‌افزار، استفاده از فنّاوری مشارکتی	R16
نرم‌افزار نقش مهمی در تعیین مصرف کلی انرژی و کارایی محاسباتی ایفا می‌کند. نرم‌افزار یک عنصر کلیدی در بهبود پایداری زیست‌محیطی است. روشی که در آن نرم‌افزار توسعه داده می‌شود و ویژگی‌های کیفی نرم‌افزار بر محیط تأثیر می‌گذارد. توسعه نرم‌افزار پایدار به ایجاد نرم‌افزار اشاره دارد که به نیازها و دیدگاه‌های محیطی می‌پردازد	توسعهٔ نرم‌افزار پایدار	توسعهٔ نرم‌افزار	R20
رایانه‌های با صفحه نمایش تخت یک پنجم برق نسبت به رایانه‌های رومیزی مصرف می‌کنند. تنها زمانی استفاده از این اقدامات قابل اتخاذ هستند که تمایل قلبی و مشارکت فعال بین کاربران وجود داشته باشد که این از طریق آموزش توسط شرکت برای کارکنان در جهت تغییر عادت‌های رایانه‌ای و صرفه‌جویی در انرژی میسر می‌گردد	رایانه‌های با صفحه نمایش تخت	توسعهٔ سخت‌افزار	R20
مجازی‌سازی مراکز داده را قادر می‌سازد تا با میزبانی از چندین سرور مجازی در تعداد کمتری از سرورهای قدرتمندتر، با استفاده از برق کمتر و ساده سازی مرکز داده، زیرساخت‌های سرور فیزیکی خود را ادغام کنند.	مجازی‌سازی	استفاده از فنّاوری‌های مشارکتی	R20
مجازی‌سازی در مصرف انرژی صرفه جویی می‌کند، زیرا چندین ماشین منطقی می‌توانند روی یک جعبه فیزیکی کار کنند.	مجازی‌سازی	استفاده از فنّاوری‌های مشارکتی	R21
استفاده از تلفن همراه تأثیر مثبت محسوسی در صرفهٔ انرژی دارد و در بلندمدت به پایداری محیط کمک می‌کند	استفاده از تلفن همراه	استفاده از فنّاوری‌های مشارکتی	R25
روش‌هایی که می‌توان بدون تلاش زیاد پیاده‌سازی کرد، فنّاوری‌های مشارکتی مانند ویدئوکنفرانس از راه دور، سیستم‌های مدیریت کربن و انتشار گازهای تجاری و سیستم‌های انفورماتیک انرژی است.	ویدئوکنفرانس از راه دور، سیستم‌های مدیریت کربن و انتشار گازهای تجاری و سیستم‌های انفورماتیک انرژی--	استفاده از فنّاوری‌های مشارکتی --	R19
روش‌هایی مانند خاموش کردن سیستم در صورت استفاده نکردن، استفاده از محافظ صفحه نمایش و استفاده از رایانه‌های کوچک مشتری باید به‌عنوان بخشی از فرهنگ کاری سازمان طبق دستور Murugesan and Gangadharan (2012) تعبیه شود.	خاموش کردن سیستم در صورت استفاده نکردن، استفاده از محافظ صفحه نمایش و استفاده از رایانه‌های کوچک مشتری	مشارکت فعال کاربران	R19
ما می‌توانیم کارایی مرکز داده را با استفاده از تجهیزات جدید کم‌مصرف، بهبود مدیریت جریان هوا برای کاهش نیازهای خنک‌کننده، سرمایه‌گذاری در نرم‌افزار مدیریت انرژی، و اتخاذ طرح‌های سازگار با محیط زیست برای مراکز داده و اقدامات جدید برای محدود کردن مراکز داده، بهبود بخشیم.	استفاده از تجهیزات جدید کم‌مصرف، بهبود مدیریت جریان هوا برای کاهش نیازهای خنک‌کننده، سرمایه‌گذاری در نرم‌افزار مدیریت انرژی، و اتخاذ طرح‌های سازگار با محیط زیست	توسعه سخت‌افزار	R20

جدول ۱۳. اقدامات مربوط به اسقاط سبز (پایان عمر تجهیزات)
Table 13. Measures related to the end of equipment life

مضمون	برداشت	مقوله	منبع
جامعه با آگاهی و توانایی شرکت‌ها برای نوسازی، استفادهٔ مجدد و دور ریختن صحیح محصولات پایان عمر، از مزایای محیط سبز بهره خواهد برد و این به حل مسائل مربوط به چالش‌های محیطی در سراسر جهان مانند گرمایش جهانی و کمبود منابع کمک می‌کند.	نوسازی، استفادهٔ مجدد و دور ریختن	نوسازی، استفادهٔ مجدد و دورریختن	فرنادود 2019
پایان عمر شامل بازیافت و استفادهٔ مجدد از سخت‌افزار قدیمی فنّاوری اطلاعات در مراکز شرکت داده است که به کاهش فعال زباله کمک می‌کند	بازیافت و استفادهٔ مجدد	بازیافت و استفادهٔ مجدد	R30
استراتژی‌های کنترل آلودگی به بازیافت، استفادهٔ مجدد یا افزایش عمر مفید برای مدیریت فنّاوری اطلاعات منجر می‌شود.	بازیافت، استفادهٔ مجدد یا افزایش عمر مفید	بازیافت، استفادهٔ مجدد یا افزایش عمر مفید	R4
کاهش، استفادهٔ مجدد و بازیافت سه استراتژی مدیریت زباله هستند که به‌طور کلی در یک سلسله‌مراتب زباله به نام ۳ R استفاده می‌شوند.	کاهش، استفادهٔ مجدد و بازیافت	کاهش، استفادهٔ مجدد و بازیافت	R20
استفادهٔ مجدد از رایانهٔ قدیمی راهی عالی برای افزایش طول عمر آن است.	استفادهٔ مجدد	استفادهٔ مجدد	R20
در فرایند بازیافت، بیشتر مواد اولیه به‌عنوان مواد خام برای یک دستگاه جدید استفاده می‌شود، در نتیجه به ضایعات کمتری منجر می‌شوند.	استفاده از مواد اولیه خام در دستگاه حدید	بازیافت	R20
چند تکنیک شناخته‌شده برای امحای زباله وجود دارد که معمولاً در دفع زبالهٔ الکترونیکی نیز استفاده می‌شوند. این‌ها سوزاندن، تجزیهٔ شیمیایی و دفن زباله هستند. دور ریختن ایمن به مواد خاص مورد استفاده در ساخت دستگاه بستگی دارد.	سوزاندن، تجزیهٔ شیمیایی و دفن زباله	امحا زباله	R20

