

Towards a Green Information Technology Framework by Meta-Analysis Approach

**Mohammad Hossein
Ronaghi** 

Assistant Professor of Department of
Management, Shiraz University, Shiraz, Iran.

Abstract

The rapid depletion of natural resources and growing awareness of the environmental deterioration have made sustainability the key elements enabling contemporary businesses to thrive. Among the most crucial sustainable practices is the application of green Information Technology (IT) due to the wide use of IT in various business sectors to enhance the performance of businesses. Green IT has emerged as a vital IT governance concern to promote environmentally-friendly IT use and ecologically responsible business processes. According to various researches in green information technology, this research aims to design a green information technology using Meta-synthesis method. In order to design and explain a comprehensive model, all factors of green information technology have been identified through systematic literature review using 189 papers and content analysis. Then the importance and priority of each proposed factor was determined using Shannon quantitative method. The results reveal cost reduction, data center layout, employee stewardship and participation are the major factors in green information technology. At the end, the research results demonstrate a comprehensive framework for green information technology factors.


Keywords: Green Information Technology, Green Information Systems, Green Business, Meta-Synthesis, Shannon Entropy.

Corresponding Author: mh_ronaghi@shirazu.ac.ir

How to Cite: Ronaghi, M. H. (2022). Towards a Green Information Technology Framework by Meta-Analysis Approach, *Journal of Business Intelligence Management Studies*, 10(38), 237-266.



ارائه چارچوب فناوری اطلاعات سبز با استفاده از رویکرد فراترکیب

محمدحسین رونقی *  استادیار گروه مدیریت، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران.

چکیده

زوال سریع منابع طبیعی و آگاهی روزافزون از معضلات محیط زیست موجب شده است تا موضوع پایداری به یکی از عناصر اصلی پیشرفت کسب و کارهای معاصر تبدیل شود. از مهمترین فعالیت‌های پایداری استفاده از فناوری اطلاعات سبز است و دلیل آن استفاده گسترده از فناوری اطلاعات در کسب و کارهای مختلف، جهت ارتقای عملکرد آنها می باشد. فناوری اطلاعات سبز به عنوان بخشی اساسی از حاکمیت فناوری اطلاعات، به منظور ترویج استفاده فناوری اطلاعات دوستدار محیط زیست و فرایندهای کسب و کار منطبق با محیط زیست مطرح شده است. با توجه به مطالعات مختلف در حوزه فناوری اطلاعات سبز، هدف این پژوهش ارائه چارچوبی جامع از عوامل موثر بر فناوری اطلاعات سبز با استفاده از رویکرد فراترکیب بود. به منظور ارائه چارچوبی جامع از همه عوامل فناوری اطلاعات سبز ۱۸۹ مقاله علمی مرور شدند. در روش فراترکیب با استفاده از تحلیل محتوا، کدهای مربوطه استخراج و میزان اهمیت و اولویت هر یک به کمک روش کمی آنتروپی شانون تعیین شد. بر اساس یافته‌ها مشخص گردید عوامل کاهش هزینه، تفکر مسئولانه و مشارکت کارکنان و چیدمان مراکز داده دارای بیشترین ضریب اهمیت بودند. در نهایت چارچوب نهایی عوامل موثر فناوری اطلاعات سبز ارائه شد. *کلیدواژه‌ها:* فناوری اطلاعات سبز، سیستم اطلاعاتی سبز، کسب و کار سبز، فراترکیب، آنتروپی شانون.

مقدمه

امروزه محیط زندگی ما در معرض تهدیدهای زیست محیطی متعددی قرار گرفته است؛ این تهدیدها و نتایج آن از قبیل انواع آلودگی‌های زیستی، گرم شدن زمین و از بین رفتن تنوع زیستی چالش‌های زیادی را در حوزه توسعه پایدار و حفاظت از محیط زیست ایجاد کرده است (Singh & Sahu, 2020). تغییرات چشمگیر آب و هوایی و تاثیر آن بر تنوع بیولوژیکی موجب جلب نظر جوامع بین‌المللی به دغدغه‌های محیط زیستی شده است؛ از آن جمله می‌توان به اهمیت کاهش اثرات گازهای گلخانه‌ای اشاره کرد. اهمیت این موضوع در مجامع بزرگ بین‌المللی همچون مجمع جهانی اقتصاد، سازمان همکاری‌های اقتصادی آسیا-پاسفیک و کنفرانس تغییر آب و هوای سازمان ملل مورد بررسی قرار گرفته است (World Economic Forum, 2019; Lee et al., 2013). در همین راستا، سیاست‌گذاری و هدف‌گذاری مجامع بین‌المللی و کشورهای مختلف نشان‌دهنده کاهش ۲۰ تا ۵۰ درصدی انتشار گازهای گلخانه‌ای در بازه سال‌های ۲۰۲۰ تا ۲۰۵۰ می‌باشد (Belkhir & Elmeligi, 2018).

در حال حاضر، سازمان‌ها بیشتر به دنبال اجرای راهبردهایی هستند که باعث کاهش تخریب محیط زیست شوند (حقیقی‌نسب و تقوی، ۱۳۹۹). توجه سازمان‌ها و کسب و کارها به عوامل محیط زیستی یعنی سبز بودن در سطح جامعه یکی از راهکارهای موثر در مقابله با چالش‌های توسعه پایدار و مسائل زیستی است. در همین راستا، افزایش مشکلات ناشی از کمبود منابع محیطی تبدیل به یکی از موضوعات چالش برانگیز کسب و کارهای مختلف نیز شده است (Ronaghi & Sánchez-Medina & Díaz-Pichardo, 2017; Mosakhani, 2021). فناوری اطلاعات امروزه به عنوان بخش جدایی ناپذیر از کسب و کار محسوب می‌شود. طبق آمار گارتنر، هزینه‌های صورت گرفته برای فناوری اطلاعات در سال ۲۰۲۰ حدود ۳/۴ تریلیون دلار است (Gartner, 2020). چنین سرمایه‌گذاری انبوهی موجب تقویت نقش راهبردی فناوری اطلاعات جهت رسیدن به ارزش مطلوب در کسب و کارهای مختلف شده است. در طرف مقابل این ازدیاد مصرف در حوزه فناوری اطلاعات

موجب افزایش مصرف انرژی، انتشار گاز دی اکسید کربن و تولید ضایعات الکترونیکی می‌شود. با این وضعیت پیش بینی شده است سهم فناوری اطلاعات از تولید دی اکسید کربن از دو درصد به نزدیک شش درصد در سال ۲۰۲۰ افزایش می‌یابد (Hardin-Ramanan, 2018). بر این اساس، بیش از هر زمان دیگری کسب و کارها موظف هستند بکارگیری فناوری اطلاعات را با محیط زیست سازگار کنند و فناوری اطلاعات سبز به عنوان یکی از تصمیمات حاکمیت فناوری، نقش مهمی در فرایندهای توسعه پایدار هر کسب و کار ایفا می‌کند (Bohas & Poussing, 2016). فناوری اطلاعات سبز مفهومی چترگونه از سخت افزار، نرم افزار، ابزار، راهبرد و روش‌ها برای بهبود و تقویت محیط زیستی پایدار است. فناوری اطلاعات سبز هم از جنبه اقتصادی و هم زیست محیطی حائز اهمیت است و به نوعی مسئولیت اجتماعی شرکت‌ها محسوب می‌شود (تقوا و همکاران، ۱۳۹۸). در دهه گذشته به دلیل اهمیت آن در زمینه محیط زیست و توسعه پایدار، مطالعات زیادی در حوزه فناوری اطلاعات سبز انجام شده است (Patón-Romero et al., 2018). باس و لو^۱ (۲۰۱۱) بلوغ فناوری اطلاعات سبز را در سه مرحله مقدماتی، یکپارچه‌سازی و پیشرفته در نظر گرفتند و در قالب یک مدل مفهومی، عوامل مرحله اولیه فناوری اطلاعات سبز را در قالب سه دسته محیطی، سازمانی و فناورانه بررسی کردند. پاتن رومرو و همکاران^۲ (۲۰۱۸) در مطالعه خود به بررسی مدل‌های بلوغ فناوری اطلاعات سبز پرداختند. سپس مدل بلوغی بر مبنای ایزو ۱۵۵۰۴ ارائه دادند که با آن حاکمیت و مدیریت فناوری اطلاعات سبز ارزیابی می‌شد. مدل بلوغ آنها شامل شش مرحله تکمیل نشده^۳، اجرا شده^۴، مدیریت شده^۵، مستقر شده^۶، قابل پیش‌بینی^۷ و بهینه‌سازی بود.

