



حکمرانی داده، مولفه کلیدی در هوشمندسازی و تحول دیجیتال صنعت

مطالعه موردی - صنعت برق

برق

عنوان گزارش: حکمرانی داده، مولفه کلیدی در هوشمندسازی و تحول دیجیتال صنعت: مطالعه موردی - صنعت

برق

کلمات کلیدی: حکمرانی داده، تصمیم‌گیری داده-محور، هوشمندسازی

تهیه کنندگان: نکیسا برزگر، فهیمه سلیمی، مریم طایفه‌محمودی، مهدی حسین پور

ناظر علمی: دکتر پژمان گودرزی، مهندس مریم محمودی

گروه پژوهشی: پژوهشکده فناوری اطلاعات - گروه سامانه‌های پردازش و تحلیل داده‌ها

تاریخ نشر: ۱۴۰۳

حقوق معنوی این اثر متعلق به پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات است و استفاده از آن با ذکر ماخذ بلامانع است.

چکیده

بر اساس مواد متعدد از قانون برنامه هفتم توسعه کشور، وزارتخانه‌ها و دستگاه‌های اجرایی می‌بایست با رعایت قانون مدیریت داده‌ها و اطلاعات ملی نسبت به تدوین برنامه تحول دیجیتال و هوشمندسازی اقدام نمایند. تحول دیجیتال در حوزه‌ی صنعت برای مدیریت، حفظ امنیت و بهینه‌سازی حجم عظیم داده‌های تولید شده توسط ابزارها و سامانه‌های دیجیتال، به "حکمرانی داده" متکی است. بدون حکمرانی و مدیریت مناسب داده، ساز و کارهای تحول دیجیتال با چالش‌هایی مانند ناکارآمدی، سیلوهای داده و خطرات امنیتی روبرو خواهند شد. از این رو، با توجه به اهمیت حکمرانی داده به عنوان یکی از الزامات تحول دیجیتال در بخش صنعت، گزارش حاضر موضوع حکمرانی داده در صنعت برق - به عنوان یکی از زیربنایی‌ترین صنایع کشور - را مورد توجه قرار داده است.

مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که صنعت برق بدلیل اهمیت راهبردی، پیچیدگی بسیار بالای قسمت‌های مختلف و تاثیر اساسی آن در تمامی حوزه‌های فناوری‌های نوین، باید قابلیت تطبیق با نیازهای مصرف‌کنندگان و پیشرفت‌های صورت گرفته در حوزه‌های دیگر را داشته باشد. برای نیل به این هدف، تنها روش، استفاده از تصمیم‌گیری‌های اثربخش و داده-محور است. برای این منظور باید از داده‌های اخذ شده در تمامی قسمت‌های این صنعت (تولید، انتقال، توزیع، بازار، میزان رضایت مصرف‌کنندگان، سیاست‌های بالادستی و ...) استفاده کرد تا بتوان در بازار رقابت با رقبای قدرتمند جهانی موفق بود. بررسی نحوه عملکرد سازمان‌ها و شرکت‌های موفق جهانی در این حوزه تائیدی بر مطالب ذکر شده در این بخش است. تمامی فعالان موفق جهانی در این حوزه از بیش از دو دهه پیش برنامه‌ها و پروژه‌هایی را در جهت ایجاد تحول دیجیتال آغاز کرده‌اند و منابع بسیاری را به این مهم تخصیص داده‌اند. با اجرای این تغییرات، داده‌های تولید شده در تمامی قسمت‌های مختلف این صنعت با استفاده از حکمرانی داده و طرح کلان تحول دیجیتال، این قابلیت را پیدا می‌کنند که در تمامی سطوح تصمیم‌گیری مورد استفاده قرار گیرند. بررسی‌های انجام شده در رابطه با ارزیابی میزان بلوغ شرکت‌ها نشان‌دهنده تاثیر بسیار زیاد این تغییرات در بهبود عملکرد شرکت‌ها است. با توجه به این نتایج، سیاست‌گذاران حوزه صنعت برق کشور باید برای افزایش بهره‌وری و اثربخشی عملکرد این حوزه، فعالیت‌های مشابهی را در اولویت قرار دهند. البته مطمئناً در این حوزه نیز پروژه‌هایی در این راستا انجام گردیده است ولی مطالعات انجام شده در این مستند نشان می‌دهد که تنها وقتی ارزش واقعی داده‌ها در سازمان مشخص می‌گردد (خصوصاً از نگاه مدیران عالی‌رتبه) که تمامی پروژه‌های مرتبط با تحول دیجیتال سازمان در قالب و چارچوب یکسانی جمع‌گردد و با رعایت توصیه‌ها و فرآیندهای مبتنی بر اصول حکمرانی داده، داده‌ها به عنوان مهمترین دارایی این صنعت مورد توجه قرار گیرند. در غیر اینصورت انجام پروژه‌های مستقل و عدم یکپارچه‌سازی آنها اثر چندانی در موفقیت این صنعت نخواهد داشت. به عبارت دیگر، فعالیت‌هایی در راستای اهداف زیر باید در اولویت اجرا قرار گیرند تا بتوان در آینده‌ای نزدیک با کشورهای پیشرو در این حوزه به رقابت پرداخت:

- ایجاد تغییر در سیاست‌گذاری‌های کلان، قوانین و مقررات و نگاه مدیران عالی‌رتبه در راستای تثبیت اهمیت تصمیم‌گیری‌های داده-محور و شناسایی و استفاده از داده‌ها به عنوان ارزشمندترین دارایی سازمان.
- ایجاد زیرساخت‌های مناسب برای شناسایی، پاک‌سازی، ذخیره‌سازی و استفاده از داده‌های ارزشمند.
- استفاده از ابزارها و حسگرهای هوشمند با قابلیت اخذ و ذخیره‌سازی داده‌ها.
- استفاده از توصیه‌ها و رویه‌های حکمرانی داده برای مدیریت داده‌های سازمان و ایجاد قابلیت استفاده از آنها در هنگام تصمیم‌گیری در سطوح مختلف سازمان.

فهرست مطالب

۱	مقدمه	۱
۶	مزایای استفاده از حکمرانی داده در صنعت برق	۲
۶	۱-۲ بهبود کارایی عملیاتی	۱-۲
۶	۲-۲ افزایش انطباق و مدیریت ریسک	۲-۲
۶	۳-۲ امنیت و حریم خصوصی داده‌ها	۳-۲
۷	۴-۲ تصمیم‌گیری بهتر	۴-۲
۷	۵-۲ اعتماد و تعامل مشتری	۵-۲
۷	۶-۲ حمایت از نوآوری و پایداری	۶-۲
۷	۷-۲ قابلیت مقیاس‌پذیری و آینده‌نگری	۷-۲
۹	نحوه پیاده‌سازی حکمرانی داده در صنعت برق	۳
۹	۱-۳ تدوین راهبرد حکمرانی داده	۱-۳
۹	۲-۳ تعیین نقش‌ها و مسئولیت‌ها	۲-۳
۹	۳-۳ ایجاد استانداردها و سیاست‌ها	۳-۳
۹	۴-۳ انتخاب و پیاده‌سازی فناوری مناسب	۴-۳
۱۰	۵-۳ آموزش و فرهنگ‌سازی	۵-۳
۱۰	۶-۳ نظارت و ارزیابی مداوم	۶-۳
۱۰	۷-۳ مدیریت ریسک و امنیت داده‌ها	۷-۳
۱۰	۸-۳ انطباق با قوانین و مقررات	۸-۳
۱۲	میزان افزایش کارایی صنعت برق بعد از استفاده از حکمرانی داده	۴
۱۲	۱-۴ بهینه‌سازی عملیات شبکه	۱-۴
۱۲	۲-۴ کاهش هزینه‌ها	۲-۴
۱۲	۳-۴ افزایش بهره‌وری نیروی انسانی	۳-۴
۱۳	۴-۴ بهبود تصمیم‌گیری	۴-۴
۱۳	۵-۴ افزایش امنیت و کاهش ریسک	۵-۴
۱۳	۶-۴ بهبود تجربه مشتری	۶-۴
۱۴	برآورد هزینه پیاده‌سازی حکمرانی داده در صنعت برق	۵
۱۴	۱-۵ اندازه و مقیاس سازمان	۱-۵
۱۴	۲-۵ زیرساخت فناوری اطلاعات	۲-۵
۱۴	۳-۵ هزینه‌های نرم‌افزار و ابزارهای مدیریت داده	۳-۵
۱۵	۴-۵ آموزش و توسعه مهارت‌ها	۴-۵
۱۵	۵-۵ پیاده‌سازی و مشاوره	۵-۵
۱۵	۶-۵ هزینه‌های نگهداری و به‌روزرسانی	۶-۵
۱۵	۷-۵ رعایت مقررات و انطباق	۷-۵

۱۵	۸-۵	تخمین هزینه کلی
۱۷	۶	منابع داده، استانداردها، ابزارها و نمونه‌های موفق جهانی
۱۷	۱-۶	منابع داده در صنعت برق
۲۳	۷	بررسی وضع موجود صنعت برق کشور
۲۳	۱-۷	یافته‌های کلیدی شناسایی و تحلیل نیازها
۲۴	۲-۷	یافته‌های کلیدی شناسایی و تحلیل توانمندی‌ها و قابلیت‌ها
۲۵	۸	شرایط مطلوب با توجه به مطالعه شرکت‌های موفق جهانی
۲۷	۹	جمع‌بندی
۲۸		مراجع

بسیاری از سازمان‌ها می‌دانند داده‌هایی که در اختیار دارند از ارزش حیاتی برخوردارند، اما فقط تعداد معدودی از آنها داده‌های خود را به طور فعال و به عنوان یک دارایی مدیریت می‌کنند. حصول ارزش از داده‌ها به صورت تصادفی رخ نمی‌دهد و نیازمند عزم، برنامه‌ریزی، هماهنگی، همکاری و تعهد است که در قالب یک برنامه جامع و مدون در سطح سازمان به سرانجام می‌رسد. این برنامه که از آن با عنوان حکمرانی داده‌ها یاد می‌شود، مجموعه‌ای از سیاست‌ها، تصمیم‌گیری‌ها، برنامه‌ریزی‌ها، اختیارات، اقدامات، مسئولیت‌ها و پایش‌ها است که ناظر بر مدیریت دارایی‌های داده‌ای سازمان است. حتی سازمان‌هایی که به ارزش داده‌های خود به عنوان یک سرمایه و دارایی آگاهی کامل ندارند، در راهبرد کسب‌وکاری خود از هر ایده‌ای که به نظام‌مند شدن روال‌های مدیریت داده‌هایشان و منفعت بیشتر منجر شود، استقبال می‌کنند. حکمرانی داده‌ها، در راستای اهداف راهبردی سازمان برای نظام‌مندسازی همین روال‌ها مطرح گردیده است. دستاورد این اقدام، ارتقاء منافع سازمان از جهات مختلف است، از جمله:

- سازگاری داده‌ها
- بهبود کیفیت داده‌ها
- تدقیق و کامل بودن داده‌ها
- پیشینه‌سازی استفاده از داده‌ها در تصمیم‌گیری‌ها
- بهبود برنامه‌ریزی کسب‌وکار
- بهبود عملکرد مالی
- پیشینه‌سازی سود

حکمرانی داده‌ها، رویکردی سازمان‌یافته به نظارت، پایش و واپایش^۱ مدیریت داده‌ها و داده‌های ارشد دارد و یکی از مهم‌ترین اهداف کلیدی آن حفظ کیفیت بالای داده‌ها در سرتاسر چرخه حیات آنها است. باوجودی که بهبود کیفیت داده‌ها یکی از پیشران‌های اقدامات تازه هر سازمان است، اما این حرکت از سوی مدیران ارشد فناوری، عملیاتی و اجرایی و در پاسخ به مقررات و ضوابط تعیین‌شده از بیرون سازمان نیز آغاز می‌گردد. اخیراً در گزارشی برگرفته از آراء جامعه عضو شبکه اجتماعی «انجمن واترکولر مدیران ارشد اطلاعات»^۲ حدود ۵۴٪ از آنها انگیزه‌ها و پیشران‌های رویکرد به حکمرانی داده‌ها را نتیجه حصول کارایی در فرآیندها، ۳۹٪ الزامات قانونی و مقررات، و فقط ۷٪ خدمت‌رسانی به مشتری دانسته‌اند[۱]. بخشی از این پیشران‌ها ترغیب‌کننده هستند، اما بخش دیگر حقوقی بوده و سازمان‌ها را ملزم به راه‌اندازی یک برنامه حکمرانی داده‌ها می‌نماید[۱].