جدول ۱۴. منبع کدها
Table 14. Reference codes

کد	منبع	کد	منبع
R1	(Bose and Luo, 2011)	R18	(Silva *et al.*, 2013)
R2	(Kotze *et al.*, 2014)	R19	(Ainin *et al.*, 2016)
R3	(Hardin-Ramanan *et al.*, 2018)	R20	(Murugesan and Gangadharan, 2012)
R4	(Molla and Abareshi, 2012)	R21	(Ardito *et al.*, 2015)
R5	(Akman and Mishra, 2015)	R22	(Bai *et al.*, 2017)
R6	(Hedman and Henningsson, 2011)	R23	(Lipman and Shaheen, 2007)
R7	(Bohas and Poussing, 2016)	R24	(Suryawanshi and Narkhede, 2013)
R8	(Wang *et al.*, 2015)	R25	(Wang *et al.*, 2012)
R9	(Zhang and Liang, 2012)	R26	(Paek, 2014)
R10	(Deng *et al.*, 2009)	R27	(Anthony jnr *et al.*, 2020)
R11	(Chou and Chou, 2012)	R28	(Ardito *et al.*, 2019)
R12	(Hernandez, 2018)	R29	(Anthony jnr *et al.*, 2019)
R13	(Ojo *et al.*, 2019)	R30	(Anthony *et al.*, 2018)
R14	(Asadi *et al.*, 2016)	R31	(Huang, 2009)
R15	(Uddin and Rahman, 2012)	R32	(Su and Al-Hakim, 2010)
R16	(Shenoy and Eeratta, 2011)	R33	(Fernando *et al.*, 2019)
R17	(Yunus *et al.*, 2013)		

جدول ۱۵. استناد مقالات برگزیده
Table 15. Citation of selected articles

#	cite	#	cite	#	cite	#	cite
R1	88	R9	69	R18	9	R27	22
R2	8	R10	12	R19	57	R28	117
R3	10	R11	63	R20	642	R29	16
R4	63	R12	14	R21	50	R30	61
R5	178	R13	200	R22	200	R31	63
R6	50	R14	5	R23	26	R32	6
R7	200	R15	295	R24	6	R33	155
R8	114	R16	41	R25	404		
R9	69	R17	9	R26	3		

جدول ۱۶. نتیجهٔ تحلیل پرسش‌نامهٔ تأییدی
Table 16. The result of the analysis of the confirmatory questionnaire

	ابعاد	نماد	N	ne	CVR
محرک‌های پیاده سازی	کاهش هزینه	C01	13	8	0.23
	کنترل ریسک	C02	13	2	-0.53
	رضایت مشتریان	C03	13	4	-0.38
	مسئولیت اجتماعی	C04	13	11	0.69
	کاهش مصرف برق	C05	13	10	0.54
	قوانین و مقررات سازمانی	C06	13	12	0.84
	قوانین و مقررات دولتی	C07	13	12	0.84
	بهبود تصویر شرکت	C08	13	8	0.23
	مزیت رقابتی	C09	13	6	-0.07
	خط‌مشی، هدف و مأموریت سازمان	C10	13	7	13
	طرح توجیهی	C11	13	9	13
منابع پیاده‌سازی	ابعاد	نماد	N	ne	13
	حمایت مدیریت	C12	13	12	13
	آموزش	C13	13	8	13
	فرهنگ‌سازی	C14	13	11	13
	قوانین و سیاست‌های سازمانی	C15	13	11	13
	منابع اطلاع‌رسانی	C17	13	11	13
	دانش GIT کارکنان	C18	13	12	0.84
	تأمین منابع کافی	C19	13	12	0.84
قابلیت‌های سازمانی اجرای IT سبز	ابعاد	نماد	N	ne	CVR
	تخصیص بودجه	C20	13	8	0.23
	وجود برنامهٔ هدفمند	C21	13	11	0.69
	زیرساخت IT	C22	13	11	0.69
	استراتژی سازمانی	C23	13	11	0.69
	استراتژی آگاهی	C16	13	10	0.54
استانداردها و معیارهای سبز	ابعاد	نماد	N	ne	CVR
	برچسب انرژی	C24	13	10	0.54
	انرژی استار	C25	13	10	0.54
	کیفیت و قابلیت اطمینان	C26	13	12	0.84
	گارانتی	C27	13	11	0.69
	به‌روز بودن تجهیزات	C28	13	13	1
	استاندارد TUV مصرف انرژی	C29	13	9	0.38
	استاندارد IEEE	C30	13	7	0.07
	ایزو 14001	C31	13	10	0.54
	استاندارد TIA942	C32	13	10	0.54
	کنترل سیستمی تجهیزات	C33	13	12	0.84
	چهارچوب‌های مدیریت خدمات فنّاوری اطلاعات (ITSM)	C35	13	7	0.07
راهکارهای سبز	ابعاد	نماد	N	ne	CVR
	ارائهٔ خدمات آنلاین مثل صدور الکترونیکی بیمه‌نامه؛ مشاورهٔ بیمهٔ آنلاین؛ اعلام خسارت و ...	C36	13	10	0.54
	کاهش چاپ با ارائهٔ بیمه‌نامهٔ الکترونیکی	C37	13	12	0.84
	استفاده از UPS	C38	13	10	0.54
	افزایش طول عمر تجهیزات با سرویس دوره‌ای PM	C39	13	10	0.54
	بهبود بهره‌وری انرژی در سخت‌افزارها و مراکز داده	C40	13	13	1
	مجازی‌سازی	C41	13	10	0.54
	برگزاری جلسات به‌وسیلهٔ ویدئوکنفرانس، کاهش سفر با دورکاری	C42	13	8	0.23
	سبز کردن مراکز داده با کاهش فضای کف مراکز داده، خنک‌کننده، توزیع‌پذیری مراکز داده، استفاده از سرور کلود بیس، کاهش ریسورس‌ها، استفاده از کولر INrow	C43	13	10	0.54
	استفاده از سوئیچ d-link green در مراکز داده	C44	13	5	-0.23
	استفاده از اتوماسیون اداری، سیستم paperless	C45	13	10	0.54
	در حالت استندبای قرار دادن سیستم در صورت استفاده نکردن موقت	C46	13	11	0.69

ادامه جدول ۱۶. نتیجهٔ تحلیل پرسش‌نامهٔ تأییدی
Continued Table 16. The result of the analysis of the confirmatory questionnaire