1. Bose, R., & Luo, X
2. Patón-Romero et al.
3. Incomplete
4. Performed
5. Managed
6. Established
7. Predictable

پزیکودزن و همکاران^۱ (۲۰۱۸) در مطالعه خود به تاثیر رابطه به کارگیری فناوری اطلاعات سبز بر عملکرد مالی و ارزش سهام شرکتها پرداختند. نتایج مطالعه آنها نشان داد که اندازه شرکت، حوزه فعالیتی آنها و تعداد مدیران زن تاثیری بر استفاده از فناوری اطلاعات سبز ندارد. دلوی اصفهانی و همکاران^۲ (۲۰۲۰) به بررسی باورها و رفتارهای شخصیتی دانشجویان در خصوص فناوری اطلاعات سبز پرداختند. نتیجه مطالعه آنها نشان داد که هنجارهای اجتماعی تاثیر زیادی بر نیت استفاده از فناوری اطلاعات سبز دارد. با توجه به کاربرد فراوان فناوری اطلاعات در کسب و کارها، نقش این فناوری بر محیط زیست و چالش توسعه پایدار، پرداختن به موضوع فناوری اطلاعات سبز و عوامل اثرگذار بر آن بسیار حائز اهمیت است. از طرف دیگر، تعدد مطالعات مختلف در این حوزه چه در داخل ایران و چه در خارج زیاد است و هر یک از پژوهشها جنبه‌های مختلفی از این پدیده را بررسی کرده‌اند؛ از همین رو، نیاز به چارچوبی جامع و ایجاد اجماع بین مطالعات پیشین وجود دارد. با توجه به این توضیحات، مساله اصلی این پژوهش ارائه چارچوبی از عوامل موثر بر فناوری اطلاعات سبز می‌باشد. نتایج این پژوهش از لحاظ نظری در توسعه فناوری اطلاعات سبز نقش ایفا نموده و از لحاظ کاربردی نیز شناسایی عوامل موثر بر فناوری اطلاعات سبز برای سیاست‌گذاران حوزه محیط زیست و مدیران کسب و کارهای مختلف معیارهای شناسایی مناسبی ارائه می‌دهد. سوال‌های این پژوهش عبارت‌اند از:

فاکتورهای موثر بر فناوری اطلاعات سبز کدامند؟

طبقه‌بندی فاکتورهای موثر بر فناوری اطلاعات سبز چگونه‌اند؟

- هر یک از فاکتورهای موثر بر فناوری اطلاعات سبز چه وزنی دارند؟

پیشینه پژوهش

آلودگی محیط زیست و کمبود منابع به دلیل فعالیت‌های ناشی از تولید و مصرف توسط انسان، به طور فزاینده‌ای رفاه اجتماعی و توسعه پایدار را تهدید می‌کند، از این رو چالشی

1. Przychodzen et al.

2. Dalvi-Esfahani et al.

جهانی جهت ارائه راهکار مؤثر ایجاد شده است؛ این امر باعث ایجاد تحولات اساسی در بسیاری از صنایع و کسب و کارها شده است (Du et al., 2020). در این راستا، دولت‌ها و نهادهای حاکم نقش موثری در وضع قوانین و اجبار کسب و کارها برای توجه به مسوولیت اجتماعی خود در قبال محیط زیست و توجه به نسل‌های آینده دارند (Ronaghi & Ronaghi, 2021). مفهوم کسب و کارهای سبز در اواخر قرن بیستم با توجه به اهمیت توسعه اقتصاد پایدار مطرح گردید (Cekanavicius et al., 2014). به طور کلی یک سازمان پایدار یا سبز عبارت است از هر سازمانی که در اقدامات سازگار با محیط زیست یا سبز مشارکت دارد؛ تا بدین وسیله هر فرآیند، محصول و فعالیت تولیدی به اندازه کافی علاوه بر حفظ سود خود، با مسائل زیست محیطی همراستا باشد (Reuter et al., 2012). سکاناوویچس و همکاران^۱ (۲۰۱۴) معتقدند کسب و کار سبز به کسب و کاری اشاره دارد که در مدیریت خود به استانداردهای پایداری محیط زیست توجه کند. سازمان سبز تلاش‌های خود برای استفاده از منابع تجدیدپذیر هدایت می‌کند و سعی می‌کند تا اثرات منفی محیطی اقدامات خود را کاهش دهد (Mardani et al., 2019). از سوی دیگر، افزایش آگاهی‌های زیست محیطی در بین کاربران و مصرف‌کنندگان هنگام تصمیم‌گیری در انتخاب برند، نقش زیادی ایفا می‌کند. تحقیقات موجود نشان می‌دهد که رفتار مصرف‌کنندگان نیز تغییر کرده است و امروزه بیش از نیمی از آمریکایی‌ها ترجیح می‌دهند هزینه بیشتری برای محصولات سبز بپردازند، زیرا آنها معتقدند خرید محصولات با مزایای زیست محیطی مهم است (Zhang et al., 2015). پس سازمان‌ها، هم از طرف نهادهای حاکم و هم از طرف مصرف‌کنندگان، برای رعایت موازین محیط زیست و محصولات سبز تحت فشار هستند.

این در حالی است که فناوری اطلاعات فرصت‌هایی را برای کسب و کارها ایجاد می‌کند تا با رویکرد توجه به محیط زیست و سبز فعالیت داشته باشند و بتوانند کاهش هزینه یا افزایش درآمد داشته باشند. کسب و کارها باید به عنوان بخشی از برنامه‌های راهبردی

1. Cekanavicius, L., Bazyté, R., & Dicmonaité, A.

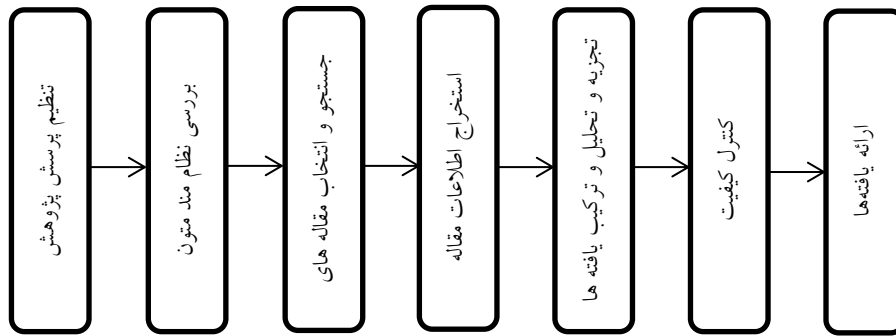
برای مدیریت مصرف انرژی، استفاده بهینه از منابع طبیعی و کاهش تولید گازهای گلخانه ای با فناوری اطلاعات سبز همراستا شوند (مبینی کشه و همکاران، ۱۳۹۶). در مطالعات پیشین به تعاریف متنوعی از فناوری اطلاعات سبز اشاره شده است. فناوری اطلاعات سبز شامل فعالیت‌های طراحی، مهندسی و استفاده اثربخش از پردازشگرها، سرورهای داده و بسیاری از لوازم جانبی می‌شود با این هدف که حداقل آسیب به محیط زیست وارد شود و کمترین ضایعات را به دنبال داشته باشد (Chou & Chou, 2012). فناوری اطلاعات سبز با استفاده از هوشمندسازی به دنبال سازگاری فناوری اطلاعات با محیط زیست می‌باشد (Chetty et al., 2009). به عبارت دیگر، فناوری اطلاعات سبز نوعی فناوری سازگار با محیط زیست است که بر اساس آن صنایع از منابع طبیعی و محیط زیست با هدف حفظ آنها استفاده می‌کنند (Melville, 2010) و به معنای یادگیری و عمل کردن به رایانش و فناوری اطلاعات پایدار و دوستدار محیط زیست است. هدف از بکارگیری فناوری اطلاعات سبز تقلیل اثرات محیطی فناوری ارتباطات و اطلاعات با توجه به استفاده از تجهیزات موثر برای کاهش مصرف انرژی و تولید ضایعات است (Jenkin et al., 2011). فناوری اطلاعات سبز، هم فناوری‌های اطلاعاتی سازگار با محیط زیست و هم سیستم‌های اطلاعاتی را در بر می‌گیرد. در مورد اول، فناوری اطلاعات سبز با کاهش تأثیرات منفی فناوری اطلاعات، تأثیر مستقیمی بر محیط طبیعی می‌گذارد، در حالی که در مورد دوم، تأثیر آن بیشتر غیر مستقیم است یعنی با استفاده از سیستم‌های اطلاعاتی مناسب باعث می‌شود فرایندهای کسب و کار تأثیر منفی کمتری بر محیط زیست داشته باشد (Przychodzen et al., 2018). همچنین فناوری اطلاعات سبز با استفاده از راهکارهای نرم افزاری، محصولات سبز و استقرار فناوری‌های مشارکتی مانند ویدئو کنفرانس‌ها می‌تواند بر زنجیره تامین و چرخه عمر محصولات در جهت حفاظت از محیط زیست موثر باشد (Bohas & Poussing, 2016). فناوری اطلاعات سبز می‌تواند به طور هم‌زمان منجر به دستیابی به مزایای اقتصادی ملموس و کاهش آسیب‌های زیست محیطی شود (Arnfolk et al., 2016). باید به این نکته هم توجه داشت که استقرار ابزارهای فناوری اطلاعات سبز

یک فرایند مستمر است بنابراین ممکن است در بلندمدت تبدیل به مزیت رقابتی برای کسب و کار شود (Chuang and Huang, 2016). با توجه به تاثیرات ملموس و ناملموس به کارگیری فناوری اطلاعات سبز در سازمان شناسایی عوامل موثر بر آن حائز اهمیت است.

روش

پژوهش پیش‌رو از نوع روش آمیخته است که در بهار و تابستان ۱۳۹۹ انجام شده است. در قسمت کیفی از روش فراترکیب و تحلیل محتوا و در قسمت کمی از روش وزن‌دهی شانون استفاده شده است. با توجه به مطالعات متعددی که در دهه اخیر در حوزه فناوری اطلاعات سبز انجام شده است، می‌توان ادعا کرد که اشباع نظری در این حوزه وجود دارد. از همین رو، برای ایجاد اجماع بین پژوهشگران و مطالعات گذشته در خصوص عوامل موثر بر فناوری اطلاعات سبز از روش فراترکیب استفاده شد. روش فراترکیب برای یکپارچه‌سازی چندین مطالعه و برای ایجاد یافته‌های جامع و تفسیری صورت می‌گیرد (رونقی و همکاران، ۱۳۹۸). در مقایسه با رویکرد فراترکیب کمی که بر داده‌های کمی ادبیات موضوع و رویکردهای آماری تکیه دارد، فراترکیب متمرکز بر مطالعات کیفی بوده، به تفسیر مطالعات کیفی و فهم عمیق پژوهشگر برمی‌گردد. به عبارت دیگر، فراترکیب، ترکیب تفسیر داده‌های اصلی مطالعات منتخب است (Zimmer, 2006). فراترکیب با فراهم کردن نگرش نظام‌مند برای پژوهشگران از راه ترکیب پژوهش‌های کیفی مختلف به کشف موضوعات و استعاره‌های جدید و اساسی می‌پردازد و با این روش دانش جاری را ارتقا داده، یک دید جامع و گسترده‌ای را نسبت به مسائل پدید می‌آورد. فراترکیب مستلزم این است که پژوهشگر یک بازنگری دقیق و عمیق انجام داده، یافته‌های پژوهش‌های کیفی مرتبط را ترکیب کند (مانیان و رونقی، ۱۳۹۴). در این پژوهش از روش

هفت مرحله‌ای فراترکیب سندلوسکی و باروسو^۱ (۲۰۰۳) استفاده شده است که در شکل ۱ نشان داده شده است.



