

دانشگاه

علی محمودی مترجم

ارزش سیاسی، اقتصادی و زیست محیطی تحقق سیاست‌های مناسب برای فناوری‌های نوظهور هیچ‌گاه پیش از زمان فعلی مهم نبوده است. فناوری‌های نوظهور می‌توانند به دستاورد‌های بی‌نظیری در سلامت، انرژی، آب‌وهوا، سامانه‌های غذایی و تنوع‌زیستی کمک کنند. وعده این فناوری‌ها اهمیت تحقیقات بنیادی را مورد تأکید قرار می‌دهد که به ظهور آنها کمک می‌کند. این فناوری‌ها و همچنین همکاری آنها کلید نوآوری‌های آینده در داروها، انرژی پاک و تولید پیشرفته خواهند بود، بنابراین یک چالش اصلی برای سیاست‌های نوآوری و نظارتی، حمایت از تحقیقات بنیادی و امکان توسعه و انتشار این فناوری‌ها برای شکوفایی اقتصادی، تاب‌آوری، امنیت و توسعه پایدار خواهد بود.

بااین‌حال هدف دیگر برای سیاستگذاری مناسب فناوری‌های نوظهور، پیش‌بینی بهتر اختلالات، مدیریت ریسک‌های جانبی

چپستی و چرایی چهارچوب جدید حکمرانی پیشگرایانه

چهارچوب جدید برای حکمرانی پیشگرایانه فناوری‌های نوظهور، سه هدف اصلی را دنبال می‌کند؛ اول، بهره‌گیری از فناوری‌های نوظهور برای انتفاع اجتماعی؛ دوم، پیش‌بینی، آماده‌شدن و اقدام نسبت به چالش‌های حکمرانی در آینده که ناشی از فناوری‌های نوظهور هستند و سوم، ایجاد ظرفیت‌های حکمرانی بلندمدتی برای مواجهه موثر و مفید با موارد درحال ظهور.

این چهارچوب مبتنی بر سه مفهوم کلیدی است:

- **فناوری‌های نوظهور:** فناوری‌های ابتکاری را که ویژگی آنها توسعه و تکامل پرسرعت بوده و اثر و رویندی آنها در آینده، امکان پیش‌بینی ندارد فناوری نوظهور می‌گویند. مصادیق مهم این فناوری‌ها شامل ابزارهای تصحیح‌ژنتیکی



ایده حکمرانی پیشگرایانه سازوکارمدیریت ریسک استفاده از فناوری ارائه می‌دهد

پنج‌گانه طراحی جدید حکمرانی فناوری‌های نوظهور

و کاهش شکاف جهانی فناوری است. انتشار هوش مصنوعی مولد (generative AI) و توانایی عملکردی گسترده آن بسیاری را غافلگیر کرد و چالش‌های حاکمیت بر فناوری جدید و قدرتمند را زیرسوال برد و نیاز به پیش‌بینی را برجسته کرد. همان فناوری‌های نوظهوری که وعده‌های بسیاری می‌دهند، می‌توانند عاملی برای اختلال اجتماعی، آسیب زیست محیطی، از دست دادن حریم خصوصی و اعتماد به نهادهای حکومتی، نابرابری و تهدیدات امنیتی و حقوق بشری باشند، به‌عنوان مثال نرم‌افزارهای جاسوسی تشخیص چهره ابزارهای نظارت همگانی هستند، رسانه‌های اجتماعی یک عامل شناخته‌شده برای نشر اطلاعات نادرست هستند و مشارکت اجباری در تحقیقات ژنومی، حقوق بشر را تهدید می‌کند. نتیجتاً اهمیت ارتقای نوآوری مسئولانه‌ای که فراگیر و شکل‌گرفته توسط حکمرانی فناوری است، هرگز بیشتر از این نبوده و اکنون به‌طور فراگیر مورد تأکید است.

برای امکان‌پذیرسازی نوآوری مسئولانه، سازمان توسعه و همکاری

و زیست‌شناسی مصنوعی، فناوری‌های نورونی، فناوری‌های پیشرفته هوش مصنوعی و فناوری‌های کوانتومی است.