	ابعاد	نماد	N	ne	CVR
محرک‌های پیاده سازی	کاهش هزینه	C01	13	8	0.23
	کنترل ریسک	C02	13	2	-0.53
	رضایت مشتریان	C03	13	4	-0.38
	مسئولیت اجتماعی	C04	13	11	0.69
	کاهش مصرف برق	C05	13	10	0.54
	قوانین و مقررات سازمانی	C06	13	12	0.84
	قوانین و مقررات دولتی	C07	13	12	0.84
	بهبود تصویر شرکت	C08	13	8	0.23
	مزیت رقابتی	C09	13	6	-0.07
	خط‌مشی، هدف و مأموریت سازمان	C10	13	7	13
	طرح توجیهی	C11	13	9	13
	استفاده از مانیتورهای صفحه تخت	C47	13	13	1
	اورهال	C48	13	8	0.23
	خاموش کردن رایانه در صورت استفاده نکردن	C49	13	13	1
استراتژی‌های سبز	ابعاد	نماد	N	ne	CVR
	مدیریت انرژی	C50	13	8	0.45
	مدیریت استفاده از تجهیزات	C51	13	12	0.84
	بهبود مراکز داده	C52	13	12	0.84
	افزایش طول عمر تجهیزات	C53	13	8	0.23
	تعویض سیستم هر 7 یا 8 سال	C54	13	6	-0.07
	ارتقا و به‌روزرسانی تجهیزات	C55	13	9	0.38
اسقاط سبز	ابعاد	نماد	N	ne	CVR
	تعمیر و نوسازی	C56	13	8	0.23
	استفادهٔ مجدد	C57	13	3	- 0.53
	فروش به مراکز بازیافت	C58	13	10	0.54
	اهدا به مناطق محروم و یا مدارس	C59	13	5	- 0.23
	جدا کردن قطعات و بازیافت قطعاتی مانند CPU,HARD و ...	C60	13	4	- 0.38
پیامد اجرای IT سبز	ابعاد	نماد	N	ne	CVR
	مدیریت هزینه	C61	13	9	0.38
	حفاظت از محیط زیست	C62	13	11	0.69
	مدیریت مصرف انرژی	C63	13	11	0.69
	افزایش بازدهی کارکنان	C64	13	4	-0.38
	کاهش آلودگی و گرمایش زمین	C65	13	10	0.54
	محاسبهٔ بازده انرژی	C66	13	3	-0.53
	مسئولیت‌پذیری در برابر اقلام مازاد	C67	13	5	-0.23
	استفاده از انرژی سبز	C68	13	2	-0.69
	طراحی برای پایداری محیط	C69	13	3	-0.53
	کاهش ریسک زیست‌محیطی	C70	13	7	0.07
	بهبود زیرساخت‌ها	C71	13	10	0.54
	بهبود تصویر سازمان	C72	13	8	0.23
	فرهنگ‌سازی سبز	C73	13	12	0.84
	مدیریت انتشار کربن	C74	13	9	0.38

کدگذاری باز مصاحبه قرار داده شده است.

همچنین در جدول ۱۹ نمونهٔ کدگذاری یکی از مصاحبه‌ها آورده شده است.

اعتبارسنجی

در این پژوهش، تحلیل روایی با استخراج مضامین و مفاهیم به‌صورت تکرارشونده از مقالات و مصاحبه‌های کیفی با متخصصان آشنا با مفهوم IT سبز صنعت بیمه در جهت اهداف پژوهش انجام شد. در راستای اعتبارسنجی نتایج، روایی صوری و محتوایی بررسی شد،

جدول ۱۷. تکرار مؤلفه‌های حاصل از تحلیل محتوایی
Table 17. Repetition of components resulting from content analysis

مولفه	تم	تعداد تکرار
محرک‌ها و عوامل انگیزشی پیاده‌سازی IT سبز	محرک سازمانی	10
	محرک محیطی	4
	عوامل انگیزشی	5
	عوامل سازمانی	2
قابلیت سازمانی IT سبز در سازمان	زیرساخت فنی و اجرایی	2
	مکانیسم‌های IT سبز	2
	عوامل فرهنگی	2
منابع سازمانی پیاده‌سازی IT سبز	تأمین منابع	1
	منابع مالی	3
	آموزش	1
	حمایت مدیریت	1
	دانش GIT	1
پیامدهای محیطی پیاده‌سازی IT سبز	اولویت‌بندی رویه‌ها	1
	پایداری زیست‌محیطی	4
	مزیت رقابتی	1
	توسعهٔ محصولات فنّاوری	1
	مزیت رقابتی	1
	پایداری اقتصادی	1
پیامدهای سازمانی پیاده‌سازی IT سبز	مدیریت انتشار کربن	2
	مدیریت هزینه	2
	مدیریت ریسک	1
	مدیریت استفاده از تجهیزات	1
	مدیریت پسماند الکترونیکی	3
	پایداری مراکز داده	2
	مدیریت چرخهٔ عمر	1
راهبردهای استفادهٔ سبز از تجهیزات IT سبز	توسعهٔ سخت‌افزار	5
	توسعهٔ نرم‌افزار	3
	فنّاوری‌های مشارکتی	5
	مشارکت فعال کاربران	2
	دورکاری	2
	کاهش چاپ	1

جدول ۱۸. نمونهٔ کدگذاری باز مصاحبه
Table 18. Example of open coding interview

کدگذاری باز	یادداشت پژوهشگر
در درجهٔ اول مسائل مالی برای پیاده‌سازی مطرح است و بعد کنترل ریسک چه از لحاظ محیطی و چه از لحاظ سازمانی چقدر تأثیر گذار است.	کنترل ریسک، کاهش هزینه
آموزش و فرهنگ‌سازی و قوانین و سیاست‌هایی که در این راستا اتخاذ می‌شود، مؤثر است.	آموزش و فرهنگ‌سازی و قوانین و سیاست‌ها
شرکت برای اجرای آن باید دارای برنامه‌ای هدفمند باشد اجرای فنّاوری سبز مهم است.	برنامهٔ هدفمند

جدول ۱۹. نمونهٔ کدگذاری محوری مصاحبه
Table 19. Example of focal coding of the interview

کد گذاری باز	یادداشت پژوهشگر	تم
در درجهٔ اول مسائل مالی برای پیاده‌سازی مطرح است و بعد کنترل ریسک چه از لحاظ محیطی و چه از لحاظ سازمانی چقدر تأثیر گذار است.	کنترل ریسک، کاهش هزینه	محرک سازمانی
آموزش و فرهنگ‌سازی و قوانین و سیاست‌هایی که در این راستا اتخاذ می‌شود، مؤثر است.	آموزش و فرهنگ‌سازی و قوانین و سیاست‌ها	عوامل فرهنگی و آموزش
شرکت برای اجرای آن باید دارای یک برنامه هدفمند باشد، اجرای فنّاوری سبز مهم است.	برنامه هدفمند	مکانیسم IT سبز

جدول ۲۰. پایایی کدگذاری مصاحبه‌ها
Table 20. Reliability of interview coding

مصاحبه	تعداد کدها	توافقات	عدم توافقات	پایایی دو کدگذار
مصاحبهٔ 2	13	12	1	0.96
مصاحبهٔ 6	9	8	1	0.94
مصاحبهٔ 11	16	13	2	0.86
جمع	38	33	4	0.92

به این ترتیب که چهارچوب اولیه، سؤالات مصاحبه و پرسش‌نامه در اختیار خبرگان قرار گرفت و در مورد آن‌ها نظرخواهی شد. مشارکت مصاحبه‌شوندگان در یافته‌های پژوهش از موارد مهم در پژوهش‌های کیفی است. در این پژوهش صحت‌سنجی چهارچوب پیاده‌سازی فنّاوری اطلاعات سبز به‌وسیلهٔ پرسشنامه انجام شد و همچنین از نظر خبرگان در مورد روایی تفسیر داده‌های حاصل از مطالعه عمیق مقالات و مصاحبه‌ها استفاده شد.