به بیانی روشن، حکمرانی داده‌ها ناظر بر عملکرد مدیریت داده‌ها در سطح تأمین منافع یک نهاد کسب‌وکاری است و دستاورد آن توفیق در رونق‌دهی به کسب‌وکارها و افزایش سودبری، و برای بخش بزرگی از سازمان‌های دولتی، دست‌کم تا به امروز، ساماندهی به نظام مدیریت یکپارچه داده‌های دولتی است.

روند جاری حکمرانی داده‌ها در دنیا از سال ۲۰۰۷م. به گونه‌ای امیدوارانه از سوی سازمان‌های مختلف دنبال شده است،

^۱ Control

^۲ CIO WaterCooler Community

اما در سال‌های اخیر هم‌زمان با شکل‌گیری موج عظیم کلان داده‌ها و وفور کسب‌وکارهای مبتنی بر اینترنت، ابعاد جدیدی از تحلیل و پردازش‌های محتویات داده‌ای به روی پژوهشگران و محققین باز شده است. در نتیجه مسئله کیفیت داده‌ها و همچنین ملاحظات حقوقی بر نحوه مدیریت منابع داده‌ای و خدمات تجاری داده-محور شکل تازه‌ای به خود گرفته‌اند. استانداردها، مقررات و قوانین جدید حاکم بر روال‌های مدیریت داده‌ها لازم است به گونه‌ای تدوین شوند تا سازمان‌های کسب‌وکاری را مجاب نمایند موضوع حکمرانی داده‌ها را نه فقط برای حفظ و ارتقاء منافع بلکه به منظور حفظ اعتبار و قانونمند شدن فعالیت‌های تجاری خود ضروری ببابند. به اختصار می‌توان گفت که: "حکمرانی داده تضمین می‌کند که اطلاعات مناسب، با کیفیت مناسب، برای هدف درست و در زمان مناسب، در دسترس فرد مناسب، قرار گیرد [۱]."

در همین راستا نام‌های آشنایی همچون شرکت بزرگ IBM^۱، سیسکو، اوراکل، در کنار طیفی از شرکت‌های معتبر در حوزه فناوری اطلاعات، در صدد اجرای برنامه حکمرانی داده‌ها ذیل ماموریت‌های ثابت و دائمی سازمان خود بوده‌اند. غالب این شرکت‌ها توانسته‌اند با اتخاذ چارچوب‌های معتبری همچون DAMA-DMBOK^۲ یا مشابه با آن، راهبردهای جامعی برای اجرای یک برنامه حکمرانی داده‌ها ارائه دهند. به علاوه، راهبردها و چارچوب‌های پیشنهادی انجمن‌های مرتبط با همین موضوع از قبیل انجمن ممیزی و واپایش سیستم‌های اطلاعات (ISACA)^۳، انجمن مدیریت داده‌های نهادهای کسب‌وکاری (EDM)^۴، انجمن بین‌المللی کیفیت اطلاعات و داده‌ها^۵، انجمن حکمرانی داده‌ها^۶، انجمن بین‌المللی مدیریت داده‌ها و ...، با اتکا بر دانش آکادمیک و تجارب خبرگان برخی از همین شرکت‌ها که به صورت عضو در این انجمن‌ها حضور می‌یابند، به دست آمده‌اند [۱].

شرکت‌های برق امروزی معمولاً تلاش‌های خود را بر تأمین چهار الزام تجاری متمرکز می‌کنند: قابلیت اطمینان، ایمنی، انطباق و رضایت مشتری. داده‌های قابل اعتماد و اطلاعات ایجاد شده از این داده‌ها برای مدیریت عملیات روزانه، اتخاذ تصمیم‌های تجاری مهم، هدایت نوآوری و برآورده کردن الزامات ایمنی و نظارتی حیاتی هستند [۲].

در صنعت برق پیشرو، با توسعه مستمر شبکه‌های هوشمند مدرن در حوزه‌ی برق‌رسانی، حجم داده‌های تولید شده (داده‌های پایش وضعیت، داده‌های اندازه‌گیری انرژی الکتریکی، داده‌های مصرف و ...)، به میزان قابل توجهی افزایش یافته است. با افزایش داده‌های سیستم قدرت، روش‌های سنتی حکمرانی دستی داده دیگر نمی‌تواند پاسخگوی نیازهای واقعی باشد. اساس حکمرانی داده‌های صنعت برق، شفاف‌سازی مسئولیت‌های داده و ایجاد استانداردهای استفاده از داده‌ها، به منظور بهبود کیفیت داده‌های سازمانی، تحقق اشتراک‌گذاری گسترده داده‌ها، و اعمال داده‌ها در تصمیم‌گیری راهبردی، مدیریت منابع و مدیریت کسب‌وکار است. نحوه‌ی بهبود سیستم حکمرانی داده، استانداردسازی مؤثر گردش کار، مدیریت کلان داده و بهره‌برداری کامل از ارزش آن، یکی از مشکلات اصلی است که صنعت برق مدرن باید با آن مواجه شود.

روند فناوری نشان می‌دهد که داده‌ها به طور تصاعدی به رشد خود ادامه خواهند داد. هم‌اکنون، صنعت تولید برق در

^۱ International Business Machines (IBM)

^۲ The Data Management Association-Data Management Body Of Knowledge-Version ۲

^۳ Information Systems Audit and Control Association

^۴ Enterprise Data Management Council

^۵ IQ International –the International Association for Information and Data Quality

^۶ Data Governance Society, Inc.

موقعیت عالی برای سرمایه‌گذاری بر روی کلان داده و تجزیه و تحلیل آن، برای به دست آوردن خرد و بینش و افزایش کارایی در زمینه‌های مختلف، است. راه‌حل‌های تحلیلی به شرکت‌ها اجازه می‌دهد داده‌ها را استخراج کنند و بینش را از آنها دریافت کنند. بینش بدست آمده باعث می‌شود برنامه‌های تعمیر و نگهداری تجهیزات و عمر دارایی‌ها افزایش یافته، برنامه‌های بهره‌وری انرژی با موفقیت بیشتری عملیاتی گردیده و تلفات انرژی در خطوط انتقال کاهش یابد.

حسابداران، دارایی‌های مالی را مدیریت می‌کنند و لذا تحت‌الشعاع یک سری از اصول و سیاست‌ها هستند و توسط ممیزی‌ها واپایش و بازرسی می‌شوند. ممیزی کردن اطمینان می‌دهد که روال مدیریت دارایی‌های مالی صحیح انجام بگیرد. این دقیقاً همان کاری است که حکمرانی داده‌ها باید برای داده‌ها، اطلاعات و دارایی‌های محتوایی برآورده سازد. حکمرانی داده‌ها در ^۲DMBOK به این صورت تعریف می‌شود: «اعمال نفوذ، واپایش و تصمیم‌گیری مشارکتی (برنامه‌ریزی، پایش و اجرا) بر مدیریت دارایی‌های داده‌ای». اغلب، تعاریف دیگری با اندک تفاوت‌های جزئی وجود دارند که بر سیاست و مفاهیم برنامه‌ریزی در حکمرانی داده‌ها تأکید می‌ورزند. تعریفی که در اینجا از آن استفاده می‌شود، عبارت است از [۱]:

«حکمرانی داده‌ها، سازمان‌دهی و پیاده‌سازی سیاست‌ها، روال‌ها، ساختار، نقش‌ها و مسئولیت‌هایی است که قواعد مربوطه، حقوق تصمیم‌گیری و مسئولیت‌ها را برای مدیریت مؤثر دارایی‌های اطلاعاتی ترسیم و اجرا می‌نماید.»

برای دستیابی به هدف کلی از ایجاد حکمرانی داده‌ها، لازم است یک برنامه حکمرانی داده ویژگی‌های زیر را داشته باشد [۱]:
پایدار^۱: برنامه حکمرانی داده‌ها یک پروژه نیست که پایان داشته باشد. فرآیندی مستمر و در حال انجام است که نیازمند تعهد سازمانی است. حکمرانی داده‌ها نیازمند ایجاد تغییراتی در نحوه مدیریت و استفاده از داده‌هاست. این مطلب همیشه به معنای تحول شگرف سازمانی نیست. بلکه منظور مدیریت تغییر به شکلی است که ورای پیاده‌سازی اولیه هر عنصر از حکمرانی داده‌ها، پایدار بماند. یک حکمرانی داده‌های پایدار به هدایت کسب‌وکار، حمایت مالی و مالکیت بستگی دارد.

جاسازشده^۲: حکمرانی داده‌ها یک فرایند اضافه‌شونده نیست. فعالیت‌های حکمرانی داده‌ها باید در روش‌های توسعه نرم‌افزار، استفاده از داده‌ها در علم تحلیل، مدیریت داده‌های ارشد و مدیریت ریسک، دخالت داده شوند.

سنجش‌پذیر: یک برنامه خوب انجام‌شده حکمرانی داده‌ها، تأثیر مالی مثبتی دارد اما نمایش این تأثیر نیازمند درک مناسب از نقطه شروع خوب و برنامه‌ریزی برای بهبود است که قابل سنجش باشد.

