

به نام خدا



عنوان گزارش کاربردی:
گذار به حکمرانی هوشمند محیط زیست

تاریخ نشر:
بهمن ماه ۱۴۰۴



شناسنامه گزارش			
گذار به حکمرانی هوشمند محیط زیست			عنوان
۱۴۰۴/۱۱/۰۴	تاریخ انتشار	۱۴۰۴-۰۹-۱۰۰۲۶	کد شناسه
پدید آورنده یا پدید آورندگان			دردانه آقاجانی ^۱ ، شهرام شیران زائی ^۲ ، جلیل بادام فیروز ^۳
ناشر			انتشارات پژوهشکده محیط زیست و توسعه پایدار
آدرس اینترنتی			https://rcesd.ac.ir/
حقوق معنوی اثر به پدیدآورندگان و حقوق مادی آن، به پژوهشکده محیط زیست و توسعه پایدار سازمان حفاظت محیط زیست تعلق دارد و استفاده از آن با ذکر مآخذ بلامانع است.			



- ^۱ - دکتری مهندسی محیط زیست، عضو هیئت علمی، مدیر امور تحلیل داده و تغییر اقلیم پژوهشکده محیط زیست و توسعه پایدار
- ^۲ - دکتری مدیریت دولتی- تصمیم گیری و خط مشی گذاری عمومی، مشاور عالی پژوهشکده محیط زیست و توسعه پایدار
- ^۳ - دکتری اقتصاد محیط زیست، عضو هیئت علمی، رئیس پژوهشکده محیط زیست و توسعه پایدار

فهرست

خلاصه مدیریتی	۱
مقدمه و ضرورت	۵
تعاریف و مفاهیم عملیاتی	۵
مسئله محوری ایران در یک نگاه	۸
اصول راهنمای گذار به حکمرانی هوشمند محیط زیست	۱۰
چارچوب شش بعدی حکمرانی هوشمند محیط زیست	۱۱
مرور خلاصه تجارب بین المللی در حکمرانی هوشمند محیط زیست	۱۳
بسته اقدامات اولویت دار گذار به حکمرانی هوشمند محیط زیست	۱۵
نقش دقیق سازمان حفاظت محیط زیست در چارچوب حکمرانی هوشمند	۱۸
جمع بندی تصمیم سازی نهایی گذار از مدیریت واکنشی به تنظیم گری داده محور	۲۲

خلاصه مدیریتی

حکمرانی هوشمند محیط زیست: چارچوبی برای گذار از مدیریت واکنشی به تنظیم گری داده محور

محیط زیست در دهه های اخیر با مجموعه ای از بحران های درهم تنیده در مقیاس جهانی روبه رو شده است؛ از تغییرات اقلیمی و گرمایش جهانی تا آلودگی هوا، کمبود آب، تخریب زیستگاه ها، فرسایش خاک و کاهش تنوع زیستی. پیامدهای این بحران ها محدود به حوزه محیط زیست نمانده و به طور مستقیم بر سلامت عمومی، امنیت غذایی، ثبات اقتصادی و تاب آوری اجتماعی اثر گذاشته است. در چنین شرایطی، بسیاری از کشورها تلاش کرده اند سیاست های محیط زیستی خود را با اهداف توسعه پایدار و تعهدات بین المللی هم راستا کنند؛ با این حال تجربه ها نشان می دهد شکاف میان «هدف گذاری» و «تحقق عملی» همچنان پابرجاست و بخش مهمی از این شکاف، نه به کمبود قانون یا برنامه، بلکه به کیفیت حکمرانی، سازوکارهای تصمیم سازی و توان هماهنگی نهادی بازمی گردد. ایران نیز با توجه به ویژگی های اقلیمی و سرزمینی (غلبه اقلیم خشک و نیمه خشک، تمرکز جمعیت و فعالیت اقتصادی در پهنه های محدود و الگوهای تاریخی بهره برداری از منابع طبیعی) با چالش های محیط زیستی گسترده و عمدتاً فرابخشی مواجه است؛ چالش هایی که مواجهه مؤثر با آن ها نیازمند تصمیم گیری های به موقع و مبتنی بر شواهد، داده های قابل اتکا، و هماهنگی نهادی پایدار است.

در این بستر، تداوم رویکردهای سنتی مدیریت محیط زیست، که غالباً بر داده های پراکنده، فرآیندهای کند و تصمیم گیری های بخشی اتکا دارد، توان پاسخ گویی متناسب با پیچیدگی و شتاب تحولات را کاهش می دهد. از سوی دیگر، تحول دیجیتال اگر به صورت هدفمند هدایت شود، می تواند بستر لازم برای تصمیم سازی داده محور، پایش مستمر، افزایش شفافیت و تقویت پاسخ گویی را فراهم کند. با این حال نکته کلیدی آن است که «دیجیتالی سازی» معادل «حکمرانی هوشمند» نیست. صرف الکترونیکی کردن رویه های موجود یا استقرار چند سامانه، مادامی که به بازطراحی معماری تصمیم سازی، تنظیم گری، تصمیم گیری و پاسخ گویی منجر نشود، اثر حکمرانی پایدار ایجاد نمی کند. بر همین اساس، گزارش حاضر مفهوم «حکمرانی هوشمند محیط زیست» را به عنوان رویکردی معرفی می کند که در آن سیاست گذاری، اجرا و نظارت محیط زیستی بر پایه داده های منسجم و به روز، سامانه های دیجیتال پشتیبان تصمیم و سازوکارهای شفاف و پاسخ گو شکل می گیرد و از مشارکت ذی نفعان برای بهبود کیفیت تصمیم ها بهره می برد. در این چارچوب، فناوری ابزار اصلاح حکمرانی است، نه هدف مستقل؛ و ارزش آن زمانی تحقق می یابد که داده ها و سامانه ها به تصمیم گیری مدیریتی، تنظیم گری اثربخش و پاسخ گویی نهادی متصل شوند.

صورت بندی مسئله در ایران نشان می دهد چالش اصلی در حکمرانی محیط زیست را می توان «فقدان پیوند مؤثر میان داده، تصمیم سازی و اقدام هماهنگ» دانست. این مسئله در سه بعد کلیدی قابل مشاهده است. نخست، پراکندگی و ناهمگونی داده های محیط زیستی و استقرار آن ها در دستگاه های متعدد، در کنار ضعف استانداردهای مشترک و سازوکارهای تبادل داده، مانع شکل گیری یک «تصویر جامع، به روز و قابل اتکا» از وضعیت محیط زیست در سطوح ملی و استانی شده است. پیامد این وضعیت آن است که سیاست گذاری و مداخلات اجرایی اغلب بر اطلاعات ناقص،

تأخیردار یا غیرهم‌راستا مبتنی می‌شود و امکان پایش پیش‌نگرانه روندها تضعیف می‌گردد. دوم، تصمیم‌سازی داده‌محور و پیش‌نگر به دلیل کمبود ابزارهای تحلیلی بلادرنگ، داشبوردهای مدیریتی و سازوکارهای هشدار زودهنگام، به‌طور کامل نهادینه نشده و مدیریت محیط‌زیست عمدتاً واکنش‌محور باقی مانده است؛ رویکردی که هزینه‌های بحران را افزایش می‌دهد و اثربخشی سیاست‌ها را کاهش می‌دهد. سوم، ماهیت فرابخشی مسائل محیط‌زیست به هماهنگی پایدار میان دستگاه‌ها و نیز ابزارهای تنظیم‌گری کارآمد نیاز دارد؛ در حالی که سازوکارهای موجود برای هماهنگی نهادی ناکافی و ناپایدار است و ابزارهای تنظیم‌گری داده‌محور، مشوق‌های اقتصادی و اهرم‌های مبتنی بر شواهد برای اثرگذاری بر رفتار بازیگران مختلف محدود است. نتیجه طبیعی این سه شکاف، اجرای جزیره‌ای سیاست‌ها و استمرار فاصله میان سیاست مصوب و عملکرد اجرایی است.

برای پاسخ به این وضعیت، گزارش موجود پنج اصل راهنما را به‌عنوان جهت‌گیری‌های کلان گذار پیشنهاد می‌کند: یکم، داده منسجم پیش‌نیاز هر تصمیم مؤثر است و باید به‌عنوان زیربنای حکمرانی هوشمند، نه پروژه جانبی فناوری، به رسمیت شناخته شود. دوم، منطق تصمیم‌گیری باید از واکنش پس از بحران به پیش‌بینی و پیشگیری تغییر یابد؛ این امر مستلزم سازوکارهایی است که داده را به تحلیل روند، هشدار زودهنگام و پشتیبانی مستمر از تصمیم تبدیل کند. سوم، فناوری باید ابزار اصلاح حکمرانی باشد و هر اقدام فناورانه باید پاسخ مستقیم به یک مسئله حکمرانی مشخص داشته باشد؛ در غیر این صورت، وضع موجود صرفاً در قالبی دیجیتال بازتولید می‌شود. چهارم، حکمرانی محیط‌زیست ذاتاً فرابخشی و مشارکتی است و شفافیت اطلاعاتی و مشارکت معنادار ذی‌نفعان جزء لاینفک آن است. پنجم، گذار ماهیتی تدریجی و یادگیرنده دارد و باید با اقدامات پایلوت، واقع‌گرایی در نقش‌ها و اولویت‌ها و اصلاح مستمر پیش رود.

همچنین در سطح معماری اجرا لازم است از یک چارچوب شش‌بعدی برای سازماندهی اقدامات و نقش‌ها بهره گرفت: ۱- راهبری و معماری نهادی؛ ۲- داده و زیرساخت دیجیتال؛ ۳- تنظیم‌گری حقوقی و نهادی؛ ۴- شفافیت، پاسخ‌گویی و مشارکت عمومی؛ ۵- سرمایه انسانی و ظرفیت نهادی؛ ۶- تأمین مالی و ابزارهای اقتصادی. این چارچوب نشان می‌دهد حکمرانی هوشمند محیط‌زیست یک تحول محدود فناورانه نیست، بلکه اصلاحی هم‌زمان در چند حوزه است که انسجام و هم‌افزایی آن‌ها شرط موفقیت است. مرور فشرده تجربه‌های بین‌المللی نیز مؤید همین گزاره است که مسیر کشورها متفاوت بوده، اما نقاط مشترک قابل اتکایی وجود دارد: آغاز از ایجاد تصویر منسجم مبتنی بر داده‌های استاندارد؛ ترجمه داده به شاخص‌ها و داشبوردهای تصمیم‌یار؛ ادغام فناوری با سازوکارهای تنظیم‌گری و پاسخ‌گویی؛ توجه به شفافیت داده و دسترسی عمومی به اطلاعات غیرحساس به‌عنوان جزء معماری حکمرانی؛ و حرکت مرحله‌ای، پایلوت‌محور و مبتنی بر یادگیری نهادی.

