

فهم پدیده فناوری اطلاعات سبز در شرکت‌های صنعتی

زهره محمدیاری

استادیار، گروه مدیریت، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران

مدیریت

اطلاعات

دوره ۹، شماره ۲

پاییز و زمستان ۱۴۰۲

محمد تابان*^۱

دانشیار، گروه مدیریت، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران

چکیده: فناوری اطلاعات سبز، فناوری مطلوب و مکمل صنعت فناوری اطلاعات است که به مطالعات و فعالیت‌هایی در زمینه حفاظت از محیط زیست، در برابر زیان‌های فناوری اطلاعات اشاره دارد. فناوری اطلاعات سبز، هم از جنبه اقتصادی و هم زیست‌محیطی اهمیت بسیار دارد و به‌نوعی مسئولیت اجتماعی سازمان‌ها نیز به حساب می‌آید. هدف اصلی پژوهش حاضر، فهم پدیده فناوری اطلاعات سبز در شرکت‌های صنعتی است. این پژوهش بر اساس هدف، کاربردی است و بر اساس نوع روش، پژوهش کیفی با رویکرد اکتشافی است. در پژوهش حاضر، به‌منظور بهره‌گیری از تجارب و اطلاعات اعضای هیئت علمی دانشگاه‌ها و مدیران با سابقه شرکت‌های صنعتی در استان ایلام در بخش فناوری اطلاعات، برای رسیدن به عوامل تأثیرگذار از روش کیفی استفاده شده است. جامعه آماری پژوهش حاضر، خبرگانی هستند که از اعضای هیئت‌علمی و متخصص در زمینه فناوری اطلاعات سبز، استادان آشنا با موضوع پژوهش و مدیران با سابقه شرکت‌های صنعتی در بخش فناوری اطلاعات، انتخاب شده‌اند. از آنجایی که شناسایی خبرگان و صاحب‌نظران مسلط به حوزه موضوع پژوهش به‌راحتی امکان‌پذیر نیست، از روش نمونه‌گیری هدفمند و گلوله برفی استفاده و در مجموع ۱۲ نفر به‌عنوان نمونه پژوهش انتخاب شد. در پژوهش حاضر برای شناسایی عوامل مؤثر بر فناوری اطلاعات سبز، از مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها نیز از روش تئوری داده‌بنیاد استفاده شده است. بر اساس نتایج پژوهش، ۷۲ کد مشترک از مصاحبه‌ها استخراج شد که در قالب ۱۵ مفهوم و ۶ مقوله دسته‌بندی شدند که عبارت‌اند از: ۱. الزامات به‌کارگیری فناوری اطلاعات سبز، شامل محرک‌های اقتصادی، مسئولیت اجتماعی و سیاست‌های دولت؛ ۲. مقوله محوری، شامل مدیریت انرژی و فرایند بهینه‌سازی؛ ۳. بسترها، شامل عوامل محیطی و سازمانی، عوامل تکنولوژیکی؛ ۴. شرایط مداخله‌گر، شامل حاکمیت فناوری اطلاعات سبز و پایداری سازمان؛ ۵. راهبردها، شامل یکپارچه‌سازی مرکز داده‌ها، توسعه برنامه فناوری اطلاعات سبز پایدار، ساختار هوشمند؛ ۶. پیامدها، شامل پیامدهای محیط زیست و جامعه، پیامدهای مربوط به کارکنان، پیامدهای وجه عمومی سازمان و پیامدهای مربوط به مشتریان.

کلیدواژه‌ها: اطلاعات سبز، فناوری اطلاعات سبز، ذخیره‌سازی داده‌ها، شرکت‌های صنعتی.

مقدمه

صنعت فناوری اطلاعات، از صنایع بهروز و حساس است که برای شرکت‌ها و سازمان‌های مختلف، مزایای فراوانی را فراهم کرده است؛ اما در عین حال، این صنعت یکی از مصرف‌کنندگان بزرگ انرژی در دنیاست. محصولات فناوری اطلاعات، اثرهای چشمگیری روی محیط زیست می‌گذارند (لوپز تورس، شیوما، مونیز آرتیاگا و آلوارز تورس^۱، ۲۰۲۴). بدیهی است که دنیای امروز بدون وجود فناوری اطلاعات، تصورناپذیر است. فناوری اطلاعات به‌شکلی بنیادی کسب‌وکار و زندگی را تغییر داده و بهره‌وری، اقتصاد و رفاه اجتماعی را بهبود بخشیده است (اختر، هو و وانگ^۲، ۲۰۲۳). فناوری اطلاعات می‌تواند به‌عنوان ناجی کند و سازمان‌ها را در محیط‌های رقابتی زنده نگه دارد (عالم، ژنگ، شهزاد، خان و علی^۳، ۲۰۲۳). فناوری اطلاعات سبز، فناوری جدید و مکمل صنعت فناوری اطلاعات است که به مطالعات و فعالیت‌هایی در زمینه حفاظت از محیط زیست در برابر زیان‌های فناوری اطلاعات اشاره دارد (شارما، لوپز دسوزا جابور، جین و شیشودیا^۴، ۲۰۲۲).

فناوری اطلاعات سبز، استفاده از فناوری اطلاعات برای پشتیبانی و کمک به پیشبرد برنامه‌ها و طرح‌های زیست‌محیطی و ایجاد آگاهی در این زمینه است. فناوری اطلاعات سبز مجموعه‌ای از سخت‌افزارها، نرم‌افزارها، ابزارها، راهبردها و روش‌ها برای بهبود و تقویت محیط زیست پایدار است (حاجی حسینی، ۱۴۰۱). فناوری اطلاعات سبز، هم از جنبه اقتصادی و هم زیست‌محیطی اهمیت بسیاری دارد و به‌نوعی مسئولیت اجتماعی سازمان‌ها نیز به حساب می‌آید (آنتونی، عبدالمجید و روملی^۵، ۲۰۱۹). از جمله اهدافی که فناوری اطلاعات سبز دنبال می‌کند، عبارت‌اند از: استفاده کمتر از موارد خطرناک، به حداکثر رساندن بهره‌وری انرژی، ترویج قابلیت بازیافت یا قابلیت تجزیه بیولوژیک محصولات از بین رفته و زباله‌های کارخانه، ایجاد محصولات سازگار با محیط زیست و پایدار، تشویق مردم برای کار از راه دور و استفاده از خدمات مبتنی بر ابر و برنامه‌های کاربردی (الکثیری، جابین، محمود و سانتورو^۶، ۲۰۲۳). فناوری اطلاعات سبز را که به‌عنوان اقدام‌ها و ابزارهای سبز نیز شناخته می‌شود، می‌توان پژوهش و عمل طراحی، ساخت، استفاده از سیستم‌های کامپیوتری، سرور و زیرسیستم‌های مرتبط با آن، از جمله مانیتور، پرینتر، دستگاه‌های ذخیره‌سازی و شبکه و سیستم‌های ارتباطی، به‌گونه‌ای کارآمد و مؤثر با حداقل یا بدون اثر بر محیط زیست تعریف کرد (ریاض، سییل، فراری، اشفق و رحمان^۷، ۲۰۲۴).

در حال حاضر پژوهشگران، دست‌اندرکاران و دولت‌مردان، برای مواجهه با هزینه‌های روزافزون انرژی، به‌دنبال طرح‌های مؤثری برای تنظیم مصرف ناکارآمد انرژی توسط شرکت‌های کسب‌وکار در جهان هستند. با افزایش روزافزون میزان مصرف انرژی و از دست رفتن منابع تجدیدناپذیر، افزایش آلودگی‌های

1. Lopez-Torres, Schiuma, Muñoz-Arteaga & Alvarez-Torres
2. Akhtar, Huo & Wang
3. Alam, Zhang, Shehzad, Khan & Ali
4. Sharma, Lopes de Sousa Jabbour, Jain & Shishodia
5. Anthony, Abdul Majid & Romli
6. Alkathheeri, Jabeen, Mehmood & Santoro
7. Riaz, Cepel, Ferraris, Ashfaq & Rehman

زیست‌محیطی، اثرهای گازهای گلخانه‌ای ناشی از ضایعات الکترونیکی و محصولات سمی موجود در جهان، فعالان این صنعت بر آن شدند تا به‌منظور رعایت تعهدهای اجتماعی، استفاده بهینه از منابع طبیعی و کاهش آلودگی‌ها، مدل و چارچوبی را تحت عنوان طرح فناوری اطلاعات سبز تهیه و ارائه کنند (تسنگ و اکتاویاپوتری^۱، ۲۰۲۴).