برای اندازه‌گیری پایایی از شاخصی به نام ضریب پایایی استفاده می‌شود. دامنهٔ ضریب پایایی از صفر تا +۱ است، به این معنا که اگر ضریب صفر باشد، عدم پایایی و اگر این ضریب یک باشد، پایایی کامل را نشان می‌دهد. هرچند پایایی کامل به‌ندرت وجود دارد و اغلب در صورت مشاهده، به نتایج حاصل شک می‌کنند. برای اندازه‌گیری پایایی از ۴ معیار شامل قابلیت اعتبار، قابلیت انتقال، قابلیت تأیید و قابلیت اتکا استفاده شد که در ادامه شرح داده می‌شود: ۱) قابلیت اعتبار: مصاحبه‌ها تا رسیدن به اشباع نظری انجام شد، به‌طوری که انجام مصاحبهٔ جدید طبقه‌بندی موجود را تغییر نمی‌داد یا پیشنهادی برای ایجاد طبقهٔ جدید ارائه نمی‌کرد؛ ۲) قابلیت انتقال: برای افزایش قابلیت انتقال، پژوهش به‌صورتی انجام گرفت که یافته‌های پژوهش برای شرکت‌های خدماتی از جمله شرکت‌های بیمه کارایی داشته باشد؛ ۳) قابلیت تأیید: مصاحبه‌ها ضبط و ثبت شد تا یادداشت‌برداری از مصاحبه با دقت انجام شود و بتوان از آن‌ها برای بررسی مجدد بهره برد؛ ۴) قابلیت اتکا: کدگذاری مقالات و مصاحبه‌ها توسط دو پژوهشگر انجام شد. در خصوص قابلیت اتکا از فرمول هولستی برای محاسبهٔ ضریب پایایی به‌صورت زیر استفاده شد (Lombard *et al.*, 2002).

$$PAO = 2M / (N1+N2)$$

در فرمول فوق M تعداد موارد کدگذاری مشترک مصاحبه‌ها بین دو کدگذار است. N1 و N2 به‌ترتیب تعداد همهٔ موارد کدگذاری‌شده توسط کدگذار اول و دوم است. مقدار PAO بین صفر (عدم توافق) و یک (توافق کامل) است و اگر از ۰.۷ بزرگ‌تر باشد مطلوب است.

