

آشنایی با فناوری مقرراتی (RegTech) و فناوری نظارتی (SupTech) در بورس‌های اوراق بهادار



بورس تهران
Tehran Securities
Exchange

مدیریت تحقیق و توسعه



بورس تهران
Tehran Securities
Exchange

شناسنامه سند

**عنوان: آشنایی با فناوری مقرراتی (RegTech) و فناوری نظارتی (SupTech) در
بورس‌های اوراق بهادار**

تهیه کننده: کامران سلمانی قرائی

تاریخ انتشار: فروردین ۱۴۰۳

شماره ویراست: ۱



بورس تهران
Tehran Securities
Exchange

فهرست

مقدمه	۱
۱- فناوری مقرراتی	۲
۱-۱- چالش‌های صنعت مالی	۲
۱-۲- تعریف فناوری مقرراتی	۳
۱-۳- اهمیت و ضرورت فناوری مقرراتی در صنعت مالی	۴
۱-۴- فناوری‌های پایه برای توسعه راه‌حل‌های فناوری مقرراتی	۵
۱-۵- کاربرد فناوری مقرراتی در صنعت مالی	۹
۱-۶- چالش‌های اتخاذ راه‌حل‌های فناوری مقرراتی	۱۵
۱-۷- دیدگاه سازمان تنظیم مقررات صنعت مالی (Finra) درباره فناوری مقرراتی	۱۸
۲- فناوری نظارتی	۲۱
۲-۱- تعریف فناوری نظارتی	۲۱
۲-۲- کاربرد فناوری نظارتی در صنعت مالی	۲۱
۲-۲-۱- استفاده از فناوری نظارتی در حوزه جمع‌آوری داده‌ها	۲۲
۲-۲-۲- استفاده از فناوری نظارتی در حوزه تجزیه و تحلیل داده‌ها	۲۸
۲-۳- نمونه‌هایی از راه‌حل‌های فناوری نظارتی مورد استفاده نهادهای ناظر	۳۲
۳- آمار و اطلاعات مربوط به بازار فناوری مقرراتی	۳۷
۳-۱- ارزش جهانی بازار فناوری مقرراتی	۳۸
۳-۲- آمار و اطلاعات مربوط به خدمات ارائه‌شده از طریق فناوری مقرراتی	۴۱
۳-۳- تجزیه و تحلیل بازار فناوری مقرراتی در مناطق مختلف جهان	۴۲
جمع‌بندی و نتیجه‌گیری	۴۵
منابع	۴۷

مقدمه

در صنعت مالی، قوانین و مقررات به طور مداوم در حال تغییر هستند که این امر صنعت مالی را با برخی از چالش‌ها همچون نیاز به رعایت الزامات و تعهدات مربوط به انطباق با قوانین و مقررات، مدیریت ریسک مؤثر، ارتقای فعالیت‌های نظارتی و پردازش کارای داده‌ها مواجه کرده است. نهادهای ناظر و فعالان بازار برای مواجهه با این چالش‌ها به دنبال استفاده از فناوری‌های پیشرفته هستند که از جمله این فناوری‌ها می‌توان به فناوری مقرراتی^۱ و فناوری نظارتی^۲ اشاره کرد.

فناوری مقرراتی به استفاده از هرگونه فناوری پیشرفته و نوآورانه گفته می‌شود که شرکت‌ها و مؤسسات مالی عمدتاً برای بهبود شیوه‌های انطباق با قوانین و مقررات و مقام‌های ناظر عمدتاً برای نظارت بهتر بر مقررات و فعالیت‌های مالی استفاده می‌کنند. هنگامی که مقام‌های ناظر از فناوری‌های پیشرفته برای انجام وظایف خود استفاده می‌کنند، این فناوری‌ها به عنوان فناوری نظارتی شناخته می‌شوند.^۳ به عبارت دیگر، فناوری مقرراتی را می‌توان به دو بخش اصلی تقسیم کرد: ۱- فناوری مقرراتی برای شرکت‌ها و مؤسسات مالی که عمدتاً ناظر به تطبیق بهتر با قوانین و مقررات است و ۲- فناوری مقرراتی برای مقام‌های ناظر که تحت عنوان فناوری نظارتی شناخته می‌شود و ناظر بر وضع مقررات بهتر و نظارت مؤثر بر مقررات است.^۴

این گزارش با هدف آشنایی با فناوری مقرراتی و فناوری نظارتی و کاربرد آنها در صنعت مالی تدوین شده است. بدین منظور در بخش اول و دوم این گزارش به ترتیب به بررسی فناوری مقرراتی و فناوری نظارتی پرداخته شده است. در بخش سوم این گزارش نیز برخی آمار و اطلاعات جهانی مربوط به بازار فناوری مقرراتی ارائه شده است.

۱ . Regulatory Technology (RegTech)

۲ . Supervisory Technology (SupTech)

۳ . منبع: ۱- شرکت دیلویت (Deloitte)، و ۲- نهاد ناظر بازار سرمایه آلمان (BaFin).

۴ . منبع: شرکت تورنتوسنتر (Toronto Center).

