

بررسی رابطه فناوری اطلاعات سبز و بهره وری شهرداری

احسان حاجی حسینی

کارشناس ارشد مدیریت صنعتی دانشگاه آزاد اراک

رییس گروه برنامه ریزی و ارزیابی عملکرد شهرداری اراک

Ehsan.jobmail@gmail.com

چکیده

فناوری اطلاعات سبز رویکردی جدید در کاربرد فناوری اطلاعات است. فناوری اطلاعات سبز با طراحی، ساخت، بهره برداری و دفع رایانه ها و محصولات مرتبط با رایانه به شیوه ای سازگار با محیط زیست، به حداقل رساندن تاثیر منفی عملیات فناوری اطلاعات بر محیط زیست می پردازد. این تحقیق با هدف شناسایی و تعیین رابطه فناوری اطلاعات سبز و بهره وری شهرداری صورت گرفت. این پژوهش بر اساس هدف، از نوع کاربردی است و بر اساس نحوه گردآوری داده ها از نوع تحقیقات میدانی است. جامعه آماری شامل ۲۲۱ نفر از کارکنان شهرداری اراک بوده است که به روش تصادفی ساده، پرسشنامه میان آنان توزیع شد. نتایج نشان می دهد که رابطه بین چرخه عمر، بهینه سازی، توانمندساز، سازمان و روشها به عنوان چهار بعد فناوری اطلاعات سبز و بهره وری مورد تأیید قرار گرفت.

کلمات کلیدی: فناوری اطلاعات سبز - بهره وری - شهرداری

۱. مقدمه

یکی از فناوریهای مهم و فراگیر در دنیای امروز، فناوری اطلاعات است. بدیهی است که دنیای امروز بدون وجود این فناوری قابل تصور نیست. امروزه رایانه ها و انواع وسایل ارتباطی و اطلاعاتی سهم بسیار زیادی از منابع و انرژی جوامع را به خود اختصاص می دهند که از این منظر خود به عنوان مشکلی مهم در برابر جوامع و سازمانها برای داشتن پیشرفتی سازگار با محیط زیست مطرح هستند. فناوری اطلاعات سبز به عنوان تلاشی برای رفع این مشکل تلاش می کند تا این فناوری را خود به عنوان راه حلی مطرح سازد و از سوی دیگر سازمانها را در جهت بهره وری اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی یاری دهد. این فناوری با اقدامات سخت تکنولوژیکی و دستورالعمل های نرم و اقدامات مدیریتی در اتخاذ تصمیمات مربوط به فناوری اطلاعات برای هرچه سبز شدن فناوری اطلاعات کمک می کند. متخصصین، فناوری اطلاعات سبز را به عنوان یک راهکار فنی برای پشتیبانی از اهداف کسب و کار دوست دار محیط زیست ارائه نموده اند.

هزینه های مربوط به انرژی مصرفی، دلیل اصلی شرکتها برای حرکت به سمت توسعه فناوریهای سبز بوده و این موضوع در چند سال اخیر از اهمیت بسیار بالایی برخوردار شده است. با انفجار استفاده از سیستمها و تکنولوژیهای اطلاعاتی، کاستن اثرات منفی محیطی آنها در جهت کاهش تخریب محیط زیست زمین، امری حیاتی خواهد بود. در تقابل با اثرات مخرب محیطی، فناوری اطلاعات سبز با توان بالقوه ای که در کاهش تولید گازهای گلخانه ای تا ۰/۱۵ دارد، می تواند بسیار مؤثر باشد. هم اکنون فناوری اطلاعات سبز نقش مهمی در مباحث مربوط به محیط زیست و انرژی ایفا می کند. (نوری و آرین فر، ۱۳۹۹) اساساً فناوری اطلاعات، از طریق جایگزین کردن فرایندها و خدمات جدید با کارهای پرهزینه و سرمایه بر، بهره وری سازمانها را ارتقا می بخشد. ظهور فناوری اطلاعات سبز به عنوان یک مبحث مهم استراتژیک، ایجاد شده از طریق شناخت، سازگاری با محیط زیست را مدنظر قرار می دهد. این مبحث که زمانی تنها کمی بیش از یک انگیزه اخلاقی برای شرکتها محسوب می شد، اینک ضرورتی برای انجام کسب و کار و به تبع آن ضرورتی برای فناوری اطلاعات است. (کوپر و مولا، ۲۰۱۴)