فناوری اطلاعات سبز یکی از مباحث داغ روز دنیاست که امروزه در بسیاری از تحقیقات خارجی بررسی می‌شود و در بسیاری از کشورها از جمله کشور ایران، این مبحث در قوانین جای گرفته است. اصل پنجاهم قانون اساسی کشور، حفاظت محیط زیست را که نسل امروز و نسل‌های بعد باید در آن حیات اجتماعی رو به رشدی داشته باشند، وظیفه عمومی تلقی می‌کند. همچنین موضوع ماده ۱۹۰ قانون برنامه پنجم توسعه کشور استقرار مدیریت و فناوری سبز است. از طرفی افزایش حجم اطلاعات و داده‌ها در صنایع مختلف، باعث گسترش مراکز داده شده است که از نظر هزینه و کارایی، مشکلات عدیده‌ای را برای سازمان‌ها به همراه داشته است. بحث مدیریت بهینه چاپ و سازمان بدون کاغذ نیز، از چالش‌های دیگر سازمان‌ها و جامعه جهانی است که استفاده از رویکردها و راهبردهای فناوری اطلاعات سبز در دهه پیش رو، به‌قطع یکی از حوزه‌های مطالعاتی و کاربردی بسیار مهم برای سازمان‌ها در کسب‌وکارهای مختلف خواهد بود.

شرکت‌های صنعتی با توجه به نوع فعالیت‌هایی که دارند، از جمله صنایع مخرب محیط زیست به‌شمار می‌روند و جزء صنایع آلوده‌کننده دسته‌بندی شده‌اند. از سوی دیگر، در سال‌های اخیر، دیدگاه شهروندان به این شرکت‌ها، دیدگاه منفی و مخرب محیط زیست بوده است؛ از این رو با توجه به مطالب بیان شده، فهم پدیده اطلاعات سبز در این شرکت‌ها، مشکلی اساسی است که در این پژوهش به‌دنبال کشف ماهیت و ابعاد فناوری اطلاعات سبز در شرکت‌های صنعتی هستیم؛ از این رو سؤال اصلی پژوهش حاضر این است که ماهیت فناوری اطلاعات سبز در شرکت‌های صنعتی چگونه است؟ ضرورت پژوهش حاضر را می‌توان از جنبه علمی و خلأ نظری نیز بیان کرد. بسیاری از ادبیات نظری موجود در حوزه فناوری اطلاعات سبز، برگرفته از مطالعات موردی است. از سوی دیگر خلأ بزرگی که امروزه در حوزه ادبیات نظری کاربرد فناوری اطلاعات سبز وجود دارد، عدم وجود پژوهشی است که یافته‌های آن بتواند به گسترش استراتژی‌های فناوری اطلاعات سبز در سازمان و پذیرش آن در بین صنایع (به‌خصوص شرکت‌های صنعتی) کمک کند.

مبانی نظری

اهمیت فناوری اطلاعات سبز

امروزه بسیاری از سازمان‌های دولتی و خصوصی، در سراسر دنیا، ضرورت استفاده از فناوری اطلاعات سبز را درک کرده‌اند و از استراتژی‌های آن بهره می‌برند. علاوه‌براین اغلب مطالعات نشان می‌دهند که کاهش هزینه‌ها و مسئولیت‌های اجتماعی، دو عامل اصلی برای سازمان‌ها به‌منظور حرکت به‌سمت فناوری اطلاعات سبز است (یائو، سونگ، یو و گائو^۲، ۲۰۲۱). اغلب مدیران فناوری اطلاعات، برای اجرای موفق

1. Tseng & Octavyaputri

2. Yao, Song, Yu & Guo

طرح‌های فناوری اطلاعات سبز، در زمانی که سازمان با کاهش بودجه فناوری روبه‌روست، تلاش بسیاری را در جهت افزایش انطباق فعالیت‌های زیست‌محیطی سازمان، از نظر حصول اطمینان و از منظر تحقق مسئولیت اجتماعی و همچنین سازگار با محیط زیست، انجام می‌دهند (عمر، خان، ضیاء‌الحق، یوسلیزا و فاروق^۱، ۲۰۲۲). هم‌زمان با افزایش قیمت انرژی و افزایش آگاهی مصرف‌کننده از آسیب‌هایی که می‌تواند به محیط زیست وارد شود، سازمان‌ها نیاز جدی به حرکت به سمت استفاده از فناوری اطلاعات سبز و پاسخ‌گویی بهتر و مسئولانه‌تری را درک کرده‌اند. از این رو می‌توان بیان کرد که کسب‌وکارهای مختلف، به استفاده از رویکردهای پیشگیرانه برای حفاظت از محیط زیست نیاز دارند (رونقی، ۱۴۰۰). همچنین استفاده از فناوری اطلاعات سبز، سبب ترویج مسئولیت‌پذیری اجتماعی بیشتر، در قبال محیط زیست از سوی سازمان می‌شود (ژانگ، دوست، احمد و عالم^۲، ۲۰۲۳). فناوری اطلاعات سبز از طریق جایگزین کردن فرایندها و خدمات جدید با کارهای پُرهزینه و سرمایه‌بر، بهره‌وری سازمان‌ها را ارتقا می‌بخشد (مبارک، راجا محمد راسی، مبارک و اشرف^۳، ۲۰۲۱). مصرف‌کنندگان به سمت سبزتر کردن همه‌جانبه زندگی خویش پیش می‌روند و به‌طور فزاینده‌ای از محصولات و روش‌های سازگار با محیط زیست حمایت می‌کنند؛ به همین دلیل درک چگونگی ایجاد طرح‌های فناوری اطلاعات سبز، امری ضروری محسوب می‌شود تا بتوان برای بهبود بقای کسب‌وکار و شناخت صرفه‌جویی‌ها در هزینه، بیش از روش‌های فعلی راه‌حل‌های عملی یافت (کریمی، بخشم و حسین‌پور، ۱۴۰۰). سازمان‌ها و شرکت‌ها با پیاده‌سازی و اجرای فناوری اطلاعات سبز، به‌دنبال سه هدف عمده و اصلی هستند. این اهداف عبارت‌اند از (سهرابی، عبدی و امامیان، ۱۴۰۰):

۱. کاهش استفاده از مواد خطرناک؛
۲. به حداکثر رساندن بهره‌وری انرژی در طول عمر محصول؛
۳. ترویج قابلیت بازیافت یا قابلیت تجزیه بیولوژیک محصولات از بین رفته و زباله‌های کارخانه.

محرك‌های فناوری اطلاعات سبز

امروزه محرك مهم پیاده‌سازی فناوری اطلاعات سبز، کاهش هزینه‌های عملیاتی است (بوبا، ابراهیم و شهزاد^۴، ۲۰۲۲). طبق نظر الخطیب^۵ (۲۰۲۲)، سه محرك مهم فناوری اطلاعات سبز، اقتصادی و نظارتی و اخلاقی بودن آن است. محرك اقتصادی، به نیازمندی بهره‌وری بیشتر و صرفه‌جویی ملموس در هزینه‌های عملیات فناوری اطلاعات اشاره دارد. محرك نظارتی، به مشروعیت داشتن از دید جامعه اشاره دارد. منظور از محرك اخلاقی نیز، مسئولیت اجتماعی کسب‌وکار و شهروند شرکتی خوب است. توجه جهانی به تغییرات آب‌وهوایی و افزایش مصرف انرژی، باعث شده است تا سازمان‌ها و شرکت‌ها در استراتژی کسب‌وکار خود رویکرد سبز را مدنظر قرار دهند؛ بنابراین محرك شوم فناوری اطلاعات سبز

1. Umar, Khan, Zia-ul-haq, Yusliza & Farooq
 2. Zhang, Dost, Ahmad & Alam
 3. Mubarak, Raja Mohd Rasi, Mubarak & Ashraf
 4. Buba, Ibrahim & Shehzad
 5. Al-Khatib

می‌تواند اخلاق باشد (حقیقی نسب و تقوی، ۱۳۹۹). السویدی، الحکیمی، الصراف و الکلیبی^۱ (۲۰۲۴) سه محرک فناوری اطلاعات سبز را افزایش و ترکیب هزینه‌های انرژی و کربن، تأثیر تغییرات آب‌وهوایی بر ارزش نام تجاری و تأثیر رفتار خریدار و مقررات اقدامات مالی بیان کرده است.