طبق تعریف، **راهبرد شرکت^۳** که توسط چشم‌انداز و مأموریت^۴ شرکت مشخص می‌شود، در بالای سلسله مراتب مستندات شرکت قرار دارد و اهداف کلی شرکت را تعریف می‌کند. همچنین، راهبرد شرکت، روشی را که از طریق آن اهداف شرکت برای ایجاد ارزش محقق می‌شود، مشخص می‌کند. هر شرکت و سازمان و کسب‌وکاری، بر اساس چشم‌اندازها و مأموریت خود، راهبرد منحصر به فرد خود را دارد. **راهبرد داده^۵** جزء ضروری اقدامات تحول دیجیتال در هر سازمان است و باید با راهبرد آن سازمان

^۱ Sustainable

^۲ Embedded

^۳ Corporate Strategy

^۴ Vision & mission

^۵ Data Strategy

یا شرکت، هماهنگ باشد. راهبرد داده، چشم‌انداز و شالوده‌ی عملی برای توانایی سازمان در استفاده از قابلیت‌های مرتبط با داده است که به دستیابی به اهداف راهبردی سازمان کمک می‌کند. **حکمرانی داده**^۱ یکی از اجزای مهم راهبرد داده است. همچنین، سازمان می‌تواند یک **راهبرد حکمرانی داده**^۲ نیز تعریف کند که نتایجی را که برنامه حکمرانی داده برای دستیابی به آنها تنظیم شده است، مشخص کند. بدیهی است که راهبرد حکمرانی داده باید با راهبرد شرکت (سازمان) و همچنین راهبرد داده‌ی سازمان، همسو باشد. راهبرد حکمرانی داده باید چشم‌انداز حکمرانی داده در آینده را بیان کند و یک نقشه راه راهبردی ترسیم شده و نقاط عطف واقع بینانه برای دستیابی به چشم‌انداز داشته باشد. شکل یک رابطه بین راهبرد سازمان، راهبرد داده و حکمرانی داده را نشان می‌دهد. برای تدوین راهبرد داده، معمولاً لازم است که مدیران شرکت، سوال‌هایی را از خود بپرسند و بر اساس پاسخ آن سؤالات و تحلیل شکاف بین وضعیت موجود و وضعیت مطلوب، به تدوین راهبرد بپردازند. برای مثال نمونه‌ای از مهم‌ترین سؤالاتی که برای تدوین راهبرد داده لازم است که پاسخ داده شوند، عبارت‌اند از [۳]:

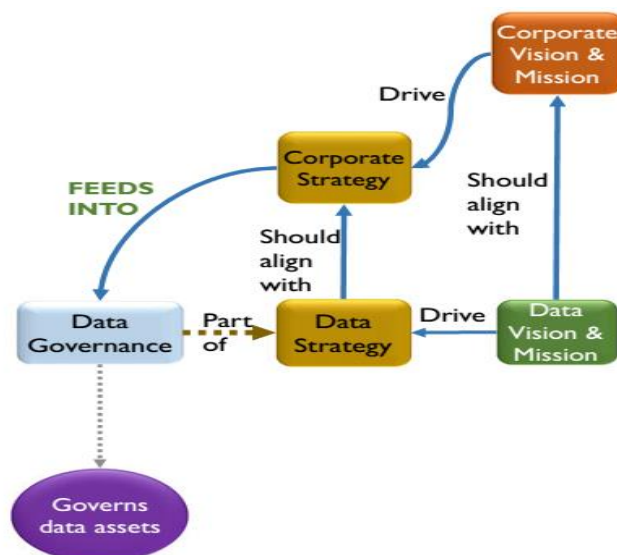
سوال شماره ۱- در سازمان (شرکت) ما چگونه داده‌ها ارزش تجاری (یا غیر تجاری) ایجاد می‌کنند؟

سوال شماره ۲- دارایی‌های داده حیاتی چیست؟

سوال شماره ۳- زیست‌بوم^۳ داده‌ها چیست؟

سوال شماره ۴- چگونه داده‌ها اداره (حکمرانی) شوند؟

بر این اساس، شناسایی و طبقه‌بندی داده‌های موجود یکی از مهم‌ترین اقداماتی است که لازم است پیش از تدوین راهبرد، انجام شود. آن دسته از داده‌ها که به‌عنوان «داده‌های باارزش بالا» شناخته می‌شوند، بیشتر مورد تمرکز مدیران سازمان‌ها بوده و طبعاً شناسایی آنها مهم‌تر است.



^۱ Data Governance

^۲ Data Governance Strategy

^۳ Ecosystem

شکل ۱: رابطه بین راهبرد شرکت، راهبرد داده و حکمرانی داده [۳].

هدف این گزارش تحلیلی این است که نکاتی که در رابطه با حکمرانی داده در صنعت برق در سایر مطالعات جهانی به آنها اشاره شده، بررسی شود و مواردی که برای استقرار و پیاده‌سازی روال‌های حکمرانی داده، مورد نیاز خواهد بود، استخراج شوند. البته مستنداتی که دسترسی آزاد به آنها وجود داشته باشد و به طور خاص موضوع پیاده‌سازی و استقرار حکمرانی داده در صنعت برق را مورد نظر داشته باشند، کمیاب و محدود است. لذا، تلاش گردیده که هر آنچه را که مرتبط و کمک‌کننده یافت گردیده در این گزارش ارائه شود. نتایج حاصل از این گزارش تحلیلی می‌تواند در عملیاتی شدن تصمیم‌گیری‌های داده-محور در صنعت برق کشور نقش کلیدی بازی کند. به عبارت دقیق‌تر، با توجه به مطالعات و بررسی‌هایی که در رابطه با حکمرانی داده و فرآیند پیاده‌سازی آن و تجربیات موفق مرتبط در سطح جهان به عمل آمده، با در نظر گرفتن شرایط خاص کشور و بومی‌سازی نتایج، می‌توان با پیاده‌سازی حکمرانی داده در صنعت برق کشور، شرایطی را محیا کرد که داده‌های تولید شده در این صنعت مورد استفاده قرار گرفته و تصمیم‌گیری‌های این حوزه بر اساس این داده‌ها انجام گیرند که این مهم باعث افزایش کارایی و کاهش هزینه‌های این حوزه خواهد گردید.

۲ مزایای استفاده از حکمرانی داده در صنعت برق

حاکمیت داده در صنعت برق با توجه به تحول دیجیتال که به طور فزاینده‌ای فعالیت‌های انجام شده در این صنعت را تغییر می‌دهد، اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. این صنعت برای بهینه‌سازی عملکرد، مدیریت منابع انرژی، افزایش ایمنی و رعایت استانداردهای قانونی به داده‌ها وابسته است. تأثیر یک حاکمیت داده قوی در صنعت برق را می‌توان در چند زمینه کلیدی دسته‌بندی کرد [۵]:

۱-۲ بهبود کارایی عملیاتی

- **کیفیت و یکپارچگی داده‌ها:** حاکمیت داده تضمین می‌کند که داده‌ها دقیق، منسجم و قابل اعتماد هستند که برای بهینه‌سازی فرآیندهایی مانند پیش‌بینی بار، مدیریت شبکه و نگهداری پیش‌گویانه ضروری است.
- **اتوماسیون و شبکه‌های هوشمند:** حاکمیت موثر از ادغام فناوری‌های پیشرفته‌ای مانند هوش مصنوعی، اینترنت اشیا و یادگیری ماشینی در سیستم‌های شبکه هوشمند پشتیبانی می‌کند. این فناوری‌ها برای عملکرد بهینه به داده‌های حکمرانی‌شده نیاز دارند و تصمیم‌گیری در زمان واقعی و کارایی عملیاتی را بهبود می‌بخشند.

۲-۲ افزایش انطباق و مدیریت ریسک

- **رعایت قوانین و مقررات:** صنعت برق به شدت تحت نظارت است و استانداردهای متعددی را شامل می‌شود. حاکمیت داده تضمین می‌کند که تمام فرآیندهای مدیریت داده‌ها با مقررات مربوطه مطابقت دارند و از بروز جریمه‌ها و مشکلات قانونی جلوگیری می‌کند.
- **کاهش ریسک:** چارچوب حاکمیت داده قوی به شناسایی، ارزیابی و کاهش ریسک‌های مرتبط با نفوذ داده‌ها، حملات سایبری و نقص‌های عملیاتی کمک می‌کند. با حفاظت از داده‌های زیرساختی حیاتی، شرکت‌های برق می‌توانند آسیب‌پذیری در برابر اختلالات را کاهش دهند.

۳-۲ امنیت و حریم خصوصی داده‌ها

- **حفاظت از داده‌های حساس:** شرکت‌های برق حجم زیادی از داده‌های حساس را (از اطلاعات مشتریان گرفته تا جزئیات زیرساخت شبکه) مدیریت می‌کنند. حاکمیت داده تضمین می‌کند که اقدامات امنیتی مناسبی برای حفاظت از این داده‌ها در برابر دسترسی غیرمجاز و نقض‌ها وجود دارد.
- **امنیت سایبری:** با افزایش تهدیدات سایبری، به‌ویژه علیه زیرساخت‌های حیاتی، حاکمیت داده، پروتکل‌های امنیت سایبری را با تعریف کنترل‌های دسترسی، استانداردهای رمزنگاری و سیاست‌های حفاظت از داده‌ها تقویت می‌کند.

۲-۴ تصمیم‌گیری بهتر

- **راهبردهای مبتنی بر داده:** چارچوب‌های حاکمیت داده تصمیم‌گیری بهتر را تسهیل می‌کنند و اطمینان می‌دهند که داده‌های مورد استفاده در برنامه‌ریزی راهبردی دقیق و به‌موقع هستند. این امر، موفقیت در حوزه‌هایی مانند مدیریت تقاضا، توزیع انرژی و سرمایه‌گذاری در منابع انرژی تجدیدپذیر را تضمین می‌کند.
- **تحلیل‌ها و بینش‌ها:** با داده‌های حکمرانی‌شده، شرکت‌های برق می‌توانند از تحلیل‌های پیشرفته برای به دست آوردن بینش‌هایی در مورد الگوهای مصرف انرژی، عملکرد تجهیزات و رفتار مشتریان استفاده کنند و تصمیمات آگاهانه‌تری بگیرند.

۲-۵ اعتماد و تعامل مشتری

- **شفافیت:** حاکمیت داده، شفافیت در نحوه مدیریت و استفاده از داده‌های مشتری را رواج می‌دهد و اعتماد مشتریان را جلب می‌کند. این امر به ویژه با گسترش کنتورهای هوشمند و سایر دستگاه‌های اینترنت اشیا که نگرانی‌های مرتبط با حفظ حریم خصوصی را افزایش می‌دهند، اهمیت زیادی دارد.
- **تجربه بهتر مشتری:** با اطمینان از مدیریت دقیق و ایمن داده‌های مشتری، شرکت‌های برق می‌توانند خدمات بهتر و شخصی‌سازی شده‌ای مانند توصیه‌هایی برای صرفه‌جویی در انرژی و صدور قبوض دقیق، ارائه دهند.

۲-۶ حمایت از نوآوری و پایداری

- **ادغام انرژی‌های تجدیدپذیر:** با تغییر صنعت به سمت منابع انرژی تجدیدپذیر، حاکمیت داده تضمین می‌کند که ادغام منابع انرژی توزیع‌شده مانند خورشید و باد به طور کارآمد مدیریت می‌شود. این امر به اشتراک‌گذاری داده‌های قابل اعتماد در میان سیستم‌ها و ذینفعان مختلف کمک می‌کند.
- **تضمین پایداری:** حاکمیت صحیح داده‌های مصرف انرژی به سازمان‌ها کمک می‌کند تا شرایط خود را نظارت کرده و با ارائه معیارهای دقیق و بهینه‌سازی مصرف منابع، در مقابل تغییرات احتمالی پایداری بیشتری داشته باشند.

۲-۷ قابلیت مقیاس‌پذیری و آینده‌نگری

- **انطباق با فناوری‌های نوظهور:** حاکمیت مؤثر داده، شرکت‌های برق را برای پیشرفت‌های بعدی در استفاده از فناوری‌های مدرن آماده می‌کند و تضمین می‌کند که سامانه‌های داده قادر به مقیاس‌پذیری و انطباق با فناوری‌ها و منابع داده‌های جدید مانند محاسبات لبه‌ای و شبکه‌های نسل پنجم و شش باشند.
 - **نوآوری و انعطاف‌پذیری:** با داشتن یک چارچوب حاکمیت داده قوی، شرکت‌ها می‌توانند راحت‌تر نوآوری کرده و با آزمایش فناوری‌های جدید و بدون از دست دادن یکپارچگی یا امنیت داده، با تغییرات بازار سازگار شوند.
- به طور خلاصه، حاکمیت داده در صنعت برق برای اطمینان از کارایی عملیاتی، انطباق، امنیت و نوآوری بسیار مهم است.