۱- فناوری مقرراتی

۱-۱- چالش‌های صنعت مالی

امروزه شرکت‌ها و مؤسسات مالی به دلیل اهمیت و میزان تأثیرگذاری زیادی که بر اقتصاد کشورها دارند از طریق وضع قوانین و مقررات سختگیرانه و پیچیده تحت نظارت قرار می‌گیرند. با وضع این قوانین و مقررات، نهادهای ذی‌صلاح در صدد تضمین انعطاف‌پذیری، ثبات و تداوم فعالیت شرکت‌ها و مؤسسات مالی هستند. با اینکه این قوانین منجر به تضمین ثبات و تداوم می‌شوند اما خود قوانین و مقررات دارای پیچیدگی‌های زیادی برای شرکت‌ها و مؤسسات مالی هستند به طوری که اطمینان از انطباق با قوانین و مقررات از موضوعات بسیار چالش‌برانگیز بوده و شرکت‌ها و مؤسسات مالی برای جلوگیری از اعمال جریمه‌های قابل توجه و آسیب به اعتبار و شهرت آنها در صورت عدم رعایت قوانین و مقررات، مجبور به پرداخت هزینه‌های زیادی برای تطبیق با قوانین و مقررات هستند. از طرفی شرکت‌ها و مؤسسات مالی که در کشورهای مختلف فعالیت می‌کنند با چالش انطباق با قوانین و مقررات بین‌کشوری نیز مواجه هستند چراکه هر کشوری دارای قوانین و مقررات مختص به خود است که این امر پیچیدگی انطباق با قوانین و مقررات را افزایش می‌دهد. بدین منظور شرکت‌ها و مؤسسات مالی به دنبال اتخاذ استراتژی‌های انطباق قوی و مناسب هستند.

چالش دیگری که شرکت‌های فعال در صنعت مالی با آن مواجه هستند، مدیریت ریسک است به طوری که این شرکت‌ها ملزم هستند تا ریسک‌های بالقوه را پیش از وقوع پیش‌بینی کرده و در صورت بروز، استراتژی‌هایی برای کاهش یا پوشش آن‌ها اتخاذ کنند. علاوه بر ریسک‌های مالی سنتی (مانند ریسک‌های اعتباری و بازار)، شرکت‌ها و مؤسسات مالی باید ریسک‌های عملیاتی خود را نیز مدیریت کنند که شامل ریسک‌هایی همچون تهدیدات امنیت سایبری، شناسایی تقلب و ریسک‌های سیستماتیک است که می‌تواند عواقب گسترده‌ای داشته باشد. بدین منظور، شرکت‌ها و مؤسسات مالی می‌توانند با ایجاد برنامه‌های مدیریت ریسک جامع که نحوه شناسایی، پیگیری و پاسخ به ریسک‌های احتمالی را شرح می‌دهد، میزان ریسک خود را به حداقل برسانند.

از دیگر چالش‌های صنعت مالی، مدیریت کارای داده‌ها^۱ است. شرکت‌ها و مؤسسات مالی روزانه مقادیر زیادی داده تولید می‌کنند. این داده‌ها باید به طور ایمن ذخیره و پردازش شوند تا به طور مؤثر مورد استفاده قرار گیرند. عدم انجام این کار می‌تواند منجر به خطا، تأخیر در تصمیم‌گیری و از دست رفتن فرصت‌ها شود. شرکت‌ها و مؤسسات مالی باید روی سیستم‌ها و فرآیندهای پیچیده مدیریت داده سرمایه‌گذاری کنند تا به این چالش رسیدگی کنند. آنها همچنین باید با انجام منظم بررسی‌های تضمین کیفیت، اطمینان حاصل کنند که داده‌هایشان قابل اعتماد و دقیق است.

تلاش شرکت‌ها و مؤسسات مالی برای مواجهه با این چالش‌ها و همچنین توسعه فناوری‌های پیشرفته جدید همچون هوش مصنوعی (AI)^۲، یادگیری ماشین (ML)^۳ و تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ^۴ منجر به شکل‌گیری فناوری مقرراتی و تأسیس شرکت‌های فعال در حوزه فناوری مقرراتی شده است.

۱ . Efficient Data Management

۲ . Artificial Intelligence (AI)

۳ . Machine Learning (ML)

۴ . Big Data Analytics

فناوری مقرراتی یک زیربخش نوآورانه از فناوری مالی (فین تک)^۱ است که از فناوری‌های پیشرفته برای برطرف کردن چالش‌های مربوط به مدیریت ریسک و انطباق، که سازمان‌ها در بسیاری از صنایع از جمله در بخش خدمات مالی با آن مواجه هستند، استفاده می‌کند. در بیان تفاوت فناوری مالی با فناوری مقرراتی می‌توان گفت که فناوری مالی به عنوان بخشی از فناوری، از پلت‌فرم‌های دیجیتال و آنلاین برای بهبود یا خودکارسازی ارائه خدمات مالی استفاده می‌کند. در مقابل، فناوری مقرراتی به طور خاص بر روی فرآیندهای تطبیق با قوانین و مقررات تمرکز دارد. به عبارت دیگر، فناوری مقرراتی برای برطرف کردن مشکلاتی که شرکت‌ها و مؤسسات مالی در برآوردن الزامات قانونی و انطباق با آنها مواجه هستند، طراحی شده است. فناوری مقرراتی بر روی راه‌حل‌های مبتنی بر فناوری تمرکز دارد که برای برطرف کردن مشکلات نظارتی و قانونی از جمله مشکلات ناشی از گسترش فناوری مالی استفاده می‌شود. فناوری مقرراتی از داده‌های دیجیتالی و شبکه‌های کامپیوتری برای جایگزین کردن با فرایندها، ساختارهای سازمانی و ابزارهای تحلیلی قدیمی و بهبود فرآیند تصمیم‌گیری استفاده می‌کند.