پژوهشهای جدید و عملکرد فناوری اطلاعات سبز نشان می دهد که عوامل متعدد خارج از کنترلی وجود دارد که به خلق حس فوریتی در پیدایش فناوری اطلاعات سبز می انجامد. مصرف کنندگان به سمت سبزتر کردن همه جانبه زندگی خویش پیش می روند و به طور فزاینده ای از محصولات و روشهای سازگار با محیط زیست حمایت می کنند. به همین دلیل، درک چگونگی ایجاد طرح های فناوری اطلاعات سبز امری ضروری محسوب می گردد تا بتوان راه حل هایی عملی برای بهبود در بقاء کسب و کار و شناخت صرفه جویی ها در هزینه، بیش از روشهای فعلی یافت. (توماس و همکاران، ۲۰۱۵)

احتمال موفقیت شرکتها در پیاده سازی طرح های فناوری اطلاعات سبز به عوامل متعددی بستگی دارد. عامل اول، عامل پشتیبانی مدیر ارشد است. برخورداری از حمایت مدیریت برای موفقیت در هر پروژه حیاتی است. اما، به ویژه در طرحهای فناوری اطلاعات سبز، نیاز به آموزش و پرورش و تغییر در نگرش وجود دارد. فقدان موانع اجرایی، از دیگر عوامل مهم است. اجرای طرح های فناوری اطلاعات سبز در شرکتها ممکن است که با موانعی مواجه شود که از تصویب و اجرای موفق این طرحها جلوگیری کند. (تقوی فرد و صمدی، ۱۳۹۳)

در حال حاضر بسیاری از کشورها به مسائل پایداری تا مسائل اجتماعی بیشتر توجه دارند و مسائل زیست محیطی را با عملیات کسبوکار خود تلفیق می کنند. در حال حاضر سازمانها بیشتر به دنبال اجرای استراتژیهایی هستند که باعث کاهش تخریب محیط زیست شوند. اکثر سازمانها و افراد از شکل خاصی از فناوری اطلاعات برای انجام معاملات روزانه خود استفاده می کنند. (یو و تائو، ۲۰۱۹) همه بخشهای سازمان و هر عملیاتی که در آن انجام می شود، به فناوری اطلاعات و ارتباطات وابسته است. این صنعت به دلیل تولید ضایعات الکترونیکی و انتشار گازهای گلخانه ای یکی از منابع اصلی آلودگی محسوب می شود. همچنین با استفاده روزافزون از کامپیوترهای رومیزی، چاپگرها و سرورها، هزینه های مصرف انرژی افزایش می یابد که می تواند هزینه مالی برای سازمان ایجاد کند، از این رو، این صنعت مصرف کننده اصلی انرژی نیز به شمار می آید. به دلیل چرخه عمر کوتاه تجهیزات فناوری

اطلاعات مانند رایانه ها، سرورها و ... ضایعات الکترونیکی تولید می شود که با بازیافت صحیح این ضایعات باید از تأثیر منفی آنها بر محیط جلوگیری شود. در واقع می توان گفت فناوری اطلاعات به دلیل مصرف انرژی، انتشار گازهای گلخانه ای و تولید ضایعات الکترونیکی در محیط زیست تأثیر می گذارد.

فناوری اطلاعات سبز زمینه پایداری زیست محیطی را به فناوری اطلاعات نزدیکتر می سازد. در واقع هدف آن کاهش یا به حداقل رساندن تأثیرات زیست محیطی است. به عبارت دیگر، فناوری اطلاعات سبز، کاربرد نظاممند روشهایی است که اثرات محیطی فناوری اطلاعات را حداقل و کارایی آن را حداکثر می سازد و بر اساس بهره گیری از نوآوریهای فناوری، هزینه ها را کاهش می دهد. فناوری اطلاعات سبز شامل فعالیت در مورد چگونگی محدود کردن و کاهش اثر کربن سازمان می شود. پذیرش فناوری اطلاعات سبز، اگرچه تا حدودی ممکن است شبیه به پذیرش فناوری های دیگر باشد، اما تفاوتی دارد. (رونقی، ۱۴۰۰)