- **حکمرانی فناوری:** به معنای روند به کار بستن ائوریتبه سیاسی، اقتصادی و اجرایی در توسعه، بسط و عملیات‌استفاده از فناوری در جوامع است که شامل ژرم‌ها(مانند قواعد، استانداردهای فنی و سنت‌ها) و سازمان‌ها و همچنین ساختارهای فیزیکی و مجازی است که ریسک و فایده را مدیریت می‌کنند. حکمرانی فناوری از طریق فعالیت‌های دولتی تحت‌تأثیر قرار می‌گیرد، اما فعالیت‌های دیگر مانند اقدامات شرکت‌ها، سازمان‌های مدنی و محافل است که هرکدام ماهیت خود را دارند. در چنین شبکه‌ای از فعالیت‌ها، حکمرانی پیشگرایانه به دنبال اعمال اشکال نوآورانه از حکمرانی در مراحل اولیه توسعه فناوری است که این چهارچوب، عناصر مورد نیاز آن را فراهم می‌کند.

- **نوآوری مسئولانه:** به معنای توسعه مطمئن فناوری است که از ارزش‌های مردم‌سالارانه پیروی کرده و نسبت به نیازهای اجتماعی حساس بوده و به جامعه پاسخگو است. نوآوری مسئولانه، وابسته به حکمرانی پیشگرایانه است.

چهارچوب ممکن است علاوه‌بر شکل دادن به فعالیت‌های حاکمیت فناوری نوظهور در سطح ملی و بین‌المللی، مبنایی برای تدوین راهبردهای ملی فناوری نوظهور نیز قرار گیرد، همچنین می‌تواند منبع راهنمایی برای مباحثات حول حکمرانی فناوری در مجمع جهانی فناوری و سازوکارهای حقوقی آینده سازمان قرار گیرد. از آنجا که پیاده‌سازی حکمرانی پیشگرایانه نیازمند رویکردی فراگیر در سطح دولت و همکاری بین سازمان‌هاست، این چهارچوب با همکاری و برای بازیگران مختلف بخش‌ها و سازمان‌ها، مانند جوامع سیاستگذاری علم و فناوری دولتی، جوامع نظارتی، واحدهای پیش‌بینی و استراتژیک و سازمان‌های خاص در حوزه سلامت، محیط‌زیست و اقتصاد طراحی شده است. چهارچوب مذکور، استاندارد‌ها، ابزارهای سیاستی و رویه‌های خوب فعلی سازمان توسعه و همکاری اقتصادی را تجمیع کرده تا رویکردی عمومی به حکمرانی فناوری‌های نوظهور ارائه دهد. این رویکرد همگام با تلاش‌های اخیر برای توسعه چهارچوب‌های کل‌نگرانه (هرلیستیک) اخلاق فناوری در سطح ملی است. این مورد درستی است که فناوری‌های نوظهور، نیازهای حکمرانی یکنایی در بخش‌ها و سطوح مختلف، طلب می‌کنند. البته نه‌تنها هر فناوری، مستعد رویکرد

مجازی در حکمرانی نیست که هر شکلی از حکمرانی نیز در همه موضوعات موثر نخواهد بود. برای پاسخ به چالش‌ها، این چهارچوب پیش‌بینی را محور کارکرد خود در رابطه با فناوری‌های نوظهور قرار داده و همه مواردی که پیش از این گفته شد، به لزوم در پیش گرفتن اشکال جدید رویکرد‌های آینده‌نگرانه اشاره می‌کند. به همین دلیل این چهارچوب دارای پنج عنصر به هم پیوسته است که این عناصر و اقدامات مقتضی آنها باید متقابلاًبه یکدیگر وابسته و هم‌کنش باشند. این عناصر در ادامه به‌صورت خلاصه توضیح داده شده‌اند.