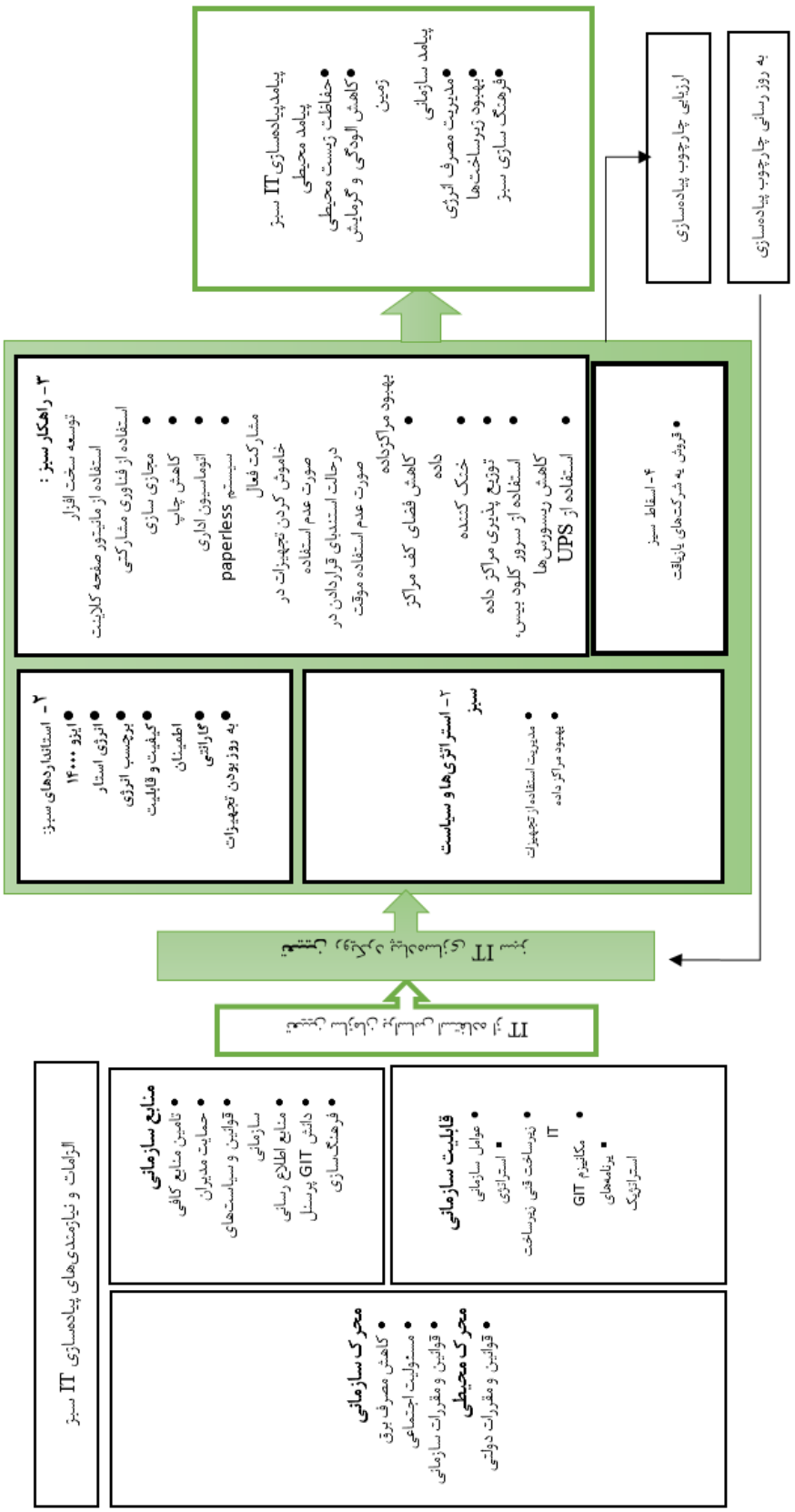
نتایج و بحث

تمامی ابعاد مندرج در چهارچوب پیشنهادی این پژوهش ابتدا از از طریق مطالعهٔ ادبیات پژوهش به دست آمد. سپس با تحلیل مصاحبه‌ها و پرسش‌نامه، ۳۴ مقوله شناسایی و تأیید شد. در خصوص پیاده‌سازی فنّاوری اطلاعات سبز پژوهش‌هایی صورت گرفته که به آن‌ها اشاره شد: Moyo *et al.* (2019) به ترسیم چهارچوب پیاده‌سازی با استفاده از دو فرایند زیست‌محیطی و فرایند واقعی فنّاوری اطلاعات سبز پرداخته‌اند. Bai and Sarkis (2013) با اتخاذ چهارچوب روش GSCM و استفاده از یک روش جدید پشتیبانی از تصمیم‌گیری که اعداد خاکستری را با DEMATEL و مدل NK برای ارزیابی و توسعهٔ مدل روشی را برای پیاده‌سازی IT سبز در معدن اتخاذ می‌کند. Hardin-Ramanan *et al.* (2018) به بررسی حاکمیت IT (ITG) و IT سبز در کشورهای در حال توسعه، از طریق بررسی پاسخگویی IT سبز و ITG، شیوه‌ها و محرک‌های کسب‌وکارهای بزرگ موریسی مربوط به ارکان اصلی اقتصاد موریس می‌پردازد. Taghavi Fard and Samadi (2014) عوامل مؤثر بر پیاده‌سازی طرح‌های فنّاوری اطلاعات سبز در راستای کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی را شناسایی کردند که این عوامل در ابعاد فنّاورانه، سازمانی و محیطی قرار می‌گیرند. وجه تمایز این پژوهش با سایر پژوهش‌ها نگاه جامع به روند پیاده‌سازی فنّاوری اطلاعات سبز از الزامات و نیازمندی‌های اجرا گرفته، تا تعیین نوع سازمان براساس استفاده از فنّاوری اطلاعات برای انتخاب رویکرد مناسب پیاده‌سازی و در نظر گرفتن پیاده‌سازی از زمان خرید تا اسقاط محصول IT است که در نهایت با بررسی پیامدهای اجرا بررسی می‌شود.

در این پژوهش چهارچوب پیاده‌سازی IT سبز در صنعت بیمه از طریق مرور نظام‌مند ادبیات و مصاحبه با خبرگان صنعت بیمه ایجاد شد. علاوه‌بر مصاحبه با خبرگان برای اعتبارسنجی این چهارچوب از روش CVR بهره گرفته شد. چهارچوب نهایی در شکل ۳ ارائه شده است.

با توجه به مطالعهٔ مقالات، ابعاد مورد توجه برای پیاده‌سازی IT سبز در صنعت بیمه شامل محرک‌ها و عوامل انگیزشی (سازمانی و محیطی)، منابع و قابلیت‌های سازمانی برای پیاده‌سازی IT سبز، پیامدهای محیطی و سازمانی و اقدامات پیاده‌سازی فنّاوری اطلاعات سبز شامل استانداردها، استراتژی‌ها، راهکارهای سبز و اقدامات مربوط به اسقاط سبز (پایان عمر تجهیزات IT) شناسایی شدند.

با توجه به مقالات ابتدا محرک‌ها و قابلیت‌ها و منابع سازمانی به دست آمد و این‌ها به‌مثابهٔ پیش‌زمینه‌ای برای پیاده‌سازی فنّاوری اطلاعات سبز شناسایی شد و در دستهٔ نیازمندی‌ها و الزامات پیاده‌سازی IT سبز قرار گرفت. در مرحلهٔ بعد پس از بازبینی و ارزیابی الزامات و نیازمندی‌ها و پیامدهای پیاده‌سازی و قابل توجیه بودن این مراحل، استراتژی‌ها و سیاست‌های پیاده‌سازی سبز مشخص می‌شود. شرکت‌های بیمه برای اجرای فنّاوری اطلاعات سبز بیشتر



شکل ۳. چهارچوب پیاده‌سازی فنّاوری اطلاعات سبز در صنعت بیمه
Figure 3. GIT implementation framework in the insurance industry

رویکرد تاکتیکی دارند. در رویکرد تاکتیکی یک شرکت زیرساخت و سیاست‌های موجود فنّاوری اطلاعات را حفظ می‌کند و اقدامات ساده‌ای برای دستیابی به اهداف سبز مانند کاهش مصرف انرژی به کار می‌گیرد. طبق پژوهش صورت‌گرفته شرکت‌های بیمه تمایل دارند که تجهیزات منسوخ خود را به شرکت‌های بازیافت بفروشند و خود در فرایند بازیافت درگیر نیستند.

تعداد کمی از شرکت‌ها، استانداردها و معیارهای سبز را برای IT به کار می‌برند. استانداردهای به‌کارگرفته شامل برچسب انرژی، انرژی استار، گارانتی، ایزو ۱۴۰۰۱، کیفیت و قابلیت اطمینان، به‌روز بودن تجهیزات، مدیریت انرژی، مدیریت استفاده از تجهیزات، بهبود مراکز داده، افزایش طول عمر تجهیزات، تعویض سیستم هر ۷ یا ۸ سال، ارتقا و به‌روزرسانی تجهیزات است.

راهکارهای سبز شرکت‌های بیمه شامل کاهش چاپ، مجازی‌سازی، آموزش کارکنان، استفاده از UPS، ارائهٔ خدمات الکترونیک، استفادهٔ درست از تجهیزات (در حالت استندبای قرار دادن یا خاموش کردن تجهیزات در صورت استفاده نکردن)، سرویس دوره‌ای و ارتقا و به‌روزرسانی نرم‌افزار است.

در پایان عمر تجهیزات اکثر شرکت‌های بیمه تمایل دارند تجهیزات اسقاط‌شدهٔ خود را بفروشند یا به مناطق محروم اعطا کنند و تعداد کمی تجهیزات را بازیافت و مجدداً استفاده کنند.

در نهایت پیامدهایی که شرکت‌های بیمه در صورت اجرای فنّاوری اطلاعات سبز انتظار دارند شامل کاهش هزینه‌های مصرف برق، کاهش آلودگی، مدیریت استفاده از تجهیزات و مدیریت مصرف برق است.