دلیل اصلی سازمانهایی که طرح های فناوری اطلاعات سبز را انجام می دهند، کاهش هزینه های عملیاتی و به حداقل رساندن اثرات زیست محیطی فرایندهای تجاری است. کاتالیزورهای اصلی پذیرش فناوری اطلاعات سبز، مزایایی مانند روحیه کارکنان، تصویر سازمانی بهتر و فشار مقررات هستند. علاوه بر این، عملکرد قوی زیست محیطی به جذب، ایجاد انگیزه و حفظ کارکنان ماهر نیاز دارد. دزدار و همکاران (۲۰۱۶) نشان دادند که فشار نهادی و در نظر گرفتن پیامدهای آینده با شدت پذیرش فناوری اطلاعات سبز رابطه مثبتی دارند. علاوه بر این، نتایج این مطالعه افزایش درک ذینفعان نسبت به تأثیر شدت پذیرش فناوری اطلاعات سبز بر عملکرد اقتصادی، عملکرد محیطی و رضایت مشتری را نشان داد.

این مطالعه بر شهرداری ها تمرکز خواهد کرد، زیرا سازمان هایی همچون شهرداری با شتاب زیادی در پی استفاده از صنعت فناوری اطلاعات هستند. سؤال اصلی این پژوهش این است که پذیرش فناوری اطلاعات سبز تا چه حد تحت تأثیر زمینه های فناورانه، سازمانی و محیطی در شهرداری است. نتایج حاصل از این پژوهش از این نظر حائز اهمیت است که شهرداری با پذیرش و به کارگیری فناوری اطلاعات سبز می توانند مزایایی همچون به حداقل رساندن تأثیرات محیطی فناوری اطلاعات، به حداکثر رساندن کارایی، کاهش انتشار گازهای گلخانه ای بر اساس نوآوریهای فناوری، کاهش آلودگی و ضایعات با تغییر الگوهای تولید و مصرف، فراهم کردن یک محیط کاری سالمتر و امن تر و ... را کسب نمایند.

روش تحقیق

تحقیق حاضر از نظر هدف کاربردی بوده و از نظر روش حل مسئله پژوهش و گردآوری داده ها توصیفی و پیمایشی می باشد. در این پژوهش منابع مرتبط درباره موضوع پژوهش از طریق منابع کتابخانه ای گردآوری گردید و پس از مرور پژوهش های مرتبط پیشینه؛ جامعه آماری مناسب با موضوع پژوهش انتخاب و از درون آن، حجم نمونه انتخاب شد. آنگاه روش پژوهش با توجه به هدف و روش گردآوری داده های آن تعیین شد، سپس با گردآوری اطلاعات از طریق پرسشنامه، زمینه برای تجزیه و تحلیل داده ها مهیا گشت. در مرحله بعد، تجزیه و تحلیل داده ها باعث حصول یافته های پژوهش گشت و در نهایت نیز نتیجه گیری پژوهش با استفاده از مقایسه یافته ها با مطالعات پیشین بیان شد. جامعه آماری تحقیق، کارکنان شهرداری شهرستان اراک که تعداد ۵۲۰ نفر می باشند و حجم نمونه طبق جدول مورگان تعداد ۲۲۱ نفر به روش تصادفی ساده انتخاب گردیدند و پرسشنامه میان آنان توزیع شد. در این تحقیق برای بررسی روایی صوری و محتوای پرسشنامه و پایایی آن از مطالعه مقدماتی استفاده شد. برای تعیین پایایی ابزار اندازه گیری، از روش آزمون آلفای کرونباخ استفاده شده است. بدین منظور در ابتدا تعداد ۲۰ پرسشنامه ها توسط نمونه آماری که به طور تصادفی انتخاب شده اند تکمیل شده و با استفاده از آزمون آلفای کرونباخ، ضریب پایایی پرسشنامه حاضر ۰/۷۹ به دست آمده است و تایید شد.

یافته های تحقیق

بررسی ضرایب همبستگی برای شناسایی رابطه بین متغیرهای حاضر در مدل از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شده است. یافته های به دست آمده از ضریب همبستگی بین متغیرهای پژوهش در جدول ۱ درج گردیده است. آزمون همبستگی پیرسون

نشان می دهد که بین متغیرهای پژوهش همبستگی وجود دارد. جهت رابطه بین متغیرهای پژوهش مثبت است. شدت همبستگی بدست آمده در حد متوسط است.