۱ عنصر تکیه بر «ارزش‌های هادی»

فناوری ضرورتاً توسط منطق فیزیک و خواص ماده شکل می‌گیرد اما تاریخ و جامعه‌شناسی فناوری نشان می‌دهد که ارزش‌های انسانی، نهادها، انتخاب‌ها و ساختارهای اقتصادی نیز مسیرهای فناوریانه را شکل می‌دهند. این عنصر بر اهمیت دادن ملاحظات ارزشی و حقوق بشری در مرکز فرآیند نوآوری تأکید می‌کند تا بتوانیم از پتانسیل عظیم فناوری‌های نوظهور برای مقابله با چالش‌هایی که با آن مواجه هستیم، بهره‌برداری کنیم. این ارزش‌ها می‌توانند در فرآیند‌های نوآوری و حتی درون خود فناوری‌ها تعبیه شوند، همان‌طور که توسط رویکرد‌های «اخلاق در طراحی» در توسعه فناوری و ظهور «فناوری‌های تقویت حریم خصوصی»، در دو بخش دولتی و خصوصی نشان داده شده است تعبیه ارزش‌ها در فرآیند نوآوری نیازمند چندین مرحله است:

اول، به‌عنوان نقطه شروع باید مجموعه‌ای از ارزش‌های بنیادین و ارزش‌های خاص فناوری که توسط دموکراسی‌های لیبرال به اشتراک گذاشته می‌شود،

شناسایی شده تا نوآوری مسئولانه را ریشه‌دار کند؛ دوم، ایجاد فرآیند‌های قوی و مشارکت در محافلی که در آن می‌توان درمورد این ارزش‌ها و چگونگی

اعمال آنها در زمینه‌های خاص بحث و گفت‌وگو کرد؛ سوم، ادغام ارزش‌ها از طریق روش‌های متنوع در مراحل مختلف چرخه نوآوری. این سه نکته در

ادامه پرویش داده شده‌اند.

شناسایی ارزش‌های بنیادین و ارزش‌های خاص فناوری، مشتمل بر دو بخش است: ارزش‌های بنیادین و ارزش‌های خاص فناوری. ارزش‌های بنیادین شامل حقوق بشر، احترام به حریم خصوصی، عدالت اجتماعی و محیط‌زیست پایدار است و ارزش‌های خاص فناوری می‌توانند شامل امنیت اطلاعات، شفافیت و مسئولیت‌پذیری در استفاده از داده‌ها باشند. ایجاد فرآیندها و محافل برای بحث و گفت‌وگو به معنی برگزاری کارگاه‌ها، سمینارها و کنفرانس‌هایی برای تبادل نظر و تجارب در زمینه کاربرد ارزش‌ها در نوآوری و تشکیل گروه‌های کاری و کمیته‌های اخلاقی است که شامل نمایندگان بخش‌های مختلف جامعه مانند دولت، صنعت، دانشگاه و جامعه مدنی باشند. ادغام ارزش‌ها در مراحل مختلف چرخه نوآوری یعنی در مرحله پژوهش و توسعه از ارزش‌های طراحی مبتنی بر اخلاق و انجام ارزیابی‌های تأثیرات اجتماعی بهره‌گرفته شود. در مرحله تجاری‌سازی، ضمانت‌شود که محصولات و خدمات به‌گونه‌ای طراحی شده‌اند که با ارزش‌های مورد نظر سازگار باشند. نهایتاً در مرحله پس از بازار نیز سازوکارهای بازخورد و نظارت برای اطمینان از اینکه ارزش‌ها در طول عمر محصول یا خدمت حفظ می‌شوند، ایجاد شود. با پیاده‌سازی این مراحل می‌توان اطمینان حاصل کرد

اقتصادی (OECD)، مجموعه مهمی از فعالیت‌ها در جهت استقرار حکمرانی فناوری تهیه کرده است. این چهارچوب جدید برای حکمرانی پیشگرایانه فناوری‌های نوظهور به پیشبرد این خط کاری کمک می‌کند. این چهارچوب، مکمل مجمع جهانی فناوری (GFTech) است که اخیراً افتتاح شده و محلی برای گفت‌وگوی منظم و عمیق برای پیش‌بینی و ریسک‌های بلندمدت ناشی از فناوری‌های خاص است. این چهارچوب، مجموعه‌ای کلی از ملاحظات را ارائه می‌دهد که به‌عنوان راهنما در مباحث و موضوعات مرتبط، درنظر گرفته شده است. این چهارچوب جدید برای حاکمیت پیشگرایانه فناوری‌های نوظهور، نوآوری مسئولانه را در زمینه‌های سیاستگذاری ترویج می‌کند و بر ارزش‌های مشترک، مشارکت اجتماعی، حاکمیت چابک و همکاری بین‌المللی تأکید دارد. هم مجمع جهانی فناوری و هم این چهارچوب بر این فرض استوارند که حتی با خودمختازتر شدن فناوری، انتخاب‌های سیاستگذاری مبتنی بر ارزش، می‌توانند و باید نتایج بهتری را شکل دهند.