جمع‌بندی و پیشنهادها

در این پژوهش چهارچوب پیاده‌سازی فنّاوری اطلاعات سبز در صنعت بیمه ارائه شد. چهارچوب پیشنهادی شامل ۳۴ مقوله است که در ۸ بعد (محرک‌های پیاده‌سازی (سازمانی و محیطی)، منابع سازمانی برای اجرای IT سبز، قابلیت‌های سازمانی برای اجرای IT سبز، استانداردها و معیارها، استراتژی، راهکار سبز، اسقاط سبز، پیامدهای پیاده‌سازی IT سبز در شرکت‌های بیمه برای کاهش آلودگی و حفاظت از محیط زیست) دسته‌بندی شده‌اند. شرکت‌های بیمه می‌توانند از این چهارچوب به‌منظور پیاده‌سازی IT سبز بهره‌برداری کنند.

این پژوهش فقط به شرکت‌های بیمه محدود شده است و تمرکز اصلی آن بر متخصصان IT بوده که ممکن است تعمیم یافته‌ها را محدود کند. مصاحبه‌های عمیق در مقایسه با سایر روش‌های جمع‌آوری اطلاعات وقت‌گیرند و زمان قابل توجهی نیز برای تحلیل نیاز دارد.

اکثر شرکت‌های بیمه رویه و استاندارد مشخصی برای استفاده از تجهیزات IT ندارند که به آن‌ها پیشنهاد می‌شود استانداردهای یادشده در این پژوهش را بازبینی کنند. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده، بسیاری از شرکت‌های بیمه زمانی که تجهیزات منسوخ می‌شود آن‌ها را به مراکز بازیافت می‌فروشند. تجهیزات منسوخ را می‌توان بازیافت، استفادهٔ مجدد و یا نوسازی و تعمیر کرد. هریک از این موارد را می‌توان برای تجهیزات منسوخ به کار برد. مصاحبه‌های انجام‌گرفته نشان داد که شرکت‌های بیمه باید دستورالعمل مشخصی را برای اجرای IT سبز توسط کارکنان تدوین کنند. همچنین نتایج نشان داد رایج‌ترین عامل اجرای فنّاوری اطلاعات سبز کاهش مصرف برق، مسئولیت اجتماعی شرکت در قبال محیط زیست و وجود قوانین و مقررات سازمانی و دولتی در شرکت‌های بیمه است.

مشارکت نویسندگان

مینا رنجبرفرد: جمع‌آوری مطالعات مرتبط و تدوین مدل، کنترل چهارچوب تدوین و استانداردهای پژوهشی، پایایی و روایی پرسش‌نامه و نتیجه‌گیری، مروری بر ادبیات پژوهش، روش پژوهش. سیمین محمدیان‌فر: جمع‌آوری مطالعات مرتبط و تدوین مدل، کنترل چهارچوب تدوین و استانداردهای پژوهشی، پایایی و روایی پرسش‌نامه و نتیجه‌گیری، مروری بر ادبیات پژوهش، روش پژوهش.

تشکر و قدردانی

پژوهش حاضر با همکاری و حمایت پژوهشکدهٔ بیمه وابسته به بیمهٔ مرکزی ج.ا.ا طراحی و اجرا شده است؛ ازاین‌رو از پژوهشکدهٔ بیمه تشکر و قدردانی می‌شود.

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که در خصوص انتشار این مقاله تضاد منافع وجود ندارد. علاوه‌براین، موضوعات اخلاقی شامل سرقت ادبی، رضایت آگاهانه، سوءرفتار، جعل داده‌ها، انتشار و ارسال مجدد و مکرر ازسوی نویسندگان رعایت شده است.

دسترسی آزاد

کپی‌رایت نویسنده(ها): ©2025 این مقاله تحت مجوز بین‌المللی Creative Commons Attribution 4.0 اجازهٔ استفاده، اشتراک‌گذاری، اقتباس، توزیع و تکثیر را در هر رسانه یا قالبی مشروط بر درج نحوهٔ دقیق دسترسی به مجوز CC و منوط به ذکر تغییرات احتمالی در مقاله می‌داند. لذا به استناد مجوز یادشده، درج هرگونه تغییرات در تصاویر، منابع و ارجاعات یا سایر مطالب از اشخاص ثالث در این مقاله باید در این مجوز گنجانده شود، مگر اینکه در راستای اعتبار مقاله به اشکال دیگری مشخص شده باشد. در صورت درج نکردن مطالب یادشده یا استفاده‌ای فراتر از مجوز فوق، نویسنده ملزم به دریافت مجوز حق نسخه‌برداری از شخص ثالث است.

به‌منظور مشاهدهٔ مجوز بین‌المللی Creative Commons Attribution 4.0 به نشانی زیر مراجعه شود:

http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

یادداشت ناشر

ناشر نشریهٔ پژوهشنامهٔ بیمه با توجه به مرزهای حقوقی در نقشه‌های منتشرشده بی‌طرف باقی می‌ماند.

منابع

Ahmed, F.; Basak, B.; Chakraborty, S.; Karmokar, T.; Reza, A.W.; Arefin, M.S., (2022). Sustainable and profitable IT infrastructure of Bangladesh using green IT BT - Intelligent computing & optimization. Intelligent computing & optimization., 569: 185-199 **(15 Pages)**.

Ainin, S.; Naqshbandi, M.M.; Dezdar, S., (2016). Impact of adoption of green IT practices on organizational performance. Qual. Quant., 50(5): 1929-1948 **(20 Pages)**.

Akman, I.; Mishra, A., (2015). Sector diversity in green information technology practices: Technology acceptance model perspective. Comput. Hum. Behav., 49: 477-486 **(10 Pages)**.

Alam, S.; Zhang, J.; Shehzad, M.U.; Boamah, F.A.; Wang, B., (2024). The inclusive analysis of green technology implementation impacts on employees age, job experience, and size in manufacturing firms: Empirical assessment. Environ. Dev. Sustainability., 26(2): 4467-4486 **(20 Pages)**.

Anthony jnr, B.; Abdul Majid, M.; Romli, A., (2020). A generic study on Green IT/IS practice development in collaborative enterprise: Insights from a developing country. J. Eng. Technol. Manage., 55.

Anthony Jnr, B.; Abdul Majid, M.; Romli, A., (2019). Green information technology adoption towards a sustainability policy agenda for government-based institutions. Sci. Technol. Policy. Manage., 10(2): 274-300 **(27 Pages)**.

Anthony, B.; Abdul Majid, M.; Romli, A., (2018). A collaborative agent based green IS practice assessment tool for environmental sustainability attainment in enterprise data centers. Enterp. Inf. Manage., 31(5): 771-795 **(25 Pages)**.

Ardito, L.; Petruzzelli, A.M.; Ghisetti, C., (2019). The impact of public research on the technological development of industry in the green energy field. Technol. Forecasting. Social. Change., 144: 25-35 **(11 Pages)**.