۱-۲- تعریف فناوری مقرراتی

به طور کلی، فناوری مقرراتی به استفاده از فناوری‌های پیشرفته مانند هوش مصنوعی (AI)، یادگیری ماشین (ML)، تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ، محاسبات ابری^۲ و بلاک‌چین^۳ گفته می‌شود که شرکت‌ها و مؤسسات مالی به منظور بهبود مدیریت فرآیندهای مربوط به الزامات قانونی، مدیریت ریسک و بهبود فرآیند تطبیق با قوانین و مقررات مورد استفاده قرار می‌دهند. لازم به ذکر است که راه‌حل‌های مبتنی بر این فناوری‌های پیشرفته که در حوزه ساده‌سازی و بهبود فرآیند تطبیق قانونی و مدیریت ریسک ارایه می‌شوند به عنوان راه‌حل‌های فناوری مقرراتی^۴ شناخته می‌شوند.

در تعریف دیگری از فناوری مقرراتی که توسط نهاد ناظر بازار سرمایه آلمان^۵ ارایه شده است، فناوری مقرراتی به استفاده از فناوری‌های نوآورانه به منظور اجرای الزامات قانونی و مستندسازی آن به روشی مؤثرتر و کارآمدتر اشاره دارد که در چندین حوزه همچون مدیریت تطبیق، مدیریت ریسک، احراز هویت مشتری و کشف تقلب استفاده می‌شود.

طبق تعریف ارایه‌شده در گزارش شرکت دیلویت^۶، فناوری مقرراتی به مجموعه‌ای از راه‌حل‌های نوآورانه گفته می‌شود که به نهادهای مالی تحت نظارت در زمینه مدیریت ریسک و انطباق با قوانین و مقررات کمک می‌کند. هدف اولیه از اجرای راه‌حل‌های فناوری مقرراتی، کاهش هزینه‌های عدم انطباق با الزامات قانونی، بهبود کارایی و اثربخشی فرآیندها و افزایش اطمینان در صحت گزارش‌دهی است.

از دیدگاه سازمان تنظیم مقررات صنعت مالی (Finra)^۷، فناوری مقرراتی به فناوری‌های جدید و نوآورانه‌ای گفته می‌شود که به شرکت‌های خدمات مالی برای انجام تعهداتشان به منظور انطباق با قوانین و مقررات کمک می‌کند.

۱ . Financial Technology (FinTech)

۲ . Cloud computing

۳ . Blockchain

۴ . RegTech Solutions

۵ . Federal Financial Supervisory Authority (BaFin)

۶ . Deloitte

۷ . Financial Industry Regulatory Authority (Finra)

مؤسسه مالی بین‌المللی^۱ نیز فناوری مقرراتی را این گونه تعریف می‌کند: "استفاده از فناوری‌های جدید برای حل مشکلات قانونی و تطبیق به شیوه‌ای مؤثرتر و کارآمدتر".

اصطلاح فناوری مقرراتی برای اولین بار در سال ۲۰۱۵ میلادی توسط نهاد ناظر بازار سرمایه انگلستان (FCA)^۲ و با هدف بهبود انطباق با قوانین و مقررات و کاهش هزینه‌های نظارت هم برای مؤسسات مالی و هم برای نهاد ناظر مورد استفاده قرار گرفت. با این حال، منشأ آن به سال‌های قبل‌تر برمی‌گردد و مفهوم استفاده از فناوری برای تسهیل انطباق با قوانین و مقررات، موضوع خیلی جدیدی نیست. در حقیقت، ریشه فناوری مقرراتی را می‌توان در دهه ۹۰ میلادی جستجو کرد زمانی که بانکداری دیجیتال تازه شروع به شکل‌گیری کرده بود. در آن زمان، بانک‌ها از برخی نرم‌افزارها برای شناسایی و گزارش‌دهی فعالیت‌های مشکوک استفاده می‌کردند که به عنوان راه‌حلی برای مبارزه با پولشویی عمل می‌کرد. با گذشت زمان، این فناوری‌ها به تکامل رسیده و بهبود یافتند.

بحران مالی جهانی سال ۲۰۰۸ میلادی یک نقطه عطف در توسعه شرکت‌های فعال در حوزه فناوری مقرراتی بود. در پی این فاجعه جهانی، به سرعت آشکار شد که ساختار قوانین و مقررات مالی نیاز مبرمی به بازنگری همه جانبه دارد. بنابراین نهادهای ناظر و مراجع ذی‌صلاح برای جلوگیری از تکرار چنین بحرانی، قوانین جدید بسیاری را وضع کردند که این بدان معنا بود که شرکت‌ها و مؤسسات مالی باید با قوانین و مقررات بیشتر و پیچیده‌تری نسبت به قبل دست به گریبان شوند. بنابراین شرکت‌ها و مؤسسات مالی به استفاده از راه‌حل‌های فناوری مقرراتی روی آوردند چراکه استفاده از این راه‌حل‌ها می‌توانست یک راه‌حل مناسب و بهینه برای شرکت‌ها و مؤسسات مالی برای رعایت قوانین و مقررات و انطباق با آنها باشد. از طرفی با توجه به محیط قانونی جدید، تعداد زیادی از شرکت‌های استارت‌آپ به عنوان شرکت‌های فعال در حوزه فناوری مقرراتی شروع به توسعه راه‌حل‌های مبتنی بر فناوری‌های پیشرفته کردند تا به شرکت‌ها و مؤسسات مالی در رعایت تعهداتشان کمک کنند. استفاده از راه‌حل‌های فناوری مقرراتی این امکان را برای شرکت‌ها و مؤسسات مالی فراهم کرد تا بتوانند الزامات انطباق با قوانین و مقررات را برآورده کرده و به طور همزمان آسیب‌پذیری خود در برابر جرایم مالی را کاهش دهند. در حال حاضر استفاده از راه‌حل‌های فناوری مقرراتی تأثیر قابل‌توجهی بر فرآیندهای انطباق با قوانین و مقررات مانند گزارش‌دهی به نهادهای ناظر، مدیریت ریسک، مدیریت احراز هویت و نظارت بر معاملات داشته و در عین حال هزینه‌های مدیریتی را کاهش داده است.