که فناوری‌های نوظهور به‌گونه‌ای توسعه می‌یابند که با ارزش‌های انسانی و حقوق بشر سازگار باشند و به چالش‌های اجتماعی و اخلاقی پاسخ دهند.

۲ عنصر گردآوری «اطلاعات راهبردی» نسبت به فناوری‌های نوین

بسیاری از کشورها به‌طور فعال در حال ایجاد و اجرای راهبردهای ملی یا برنامه‌های سیاستگذاری آینده‌نگرانه برای توسعه فناوری‌های نوظهور هستند. این راهبردها و همچنین سایر سیاست‌ها نیازمند توانایی پیش‌بینی در شرایط عدم قطعیت بالا هستند. چه نوع ظرفیت‌ها و شواهدی می‌توانه به پیش‌بینی و توسعه چشم‌اندازها، برنامه‌ها و نقشه‌راه‌های راهبردی کمک کند؟ چگونه جوامع می‌توانند ارزیابی‌هایی از فناوری‌های نوظهور انجام دهند که به پرتفوی سرمایه‌گذاران و حکمرانی آینده‌نگرانه سیاستگذاران کمک کند؟

«اطلاعات راهبردی» یک منبع حیاتی برای پیش‌بینی این امر است و به تجزیه و تحلیل و دانش توسعه و پیامدهای بالقوه یک فناوری نوظهور اشاره دارد؛ جهت‌گیری‌ها و منافع اقتصادی احتمالی توسعه آن، سطح حمایت اجتماعی، جنبه‌های اخلاقی و اجتماعی احتمالی که ممکن است نیاز به بررسی و تأثیرات، مزایا و ریسک‌های بالقوه داشته باشد. چنین تحلیل آینده‌نگرانه‌ای در جایی که پیش‌بینی می‌شود فناوری دارای تأثیرات اجتماعی بالایی باشد اما دارای جداول زمانی و مسیرهای نامشخصی است، بسیار مهم خواهد بود. در اینجا فناوری‌های کوانتومی یک مثال مفید هستند. حکمرانی‌های کوانتومی نوظهور (مانند رایانه‌ها، سنسورها و ارتباطات کوانتومی) وعده تحول صنایع متعدد، افزایش پیشرفت در محاسبات سنتی و کمک به مقابله با چالش‌های پیچیده اجتماعی را از طریق بهره‌برداری از مکانیک کوانتومی می‌دهند. با این حال فناوری‌های کوانتومی در مراحل اولیه هستند و بسیاری از مسائل از جمله تأثیرات کوانتوم بر رشد اقتصادی، امنیت ملی و بین‌المللی و عدالت در دسترسی همچنان نامشخص هستند. در این مورد ابزارهای اطلاعات راهبردی مانند متد اسکن افق (Horizon Scanning) برای بیان دقیق‌تر توسعه‌های مورد انتظار در این زمینه می‌توانند کمک‌کنند. پیش‌بینی فناوری (Technology Foresight) برای شناسایی تغییرات تحول‌آفرین بالقوه‌ای که کوانتوم می‌تواند ایجاد کند نیز می‌تواند به کار آید. برومسه ارزیابی مشارکتی فناوری (Technology Assessment) که شامل گفت‌وگوهای عمومی است می‌تواند امیدها، نگرانی‌ها و سوالات بی‌پاسخ درمورد تأثیرات کوانتوم بر بخش‌ها، بازیگران و جوامع مختلف را مورد بررسی قرار دهد. به‌عنوان مثال شرکت کوانتوم دلتا آن ال (Quantum Delta NL)، رویکرد «ارزیابی اکتشافی فناوری کوانتوم» را برای عملیاتی کردن نوآوری مسئولانه از طریق فرآیندهای ساخت‌یافته و جمعی آینده‌نگر، به همراه گفت‌وگو و ارزیابی چندجانبه، توسعه داده است. مثال دیگر «پانسیل کوانتومی» شورای آکادمی‌های آکاداست که از یک تکنیک اسکن افق تخصصی برای پیش‌بینی یک رویکرد مسئولانه در پذیرش فناوری کوانتومی استفاده می‌کند.