بر پایه این مبانی، گزارش یک «بسته اقدامات اولویت‌دار» را پیشنهاد می‌کند که با چند اقدام محدود اما هماهنگ قابل آغاز است و نیازمند ورود هم‌زمان به همه حوزه‌ها نیست. در بازه کوتاه‌مدت (۱۲ تا ۱۸ ماه)، سه اقدام فوری پیشنهاد می‌شود:

۱- استقرار سازوکار راهبری/کمیته راهبری حکمرانی هوشمند محیط زیست در سطح عالی سازمان حفاظت محیط زیست با مأموریت هماهنگی درون سازمانی و بین دستگاهی، تعیین اولویت ها و نظارت بر پیشرفت، به منظور جلوگیری از اقدامات جزیره ای و تضمین انسجام سیاستی.

۲- نقشه برداری و اولویت بندی داده های کلیدی محیط زیستی با تمرکز بر «داده های تصمیم ساز»، شامل شناسایی اینکه چه داده هایی توسط کدام دستگاه ها، با چه کیفیت و در چه قالبی تولید می شود و چه شکاف هایی وجود دارد؛ اقدامی که مبنای طراحی زیرساخت های یکپارچه و جلوگیری از اتلاف منابع در پروژه های پراکنده است.

۳- طراحی و استقرار داشبوردهای مدیریتی تصمیم ساز در سطوح ملی و استانی برای دسترسی مدیران به پایش بلادرنگ/نزدیک به بلادرنگ و تحلیل روندها، به گونه ای که داشبوردها مستقیماً در خدمت تصمیم سازی مدیریتی باشند، نه صرفاً گزارش دهی آماری.

از این رو، در بازه میان مدت (۱۸ تا ۳۶ ماه)، سه اقدام تکمیلی نیز پیشنهاد می شود: نخست، تدوین و تصویب سند رسمی حکمرانی هوشمند محیط زیست برای تثبیت چارچوب نقش ها، مسئولیت ها و مسیر تدریجی گذار و کاهش وابستگی به تغییرات مدیریتی؛ دوم، ایجاد هسته داده محیط زیست و سازوکار تبادل اطلاعات برای جمع، یکپارچه سازی، استانداردسازی و تحلیل داده های کلیدی و تبدیل داده به پشتوانه تصمیم سازی و تنظیم گری؛ و در نهایت توسعه چارچوب های تنظیم گری و مشوق های هوشمند با رویکرد داده محور و تطبیقی برای افزایش اثربخشی سیاست ها و کاهش هزینه های مداخله دیر هنگام.

در چارچوب حکمرانی هوشمند محیط زیست و گذار از مدیریت واکنشی به تنظیم گری داده محور، نقش سازمان حفاظت محیط زیست به صورت دقیق و غیر تصدی گرانه صورت بندی می شود. سازمان در حکمرانی هوشمند نه مجری همه امور محیط زیستی کشور است و نه ناظر منفعل؛ بلکه نقش محوری آن راهبری سیاستی، هماهنگی نهادی، تنظیم گری داده محور و تضمین پاسخ گویی عمومی است. در بعد راهبری، سازمان مرجع راهبردی برای طراحی و هدایت سازوکارهای رسمی هماهنگی و اجماع سازی سیاستی است. در بعد داده، سازمان متولی ایجاد تصویر ملی محیط زیست و تعریف نیازهای تصمیم سازی، شاخص ها و استانداردهاست و تبادل داده میان دستگاه ها را هدایت می کند، در حالی که مالکیت داده ها می تواند در دستگاه های تولید کننده باقی بماند. در بعد تنظیم گری، سازمان طراحی کننده و پیشنهاددهنده ابزارهای تنظیم گری داده محور و مشوق های اقتصادی متناسب با شرایط کشور است و اجرای آن ها با همکاری دستگاه های ذی ربط پیگیری می شود. در بعد شفافیت و مشارکت، سازمان مسئول نهادینه سازی دسترسی عمومی به اطلاعات غیر حساس و ایجاد سازوکارهای پاسخ گویی و مشارکت معنادار در فرآیندهای سیاستی است. در بعد سرمایه انسانی، سازمان توانمندسازی بدنه کارشناسی برای کار با داده، تحلیل و ابزارهای تصمیم یار را دنبال می کند. و در بعد مالی، سازمان طراح و مطالبه گر سازوکارهای پشتیبان مالی و اقتصادی است تا پایداری اقدامات تضمین شود.

در صورت عدم اقدام هدفمند و تدریجی، ریسک های قابل توجهی متوجه نظام حکمرانی محیط زیست خواهد بود: تداوم مدیریت واکنشی و افزایش هزینه های بحران، اتلاف سرمایه های داده ای و فناورانه در پروژه های جزیره ای، تضعیف

اثرگذاری نهادی سازمان حفاظت محیط زیست و کاهش قدرت تنظیم گری، تعمیق ناهماهنگی میان دستگاه ها و استمرار شکاف میان سیاست و اجرا، و در نهایت کاهش اعتماد عمومی به دلیل محدودیت شفافیت و پاسخ گویی. از این منظر، گذار به حکمرانی هوشمند محیط زیست یک انتخاب صرفاً فناورانه نیست؛ بلکه تصمیمی مدیریتی و حکمرانی برای تقویت تصمیم سازی مبتنی بر شواهد، افزایش هماهنگی نهادی و ارتقای پاسخ گویی در چارچوب ظرفیت ها و اختیارات موجود است. گزارش حاضر نشان می دهد این گذار می تواند با چند اقدام اولویت دار و هماهنگ آغاز شود، در مسیر اجرا یادگیری نهادی ایجاد کند و به تدریج زمینه نهادینه سازی تنظیم گری داده محور و حکمرانی پاسخ گو تر را فراهم آورد؛ مسیری که در نهایت هدف آن کاهش هزینه های بحران، ارتقای اثربخشی سیاست های محیط زیستی و تقویت جایگاه نهادی سازمان حفاظت محیط زیست در نظام حکمرانی کشور است.

مقدمه و ضرورت

در دهه‌های اخیر، محیط‌زیست در سطح جهان با مجموعه‌ای از بحران‌های درهم‌تنیده مواجه شده است؛ از تغییرات اقلیمی و گرمایش جهانی گرفته تا تخریب زیستگاه‌ها، کاهش تنوع زیستی، آلودگی هوا، کمبود آب و فرسایش خاک (IPCC, 2023; UNEP, 2019). این تحولات، پیامدهایی فراتر از حوزه محیط‌زیست داشته و به‌طور مستقیم سلامت انسان، امنیت غذایی، رفاه اقتصادی و ثبات اجتماعی جوامع را تحت تأثیر قرار داده‌اند (WHO, 2021). در واکنش به این شرایط، بسیاری از کشورها کوشیده‌اند سیاست‌های محیط‌زیستی خود را با اهداف توسعه پایدار و تعهدات بین‌المللی هم‌راستا کنند؛ با این حال، شکاف میان هدف‌گذاری خط‌مشی‌ها و تحقق عملی آن‌ها همچنان قابل توجه است.

ایران نیز به‌واسطه ویژگی‌های اقلیمی خاص، از جمله خشک و نیمه‌خشک بودن بخش عمده‌ای از سرزمین، تمرکز جمعیت و فعالیت‌های اقتصادی در پهنه‌های محدود، و الگوهای تاریخی بهره‌برداری از منابع طبیعی، با طیفی از چالش‌های محیط‌زیستی روبه‌روست؛ از بحران آب و آلودگی هوا تا فرسایش خاک و تهدید تنوع زیستی. بخش قابل توجهی از این چالش‌ها ماهیتی فرابخشی و میان‌حوضه‌ای دارند و مواجهه مؤثر با آن‌ها مستلزم هماهنگی نهادی پایدار، دسترسی به داده‌های قابل اتکا و تصمیم‌گیری‌های به‌موقع و مبتنی بر شواهد است.

در چنین بستری، تداوم رویکردهای سنتی حکمرانی محیط‌زیست، که عمدتاً بر داده‌های پراکنده، فرآیندهای کند و تصمیم‌گیری‌های بخشی متکی‌اند، توان پاسخ‌گویی به پیچیدگی و شتاب تحولات کنونی را ندارد. در مقابل، تحول دیجیتال، در صورت هدایت هدفمند و آگاهانه، می‌تواند بستر لازم برای تصمیم‌سازی داده‌محور، ارتقای شفافیت و تقویت پاسخ‌گویی را در اختیار نهادهای محیط‌زیستی قرار دهد (OECD, 2019). با این حال، این تحول نباید به الکترونیکی کردن رویه‌های موجود یا استقرار چند سامانه محدود شود، بلکه مستلزم بازطراحی معماری تصمیم‌سازی، تنظیم‌گری و سازوکارهای پاسخ‌گویی در نظام حکمرانی محیط‌زیست است.

تعاریف و مفاهیم عملیاتی

تعریف و ابعاد حکمرانی هوشمند محیط‌زیست

در ادبیات جدید حکمرانی عمومی، حکمرانی هوشمند¹ به‌طور کلی به استفاده نظام‌مند از فناوری‌های دیجیتال، تصمیم‌گیری داده‌محور و رویکردهای مشارکتی برای ارتقای کارآمدی، شفافیت و پاسخ‌گویی دولت اشاره دارد (Almulhim, 2025; Oprea, 2025). در این نگاه، فناوری صرفاً ابزار کمکی نیست، بلکه بخشی از «معماری حکمرانی» است که نحوه جمع‌آوری و تحلیل داده، تعامل با ذی‌نفعان و ارزیابی سیاست‌ها را دگرگون می‌کند.

وقتی این مفهوم به حوزه محیط‌زیست تعمیم داده می‌شود، می‌توان از «حکمرانی هوشمند محیط‌زیست» سخن گفت؛ مفهومی که در آن طراحی و اعمال سیاست‌ها، تنظیم‌گری و نظارت محیط‌زیستی بر پایه بهره‌برداری نظام‌مند و هدفمند از داده‌ها، سامانه‌های دیجیتال و ابزارهای نوآورانه تحلیلی استوار می‌شود. در این چارچوب، پایش و تحلیل مسائل

¹ - Smart Governance

محیط‌زیستی در مقیاس‌های مختلف مکانی و زمانی به صورت یکپارچه انجام می‌گیرد و نتایج آن در قالب سازوکارهای تصمیم‌یار و تصمیم‌ساز، به گونه‌ای در اختیار مدیران و ذی‌نفعان قرار می‌گیرد که تصمیم‌ها سریع‌تر، مستندتر، شفاف‌تر و مشارکت‌پذیرتر اتخاذ شوند (Bibri, 2021; Xu, 2023).