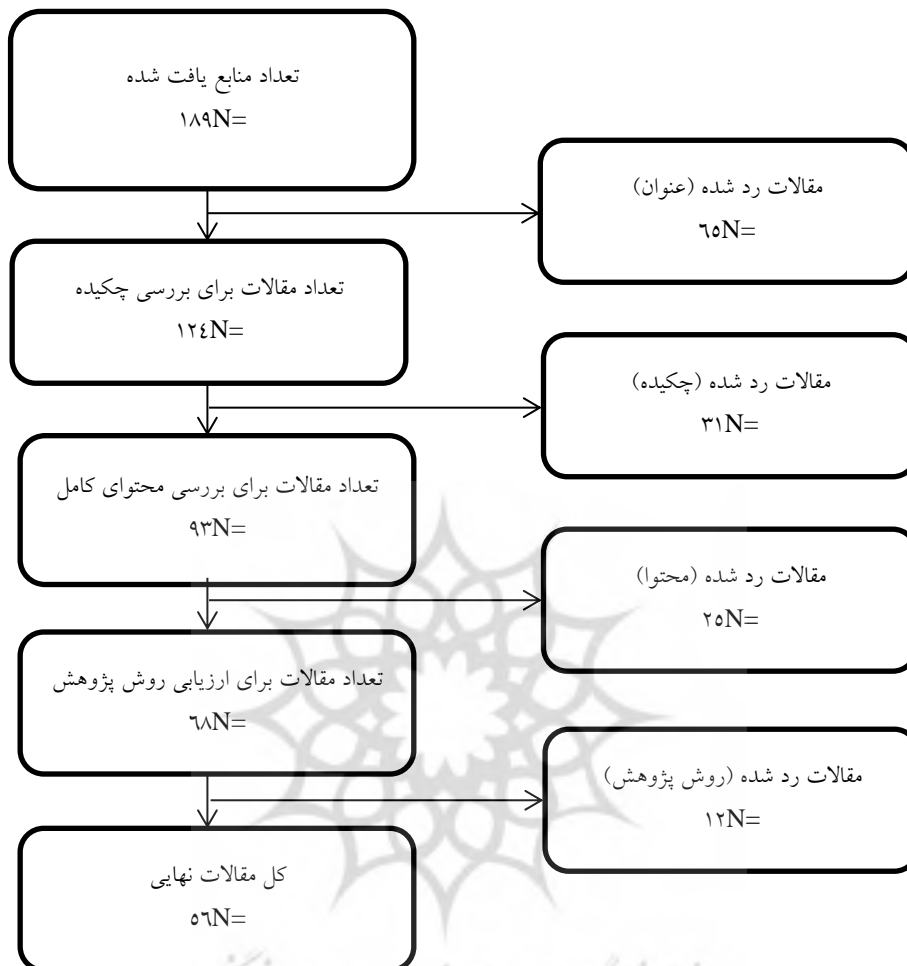
شکل ۱. مراحل هفتگانه پژوهش

یافته‌ها

گام یک (تنظیم سؤال‌های پژوهش): در جدول ۱ سؤال‌های پژوهش به همراه پارامترها بیان شده است:

جدول ۱. پارامترها و سؤال‌های پژوهش

سؤال‌های پژوهش	پارامترها
چه عواملی مولفه‌های فناوری اطلاعات سبز را تشکیل می‌دهند؟	چه چیزی (what)
چه اهمیت و وزنی هر یک از مولفه‌ها دارند؟	جامعه مورد مطالعه (who)
استخراج کدها (عوامل) و مقوله‌های فناوری اطلاعات سبز چگونه است؟	محدودیت زمانی (when) چگونگی روش (how)



شکل ۲. فرایند انتخاب مقاله‌های نهایی پژوهشی

منبع: یافته‌های تحقیق

گام دوم (بررسی نظام مند متون): در این پژوهش، مقاله‌های علمی پایگاه‌ها، نشریه‌ها و موتورهای جست‌وجوی مختلفی از جمله ساینس دایرکت^۱، وب او ساینس^۲، امرالد^۳،

1. Science direct
2. Web of science
3. Emerald

سید^۱ و مگیران^۲ بین سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۰ بررسی شده است. واژه‌های کلیدی متنوعی از جمله فناوری اطلاعات سبز، سیستم اطلاعاتی سبز، فناوری اطلاعات و ارتباطات سبز، فناوری اطلاعات و توسعه پایدار، فناوری اطلاعات و محیط زیست، فناوری سبز، نرم‌افزار سبز، سخت‌افزار سبز برای جست‌وجوی مقاله‌های پژوهش مورد استفاده قرار گرفت. در نتیجه جست‌وجو و بررسی پایگاه‌های علمی، نشریه‌ها و موتورهای جست‌وجوی مختلف و با استفاده از واژه‌های کلیدی مورد نظر، ۱۸۹ مقاله یافت شد.

گام سوم (انتخاب منابع مناسب): برای انتخاب مقاله ای مناسب براساس فرایند نشان داده شده در شکل ۲، پارامترهای مختلفی مانند عنوان، چکیده، دسترسی، محتوا و کیفیت روش پژوهش مورد ارزیابی قرار گرفته است.

گام چهارم (استخراج نتایج): اطلاعات مقاله‌ها بر اساس مرجع مربوط به هر مقاله شامل نام و نام خانوادگی نویسنده، به همراه سال انتشار مقاله و اجزای هماهنگی بیان شده که در هر مقاله به آنها اشاره شده است، طبقه بندی گردید. نتایج حاصل از این فرایند در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۲. کدبندی مطالعات پژوهش

منابع	کدها
بکولو و همکاران (۲۰۱۸)، مبینی کشه و همکاران (۱۳۹۶)، تقوا و همکاران (۱۳۹۶)، مومنی و همکاران (۲۰۱۴)، کاپور و همکاران (۲۰۱۴)، چن و چانگ (۲۰۱۴)، باس و لو (۲۰۱۱)	تعامل سیستم‌ها و روش کار
خور و همکاران (۲۰۱۵)، باسل و همکاران (۲۰۱۵)، لی و همکاران (۲۰۱۳)، موروگسان و همکاران (۲۰۱۳)، میثرا و همکاران (۲۰۱۲)	مدیریت انرژی
تقوا و همکاران (۱۳۹۸)، بکولو و همکاران (۲۰۱۸)، خدیور و عبدیان (۱۳۹۷)، مومنی و همکاران (۲۰۱۴)، جنکین و همکاران (۲۰۱۱)، باس و لو (۲۰۱۱)	طراحی و ساخت فناوری
سینگه و ساهو (۲۰۲۰)، بکولو و همکاران (۲۰۱۸)، خدیور و عبدیان (۱۳۹۷)، بکولو و همکاران (۲۰۱۷)، مبینی کشه و همکاران (۱۳۹۶)، تامسون و ونیل (۲۰۱۵)، مومنی و	مشارکت و تفکر مسئولانه کارکنان

1. Sid
2. Magiran

منابع	کدها
همکاران (۲۰۱۴)، جنکین و همکاران (۲۰۱۱)، اشمیت و اریک (۲۰۱۰)	
بکولو و همکاران (۲۰۱۸)، هراندز (۲۰۱۸)، تامسون و ونبل (۲۰۱۵)، چن و چانگ (۲۰۱۴)، مولا و ابارشی (۲۰۱۲)، جنکین و همکاران (۲۰۱۱)	قوانین و آیین‌نامه‌ها
بکولو و همکاران (۲۰۱۸)، موینی و همکاران (۲۰۱۴)، باس و لو (۲۰۱۱)، اش و اویتال (۲۰۱۰)	پایایی فناوری
هراندز (۲۰۱۸)، خور و همکاران (۲۰۱۵)، شاهبندرزاده و کبگانی (۱۳۹۴)، چن و چانگ (۲۰۱۴)، کافی و همکاران (۲۰۱۳)، باس و لو (۲۰۱۱)	مشوق‌های دولتی
ریسینگانی و ایدمودیا (۲۰۱۹)، تقوا و همکاران (۱۳۹۸)، بکولو و همکاران (۲۰۱۸)، هراندز (۲۰۱۸)، بکولو و همکاران (۲۰۱۷)، شاهبندرزاده و کبگانی (۱۳۹۴)، تامسون و ونبل (۲۰۱۵)، چن و چانگ (۲۰۱۴)، مارت و همکاران (۲۰۱۳)، مولا و ابارشی (۲۰۱۲)، پترز و همکاران (۲۰۱۱)، اش و اویتال (۲۰۱۰)	کاهش هزینه
بکولو و همکاران (۲۰۱۷)، تامسون و ونبل (۲۰۱۵)، مولا و ابارشی (۲۰۱۲)، جنکین (۲۰۱۱)، باس و لو (۲۰۱۱)	تجدیدپذیری منابع
جنکین (۲۰۱۱)، باس و لو (۲۰۱۱)	ظرفیت تولید مجدد منابع
تقوا و همکاران (۱۳۹۸)، خدیور و عبدیان (۱۳۹۷)، مبینی کشه و همکاران (۱۳۹۶)، خور و همکاران (۲۰۱۵)، باسل و همکاران (۲۰۱۵)، لی و همکاران (۲۰۱۳)، موروگسان و همکاران (۲۰۱۳)، انگلند و بارتزک (۲۰۱۲)، وتی و کو (۲۰۱۱)	چیدمان مراکز داده
تقوا و همکاران (۱۳۹۸)، باسل و همکاران (۲۰۱۵)، لی و همکاران (۲۰۱۳)، انگلند و بارتزک (۲۰۱۲)، میشر و همکاران (۲۰۱۲)	مجازی‌سازی سرور
شوچاک و اوینوس کوکانن (۲۰۱۹)، تقوی فر و صمدی (۱۳۹۳)، اوزتراک و همکاران (۲۰۱۱)، باس و لو (۲۰۱۱)، کو (۲۰۱۰)	رقابت‌پذیری
شوچاک و اوینوس کوکانن (۲۰۱۹)، تقوی فر و صمدی (۱۳۹۳)، اوزتراک و همکاران (۲۰۱۱)، کو (۲۰۱۰)	قانون‌مداری
دالچی و همکاران (۲۰۱۵)، تقوا و همکاران (۱۳۹۶)، باسل و همکاران (۲۰۱۵)، بای و سارکیس (۲۰۱۳)، مورگسان و همکاران (۲۰۱۳)، انگلند و بارتزک (۲۰۱۲)، میشر و همکاران (۲۰۱۲)	توسعه پایدار
بکولو و همکاران (۲۰۱۸)، موینی و همکاران (۲۰۱۴)، چن و چانگ (۲۰۱۴)، باس و لو (۲۰۱۱)	مقیاس‌پذیری فناوری
بکولو و همکاران (۲۰۱۸)، موینی و همکاران (۲۰۱۴)، چن و چانگ (۲۰۱۴)، جنکین و	تراشه‌های کارایی