حاکمیت پیشگرایانه توسط کشورهای هم‌فکر با ارزش‌های مشترک برای ساختن یک جهان پساکوانتومی غنی و برابر، کلیدی است. برای مثال در جهانی که شکاف دیجیتال همچنان وجود دارد اطلاعات راهبردی آینده‌نگر درمورد کوانتوم می‌تواند برای پیش‌بینی و رفع این شکاف‌ها در بالادست به سیاستگذاران کمک کند.

۳ عنصر «درگیرکردن ذی‌نفعان» در سیاستگذاری

در حال حاضر، درگیر کردن ذی‌نفعان و جامعه در مراحل مختلف فرآیند سیاستگذاری علمی-سئونی از بهترین شیوه‌های پذیرفته‌شده است. مشارکت ذی‌نفعان -چه دانشمندان و مهندسان، چه جوامع تحت‌تأثیر، چه سرمایه‌گذاران، شرکت‌ها، نهادها و شهروندان - می‌تواند درک مسائل را با افزودن بر دانش عمومی، حل چالش‌های فکری و تأکید مژکد بر ارزش‌هایی که در خطر نادیده گرفته شدن هستند، غنی کند. علاوه بر این مشارکت می‌تواند به سیاستگذاران در پیش‌بینی مشکلات پذیرش عمومی کمک کرده و منجر به ارتقای ارتباطات خوب شود. چنین تفکر و مشورتی می‌تواند اهمیت حیاتی کرده و رابطه بین علم و جامعه را غنی کند، اگرچه مشورت‌های قبلی و نتایج ازپیش‌آماده‌شده می‌توانند این اهداف را تضعیف کنند.

پس مشارکت ذی‌نفعان در زمینه سیاستگذاری فناوری‌های نوظهور به چه معناست؟ در اینجاستکدام داده‌اند.نگرانه در توسعه فناوری از اهمیت حیاتی برخوردار است؛ فرآیندی که ممکن است «مشارکت پیشگرایانه» نامیده شود. مشارکت پیشگرایانه در توسعه فناوری‌ها، محل تمرکز این عنصر از چهارچوب است، هرچند که نقش آن در توسعه رویکردهای نظارتی، در عنصر چهار و حول ایجاد مقررات چابک، ارائه شده است.

علاوه بر مزایای عملی، مشارکت پیشگرایانه، نوید کمک به اجرای اصول مردم‌سالارانه در حکمرانی فناوری و همچنین ارزش‌های برابری و شمولیت را می‌دهد. تصمیمات کلیدی مربوط به حکمرانی فناوری، به‌ویژه آنهایی که دارای پیامدهای اجتماعی گسترده هستند، باید مشمول گفت‌وگو و بررسی عمومی شوند. تأکید بیشتر بر مشارکت ذی‌نفعان و شهروندان در بالادست -از تعیین دستور کار و طراحی فناوری گرفته تا ارزیابی فناوری و طراحی حکمرانی- می‌تواند به همسو کردن علم و فناوری با اهداف و نیازهای جامعه کمک کند. مصادق این بحث، پروژه «گفت‌وگوی دی‌ان‌ای» در هلند است.

در سال‌های ۲۰۲۰-۲۰۱۹، موسسه راتناو (Rathenau Institut) که یک سازمان مستقل تحقیقاتی در رابطه با جنبه‌های اجتماعی علم، فناوری و نوآوری است و به دولت هلند مشاوره می‌دهد، داده‌های فنی ورودی‌های راهمانگ کرده و ۲۷ گفت‌وگوی عمومی را درمورد موضوع جنجالی ویرایش ژنوم جنین انسانی