پیشینه تجربی پژوهش

در خصوص فناوری اطلاعات سبز، در داخل و خارج از کشور مطالعاتی صورت گرفته است که در ادامه خلاصه‌ای از آن‌ها بیان شده است. حاجی حسینی (۱۴۰۱) در مطالعه خود بیان کرده است که بین فناوری اطلاعات سبز و بهره‌وری در شهرداری‌ها، رابطه مثبت و معناداری وجود دارد.

سهرابی و همکاران (۱۴۰۰) در مطالعه‌ای بیان کرده‌اند که فناوری اطلاعات سبز، بر فرهنگ بهره‌وری تأثیر معناداری دارد. تقوا، ظهراپی و دهدشتی شاهرخ (۱۳۹۸) در مطالعه‌ای با عنوان «مدل ساختاری فناوری اطلاعات سبز و پایداری سازمانی»، در نهایت به این نتیجه دست یافتند که فناوری اطلاعات سبز با ابعاد آمادگی سبز، فناوری اطلاعات و ارتباطات به‌عنوان توانمندساز (کم کربن)، اقدام‌ها و فعالیت‌های سبز، مدیریت چرخه فناوری اطلاعات سبز، سازمان و مراکز داده سبز، نظارت فناوری اطلاعات سبز، می‌تواند به‌منظور پایداری سازمان‌ها مورد استفاده قرار گیرد. خدیور و عبدیان (۱۳۹۷) در پژوهشی با عنوان «مدل‌سازی بلوغ فناوری اطلاعات سبز با رویکرد پویایی‌شناسی سیستم»، مؤلفه‌های مختلف مؤثر بر بلوغ فناوری اطلاعات سبز را شناسایی کردند و فرضیه دینامیکی اولیه را شکل دادند؛ سپس نمودارهای علت‌ومعلولی و نرخ و حالت برای تبیین روابط آن‌ها را ترسیم کردند. در پایان، پس از آزمون و شبیه‌سازی مدل دینامیکی، سناریوهای مختلفی برای بهبود وضعیت در صنعت بانکداری و رسیدن به بالاترین سطح بلوغ فناوری اطلاعات سبز پیشنهاد شده است. ظهراپی (۱۳۹۶) در مطالعه‌ای با عنوان «بررسی تأثیر فناوری اطلاعات سبز بر مؤلفه‌های اقتصادی پایداری در شرکت‌های کوچک و متوسط ایران»، به این نتیجه دست یافته است که شرکت‌های کوچک و متوسط ایران می‌توانند از طریق شاخص‌های فناوری اطلاعات سبز (چرخه عمر، زیرساخت، توانمندساز، سازمان و روش‌ها) سازمان خود را در جهت پایداری اقتصادی هدایت کنند.

مت‌ناوی، فوزی، تینگ، وایدو و آماکا^۲ (۲۰۲۴) در مطالعه‌ای بیان کرده‌اند که هوشمندسازی و تقویت زیرساخت‌های الکترونیکی، بر اجرای موفق فناوری اطلاعات سبز در شرکت‌ها تأثیرگذار است. محمود، ضیا، الکثیری، جبین و ژانگ^۳ (۲۰۲۳) در مطالعه خود بیان کرده‌اند که فناوری اطلاعات سبز، بر سازمان و کارکنان و مشتریان تأثیر چندجانبه دارد. گوش و هاکیو^۴ (۲۰۲۳) در مطالعه خود بیان کرده‌اند که سرمایه فکری سبز بر رفتار سبز کارکنان تأثیرگذار است و در این بین، فناوری اطلاعات سبز نیز نقش

1. Al-Swidi, Al-Hakimi, Al-Sarraf & Al-Kkoliby

2. Mat Nawi, Fauzi, Ting, Wider & Amaka

3. Mehmood, Zia, Alkatheeri, Jabeen & Zhang

4. Ghosh & Haque

تعدیلگری ایفا می‌کند. مواکت و ابوالمجد^۱ (۲۰۲۲) در مطالعه خود به بیان محرک‌ها و پذیرش فناوری اطلاعات سبز در سازمان‌های خدماتی پرداختند و به این نتیجه دست یافته‌اند که عوامل اقتصادی و اجتماعی، محرک‌های بسیار مهم پذیرش فناوری اطلاعات سبز هستند. کمبل، مور، راتکلیف و شارما^۲ (۲۰۱۵) در مطالعه‌ای در حوزه فناوری اطلاعات سبز در سازمان‌ها و نقش فرهنگ سازمانی، بیان کرده‌اند که فرهنگ سازمانی و شاخص‌های فرهنگی در سازمان‌ها تأثیر معناداری بر کاربرد فناوری اطلاعات سبز در سازمان‌ها دارد. پالیوال و کومار^۳ (۲۰۱۸) در مطالعه‌ای در خصوص فناوری اطلاعات سبز و کاهش هزینه‌های زیست‌محیطی، در نهایت به این نتیجه دست یافتند که یکی از کاربردهای اساسی فناوری اطلاعات در شرکت‌های صنعتی، کاهش هزینه‌های زیست‌محیطی و در نهایت، ایجاد تصویری مثبت از سازمان است.

اغلب تحقیقات پیشین در حوزه اطلاعات سبز، به‌صورت کمی انجام شده‌اند و به بررسی تأثیر برخی متغیرهای سازمانی بر مدیریت اطلاعات سبز یا تأثیر اطلاعات سبز بر برخی از متغیرهای سازمانی پرداخته‌اند. بیشتر این مطالعات، به بُعد کیفی پدیده اطلاعات سبز توجه نکرده‌اند و به همین دلیل، ممکن است درک ناقصی از این پدیده ارائه دهند. برخی از مطالعات انجام شده نیز، به دلیل استفاده از نمونه‌های کوچک یا خاص، برای مقایسه محدودیت دارند. تحقیقات کیفی می‌توانند تجربه‌های واقعی کارکنان و مدیران در شرکت‌های صنعتی را در پیاده‌سازی اطلاعات سبز مورد بررسی قرار دهند. مطالعات کیفی می‌توانند با استفاده از مصاحبه‌ها، نظرسنجی‌ها و روش‌های دیگر، فهم عمیق‌تری از پدیده اطلاعات سبز ارائه دهند. همچنین با انجام پژوهش کیفی در این خصوص، می‌توان تجربیات واقعی کارکنان و مدیران در شرکت‌های صنعتی را در پیاده‌سازی اطلاعات سبز مورد بررسی قرار داد؛ از این رو پژوهش حاضر به‌صورت کیفی و با رویکرد اکتشافی انجام شده است.