منابع	کدها
همکاران (۲۰۱۱)، باس و لو (۲۰۱۱)	انرژی
تقوا و همکاران (۱۳۹۸)، بکولو و همکاران (۲۰۱۸)، علی پور و همکاران (۱۳۹۸)، هرناوندز (۲۰۱۸)، بکولو و همکاران (۲۰۱۷)، موینی و همکاران (۲۰۱۴)، تقوی فر و صمدی (۱۳۹۳)، جنکین (۲۰۱۱)	رهبری و حاکمیت
بکولو و همکاران (۲۰۱۷)، باس و لو (۲۰۱۱)، جنکین و همکاران (۲۰۱۱)، داو و همکاران (۲۰۱۱)، اشमित و اریک (۲۰۱۰)	فرهنگ و جو سازمانی
سینگه و ساهو (۲۰۲۰)، بکولو و همکاران (۲۰۱۸)، شاهبندرزاده و کبگانی (۱۳۹۴)، موینی و همکاران (۲۰۱۴)، باس و لو (۲۰۱۱)، جنکین و همکاران (۲۰۱۱)	راهبردها و سیاستها
خور و همکاران (۲۰۱۵)، باس و لو (۲۰۱۱)، جنکین و همکاران (۲۰۱۱)، اشमित و اریک (۲۰۱۰)	تأثیر محیطی صنعت
بکولو و همکاران (۲۰۱۷)، کاپور و همکاران (۲۰۱۴)، چن و چانگ (۲۰۱۴)، باس و لو (۲۰۱۱)	انتشار فناوری اطلاعات
تقوا و همکاران (۱۳۹۸)، بکولو و همکاران (۲۰۱۸)، علی پور و همکاران (۱۳۹۸)، موینی و همکاران (۲۰۱۴)، تقوی فر و صمدی (۱۳۹۳)، جنکین و همکاران (۲۰۱۱)	تعهد و نگرش
بکولو و همکاران (۲۰۱۷)، تامسون و ونیل (۲۰۱۵)، باس و لو (۲۰۱۱)، مولا و ابارشی (۲۰۱۲)، ددریک (۲۰۱۰)	فشار بازار و کاربران
تقوا و همکاران (۱۳۹۸)، بکولو و همکاران (۲۰۱۸)، علی پور و همکاران (۱۳۹۸)، بکولو و همکاران (۲۰۱۷)، تامسون و ونیل (۲۰۱۵)، جنکین و همکاران (۲۰۱۱)، باس و لو (۲۰۱۱)	آگاهی عمومی و رسانه
سینگه و ساهو (۲۰۲۰)، خور و همکاران (۲۰۱۵)، مورگسان و همکاران (۲۰۱۳)، میشر و همکاران (۲۰۱۲)، آدین و رحمان (۲۰۱۲)، جنکین و همکاران (۲۰۱۱)، انلکار (۲۰۱۰)	شاخصهای محیط زیستی
هرناوندز (۲۰۱۸)، بکولو و همکاران (۲۰۱۷)، تقوا و همکاران (۱۳۹۶)، شاهبندرزاده و کبگانی (۱۳۹۴)، موینی و همکاران (۲۰۱۴)، چن و چانگ (۲۰۱۴)، باس و لو (۲۰۱۱)، جنکین و همکاران (۲۰۱۱)	ساختار سازمان
بکولو و همکاران (۲۰۱۷)، خور و همکاران (۲۰۱۵)، موینی و همکاران (۲۰۱۴)، چن و چانگ (۲۰۱۴)	اندازه سازمان
راسینگهانی و ایدیمودیا (۲۰۱۹)، شوچاک و اوینوس کوکانن (۲۰۱۹)، اوزتراک و همکاران (۲۰۱۱)، باس و لو (۲۰۱۱)	مسئولیت اجتماعی
راسینگهانی و ایدیمودیا (۲۰۱۹)، شوچاک و اوینوس کوکانن (۲۰۱۹)، هرناوندز (۲۰۱۸)، اوزتراک و همکاران (۲۰۱۱)، باس و لو (۲۰۱۱)	خود انگیزی
تقوا و همکاران (۱۳۹۸)، بکولو و همکاران (۲۰۱۷)، خور و همکاران (۲۰۱۵)، موینی و	قابلیت‌ها و پایداری

منابع	کدها
همکاران (۲۰۱۴)، باس و لو (۲۰۱۲)، جنکین و همکاران (۲۰۱۱)	سازمانی

منبع: یافته های تحقیق

گام پنجم (تجزیه و تحلیل و تلفیق یافته‌های کیفی): در این پژوهش ابتدا تمام عوامل استخراج شده از مطالعات پیشین را کد در نظر می‌گیریم (جدول ۲) سپس با در نظر گرفتن مفهوم هر یک از این کدها آنها را در یک مفهوم مشابه دسته بندی می‌کنیم، به این ترتیب مفاهیم پژوهش مشخص می‌شوند. براساس تحلیل‌های صورت گرفته به کمک روش تحلیل محتوا روی ۵۶ مقاله نهایی انتخاب شده، در مجموع تعداد پنج مقوله و ۳۱ کد برای فاکتورهای فناوری اطلاعات سبز در این پژوهش کشف و برجسته گذاری شدند. یافته‌های حاصل از این مرحله بیانگر آن بوده است که در مطالعات قبلی تاکنون چنین مطالعه نظام‌مندی انجام نگرفته بوده است و هر یک از مطالعات، فقط به جنبه خاصی از پدیده فناوری اطلاعات سبز توجه داشته اند و ابعاد چندگانه در قالب یک چارچوب منسجم و به صورت نظام مند در نظر گرفته نشده است. در جدول ۳ کدهای نهایی استخراج شده مرتبط با هر مقوله (طبقه) و مفهوم نشان داده شده است.

جدول ۳. مقوله‌بندی یافته‌ها

مقوله‌ها	کدها
زیست محیطی	تجدیدپذیری منابع
	ظرفیت تولید مجدد منابع
سازمانی	رهبری و حاکمیت
	فرهنگ و جو سازمانی
	راهبردها و سیاست‌ها
	مشارکت و تفکر مسئولانه کارکنان
	قابلیت‌ها و پایداری سازمانی
	ساختار سازمان
	اندازه سازمان
محیطی	قوانین و آیین نامه‌ها

مقوله‌ها	کدها	
	تأثیر محیطی صنعت	
	فشار بازار و کاربران	
	آگاهی عمومی و رسانه	
فناورانه	تعامل سیستم‌ها و روش کار	
	مدیریت انرژی	
	طراحی و ساخت فناوری	
	مقیاس پذیری فناوری	
	پایایی فناوری	
	تراشه‌های کاربری انرژی	
	چیدمان مراکز داده	
	مجازی سازی سرور	
	انتشار فناوری اطلاعات	
	انگیزشی	مشوق‌های دولتی
		تعهد و نگرش
کاهش هزینه		
رقابت پذیری		
قانون مداری		
توسعه پایدار		
شاخص‌های محیط زیستی		
مسئولیت اجتماعی		
خود انگیزشی		

گام ششم (کنترل کدهای استخراجی): برای کنترل مفاهیم استخراجی از مقایسه نظر پژوهشگر با یک خبره استفاده شده است. موقعی که دو رتبه دهنده، شاخص‌ها را رتبه‌بندی می‌کنند، جهت ارزیابی میزان توافق بین این دو رتبه دهنده می‌توان از شاخص کاپای کوهن استفاده کرد. شاخص کاپای تنها برای متغیرهایی مورد استفاده قرار می‌گیرد که هم سطح سنجش آنها یکی باشد و هم تعداد طبقات آنها با یکدیگر برابر باشد. مقدار شاخص کاپای بین صفر تا یک نوسان دارد. هر چه مقدار این سنججه به عدد یک نزدیک تر باشد نشان

می‌دهد که توافق بیشتری بین رتبه دهندگان وجود دارد. اما زمانی که مقدار کاپا به عدد صفر نزدیکتر باشد، در آن صورت توافق کمتر بین دو رتبه دهنده وجود دارد (رونقی و دهقانی، ۱۳۹۹). با استفاده از نرم افزار آماری عدد معناداری ۰/۰۰۱ و مقدار شاخص ۰/۷۳۸ محاسبه گردید که در جدول ۴ نشان داده شده است. با توجه به کوچکتر بودن عدد معناداری از ۰/۰۵ فرض استقلال کدهای استخراجی رد می‌شود. پس می‌توان ادعا کرد که استخراج کدها از پایایی مناسبی برخوردار بوده است.