در چهارچوب جدید برای حکمرانی پیشگرایانه فناوری‌های نوظهور، این اعتقاد وجود دارد که می‌توان از طریق راهبردهای آینده‌نگرانه، چابک و مشارکتی به نتایج فناوریانه بهتری دست یافت. این موارد شامل توسعه هنجارها، استانداردها، مقررات و فرآیندهای نوآوری اولیه مانند ساخت نقشه‌های راه فناوری می‌شود. رویکرد پیشگرایانه، جوامع گسترده‌تر به سیاستگذاری را تشویق می‌کند تا برای اطمینان از اثربخشی این فرآیندها و سازوکارهای حاکمیتی، با یکدیگر همکاری نزدیک داشته باشند. درنهایت نیز این چهارچوب بر اهمیت همکاری بین‌المللی متمرکز بر ارزش‌های مشترک تأکید می‌کند که از اصول سازمان مذکور است. تحقق ظرفیت تحول‌آفرین این فناوری‌ها در میان چالش‌های مشترک جهانی، نیازمند همکاری بیشتر و درک جمعی از ریسک‌ها و فرصت‌هاست. در ادامه، به مطالعه چهارچوب فوق براساس مقاله‌ای که سازمان همکاری و توسعه اقتصادی منتشر کرده، خواهیم پرداخت.

(HGGE)، یا به اصطلاح «گفت‌وگوی دی‌ان‌ای»، به راه انداخت. ویرایش ژنوم جنین انسانی به فرآیندی اشاره دارد که در آن، جنین‌ها به‌طور ژنتیکی تغییر داده می‌شوند تا ویژگی‌های خاصی را تقویت یا مهار کنند، سپس به رحم مادر آینده منتقل می‌شوند تا رشد کرده و متولد شوند.

این رویکرد با چند هدف ف صورت گرفت. مطلع کردن طرف گسترده‌ای از ذی‌نفعان درمورد فرصت‌ها و عدم قطعیت‌های مرتبط با ویرایش ژنوم جنین انسانی، همچنین مسائل اجتماعی و اخلاقی که به وجود می‌آورد؛ گردآوردن مردم برای بیان و بحث در مورد امیدها، سوالات، آرزوها و نگرانی‌های خود؛ و جمع‌آوری و ترکیب تنوع غنی از دیدگاه‌ها و ملاحظات پیرامون این فناوری جنجالی با هدف مطلع کردن تصمیم‌گیران سیاسی درمورد طرح فوق و تحریک انعکاس بیشتر اجتماعی.

۴ عنصر ایجاد «مقررات چابک»

سامانه‌های حکمرانی برای فناوری‌های نوظهور شامل طیف گسترده‌ای از سازوکارهای حکمرانی رسمی و غیررسمی هستند، از جمله دستورالعمل‌ها، کدهای رفتاری و مقررات که در بخش‌های دولتی و خصوصی اجرا می‌شوند. سرعت بالای پیشرفت و ماهیت پویا و در حال تحول فناوری‌های نوظهور، نیازمند یک سامانه حکمرانی چابک و پیشگرایانه است که تعادل میان حفاظت از ارزش‌های اساسی و تشویق به نوآوری، تطبیق با شواهد جدید و سازگاری با شرایط جدید را حفظ کند. این رویکردها ممکن است در بخش عمومی یا خصوصی با نوعی ترتیب ترکیبی قرار گیرند، اما درنهایت دولت‌ها مسئول نتایج حکمرانی هستند و باید با چالش‌های آن روه‌رو شوند تا مشروعیت و اعتماد خود را حفظ کنند.

مانند سایر عناصر در این چهارچوب، انتخاب سازوکارهای حکمرانی باید متناسب با مرحله توسعه فناوری باشد. مراحل بعدی نوآوری، مانند مرحله تجاری‌سازی اولیه که فناوری در حال ورود به بازار مصرف است، بر ایمنی، کیفیت، کارایی و رفع موانع استفاده متمرکز خواهند داشت. این مراحل ممکن است بهتر در چهارچوب‌های نظارتی رسمی مدیریت شوند. محیط اولیه و بالادستی به‌وضوح با مراحل بعدی نوآوری متفاوت است. علت آنجاست که در هر مرحله، بازیگران مختلف، اشکال مختلفی از شواهد و دانش، مخاطبان متفاوت و روش‌های متفاوتی وجود خواهد داشت. در اینجا، دستورالعمل‌ها و کدهای رفتاری ممکن است کاربرد بیشتری داشته باشند. در هر صورت، ضروری است که گزینه‌های موجود، از مقررات تجویزی تا روش‌های آزمایشی یا خودتنظیمی، به دقت ارزیابی شوند و بهترین ترکیب از گزینه‌ها در هر زمینه خاص در نظر گرفته شود.