روش‌شناسی پژوهش

در پژوهش حاضر، به‌منظور بهره‌گیری از تجارب و اطلاعات اعضای هیئت‌علمی دانشگاه‌ها و مدیران باسابقه شرکت‌های صنعتی استان ایلام در بخش فناوری اطلاعات، برای شناسایی عوامل تأثیرگذار، از روش کیفی با رویکرد اکتشافی استفاده شده است. با توجه به ماهیت پژوهش حاضر، می‌توان گفت از نظر هدف، کاربردی محسوب می‌شود. جامعه آماری پژوهش حاضر، خبرگان اعضای هیئت‌علمی و متخصص در زمینه فناوری اطلاعات سبز، استادان آشنا با موضوع پژوهش و مدیران باسابقه شرکت‌های صنعتی در بخش فناوری اطلاعات است. از آنجا که خبرگان و صاحب‌نظران مسلط به حوزه موضوع پژوهش را نمی‌توان به‌سادگی شناسایی کرد، از روش نمونه‌گیری هدفمند و گلوله برفی استفاده شد. ابتدا روی افرادی تمرکز شد که از موضوع پژوهش آگاهی بیشتری داشتند. علاوه بر این روش، در ادامه از افراد

1. Mouakket & Aboelmaged

2. Campbell, Moore, Ratcliffe & Sharma

3. Paliwal & Kumar

منتخب برای مصاحبه درخواست شد تا خبرگان دیگری را که در این زمینه صاحب‌نظرند، معرفی کنند که به نمونه‌گیری گلوله برفی در پژوهش‌های کیفی اشاره دارد. تعداد نمونه در مرحله کیفی با توجه به سطح اشباع نظری بوده است. یعنی محقق تا جایی به مصاحبه‌ها ادامه داد که مصاحبه‌های بیشتر، به داده‌های جدیدتری منجر شود و شناخت بیشتری از عوامل مؤثر بر فناوری اطلاعات سبز حاصل شود؛ از این رو اگر مصاحبه‌های بیشتر به داده‌های بیشتری منجر نشود و داده‌های قبلی تکرار شود، محقق مصاحبه‌ها را متوقف می‌کند. بر اساس این فرایند، پس از ۱۲ مصاحبه داده‌های تکراری مشاهده شد که گویای اشباع مصاحبه‌ها بود؛ بنابراین با ۱۲ نفر مصاحبه شد. ابزار گردآوری داده‌ها در این پژوهش، مصاحبه بود و برای شناسایی عوامل مؤثر بر فناوری اطلاعات سبز، از مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته استفاده شد.

برای بررسی روایی ابزار، از سه سوبه‌سازی در منابع استفاده شد. برای این کار، از سه منبع اصلی، یعنی مدیران و معاونان بخش فناوری اطلاعات شرکت‌های صنعتی در استان ایلام، اعضای هیئت علمی دانشگاه‌ها و محققان آشنا به موضوع فناوری اطلاعات سبز استفاده شد تا اطلاعات همه‌جانبه‌تری از منابع مختلف درگیر با موضوع به‌دست آید. این کار باعث شد تا داده‌ها از دیدگاه‌های مختلفی گردآوری شود و وسعت و عمق داده‌ها بهبود یابد. علاوه بر این سه گروه منبع گردآوری داده، ادبیات نظری و پژوهشی فناوری اطلاعات سبز نیز منبع دیگری بود که اطلاعات جامع‌تری را درباره پدیده مورد مطالعه در اختیار محقق قرار داد. این امر نشان داد که مثلث‌سازی به‌شکل مناسبی صورت گرفته و پدیده، از زاویه منابع مختلف و متنوعی بررسی شده است. همچنین از روش بازبینی توسط همکار و مصاحبه‌شوندگان برای بررسی روایی ابزار استفاده شد. برای بررسی پایایی ابزار نیز از تعریف اصطلاحات، وضعیت ظاهری و درونی سؤال‌ها و توجیه پرسش‌شوندگان استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها نیز از روش استفاده شد. با توجه به استفاده از روش تئوری داده‌بنیاد بر اساس مدل استراوس و کوربین، سؤال‌های پژوهش حاضر به‌صورت زیر مطرح می‌شود:

- عوامل علی اثرگذار بر فناوری اطلاعات سبز در شرکت‌های صنعتی کدام‌اند؟
- عوامل محوری فناوری اطلاعات سبز در شرکت‌های صنعتی کدام‌اند؟
- عوامل مداخله‌گر اثرگذار بر فناوری اطلاعات سبز در شرکت‌های صنعتی کدام‌اند؟
- بسترها (عوامل زمینه‌ای) فناوری اطلاعات سبز در شرکت‌های صنعتی کدام‌اند؟
- راهبردهای فناوری اطلاعات سبز در شرکت‌های صنعتی کدام‌اند؟
- پیامدهای فناوری اطلاعات سبز در شرکت‌های صنعتی کدام‌اند؟

یافته‌های پژوهش

در پژوهش حاضر ۱۲ نفر از خبرگان حضور داشتند که اطلاعات مربوط به ویژگی‌های جمعیت‌شناختی آن‌ها در جدول ۱ درج شده است.

جدول ۱. ویژگی‌های خبرگان پژوهش

ردیف	رشته تخصصی	مدرک تحصیلی	پست سازمانی	سابقه مدیریتی
۱	فناوری اطلاعات	دکتری	هیئت‌علمی دانشگاه	۶سال
۲	فناوری اطلاعات	دکتری	هیئت‌علمی دانشگاه	۵سال
۳	سیستم‌های اطلاعاتی	دانشجوی دکتری	مدرس دانشگاه	۴سال
۴	مهندسی کامپیوتر	کارشناسی ارشد	فناوری اطلاعات پالایشگاه گاز	۸سال
۵	فناوری اطلاعات	دکتری	هیئت‌علمی دانشگاه	۱۴سال
۶	کامپیوتر	کارشناسی ارشد	مدرس دانشگاه	۲سال
۷	کامپیوتر	کارشناسی	فناوری اطلاعات پالایشگاه گاز	۹سال
۸	فناوری اطلاعات	کارشناسی ارشد	فناوری اطلاعات پالایشگاه گاز	۵سال
۹	سیستم‌های اطلاعاتی	کارشناسی ارشد	فناوری اطلاعات پالایشگاه گاز	۱۵سال
۱۰	مهندسی صنایع	کارشناسی	فناوری اطلاعات پالایشگاه گاز	۶سال
۱۱	فناوری اطلاعات	دانشجوی دکتری	مدرس دانشگاه	۲سال
۱۲	مهندسی کامپیوتر	کارشناسی ارشد	فناوری اطلاعات پالایشگاه گاز	۵سال

پس از انجام مصاحبه‌ها و پیاده‌سازی آن‌ها، طی فرایندی متن مصاحبه‌ها برای یافتن عوامل اصلی به‌طور منظم بررسی شد. در گام نخست، گزاره‌ها از متن مصاحبه‌ها (ابعاد و ویژگی‌ها) استخراج شدند (کدهای مشترک). در مرحله بعد، داده‌ها در سطح جمله و عبارت تجزیه و تحلیل و مفاهیم کشف شدند؛ یعنی پس از استخراج گزاره‌ها با دسته‌بندی‌هایی که صورت گرفت، عوامل تدوین شدند و در مرحله سوم نیز، مقوله‌های نهایی که حاصل دسته‌بندی مفاهیم مشترک بودند، استخراج شدند. در جدول ۲ نمونه‌ای از پیاده‌سازی مصاحبه‌ها و استخراج کدهای اولیه گزارش شده است.

جدول ۲. پیاده‌سازی مصاحبه‌های انجام شده

کدهای شناسایی شده	پاسخ مصاحبه شونده
۱. مزیت رقابتی پایدار	در ارتباط با شرایط علی پیاده‌سازی فناوری اطلاعات سبزی باید
۲. بلوغ صنایع دارای فناوری اطلاعات سبز	گفت که هر شرکتی تمایل دارد که یک مزیت رقابتی پایدار
۳. مشوق‌ها و مقررات دولتی	جهت رقابت با رقبای خود داشته باشد که اجرای موفق فناوری
۴. الزام‌آور بودن رعایت سیاست‌های سازمان سبز	اطلاعات سبز می‌تواند این مزیت را نصیب شرکت کند. از طرفی
۵. جریمه سازمان‌های مخرب محیط زیست	نیز بلوغ صنایع دارای فناوری اطلاعات سبز، شرکت‌ها را به
۶. مسئولیت اجتماعی سازمان‌ها	اجرای این طرح وادار می‌کند. مشوق‌ها و مقررات دولتی که به
۷. کاهش ضایعات	شرکت‌ها و سازمان‌های حامی محیط زیست تعلق می‌گیرند نیز
۸. کاهش آلودگی‌های محیطی	سبب می‌شود شرکت‌ها و سازمان‌های به‌سمت اجرای طرح
۹. استفاده از برنامه‌ریزی استراتژیک	فناوری اطلاعات سبز بروند. الزام‌آور بودن رعایت سیاست‌های