به عبارت دیگر، حکمرانی داده به سازمان‌ها کمک می‌کند تا داده‌ها را به‌طور مسئولانه و راهبردی مدیریت کرده و آنها را برای موفقیت در دنیای دیجیتالی و داده-محور آماده سازند. با توجه به مطالب ذکر شده، پیاده‌سازی اثربخش حکمرانی داده‌ها مزایای زیر را به همراه خواهد داشت:

۱. **یکپارچگی داده‌ها و سامانه‌ها:** می‌توان با ایجاد زیرساخت‌های دیجیتال و حاکمیت دقیق بر داده‌ها، به توانایی مدیریت بهتر شبکه‌های برق دست یافت. در این صورت، اطلاعات مربوط به تولید، توزیع و مصرف انرژی به صورت یکپارچه و به موقع جمع‌آوری و تحلیل می‌شوند، که به بهینه‌سازی تولید و مصرف انرژی کمک می‌کند.
۲. **رعایت استانداردهای امنیتی و حفظ حریم خصوصی:** در پی افزایش حملات سایبری به زیرساخت‌های حیاتی، از طریق حاکمیت داده می‌توان امنیت سایبری شبکه‌های برق را تقویت کرده و اطلاعات حساس مشتریان و شبکه‌ها را از خطرات محافظت نمود.
۳. **تسهیل تصمیم‌گیری مبتنی بر داده:** استفاده از حکمرانی داده‌ها امکان استفاده از تحلیل‌های پیشرفته و پیش‌بینی دقیق را فراهم می‌کند. این امر به مدیران شبکه‌ها کمک کرده تا با استفاده از داده‌های با کیفیت، تصمیم‌گیری‌های بهتری در زمینه مدیریت شبکه‌های هوشمند و تخصیص منابع انرژی انجام دهند.
۴. **همکاری بین‌بخشی و شفافیت:** یکی از دستاوردهای مهم حکمرانی داده، افزایش همکاری بین سازمان‌های دولتی، شرکت‌های خصوصی و نهادهای نظارتی بوده است. این همکاری به افزایش شفافیت و کارایی در مدیریت منابع انرژی و داده‌ها منجر خواهد گردید.

۳ نحوه پیاده‌سازی حکمرانی داده در صنعت برق

پیاده‌سازی حکمرانی داده در صنعت برق یک فرآیند چند مرحله‌ای و جامع است که شامل تدوین راهبرد، تعیین مسئولیت‌ها، ایجاد استانداردها و استفاده از فناوری‌های مناسب است. در اینجا مراحل کلیدی برای پیاده‌سازی حکمرانی داده در صنعت برق به اختصار بیان می‌گردد [۶]:

۳-۱ تدوین راهبرد حکمرانی داده

- **تعیین اهداف و نیازها:** ابتدا باید اهداف کلان سازمان و نیازهای خاص در صنعت برق مشخص شوند. آیا هدف بهبود بهره‌وری عملیاتی است؟ یا افزایش امنیت داده‌ها؟ یا انطباق با مقررات؟ شناسایی این اهداف به تعیین جهت حکمرانی داده کمک می‌کند.
- **تدوین نقشه راه:** یک نقشه راه برای پیاده‌سازی حکمرانی داده باید تدوین شود که شامل مراحل اجرای پروژه، منابع مورد نیاز، و زمان‌بندی دقیق باشد.

۳-۲ تعیین نقش‌ها و مسئولیت‌ها

- **تعیین مالکیت داده‌ها:** مشخص کردن مسئولیت‌ها و مالکیت داده‌ها اهمیت زیادی دارد. هر واحد یا بخش باید وظایف مشخصی در مدیریت و حفاظت از داده‌ها داشته باشد. افراد یا تیم‌هایی مانند مدیران داده و مسئولان امنیت اطلاعات باید تعیین شوند.
- **ایجاد کمیته حکمرانی داده:** یک کمیته حکمرانی داده که شامل نمایندگان از بخش‌های مختلف سازمان (مثل فناوری اطلاعات، عملیات، انطباق، و امنیت) باشد، به هدایت و نظارت بر پیاده‌سازی حکمرانی داده کمک می‌کند.

۳-۳ ایجاد استانداردها و سیاست‌ها

- **تدوین استانداردهای داده:** برای اطمینان از کیفیت، امنیت، و انطباق داده‌ها، سازمان باید استانداردهای خاصی برای نحوه جمع‌آوری، ذخیره‌سازی، پردازش و اشتراک‌گذاری داده‌ها تعیین کند. این استانداردها باید با مقررات مربوط به صنعت برق، سازگار باشند.
- **سیاست‌های دسترسی و امنیت:** سیاست‌های امنیتی و حریم خصوصی داده‌ها باید تدوین شوند که شامل کنترل‌های دسترسی، رمزنگاری، و حفظ حریم خصوصی مشتریان باشد.

۳-۴ انتخاب و پیاده‌سازی فناوری مناسب

- **زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ابزارهای مدیریت داده:** فناوری‌های مناسب برای مدیریت داده‌ها باید انتخاب و پیاده‌سازی شوند. این فناوری‌ها می‌توانند شامل سیستم‌های مدیریت پایگاه داده، ابزارهای تجزیه و تحلیل داده‌ها، و

نرم افزارهای امنیتی باشند. همچنین استفاده از بسترهای ابری برای ذخیره و مدیریت داده‌های حجیم و توزیع شده در شبکه برق هوشمند بسیار مهم است.

- **اتوماسیون فرآیندها:** استفاده از ابزارهای خودکارسازی برای جمع‌آوری، پردازش و تحلیل داده‌ها به کاهش خطاهای انسانی و بهبود بهره‌وری کمک می‌کند.

۳-۵ آموزش و فرهنگ‌سازی

- **آموزش کارکنان:** کارکنان باید در زمینه اهمیت حکمرانی داده، شیوه‌های صحیح مدیریت داده و استفاده از فناوری‌های مرتبط آموزش ببینند. این آموزش‌ها باید مستمر و مطابق با تغییرات فناوری و قانونی باشند.
- **ایجاد فرهنگ داده-محور:** ایجاد فرهنگ داده-محور در سازمان از طریق تاکید بر اهمیت داده‌ها در تصمیم‌گیری‌های راهبردی و عملیاتی می‌تواند به پذیرش و اجرای موفق‌تر حکمرانی داده کمک کند.

۳-۶ نظارت و ارزیابی مداوم

- **نظارت بر انطباق و عملکرد:** پس از پیاده‌سازی، نظارت مداوم بر اجرای حکمرانی داده و ارزیابی عملکرد سامانه‌ها ضروری است. ابزارهای پایش و پیشخوان‌های مدیریتی می‌توانند برای این منظور مورد استفاده قرار گیرند.
- **بازبینی و بهبود مستمر:** بهبود مستمر حاکمیت داده از طریق بازبینی دوره‌ای سیاست‌ها، استانداردها، و فرآیندها باید در دستور کار قرار گیرد تا سازمان بتواند با تغییرات فناوری و الزامات قانونی جدید همگام شود.

۳-۷ مدیریت ریسک و امنیت داده‌ها

- **تحلیل ریسک:** تحلیل ریسک‌ها و آسیب‌پذیری‌های مرتبط با داده‌های حیاتی صنعت برق، به ویژه در زمینه تهدیدات سایبری، از ضروریات است. باید اقدامات پیشگیرانه‌ای برای کاهش ریسک‌ها و حفظ امنیت داده‌ها اتخاذ شود.
- **بازیابی از بحران:** برنامه‌هایی برای بازیابی از بحران و تداوم عملیات در صورت بروز حوادث امنیتی یا از دست رفتن داده‌ها باید طراحی و اجرا شود.

۳-۸ انطباق با قوانین و مقررات

- **رعایت قوانین و مقررات محلی و بین‌المللی:** سازمان باید اطمینان حاصل کند که همه داده‌ها طبق قوانین و مقررات مربوط به صنعت برق، مدیریت و حفاظت می‌شوند.
- **گزارش‌دهی و حسابرسی:** سازوکارهایی برای گزارش‌دهی و حسابرسی داده‌ها به منظور انطباق با مقررات باید تدوین شوند.

پیاده‌سازی موفق حاکمیت داده در صنعت برق مستلزم همکاری میان بخش‌های مختلف سازمان، استفاده از فناوری‌های

مدرن، و پایبندی به اصول امنیتی و انطباق با مقررات است.

۴ میزان افزایش کارایی صنعت برق بعد از استفاده از حکمرانی داده

میزان افزایش کارایی صنعت برق پس از استفاده از حکمرانی داده بسته به نحوه پیاده‌سازی و عوامل محیطی متفاوت است، اما مطالعات و گزارش‌های متعدد نشان می‌دهند که حکمرانی داده می‌تواند تأثیرات قابل توجهی بر بهره‌وری، کاهش هزینه‌ها، و بهبود عملکرد داشته باشد. در ادامه به برخی از جنبه‌های کلیدی افزایش کارایی که توسط حکمرانی داده ایجاد می‌شود، اشاره می‌گردد [۷]:

۱-۴ بهینه‌سازی عملیات شبکه

- **کاهش تلفات انرژی:** با پیاده‌سازی حکمرانی داده، اطلاعات دقیق‌تری از عملکرد شبکه به دست می‌آید. این اطلاعات به شناسایی نقاط ضعف و بهینه‌سازی عملکرد شبکه کمک می‌کند. به عنوان مثال، در پروژه‌های شبکه هوشمند، کاهش تلفات انرژی ده تا پانزده درصد گزارش شده است [۷].
- **بهبود مدیریت بار:** پیش‌بینی دقیق‌تر بار با استفاده از تحلیل داده‌ها باعث می‌شود تا شرکت‌های برق بتوانند تولید و توزیع انرژی را بهتر تنظیم کنند. این امر منجر به کاهش قطعی برق و افزایش پایداری شبکه می‌شود.

۲-۴ کاهش هزینه‌ها

- **کاهش هزینه‌های نگهداری:** با استفاده از تحلیل داده‌ها و پیش‌بینی مشکلات پیش از وقوع آنها (نگهداری پیش‌گویانه)، هزینه‌های نگهداری و تعمیرات به میزان قابل توجهی کاهش می‌یابد. برخی از شرکت‌های برق گزارش داده‌اند که با استفاده از حکمرانی داده، هزینه‌های تعمیر و نگهداری تا بیست درصد کاهش یافته است [۷].
- **بهینه‌سازی سرمایه‌گذاری‌ها:** حکمرانی داده به شرکت‌ها کمک می‌کند تا تصمیمات بهتری درباره سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها بگیرند، که می‌تواند منجر به کاهش هزینه‌های بلندمدت و افزایش بازده سرمایه‌گذاری شود.

۳-۴ افزایش بهره‌وری نیروی انسانی

- **خودکارسازی فرآیندها:** با استفاده از حکمرانی داده و فناوری‌های مرتبط، فرآیندهای دستی به صورت خودکار انجام می‌شوند، که به افزایش بهره‌وری نیروی کار منجر می‌شود. شرکت‌های برق می‌توانند با استفاده از اتوماسیون و تحلیل داده‌ها، نیروی انسانی خود را به سمت فعالیت‌های راهبردی‌تر هدایت کنند.
- **کاهش زمان توقف:** کاهش زمان‌های توقف شبکه به دلیل بهینه‌سازی عملیات و تعمیرات پیش‌بینانه از دیگر نتایج حکمرانی داده است. این موضوع به افزایش بهره‌وری کل شبکه کمک می‌کند.