جدول ۴. مقادیر اندازه توافق

مقدار	انحراف استاندارد	عدد معناداری
۰/۷۳۸	۰/۱۲۲	۰/۰۰۱
۳۱		

روش آنتروپی شانون پردازش داده‌ها را در مبحث تحلیل محتوا بسیار قوی انجام می‌دهد. آنتروپی در تئوری اطلاعات شاخصی است برای اندازه گیری عدم اطمینان که به وسیله یک توزیع احتمال بیان می‌شود. روش‌های متعددی برای تعیین وزن شاخص‌ها وجود دارد؛ یکی از بهترین این روش‌ها، آنتروپی شانون می‌باشد. در روش آنتروپی شانون ابتدا پیام بر حسب مقوله‌ها به تناسب هر پاسخگو در قالب فراوانی شمارش می‌شود، سپس با استفاده از بار اطلاعاتی هر مقوله، درجه اهمیت هر یک محاسبه می‌گردد (رونقی و دهقانی، ۱۳۹۹). در این پژوهش از روش آنتروپی شانون به دلیل قدرت آن و سادگی محاسبه استفاده شده است. بر این اساس، میزان پشتیبانی پژوهش‌های گذشته از یافته‌های این پژوهش به صورت آماری نشان داده می‌شود. برای محاسبه بار اطلاعاتی عدم اطمینان و ضریب اهمیت به ترتیب از رابطه ۱ و ۲ استفاده می‌شود.

$$E_j = -k \sum_{i=1}^m [p_{ij} \ln p_{ij}] , (j = 1, 2, \dots, n), k = \frac{1}{\ln m} \quad \text{رابطه ۱}$$

$$W_j = \frac{E_j}{\sum_{j=1}^n E_j} \quad \text{رابطه ۲}$$

برای محاسبه وزن هریک از مفاهیم نیز به محاسبه مجموع وزن کدهای آن مفهوم پرداخته شده و براساس وزن‌های به دست آمده در جدول ۵ رتبه بندی صورت گرفته است.

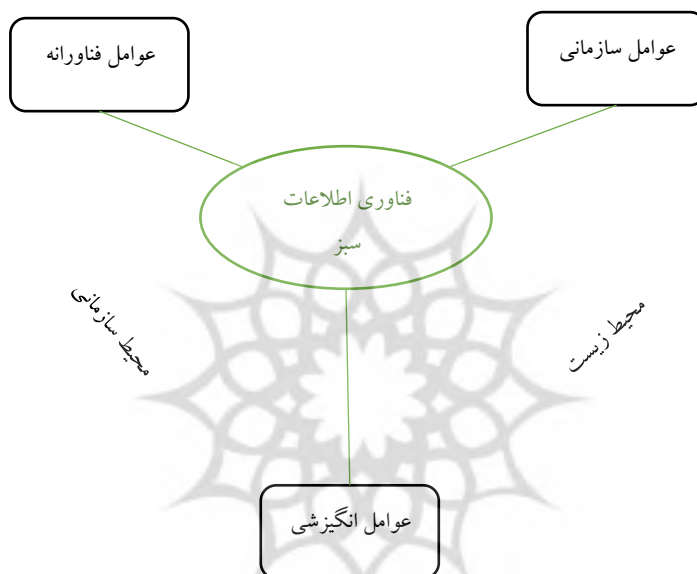
جدول ۵. رتبه بندی و ضریب اهمیت کدهای فناوری اطلاعات سبز

رتبه در کل	رتبه در مفاهیم	ضریب اهمیت W_j	عدم اطمینان E_j	$\sum_{i=1}^m p_{ij} \ln p_{ij}$	فراوانی	کدها	مقوله‌ها
۹	۲	۰/۰۳۶	۰/۳۷۰	-۱/۹۴۶	۷	قوانین و آیین نامه‌ها	محیطی
۲۱/۵	۳/۵	۰/۰۳۰	۰/۳۰۶	-۱/۶۰۹	۵	تاثیر محیطی صنعت	
۲۱/۵	۳/۵	۰/۰۳۰	۰/۳۰۶	-۱/۶۰۹	۵	فشار بازار و کاربران	
۵	۱	۰/۰۳۸	۰/۳۹۵	-۲/۰۷۹	۸	آگاهی عمومی و رسانه	محیط زیستی
۲۱/۵	۱	۰/۰۳۰	۰/۳۰۶	-۱/۶۰۹	۵	نرخ تجدید منابع	
۳۱	۲	۰/۰۱۳	۰/۱۳۲	-۰/۶۹۳	۲	ظرفیت تولید مجدد منابع	سازمانی
۵	۲/۵	۰/۰۳۸	۰/۳۹۵	-۲/۰۷۹	۸	رهبری و حاکمیت	
۲۱/۵	۶	۰/۰۳۰	۰/۳۰۶	-۱/۶۰۹	۵	فرهنگ و جو سازمانی	
۱۴/۵	۳/۵	۰/۰۳۳	۰/۳۴۰	-۱/۷۹۲	۶	راهبردها و سیاست‌ها	
۲/۵	۱	۰/۰۴۲	۰/۴۳۷	-۲/۳۰۳	۱۰	مشارکت و تفکر مسئولانه کارکنان	
۱۴/۵	۳/۵	۰/۰۳۳	۰/۳۴۰	-۱/۷۹۲	۶	قابلیت‌ها و پایداری سازمانی	
۵	۲/۵	۰/۰۳۸	۰/۳۹۵	-۲/۰۷۹	۸	ساختار سازمان	
۹	۷	۰/۰۲۶	۰/۲۶۳	-۱/۳۸۶	۴	اندازه سازمان	
۹	۲/۵	۰/۰۳۶	۰/۳۷۰	-۱/۹۴۶	۷	تعامل سیستم‌ها و روش کار	
۱۴/۵	۴/۵	۰/۰۳۳	۰/۳۴۰	-۱/۷۹۲	۶	مدیریت انرژی	فناورانه
۱۴/۵	۴/۵	۰/۰۳۳	۰/۳۴۰	-۱/۷۹۲	۶	طراحی و ساخت فناوری	
۲۸	۸/۵	۰/۰۲۶	۰/۲۶۳	-۱/۳۸۶	۴	مقیاس پذیری	

رتبه در کل	رتبه در مفاهیم	ضریب اهمیت W_j	عدم اطمینان E_j	$\sum_{i=1}^m p_{ij} \ln p_{ij}$	فراوانی	کدها	مقوله‌ها
						فناوری	فناوری
۲۸	۸/۵	۰/۰۲۶	۰/۲۶۳	-۱/۳۸۶	۴	پایایی فناوری	
۲۱/۵	۶/۵	۰/۰۳۰	۰/۳۰۶	-۱/۶۰۹	۵	تراشه‌های کارایی انرژی	
۲/۵	۱	۰/۰۴۲	۰/۴۳۷	-۲/۳۰۳	۱۰	چیدمان مراکز داده	
۹	۲/۵	۰/۰۳۶	۰/۳۷۰	-۱/۹۴۶	۷	مجازی‌سازی سرور	
۲۱/۵	۶/۵	۰/۰۳۰	۰/۳۰۶	-۱/۶۰۹	۵	انتشار فناوری اطلاعات	
۱۴/۵	۴/۵	۰/۰۳۳	۰/۳۴۰	-۱/۷۹۲	۶	مشوق‌های دولتی	
۱۴/۵	۴/۵	۰/۰۳۳	۰/۳۴۰	-۱/۷۹۲	۶	تعهد و نگرش	
۱	۱	۰/۰۴۶	۰/۴۷۲	-۲/۴۸۵	۱۲	کاهش هزینه	
۲۱/۵	۶/۵	۰/۰۳۰	۰/۳۰۶	-۱/۶۰۹	۵	رقابت پذیری	
۲۸	۸/۵	۰/۰۲۶	۰/۲۶۳	-۱/۳۸۶	۴	قانون مداری	انگیزشی
۹	۲/۵	۰/۰۳۶	۰/۳۷۰	-۱/۹۴۶	۷	توسعه پایدار	
۹	۲/۵	۰/۰۳۶	۰/۳۷۰	-۱/۹۴۶	۷	شاخص‌های محیط زیستی	
۲۸	۸/۵	۰/۰۲۶	۰/۲۶۳	-۱/۳۸۶	۴	مسئولیت اجتماعی	
۲۱/۵	۶/۵	۰/۰۳۰	۰/۳۰۶	-۱/۶۰۹	۵	خود انگیزشی	

بر اساس ضرایب بدست آمده در جدول ۵ مشخص گردید که کدهای کاهش هزینه، مشارکت و تفکر مسئولانه کارکنان و چیدمان مراکز داده دارای بیشترین ضریب اهمیت می‌باشند و بالاترین رتبه‌ها را در کل کسب کرده‌اند. بدین مفهوم که در بین عوامل موثر بر فناوری اطلاعات سبز این موضوعات بیشتر مورد توجه و مطالعه قرار گرفته‌اند و تکرارپذیری بیشتری نسبت به سایر کدها داشته‌اند. همچنین، عامل ظرفیت تولید مجدد منابع کمترین ضریب را از لحاظ تکرار در مطالعات پیشین به دست آورد.

گام هفتم (ارائه یافته‌ها): با توجه به یافته‌های حاصل از پژوهش‌های پیشین، پنج مقوله اصلی از عوامل موثر بر فناوری اطلاعات سبز شناسایی گردید. دو مقوله محیطی و محیط زیستی مربوط به عوامل بیرونی موثر بر فناوری اطلاعات سبز در سازمان می‌باشد و سایر مقوله‌های نیز شامل مقوله‌های سازمانی، فناورانه و انگیزشی می‌شود. چارچوب عوامل موثر بر فناوری اطلاعات سبز بر اساس این پنج مقوله در شکل ۳ نشان داده شده است.