Ardito, L.; Procaccianti, G.; Torchiano, M.; Vetrò, A., (2015). Understanding green software development: A conceptual framework. Prof., 17(1): 44-50 **(7 Pages)**.

Asadi, S.; Hussin, A.R.C.; Saedi, A., (2016). Decision makers intention for adoption of green information technology. Computer and information sciences., 91-96 **(6 Pages)**.

Bai, C.; Kusi-Sarpong, S.; Sarkis, J., (2017). An implementation path for green information technology systems in the Ghanaian mining industry. Cleaner. Prod., 164: 1105-1123 **(19 Pages)**.

Bai, C.; Sarkis, J., (2013). Green information technology strategic justification and evaluation. Inf. Syst. Front., 15(5): 831-847 **(17 Pages)**.

Bekaroo, G.; Bokhoree, C.; Pattinson, C., (2016). Impacts of ICT on the natural ecosystem: A grassroot analysis for promoting socio-environmental sustainability. Renewable. Sustainable. Energy. Rev., 57: 1580-1595 **(16 Pages)**.

Bohas, A.; Poussing, N., (2016). An empirical exploration of the role of strategic and responsive corporate social responsibility in the adoption of different green IT strategies. J. Cleaner. Prod., 122: 240-251 **(12 Pages)**.

Bose, R.; Luo, X., (2011). Integrative framework for assessing firms' potential to undertake green IT initiatives via virtualization - A theoretical perspective. Strategic. Inf. Syst., 20(1): 38-54 **(17 Pages)**.

Chou, D.C.; Chou, A.Y., (2012). Awareness of green IT and its value model. Comput. Stand. Interfaces., 34(5): 447-451 **(5 Pages)**.

Dalvi-Esfahani, M.; Alaedini, Z.; Nilashi, M.; Samad, S.; Asadi, S.; Mohammadi, M., (2020). Students' green information technology behavior: Beliefs and personality traits. Cleaner. Prod., 257.

Deng, H.; Molla, A.; Corbitt, B., (2009). A fuzzy logic based green information technology readiness model. Intelligence and computational intelligence, AICI 2009.

Fathneghad, F.; Farhadi, N.; Shahidi, M., (2009). The role of ICT in reforming the consumption pattern of the insurance industry. Civilica the second conference on electronic city., 1339-1354 **(16 Pages)**. [In Persian]

Fernando, Y.; Chiappetta Jabbour, C.J.; Wah, W.X., (2019). Pursuing green growth in technology firms through the connections between environmental innovation and sustainable business performance: Does service capability matter?. Resour. Conserv. Recycl., 141: 8-20 **(13 Pages)**.

Hardin-Ramanan, S.; Chang, V.; Issa, T., (2018). A green information technology governance model for large Mauritian companies. J. Cleaner. Prod., 198: 488-497 **(10 Pages)**.

Hedman, J.; Henningsson, S., (2011). Three strategies for green IT. Prof., 13(1): 54-57 **(4 Pages)**.

Hernandez, A.A., (2018). Exploring the factors to green IT adoption of SMEs in the Philippines. Case. Inf. Technol., 20(2): 49-66 **(18 Pages)**.

Huang, A.H., (2009). A model for environmentally sustainable information systems development. Comput. Inf. Syst., 49(4): 114-121 **(8 Pages)**.

Jalali, F.; Vishwanath, A.; De Hoog, J.; Suits, F., (2016). Interconnecting FOG computing and microgrids for greening IoT. PES innovative smart grid technologies conference Europe., 693-698 **(6 Pages)**.

Jnr, B.A.; Pa, N.C., (2015). A framework for adoption and implementation of green IT/IS practice in IT governance. In The Third International Conference on Green Computing, Technology and Innovation (ICGCTI2015) **(11 Pages)**.

Khadivar, A.; Saberian, M., (2018). Presenting a model for green information technology strategy selection. Electronic business conference in the context of digital transformation., 1-8 **(8 Pages)**. [In Persian]

Khan, S.A.R.; Ahmad, Z.; Sheikh, A.A.; Yu, Z., (2023). Green technology adoption paving the way toward sustainable performance in circular economy: A case of Pakistani small and medium enterprises. Int. J. Innovation. Sci., 1: 1-23 **(23 Pages)**.

Kirchner-Krath, J.; Morschheuser, B.; Sicevic, N.; Xi, N.; von

Korflesch, H.F.O.; Hamari, J., (2024). Challenges in the adoption of sustainability information systems: A study on green IS in organizations. Int. J. Inf. Manage., 77.

Kotze, C.; Van Belle, J.P.; McGibbon, C., (2014). Key drivers of green information systems in South African listed companies. Next. Gener. Inf. Technol. Summit.

Laranja Ribeiro, M.P.; Tommasetti, R.; Gomes, M.Z.; Castro, A.; Ismail, A., (2021). Adoption phases of green information technology in enhanced sustainability: A bibliometric study. Cleaner. Eng. Technol., 3.

Lei, C.F.; Ngai, E.W.T.; Lo, C.W.H.; See-To, E.W.K., (2023). Green IT/IS adoption and environmental performance: The synergistic roles of IT–business strategic alignment and environmental motivation. Inf. Manage., 60(8).

Linehan, M.; Fisher, C., (2018). Green IT: Hofstra university's information technology upgrades created unplanned sustainable "green benefits" by increasing efficiency and reducing costs. Palgrave. Handb. Sustainability. Case. Stud. Pract. Solutions., 615-632 **(18 Pages)**.

Lipman, T.E.; Shaheen, S.A., (2007). Reducing greenhouse emissions and fuel consumption. IATSS. Res., 31(1): 6-20 **(15 Pages)**.

Lombard, M.; Snyder-Duch, J.; Bracken, C.C., (2002). Content analysis in mass communication: Assessment and reporting of intercoder reliability. Hum. Commun. Res., 28(4): 587-604 **(18 Pages)**.

Molla, A.; Abareshi, A., (2012). Organizational green motivations for information technology: Empirical study. J. Comput. Inf. Syst., 52(3): 92-102 **(11 Pages)**.

Moyo, T.P.; Lubbe, S.; Klopper, R.; Meyer, J., (2019). The development of a framework for green information technology implementation in South African organisations. Altern. Interdiscip. J. Study. Arts. Humanit. South. Afr., 25(3): 1-29 **(29 Pages)**.

Muladi, N.; Surendro, K., (2014). The readiness self-assessment model for green IT implementation in organizations. Proc. 2014 Int. Conf. Adv. Inf. Concept. Theory. Appl. ICAICTA. 2014., 146-151 **(6 Pages)**.

Murugesan, S.; Gangadharan, G.R., (2012). Harnessing green it: Principles and practices. IT Professional., 2-469 **(468 Pages)**.