۴-۴ بهبود تصمیم‌گیری

- افزایش دقت در پیش‌بینی‌ها: استفاده از داده‌های باکیفیت و تحلیل‌های پیشرفته می‌تواند دقت پیش‌بینی‌های بار و تقاضای انرژی را بیست تا سی درصد افزایش دهد. این امر به تصمیم‌گیری‌های بهتر در مدیریت تولید و توزیع انرژی منجر می‌شود [۷].
- مدیریت بهتر منابع انرژی تجدیدپذیر: با حکمرانی داده، شرکت‌های برق قادرند منابع انرژی تجدیدپذیر را به طور مؤثرتری مدیریت کنند و از نوسانات این منابع به شکل بهینه‌تری استفاده کنند. این کار می‌تواند کارایی کلی سیستم را ده تا پانزده درصد افزایش دهد [۷].

۵-۴ افزایش امنیت و کاهش ریسک

- کاهش خطرات امنیتی و سایبری: حکمرانی داده با ایجاد سیاست‌ها و پروتکل‌های امنیتی دقیق‌تر، به کاهش ریسک‌های مرتبط با حملات سایبری کمک می‌کند. در نتیجه، هزینه‌های مرتبط با حوادث امنیتی و اختلالات عملیاتی کاهش می‌یابد.
- کاهش ریسک‌های عملیاتی: با تحلیل داده‌ها، ریسک‌های عملیاتی بهتر شناسایی می‌شوند و اقدامات پیشگیرانه مناسب اتخاذ می‌گردند، که باعث کاهش اختلالات در عملکرد شبکه می‌شود.

۶-۴ بهبود تجربه مشتری

- افزایش دقت در صدور قبض‌ها: حکمرانی داده باعث می‌شود که اطلاعات مصرف مشتریان دقیق‌تر و به‌موقع‌تر جمع‌آوری و تحلیل شوند. این امر می‌تواند به کاهش خطاهای صدور قبض‌ها و بهبود تجربه مشتری منجر شود.
- ارتباطات بهتر با مشتریان: داده‌های بهتر به شرکت‌ها اجازه می‌دهد خدمات شخصی‌سازی‌شده‌تری به مشتریان ارائه دهند، از جمله این خدمات می‌توان به ارائه پیشنهادهای بهینه‌سازی مصرف انرژی و مدیریت بهینه بار اشاره کرد.

به طور کلی، حکمرانی داده می‌تواند منجر به افزایش قابل توجهی در کارایی صنعت برق شود. میزان دقیق این افزایش به عوامل مختلفی مانند میزان بهره‌برداری از فناوری‌های نوین، سطح پیچیدگی شبکه، و فرهنگ داده-محور در سازمان بستگی دارد، اما تأثیرات مثبت آن در کاهش هزینه‌ها، بهبود بهره‌وری، و افزایش امنیت و پایداری شبکه‌ها غیرقابل انکار است.

۵ برآورد هزینه پیاده‌سازی حکمرانی داده در صنعت برق

برآورد هزینه پیاده‌سازی حکمرانی داده در صنعت برق بستگی به چندین عامل دارد که هر یک می‌توانند هزینه‌ها را به شدت تحت تأثیر قرار دهند. هزینه‌ها می‌توانند از پروژه‌ای به پروژه دیگر متفاوت باشند و به اندازه و پیچیدگی سازمان و زیرساخت‌های موجود بستگی دارند. در ادامه این بخش به برخی از عوامل اصلی که بر برآورد هزینه تأثیر می‌گذارند، اشاره می‌گردد [۶]:

۱-۵ اندازه و مقیاس سازمان

- **سازمان‌های بزرگ:** شرکت‌های برق بزرگ با زیرساخت‌های پیچیده و گسترده نیاز به سرمایه‌گذاری بیشتری دارند. این شرکت‌ها باید سامانه‌های مدیریتی بزرگ‌تری را پیاده‌سازی کنند، داده‌های بیشتری را پردازش کنند و تجهیزات و نرم‌افزارهای پیچیده‌تری را به کار گیرند.
- **سازمان‌های کوچک:** شرکت‌های برق کوچکتر که زیرساخت‌های محدودتری دارند، به هزینه‌های کمتری برای پیاده‌سازی حکمرانی داده نیاز دارند. این شرکت‌ها ممکن است بتوانند از راه‌حل‌های ساده‌تر و ارزان‌تر استفاده کنند.

۲-۵ زیرساخت فناوری اطلاعات

- **ارتقاء زیرساخت‌های فناوری اطلاعات:** اگر شرکت برق نیاز به ارتقاء زیرساخت‌های فناوری اطلاعات خود داشته باشد، هزینه‌های پیاده‌سازی به طور قابل توجهی افزایش خواهد یافت. به عنوان مثال، پیاده‌سازی سرورهای جدید، سامانه‌های ذخیره‌سازی ابری، شبکه‌های ارتباطی با پهنای باند بالا و تجهیزات امنیت سایبری هزینه‌بر هستند.
- **ادغام با سامانه‌های موجود:** هزینه ادغام راه‌حل‌های جدید حکمرانی داده با سامانه‌های موجود یک عامل تعیین‌کننده است. این کار ممکن است به تنظیمات پیچیده و زمان‌بر نیاز داشته باشد و منجر به افزایش هزینه‌ها شود.

۳-۵ هزینه‌های نرم‌افزار و ابزارهای مدیریت داده

- **خرید نرم‌افزارهای تخصصی:** ابزارهای مدیریت داده و بسترهای تحلیل داده که برای اجرای حاکمیت داده مورد نیاز هستند، می‌توانند هزینه‌های بالایی داشته باشند. استفاده از نرم‌افزارهایی مانند بسترهای مدیریت داده‌های کلان، ابزارهای تجزیه و تحلیل، ابزارهای امنیت سایبری و سامانه‌های گزارش‌دهی هزینه‌بر هستند.
- **راه‌حل‌های مبتنی بر ابر:** استفاده از راه‌حل‌های مبتنی بر ابر ممکن است هزینه‌های اولیه سخت‌افزاری را کاهش دهد، اما ممکن است هزینه‌های اشتراک ماهانه یا سالانه به همراه داشته باشد که باید در محاسبات در نظر گرفته شود.

۴-۵ آموزش و توسعه مهارت‌ها

- **آموزش کارکنان:** هزینه آموزش کارکنان برای استفاده از سامانه‌های جدید، مدیریت داده‌ها و اجرای سیاست‌های حکمرانی داده باید لحاظ شود. این آموزش‌ها می‌توانند به شکل دوره‌های آموزشی داخلی یا برون‌سپاری به مراکز آموزش تخصصی ارائه شوند.
- **استخدام متخصصان:** ممکن است شرکت‌ها نیاز به استخدام متخصصان حکمرانی داده، تحلیل‌گران داده و کارشناسان امنیت سایبری داشته باشند که هزینه‌های استخدام و حقوق این افراد باید در نظر گرفته شوند.

۵-۵ پیاده‌سازی و مشاوره

- **هزینه‌های مشاوره:** شرکت‌های برق معمولاً برای پیاده‌سازی حکمرانی داده از خدمات مشاوره‌ای شرکت‌های تخصصی استفاده می‌کنند. این مشاوران کمک می‌کنند تا راهبرد مناسب تدوین شده و فرآیندها به درستی اجرا شوند. هزینه‌های مشاوره بسته به میزان تخصص و مدت زمان پروژه متفاوت است.
- **هزینه‌های پیاده‌سازی:** پیاده‌سازی سامانه‌های جدید و انجام فرآیندهای مربوطه هزینه‌بر است. این هزینه‌ها شامل زمان و منابع لازم برای استقرار سامانه‌ها و انجام تنظیمات لازم است.

۶-۵ هزینه‌های نگهداری و به‌روزرسانی

- **نگهداری سامانه‌ها:** پس از پیاده‌سازی، هزینه‌های نگهداری و پشتیبانی سامانه‌های حکمرانی داده نیز باید در نظر گرفته شود. این هزینه‌ها شامل تعمیرات، به‌روزرسانی‌های نرم‌افزاری و امنیتی، و پشتیبانی فنی است.
- **به‌روزرسانی دوره‌ای:** فناوری و قوانین حاکمیت داده به سرعت در حال تغییر هستند، بنابراین سازمان‌ها باید هزینه‌هایی را برای به‌روزرسانی‌های دوره‌ای فناوری‌ها و سیاست‌های خود در نظر گیرند.

۷-۵ رعایت مقررات و انطباق

- **هزینه‌های انطباق با مقررات:** رعایت قوانین، مقررات و استانداردهای مرتبط با حاکمیت داده، ممکن است نیاز به اقدامات خاصی مانند ارزیابی‌های امنیتی، حسابرسی‌ها، و تهیه گزارش‌های قانونی داشته باشد که به هزینه‌ها افزوده می‌شود.

۸-۵ تخمین هزینه کلی

- تخمین هزینه کلی پیاده‌سازی حکمرانی داده در صنعت برق می‌تواند بسته به موارد ذکر شده بسیار متغیر باشد. به طور کلی، این هزینه‌ها می‌توانند از چند صد هزار دلار برای سازمان‌های کوچک تا چندین میلیون دلار برای شرکت‌های برق بزرگ و پیچیده متغیر باشند [۶]. برای مثال:

- شرکت‌های کوچک یا متوسط: ممکن است هزینه‌ای در حدود پانصد هزار تا دو میلیون دلار برای پیاده‌سازی حکمرانی داده صرف کنند.
 - شرکت‌های بزرگ: برای شرکت‌های بزرگ‌تر با زیرساخت‌های پیچیده‌تر، هزینه‌ها ممکن است به ده میلیون دلار یا بیشتر برسد.
- این هزینه‌ها شامل پیاده‌سازی اولیه، نگهداری، به‌روزرسانی‌ها، و هزینه‌های انطباق با قوانین است.

۶ منابع داده، استانداردها، ابزارها و نمونه‌های موفق جهانی

در این بخش منابع داده مرتبط با صنعت برق، استانداردهای مطرح در این حوزه، ابزارها و نرم‌افزارهای مورد استفاده و همچنین خلاصه فعالیت‌های کشورهای پیشرو در این حوزه بیان گردیده است. شایان ذکر است که انتخاب کشورهای پیشرو بر اساس موفقیت آنها در این حوزه و همچنین در دسترس بودن اطلاعات مربوط به آنها بوده است.

۱-۶ منابع داده در صنعت برق

همانطور که در قسمت‌های قبلی این گزارش تحلیلی عنوان گردیده، برای پیاده‌سازی حکمرانی داده، ابتدا باید داده‌ها و خصوصیات آنها را در هر حوزه شناسایی کرد. در جدول یک بصورت خلاصه داده‌های قابل دسترس در صنعت برق معرفی گردیده‌اند. در دسترس بودن و قابل استفاده بودن این داده‌ها، این امکان را فراهم می‌سازند که در صورت پیاده‌سازی حکمرانی داده، سازمان بتواند تصمیم‌گیری‌های خود را با استفاده از تحلیل‌های انجام شده بر روی منابع اطلاعاتی خود انجام دهد که این مهم منجر به افزایش کارایی و کاهش هزینه‌های سازمان خواهد گردید.