۱-۳- اهمیت و ضرورت فناوری مقرراتی در صنعت مالی

در صنعت مالی، قوانین و مقررات جدید به طور مداوم در حال اجرا هستند که این امر انطباق با قوانین و مقررات را برای شرکت‌ها و مؤسسات مالی با استفاده از روش‌های سنتی دشوار می‌کند. با افزایش تعداد مقررات، شرکت‌ها باید بتوانند آخرین الزامات قانونی را رعایت کنند که در غیر این صورت به دلیل عدم رعایت این الزامات با جریمه‌های قابل‌توجه مواجه می‌شوند. در صنعت مالی، فناوری مقرراتی نقشی محوری در توانمندسازی شرکت‌ها و مؤسسات مالی برای مدیریت مؤثرتر فرآیند تطبیق

۱ . Institute of International Finance

۲ . UK's Financial Conduct Authority (FCA)



با قوانین و مقررات ایفا می‌کند. استفاده از راه‌حل‌های فناوری مقرراتی باعث خودکارسازی فرآیندهای انطباق شده و ریسک عدم انطباق و جریمه‌های سنگین ناشی از آن را کاهش می‌دهد. خودکارسازی فرآیندهای مرتبط با انطباق با قوانین و مقررات این امکان را در اختیار شرکت‌ها و مؤسسات مالی قرار می‌دهد تا بتوانند بر جنبه‌های دیگر کسب‌وکار خود تمرکز کنند بدون اینکه نگران رعایت مقرراتی باشند که دائماً در حال تغییر هستند.

با استفاده از راه‌حل‌های فناوری مقرراتی، شرکت‌ها و مؤسسات مالی می‌توانند به سرعت و به آسانی هرگونه مشکل بالقوه را قبل از تبدیل شدن به مشکلات جدی شناسایی کنند. همچنین استفاده از راه‌حل‌های فناوری مقرراتی به شرکت‌ها و مؤسسات مالی کمک می‌کند تا با اجتناب از راه‌حل‌های پرهزینه برای حل مشکلات، در هزینه‌های خود صرفه‌جویی کنند. به عبارت دیگر، راه‌حل‌های فناوری مقرراتی از طریق دیجیتالی کردن و خودکارسازی فرآیندها، یک راه حل مقرون به صرفه برای مقابله با این چالش‌ها ارائه می‌دهد. استفاده از راه‌حل‌های فناوری مقرراتی باعث افزایش بهره‌وری و کارایی شرکت‌ها به بالاترین حد خود می‌شود که به معنای انجام سریع فعالیت‌های شرکت و ارائه خدمات بهتر است. سیستم‌های مبتنی بر فناوری به مؤسسات مالی کمک می‌کنند تا داده‌ها را جمع‌آوری کرده و گزارش‌ها را براساس فرمت و برنامه زمانی مورد نیاز نهادهای ناظر تهیه کنند.

۱-۴- فناوری‌های پایه برای توسعه راه‌حل‌های فناوری مقرراتی

طبق گزارش منتشر شده توسط شرکت دیلویت در مارس ۲۰۲۳ میلادی، راه‌حل‌های فناوری مقرراتی با استفاده از فناوری‌های پایه زیر توسعه داده می‌شوند:

- **هوش مصنوعی (AI) و یادگیری ماشین (ML):** هوش مصنوعی به شبیه‌سازی فرآیندهای هوش انسانی توسط ماشین‌ها یا سیستم‌های کامپیوتری گفته می‌شود. از طرفی، یادگیری ماشین نیز زیرمجموعه‌ای از هوش مصنوعی است که از داده‌ها برای تصمیم‌گیری استفاده می‌کند. هر دو هوش مصنوعی و یادگیری ماشین توسط شرکت‌های فعال در حوزه فناوری مقرراتی برای پردازش سریع و دقیق مقادیر زیادی از داده‌ها استفاده می‌شوند تا از این طریق امکان شناسایی روندها یا ناهنجاری‌هایی که ممکن است در صورت تجزیه و تحلیل دستی قابل شناسایی نباشند، فراهم شود. به عبارت دیگر، هوش مصنوعی و یادگیری ماشین به مثابه دستیار فوق‌هوشمندی است که می‌تواند مقادیر زیادی از داده‌ها را اسکن کرده و ریسک‌های بالقوه در زمینه انطباق با قوانین و مقررات و فعالیت‌های متقلبانه را شناسایی کنند. هوش مصنوعی و یادگیری ماشین می‌توانند مقررات پیچیده را تجزیه و تحلیل کرده و اقدامات مشکوک را شناسایی کنند و حتی چالش‌های آتی مربوط به انطباق با قوانین و مقررات را پیش‌بینی کنند. به عبارت دیگر، این فناوری‌ها می‌توانند خیلی سریع‌تر از فرآیندهای دستی، هرگونه ناهنجاری در داده‌ها را شناسایی کنند که ممکن است نشان‌دهنده تقلب احتمالی یا نقض قوانین باشد. از طرفی، فناوری‌های هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی می‌توانند در تطبیق با وضع مقررات جدید به سرعت به‌روزرسانی شوند به طوری که شرکت‌ها و مؤسسات مالی می‌توانند بدون نیاز به صرف زمان برای به‌روزرسانی دستی سیستم‌های خود، الزامات تطبیق را رعایت کنند. از دیگر کاربردهای هوش مصنوعی و یادگیری ماشین می‌توان به احراز هویت مشتری، بهبود نظارت بر تراکنش‌ها و غربالگری تحریم‌ها اشاره کرد.