Nabila, N.; Subriadi, A.P., (2022). Governance and practice approach of green information technology. Procedia. Comput. Sci., 197: 650-659 **(10 Pages)**.

Ojo, A.O.; Raman, M.; Downe, A.G., (2019). Toward green computing practices: A malaysian study of green belief and attitude among information technology professionals. J. Cleaner. Prod., 224: 246-255 **(10 Pages)**.

Ojo, A.O.; Tan, C.N.L.; Alias, M., (2022). Linking green HRM practices to environmental performance through pro-environment behaviour in the information technology sector. Social. Responsible. J., 18(1): 1-18 **(18 Pages)**.

Paek, M.H., (2014). An analytical framework and promotion for green IT strategy. International conference on ICT convergence., 585-592 **(8 Pages)**.

Panahi Asfarjani, M., (2019). The role of insurance technologies in Iran's insurance industry., 1-19 **(19 Pages)**. [In Persian]

Pandunita, T.N., (2018). Effect of investment in information technology and firm size on financial performance. Russ. J. Agric. Sociol. Econ. Sci., 78(6): 363-368 **(6 Pages)**.

Paton-Romero, J.D.; Baldassarre, M.T.; Rodriguez, M.; Piattini, M., (2019). A revised framework for the governance and management of green IT. J. Univers. Comput. Sci., 25(13): 1736-1760 **(25 Pages)**.

Perruchas, F.; Consoli, D.; Barbieri, N., (2020). Specialisation, diversification and the ladder of green technology development. Res. Policy., 49(3).

Podrug, N.; Filipović, D.; Kovač, M., (2017). Knowledge sharing and firm innovation capability in Croatian ICT companies. Int. J. Manpower., 38(4): 632-644 **(13 Pages)**.

Sahu, G.P.; Singh, M., (2016). Green information system adoption and sustainability: A case study of select Indian banks. Lecture notes in computer science (including subseries lecture notes in artificial intelligence and lecture notes in boinformatics), 9844: 292-304 **(13 Pages)**.

Salehi, R.; Ali Asaadi, M.; Haji Rahimi, M.; Mehrabi, A., (2021). The information technology barriers in supply chain of sugarcane in Khuzestan province, Iran: A combined ANP-DEMATEL approach. Inf. Process. Agric., 8(3): 458-468 **(11 Pages)**.

Saunila, M.; Rantala, T.; Ukko, J.; Havukainen, J., (2019). Why invest in green technologies? Sustainability engagement among small businesses. Technology Analysis and Strategic Manage., 31(6), 653-666 **(14 Pages)**.

Shenoy, S.; Eeratta, R., (2011). Green software development model: An approach towards sustainable software development. India conference (INDICON)., 1-6 **(6 Pages)**.

Shi, Y.; Li, Y., (2022). An evolutionary game analysis on green technological innovation of new energy enterprises under the heterogeneous environmental regulation perspective. Sustainability. Switzerland., 14(10).

Silva, L.C.; Poleto, T.; De Moura, J.A.; Daher, S.F.D.; Costa, A. P.C.S., (2013). Group decision approach to adopt green it practices based on S.W.O.T analysis. SMC 2013., 747-751 **(5 Pages)**.

Strauss, A.L.; Corbin, J.M., (1998). Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory. Management learning.

Su, Y.; Al-Hakim, L., (2010). Message from the general chair. Challenges in environmental science and computer engineering., 2: 504-507 **(4 Pages)**.

Suryawanshi, K.; Narkhede, S., (2013). Green ICT implementation at educational institution: A step towards sustainable future. Innovation and technology in education., 251-255 **(5 Pages)**.

Taghavi Fard, M.; Samadi, F., (2014). Environmental Protection and Sustainable Development through the Implementation of Green Information Technology Projects in Organizations, Second National Conference on Planning, Protection, Environmental Protection and

Sustainable Development., 1-23 **(23 Pages). [In Persian]**
Uddin, M.; Rahman, A.A., (2012). Energy efficiency and low carbon enabler green IT framework for data centers considering green metrics. Renewable. Sustainable. Energy. Rev., 16(6): 4078-4094 **(17 Pages)**.
Uddin, M.; Rahman, A.A., (2012). Energy efficiency and low carbon enabler green IT framework for data centers considering green metrics. Procedia. Comput. Sci., 70: 701-707 **(7 Pages)**.
Wabwoba, F.; Wanyembi, G. W.; Omuterema, S., (2012). Barriers to implementation of green ICT in Kenya.Sci. Technology. 823-836 **(14 Pages)**.
Wang, X.; Vasilakos, A.V.; Chen, M.; Liu, Y.; Kwon, T.T., (2012). A survey of green mobile networks: Opportunities and challenges. Mob. Netw. Appl., 17(1): 4-20 **(17 Pages)**.
Wang, Y.; Chen, Y.; Benitez-Amado, J., (2015). How information technology influences environmental performance: Empirical evidence from China. Int. J. Inf. Manage., 35(2): 160-170 **(11 Pages)**.
Wu, J.; Guo, S.; Li, J.; Zeng, D., (2016). Big data meet green challenges: Greening big data. IEEE. Syst. J., 10(3): 873-887 **(15 Pages)**.
Yunus, S.; Jailani, S.F.A.K.; Hairuddin, H.; Kassim, E. S., (2013). Green IT adoption towards environmental sustainability: The moderating role of top management enforcement. In International Conference on Research and Innovation in Information Systems, ICRIIS : 241–244 (4 Pages).
Zhang, J.; Liang, X.J., (2012). Promoting green ICT in China: A framework based on innovation system approaches. Telecommun. Policy., 36(10-11): 997-1013 **(17 Pages)**.

AUTHOR(S) BIOSKETCHES **معرفی نویسندگان**

مینا رنجبرفرد، استادیار گروه مدیریت، دانشکده علوم اجتماعی و اقتصادی، دانشگاه الزهرا، تهران، ایران

- Email: *m.ranjbarfard@alzahra.ac.ir*
- ORCID: 0000-0002-5642-4190
- Homepage: https://staff.alzahra.ac.ir/ranjbarfard/en/

سیمین محمدیان فر، کارشناس ارشد گروه مدیریت، دانشکده علوم اجتماعی و اقتصادی، دانشگاه الزهرا، تهران، ایران

- Email: *simin.mohammadian4@gmail.com*
- ORCID: 0009-0000-9359-6189
- Homepage: https://economics.alzahra.ac.ir

HOW TO CITE THIS ARTICLE

Ranjbarfard, M.; Mohammadianfar, S., (2025). Framework for the implementation of Green IT in insurance industry. Iran. J. Insur. Res., 14(1): 13-36.

DOI: 10.22056/ijir.2025.01.02

URL: https://ijir.irc.ac.ir/article_160330.html?lang=en