شکل ۳. چارچوب عوامل موثر بر فناوری اطلاعات سبز

بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش با هدف ارائه چارچوبی جامع از عوامل موثر بر فناوری اطلاعات سبز در سازمان انجام شد. بر اساس یافته‌های روش فراترکیب مشخص گردید پنج دسته از عوامل شامل عوامل محیطی زیستی، عوامل محیط سازمانی، عوامل سازمانی، عوامل فناورانه و عوامل انگیزشی شناسایی گردید. از بین عوامل موثر بر فناوری اطلاعات سبز کاهش هزینه دارای بیشترین ضریب و تکرار بر اساس مطالعات پیشین بود. بدین مفهوم که عامل اقتصادی و مقرون به صرفه بودن به کارگیری فناوری اطلاعات سبز بیشترین تاکید از منظر پژوهشگران را داشته است. بر این اساس می‌توان بیان داشت که فناوری اطلاعات سبز نه

تنها بر اساس دغدغه‌های زیست محیطی بلکه به دلیل توجیحات اقتصادی قابل پیاده سازی و استفاده در سازمان می‌باشد. این یافته با نتایج پژوهش‌های ریسینگانی و ایدمودیا^۱ (۲۰۱۹)، تقوا و همکاران (۱۳۹۸)، بکولو و همکاران^۲ (۲۰۱۸) همراستا می‌باشد. عامل مهم و موثر بعدی بر فناوری اطلاعات سبز، مشارکت و تفکر مسئولانه کارکنان است. بدین مفهوم که پیاده‌سازی و به‌کارگیری فناوری اطلاعات سبز نیازمند تعامل و درک درست کارکنان به عنوان مشارکت‌کنندگان در استقرار فناوری می‌باشد. بر این اساس هر سازمانی که دغدغه استفاده از فناوری اطلاعات سبز و توسعه پایدار را دارد باید رویکرد جمعی و تعاملی نسبت به این مفاهیم داشته باشد و نیازمند تشریک مساعی بین کارکنان است. در این راستا برگزاری کلاس‌های آموزشی و نقش بنیان‌گذاران سازمان در القای تفکر مسئولانه و اخلاق زیست محیطی موثر است. این یافته همراستا با نتایج مطالعات سینگه و ساهو^۳ (۲۰۲۰)، خدیور و عبدیان (۱۳۹۷)، مبینی‌کشه و همکاران (۱۳۹۶) می‌باشد. مراکز داده عامل مهم بعدی موثر بر فناوری اطلاعات سبز می‌باشد. شیوه ذخیره‌سازی اطلاعات و استفاده از سرورهای سازمانی یکی از دغدغه‌های هزینه‌بر برای سازمان‌ها در زمینه استقرار سیستم‌های اطلاعاتی است. از طرف دیگر، خرید و استفاده از سرورها و سخت‌افزارهای مختلف می‌تواند پیامدهای مختلف محیط زیستی به دنبال داشته باشد. امروزه استفاده از فضای مجازی، به کاهش استفاده از سخت‌افزارهای مختلف در سازمان و همچنین تولید کمتر ضایعات فناورانه کمک کرده است. این یافته مطابق با خروجی‌های پژوهش خور و همکاران^۴ (۲۰۱۵)، باسل و همکاران^۵ (۲۰۱۵)، لی و همکاران^۶ (۲۰۱۳) بود. در مرتبه بعد عوامل آگاهی عمومی، ساختار سازمانی و حاکمیت سازمانی فاکتورهای موثر بر فناوری اطلاعات سبز است. خرد جمعی و فضای رسانه اجتماعی تاثیر مهمی در رفتار سازمان‌ها در سطح اجتماع دارد. از همین رو، میزان دانش عمومی افراد در خصوص محیط زیست و فشارهای اجتماعی یکی از عوامل موثر بر پیاده‌سازی و استفاده از فناوری اطلاعات سبز

1. Raisinghani, M.S., & Idemudia, E. C.
2. Bokolo, A.J., Majid, M.A., & Romli, A.
3. Singh M., & Sahu G.P.
4. Khor et al.
5. Bussel et al.
6. Lee et al.

محسوب می‌شود. ساختار سازمان، رهبری و حاکمیت، ابعاد سازمانی موثر بر فناوری اطلاعات سبز است. بر این اساس تاثیرگذاری رهبر سازمان و نقش موثر او در هدایت افراد می‌تواند بر انتخاب فناوری اطلاعات سبز و نهادینه شدن دغدغه‌های زیست محیطی در سازمان موثر باشد. حاکمیت سازمانی اشاره به نظارت بر عوامل اجرایی و شیوه اعمال قدرت در سازمان دارد. از همین رو، نظارت بر همراستایی رفتارهای فناورانه سازمان و پیاده سازی مناسب حاکمیت فناوری اطلاعات و نظارت بر اجرای آن بر فناوری اطلاعات سبز موثر است. مجازی‌سازی سرور، شاخص‌های محیط زیستی، قوانین، توسعه پایدار و تعامل سیستم‌ها از عوامل موثر مهم دیگر بر فناوری اطلاعات سبز است. استفاده از رایانش ابری و رایانش مه، بکارگیری سخت افزارها را در سطح سازمان کاهش داده است و مجازی سازی کمک شایانی به کاهش تولیدات زباله‌های فناورانه کرده است. شاخص‌های محیط زیستی عامل مقایسه رفتار سازمان ها و جوامع در حوزه محیط زیست می‌باشد که علاوه بر پاداش‌های مربوطه، به شناخت وضعیت هر سازمان در زمینه فعالیت‌های سبز کمک می‌کند. قوانین هر کشور و به تبع آن قوانین و آیین نامه‌های اجرایی سازمان عامل مهمی در شکل‌گیری رفتار سازمانی و شاخص‌های ارزیابی عملکرد محسوب می‌شود. از همین رو، بر به‌کارگیری فناوری اطلاعات سبز نیز موثر است. توسعه پایدار و توجه به نسل‌های آینده یکی از مسائل مهم جوامع بشری محسوب می‌شود که بر چگونگی مصرف منابع و تجدیدپذیری آنها اشاره دارد و همین امر بر استفاده از فناوری اطلاعات سبز در جهت ذخیره سازی منابع، توجه به محیط زیست و کاهش ضایعات موثر است. شیوه انجام کار و فرایندهای اطلاعاتی در سازمان عامل موثر بعدی محسوب می‌شود. بر این اساس یکپارچگی اطلاعات، انتخاب سیستم‌های اطلاعاتی مناسب و نحوه گردش اطلاعات می‌تواند در استفاده از سخت‌افزارها و نرم‌افزارهای سازمان و در ادامه، دغدغه‌های محیط زیستی آن موثر باشد. این یافته هم راستا با نتایج مطالعات کاپور و همکاران^۱ (۲۰۱۴)، چن و چانگ^۲ (۲۰۱۴) می‌باشد.

1" Kapoor, K. K., Dwivedi, Y. K., & Williams, M. D.

2. Chen, H., & Chang, J.

با توجه به یافته‌های پژوهش پیش‌رو، برای پیاده سازی و استفاده از فناوری اطلاعات سبز در سازمان‌ها پیشنهاد می‌شود که فناوری اطلاعات سبز با توجه به کاهش مصرف انرژی، توجیحات اقتصادی را برای سازمان‌ها به دنبال دارد؛ پس استفاده از فناوری اطلاعات سبز علاوه بر حفاظت از محیط زیست و مساله توسعه پایدار در کاهش هزینه‌های سازمانی نیز موثر بوده و استفاده از آن پیشنهاد می‌شود. در ادامه، تاثیر تعامل کارکنان در استفاده از فناوری اطلاعات سبز موجب می‌شود که ایجاد فرهنگ احترام و مسئولیت نسبت به محیط زیست و توجه به توسعه پایدار در سازمان‌ها با استفاده از برنامه‌های آموزشی و دانش افزایی کارکنان، به کارگیری فناوری اطلاعات سبز را تسهیل کند. استفاده از رایانش ابری و کسب و کار اینترنتی نیاز به استفاده از بسیاری از سخت‌افزارها را در سازمان کاهش می‌دهد. بر این اساس راهکارهای فضای ابری گزینه مناسبی برای فناوری اطلاعات سبز در سازمان است. تصویب قوانین همراستا با محیط زیست، تشکیل کمیته‌های نظارتی، ارزیابی عملکرد سبز کارکنان، کسب استانداردهای محیط زیستی، تعیین مسئول فرایند سبز و کنترل مستمر شاخص‌های سبز محصولات و خروجی‌های سازمان از دیگر پیشنهادها مرتبط با فناوری اطلاعات سبز می‌باشد. با توجه به اینکه در این پژوهش، رویکردی جامع نسبت به فناوری اطلاعات سبز وجود داشت و بر اساس چالش‌های محیط زیستی ایران مانند بحران کم آبی منطقه برای پژوهش‌های آینده بررسی دقیق وضعیت بکارگیری فناوری اطلاعات سبز در ایران پیشنهاد می‌شود. همچنین مقایسه سازمان‌های ایرانی با سازمان‌های مشابه خارجی می‌تواند یکی دیگر از موضوعات پژوهشی پیشنهادی باشد.

تعارض منافع

تعارض منافع وجود ندارد.