به طور خلاصه، در این گزارش منظور از «حکمرانی هوشمند محیط‌زیست» چنین است:

حکمرانی هوشمند محیط‌زیست، شیوه‌ای از حکمرانی است که در آن سیاست‌گذاری، اجرا و نظارت محیط‌زیستی بر پایه‌ی داده‌های منسجم و به روز، سامانه‌های دیجیتال پشتیبان تصمیم، و سازوکارهای شفاف و پاسخ‌گو شکل می‌گیرد و از مشارکت ذی‌نفعان برای بهبود کیفیت تصمیم‌ها بهره می‌برد.

این تعریف، عناصر کلیدی ادبیات جهانی حکمرانی هوشمند را با ویژگی‌های خاص حوزه محیط‌زیست (چندبخشی بودن، عدم قطعیت بالا، زمان‌بر بودن آثار تصمیم‌ها) تلفیق می‌کند.

چند مفهوم کلیدی در حکمرانی هوشمند محیط‌زیست

الف) حکمرانی داده‌محور²

«حکمرانی داده‌محور» بمعنای آن است که داده به عنوان یک دارایی راهبردی در نظر گرفته شود و تصمیم‌های سیاستی تا حد امکان بر تحلیل شواهد و نه صرفاً شهود و فشارهای مقطعی استوار باشد. در این رویکرد:

- داده‌ها از منابع مختلف (پایش محیطی، سنجش‌ازدور، گزارش‌دهی بنگاه‌ها، مشارکت مردمی و...) به صورت استاندارد و یکپارچه جمع‌آوری می‌شوند؛
- با استفاده از ابزارهایی مانند تحلیل آماری، یادگیری ماشین و سناریونویسی تفسیر می‌شوند؛
- و خروجی آن‌ها مستقیماً در طراحی، ارزیابی و اصلاح سیاست‌ها به کار می‌رود (OECD, 2020; UNEP, 2024).

تجربه چین در «حکمرانی محیط‌زیست مبتنی بر داده‌های بزرگ» نشان می‌دهد که یکپارچه‌سازی داده‌ها، می‌تواند شدت و کارایی تنظیم‌گری محیط‌زیست را افزایش دهد و به بهبود «گذار سبز» کمک کند (Xu, 2023).

ب) سامانه‌های پایش و هشدار³

در حکمرانی هوشمند محیط‌زیست، سامانه‌های پایش نقش ستون فقرات را دارند. این سامانه‌ها می‌توانند شامل شبکه‌های سنجش کیفیت هوا و آب، حسگرهای اینترنت اشیاء، تصاویر ماهواره‌ای و... باشند که داده‌ها را به صورت برخط یا نزدیک به برخط جمع‌آوری می‌کنند. اسناد بین‌المللی مبین آن است که ترکیب دیجیتال‌سازی با پایش محیط‌زیست،

²- Data-driven Governance

³- Monitoring & Early Warning Systems

امکان شناخت دقیق تر روندها، تشخیص زودهنگام بحرانها و طراحی «سیاست‌های تطبیقی» را فراهم می‌کند (Erdmann et al., 2023; UNEP, 2024).

در بسیاری از کشورها، سامانه‌های پایش به سامانه‌های هشدار زودهنگام متصل می‌شوند که در صورت عبور شاخص‌ها از آستانه‌های تعریف شده، هشدارهای مدیریتی و عمومی صادر می‌کنند (Lubis et al., 2025).

ج) داشبوردهای تصمیم‌گیری⁴

در چارچوب حکمرانی داده‌محور، داشبوردهای مدیریتی یکی از ابزارهای کلیدی برای ترجمه داده و تحلیل به تصمیم و اقدام محسوب می‌شوند. داشبورد تصمیم‌گیری با تجمع و نمایش یکپارچه مجموعه‌ای گزیده از شاخص‌های کلیدی عملکرد و فشار، این امکان را فراهم می‌کند که مدیر:

- وضعیت موجود را در یک نگاه و با سرعت ارزیابی کند،
- روند تغییرات را در بازه‌های زمانی مختلف دنبال کند،
- و تا حد امکان پیامدهای نسبی گزینه‌های متفاوت سیاستی را برآورد و مقایسه نماید.

ادبیات بین‌المللی در حوزه شهرهای هوشمند و شهرهای اکولوژیک مبتنی بر داده نشان می‌دهد که اگر داشبوردها بر داده‌های معتبر و به‌خوبی مستندسازی شده استوار باشند و طراحی آن‌ها متناسب با نیازهای واقعی تصمیم‌گیران و ذی‌نفعان انجام شود، می‌توانند به ابزاری مؤثر برای ارتقای هماهنگی بین‌بخشی، افزایش شفافیت و تقویت پاسخ‌گویی در نظام حکمرانی عمومی تبدیل شوند (Bibri, 2021).

د) زیرساخت عمومی دیجیتال محیط‌زیست⁵

زیرساخت عمومی دیجیتال محیط‌زیست به بستر یکپارچه‌ای از سکوها، استانداردها و قواعد نهادی اطلاق می‌شود که امکان جمع‌آوری، تبادل و استفاده هماهنگ از داده‌ها و خدمات دیجیتال محیط‌زیستی را برای نهادهای مختلف فراهم می‌کند. این زیرساخت، نقش «ستون فقرات» حکمرانی هوشمند محیط‌زیست را دارد و مانع شکل‌گیری سامانه‌های جزیره‌ای و ناهماهنگ می‌شود.

در چارچوب مدیریتی، اهمیت این زیرساخت در آن است که داده‌های پایش، اطلاعات نظارتی و خروجی‌های تحلیلی را در یک بستر قابل اتکا گرد هم می‌آورد و زمینه تصمیم‌گیری سریع‌تر، مستندتر و هماهنگ‌تر را برای مدیران ارشد فراهم می‌سازد. همچنین با تعریف استانداردهای مشترک و سطوح دسترسی روشن، هم‌زمان شفافیت را افزایش می‌دهد و الزامات امنیت و محرمانگی داده‌ها را رعایت می‌کند.

⁴- Decision Dashboards

⁵- Environmental Digital Public Infrastructure

در این گزارش، زیرساخت عمومی دیجیتال محیط زیست به عنوان بنیان فنی و نهادی گذار به حکمرانی هوشمند محیط زیست در نظر گرفته می شود؛ بنیانی که بدون آن، بهره گیری مؤثر از داده، سامانه های پایش و ابزارهای تصمیم یار در سطح سازمان و بین بخشی امکان پذیر نخواهد بود.

مسئله محوری ایران در یک نگاه

بررسی وضعیت محیط زیست کشور نشان می دهد چالش های موجود بیش از آنکه ناشی از فقدان قوانین، اسناد بالادستی یا برنامه های توسعه ای باشد، ریشه در نارسایی های ساختاری در نظام حکمرانی محیط زیست دارد. مسئله اصلی ایران، ناتوانی نظام تصمیم گیری در تبدیل داده ها و سیاست ها به اقدامات هماهنگ، به موقع و اثربخش است. این مسئله محوری در سه بعد کلیدی قابل تبیین است:

۱) پراکندگی داده و ناتوانی در شکل دهی تصویر ملی محیط زیست

داده های محیط زیستی در کشور به صورت جزیره ای، ناهمگون و در اختیار دستگاه های متعدد تولید و نگهداری می شوند. فقدان استانداردهای مشترک، زیرساخت های یکپارچه و سازوکارهای به اشتراک گذاری داده، موجب شده است که تصمیم گیران در سطوح ملی و استانی از دسترسی به یک «تصویر جامع، به روز و قابل اتکا» از وضعیت محیط زیست محروم باشند. در نتیجه، سیاست گذاری و مداخله اجرایی غالباً بر اساس اطلاعات ناقص، تأخیردار یا غیرهم راستا انجام می شود و امکان پایش مستمر و پیش نگرانه روندهای محیط زیستی تضعیف شده است.

۲) ضعف تصمیم سازی داده محور و غلبه رویکرد واکنشی

نظام مدیریت محیط زیست کشور عمدتاً واکنش محور است و تصمیم ها غالباً پس از بروز بحران ها اتخاذ می شوند. نبود ابزارهای تحلیلی بلادرنگ، داشبوردهای مدیریتی و سازوکارهای پیش بینی و هشدار زودهنگام سبب شده است که ظرفیت تصمیم سازی پیش نگر در سطوح مدیریتی شکل نگیرد. این وضعیت، علاوه بر افزایش هزینه های اقتصادی و اجتماعی بحران ها، موجب فرسایش اعتماد عمومی و کاهش اثربخشی مداخلات سیاستی می شود.

۳) ناهماهنگی نهادی و محدودیت ابزارهای تنظیم گری مؤثر

ماهیت فرابخشی مسائل محیط زیست، مستلزم هماهنگی مستمر میان دستگاه های اجرایی، نهادهای محلی و بخش خصوصی است؛ در حالی که سازوکارهای نهادی موجود برای این هماهنگی ناکافی و ناپایدارند. سازمان حفاظت محیط زیست، علی رغم نقش قانونی خود، از ابزارهای تنظیم گری هوشمند، مشوق های اقتصادی و اهرم های مبتنی بر داده برای اثرگذاری بر رفتار سایر بازیگران برخوردار نیست. نتیجه این وضعیت، شکاف میان سیاست های مصوب و عملکرد اجرایی دستگاه ها و تداوم اجرای جزیره ای و بخشی سیاست های محیط زیستی است.

در مجموع، مسئله محوری ایران در حوزه محیط زیست را می توان چنین خلاصه کرد:

نبود یک چارچوب حکمرانی هوشمند که بتواند داده های پراکنده را به تصمیم سازی پیش نگر، هماهنگی نهادی و تنظیم گری مؤثر تبدیل کند.

تا زمانی که این شکاف ساختاری برطرف نشود، حتی بهترین قوانین، برنامه‌ها و فناوری‌ها نیز قادر به ایجاد بهبود پایدار در وضعیت محیط‌زیست کشور نخواهند بود.