- **محاسبات ابری:** محاسبات ابری به معنای استفاده از سرورها، سایت‌ها، برنامه‌ها و سرویس‌های مختلف اینترنتی برای ذخیره‌سازی، مدیریت و پردازش داده‌ها است. به عبارت دیگر، محاسبات ابری همان استفاده از منابع و خدمات فناوری اطلاعات از طریق اینترنت است. به عنوان مثال از کاربردهای محاسبات ابری می‌توان به ارسال ایمیل از طریق سرویس‌های اینترنتی مانند Gmail، استفاده از سرویس ابری مانند Dropbox برای به اشتراک‌گذاری فایل‌ها و انجام امور بانکی از طریق برنامه‌های موبایلی اشاره کرد. لازم به ذکر است که در سرویس محاسبات ابری یک ارائه‌دهنده اصلی (مانند شرکت آمازون، مایکروسافت یا گوگل) وجود دارد که زیرساخت‌ها و تجهیزات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری یک محصول را آماده می‌کند و افراد یا شرکت‌های متقاضی این محصول می‌توانند به جای خرید و نصب آن به شکل فیزیکی، با استفاده از اینترنت امکان استفاده از آن را پیدا کنند. از جمله کاربردهای فناوری محاسبات ابری در صنعت مالی، مدیریت و ذخیره مؤثر داده‌ها به منظور اهداف نظارتی است.
- **بلاک‌چین:** سرعت پایین انتقال و تبادل داده‌ها یکی از چالش‌های اصلی است که مانع از پیشگیری به موقع تقلب در صنعت مالی می‌شود. بلاک‌چین یک فناوری بسیار خوب برای ثبت و تبادل داده‌ها بین شرکت‌های مالی و همچنین بین شرکت‌های مالی و نهادهای نظارتی است. علاوه بر این، بلاک‌چین با توانایی خود در شناسایی و جلوگیری از فعالیت‌های متقلبانه، در نظارت بر تراکنش‌ها نیز بسیار مفید است. فناوری بلاک‌چین روشی امن برای ذخیره‌سازی داده‌ها با استفاده از دفتر کل توزیع شده^۱ است که در چندین رایانه در یک شبکه نگهداری می‌شوند. این امر عملاً دسترسی هکرها به اطلاعات حساس مشتری را غیرممکن می‌کند. بنابراین می‌توان گفت فناوری‌هایی مانند بلاک‌چین امنیت و یکپارچگی داده‌ها را افزایش می‌دهند.
- **تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ:** تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ در فناوری مقرراتی شامل تجزیه و تحلیل مجموعه داده‌های گسترده از منابع مختلف برای درک و رمزگشایی الگوها است. داده‌های بزرگ شامل داده‌های تاریخی و لحظه‌ای است که تجزیه و تحلیل آنها به نهادهای نظارتی در اتخاذ تصمیم‌های مهم و پیش‌بینی تحولات آینده در صنعت مالی کمک می‌کند. داده‌های بزرگ می‌توانند به عنوان یک موتور جستجوی قدرتمند برای مقررات در نظر گرفته شوند که به شرکت‌ها و مؤسسات مالی اجازه می‌دهد به راحتی به قوانین و مقرراتی که باید از آنها پیروی کنند دسترسی داشته باشند. راه‌حل‌های فناوری مقرراتی همچنین با استفاده از داده‌های بزرگ می‌توانند حجم بالایی از داده‌ها را پردازش کنند. از دیگر مزایای استفاده از داده‌های بزرگ می‌توان به شناسایی فعالیت‌های متقلبانه و ارزیابی رتبه اعتباری اشاره کرد.
- **رابط برنامه‌نویسی کاربردی (API):** API مجموعه‌ای از قوانین، پروتکل‌ها و ابزارها است که برای ایجاد برنامه‌های نرم‌افزاری استفاده می‌شود. API‌ها تعریف می‌کنند که چگونه اجزای مختلف نرم‌افزار باید با یکدیگر تعامل داشته باشند و به برنامه‌های مختلف اجازه می‌دهند داده‌ها را به روشی استاندارد مبادله کنند. در حقیقت API به عنوان یک رابط برای ارتباط و تعامل بین برنامه‌های نرم‌افزاری مختلف و تبادل داده‌ها بین آنها عمل می‌کند.