تعداد زیادی از هنجارها و موسسات موجود نوآوری را تحت‌تأثیر قرار می‌دهند. یک رویکرد سیستمیک به حکمرانی فناوری نوظهور، تمامی چرخه سیاستگذاری را در نظر می‌گیرد و همچنین پیچیدگی بوم سازگاری نوآوری و زنجیره‌های ارزش مرتبط را مد نظر قرار می‌دهد. چنین رویکردی شامل درک این است که چگونه ویژگی‌های چشم‌انداز حکمرانی مانند رژیم‌های حقوق مالکیت، استانداردهای اخلاقی، آزمایشات پیش از بازار و استانداردهای صنعتی، بر مسیرهای نوآوری و ساختارهای انگیزشی، از توسعه فناوری در مراحل اولیه تا انتشار نوآوری، تأثیر خواهند گذاشت.

۵ عنصر «همکاری‌های بین‌المللی»

توسعه، استفاده و تأثیرات فناوری‌های نوظهور از مرزهای ملی فراتر رفته و نیاز به رویکردهای چندجانبه برای حکمرانی را برجسته می‌کند. ماهیت بین‌المللی فناوری‌های نوظهور، پیامدهای برای طراحی سامانه‌های حکمرانی فناوری ملی و بین‌المللی دارد. همکاری بین‌المللی برای حکمرانی پیشگرایانه موثر فناوری‌های نوظهور، می‌تواند اشکال مختلفی به خود بگیرد. این چهارچوب چهار مسیر متقابلاًتقویت‌کننده، برای توسعه همکاری بین‌المللی بیشتر در زمینه حکمرانی پیشگرایانه فناوری را ارائه می‌دهد. همکاری بین‌المللی، با عناصر دیگر در چهارچوب تلاقی دارد؛ به این معناکه همکاری بین‌المللی باید با ارزش‌ها هدایت‌شود، شامل جمع‌آوری شواهد پیشگرایانه باشد، ذی‌نفعان را درگیر کند و به دنبال اشکاف‌پذیری در حاکمیت هنجارها و نهادها باشد.

محافل فراگیر و چندجانبه برای گفت‌وگو و سیاستگذاری جمعی می‌توانند زمینه را برای رویکردهای هماهنگ در حکمرانی فناوری‌های نوظهور فراهم کنند. این محافل باید به دنبال جلب مشارکت جوامع گسترده‌تر از ذی‌نفعان باشند که شامل بخش خصوصی و جامعه مدنی می‌شود. چنین مشارکتی باعث غنای تبادل نظرات با دیدگاه‌ها و تخصص‌های مختلف شده و اطمینان حاصل می‌کند که دیدگاه‌های کلیدی در بررسی آینده‌های ممکن فناوری، نمایندگی می‌شوند. مجمع جهانی فناوری، ذیل سازمان همکاری و توسعه اقتصادی، نمونه‌ای از یک مجمع چندذی‌نفعی پیشگرایانه است. محافل فراگیر چندین هدف مهم دارند؛ اول، می‌توانند بحث در مورد ارزش‌ها و اولویت‌های اصلی مرتبط با حکمرانی فناوری‌های نوظهور را امکان‌پذیر کنند -از جمله ارائه مشترکات و تفاوت‌ها- که برای عملی کردن رویکردهای مبتنی بر ارزش‌های مشترک در زمینه‌های خاص ضروری است. دوم، تجربیات عملی را می‌توان به اشتراک گذاشت تا به شناسایی روش‌های خوب کمک کند. سوم، تعامل با کارشناسان می‌تواند به تعمیق فهم کمک کند. چهارم، می‌توانند زمینه را برای تنظیم استانداردهای جمعی بین شرکای هم‌فکر فراهم کنند. این محافل و همکاری‌ها می‌توانند نقش حیاتی در توسعه و اجرای سیاست‌ها و چهارچوب‌های حکمرانی داشته باشند که هم از نوآوری حمایت و هم ارزش‌های اساسی را حفظ می‌کنند. با به‌کارگیری این رویکردها، جامعه بین‌المللی می‌تواند بهتر به چالش‌های ناشی از فناوری‌های نوظهور پاسخ دهد و از فرصت‌های آنها بهره‌برداری کند.