جدول ۱: شکاف وضع موجود و وضع مطلوب حکمرانی محیط زیست در ایران

محور کلیدی	وضع موجود	وضع مطلوب در حکمرانی هوشمند
ماهیت حکمرانی	واکنشی، بخشی و مبتنی بر پاسخ به بحران‌ها	پیش‌نگر، یکپارچه و مبتنی بر تحلیل روندها
داده‌های محیط‌زیستی	جزیره‌ای، ناهمگون و بعضاً غیرقابل دسترس	یکپارچه، استاندارد، به‌روز و قابل بهره‌برداری سیاستی
تصمیم‌سازی مدیریتی	متکی بر گزارش‌های تأخیردار و اطلاعات ناقص	داده‌محور، بلادرنگ و پشتیبانی‌شده با ابزارهای تحلیلی
پایش و ارزیابی	پسینی، مقطعی و عمدتاً گزارش‌محور	مستمر، هوشمند و مبتنی بر شاخص‌های قابل سنجش
هماهنگی نهادی	ناپایدار، موردی و وابسته به تعاملات شخصی	نهادینه، ساختاریافته و پشتیبانی‌شده با داده مشترک
نقش سازمان حفاظت محیط‌زیست	نظارتی محدود و واکنشی	راهبر، هماهنگ‌کننده و تنظیم‌گر داده‌محور
تنظیم‌گری محیط‌زیستی	مبتنی بر مقررات سنتی و ابزارهای محدود	هوشمند، تطبیقی و مبتنی بر داده و مشوق‌ها
شفافیت و دسترسی عمومی	محدود، غیرنظام‌مند و موردی	پیش‌فرض حکمرانی و مبتنی بر داده‌های باز
مشارکت ذی‌نفعان	حداقلی، شکلی و غیرمستمر	فعال، معنادار و مبتنی بر پلتفرم‌های دیجیتال
سرمایه انسانی	مهارت‌های محدود در تحلیل داده و فناوری	توانمند در داده، تحلیل و تصمیم‌سازی هوشمند
فناوری و دیجیتال	ابزارمحور، جزیره‌ای و پروژه‌محور	زیربنایی، راهبردی و در خدمت اصلاح حکمرانی
پاسخ‌گویی و اعتماد عمومی	ضعیف و واکنشی	تقویت‌شده از طریق شفافیت و گزارش‌دهی هوشمند

این جدول نشان می‌دهد که شکاف اصلی در حکمرانی محیط‌زیست ایران، نه کمبود قانون یا فناوری، بلکه فقدان پیوند مؤثر میان داده، تصمیم‌سازی و اقدام اجرایی است. گذار به حکمرانی هوشمند مستلزم اصلاح هم‌زمان ساختارها، فرآیندها و نقش‌هاست و صرفاً با اجرای پروژه‌های فناورانه تحقق نخواهد یافت.

حرکت به سوی حکمرانی هوشمند محیط‌زیست برای سازمان حفاظت محیط‌زیست پاسخی به سه دسته نیاز کلیدی است:

- ۱- نیاز فنی برای درک دقیق‌تر وضعیت و روندهای محیط‌زیست بر پایه داده‌های منسجم و به‌روز؛
- ۲- نیاز حکمرانی برای تقویت هماهنگی مؤثر با سایر دستگاه‌ها و اعمال نقش حاکمیتی مبتنی بر شواهد؛ و
- ۳- نیاز اجتماعی و سیاستی برای ارتقای شفافیت، جلب اعتماد عمومی و افزایش پاسخ‌گویی نسبت به تصمیم‌ها و نتایج.

اصول راهنمای گذار به حکمرانی هوشمند محیط زیست

این اصول راهنما بر مبنای هسته مشترک تجربه‌های موفق جهانی در حکمرانی هوشمند (داده منسجم، ترجمه داده به زبان مدیر، ادغام فناوری با اصلاح حکمرانی، شفافیت داده و رویکرد تدریجی/پایلوت محور) صورت‌بندی شده‌اند.

اصل اول: داده منسجم، پیش‌نیاز هر تصمیم مؤثر

گذار به حکمرانی هوشمند بدون حل مسئله پراکندگی و ناهمگونی داده‌های محیط‌زیستی ممکن نیست. تا زمانی که داده‌ها به صورت جزیره‌ای، غیرقابل مقایسه و غیرقابل تجمیع تولید و نگهداری شوند، تصمیم‌سازی پیش‌نگر و هماهنگ شکل نخواهد گرفت. اصل نخست آن است که یکپارچگی، استانداردسازی و قابلیت بهره‌برداری سیاستی داده‌های محیط‌زیستی به عنوان زیربنای حکمرانی هوشمند به رسمیت شناخته شود، نه به عنوان یک پروژه جانبی فناوری.

اصل دوم: تصمیم‌سازی پیش‌نگر جایگزین مدیریت واکنشی

محور حکمرانی هوشمند، تغییر منطق تصمیم‌گیری از واکنش پس از بحران به پیش‌بینی و پیشگیری است. این امر مستلزم استقرار سازوکارهایی است که داده‌های محیط‌زیستی را به تحلیل روند، هشدار زودهنگام و پشتیبانی مستمر از تصمیم‌مدیران تبدیل کند. در این چارچوب، گزارش‌دهی صرف جای خود را به تصمیم‌سازی داده‌محور و به موقع می‌دهد و مدیریت محیط‌زیست از حالت انفعالی خارج می‌شود.

اصل سوم: فناوری ابزار اصلاح حکمرانی است، نه هدف مستقل

در گذار به حکمرانی هوشمند، فناوری‌های دیجیتال و هوشمند باید در خدمت اصلاح فرآیندهای حکمرانی، افزایش اثربخشی سیاست‌ها و بهبود هماهنگی نهادی قرار گیرند. تمرکز بر اجرای پروژه‌های فناورانه بدون بازطراحی نقش‌ها، فرآیندها و سازوکارهای تصمیم‌گیری، منجر به تداوم وضع موجود در قالبی دیجیتال خواهد شد. اصل راهنما آن است که هر اقدام فناورانه، پاسخ مستقیم به یک مسئله حکمرانی مشخص داشته باشد.

اصل چهارم: حکمرانی محیط‌زیست ذاتاً فرابخشی و مشارکتی است

ماهیت مسائل محیط‌زیست ایجاب می‌کند که حکمرانی آن بر پایه هماهنگی نهادی پایدار، مشارکت ذی‌نفعان و شفافیت اطلاعاتی شکل گیرد. سازمان حفاظت محیط‌زیست، در این چارچوب، نقش راهبر و هماهنگ‌کننده را ایفا می‌کند و نه مجری منفرد. نهادینه‌سازی دسترسی عمومی به اطلاعات محیط‌زیستی و ایجاد سازوکارهای مشارکت معنادار، جزء لاینفک حکمرانی هوشمند تلقی می‌شود.

اصل پنجم: گذار تدریجی، واقع‌گرایانه و متناسب با ظرفیت نهادی

حکمرانی هوشمند محیط‌زیست یک تحول تدریجی و مرحله‌ای است، نه یک تغییر دفعی. این گذار باید متناسب با ظرفیت‌های نهادی، حقوقی و انسانی کشور طراحی شود و با اقدامات پایلوت، یادگیری نهادی و اصلاح مستمر پیش

برود. واقع گرایی در تعیین نقش‌ها، اولویت‌ها و انتظارات از سازمان حفاظت محیط‌زیست، شرط موفقیت و پایداری این مسیر است.

جمع‌بندی: این اصول نشان می‌دهد که گذار به حکمرانی هوشمند محیط‌زیست، پیش از آنکه یک پروژه فناورانه باشد، یک اصلاح عمیق در منطق حکمرانی، تصمیم‌سازی و هماهنگی نهادی است. پابندی هم‌زمان به این اصول، شرط لازم برای ارتقای اثربخشی سیاست‌های محیط‌زیستی و جایگاه نهادی سازمان حفاظت محیط‌زیست در نظام حکمرانی کشور است.

اصول راهنمای گذار به حکمرانی هوشمند محیط‌زیست، منطق و جهت کلی تحول را مشخص می‌کنند و پاسخ می‌دهند که «چرا» و «به چه سمت» باید حرکت کرد؛ در حالی که چارچوب شش‌بعدی حکمرانی هوشمند، ترجمان عملیاتی این اصول است و نشان می‌دهد که این گذار «در کدام حوزه‌ها» و «با چه سازوکارهایی» باید محقق شود. به بیان دیگر، هر یک از اصول راهنما در یک یا چند بعد از چارچوب متبلور می‌شود: از یکپارچگی داده و تصمیم‌سازی پیش‌نگر در بعد داده و زیرساخت دیجیتال، تا اصلاح منطق حکمرانی در ابعاد راهبری، تنظیم‌گری و مشارکت. این ارتباط تضمین می‌کند که اصول، در سطح شعار باقی نمانند و ابعاد اجرایی نیز بدون جهت‌گیری راهبردی توسعه نیابند، بلکه مجموعه‌ای منسجم برای هدایت تصمیم‌های مدیریتی و اولویت‌گذاری اقدامات سازمان حفاظت محیط‌زیست شکل گیرد.

چارچوب شش‌بعدی حکمرانی هوشمند محیط‌زیست

در ادبیات جهانی حکمرانی هوشمند و حکمرانی محیط‌زیست در عصر دیجیتال، چارچوب‌ها و رویکردهای متعددی مطرح شده است و اگرچه در برخی اصول و مؤلفه‌های کلیدی هم‌پوشانی قابل توجهی میان آن‌ها مشاهده می‌شود، تاکنون الگوی واحد و الزام‌آوری که همه کشورها به‌طور یکسان بر آن اتکا کنند، تثبیت نشده است. با این حال، مرور چارچوب‌های دولت دیجیتال، حکمرانی داده‌محور، حکمرانی هوشمند شهری و پژوهش‌های اخیر در حوزه حکمرانی محیط‌زیست دیجیتال نشان می‌دهد که علی‌رغم تفاوت در واژگان، سطح‌بندی‌ها و مدل‌های تحلیلی، مضمون‌های بنیادین این رویکردها تا حد زیادی هم‌گراست. این مضمون‌های مشترک عمده‌تاً پیرامون نقش راهبری و معماری نهادی، داده و زیرساخت دیجیتال، تنظیم‌گری، شفافیت و مشارکت، ظرفیت انسانی و سازوکارهای مالی صورت‌بندی می‌شوند.

در این چارچوب، «اصول راهنما» به‌عنوان قواعد جهت‌دهنده گذار (پنج اصل)، منطق و جهت کلی تحول را تعیین می‌کنند؛ در حالی که «چارچوب شش‌بعدی» به‌منزله معماری اجرایی حکمرانی هوشمند، برای سازماندهی اقدامات، نقش‌ها و مسئولیت‌ها در سطح نهادی به کار گرفته می‌شود.

• بعد اول: راهبری و معماری نهادی

حکمرانی هوشمند محیط‌زیست مستلزم وجود یک سازوکار راهبری روشن، پایدار و فرابخشی است. در وضع موجود، تصمیم‌گیری‌ها عمدتاً پراکنده و وابسته به تعاملات موردی میان دستگاه‌هاست. در چارچوب پیشنهادی، سازمان حفاظت محیط‌زیست نقش راهبر و هماهنگ‌کننده را ایفا می‌کند و با استقرار سازوکارهای رسمی هماهنگی، جهت‌گیری‌ها،

اولویت‌ها و مسئولیت‌ها در حوزه محیط‌زیست به صورت شفاف تعریف می‌شود. این بعد تضمین می‌کند که تصمیم‌ها از سطح بخشی فراتر رفته و به اقدام هماهنگ ملی تبدیل شوند.