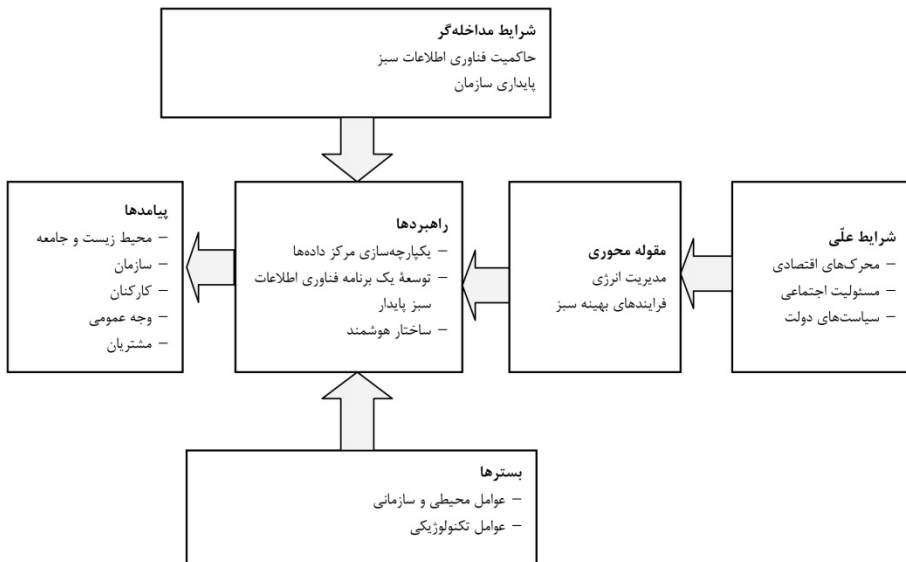
کدهای شناسایی شده	پاسخ مصاحبه شونده
<p>۱۰. توسعه برنامه فناوری اطلاعات سبز</p> <p>۱۱. بهبود وجه عموم شرکت</p> <p>۱۲. بهبود تصویر سازمانی</p> <p>۱۳. ارتقای نام تجاری</p> <p>۱۴. قردادانی از انجام مسئولیت‌های اجتماعی</p>	<p>سازمان سبز، از جمله عواملی است که موجب اجرای طرح‌های سبز در سازمان‌ها می‌شود. سازمان‌های مخرب محیط زیست، معمولاً یا جریمه‌های سنگینی مواجه خواهند شد و این نیز سازمان‌ها را به اجرای طرح‌های سبز ملزم می‌کند. مسئولیت اجتماعی سازمان‌ها و کاهش ضایعات سازمانی و آلودگی‌های محیطی نیز از علل پیاده‌سازی طرح‌های سبز هستند.</p> <p>بهترین راهبرد پیاده‌سازی فناوری اطلاعات سبز، به نظرم استفاده از برنامه‌ریزی استراتژیک و توسعه یک برنامه فناوری اطلاعات سبز پایدار در شرکت می‌باشد.</p> <p>پیاده‌سازی فناوری اطلاعات سبز باعث بهبود وجه عمومی شرکت خواهد شد و تصویر سازمان و نام تجاری سازمان را ارتقا خواهد داد. از شرکت به‌خاطر اجرای مسئولیت اجتماعی قردادانی خواهد شد.</p>
<p>۱. معیاری برای درجه موفقیت سازمان</p> <p>۲. معیاری برای ارزیابی اهداف تعیین شده</p> <p>۳. جبران شکست پروژه‌های قبلی</p> <p>۴. ایجاد مزیت رقابتی</p> <p>۵. موفقیت در فروش</p> <p>۶. کاهش هزینه‌ها</p> <p>۷. کاهش ضایعات</p> <p>۸. فراهم کردن محیط پاک و امن</p> <p>۹. تثبیت و تقویت ذخیره‌سازی داده‌ها</p> <p>۱۰. تقویت زیرساخت‌های الکترونیکی و اطلاعاتی</p> <p>۱۱. رضایتمندی کارکنان</p> <p>۱۲. دل‌بستگی شغلی کارکنان</p> <p>۱۳. کاهش مواد مصرفی</p> <p>۱۴. کاهش هزینه‌های عملیاتی</p>	<p>فعالیت‌های سبز که فناوری اطلاعات سبز یکی از انواع آن می‌باشد می‌تواند به‌عنوان معیاری برای درجه موفقیت سازمان مطرح می‌شود و معیاری می‌باشد برای ارزیابی اهداف تعیین شده سازمان. با استفاده از طرح‌های سبز می‌توان شکست پروژه‌های قبلی را جبران کرد و موجب ایجاد یک مزیت رقابتی برای شرکت خواهد شد و شرکت می‌تواند علاوه بر موفقیت در فروش، در صحنه رقابت نیز باقی بماند. اگر شرکت‌ها بخواهد هزینه‌های خود را کاهش دهد، ضایعات را کمتر کند و محیطی امن و سالم مهیا کند اجرای طرح فناوری اطلاعات سبز ایده مناسبی می‌باشد.</p> <p>برای پیاده‌سازی موفقیت‌آمیز فناوری اطلاعات سبز، شرکت‌ها نیاز به اجرای راهبردهای اساسی و هدفمند می‌باشند. تثبیت و تقویت ذخیره‌سازی داده‌ها و تقویت زیرساخت‌های الکترونیکی و اطلاعاتی می‌توانند راهبردهای مناسبی در این راه باشند.</p> <p>در خصوص پیامدها و مزیت‌های اجرای موفقیت‌آمیز فناوری اطلاعات سبز در شرکت‌های صنعتی باید گفت که اولاً رضایتمندی کارکنان و دل‌بستگی شغلی کارکنان و ثانیاً، کاهش مصرف مواد و هزینه‌های عملیاتی، مهم‌ترین پیامدهای اجرای این طرح می‌باشند.</p>

پس از پیاده‌سازی کدهای به‌دست‌آمده از ۱۲ مصاحبه، ۷۲ کد اولیه استخراج شد. در جدول ۳ مراحل کدگذاری باز، محوری و انتخابی گزارش شده است.

جدول ۳. کدگذاری داده‌های مصاحبه

مقوله‌ها	مفاهیم	کدهای مشترک
شرایط علی (الزامات)	محرک‌های اقتصادی	نیاز به بهره‌وری بیشتر، کاهش هزینه‌های فناوری اطلاعات، بهبود کارایی، کاهش هزینه‌های عملیاتی، بازیافت محصولات و استفاده مجدد از آن‌ها، کسب مزیت رقابتی، متمایزسازی کسب‌وکار
	مسئولیت اجتماعی	حفظ محیط زیست، کاهش آلودگی‌ها، فراهم کردن محیط پاک و سالم، مسئولیت و تعهد اجتماعی، فعالیت‌های بشردوستانه
	سیاست‌های دولت	مشوق‌ها و مقررات دولتی، الزام آور بودن سیاست‌های دولت در بخش طرح‌های سبز، جریمه سازمان‌های مخرب محیط زیست
مقوله محوری	فرایندهای بهینه سبز	بهبود عملکرد محیطی و اجتماعی، حداقل کردن ضایعات و انرژی‌های غیرضروری در فعالیت‌های صنعتی، بهینه‌سازی مصرف انرژی
	مدیریت انرژی	استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر، استفاده از سیستم‌های انرژی سبز، صرفه‌جویی در منابع
شرایط زمینه‌ای (بسترها)	عوامل محیطی و سازمانی	پشتیبانی مدیران ارشد، فقدان موانع اجرایی، سرمایه‌گذاری داخلی و خارجی سازمان، تعهد مدیران ارشد
	عوامل تکنولوژیکی	ساختمان سبز، دورکاری، منابع سبز، مجازی‌سازی داده‌ها، اطلاعات سبز
شرایط مداخله‌گر	حاکمیت فناوری اطلاعات	سبز اندیشیدن در چشم انداز و مأموریت سازمان، خوش‌نامی سازمان، احساس فوریت در پیاده‌سازی طرح‌های سبز، سیاست‌های کلی سازمان، رسالت سازمان و اهداف استراتژیک
	پایداری سازمان	معیاری برای درجه موفقیت، ارزیابی اهداف تعیین شده، جبران شکست پروژه‌های قبلی، تمایل سازمان به سبز بودن، ماندگاری سازمان
راهبردها	یکپارچه‌سازی مراکز داده	ذخیره‌سازی یکپارچه داده‌ها، تمرکز استراتژیک روی مرکز داده‌ها، تقویت مرکز داده‌ها، ذخیره‌سازی داده‌ها با استفاده از فناوری‌های جدید و مدرن
	توسعه برنامه فناوری اطلاعات سبز پایدار	استفاده از برنامه مدون استراتژیک، توسعه برنامه‌ها و فعالیت‌های سبز، قرار دادن طرح فناوری اطلاعات سبز در سیاست‌های کلی سازمان، تقویت و به‌روزرسانی برنامه فناوری اطلاعات سبز
	ساختار هوشمند	هوشمندی اطلاعاتی، ذخیره‌سازی اطلاعات هوشمند، پویا کردن زیرساخت‌های فناوری اطلاعات با ابر کامپیوترها، انعطاف پذیری ذخیره‌سازی داده‌ها، تقویت زیرساخت‌های الکترونیکی و اطلاعاتی
	محیط زیست و جامعه	کاهش انتشار دی‌اکسید کربن، کاهش مصرف منابع، انطباق با الزامات قانونی و محیطی
پیامدها	سازمانی	کاهش هزینه‌های ناشی از مصرف انرژی، کاهش هزینه‌های عملیاتی مراکز داده، کاهش نیاز به سخت افزار
	کارکنان	ایجاد اعتماد در کارکنان، افزایش رضایتمندی کارکنان، افزایش وفاداری کارکنان، استخدام راحت‌تر
	وجه عمومی	بهبود تصویر سازمان، ارتقای ارزش نام تجاری، قدردانی از انجام مسئولیت‌های اجتماعی
	مشتریان	افزایش وفاداری مشتریان، معرفی سازمان به گروه‌های جدیدی از مشتریان، خرید مجدد، افزایش خرید