جدول ۱: تقسیم‌بندی داده‌های صنعت برق [۷]

منابع داده در صنعت برق									
داده‌های اصلی	اسکادا ^۱	واحد اندازه‌گیری فازور ^۲	دستگاه‌های هوشمند الکترونیکی ^۳	اندازه‌گیری‌های پیشرفته زیرساخت ^۴ رله‌های حفاظتی دیجیتال ^۵	ثبات‌های خطی دیجیتال ^۶	مدیریت دارایی‌ها	خواش اندازه‌گیری‌های خودکار ^۷	مصرف انرژی	رویدادهای غیرهمزمان ^۸
داده‌های تکمیلی	موقعیت جغرافیایی	سامانه اطلاعات جغرافیایی	بازتاب لرزه‌ای ^۹	مهاجرت حیوانات	رعد و برق و هواشناسی	بازارهای تجاری	شبکه‌های اجتماعی	گزارش‌های تنظیم مقررات	جریان‌های تصویری و ویدئویی ^{۱۰}

^۱ Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA)

^۲ Phasor Measurement Unit (PMU)

^۳ Intelligent Electric Device Data

^۴ Advanced Metering Infrastructure

^۵ Digital Protective Relay Data

^۶ Digital Fault Recorder Data

^۷ Automated Metering Reading Data

^۸ Asynchronous Event Data

^۹ Seismic Reflection Data

^{۱۰} Image and Video Streams

برای قابل استفاده بودن داده‌ها، یکی از مهمترین نکات، رعایت استانداردها بوده تا داده‌ها قسمت‌های مختلف بتوانند از داده‌های تولید شده توسط دیگر قسمت‌ها براحتی استفاده کرده و تحلیل‌های درستی انجام دهند. در جدول دو تعدادی از مطرح‌ترین استانداردهای این حوزه بطور خلاصه معرفی گردیده‌اند:

جدول ۲: استانداردهای مربوط به داده [۸].

بخش‌ها		توضیحات	عنوان
مقدمه	بخش ۱	مبانی اولیه	استاندارد سری ۸۰۰۰
مجموعه اصطلاحات	بخش ۲		
مفاهیم کیفیت داده	بخش ۸		
مدیریت کیفیت داده	بخش ۶۱		
مقدمه	بخش ۱۰۰	داده‌های اصلی	
داده‌های مشخصه	بخش ۱۱۰		
شناسه‌های باکیفیت	بخش ۱۱۵		
سوابق داده	بخش ۱۲۰		
دقت داده	بخش ۱۳۰		
کامل بودن	بخش ۱۴۰		
مدیریت کیفیت	بخش ۱۵۰		
بخش ۲۰۰	داده‌های تراکنش		
ایزو ۱۰-۲۲۷۴۵ الزامات تبادل اطلاعات بین واژه‌نامه‌های فنی باز		این سری از استانداردهای ایزو، فناوری‌های مرتبط با واژه‌نامه‌های فنی باز، راهنمای تطبیق، طرح کلی تطبیق، رویه‌های لازم برای نگهداری از واژه‌نامه‌های فنی باز، برنامه‌های واسط برای دریافت اطلاعات از یک واژه‌نامه فنی باز، شامل مجموعه اصطلاحات مرتبط با یک مفهوم مدنظر را با تمرکز بر یکپارچه‌سازی و خودکارسازی سامانه‌های صنعت مورد بررسی قرار می‌دهد.	استاندارد سری ۲۲۷۴۵
ایزو ۱۱-۲۲۷۴۵ دستورالعمل ساختن واژه‌نامه‌های فنی باز			
ایزو ۳۰-۲۲۷۴۵ - مدل راهنمای تطبیق			
ایزو ۳۵-۲۲۷۴۵ - الزامات بازیابی اطلاعات			
ایزو ۴۰-۲۲۷۴۵ - قالب‌بندی داده‌های اصلی			
ابعاد، کاربردها و اهداف		در این استاندارد اصول، تعاریف و مدلی برای درک بهتر اهمیت فناوری اطلاعات توسط بدنه مدیریتی ارائه می‌گردد. هدف از ایجاد این استاندارد کمک به سازمان‌های مختلف برای ارزیابی، هدایت و پیش استفاده از فناوری اطلاعات و داده‌های ارزشمند است.	استاندارد سری ۳۸۵۰۰
چارچوب حکمرانی فناوری اطلاعات			
راهکارها			

با در نظر گرفتن حجم بالای داده‌های تولید شده در صنعت برق و اهمیت تصمیم‌گیری‌های داده-محور در این حوزه، برنامه‌هایی برای حکمرانی داده‌ها با ویژگی‌های پایداری و سنجش‌پذیری معرفی گردیده‌اند که پیاده‌سازی آنها موفقیت سازمان را در استفاده بیشینه از داده‌های ارزشمند خود تضمین می‌کنند. در این راستا تجربیات کشورهای موفق در این حوزه مثل نروژ، هند، ایرلند، مالت، استرالیا و انگلستان به‌طور خلاصه تشریح گردیده است (جدول ۳).

جدول ۳ فعالیت‌های انجام شده در کشورهای پیشرو [۸].

نام کشور	فعالیت‌های انجام شده
هند	در این کشور سند «سیاست ملی به اشتراک‌گذاری و دسترسی به داده‌ها» در خصوص تمامی داده‌ها و اطلاعاتی که توسط بخش دولتی ایجاد، تولید، جمع‌آوری و بایگانی می‌گردند؛ حاکم است. بر اساس این سند هر سازمان دولتی موظف به شناسایی داده‌ها و دسته‌بندی آنها است.
نروژ	در این کشور داده‌های ارزشمند شناسایی شده به دسته‌های زیر تقسیم می‌شوند: <ul style="list-style-type: none"> داده‌های قرمز: داده‌هایی که حساس هستند و تنها می‌توان آنها را تحت شرایط خاصی آزاد نمود. داده‌های سبز: داده‌هایی که می‌توان آنها را بدون هیچ محدودیتی در دسترس قرار داد. داده‌های زرد: داده‌هایی که برای همه باز بوده و محدودیت‌هایی برای آزادسازی آن وجود دارد. سازمان در خصوص وضعیت این داده‌ها اطمینان کافی ندارد.
ایرلند	در پرتال داده‌های باز این کشور داده‌های ارزشمند با معیارهای زیر ارزیابی شده و آزادسازی می‌شوند: <ul style="list-style-type: none"> داده‌هایی که داخل سازمان ارزش بالایی دارند (به‌عنوان مثال داده‌هایی که کاربردهای فراوانی در داخل سازمان دارند و یا توسط چندین واحد تجاری مورد استفاده قرار می‌گیرند). داده‌هایی که توسط عموم مورد درخواست واقع می‌شوند. داده‌هایی که در گزارش‌ها و یا اسناد عمومی مورد استفاده واقع می‌شوند. داده‌هایی که در تعیین شاخص‌های کلیدی کارایی به‌عنوان منبع مورد استفاده واقع می‌گردند.
مالت	کشور مالت با تمرکز بر روی موضوع راهبرد داده ملی طی سال‌های اخیر، سیاست‌گذاری و اقداماتی را انجام داده است. در سند «راهبرد داده‌های ملی برای امور دولتی داده-محور» به‌صورت مشخص بخشی به دسته‌بندی داده‌ها اختصاص داده شده است.
استرالیا	دولت استرالیا با درک اهمیت نقش داده در ایجاد مزیت اقتصادی و بهبود رفاه عمومی، اقدام به تهیه دستورالعمل‌ها و قوانینی به‌منظور تحول زیرساخت داده‌ای این کشور نموده است. در این کشور در سند «در دسترس بودن و استفاده از داده‌ها» بر شناسایی داده‌های باارزش در سازمان تأکید شده است. در این خصوص رهنمودهایی به‌منظور شناسایی این دسته از داده‌ها ارائه گردیده است. داده‌های باارزش را می‌توان با مشخصات کیفیت، کاربرد و میزان تقاضای دریافت شده برای بازنمودن، شناسایی کرد.
انگلستان	در این کشور کارگروهی برای بررسی چگونگی استفاده از موقعیت‌های جدید قابل دسترس با استفاده از داده‌های ارزشمند با اهداف زیر تشکیل گردیده است: <ul style="list-style-type: none"> شفافیت داده شفافیت زیرساخت و دارایی‌ها بهینه‌سازی عملیاتی بازار باز

• قانون گذاری چابک

بررسی تجربیات موفق در این حوزه، نشان‌دهنده لزوم گذر از روش‌های سنتی مدیریت صنعت برق و حرکت به سوی استفاده هر چه بیشتر از داده‌های ارزشمند قابل استفاده در این حوزه است که باعث بهینه‌سازی مدیریت داده، شخصی‌سازی خدمات، استفاده از تحلیل‌های پیشگویانه و افزایش کارایی و بازدهی عملیاتی خواهد شد. برای تضمین قابل استفاده بودن داده‌های قابل اخذ، که نقش اساسی در موفقیت سازمان‌ها و شرکت‌های فعال در حوزه صنعت برق بازی می‌کند، رعایت توصیه‌ها و فرآیندهای پیشنهادی برای پیاده‌سازی حکمرانی داده نقش کلیدی بازی کرده و بدون رعایت آنها نمی‌توان تصمیمات داده-محور اثربخش و قابل اعتماد اخذ کرد. به عبارت دیگر، تمامی کشورهای موفق در این حوزه از حدود بیست سال پیش پروژه‌هایی برای پیاده‌سازی راهبرد نوین دیجیتال‌سازی سامانه‌های صنعت برق تعریف کرده و به مرور قابلیت اتخاذ تصمیمات داده-محور را بر اساس داده‌های حکمرانی شده و قابل اعتماد فراهم کردند. همانطور که در قسمت‌های قبلی ذکر گردید، یکی از نیازمندی‌های مهم برای استفاده بهینه از دارایی‌های دیجیتالی، رعایت استانداردهای قابل پیاده‌سازی و اثربخش در این حوزه است. رعایت این استانداردها تضمین‌کننده کیفیت بالای داده‌ها بوده و امکان تصمیم‌گیری‌های اثربخش را بر اساس داده‌ها میسر می‌سازد. در این استانداردها تمامی تعاریف، مفاهیم و جایگاه‌های حقوقی مورد نیاز به دقت تشریح گردیده است. نرم‌افزارها و خدمات متعددی هم در این حوزه معرفی شده‌اند که نمونه‌های مطرح آن‌ها مورد بررسی قرار گرفته‌اند. با توجه به اهمیت این مبحث، شرکت‌های بزرگی همچون IBM، SAS و Infosys محصولات خود را در این حوزه معرفی کرده‌اند که با استفاده از آنها می‌توان امکان استفاده از داده‌های با ارزش را در تصمیم‌گیری‌های داده-محور میسر ساخت (جدول ۴).

جدول ۴: مقایسه نرم‌افزارهای حکمرانی داده [۸].