ماتریس همبستگی سازه های پژوهش

متغیر	۱	۲	۳	۴
چرخه عمر	۰/۶۶۵			
بهینه سازی	۰/۶۰۹	۰/۵۵۸		
توانمندساز	۰/۲۳۴	۰/۳۴۱	۰/۳۸۹	
سازمان و روشها	۰/۴۴۱	۰/۵۱۶	۰/۴۷۵	۰/۴۲۸

یکی دیگر از معیارهای بررسی برازش مدل ساختاری در این پژوهش ضرایب R^2 مربوط به متغیرهای پنهان درونزای (وابسته) مدل است که نشان از تأثیر یک متغیر برونزا بر یک متغیر درونزا دارد و سه مقدار ۰/۱۹، ۰/۶، ۰/۳۳ به عنوان مقادیر قوی، متوسط و ضعیف برای این معیار در نظر گرفته شده است. در این پژوهش شاخص R^2 برای بهره وری برابر ۰/۴۶ و برای فناوری سبز برابر با ۰/۹۴ به دست آمد که مقادیر قوی است. در واقع این مقادیر نشان می دهند که چند درصد از تغییرات متغیر وابسته توسط متغیرهای مستقل تبیین می شود. ضریب تعیین در حقیقت مهم ترین شاخص در تحقیقاتی است که از مدل سازی معادلات ساختاری استفاده کرده اند. این ضریب نشان می دهد که متغیرهای مستقل تحقیق روی هم رفته چند درصد از رفتار متغیر وابسته را پیش بینی می کنند.

مدل کلی شامل هر دو بخش مدل اندازه گیری و ساختاری می شود و با تأیید برازش آن، بررسی برازش در یک مدل کامل می شود. برای بررسی برازش مدل کلی تنها یک معیار به نام GOF استفاده شده است، سه مقدار ۰/۳۶، ۰/۲ و ۰/۰۱ به عنوان مقادیر قوی، متوسط و ضعیف معرفی شده است که بیانگر مقادیر اشتراکی متغیرهای مورد محاسبه در نرم افزار است و از آن جهت محاسبه برازش مدل کلی استفاده می گردد.

$$GoF = \sqrt{\text{Communalities} * R^2} = 0.78$$

نتایج به دست آمده از تحلیل یافته ها نشان می دهند که چهار بعد چرخه عمر، بهینه سازی، توانمندساز، سازمان و روشها به عنوان ابعاد فناوری اطلاعات سبز با درصد بالای اطمینان آماری مورد تأیید است و اثر این ابعاد بر بهره وری نیز مورد تأیید قرار گرفته است و یک سازمان می تواند با استفاده از فناوری اطلاعات سبز بهره وری سازمانی خود را بهبود بخشد. بیشترین تأثیر را در میان ابعاد مورد بررسی بهینه سازی ایفا می کند و بقیه گزینه ها به ترتیب سازمانها و روشها، چرخه محصول و توانمند سازها هستند.

نتیجه گیری

فناوری اطلاعات سبز یکی از مسائل مهم و پیش روی جوامع و سازمانها برای رسیدن به توسعه پایدار و توسعه سازمانی است که هر جامعه و سازمانی ناگزیر از انتخاب آن است. این مطالعه با توجه به اهمیت فناوری اطلاعات و فراگیری استفاده از آن به دنبال ارائه مدل ساختاری برای ارتباط بین فناوری اطلاعات سبز و بهره وری در شهرداری اراک انجام گرفت. در این پژوهش چرخه عمر، بهینه سازی، توانمندساز، سازمان و روشها به عنوان چهار بعد فناوری اطلاعات سبز مورد تأیید قرار گرفت. همچنین تأثیر فناوری اطلاعات سبز بر بهره وری مورد تأیید قرار گرفت. با توجه به نتایج می توان گفت که سازمانها از طریق سبز کردن فناوری اطلاعات خود می توانند سازمان را در جهت بهره وری هدایت نمایند. نتایج بیانگر این است که بیشترین تأثیر را بهینه سازی ایفا می کند و بقیه گزینه ها به ترتیب سازمانها و روشها، چرخه محصول و توانمندسازها است. گذار به اقتصاد سبز ممکن نیست، مگر آنکه سازوکارهای آن اتخاذ شود. برای چنین انتقالی، مشاغل سبز پیشنهاد می شود؛ به عبارت دیگر، مشاغل سبز ابزاری جهت دستیابی