همان طور که در جدول فوق مشاهده می‌شود، عواملی که موجب فهم پدیده فناوری اطلاعات سبز در پلایسگاه گاز ایلام می‌شوند، شناسایی شده‌اند. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، ۵ مقوله و ۱۵ مفهوم و ۷۲ کد مشترک استخراج شد. با توجه به اینکه در پژوهش حاضر برای بخش کیفی از روش تئوری داده‌بنیاد استراوس و کوربین استفاده شد، پس از شناسایی مقوله‌های اصلی، می‌بایست این مقوله‌ها را در قالب پارادایم روش تئوری داده‌بنیاد نوشت. پارادایم روش تئوری داده‌بنیاد، در مدل استراوس و کوربین در قالب شکل ۱ به نمایش گذاشته شده است.



شکل ۱. مدل پیشنهادی پژوهش

بحث و نتیجه‌گیری

فناوری اطلاعات سبز در بهبود عملکرد محیطی و اجتماعی شرکت‌ها، نقش بسیار حیاتی دارد. به دلیل افزایش توجه به مسائل محیطی و اهمیت پایداری، استفاده از فناوری اطلاعات سبز به شرکت‌ها امکان می‌دهد تا از منابع محدود و محیطی، به بهینه‌ترین شکل استفاده کنند و همچنین، به کاهش اثرهای منفی بر محیط زیست بپردازند. فناوری اطلاعات سبز فرصت بزرگی برای شرکت‌هاست تا هم دستاوردهای موفق و رقابت‌پذیری خوبی داشته باشند و هم به حفظ محیط زیست و تداوم منابع کمک کنند. هدف این مطالعه، فهم پدیده فناوری اطلاعات سبز در شرکت‌های صنعتی بود. بدین منظور از روش پژوهش کیفی استفاده شد و داده‌ها از متخصصان دانشگاهی و مدیران شرکت‌های صنعتی استان ایلام و مطلعان مرتبط با موضوع پژوهش جمع‌آوری شد. در مرحله نخست با ۱۲ نفر از متخصصان، مدیران و

مطلعان، در خصوص موضوع پژوهش مصاحبه شد. طی مراحل داده‌های کیفی با استفاده از روش تئوری داده‌بنیاد، در مجموع ۶ مقوله اصلی، ۱۵ مقوله فرعی و ۷۲ کد مشترک به دست آمد. این ۶ مقوله اصلی برای فهم پدیده فناوری اطلاعات سبز، در شرکت‌های صنعتی شناسایی و در قالب پارادایم تئوری داده‌بنیاد مدل‌سازی شد.

بر اساس نتایج این پژوهش، الزامات و شرایط علی فناوری اطلاعات سبز سه مفهوم را شامل می‌شود. این مفهوم‌ها عبارت‌اند از: محرک‌های اقتصادی، مسئولیت اجتماعی و سیاست‌های دولت. در این خصوص می‌توان گفت که شرکت‌ها با توجه به نیاز به بهره‌وری و کارایی بیشتر و کاهش هزینه‌ها، مستلزم استفاده از فناوری اطلاعات سبز هستند. از سوی دیگر مسئولیت اجتماعی شرکت‌ها در حوزه‌های حفظ محیط زیست و کاهش آلودگی‌ها نیز از علل روی آوردن به فناوری‌های اطلاعات سبز است. سیاست‌های دولت در قالب طرح‌های تشویقی و جریمه‌های سنگین نیز، از علل به‌کارگیری فناوری اطلاعات سبز در شرکت‌هاست. مطالعات پیشین نیز این نتایج را تأیید می‌کنند. از جمله مطالعه مواکت و ابوالمجد (۲۰۲۲) که عوامل اقتصادی و اجتماعی را محرک‌های بسیار مهم پذیرش فناوری اطلاعات سبز می‌دانند. همچنین آنتونی و همکاران (۲۰۱۹) نیز در مطالعه خود بیان کرده‌اند که عوامل اقتصادی و سیاست‌های درآمدی سازمان‌ها، عامل اصلی به‌کارگیری فناوری اطلاعات سبز است. مقوله محوری در بحث فناوری اطلاعات سبز، مدیریت انرژی و فرایندهای بهینه سبز است. در این خصوص می‌توان گفت که از طریق بهره‌گیری از سیستم‌های مدیریت انرژی و فناوری‌های انرژی پایدار، می‌توان مصرف انرژی شرکت‌ها و هزینه‌های مرتبط با آن را کاهش داد. همچنین استفاده از فناوری‌های مدل‌سازی و شبیه‌سازی برای بهبود بهره‌وری و حداقل کردن ضایعات و انرژی‌های غیرضروری در فرایندهای صنعتی، می‌تواند موجب تقویت عملکرد شرکت‌ها شود. در مطالعه محمود و همکاران (۲۰۲۳) بیان شده است که فناوری اطلاعات سبز در نهایت با هدف بهبود عملکرد کلی سازمان به کار گرفته می‌شود. در شرکت‌های صنعتی، این کار از طریق کاهش هزینه‌های انرژی و بهینه‌سازی فرایندها صورت می‌گیرد. همچنین یائو و همکاران (۲۰۲۱) در مطالعه خود بیان کرده‌اند که بهسازی و بهینه‌سازی فرایندهای اطلاعاتی سازمان‌ها، به‌منزله آمادگی برای پذیرش فناوری اطلاعات سبز است.

بسترها و زمینه‌های به‌کارگیری فناوری اطلاعات سبز، دو مفهوم عوامل محیطی و سازمانی و عوامل تکنولوژیکی را شامل می‌شود؛ به عبارتی می‌توان گفت که برای به‌کارگیری فناوری اطلاعات سبز می‌بایست، پشتیبانی و تعهد مدیران ارشد و همچنین سرمایه‌گذاری داخلی و خارجی سازمان وجود داشته باشد. نتایج مطالعه عمر و همکاران (۲۰۲۲) نیز این نتیجه را تأیید می‌کند. آن‌ها در مطالعه خود بیان کرده‌اند که شرط لازم برای اجرای موفق فناوری اطلاعات سبز، نگرش، تعهد و حمایت مدیران عالی سازمان است.