ORCID

Mohammad Hossein Ronaghi  <http://orcid.org/0000-0001-6060-3370>

منابع

- تقوا، محمدرضا، ظهراپی، مسعود و دهدشتی شاهرخ، زهره. (۱۳۹۶). تأثیر فناوری اطلاعات سبز بر مؤلفه اقتصادی پایداری سازمانی (مطالعه موردی: سازمانهای کوچک و متوسط ایرانی). نشریه مدیریت اطلاعات، ۳ (۱)، ۱۳۸-۱۵۶. http://www.aimj.ir/article_64892.html
- تقوا، محمدرضا، ظهراپی، مسعود و دهدشتی شاهرخ، زهره. (۱۳۹۸). مدل ساختاری فناوری اطلاعات سبز و پایداری سازمانی. فصلنامه مطالعات مدیریت کسب و کار هوشمند، ۷ (۲۷)، ۲۸-۵. <https://dx.doi.org/10.22054/ims.2019.9982>
- تقوی فر، محمدتقی و صمدی، فائقه. (۱۳۹۳). عوامل مؤثر بر پیاده سازی طرح‌های فناوری اطلاعات سبز با تأکید بر مجازی سازی (مورد مطالعه شرکت ساپکو). فصلنامه علوم مدیریت ایران، ۹ (۳۵)، ۷۱-۹۴. http://journal.iams.ir/article_192.html. lang=en
- حقیقی نسب، منیژه و تقوی، زهرا. (۱۳۹۹). پذیرش فناوری اطلاعات سبز با استفاده از چارچوب فناوری- سازمان- محیط در صنعت بانکداری. فصلنامه مطالعات مدیریت کسب و کار هوشمند، ۹ (۳۴)، ۶۳-۹۴. <https://doi.org/10.22054/IMS.2020.46042>
- خدیور، آمنه و عبدیان، صبا. (۱۳۹۷). مدل‌سازی بلوغ فناوری اطلاعات سبز با رویکرد پویایی شناسی سیستم‌ها. پژوهش‌های مدیریت منابع سازمانی، ۸ (۲)، ۷۳-۹۲. <http://ormr.modares.ac.ir/article-28-15887-en.html>
- رونقی، محمدحسین و دهقانی، مسعود. (۱۳۹۹). ارائه چارچوب پذیرش گردشگری الکترونیک با استفاده از روش فراترکیب. گردشگری و توسعه، ۹ (۴)، ۴۹-۶۲. <https://doi.org/10.22034/jtd.2019.170914>
- رونقی، محمدحسین، زین الدین‌زاده، سارا و علم‌بلادی، سپهر. (۱۳۹۸). شناسایی و رتبه بندی عوامل مؤثر بر پیاده سازی مدیریت دانش با استفاده از روش فراترکیب. کتابداری و اطلاع‌رسانی، ۲۲ (۳)، ۱۱۲-۱۳۵. <https://doi.org/10.30481/ijlis.2019>
- شاهبندرزاده، حمید و کبگانی، محمدحسین. (۱۳۹۴). تحلیل کمی فرصتها و چالشهای کاربرد فناوری اطلاعات سبز در سازمان. فصلنامه مطالعات مدیریت کسب و کار هوشمند، ۴ (۱۴)، ۹۷-۱۱۶. <https://dx.doi.org/10.22054/ims.2016.4113>

علی‌پور، سیما، فیلی، اردلان و ثابت، عباس. (۱۳۹۸). نقش میانجی پذیرش فناوری اطلاعات سبز در رابطه بین دانشگاه سبز و توسعه پایدار محیط زیست. *نشریه آموزش محیط زیست و توسعه پایدار*، ۷ (۴)، ۲۵-۴۴. https://ee.journals.pnu.ac.ir/article_6057.html

مانیان، امیر و رونقی، محمدحسین. (۱۳۹۴). ارائه چارچوب پیاده سازی بازاریابی اینترنتی با استفاده از روش فراترکیب. *فصلنامه مدیریت بازرگانی*، ۷ (۷)، ۹۰۱-۹۲۰. <https://doi.org/10.22059/jibm.2015.57097>

مینی‌کشه، مریم، خدیور، آمنه و روحانی، سعید. (۱۳۹۶). ارزیابی بلوغ فناوری اطلاعات سبز با استفاده از سیستم استنتاج فازی. *پژوهش‌های مدیریت در ایران*، ۲۱ (۴)، ۵۱-۷۲. <https://www.magiran.com/p1803717>

References

- Arnfolk, P., Pilerot, U., Schillander, P., & Gronvall, P. (2016). Green IT in practice: virtual meetings in Swedish public agencies. *Journal of Cleaner Production*, 123, 101-112. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.08.063>
- Bai, C., & Sarkis, J. (2013). Green information technology strategic justification and evaluation. *Information Systems Frontiers*, 15 (5), 831-847. <http://dx.doi.org/10.1007/s10796-013-9425-x>
- Belkhir, L., & Elmeligi, A. (2018). Assessing ICT global emissions footprint: Trends to 2040 & recommendations. *Journal of Cleaner Production*, 177, 448-463. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.239>
- 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. *Journal of Cleaner Production*, 122, 240-251. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.02.029>
- Bokolo, A. J., Majid, M. A., & Romli, A. (2017). Green information technology system practice for sustainable collaborative enterprise: A structural literature review. *International Journal of Sustainable Society*, 9 (3), 242-272. <http://dx.doi.org/10.1504/IJSSOC.2017.10009300>
- Bokolo, A.J., Majid, M.A., & Romli, A. (2018). A collaborative agent-based green IS practice assessment tool for environmental sustainability attainment in enterprise data centers. *Journal of Enterprise Information Management*, 31 (5), 771-795. <https://doi.org/10.1108/JEIM-10-2017-0147>
- Bose, R., & Luo, X. (2011). Integrative framework for assessing firms' potential to undertake Green IT initiatives via virtualization? a theoretical perspective. *The Journal of Strategic Information Systems*, 20 (1), 38-54 <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsis.2011.01.003>

- Bussel, G., Smit, N., & Pas, J. (2015). Digital archiving, Green IT and environment. Deleting data to manage critical effects of the data deluge. *Electronic Journal of Information Systems Evaluation*, 18 (2), 187–198. available online at www.ejise.com
- Cekanavicius, L., Bazytė, R., & Dicmonaitė, A. (2014). Green business: Challenges and practices. *Ekonomika*, 93 (1), 74-88. <http://dx.doi.org/10.15388/Ekon.2014.0.3021>
- Chen, H., & Chang, J. (2014). A study on green IT adoption. *Computer Science and Information Technology*, 2 (8), 315–323. <https://doi.org/10.13189/csit.2014.020801>
- Chetty, M., Brush, A., Meyers, B. R., & Johns, P. (2009). *It's not easy being Green: Understanding home computer power management*. Paper Presented at SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, 1033–1042. <https://doi.org/10.1145/1518701.1518860>
- Chou, D. C., & Chou, A. Y. (2012). Awareness of Green IT and its value model. *Computer Standards & Interfaces*, 34 (5), 447–451. <https://doi.org/10.1016/j.csi.2012.03.001>
- Chuang, S. P., & Huang, S. J. (2016). The Effect of Environmental Corporate Social Responsibility on Environmental Performance and Business Competitiveness: The Mediation of Green Information Technology Capital, *Journal of business ethics*, 150, 991-1009. <https://doi.org/10.1007/s10551-016-3167-x>
- Coffey, P., Tate, M., & Toland, J. (2013). Small business in a small country: Attitudes to Green IT. *Information Systems Frontiers*, 15 (5), 761–778. <https://doi.org/10.1007/s10796-013-9410-4>
- Dalvi-Esfahani, M., Alaedini, Z., Nilashi, M., Samad, S., Asadi, S., & Mohammadi, M. (2020). Students' Green Information Technology Behavior: Beliefs and Personality Traits, *Journal of Cleaner Production*, 257, 120406. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120406>
- Dao, V., Langella, I., & Carbo, J. (2011). From green to sustainability: Information Technology and an integrated sustainability framework. *Journal of Strategic Information Systems*, 20 (1), 63–79. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2011.01.002>
- Dolci, D. B., Lunardi, G. L., Salles, A. C., & Alves, A. P. (2015). Implementation of green IT in organizations: A structural view. *Revista de Administração de Empresas*, 55 (5), 486–497. <https://doi.org/10.1590/S0034-759020150502>
- Du, P., Yang, X., Xu, L., & Tan, Y. (2020). Green design strategies of competing manufacturers in a sustainable supply chain. *Journal of Cleaner Production*, 265, 121853. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121853>

- England, E., & Bartczak, S. (2012). *Green IT/IS education and training: An assessment of curriculum content*. Paper Presented at Southwest Decision Sciences 42th Annual Meeting, 61–66. <https://decisionsciences.org/publications/annual-meeting-proceedings/2012-annual-meeting-proceedings/#g>
- Gartner (2020). *Gartner Says Global IT Spending to Decline 8% in 2020 Due to Impact of COVID-19*. STAMFORD, Conn. <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2020-05-13-gartner-says-global-it-spending-to-decline-8-percent-in-2020-due-to-impact-of-covid19>
- Hardin-Ramanan S., Chang V., & Issa T. (2018). A Green Information Technology Governance model for large Mauritian companies, *Journal of Cleaner Production*, 198, 488-497. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.07.047>
- Hernandez, A. A. (2018). *Exploring the factors to Green IT adoption in SMEs in the Philippines*. Paper Presented at IST-Africa 2014 Conference, 49–66. <http://dx.doi.org/10.4018/JCIT.2018040104>
- Jenkin, T. A., Webster, J., & McShane, L. (2011). An agenda for “Green” information technology and systems research. *Information and Organization*, 21 (1), 17–40. <http://dx.doi.org/10.1016/j.infoandorg.2010.09.003>
- Kapoor, K. K., Dwivedi, Y. K., & Williams, M. D. (2014a). Rogers’ innovation adoption attributes: A systematic review and synthesis of existing research. *Information Systems Management*, 31 (1), 74–91. <https://doi.org/10.1080/10580530.2014.854103>
- Khor, K. S., Thurasamy, R., Ahmad, N. H., Halim, H. A., & May-Chiun, L. (2015). Bridging the gap of green IT/IS and sustainable consumption. *Global Business Review*, 16 (4), 571–593. <https://doi.org/10.1177%2F0972150915581101>
- Kuo, B. N. (2010). Organizational green IT: It seems the bottom-line rules. Americas Conference on Information Systems Proceedings in Lima, Peru, Retrieved 20 April 2016 from <http://aisel.aisnet.org/amcis2010/99>.
- Lee, K. H., Barker, M., & Mouasher A. (2013). Is it even espoused? An exploratory study of commitment to sustainability as evidenced in vision, mission, and graduate attribute statements in Australian universities. *Journal of Cleaner Production*, 48, 20-28. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.01.007>
- Lee, S. M., Park, S. H., & Trimi, S. (2013). Greening with IT: Practices of leading countries and strategies of followers. *Management Decision*, 51 (3), 629–642. <https://doi.org/10.1108/00251741311309698>
- Mardani, A., Kannan, D., Hooker, R. E., Ozkul, S., Alrasheedi, M., & Tirkolae, E. B. (2019). Evaluating of Green and Sustainable Supply Chain