• بعد دوم: داده و زیرساخت دیجیتال

هسته اصلی حکمرانی هوشمند، داده‌های محیط‌زیستی منسجم و قابل اتکاست. این بعد بر ایجاد زیرساخت‌هایی تمرکز دارد که داده‌های تولیدشده توسط دستگاه‌های مختلف را استاندارد، قابل تبادل و قابل بهره‌برداری سیاستی می‌سازد. هدف، صرفاً تجمع داده نیست، بلکه تبدیل داده به دانش قابل استفاده برای تصمیم‌سازی مدیریتی، پایش مستمر و پیش‌بینی روندهاست. بدون تحقق این بعد، سایر ابعاد حکمرانی هوشمند فاقد پشتوانه عملیاتی خواهند بود.

• بعد سوم: تنظیم‌گری حقوقی و نهادی

حکمرانی هوشمند نیازمند چارچوب‌های حقوقی و تنظیم‌گری متناسب با تصمیم‌سازی داده‌محور است. مقررات سنتی، عمدتاً پسینی و غیرمنعطف‌اند و پاسخ‌گوی پیچیدگی مسائل محیط‌زیستی نیستند. این بعد بر توسعه ابزارهای تنظیم‌گری تطبیقی، استفاده از داده در نظارت و اعمال مقررات، و بهره‌گیری از مشوق‌ها و سازوکارهای هوشمند تأکید دارد. در این چارچوب، تنظیم‌گری محیط‌زیستی از شکل ایستا به سازوکاری پویا و یادگیرنده تبدیل می‌شود.

• بعد چهارم: شفافیت، پاسخ‌گویی و مشارکت عمومی

شفافیت اطلاعاتی و مشارکت ذی‌نفعان، جزء لاینفک حکمرانی هوشمند محیط‌زیست است. این بعد بر دسترسی نظام‌مند عموم به داده‌ها و اطلاعات محیط‌زیستی، ارتقای پاسخ‌گویی نهادی و ایجاد بسترهای مشارکت معنادار تأکید دارد. شفافیت نه تنها ابزار نظارت اجتماعی است، بلکه به افزایش کیفیت تصمیم‌سازی، ارتقای اعتماد عمومی و تقویت همکاری میان دولت، بخش خصوصی و جامعه مدنی کمک می‌کند.

• بعد پنجم: سرمایه انسانی و ظرفیت نهادی

گذار به حکمرانی هوشمند بدون توانمندسازی نیروی انسانی ممکن نیست. این بعد بر ارتقای مهارت‌های تحلیل داده، تصمیم‌سازی مبتنی بر شواهد و کار با ابزارهای دیجیتال در بدنه سازمان حفاظت محیط‌زیست و سایر دستگاه‌های مرتبط تمرکز دارد. علاوه بر آموزش، بازطراحی نقش‌ها، فرآیندها و مشوق‌های سازمانی برای حمایت از تصمیم‌سازی هوشمند، جزء الزامات این بعد است.

• بعد ششم: تأمین مالی و ابزارهای اقتصادی

پایداری حکمرانی هوشمند محیط‌زیست نیازمند سازوکارهای مالی متناسب است. این بعد بر استفاده هدفمند از منابع مالی، بهره‌گیری از ابزارهای اقتصادی و ایجاد مشوق‌های مالی برای رفتارهای محیط‌زیست‌دوست تأکید دارد. تأمین مالی در این چارچوب باید از منطق هزینه‌محور کوتاه‌مدت فاصله گرفته و به ابزاری برای پشتیبانی از تصمیم‌سازی پیش‌نگر، پیشگیری از خسارت‌ها و افزایش اثربخشی سیاست‌ها تبدیل شود.

جمع‌بندی: چارچوب شش‌بعدی حکمرانی هوشمند محیط‌زیست نشان می‌دهد که این گذار، یک تحول فناورانه محدود نیست، بلکه اصلاحی هم‌زمان در راهبری، داده، تنظیم‌گری، شفافیت، سرمایه انسانی و سازوکارهای مالی است. انسجام و هم‌افزایی این شش بعد، شرط لازم برای خروج از مدیریت واکنشی و حرکت به‌سوی حکمرانی اثربخش و پاسخ‌گو در حوزه محیط‌زیست است.

مرور خلاصه تجارب بین‌المللی در حکمرانی هوشمند محیط‌زیست

مرور تجارب بین‌المللی نشان می‌دهد حکمرانی هوشمند محیط‌زیست در کشورها از مسیرهای متفاوت و متناسب با ساختار نهادی، ظرفیت داده‌ای و اولویت‌های سیاستی شکل گرفته است. با وجود این تنوع، تجربه‌های موفق حاکی از هم‌گرایی بر مجموعه‌ای از مؤلفه‌های مشترک است که نقش داده، تنظیم‌گری، شفافیت و ظرفیت نهادی را در کانون تحول قرار می‌دهند.

چین: حکمرانی محیط‌زیست داده‌محور و پیوند با پاسخ‌گویی نهادی

در چین، شدت آلودگی‌های محیط‌زیستی ناشی از صنعتی‌شدن سریع، ضرورت ارتقای بنیادین نظام حکمرانی را به یک اولویت ملی تبدیل کرد. در آغاز دهه ۲۰۱۰، پراکندگی و ناهمگونی داده‌های محیط‌زیستی مانع شکل‌گیری تصویری منسجم برای تصمیم‌گیری در سطوح ملی و استانی بود (Xu, 2023).

در واکنش، رویکرد حکمرانی مبتنی بر داده‌های بزرگ به تدریج نهادینه شد؛ پلتفرم‌های یکپارچه‌ای که داده‌های پایش، بازرسی، شکایات مردمی و اطلاعات بنگاه‌ها را گردآوری و تحلیل می‌کنند. اتصال این بسترها به سازوکارهای نظارت و ارزیابی عملکرد، امکان ردیابی، مقایسه و مداخله مؤثرتر را برای نهادهای مسئول فراهم ساخته است (Xu, 2023). مطالعات تجربی نشان می‌دهد این پیوند نهادی داده و تنظیم‌گری با بهبود شاخص‌های کارایی انرژی، سبزتر شدن ساختار تولید و کاهش شدت آلاینده‌گی همراه بوده است (Zhao, Zhang, & Lu, 2025). در این چارچوب، ارزش راهبردی داده‌ها در اتصال آن‌ها به فرآیندهای نظارت و پاسخ‌گویی متبلور می‌شود، نه صرفاً در تولید گزارش.

اتحادیه اروپا: پایش قاره‌ای و شفافیت مبتنی بر داشبوردهای عمومی

در اتحادیه اروپا، ماهیت فرامرزی آلودگی هوا و الزام به اجرای هماهنگ استانداردها، توسعه معماری منسجم پایش را ضروری ساخته است. ترکیب داده‌های ماهواره‌ای، ایستگاه‌های زمینی و مدل‌های تحلیلی در قالب برنامه‌هایی نظیر «کوپرنیکوس» و گزارش‌های آژانس محیط‌زیست اروپا، امکان پایش مستمر، مقایسه مناطق و ارزیابی سیاست‌ها را فراهم می‌کند (Peuch et al., 2022; EEA, 2024).

خروجی این منظومه داده‌ای از طریق داشبوردها و نماگرهای عمومی در دسترس سیاست‌گذاران و شهروندان قرار می‌گیرد و به‌عنوان پشتوانه اجرای مقررات و اصلاح سیاست‌ها عمل می‌کند (EEA, 2025). این تجربه نشان می‌دهد شفافیت داده و دسترس‌پذیری عمومی، بخشی از منطق درونی حکمرانی هوشمند است و به ارتقای پاسخ‌گویی و اعتماد عمومی می‌انجامد.

ترکیه: شبکه ملی پایش به عنوان گام آغازین داده محوری

ترکیه با ایجاد شبکه ملی پایش کیفیت هوا و راه اندازی پرتال برخط عمومی، دسترسی مدیران و شهروندان به داده های ساعتی آلاینده ها را به طور قابل توجهی بهبود داده است (OECD, 2019). این شبکه، مبنای تدوین و اجرای برنامه های عمل هوای پاک در سطح استان ها قرار گرفته و ظرفیت تصمیم گیری مبتنی بر شواهد را تقویت کرده است (World Bank, 2019).

در عین حال، گزارش های مستقل جامعه مدنی به چالش هایی مانند پوشش مکانی ناکامل، کیفیت و تداوم داده و محدودیت دسترسی به داده خام اشاره دارند (Right to Clean Air Platform – Turkey, 2020, 2022). این ارزیابی ها نشان می دهد شبکه پایش و پرتال عمومی، گام ضروری آغازین است که برای اثربخشی پایدار، نیازمند ارتقای هم زمان کیفیت داده و شفافیت است.

جمع بندی: مرور تجارب چین، اتحادیه اروپا و ترکیه نشان می دهد که با وجود تفاوت های معنادار در ساختار حکمرانی، سطح توسعه و ابزارهای مورد استفاده، الگوهای نسبتاً مشترکی در مسیر گذار به حکمرانی هوشمند محیط زیست قابل مشاهده است. این الگوها بیش از آن که فناورانه باشند، ماهیتی حکمرانی محور دارند و می توان آن ها را در پنج گزاره کلیدی خلاصه کرد:

- نخست، شکل گیری تصویر منسجم ملی بر پایه داده های استاندارد و قابل مقایسه، نقطه آغاز حکمرانی هوشمند است.

در هیچ یک از این کشورها، حرکت به سمت حکمرانی هوشمند با پروژه های منفرد یا گزارش های موردی آغاز نشده است؛ بلکه ایجاد شبکه ها و پلتفرم های یکپارچه داده در مقیاس ملی یا فراملی، پیش نیاز تصمیم گیری مؤثر بوده است. ابزارهای تحلیلی، داشبوردها و مداخلات سیاستی بر این بنیان شکل گرفته اند، نه بالعکس.

- دوم، داده های محیط زیستی زمانی اثرگذار می شوند که به زبان تصمیم گیری مدیریتی ترجمه شوند. تجربه ها نشان می دهد انباشت داده های پیچیده، بدون شاخص های خلاصه شده و داشبوردهای تصمیم یار، لزوماً به تصمیم بهتر منجر نمی شود. نماگرهای قابل فهم، مقایسه پذیر و به موقع، نقش واسط میان داده و اقدام اجرایی را ایفا می کنند و امکان واکنش سریع و اصلاح سیاست ها را فراهم می سازند.

- سوم، فناوری دیجیتال تنها زمانی به حکمرانی هوشمند می انجامد که در سازوکارهای تنظیم گری و پاسخ گویی نهادی ادغام شود.

در تجارب موفق، داده و سامانه های دیجیتال مستقیماً به نظارت، ارزیابی عملکرد، اعمال مقررات و پیگیری عدم انطباق پیوند خورده اند. در غیاب این پیوند نهادی، توسعه سامانه ها عمدتاً به بهبود ظاهری فرآیندها محدود می ماند و اثر حکمرانی پایدار ایجاد نمی کند.