نتیجه دیگری که در این پژوهش به دست آمده است، شناسایی شرایط مداخله‌گر در فناوری اطلاعات سبز است. دو مفهوم حاکمیت فناوری اطلاعات و پایداری سازمانی، به‌عنوان مداخله‌گرهای فناوری اطلاعات سبز شناسایی شدند. در این خصوص می‌توان گفت که وجود اندیشه سبز بودن در سیاست‌ها و

چشم‌انداز شرکت‌ها و همچنین تمایل به سبز بودن و ماندگاری، شرکت‌ها را به سمت اجرای فناوری اطلاعات سبز سوق می‌دهد. در مطالعه مت‌ناوی و همکاران (۲۰۲۴) نیز بیان شده است که پایداری سازمان‌ها، بر پذیرش فناوری اطلاعات سبز تأثیر بسزایی دارد. پالیوال و کومار (۲۰۱۸) نیز در مطالعه خود بیان کرده‌اند که پایداری محیطی در توسعه فناوری اطلاعات سبز تأثیرگذار است. برای اجرای و پیاده‌سازی موفق فناوری اطلاعات سبز، در مجموع سه راهبرد شناسایی شد. راهبرد اول، یکپارچه‌سازی مرکز داده است. به عبارتی با ذخیره‌سازی یکپارچه داده‌ها و ذخیره‌سازی داده‌ها با استفاده از فناوری‌های جدید و مدرن، می‌توان ضمن تقویت مرکز داده‌ها، فناوری اطلاعات سبز را به صورت موفقیت‌آمیزی پیاده‌سازی کرد. راهبرد دوم، توسعه برنامه فناوری اطلاعات سبز پایدار است. این راهبرد بیان می‌کند که توسعه برنامه‌ها و فعالیت‌های سبز و تقویت و به‌روزرسانی برنامه‌های فناوری اطلاعات سبز، موجب اجرای موفق فناوری اطلاعات سبز می‌شود. راهبرد سوم، ساختار هوشمند است. این راهبرد نیز بیان می‌کند که هوشمندی اطلاعاتی و پویا کردن زیرساخت‌های فناوری اطلاعات، به اجرای موفق فناوری اطلاعات سبز کمک می‌کند. در این خصوص تی سنگ و همکاران (۲۰۲۴) در مطالعه خود بیان کرده‌اند که زیرساخت‌های قدرتمند و بهبود ذخیره‌سازی داده‌ها، از جمله مؤلفه‌های راهبردی فناوری اطلاعات سبز هستند. پیامدهای فناوری اطلاعات سبز که در این پژوهش شناسایی شدند، عبارت‌اند از: پیامدهای محیط زیست و جامعه (شامل کاهش مصرف منابع و انطباق با الزامات قانونی و محیطی)؛ پیامدهای سازمانی (شامل کاهش هزینه‌های ناشی از مصرف و کاهش هزینه‌های عملیاتی مراکز داده)؛ پیامدهای مربوطه به کارکنان (شامل ایجاد اعتماد و افزایش رضایتمندی کارکنان)؛ پیامدهای وجه عمومی (شامل بهبود تصویر سازمانی و ارتقای ارزش نام تجاری). در این خصوص لویز و همکاران (۲۰۲۴) بیان کرده‌اند که فناوری اطلاعات سبز موجب چابکی و کاهش هزینه‌های سازمان می‌شود. بویا و همکاران (۲۰۲۲) نیز در مطالعه خود بیان کرده‌اند که فناوری اطلاعات سبز، علاوه بر کارکردهای مدیریت و حفظ محیط زیست، موجب شهرت سازمانی می‌شود.

با توجه به نتایج کسب شده پیشنهاد می‌شود که مدیران عالی و ارشد، از سرمایه‌گذاری‌های مورد نیاز در بخش زیرساخت‌های فناوری اطلاعات، در جهت توسعه سیاست‌های سبز حمایت ویژه کنند. بدیهی است نقش دولت در زمینه فناوری اطلاعات سبز برجسته است. دولت، هم در زمینه تعیین خط‌مشی‌ها و هم به‌عنوان یکی از فعالان حوزه فناوری اطلاعات، می‌تواند وضعیت را در این حوزه به سمت وضعیت مطلوب هدایت کند. به شرکت‌های صنعتی نیز پیشنهاد می‌شود که این اقدام‌ها را مدنظر قرار دهند: اتاق فکر سبز، ترغیب اخلاقی، وضع مقررات برای کاهش ردپای محیط زیست، تغییر الگوی مصرف منابع، آگاهی‌رسانی و آموزش، نظام مدیریت سبز، سیاست‌گذاری و سازوکارهای بین بخشی و فرابخشی سبز، هماهنگ‌سازی و تلفیق فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی با محیط زیست، اقتصاد کم کربن، کاهش آلودگی‌ها، برند سبز و توانمندسازی اجتماعی.

داده‌های پژوهش به‌طور کلی مدل پیشنهادی را پشتیبانی می‌کنند؛ اما همانند سایر تحقیقات، این مطالعه با محدودیت‌های خاص خود مواجه بوده است. نخست اینکه از بین شرکت‌های ایرانی، شرکت‌های

صنعتی بررسی شده است که به طور قطع، نتایج برای شرکت‌های غیرصنعتی متفاوت خواهد بود. به همین دلیل، تعمیم مدل به همه شرکت‌ها، به تحقیقات بیشتری نیاز دارد. توصیه می‌شود که مطالعات مشابهی برای آزمایش مدل پژوهش حاضر در شرکت‌های مختلف با زمینه‌های کاری متفاوت انجام شود. دوم اینکه در این پژوهش از روش کیفی تئوری داده‌بنیاد استفاده شده است. با توجه به اینکه تفاوت‌هایی در روش‌های پژوهش کیفی وجود دارد، پیشنهاد می‌شود که پژوهشگران آینده از روش‌های دیگر کیفی و آمیخته استفاده کنند.

فهرست منابع

- تقوا، محمدرضا؛ ظهراپی، مسعود؛ دهدشتی شاهرخ، زهره (۱۳۹۸). مدل ساختاری فناوری اطلاعات سبز و پایداری سازمانی. *فصلنامه مطالعات مدیریت کسب‌وکار هوشمند*، ۷(۲۷)، ۵-۲۸.
- حاجی حسینی، احسان (۱۴۰۱). بررسی رابطه فناوری اطلاعات سبز و بهره‌وری شهرداری. *فصلنامه مدیریت، حسابداری و اقتصاد*، ۳(۳)، ۳۰-۳۴.
- حقیقی نسب، منیژه؛ تقوی، زهرا (۱۳۹۹). پذیرش فناوری اطلاعات سبز با استفاده از چارچوب فناوری - سازمان - محیط در صنعت بانکداری. *فصلنامه مطالعات کسب‌وکارهای هوشمند*، ۹(۳۴)، ۶۳-۹۴.
- خدیور، آمنه؛ عبدیان، صبا (۱۳۹۷). مدل‌سازی بلوغ فناوری اطلاعات سبز با رویکرد پویایی‌شناسی سیستم‌ها. *فصلنامه پژوهش‌های مدیریت منابع سازمانی*، ۸(۲)، ۷۳-۹۱.
- رونقی، محمدحسین (۱۴۰۰). ارائه چارچوب فناوری اطلاعات سبز با استفاده از رویکرد فراترکیب. *فصلنامه مطالعات مدیریت کسب‌وکار هوشمند*، ۱۰(۳۸)، ۲۳۸-۲۶۶.
- سهرابی، جابر؛ عبدی، جهان؛ امامیان، یاسر (۱۴۰۰). بررسی تأثیر فناوری اطلاعات سبز بر فرهنگ بهره‌وری در کارخانه سیمان ایلام. *فصلنامه مطالعات مدیریت و کارآفرینی*، ۷(۱)، ۶۹۷-۷۱۰.
- ظهراپی، مسعود (۱۳۹۶). تأثیر فناوری اطلاعات سبز بر مؤلفه‌های اقتصادی پایداری شرکت‌های کوچک و متوسط ایران. *دوفصلنامه مدیریت اطلاعات*، ۳(۱)، ۱۳۸-۱۵۵.
- کریمی، حسین؛ بخش، میلاد؛ حسین‌پور، مهدی (۱۴۰۰). طراحی الگوی آسیب‌شناسی استقرار فناوری اطلاعات سبز در بیمارستان‌ها و مراکز درمانی. *فصلنامه مدیریت بهداشت و درمان*، ۱۲(۱)، ۲۳-۳۵.