انطباق با قوانین و مقررات اغلب شامل جمع‌آوری و پردازش داده‌ها از منابع متعدد از جمله پایگاه‌های داده داخلی، نهادهای نظارتی و اشخاص ثالث (ارائه‌دهندگان خدمات فناوری مقرراتی) است. در این راستا می‌توان API‌ها را برای ساده‌سازی این فرآیند مورد استفاده قرار داد به این صورت که استفاده از API‌ها به پایگاه‌های داده مختلف این امکان را می‌دهد تا به روشی استاندارد و خودکار با یکدیگر ارتباط برقرار کرده و شرایط لازم برای انتقال مستقیم داده‌ها بین پایگاه‌های داده را فراهم کند. این فناوری از طریق انتقال داده‌ها بین پایگاه‌های داده مختلف، امکان گزارش‌دهی لحظه‌ای و اعتبارسنجی خودکار را فراهم می‌کند.

- **پردازش زبان طبیعی (NLP):** پردازش زبان طبیعی، یک فناوری برای درک زبان انسانی توسط رایانه است. پردازش زبان طبیعی، شاخه‌ای از هوش مصنوعی است که به رایانه‌ها توانایی‌هایی شبیه به انسان برای درک متن و گفتار می‌دهد. این فناوری رایانه‌ها را قادر می‌کند تا زبان انسان را در قالب متن یا داده‌های صوتی پردازش و معنای کامل آن را درک کند.

از سایر فناوری‌های پایه مورد استفاده در راه‌حل‌های فناوری مقرراتی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد.

- **خودکارسازی رباتیک فرآیندها^۲:** فناوری جدیدی است که نحوه تعامل انسان با نرم‌افزارهای کامپیوتری برای انجام کارهای با حجم بالا و تکرارپذیر را تقلید می‌کند. این فناوری، ربات‌های نرم‌افزاری را ایجاد می‌کند که این ربات‌ها می‌توانند وارد برنامه‌ها شوند، داده‌ها را وارد کنند، وظایف را محاسبه و تکمیل کنند. خودکارسازی رباتیک فرایندها با خودکارسازی وظایف تکراری و زمان‌بر، بهره‌وری شرکت‌ها را به طور چشم‌گیری افزایش می‌دهد. این فناوری نه تنها هزینه‌ها را کاهش می‌دهد بلکه دقت و سرعت انجام کارها را نیز بهبود می‌بخشد. در نتیجه، شرکت‌ها می‌توانند منابع انسانی خود را به فعالیت‌های استراتژیک‌تر و ارزش‌آفرین اختصاص دهند و در نهایت به اهداف کسب‌وکاری خود سریع‌تر دست یابند. به عنوان مثال می‌توان به یک خرده فروش آنلاین اشاره کرد که با استفاده از فناوری خودکارسازی رباتیک فرآیندها می‌تواند سفارش‌های مشتری را به صورت خودکار پردازش کند. ربات تولید شده می‌تواند سفارش‌ها را سریع‌تر از انسان‌ها مرتب و پردازش کند و تضمین می‌کند که مشتری کالای خود را در سریع‌ترین زمان ممکن دریافت می‌کند. همچنین شرکت‌ها می‌توانند از فناوری خودکارسازی رباتیک فرآیندها در حوزه خدمات مشتری استفاده کنند و با خودکار کردن وظایف و فرآیندها از جمله تأیید امضای الکترونیکی، بارگذاری اسناد اسکن شده و بررسی اطلاعات جهت تأیید یا رد خودکار، فرآیند ارائه خدمات به مشتریان را بهبود بخشند.

- **رمزنگاری پیشرفته^۳:** رمزنگاری، علم حفاظت از اطلاعات با تبدیل آن به یک فرمت امن از طریق رمزگذاری آن است. فناوری‌های رمزنگاری و امنیتی جدید می‌توانند با حفاظت از حریم خصوصی و تضمین امنیت و یکپارچگی داده‌ها، برای به اشتراک گذاری اطلاعات مورد استفاده قرار گرفته و باعث بهبود افشای کارآمد اطلاعات به کاربران

۱ . Natural Language Processing (NLP)

۲ . Robotics Process Automation

۳ . Advanced Encryption or Cryptographic

مربوطه از جمله نهادهای نظارتی شوند. از طرفی، امنیت سطح ذخیره‌سازی داده‌ها یکی دیگر از کاربردهای رمزنگاری برای به اشتراک‌گذاری اطلاعات است که طی آن اطلاعات مرتبط و خاص را فقط در دسترس افرادی قرار می‌دهد که دارای مجوز دسترسی باشند. تکنیک‌های رمزگذاری پیشرفته توسط شرکت‌های فعال در حوزه فناوری مقرراتی به عنوان یک لایه امنیتی اضافی هنگام ذخیره یا انتقال اطلاعات حساس مشتری استفاده می‌شود. این امر به محافظت از اطلاعات خصوصی مشتریان در برابر هک‌هایی که ممکن است برای اهداف مخربی مانند سرقت هویت یا کلاهبرداری سعی در سرقت آن‌ها داشته باشند، کمک می‌کند. بنابراین استفاده از فناوری رمزنگاری باعث به اشتراک‌گذاری امن‌تر، سریع‌تر و کارآمدتر داده‌ها در نهادها و مؤسسات مالی می‌شود. همچنین استفاده از رمزنگاری توسط نهادها و مؤسسات مالی می‌تواند برای به اشتراک‌گذاری داده‌ها با سایر مؤسسات مالی، مشتریان و نهادهای نظارتی نیز سودمند باشد.