- چهارم، شفافیت داده و دسترسی عمومی، جزء ذاتی حکمرانی هوشمند است. انتشار عمومی داده‌ها، داشبوردها و گزارش‌های دوره‌ای نه یک اقدام ارتباطی جانبی، بلکه بخشی از معماری حکمرانی هوشمند به‌شمار می‌آید. این شفافیت، هم امکان نظارت اجتماعی و گفت‌وگوی مبتنی بر شواهد را تقویت می‌کند و هم پاسخ‌گویی نهادهای مسئول را افزایش می‌دهد.
- پنجم، گذار به حکمرانی هوشمند فرآیندی تدریجی، یادگیرنده و پایلوت‌محور است. هیچ‌یک از این کشورها مسیر گذار را به‌صورت یک‌باره و سراسری طی نکرده‌اند. اجرای آزمایشی، یادگیری نهادی و تعمیم مرحله‌ای، رویکرد غالب بوده و به کاهش ریسک، اصلاح مستمر و انطباق با ظرفیت‌های واقعی کمک کرده است.

در نهایت مطالعات نشان می‌دهد که حکمرانی هوشمند محیط‌زیست، پیش از آن‌که به انتخاب فناوری‌های پیشرفته وابسته باشد، به نحوه سازمان‌دهی داده، تصمیم‌گیری و پاسخ‌گویی در نظام حکمرانی بستگی دارد. این ملاحظات در ادامه گزارش، مبنای ارزیابی مسیر گذار و طراحی اقدامات اولویت‌دار قرار می‌گیرند.

بسته اقدامات اولویت‌دار گذار به حکمرانی هوشمند محیط‌زیست

اقدامات فوری (کوتاه‌مدت - ۱۲ تا ۱۸ ماه)

اقدام ۱: استقرار سازوکار راهبری و معماری نهادی حکمرانی هوشمند محیط‌زیست یا راه‌اندازی کمیته راهبری حکمرانی هوشمند محیط‌زیست

به‌منظور هدایت منسجم گذار به حکمرانی هوشمند، لازم است یک سازوکار رسمی راهبری و معماری نهادی در سطح عالی سازمان حفاظت محیط‌زیست ایجاد شود. این سازوکار با مأموریت مشخص، مسئولیت هماهنگی درون‌سازمانی و بین‌دستگاهی، تعیین اولویت‌ها و نظارت بر پیشرفت اقدامات را بر عهده دارد. وجود چنین ساختاری، پیش‌نیاز جلوگیری از اقدامات جزیره‌ای و تضمین انسجام سیاستی در مراحل اولیه گذار است.

این سازوکار باید به‌گونه‌ای طراحی شود که تصمیم‌سازی آن مبتنی بر داده‌های منسجم و تحلیل‌محور بوده و از منطق مدیریت واکنشی فاصله بگیرد. نقش این نهاد صرفاً هماهنگی فناورانه نیست، بلکه هدایت اصلاحات حکمرانی، بازتعریف نقش‌ها و هم‌راستاسازی اقدامات دیجیتال با اهداف سیاستی محیط‌زیست است. در این چارچوب، سازمان حفاظت محیط‌زیست نقش راهبر و هماهنگ‌کننده فرابخشی را ایفا می‌کند و با به‌رسمیت شناختن محدودیت‌های نهادی خود، بر ایجاد اجماع، شفافیت در تصمیم‌ها و مشارکت دستگاه‌های ذی‌ربط تمرکز دارد. سازوکار راهبری باید با رویکردی تدریجی و واقع‌گرایانه، امکان اجرای اقدامات پایلوت، یادگیری نهادی و اصلاح مستمر مسیر گذار را فراهم سازد.

اقدام ۲: نقشه‌برداری و اولویت‌بندی داده‌های کلیدی محیط‌زیستی یا تدوین نقشه راه داده‌های محیط‌زیستی

در این مرحله، باید تصویری شفاف از وضعیت داده‌های محیط‌زیستی کشور ترسیم شود؛ این اقدام شامل شناسایی و اولویت بندی داده‌های کلیدی در حوزه‌های مختلف محیط زیستی است، شامل اینکه چه داده‌هایی، توسط کدام دستگاه‌ها، با چه کیفیت و در چه قالبی تولید می‌شوند. این اقدام با تمرکز بر داده‌های تصمیم‌ساز (نه همه داده‌ها) انجام می‌شود و مبنای طراحی زیرساخت‌های یکپارچه و تصمیم‌سازی داده‌محور در مراحل بعدی قرار می‌گیرد. این رویکرد از اتلاف منابع در پروژه‌های فناورانه پراکنده جلوگیری می‌کند.

نقشه‌برداری داده‌ها نباید به فهرست‌برداری فنی محدود شود، بلکه باید به‌طور مستقیم با نیازهای تصمیم‌سازی مدیریتی و تنظیم‌گری محیط‌زیستی پیوند بخورد. اولویت‌بندی داده‌ها باید بر اساس میزان اثرگذاری آن‌ها بر تصمیم‌های پیش‌نگر، پایش ریسک‌ها و پیشگیری از بحران‌های محیط‌زیستی انجام شود، نه صرفاً بر مبنای سهولت تولید یا دسترس‌پذیری داده. در این چارچوب، سازمان حفاظت محیط‌زیست نقش راهبر تدوین نقشه راه داده‌ها را بر عهده دارد و با همکاری دستگاه‌های داده‌تولیدکننده، استانداردهای حداقلی کیفیت، قابلیت تبادل و سطوح دسترسی داده را تعریف می‌کند. این اقدام باید با رویکردی تدریجی و واقع‌گرایانه اجرا شود و از طریق اجرای پایلوت در چند حوزه اولویت‌دار، امکان یادگیری نهادی و اصلاح مسیر پیش از تعمیم ملی فراهم گردد.

اقدام ۳: طراحی و استقرار داشبوردهای مدیریتی تصمیم‌ساز

برای خروج از مدیریت واکنشی، لازم است مدیران ارشد به ابزارهای پایش بلادرنگ و تحلیلی دسترسی داشته باشند. طراحی داشبوردهای مدیریتی محیط‌زیست در سطح ملی و استانی، امکان مشاهده وضعیت، روندها و نقاط بحرانی را به‌صورت یکپارچه فراهم می‌سازد. این داشبوردها باید مستقیماً در خدمت تصمیم‌سازی مدیریتی باشند و نه صرفاً گزارش‌دهی آماری.

داشبوردهای مدیریتی باید به‌گونه‌ای طراحی شوند که ترجمه داده‌های محیط‌زیستی به زبان تصمیم‌مدیران را ممکن سازند و از انباشت شاخص‌های غیرکاربردی پرهیز شود. تمرکز اصلی این ابزارها باید بر نمایش روندها، هشدارهای زودهنگام و پیامدهای سیاستی گزینه‌های مختلف باشد تا مدیران بتوانند پیش از وقوع بحران، تصمیم‌های اصلاحی اتخاذ کنند. در این چارچوب، داشبوردها نه یک محصول فناورانه مستقل، بلکه بخشی از فرآیند اصلاح حکمرانی و تقویت پاسخ‌گویی نهادی تلقی می‌شوند. سازمان حفاظت محیط‌زیست با هدایت طراحی این داشبوردها، ضمن حفظ نقش راهبری خود، باید امکان دسترسی تفکیک‌شده و متناسب را برای مدیران سطوح مختلف و در موارد مقتضی برای عموم فراهم سازد تا شفافیت، اعتماد عمومی و هماهنگی بین‌بخشی تقویت شود.

اقدامات میان‌مدت (۱۸ تا ۳۶ ماه)

اقدام ۴: تدوین و تصویب سند رسمی حکمرانی هوشمند محیط‌زیست

برای نهادینه‌سازی رویکرد حکمرانی هوشمند، لازم است چارچوب پیشنهادی این سند در قالب یک سند رسمی و مورد اجماع تثبیت شود. این سند باید نقش‌ها، مسئولیت‌ها، اصول راهنما و مسیر تدریجی گذار را مشخص کند و مبنای

هماهنگی میان دستگاه‌های اجرایی قرار گیرد. تصویب چنین سندی، تداوم و ثبات اقدامات را فراتر از تغییرات مدیریتی تضمین می‌کند.

سند رسمی حکمرانی هوشمند محیط‌زیست باید به گونه‌ای تدوین شود که اصول پنج‌گانه گذار در آن به‌صورت شفاف نهادینه شده و از تبدیل آن به یک سند صرفاً آرمانی یا فناورانه جلوگیری شود. این سند لازم است پیوند روشنی میان معماری شش‌بعدی حکمرانی، بسته اقدامات اولویت‌دار و نقش سازمان حفاظت محیط‌زیست به‌عنوان راهبر فرابخشی برقرار کند. در این چارچوب، سند رسمی باید ضمن تعیین الزامات حداقلی برای داده، تنظیم‌گری، شفافیت و ظرفیت نهادی، رویکردی تدریجی و واقع‌گرایانه اتخاذ کند و امکان بازنگری دوره‌ای بر اساس تجربه اجرا، پایلوت‌ها و یادگیری نهادی را پیش‌بینی نماید. چنین سندی، مرجع تصمیم‌سازی مشترک دستگاه‌ها بوده و از ناپایداری سیاست‌ها در اثر تغییرات مدیریتی جلوگیری می‌کند.

اقدام ۵: ایجاد هسته داده محیط‌زیست و سازوکار تبادل اطلاعات

در این اقدام، ضروریست یک هسته داده محیط‌زیست با مأموریت جمع‌آوری، یکپارچه‌سازی، استانداردسازی و تحلیل داده‌های کلیدی ایجاد شود. این هسته، نقش پشتیبان تصمیم‌سازی مدیریتی و تنظیم‌گری داده‌محور را ایفا می‌کند و به تدریج بستر تبادل داده میان دستگاه‌ها را فراهم می‌سازد. تأکید این اقدام بر بهره‌برداری سیاستی از داده‌هاست، نه صرفاً ذخیره‌سازی آن‌ها.

هسته داده محیط‌زیست باید به‌عنوان یک ظرفیت نهادی پایدار و نه یک پروژه فناورانه مقطعی طراحی شود. کارکرد اصلی این هسته، تبدیل داده‌های پراکنده به دانش قابل استفاده برای تصمیم‌سازی پیش‌نگر، پایش مستمر و پشتیبانی از اعمال هوشمند مقررات است. در این چارچوب، استانداردسازی داده، تعریف پروتکل‌های تبادل اطلاعات و تعیین سطوح دسترسی، پیش‌نیاز اعتماد نهادی و همکاری فرابخشی محسوب می‌شود. سازمان حفاظت محیط‌زیست با ایفای نقش راهبر این هسته، ضمن پرهیز از تمرکزگرایی افراطی، باید سازوکاری برای مشارکت فعال دستگاه‌های داده‌تولیدکننده ایجاد کند و از طریق اجرای تدریجی و پایلوت‌محور، امکان یادگیری نهادی و اصلاح مستمر عملکرد هسته داده را فراهم سازد.