شرکت سازنده	نام نرم‌افزار	قابلیت‌ها
محصولات شرکت آی‌بی‌ام	RequisitePro	برای مدیریت اسناد مربوط به توسعه نرم‌افزارها
	InfoSphere TM	سرور مدیریت داده و مخزن سازمانی غنی، توسعه‌پذیر و مجموعه‌ای عظیم از خدمات کسب‌وکار برای داده‌ها
	Optim	راه‌حل مدیریت چرخه عمر با ارائه یک هسته مرکزی برای پیاده‌سازی سیاست‌های مدیریت چرخه عمر در منابع داده ساختاریافته ناهمگن
شرکت SAS	Congos	ارزش‌آفرینی و مدیریت کارایی با استفاده از هوش تجاری
	نرم‌افزار حکمرانی داده	حکمرانی کسب‌وکار
		واژه‌نامه داده کسب‌وکار
		امنیت و حسابرسی
		مدیریت داده‌های مرجع
		نمایش داده‌ها و گزارش
		اصلاح داده‌ها
		تائیدیه قواعد کسب‌وکار
پایش داده‌ها		

مدیریت و نمایش فراداده‌ها				
یکپارچگی برنامه				
مدیریت فراداده، کیفیت داده و داده انباری	ابزار حکمرانی داده	شرکت Infosys		
قابلیت استفاده از دریاچه داده				
برآورده کردن الزامات دقت و خط سیر داده‌ها برای سهام‌داران، مباشران و مدیران داده و همچنین نظارت بر کیفیت کلی داده برای تأمین‌کنندگان مالی شرکت تشخیص تراکنش‌هایی که با استفاده از داده‌هایی بی کیفیت انجام گردیده‌اند.				
بررسی و تعیین منبع و عامل مشکلات مربوط به کیفیت داده و مشخص کردن خط سیر آن و اثرات ممکن در گزارش‌ها و برنامه‌های کاربردی وابسته				
فراهم کردن قابلیت ردیابی داده‌های باکیفیت پایین از گزارش تا منبع داده				
ایجاد بستر صدور تیکت به‌منظور شفافیت در نحوه رعایت کیفیت داده				
ایجاد امکانات پیشرفته نمایش و بازنمایی داده‌ها				
توسعه روش‌های تحلیل پیشرفته مبتنی بر پردازش زبان طبیعی، متن‌کاوی و داده‌کاوی به‌منظور پیدا کردن عوامل کاهش کیفیت داده و مشکلات رخ داده در برنامه‌های کاربردی				
قابلیت تعریف نواحی حکمرانی مختلف			Egeria open Metadata and Governance	ابزار ایجریا
قابلیت کنترل دقیق با تاریخ‌گذاری موثر، آرشیو موثر و در نظر گرفتن منشأ فراداده				
آرشیو فراداده				
انعطاف‌پذیری بسیار بالا	ابزار آموندسن	شرکت لیفت		
خدمات فراداده				
خدمات جستجو				
خدمات سمت کاربر				
کتابخانه کارایی ساخت داده	ابزار دیتاهاب	لینکدین		
کاتالوگ داده				
مالکیت داده				
کیفیت داده				
سطربندی داده				
مدیریت فراداده				
امنیت و حریم خصوصی داده				
تجمیع داده‌ها				
APIهای مرتبط				
استفاده از راهکارهای پیشگیرانه بجای عکس‌العمل در صورت بروز مشکل			اکواستراکچر	صنایع الکترونیک اشنایدر
عملکرد بر اساس دارایی‌های کلیدی				
استفاده از یادگیری ماشینی و تحلیل				
استفاده از محصولات متصل به شبکه با خدمات مدیریت شده				

استفاده از پلتفرم اینترنت اشیا با حمایت از معماری انتها به انتها		
داشبورد تحت شبکه		
برنامه کاربردی تلفن همراه		
قابلیت گزارش گیری		
دارای پلتفرم توزیع شده مخصوص شرکت‌های صنعتی دیجیتال	پردیکس	جنرال الکترونیک
تخصیص بیش از نیمی از چرخه محاسباتی به حوزه امنیت		
استفاده از پردازنده‌های متجانس		
دارای اکوسیستم چالاک		
تخصیص خودکار ابزارهای مورد نیاز کاربر برای توسعه، تست و استقرار کد		
فراهم کردن ابزارهای راهبرد و عملیات کسب‌وکار		
ارائه خدمات لبه، مدیریت داده، چارچوب تحلیل داده، بصری‌سازی و تأمین امنیت		

۷ بررسی وضع موجود صنعت برق کشور

برای تعیین وضعیت موجود صنعت برق کشور، باید مطالعات دقیقی در رابطه با تمامی قسمت‌ها و بخش‌های این حوزه صورت پذیرد و نیازمند تعامل با تمامی بخش‌های فعال در این صنعت است. این مهم تنها با انجام پروژه‌های مشترک و صرف هزینه متناسب با ابعاد پروژه امکان‌پذیر خواهد بود. از آنجایی که این گزارش تحلیلی بصورت داخلی در پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات تعریف گردیده، امکان بررسی دقیق بخش‌های مختلف صنعت برق برای نگارنده میسر نگردید اما با توجه به همکاری پژوهشگاه با شرکت مادر تخصصی برق حرارتی، تلاش می‌گردد با توجه به اطلاعات حاصل از این تعاملات، بصورت کلی شرایط کنونی صنعت برق تخمین زده شود و با مقایسه مطالبی که در قسمت‌های قبلی در رابطه با وضعیت کشورهای پیشرو در این حوزه صورت گرفته، پیشنهادهایی برای بهبود وضعیت بلوغ داده‌ای صنعت برق عنوان گردد. امید است که بتوان با توجه به داده‌های موجود، تخمینی تا حدودی نزدیک به واقعیت از این حوزه بدست آورد. البته مجدداً تأکید می‌گردد که این پیشنهادها کلی بوده و تنها با تعامل دقیق با حوزه‌های مختلف صنعت برق تدقیق خواهد گردید. خلاصه وضعیت شرکت‌های بزرگ فعال در صنعت برق کشور مرتبط با پارامترهای مرتبط با حکمرانی داده عبارت است از:

- نقش «بازرسی‌کننده» که مسئولیت انطباق و تأیید یک یا چند قلم داده از سامانه‌های شرکت را بر عهده دارد، نزدیک‌ترین نقش تعریف‌شده در شرکت به مباحثی داده است.
- اطلاعات مستندی از اقلام داده و دسته‌بندی داده‌ها وجود ندارد. سامانه، مخزن اطلاعاتی یا داده‌ای مستقلی برای تعریف داده‌های اصلی وجود ندارد و مخزن فراداده‌ها نیز ایجاد نشده است.
- اطلاعات مستندی برای نمایش جریان داده در شرکت وجود ندارد که در آن ارتباط سامانه‌ها با اقلام داده، واحدهای تولیدکننده داده، واحدهای مصرف‌کننده داده و سطوح دسترسی نمایش داده شود.
- اطلاعات جامع و به‌روز مستندی از سامانه‌ها، مالک سامانه‌ها، شرکت توسعه‌دهنده، واحدهای تولیدکننده داده، داده‌های ورودی و دامنه کاربرد، واحدهای مصرف‌کننده و امکان ارسال یا دریافت قلم داده از سامانه دیگر، وجود ندارد.
- اطلاعات مستندی از وضعیت پایگاه‌های داده وجود ندارد.

۱-۷ یافته‌های کلیدی شناسایی و تحلیل نیازها

- تصویر دقیقی از نیازهای شرکت که بتوان به کمک داده و انواع تحلیل‌های داده‌ای، راه‌حلی برای آنها ارائه داد در بین کارشناسان و مدیران وجود ندارد.
- در برخی بخش‌ها، نیاز به تحلیل‌های پیش‌گویانه وجود دارد که در حال حاضر محدود به انواع گزارش‌گیری است.
- تفسیر و تحلیل داده و گزارش‌ها، وابسته به دانش و تخصص افراد است که به عنوان یک ضعف و چالش اساسی مطرح است.
- در برخی سامانه‌های در دست اقدام که ضروری است توسعه و پیاده‌سازی آن‌ها تکمیل گردد، قابلیت خودکارسازی دریافت و تحلیل داده باید در نظر گرفته شود.

- یکپارچه‌سازی دسترسی و جمع‌آوری داده از سامانه‌های مختلف، از نیازهای مهم شرکت در بهبود دسترسی و کیفیت داده است.
- نظارت بر خرید تضمینی از نیروگاه‌ها نیازمند به ایجاد فرآیند ساده‌تر و عملی‌تر صحت‌سنجی داده‌های عملکرد نیروگاه‌های طرف قرارداد است.
- توسعه و راه‌اندازی سامانه جدیدی برای ارسال و دریافت سوخت نیروگاه‌ها که داده‌هایی شامل تعداد، میزان عودت داده شدن و مدت‌زمان توقف نفت‌کش‌ها در نیروگاه را به همراه نتیجه تحلیل بیومتریکی روی داده‌های سوخت نیروگاه‌ها در اختیار قرار دهد، به عنوان یک نیاز اساسی مطرح شده است.
- در بین سامانه‌های موجود، سامانه پایش وضعیت نیروگاه‌ها با دو چالش عدم تعیین وضعیت مالکیت داده‌های سامانه و نیاز به دسترسی پهنای باند بیشتر برای ارائه خدمات آتی مواجه است.

۲-۷ یافته‌های کلیدی شناسایی و تحلیل توانمندی‌ها و قابلیت‌ها

- بر اساس ارزیابی صورت‌گرفته، وضعیت توانمندی‌ها و قابلیت‌های شرکت‌های فعال در پنج حوزه شامل معماری داده‌ها، طراحی و مدل‌سازی داده، ذخیره‌سازی و نگهداری داده، کیفیت داده‌ها و داده‌های اصلی و مرجع به نسبت سایر حوزه‌ها، مطلوب‌تر است.
- در بین سه بخش افراد، فرآیندها و فناوری، بنا بر به‌کارگیری کمتر و یا عدم استفاده از تکنیک‌ها، ابزارها و سنجه‌ها، وضعیت توانمندی‌ها و قابلیت‌ها در بخش فناوری، وضعیت بدتری به نسبت دو بخش دیگر دارد.
- عدم دریافت مستندات پروژه‌های انجام شده از پیمانکاران پروژه‌ها، یکی از نقاط ضعف کلیدی در پوشش توانمندی‌ها و قابلیت‌ها به‌ویژه در بخش فرآیندها (ورودی‌ها، فعالیت‌ها و خروجی‌ها) است.
- نقش‌ها و مسئولیت‌های کلیدی شامل معماران داده، ناظران داده و راهبران فراداده در شرکت تعیین نشده در صورتیکه در نظر گرفتن آنها به منظور پیشبرد، توسعه و پیاده‌سازی حکمرانی داده، ضروری است.
- در مورد کیفیت داده، هیچ‌کدام از خروجی‌های مدنظر در این حوزه نظیر راهبرد و چارچوب، ساختار برنامه، دستورالعمل‌ها، گزارش‌ها و توافقنامه سطح خدمات کیفیت داده در شرکت ایجاد یا به‌صورت رسمی به‌کار گرفته نشده است.
- در مورد کلان داده، داده‌های باز و به‌کارگیری داده‌های خارج از محدوده شرکت به‌منظور پیشبرد اهداف کسب‌وکاری، راهبرد، برنامه یا اقدام مشخصی تدوین یا اجرایی نشده است.

۸ شرایط مطلوب با توجه به مطالعه شرکت‌های موفق جهانی

با در نظر گرفتن حجم بالای داده‌های تولید شده در صنعت برق و اهمیت تصمیم‌گیری‌های داده-محور در این حوزه، برنامه‌هایی برای حکمرانی داده‌ها با حفظ ویژگی‌های پایداری و سنجش‌پذیری معرفی گردیده‌اند که پیاده‌سازی آنها موفقیت صنعت برق را در استفاده بیشینه از داده‌های ارزشمند خود تضمین می‌کند. در این راستا تجربیات کشورهای موفق در این حوزه مثل نروژ، هند، ایرلند، مالت، استرالیا و انگلستان بطور خلاصه تشریح گردیده است. بررسی این منابع همگی بر اهمیت بسیار زیاد استفاده از داده‌ها در بهبود شرایط شرکت‌ها و سازمان‌های فعال در حوزه صنعت برق دلالت دارد. شایان ذکر است که ملاک اصلی انتخاب کشورهای موفق (علاوه بر پیشرو بودن در این حوزه بر اساس آمارهای جهانی)، در دسترس بودن اطلاعات مربوط به آنها بوده است. با توجه به اهمیت بالای این حوزه، بعضی از کشورها فقط داده‌های کلی در رابطه با صنعت برق خود را در بستر عمومی اینترنت به اشتراک می‌گذارند که تحلیل آنها منجر به کسب دانش چندانی نمی‌شود. همچنین دلیل اعمال تحریم‌های جهانی، دسترسی به بعضی از منابع از داخل کشور امکان‌پذیر نیست. با در نظر گرفتن این موانع، کشورهای ذکر شده در این گزارش تحلیلی برای بررسی انتخاب گردیده‌اند.