- **تصویرسازی داده‌ها^۱:** این فناوری از ابزارها و تکنیک‌های مختلف برای تبدیل داده‌های عددی یا متنی به شکل نمایش‌های بصری و گرافیکی با هدف درک راحت‌تر استفاده می‌کند. هدف اصلی این فناوری، ایجاد تصاویر و نمودارهایی است که به افراد کمک می‌کنند تا الگوها، روندها، تفاوت‌ها و دیگر اطلاعات مهم در داده‌ها را به بهترین و سریع‌ترین شکل ممکن درک کنند. به عبارت دیگر، تصویرسازی داده‌ها امکان سازماندهی داده‌ها به شکلی جذاب و قابل فهم را فراهم می‌کند. در دنیای داده‌محور امروزی، تصویرسازی داده‌ها یکی از ابزارهای مهم در زمینه تحلیل، فهم و انتقال اطلاعات به شمار می‌رود.
- **بیومتریک^۲:** فناوری بیومتریک به فناوری‌های خودکار برای احراز هویت افراد گفته می‌شود که با استفاده از مشخصات منحصر‌بفرد افراد از جمله اثر انگشت، تشخیص چهره، شبکه چشم و عنبیه، الگوی کف دست و غیره، هویت فرد را تشخیص و تأیید می‌کند. هدف اصلی این فناوری، افزایش امنیت در تراکنش‌های مالی است. بیومتریک در حال حاضر با خودکارسازی احراز هویت مشتری که براساس قوانین شناخت مشتری (KYC) مورد نیاز است، باعث بهبود کارایی و امنیت شده است.

در ادامه به نحوه فعالیت برخی از شرکت‌های فعال در حوزه فناوری مقرراتی پرداخته شده است:

شرکت Chainalysis: این شرکت آمریکایی بر شناسایی فعالیت‌های مشکوک در تراکنش‌های ارزهای دیجیتال تمرکز دارد. نرم‌افزار این شرکت به بانک‌ها و سایر مؤسسات مالی کمک می‌کند تا از طریق شناسایی تراکنش‌هایی که می‌توانند با فعالیت‌های مجرمانه مرتبط باشند، با مقررات مبارزه با پول‌شویی (AML) پایبند باشند. شرکت Chainalysis با استفاده از هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی، حجم زیادی از داده‌های مربوط به تراکنش‌ها را تجزیه و تحلیل می‌کند تا الگوهایی که ممکن است نشان‌دهنده پول‌شویی باشد را شناسایی کند.

۱ . Data Virtualisation

۲ . Biometrics

شرکت ۲۱Unit: یک پلت فرم فناوری مقرراتی مبتنی بر محاسبات ابری برای خدمات گزارش دهی است. بسیاری از مؤسسات مالی، مدیریت فرآیندهای قانونی را چالش برانگیز می دانند. پلت فرم هایی مانند ۲۱Unit، راه حل های فناورانه مبتنی بر محاسبات ابری برای خودکارسازی این فرآیندها ارائه می دهند. این پلت فرم ها با اتصال به سیستم های داخلی بانک ها، داده ها را جمع آوری کرده و به طور خودکار گزارش هایی را در فرمت مورد نیاز تهیه می کنند. برخی از این پلت فرم ها حتی می توانند گزارش ها را به صورت الکترونیکی به نهادهای نظارتی ارسال کنند و کارایی را به طور قابل توجهی بهبود بخشند و ریسک خطاها و زمان از دست رفته را به حداقل برسانند.

شرکت Comply Advantage: این شرکت انگلیسی در زمینه مبارزه با پول شویی (AML) و شناخت مشتری (KYC) تخصص دارد. پلت فرم مجهز به هوش مصنوعی این شرکت دارای قابلیت های مختلفی است از تأیید هویت مشتری گرفته تا غربالگری تحریم ها و شناسایی فعالیت های مشکوک. این یک پلت فرم یکپارچه برای ایمن نگه داشتن شرکت ها و مؤسسات مالی از فعالیت های مشکوک و متقلبانه است.

شرکت Actico: این شرکت آمریکایی فعال در حوزه فناوری مقرراتی به شرکت ها و مؤسسات مالی کمک می کند تا با قوانین و مقررات مالی که به طور مداوم در حال تغییر هستند، انطباق داشته باشند. شرکت Actico مجموعه ای جامع از قابلیت ها، از مدیریت تغییرات قانونی تا ساده سازی نظارت بر تراکنش ها را ارائه می دهد. پلت فرم مبتنی بر محاسبات ابری این شرکت، فناوری مقرراتی را برای همه شرکت ها و مؤسسات مالی در دسترس و مقرون به صرفه می کند.

مثال از فناوری مقرراتی در صنعت مالی:

فرض کنید یک بانک بزرگ در انگلستان فعالیت می کند و مشمول الزامات قانونی متعددی از جمله مقررات مبارزه با پول شویی است. واحد ریسک و تطبیق بانک مسئول اطمینان از انطباق عملیات بانک با این مقررات است. با این حال با افزایش پیچیدگی و حجم الزامات قانونی، این واحد برای نظارت و مدیریت مؤثر فرآیندهای انطباق نیاز به کمک دارد.