Akhtar, F., Huo, B. & Wang, Q. (2023). Embracing green supply chain collaboration through technologies: the bridging role of advanced manufacturing technology. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 38(12), 2626-2642. <https://doi.org/10.1108/JBIM-01-2022-0051>.

Alam, S., Zhang, J., Shehzad, M.U., Khan, N. & Ali, A. (2023). Mediation approach of knowledge management process towards supply chain performance under green

- technology: an empirical analysis. *Business Process Management Journal*, 29(5), 1466-1490. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-01-2023-0045>.
- Alkhatheeri, H.B., Jabeen, F., Mehmood, K. & Santoro, G. (2023). Elucidating the effect of information technology capabilities on organizational performance in UAE: a three-wave moderated-mediation model. *International Journal of Emerging Markets*, 18 (10), 3913-3934. <https://doi.org/10.1108/IJOEM-08-2021-1250>.
- Al-Khatib, A.W. (2022). Big data analytics capabilities and green supply chain performance: investigating the moderated mediation model for green innovation and technological intensity. *Business Process Management Journal*, 28(5/6), 1446-1471. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-07-2022-0332>.
- Al-Swidi, A.K., Al-Hakimi, M.A., Al-Sarraf, J. & Al koliby, I.S. (2024). Innovate or perish: can green entrepreneurial orientation foster green innovation by leveraging green manufacturing practices under different levels of green technology turbulence? *Journal of Manufacturing Technology Management*, 35(1), 74-94. <https://doi.org/10.1108/JMTM-06-2023-0222>.
- Anthony Jnr., B., Abdul Majid, M. & Romli, A. (2019). Green information technology adoption towards a sustainability policy agenda for government-based institutions: An administrative perspective. *Journal of Science and Technology Policy Management*, 10(2), 274-300. <https://doi.org/10.1108/JSTPM-11-2017-0056>.
- Buba, A.K., Ibrahim, O. & Shehzad, H.M.F. (2022), "Behavioral intention model for green information technology adoption in Nigerian manufacturing industries. *Aslib Journal of Information Management*, 74(1), 158-180. <https://doi.org/10.1108/AJIM-05-2021-0128>.
- Campbell, W. M., Moore, P., Ratcliffe, M. & Sharma, M. (2015). The influence of culture on the adoption of green IT. In *Green services engineering, optimization, and modeling in the technological age* (pp. 25-60). IGI Global Scientific Publishing.
- Ghosh, A. & Haque, S. (2023). Can the components of green intellectual capital influence employee green behavior? An empirical analysis on Indian energy sector using the partial least squares method. *Journal of Intellectual Capital*, 24 (3), 632-652. <https://doi.org/10.1108/JIC-10-2021-0284>.
- Lopez-Torres, G.C., Schiuma, G., Muñoz-Arteaga, J. & Alvarez-Torres, F.J. (2024). Unveiling the relationships between visibility, information technologies and innovation management for sustainability performance: an empirical study. *European Journal of Innovation Management*, <https://doi.org/10.1108/EJIM-12-2023-1139>.
- Mat Nawi, M.N., Fauzi, M.A., Ting, I.W.K., Wider, W. & Amaka, G.B. (2025). Green information technology and green information systems: science mapping of present and future trends. *Kybernetes*, 54(6), 3136-3155. <https://doi.org/10.1108/K-10-2023-2139>.
- Mehmood, K., Zia, A., Alkhatheeri, H.B., Jabeen, F. & Zhang, H. (2023). Resource-based view theory perspective of information technology capabilities on organizational performance in hospitality firms: a time-lagged investigation. *Journal of Hospitality and Tourism Technology*, 14(5), 701-716. <https://doi.org/10.1108/JHTT-05-2021-0149>.
- Mouakket, S. & Aboelmaged, M. (2022). Drivers and outcomes of green information technology adoption in service organizations: an evidence from emerging economy context. *Journal of Science and Technology Policy Management*, 13(4), 898-924. <https://doi.org/10.1108/JSTPM-09-2020-0137>.

- Mubarik, M., Raja Mohd Rasi, R.Z., Mubarak, M.F. & Ashraf, R. (2021). Impact of blockchain technology on green supply chain practices: evidence from emerging economy. *Management of Environmental Quality*, 32(5), 1023-1039. <https://doi.org/10.1108/MEQ-11-2020-0277>.
- Paliwal, P. & Kumar, D. (2018) Green IT and environmental sustainability issues, *In Information and Communication Technology for Sustainable Development (pp. 1-8)*. Springer, Singapore.
- Riaz, A., Cepel, M., Ferraris, A., Ashfaq, K. & Rehman, S.U. (2024). Nexus among green intellectual capital, green information systems, green management initiatives and sustainable performance: a mediated-moderated perspective. *Journal of Intellectual Capital*, <https://doi.org/10.1108/JIC-03-2023-0063>.
- Sharma, R., Lopes de Sousa Jabbour, A.B., Jain, V. & Shishodia, A. (2022). The role of digital technologies to unleash a green recovery: pathways and pitfalls to achieve the European Green Deal. *Journal of Enterprise Information Management*, 35(1), 266-294. <https://doi.org/10.1108/JEIM-07-2021-0293>.
- Tseng, S.M. & Octavyaputri, S. (2024). Enhancing green service innovation behavior through green involvement: the role of information technology adoption. *Aslib Journal of Information Management*, <https://doi.org/10.1108/AJIM-11-2023-0497>.
- Umar, M., Khan, S.A.R., Zia-ul-haq, H.M., Yusliza, M.Y. & Farooq, K. (2022). The role of emerging technologies in implementing green practices to achieve sustainable operations. *The TQM Journal*, 34(2), 232-249. <https://doi.org/10.1108/TQM-06-2021-0172>.
- Yao, S., Song, Y., Yu, Y. & Guo, B. (2021). A study of group decision-making for green technology adoption in micro and small enterprises. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 36(1), 86-96. <https://doi.org/10.1108/JBIM-02-2020-0093>.
- Zhang, J., Dost, M., Ahmad, M.S. & Alam, S. (2023). Linking green intellectual capital, ambidextrous green innovation and firms green performance: evidence from Pakistani manufacturing firms. *Journal of Intellectual Capital*, 24(4), 974-1001. <https://doi.org/10.1108/JIC-02-2022-0032>.

Understanding the Phenomenon of Green Information Technology in Industrial Companies

Zohre Mohammadyari

Assistant Prof., Department of Management, Lorestan University, Khorramabad, Iran

Mohammad Taban *¹

Associate Prof., Department of Management, Faculty of Literature and Humanities, Ilam University, Ilam, Iran

Abstract

Green information technology is a desirable technology that actually complements the information technology industry and refers to studies and activities in the field of environmental protection against information technology losses. Green information technology is very important from both economic and environmental aspects, and it is also considered as a kind of social responsibility of organizations. The main goal of this research is to understand the phenomenon of green information technology in industrial companies. This research is practical based on the purpose and it is a qualitative research based on the type of method. In the current research, in order to take advantage of the experiences and information of academic faculty members of universities and managers of industrial companies in Ilam province in the information technology sector, a qualitative method has been used. According to the nature of the present research, it can be said that it is practical in terms of its purpose. The statistical population of this research includes experts (members of academic staff and experts in the field of green information technology, professors familiar with the research topic and managers with experience in industrial companies in the field of information technology). Since the experts and experts who have mastery in the field of the research subject are not clearly identifiable, therefore, the purposeful and snowball sampling method was used and a total of 12 people were selected as the research sample. In this research, semi-structured interviews were used to identify factors affecting green information technology. For data analysis, the ground theory method (foundation data theory) has been used. The results showed that; 72 common codes were extracted from the conducted interviews, which were categorized into 15 concepts and 6 categories. Requirements for the use of green information technology (including economic drivers, social responsibility and government policies), key categories (including energy management and optimal green process), platforms (including environmental and organizational factors, technological factors), intervening conditions (including technology governance Green information and organizational sustainability), strategies (including data center integration, development of a sustainable green information technology program, smart structure), consequences (including environmental and community consequences, employee consequences, public sector consequences and consequences related to customers).

Keywords: Green information, Green information technology, Data storage, Industrial companies.

1. Corresponding Author: m.taban@ilam.ac.ir