اقدام ۶: توسعه چارچوب‌های تنظیم‌گری و مشوق‌های هوشمند

در راستای تکمیل گذار، لازم است ابزارهای تنظیم‌گری محیط‌زیستی با رویکرد داده‌محور و هوشمند بازطراحی شوند. این اقدام شامل استفاده هدفمند از داده در نظارت، بهره‌گیری از مشوق‌های اقتصادی و طراحی سازوکارهای انعطاف‌پذیر برای اثرگذاری بر رفتار بازیگران مختلف است. چنین رویکردی، اثربخشی سیاست‌ها را افزایش داده و هزینه‌های مداخله دیر هنگام را کاهش می‌دهد.

تنظیم‌گری هوشمند محیط‌زیست باید از منطق کنترل پسینی و یکنواخت فاصله گرفته و به سازوکاری تطبیقی، داده‌محور و یادگیرنده تبدیل شود. در این چارچوب، داده‌های محیط‌زیستی و خروجی‌های هسته داده و داشبوردهای مدیریتی،

مبنای طراحی قواعد نظارتی، تعیین شدت مداخله و اعمال مشوق‌ها قرار می‌گیرند. سازمان حفاظت محیط‌زیست در نقش تنظیم‌گر هوشمند، به جای تمرکز صرف بر ابزارهای تنبیهی، باید ترکیبی متوازن از مشوق‌ها، بازدارنده‌ها و سازوکارهای انعطاف‌پذیر را به کار گیرد و با همکاری دستگاه‌های ذی‌ربط، امکان آزمون سیاست‌ها، پایش اثرات و اصلاح تدریجی مقررات را فراهم سازد. این رویکرد، ضمن افزایش انطباق‌پذیری سیاست‌ها با شرایط متغیر، شفافیت، پاسخ‌گویی و اعتماد ذی‌نفعان را تقویت می‌کند.

جمع‌بندی: بسته اقدامات پیشنهادی برای گذار به حکمرانی هوشمند محیط‌زیست تأکید دارد بر آغاز از اقدامات محدود و اولویت‌دار که می‌تواند به‌طور مرحله‌ای و تدریجی قابل اجرایی شدن هستند. تمرکز کوتاه‌مدت بر استقرار سازوکارهای راهبری و کمیته حکمرانی هوشمند، طراحی و اجرای نقشه‌برداری داده‌های کلیدی محیط زیستی و نصب داشبوردهای مدیریتی به‌عنوان ابزارهای اصلی تصمیم‌سازی خواهد بود. در میان‌مدت، اقدامات شامل تدوین و تصویب سند راهبردی رسمی و ایجاد هسته داده محیط‌زیست و توسعه سازوکار تبادل اطلاعات میان دستگاه‌ها و بازطراحی چارچوب‌های تنظیم‌گری و مشوق‌های هوشمند است.

این بسته اقدامات نه تنها زیرساخت‌های عملیاتی و داده‌ای لازم برای حکمرانی هوشمند را فراهم می‌کند، بلکه با رعایت اصول پنج‌گانه راهنما - شامل تصمیم‌سازی پیش‌نگر، بهره‌گیری هوشمند از فناوری، تمرکز بر داده‌های منسجم، فرابخشی و مشارکتی بودن حکمرانی و گذار تدریجی متناسب با ظرفیت نهادی - پایه‌گذار یک نظام منسجم، شفاف و پاسخگو در مدیریت محیط‌زیست کشور خواهد بود.

نقش دقیق سازمان حفاظت محیط‌زیست در چارچوب حکمرانی هوشمند

(تفکیک نقش در هر بعد و هر اقدام اولویت‌دار)

ملاحظه راهبردی

در چارچوب حکمرانی هوشمند، سازمان حفاظت محیط‌زیست نه مجری همه امور محیط‌زیستی کشور است و نه صرفاً ناظر منفعل. نقش محوری سازمان، راهبری سیاستی، هماهنگی نهادی، تنظیم‌گری داده‌محور و تضمین پاسخ‌گویی عمومی است. این نقش باید متناسب با اختیارات قانونی، ظرفیت نهادی و ماهیت فرابخشی مسائل محیط‌زیست تعریف شود.

۱. نقش سازمان در بعد «راهبری و معماری نهادی»

نقش اصلی سازمان:

راهبری، هماهنگی و جهت‌دهی سیاستی

شرح نقش:

سازمان حفاظت محیط زیست به عنوان «مرجع راهبردی» مسئول طراحی و هدایت سازوکارهای رسمی هماهنگی در زمینه محیط زیست است، به طوری که تصمیم ها و اقدامات دستگاه های مختلف با اهداف مشترک و اولویت های ملی هم راستا شوند. در این بعد، سازمان نه مجری مستقیم تمام اقدامات، بلکه هدایت کننده و هماهنگ کننده آنها است.

اقدامات اولویت دار:

- اقدام ۱ (سازوکار راهبری و معماری نهادی): سازمان مسئول طراحی، استقرار و نظارت بر فرآیندهای هماهنگی حکمرانی هوشمند محیط زیست است.
- اقدام ۴ (سند رسمی حکمرانی هوشمند): سازمان مسئول تدوین محتوای سیاستی سند راهبردی حکمرانی هوشمند و هدایت فرآیند اجماع سازی میان دستگاه های مختلف است.

۲. نقش سازمان در بعد «داده و زیرساخت دیجیتال»

نقش اصلی سازمان: راهبری داده ای و تضمین بهره برداری سیاستی از داده ها
شرح نقش:

سازمان حفاظت محیط زیست متولی ایجاد تصویر ملی محیط زیست است، نه مالک همه داده ها. وظیفه سازمان، شناسایی نیازهای تصمیم سازی، استاندارد سازی داده ها و هدایت تبادل داده میان دستگاه های مختلف است.

اقدامات اولویت دار:

- اقدام ۲ (نقشه برداری و اولویت بندی داده ها): سازمان مسئول شناسایی داده های تصمیم ساز، اولویت بندی آنها و تعریف استانداردهای مورد نیاز است.
- اقدام ۳ (داشبوردهای مدیریتی تصمیم ساز): سازمان بهره بردار اصلی داشبوردها و مسئول تعریف شاخص ها و نیازهای مدیریتی برای داشبوردها است.
- اقدام ۵ (هسته داده محیط زیست و سازوکار تبادل اطلاعات): سازمان به عنوان راهبر سیاستی هسته داده عمل می کند و پیاده سازی فنی آن می تواند با مشارکت سایر نهادها انجام شود.

۳. نقش سازمان در بعد «تنظیم گری حقوقی و نهادی»

نقش اصلی سازمان: تنظیم گر داده محور و پیشنهاددهنده اصلاحات
شرح نقش:

سازمان حفاظت محیط زیست مسئول طراحی و پیشنهاد ابزارهای تنظیم گری متناسب با شرایط محیط زیستی کشور است و از داده ها برای تقویت نظارت، ارزیابی و اعمال سیاست ها استفاده می کند. این نقش شامل تنظیم گری مستقیم در حوزه اختیارات قانونی و مطالبه گری اصلاحات در سطوح بالاتر است.

در اقدامات اولویت‌دار:

- اقدام ۶ (تنظیم‌گری و مشوق‌ها هوشمند): سازمان متولی طراحی چارچوب‌های تنظیم‌گری هوشمند و پیشنهاد مشوق‌های اقتصادی برای تقویت تصمیم‌گیری‌های محیط‌زیستی است.

۴. نقش سازمان در بعد «شفافیت، پاسخ‌گویی و مشارکت عمومی»

نقش اصلی سازمان: مرجع شفافیت محیط‌زیستی و تسهیل‌گر مشارکت

شرح نقش: سازمان حفاظت محیط‌زیست مسئول نهادینه‌سازی دسترسی عمومی به اطلاعات محیط‌زیستی و ایجاد سازوکارهای پاسخ‌گویی است. این نقش، ابزار تقویت اعتماد عمومی و نظارت اجتماعی بر عملکرد دستگاه‌هاست.

در اقدامات اولویت‌دار:

- اقدام ۳ (داشبوردهای مدیریتی تصمیم‌ساز): سازمان مسئول تعیین سطح دسترسی عمومی به داده‌های محیط‌زیستی و انتشار داده‌های غیرحساس به صورت شفاف است.

- اقدام ۴ (سند رسمی حکمرانی هوشمند): سازمان موظف است مشارکت ذی‌نفعان و جامعه تخصصی را در فرآیند تدوین سند لحاظ کند.

۵. نقش سازمان در بعد «سرمایه انسانی و ظرفیت نهادی»

نقش اصلی سازمان: توانمندسازی تصمیم‌سازی هوشمند درون‌سازمانی

شرح نقش:

سازمان حفاظت محیط‌زیست مسئول ارتقای مهارت‌های تحلیلی، داده‌ای و مدیریتی در بدنه سازمان است. تمرکز این بعد بر اصلاح فرآیندهای داخلی و تقویت نقش کارشناسی در تصمیم‌سازی است.

در اقدامات اولویت‌دار:

- اقدام ۱ و ۳: سازمان مسئول آماده‌سازی بدنه کارشناسی برای پشتیبانی تحلیلی از سازوکار راهبری و معماری نهادی و داشبوردهای مدیریتی تصمیم‌ساز است.

۶. نقش سازمان در بعد «تأمین مالی و ابزارهای اقتصادی»

نقش اصلی سازمان: طراح و مطالبه‌گر سازوکارهای مالی محیط‌زیستی

شرح نقش:

سازمان حفاظت محیط زیست مسئول پیشنهاد و پیگیری ابزارهای اقتصادی و مشوق های مالی متناسب با سیاست های محیط زیستی است، نه تأمین مستقیم همه منابع مالی. این نقش بر استفاده بهینه از منابع موجود و کاهش هزینه های ناشی از مداخلات دیر هنگام تمرکز دارد.

در اقدامات اولویت دار:

- اقدام ۶: سازمان طراح چارچوب تنظیم گری و مشوق های هوشمند و هماهنگ کننده با نهادهای مالی و اقتصادی به منظور حمایت از پروژه ها می باشد.

جمع بندی: در مجموع، سازمان حفاظت محیط زیست در حکمرانی هوشمند:

- راهبری می کند، نه تصدی گری
- تنظیم گری می کند، نه مداخله مستقیم در همه حوزه ها
- داده را به ابزار حکمرانی تبدیل می کند، نه صرفاً به گزارش

ریسک های عدم اقدام در گذار به حکمرانی هوشمند محیط زیست

عدم حرکت هدفمند و تدریجی به سوی حکمرانی هوشمند محیط زیست، پیامدهایی فراتر از تداوم وضع موجود به همراه دارد و می تواند هزینه های نهادی، اجتماعی و اقتصادی کشور را به طور معناداری افزایش دهد. مهم ترین ریسک های عدم اقدام عبارت اند از:

۱. تداوم مدیریت واکنشی و تشدید هزینه های بحران

در نبود تصمیم سازی پیش نگر و داده محور، مدیریت محیط زیست همچنان پس از بروز بحران ها فعال می شود. این رویکرد، علاوه بر افزایش هزینه های مالی و اجتماعی، امکان پیشگیری مؤثر و کم هزینه را از بین می برد و فشار مضاعفی بر منابع عمومی و ظرفیت های اجرایی وارد می کند.