به اقتصاد سبز هستند. مشاغل سبز، مشاغل شایسته ای هستند که اثرات محیط زیستی و مصرف انرژی و مواد خام را کاهش داده؛ از حقوق و مزایای کافی، تأمین اجتماعی، بهداشت و ایمنی برخوردار بوده و به علت محدود کردن تولید گازهای گلخانه ای، حفاظت و احیای زیست بومها و به حداقل رساندن پسماندها و آلودگی ها، بهره وری از لحاظ محیط زیستی، اجتماعی و سیاسی را به همراه می آورند. بدیهی است نقش دولت در این زمینه بسیار برجسته است. دولت، هم در زمینه تعیین خط مشی ها و هم به عنوان یکی از فعالین حوزه فناوری اطلاعات می تواند وضعیت را در این حوزه به سمت وضعیت مطلوب هدایت کند. بخش خصوصی نیز در حوزه شهرداری ها می تواند به اتاق فکر سبز، ترغیب اخلاقی، وضع مقررات برای کاهش ردپای محیط زیستی، تغییر الگوی مصرف منابع، آگاهی رسانی و آموزش، نظام مدیریت سبز، سیاستگذاری و سازوکارهای بین بخشی و فرا بخشی سبز، هماهنگ سازی و تلفیق فعالیتهای اقتصادی و اجتماعی با محیط زیست، اقتصاد کم کربن، کاهش آلودگی ها، برند سبز و توانمندسازی اجتماعی بپردازد.

منابع

- نوری، کبری، آرین فر، مسعود. (۱۳۹۹). شناخت معیارهای پذیرش فناوری اطلاعات سبز در یک شرکت صنعتی، همایش ملی بهبود و بازسازی سازمان و کسب و کار، تهران
- تقوی فرد، محمدتقی، صمدی، فائقه. (۱۳۹۳). عوامل موثر بر پیاده سازی طرحهای فناوری اطلاعات سبز با تاکید بر مجازی سازی (مورد مطالعه: شرکت ساپکو)، فصلنامه انجمن علوم مدیریت ایران، ۹ (۳۵).
- رونقی، محمدحسین. (۱۴۰۰). ارائه چارچوب فناوری اطلاعات سبز با استفاده از رویکرد فراترکیب، فصلنامه مطالعات مدیریت کسب و کار هوشمند، ۱۰ (۳۸).
- کریمی، حسین، جمشیدی، محمدجواد، حسین پور، مهدی، بخشیم، میلاد. (۱۴۰۰). بررسی عوامل موثر در پذیرش فناوری اطلاعات سبز در صنایع کوچک و متوسط شهر کرمانشاه، فصلنامه سیاست نامه علم و فناوری، ۱۱ (۳).
- کریمی، حسین، بخشیم، میلاد، حسین پور، مهدی. (۱۴۰۰). طراحی الگوی آسیب شناسی استقرار فناوری اطلاعات سبز در بیمارستان ها و مراکز درمانی، فصلنامه مدیریت بهداشت و درمان، ۱۲ (۳۹).

Watson, R. T., Boudreau, M.-C., & Chen, A. J. (2010). Information Systems and Environmentally Sustainable Development: Energy Informatics and New Directions for the Is Community. *Management Information Systems Quarterly*, 34(1), 23- 38.

Yu, C.S., & Tao, Y.H. (2019). Understanding Business-Level Innovation Technology Adoption. *Technovation*, 29 (2), 92-109.

Thomas, M., Costa, D., & Oliveira, T. (2015). Assessing the role of IT- enabled process virtualization on green IT adoption. *Information systems frontiers*, 18(4), 693-710.

Dezdar, Sh., Naqshbandi, M. M., & Ainin, S. (2016). Impact of adoption of Green IT practices on organizational performance. *Quality & Quantity*, 50(5), 1929-1948.

Chong, j., & Olsen, K. (2017). A Technology-Organization Environment perspective on eco-effectiveness: a meta-analysis. *Australasian Journal of Information Systems*, 21(1).

Cooper, V. A., & Molla, A. (2014). Absorptive capacity and contextual factors that influence green IT assimilation. *Australasian Journal of Information Systems*, 18(3), 271-288.