بررسی تجربیات موفق در این حوزه، نشان‌دهنده لزوم گذر از روش‌های سنتی مدیریت صنعت برق و حرکت بسوی استفاده هر چه بیشتر از داده‌های ارزشمند قابل استفاده در این حوزه است که باعث بهینه‌سازی مدیریت داده، شخصی‌سازی خدمات، استفاده از تحلیل‌های پیش‌گو و افزایش کارایی و بازدهی عملیاتی خواهد شد. برای تضمین قابل استفاده بودن داده‌های قابل اخذ، که نقش اساسی در موفقیت سازمان‌ها و شرکت‌های فعال در حوزه صنعت برق بازی می‌کند، رعایت توصیه‌ها و فرآیندهای پیشنهادی برای پیاده‌سازی حکمرانی داده نقش کلیدی بازی کرده و بدون رعایت آنها نمی‌توان تصمیمات داده-محور اثربخش و قابل اعتماد اخذ کرد. البته چالش‌هایی نیز برای نیل به این اهداف وجود دارد که برای غلبه بر آنها باید راهکارهایی در نظر گرفته شود. به عبارت دیگر، تمامی کشورهای موفق در این حوزه، از حدود بیست سال پیش پروژه‌هایی برای پیاده‌سازی راهبرد نوین دیجیتال‌سازی سامانه‌های صنعت برق تعریف کرده و به مرور قابلیت اتخاذ تصمیمات داده-محور را بر اساس داده‌های حکمرانی شده و قابل اعتماد فراهم کردند. یکی از نیازمندی‌های مهم برای استفاده بهینه از دارایی‌های دیجیتالی، رعایت استانداردهای قابل پیاده‌سازی و اثربخش در این حوزه است که باید مد نظر قرار گیرد. رعایت این استانداردها تضمین‌کننده کیفیت بالای داده‌ها بوده و امکان تصمیم‌گیری‌های اثربخش را بر اساس داده‌ها میسر می‌سازد. در این استانداردها، تمامی تعاریف، مفاهیم و جایگاه‌های حقوقی مورد نیاز به دقت تشریح گردیده است. نرم‌افزارها و خدمات متعددی هم در این حوزه معرفی شده‌اند که نمونه‌های مطرح آنها مورد بررسی قرار گرفته‌اند. این بسترها با توجه به نیازمندی‌ها و مشخصات خاص صنعت برق، راهکارهایی را برای ایجاد تحول دیجیتال و استفاده از داده‌های ارزشمند برای اتخاذ تصمیمات داده-محور و بهبود کارایی و اثربخشی فرآیندهای مورد استفاده در قسمت‌های مختلف زیست‌بوم صنعت برق ارائه داده‌اند. به عبارت دیگر، با استفاده از این ابزارها و بسترها می‌توان روال‌های حکمرانی داده را به نحو موثری پیاده‌سازی کرد و عملکرد کلی سازمان‌ها و شرکت‌های فعال در این حوزه را ارتقا بخشید. در اینجا باز هم لازم به ذکر است که بررسی‌های به عمل آمده در این بخش بخاطر شناسایی نحوه عملکرد شرکت‌ها در دوران گذر و تحول دیجیتال بوده تا بتوان با ایده گرفتن از آن، پیشنهادهایی برای بهبود کارایی صنعت

برق کشور ارائه داد.

به عنوان جمع‌بندی قابل ذکر است که در این بخش، سازمان‌ها و شرکت‌های پیشرو در حوزه صنعت برق مورد مطالعه قرار گرفته و نمونه‌های موفق از دو گروه شرکت‌های خصوصی و سازمان‌های دولتی و غیرانتفاعی انتخاب گردیده‌اند. این انتخاب بر اساس میزان بلوغ شرکت و موفقیت آن در استفاده از فناوری‌های نوین و قابلیت اخذ تصمیم‌های داده-محور صورت گرفته است. مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که صنعت برق بدلیل اهمیت راهبردی، پیچیدگی بسیار بالای قسمت‌های مختلف و تاثیر اساسی آن در تمامی حوزه‌های فناوری‌های نوین، باید قابلیت تطبیق با نیازهای مصرف‌کنندگان و پیشرفت‌های صورت گرفته در حوزه‌های دیگر را داشته باشد. برای نیل به این هدف، تنها روش، استفاده از تصمیم‌گیری‌های اثربخش و داده-محور است. برای این منظور باید از داده‌های اخذ شده در تمامی قسمت‌های این صنعت (تولید، انتقال، توزیع، بازار، میزان رضایت مصرف‌کنندگان، سیاست‌های بالادستی و ...) استفاده کرد تا بتوان در بازار رقابت با رقبای قدرتمند جهانی موفق بود.

بررسی نحوه عملکرد سازمان‌ها و شرکت‌های موفق جهانی در این حوزه تأییدی بر مطالب ذکر شده در این بخش است. تمامی فعالان موفق جهانی در این حوزه از بیش از دو دهه پیش برنامه‌ها و پروژه‌هایی را در جهت ایجاد تحول دیجیتال آغاز کرده‌اند و منابع بسیاری را به این مهم تخصیص داده‌اند. با اجرای این تغییرات، داده‌های تولید شده در تمامی قسمت‌های مختلف این صنعت با استفاده از حکمرانی داده و طرح کلان تحول دیجیتال، این قابلیت را پیدا می‌کنند که در تمامی سطوح تصمیم‌گیری مورد استفاده قرار گیرند. بررسی‌های انجام شده در رابطه با ارزیابی میزان بلوغ شرکت‌ها نشان‌دهنده تاثیر بسیار زیاد این تغییرات در بهبود عملکرد شرکت‌ها است.

با توجه به این نتایج، سیاست‌گذاران حوزه صنعت برق کشور باید برای افزایش بهره‌وری و اثربخشی عملکرد این حوزه، فعالیت‌های مشابهی را در اولویت قرار دهند. البته مطمئناً در این حوزه نیز پروژه‌هایی در این راستا انجام گردیده است ولی مطالعات انجام شده در این مستند نشان می‌دهد که تنها وقتی ارزش واقعی داده‌ها در سازمان مشخص می‌گردد (خصوصاً از نگاه مدیران عالی‌رتبه) که تمامی پروژه‌های مرتبط با تحول دیجیتال سازمان در قالب و چارچوب یکسانی تجمیع گردد و با رعایت توصیه‌ها و فرآیندهای مبتنی بر اصول حکمرانی داده، داده‌ها به عنوان مهمترین دارایی این صنعت مورد توجه قرار گیرند. در غیر اینصورت انجام پروژه‌های مستقل و عدم یکپارچه‌سازی آنها اثر چندانی در موفقیت این صنعت نخواهد داشت. به عبارت دیگر، فعالیت‌هایی در راستای اهداف زیر باید در اولویت اجرا قرار گیرند تا بتوان در آینده‌ای نزدیک با کشورهای پیشرو در این حوزه به رقابت پرداخت:

- ایجاد تغییر در سیاست‌گذاری‌های کلان، قوانین و مقررات و نگاه مدیران عالی‌رتبه در راستای تثبیت اهمیت تصمیم‌گیری‌های داده-محور و شناسایی و استفاده از داده‌ها به عنوان ارزشمندترین دارایی سازمان.
- ایجاد زیرساخت‌های مناسب برای شناسایی، پاک‌سازی، ذخیره‌سازی و استفاده از داده‌های ارزشمند.
- استفاده از ابزارها و حسگرهای هوشمند با قابلیت اخذ و ذخیره‌سازی داده‌ها.
- استفاده از توصیه‌ها و رویه‌های حکمرانی داده برای مدیریت داده‌های سازمان و ایجاد قابلیت استفاده از آنها در هنگام تصمیم‌گیری در سطوح مختلف سازمان.

۹ جمع‌بندی

در این مستند، با توجه به اهمیت موضوع استقرار نظام حکمرانی داده به عنوان مهمترین نیازمندی سازمان‌ها و صنایع در هوشمندسازی و اجرای برنامه تحول دیجیتال، ابتدا مفاهیم کلیدی مربوط به حکمرانی داده معرفی گردیده و سپس عوامل موثر در پیاده‌سازی موفق آن در یک سازمان تشریح شده است. در این رابطه به عنوان یک نمونه عملیاتی، موارد موفق جهانی از استقرار حکمرانی داده در حوزه صنعت برق، ابزارها، استانداردها و مقررات مربوط شناسایی و راهبردهایی برای صنعت برق کشور ارائه شده است. امید است با فراهم شدن و اجرای نیازمندی‌های استقرار حکمرانی داده، شرایطی محیا گردد که داده‌های تولید شده در حوزه‌های مختلف صنعت، به درستی اخذ، ذخیره و تحلیل شود و مبتنی بر آن، علاوه بر ارتقای کیفیت و گسترش خدمات، تصمیم‌گیری‌های داده-محور و اثربخش در حوزه‌های مختلف محقق شود. همچنانکه الگوی ارائه شده با بررسی‌های تکمیلی و دریافت نظرات خبرگی می‌تواند در تدوین چارچوب نیازمندی‌های بنیادی تحول دیجیتال دستگاهها و صنعت، بهره‌برداری شود.

مراجع

۱. بهروز الیاسی و همکاران. حکمرانی داده‌ها، مبانی استقرار حکمرانی داده‌ها، انتشارات آوای قلم، ۱۳۹۹.
۲. E. Global, EY data reliability offering for utilities: make your data as reliable as your infrastructure, ۲۰۲۱.
۳. R. Mahanti, Data Governance and Data Management, ۲۰۲۱.
۴. R. Akerkar and M. Hong, "Big Data in Electric Power Industry," ۲۰۲۱.
۵. H. Akhavan-Hejazi and H. Mohsenian-Rad, "Power systems big data analytics: An assessment of paradigm shift barriers and prospects," Energy Reports ۹۱- ۱۰۰., ۲۰۱۸.
۶. "A Strategy for a Modern Digitalized Energy System," Energy Data Taskforce Report, Chaired by Laura Sandys, Catapult Energy Systems.
۷. "Data Governance and Utility Analytics Best Practices, Technical Update," Electric Power Research Institute (EPRI), ۲۰۱۴.
۸. مطالعات تطبیقی در زمینه‌ی حکمرانی و مدیریت داده در حوزه‌ی کاری مشابه وزارت نیرو، گزارش داخلی، مستخرج از پروژه: ارائه طرح و برنامه‌ریزی در راستای استقرار مدیریت و حکمرانی داده در حوزه کاری شرکت مادر تخصصی تولید نیروی برق حرارتی، کارفرما شرکت مادر تخصصی تولید نیروی برق حرارتی، تهیه شده در پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات، شه‌ریور ۱۴۰۲.



نشانی: تهران، انتهای کارگر شمالی، پژوهشگاه
ارتباطات و فناوری اطلاعات، معاونت پژوهش و
توسعه ارتباطات علمی

تلفن: ۰۲۱-۸۸۶۳۰۳۵۵

نمابر: ۰۲۱-۸۸۶۳۰۳۵۶