۲. اتلاف سرمایه های داده ای و فناورانه

در صورت فقدان چارچوب حکمرانی هوشمند، داده ها و پروژه های فناورانه به صورت پراکنده، جزیره ای و بدون بهره برداری سیاستی توسعه می یابند. این وضعیت نه تنها مانع شکل گیری تصویر ملی محیط زیست می شود، بلکه منجر به اتلاف منابع و کاهش بازده سرمایه گذاری های انجام شده در حوزه فناوری اطلاعات و پایش محیط زیست خواهد شد.

۳. تضعیف نقش نهادی سازمان حفاظت محیط زیست

عدم اقدام، سازمان را در نقش یک نهاد واکنشی، نظارتی محدود و فاقد ابزارهای تنظیم گری مؤثر تثبیت می کند. این امر جایگاه سازمان را در نظام حکمرانی کشور تضعیف کرده و توان اثرگذاری آن بر تصمیم های فرابخشی و توسعه ای را کاهش می دهد.

۴. تعمیق ناهماهنگی نهادی و اجرای جزیره‌ای سیاست‌ها

در نبود سازوکارهای راهبری و داده مشترک، هماهنگی میان دستگاه‌های اجرایی همچنان ناپایدار و موردی باقی می‌ماند. این وضعیت موجب شکاف میان سیاست‌های مصوب و عملکرد اجرایی دستگاه‌ها شده و اثربخشی سیاست‌های محیط‌زیستی را به شدت کاهش می‌دهد.

۵. کاهش اعتماد عمومی و افزایش شکاف دولت - جامعه

محدود بودن شفافیت اطلاعاتی و ضعف پاسخ‌گویی نهادی، زمینه‌ساز کاهش اعتماد عمومی به سیاست‌های محیط‌زیستی می‌شود. تداوم این وضعیت می‌تواند مشارکت اجتماعی را تضعیف کرده و اجرای سیاست‌های محیط‌زیستی را با مقاومت یا بی‌تفاوتی مواجه سازد.

جمع‌بندی تصمیم‌ساز نهایی گذار از مدیریت واکنشی به تنظیم‌گری داده‌محور

سند حاضر نشان می‌دهد که ریشه بخش مهمی از ناکامی‌ها در بهبود پایدار وضعیت محیط‌زیست کشور، نه «کمبود قانون، برنامه یا فناوری»، بلکه ضعف در حکمرانی، تصمیم‌سازی و هماهنگی نهادی است. در وضع موجود، داده‌های محیط‌زیستی پراکنده و ناهمگون‌اند، تصمیم‌ها غالباً با تأخیر و پس از وقوع بحران اتخاذ می‌شوند، و سازوکارهای پایدار هماهنگی میان دستگاه‌ها و ابزارهای اثرگذار تنظیم‌گری محدود است. نتیجه این وضعیت، استمرار شکاف میان سیاست مصوب و عملکرد اجرایی، افزایش هزینه‌های اجتماعی و اقتصادی بحران‌ها، و تضعیف ظرفیت پاسخ‌گویی و اعتماد عمومی است.

در این چارچوب، حکمرانی هوشمند محیط‌زیست به‌عنوان یک پاسخ مدیریتی و مرحله‌ای مطرح می‌شود؛ رویکردی که هدف آن «دیجیتالی کردن وضع موجود» نیست، بلکه بازطراحی منطق حکمرانی برای اتصال مؤثر میان داده، تصمیم و اقدام است. محور این گذار، ایجاد یک «تصویر ملی و به‌روز» از وضعیت محیط‌زیست بر پایه داده‌های استاندارد و قابل تبادل، ترجمه داده به زبان مدیر از طریق داشبوردهای تصمیم‌ساز و هشدار زودهنگام، و در نهایت ادغام داده در فرآیندهای تنظیم‌گری، نظارت، ارزیابی عملکرد و اعمال سیاست‌هاست. به بیان روشن، داده زمانی ارزش حکمرانی پیدا می‌کند که صرفاً در گزارش‌ها انباشته نشود، بلکه به ابزار تصمیم‌سازی پیش‌نگر و تنظیم‌گری اثربخش تبدیل گردد.

این رویکرد، از سازمان حفاظت محیط‌زیست انتظار «تصدی‌گری گسترده» ندارد. برعکس، جایگاه سازمان را دقیق‌تر و قدرتمندتر تعریف می‌کند: سازمان باید راهبری سیاستی و معماری هماهنگی فرابخشی را بر عهده گیرد، نیازهای تصمیم‌سازی و استانداردهای داده‌ای را تعیین کند، تبادل داده میان دستگاه‌ها را هدایت نماید، و به‌عنوان تنظیم‌گر داده‌محور ابزارهای نظارتی، مشوق‌ها و سازوکارهای پاسخ‌گویی را طراحی و پیگیری کند. به این ترتیب، سازمان از یک نهاد عمدتاً واکنشی و محدود به نظارت پسینی، به نهادی تبدیل می‌شود که می‌تواند بر رفتار بازیگران اثر بگذارد و نتایج سیاست‌ها را قابل سنجش و قابل پیگیری نماید.

نکته کلیدی آن است که این گذار، با «شروع کوچک اما هماهنگ» امکان پذیر است. تمرکز بر چند اقدام اولویت دار - مانند استقرار سازوکار راهبری در سطح عالی، نقشه برداری و اولویت بندی داده های تصمیم ساز، و طراحی داشبوردهای مدیریتی - می تواند بدون ایجاد بار اجرایی غیرواقع بینانه، زنجیره داده تا تصمیم و اقدام را فعال کند و مسیر یادگیری نهادی و اصلاح تدریجی را هموار سازد. سپس با تثبیت سند رسمی حکمرانی هوشمند، ایجاد هسته داده و بازطراحی تنظیم گری و مشوق های هوشمند، این مسیر به تدریج نهادینه می شود.

در برابر مدیریت عالی کشور، تصمیمی روشن قرار دارد: یا تداوم مدیریت واکنشی پرهزینه که ناگزیر به مداخله دیر هنگام، اتلاف منابع و فرسایش سرمایه اجتماعی می انجامد؛ یا آغاز یک مسیر تدریجی و قابل سنجش برای اصلاح حکمرانی محیط زیست و افزایش قدرت تنظیم گری مبتنی بر شواهد. تعویق این تصمیم، فقط به معنی تداوم وضع موجود نیست؛ بلکه به معنای تعمیق بحران ها، افزایش هزینه های جبران ناپذیر، و از دست رفتن فرصت بازآرایی جایگاه سازمان حفاظت محیط زیست در نظام حکمرانی کشور است.

آغاز گذار به حکمرانی هوشمند محیط زیست، یک انتخاب فناورانه نیست؛

یک تصمیم حاکمیتی برای کاهش هزینه های بحران، حفاظت از سرمایه های طبیعی و تضمین آینده کشور است.

منابع:

- Almulhim, A. I., & Yigitcanlar, T. (2025). Understanding smart governance of sustainable cities: A review and multidimensional framework. *Smart Cities*, 8(4), 113.
- Bibri, S. E. (2021). Data-driven smart sustainable cities of the future: New conceptions of and approaches to the spatial scaling of urban form. *Future Cities and Environment*, 7(1), 4
- Erdmann, L., Kimpeler, S., Gutknecht, R., Cuhls, K., & Rörden, J. (2023). Environmental research and governance in the digital age: Results of a horizon scanning for the environment department in tomorrow's society. Dessau-Roßlau, Germany: German Environment Agency (Umweltbundesamt)
- European Environment Agency. (2024). Air quality statistics and analyses [Data and reports]. European Environment Agency. Retrieved from <https://www.eea.europa.eu>
- European Environment Agency. (2025). Air quality status report 2025. Copenhagen: EEA. <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/air-quality-status-report-2025>
- IPCC. (2023). Climate Change 2023: Synthesis Report. Intergovernmental Panel on Climate Change. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/>
- Lubis, S., Nurmandi, A., Ahmad, J., Purnomo, E. P., & Purwaningsih, T. (2025). The use of big data in environmental quality monitoring and its impact on policy development: A bibliometric analysis. *Discover Applied Sciences*, 7(9), 947. <https://doi.org/10.1007/s42452-025-07265-x>
- OECD. (2019). A data-driven public sector: Enabling the strategic use of data for productive, inclusive and trustworthy governance. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/09ab162c-en>
- OECD. (2020). The OECD digital government policy framework: Six dimensions of a digital government. OECD Publishing.
- Oprea (Bîrlă), D. C., & Kaur, K. (2025). SMART GOVERNANCE IN THE DIGITAL AGE: BENEFITS, CHALLENGES AND FUTURE DIRECTIONS. *AGORA International Journal of Juridical Sciences*, 19(1), 203–215
- Peuch, V.-H., Engelen, R., Rixen, M., Dee, D., Flemming, J., Suttie, M., et al. (2022). The Copernicus Atmosphere Monitoring Service: From research to operations. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 103(12), E2650–E2668. <https://doi.org/10.1175/BAMS-D-21-0314.1>
- Right to Clean Air Platform – Turkey. (2020). Dark report 2020: Air pollution and health impacts. Istanbul: <https://turkiyedekomur.org/wp-content/uploads/2021/08/dark-report-2020.pdf>
- Right to Clean Air Platform – Turkey. (2022). Dark report: Executive summary. Istanbul: https://temizhavahakki.org/wp-content/uploads/2023/04/Executive_Summary.pdf
- UNEP. (2019). Global Environment Outlook – GEO-6: Healthy Planet, Healthy People. <https://www.unep.org/resources/global-environment-outlook-6>
- United Nations Environment Programme. (2024). Digital public infrastructure for environmental sustainability. Geneva, Switzerland: UNEP
- WHO. (2021). WHO global air quality guidelines. World Health Organization. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240034228>
- World Bank. (2019). Turkey – Support to local air quality management in Turkey: Diagnostic analysis of local air quality management practices, pilot case Kayseri Province (Report No. 139633-TR). Washington, DC: World Bank.
- Xu, K. (2023). Challenges, opportunities and future paths: Environmental governance of big data initiatives in China. *Sustainability*, 15(13), 9975
- Zhao, X., Zhang, S., & Lu, F. (2025). The impact of digital environmental governance on green transformation: Theoretical mechanism and empirical test from China. *Sustainability*, 17(1), 157. <https://doi.org/10.3390/su17010157>