- Management Using Application of Structural Equation Modelling: A systematic review of the state of the art literature and recommendations for future research, *Journal of Cleaner Production*, 249, 119383. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119383>
- Marett, K., Otondo, R. F., & Taylor, G. S. (2013). Assessing the effects of benefits and institutional influences on the continued use of environmentally munificent bypass systems in long-haul trucking. *MIS Quarterly*, 1301–1312. <https://www.jstor.org/stable/43825793>
- Melville, N. P. (2010). Information systems innovation for environmental sustainability. *MIS Quarterly*, 34 (1), 1–21. <https://doi.org/10.2307/20721412>
- Mishra, A., Yazici, A., & Mishra, D. (2012). Green information Technology/Information system education: Curriculum views. *Technics Technologies Education Management*, 7 (2), 679-686. <https://www.researchgate.net/publication/259910853>
- Moini, H., Sorensen, O. J., & Szuchy-Kristiansen, E. (2014). Adoption of green strategy by Danish firms. *Sustainability Accounting Management and Policy Journal*, 5, 197–223. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-01-2013-0003>
- Molla, A., & Abareshi, A. (2012). Organizational green motivations for information technology: Empirical study. *Journal of Computer Information Systems*, 52 (3), 92–102. <https://doi.org/10.1080/08874417.2012.11645562>
- Murugesan, S., Gangadharan, G. R., Harmon, R. R., & Godbole, N. (2013). Fostering green it. *IT Professional*, 15 (1), 16–18. <https://doi.org/10.1109/MITP.2013.10>
- Osch, W. V., & Avital, M. (2010). *From Green IT to sustainable innovation*. AMCIS 2010 Proceedings, 490. <https://aisel.aisnet.org/amcis2010/490>
- Ozturk, A., Umit, K., Medeni, I. T., Ucuncu, B., Caylan, M., Akba, F., et al. (2011). Green ICT (Information and Communication Technologies): A review of academic and practitioner perspectives. *International Journal of eBusiness and eGovernment Studies*, 3 (1), 1–16. <https://dergipark.org.tr/en/pub/ijebeg/issue/26200/275861>
- Patón-Romeroa, J. D., Baldassarreb, M., Moisés-Rodrígueza, C. & Mario, P. (2018). Green IT Governance and Management based on ISO/IEC 15504, *Computer Standards & Interfaces*, 60, 26–3. <https://doi.org/10.1016/j.csi.2018.04.005>
- Petzer, C., McGibbon, C., & Brown, I. (2011). *Adoption of green IS in South Africa: An exploratory study*. *South African Institute of Computer Scientists and Information Technologists Conference on Knowledge, Innovation and Leadership in a Diverse, Multidisciplinary Environment Proceedings*, 330–333. <https://doi.org/10.1145/2072221.2072270>

- Przychodzen W., Gómez-Bezares F., & Przychodzen J. (2018). Green information technologies practices and financial performance – The empirical evidence from German publicly traded companies, *Journal of Cleaner Production*, 201, 570-579. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.08.081>
- Raisinghani, M.S., & Idemudia, E. C. (2019). *Green information systems for sustainability*. In M. Khosrow-Pour (Ed.). *Green business: Concepts, methodologies, tools, and applications* (pp. 565–579). IGI Global Publication. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-45234-027>
- Reuter, C., Goebel, P., & Foerstl, K., (2012). The impact of stakeholder orientation on sustainability and cost prevalence in supplier selection decisions. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 18 (4), 270-281. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pursup.2012.06.004>
- Ronaghi M. H. & Mosakhani M. (2021). The effects of blockchain technology adoption on business ethics and social sustainability: evidence from the Middle East. *Environment Development and Sustainability*, 2021 Aug 9, 1-26. doi: <https://doi.org/10.1007/s10668-021-01729-x>
- Ronaghi, M. & Ronaghi, M. H. (2021). Investigating the impact of economic, political, and social factors on augmented reality technology acceptance in agriculture (livestock farming) sector in a developing country. *Technology in Society* 67, 1-10. doi: <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101739>
- Sánchez-Medina, P.S., Díaz-Pichardo, R., (2017). Environmental pressure and quality practices in artisanal family businesses: The mediator role of environmental values. *Journal of Cleaner Production*, 143, 145-158. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.137>
- Sandelowski, M. & Barroso, J. (2003). Toward a Meta synthesis of qualitative findings on motherhood in HIV-positive women. *Research in Nursing & Health*, 26 (2), 153-170. <https://doi.org/10.1002/nur.10072>
- Schmidt, N., & Ereik, K. (2010). *Predictors of Green IT adoption: Implications from an empirical investigation*. AMCIS 2010 Proceedings, 1–11. <https://aisel.aisnet.org/amcis2010/367>
- Shevchuk, N., & Oinas-Kukkonen, H. (2019). *Influence on intention to adopt Green IS: Boosting endogenous motivations with persuasive systems design*. Hawaii International Conference on System Sciences Proceedings. <http://dx.doi.org/10.24251/HICSS.2019.249>
- Singh M., & Sahu G.P. (2020). Towards adoption of Green IS: A literature review using classification methodology, *International Journal of Information Management* 54, 102147. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102147>
- Thomson, S., & van Belle, J. P. (2015). Antecedents of Green IT adoption in South African higher education institutions. *Electronic Journal of*

- Information Systems Evaluation*, 18 (2), 172.
<https://www.proquest.com/docview/1712319878>
- Uddin, M., & Rahman, A.A. (2012). Energy efficiency and low carbon enabler green IT framework for data centers considering green metrics. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16 (6), 4078–4094. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2012.03.014>
- Unhelkar, B. (2010). *Handbook of research on Green ICT: Technology, business and social perspectives: Technology, business and social perspectives (edition 1)*. IGI Global.
- Wati, Y., & Koo, C. (2011). *An introduction to the Green IT balanced scorecard as a strategic IT management system*. Green Finance and Sustainability: Environmentally-Aware Business Models and Technologies Proceedings, 126–152. <https://doi.org/10.4018/978-1-60960-531-5.ch007>
- World Economic Forum Report (2019). The global risks report 2019 Retrieved 26 January 2019 from <https://www.weforum.org/reports/the-global-risks-report-2019>
- Zhang, L., Wang, J., You, J., 2015. Consumer environmental awareness and channel coordination with two substitutable products. *European Journal of Operational Research*, 241 (1), 63-73. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2014.07.043>
- Zimmer, L. (2006). Qualitative meta-synthesis: a question of dialoguing with texts. *Journal of Advanced Nursing*, 53 (3), 311–318. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2006.03721.x>

References [In Persian]

- Alipour, S., Feili, A., & Sabet, A. (2019). The mediating role of the Green Information Technology (GIT) Acceptance in the relationship between Green University and Sustainable Development of the Environment. *Environmental Education and Sustainable Development*, 7 (4), 25-44. https://ee.journals.pnu.ac.ir/article_6057.html [In Persian]
- Haghighinasab, M., & Taghavi, Z. (2021). Adoption of Green Information Technology Using Technology- Organization- Environment Framework in the banking industry. *BI Management Studies*, 9 (34), 63-94.. <https://doi.org/10.22054/IMS.2020.46042.1596> [In Persian]
- Khadivar, A., & Abdian, S. (2018). Modeling the maturity of green information technology with the system dynamics approach. *Organizational resources management researchs*, 8 (2),73-91. <http://ormr.modares.ac.ir/article-28-15887-en.html> [In Persian]
- Manian, A. & Ronaghi, M. (2015). A Comprehensive Framework for E-marketing Implementation by Meta-Synthesis Method. *Journal of*

- Business Management*, 7 (4), 901-920. doi: <https://doi.org/10.22059/jibm.2015.57097>
- Mobini Kesheh, M., Khadivar, A., & Rouhani, S. (2018). Assessing green IT maturity level using fuzzy inference system. *Management research in Iran*, 21 (4), 51-69. magiran.com/p1803717 [In Persian]
- Ronaghi, M. & Dehghani, M. (2021). A Framework for E-tourism Acceptance by Meta-Synthesis Method. *Journal of Tourism and Development*, 9 (4), 49-62. doi: <https://doi.org/10.22034/jtd.2019.170914.1651> [In Persian]
- Ronaghi, M., Zeinodinzadeh, S., & Alambeladi, S. (2019). Identification and Ranking the Factors Affecting the Knowledge Management Implementation Using Meta-synthesis Method. *Library and Information Sciences*, 22 (3), 112-135. doi: <https://doi.org/10.30481/ijlis.2019.183033.1553> [In Persian]
- Shahbandarzadeh, H. & Kabgani, M. (2016). Quantitative Analysis of Opportunities and Challenges in the Use of Green IT. *BI Management Studies*, 4 (14), 97-116. <https://dx.doi.org/10.22054/ims.2016.4113> [In Persian]
- Taghavi Fard, M., & Samadi, F. (2014). Effective factors on the implementation of Green IT initiatives in organizations with emphasis on virtualization. *Iranian journal of management sciences*, 9 (35), 88-112. http://journal.iams.ir/article_192.html?lang=en [In Persian]
- Taghva, M., Zohrabi, M., & Dehdashti Shahrokh, Z. (2019). A Structural Model for Green Information Technology and Organizational Sustainability. *BI Management Studies*, 7 (27), 5-28. <https://dx.doi.org/10.22054/ims.2019.9982> [In Persian]
- Taghva, M., Zohrabi, M., & Dehdashti Shahrokh, Z. (2017). The effect of Green Information Technology on the corporate sustainable economics: (Review of Iranian Small and Medium-Sized Enterprises (SMEs)). *Iranian Journal of Information Management*, 3 (1), 143-161. http://www.aimj.ir/article_64892.html [In Persian]

استناد به این مقاله: رونقی، محمدحسین. (۱۴۰۰). ارائه چارچوب فناوری اطلاعات سبز با استفاده از رویکرد فراترکیب، مطالعات مدیریت کسب و کار هوشمند، ۱۰(۳۸)، ۲۳۷-۲۶۶.

DOI: 10.22054/ims.2021.59760.1931



Journal of Business Intelligence Management Studies is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License..