راه حل: بانک برای انجام این کار از راه حل های فناوری مقرراتی استفاده می کند به طوری که استفاده از این راه حل ها می تواند باعث خودکارسازی و دیجیتال سازی فرآیندهای انطباق با قوانین مبارزه با پول شویی شود. فناوری مقرراتی از فناوری هایی همچون یادگیری ماشینی، تجزیه و تحلیل پیشرفته داده ها و خودکارسازی برای نظارت لحظه ای بر تراکنش ها، داده های مشتری و سایر اطلاعات مرتبط استفاده می کند. علاوه بر این، با استفاده از فناوری های مورد استفاده، فعالیت های مشکوک و ریسک های بالقوه مرتبط با قوانین مبارزه با پول شویی شناسایی شده و گزارش آن به طور خودکار برای واحد ریسک و تطبیق ایجاد می شود تا بررسی و اقدامات مناسب صورت گیرد. راه حل های فناوری مقرراتی همچنین به بانک در ساده سازی فرآیندهای تطبیق کمک کرده و زمان و تلاش لازم برای اطمینان از انطباق با قوانین مبارزه با پول شویی را کاهش می دهد. این امر بانک را قادر می سازد تا به طور مؤثر تعهدات قانونی خود را مدیریت کرده و از اعمال مجازات و جریمه های قانونی جلوگیری کند.

۱-۵- کاربرد فناوری مقرراتی در صنعت مالی

استفاده از فناوری مقرراتی دارای کارکردهای بسیاری برای شرکت ها و مؤسسات مالی است که از جمله کارکردهای آن می توان به خودکارسازی مواردی همچون فرآیندهای تطبیق، نظارت بر تراکنش ها، ارزیابی ریسک و بررسی لحظه ای تغییرات مربوط به قوانین و مقررات اشاره کرد. از طرفی، استفاده از راه حل های فناوری مقرراتی می تواند امکان گزارش دهی لحظه ای و

کشف فعالیت‌های متقلبانه احتمالی را فراهم کند. از مهمترین کارکردهای فناوری مقرراتی در صنعت مالی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- **خودکارسازی و بهینه کردن فرآیندهای تطبیق با قوانین و مقررات در شرکت‌ها و مؤسسات مالی**

یکی از مهمترین موارد استفاده راه‌حل‌های فناوری مقرراتی، خودکارسازی و دیجیتال‌سازی فرآیند تطبیق با قوانین و مقررات است که از جمله دلایل اهمیت این موضوع عبارتند از: ۱- پیچیدگی قوانین و مقررات که طی دهه‌های اخیر روند رو به رشد داشته است، ۲- هزینه‌های مربوط به فعالیت‌های تطبیق که می‌تواند با حذف نیروهای انسانی کاهش یابد، ۳- جلوگیری از جریمه‌ها به دلیل حصول اطمینان از فرآیند تطبیق با استفاده از راه‌حل‌های فناوری مقرراتی، ۴- بهبود کارایی عملیاتی از طریق خودکارسازی فرآیندهای تطبیق، ۵- قابلیت ردیابی بهتر فعالیت‌ها و توانایی انجام کنترل‌ها، ۶- ایجاد امنیت بیشتر از طریق محافظت از داده‌های حساس در برابر تهدیدات خارجی، ۷- انعطاف‌پذیری بالا با داشتن قابلیت به‌روزرسانی آسان در برابر تغییرات مداوم قوانین و مقررات.

- **مدیریت و تجزیه و تحلیل پیشرفته ریسک**

استفاده از فناوری مقرراتی می‌تواند به شرکت‌ها و مؤسسات مالی در مدیریت ریسک کارآمد کمک کند. مدیریت ریسک برای جلوگیری از زیان‌های مالی و خدشه‌دار شدن اعتبار شرکت‌ها و مؤسسات مالی ضروری است. برای رفع این نیاز، راه‌حل‌های فناوری مقرراتی، ارزیابی و تجزیه و تحلیل ریسک و نظارت مستمر را ارائه می‌دهند. فناوری مقرراتی با استفاده از قدرت یادگیری ماشینی و توانایی پردازش مقادیر بزرگ داده می‌تواند سناریوهای مختلف را تحلیل کرده و نتایج احتمالی را به موقع پیش‌بینی کند. به عبارت دیگر، با استفاده از راه‌حل‌های فناوری مقرراتی، شرکت‌ها و مؤسسات مالی می‌توانند ریسک‌های بالقوه را سریع‌تر و مؤثرتر از همیشه شناسایی کرده و به سرعت به آنها پاسخ دهند چراکه آنها زمان کافی برای اتخاذ اقدامات پیشگیرانه را در اختیار دارند. این امر نه تنها به آنها در انطباق با قوانین و مقررات کمک می‌کند بلکه باعث می‌شود که آنها کمتر در معرض ریسک قرار گیرند. براساس تجزیه و تحلیل داده‌های انجام‌شده از طریق راه‌حل‌های فناوری مقرراتی، شرکت‌ها و مؤسسات مالی قادر خواهند بود به جای جستجوی فعالیت‌های متقلبانه، فعالیت‌های متقلبانه را پیش‌بینی کنند.

از طرفی راه‌حل‌های فناوری مقرراتی به شرکت‌ها و مؤسسات مالی امکان دسترسی به داده‌هایی را می‌دهد که ممکن است در اختیار داشتن این داده‌ها قبلاً برای آنها میسر نبوده باشد (مثلاً داده‌های مربوط به رفتار مشتری و سوابق تراکنش‌ها آنها) و این امر آنها را قادر می‌سازد تا ریسک‌ها و ناهنجاری‌ها را سریع‌تر شناسایی کنند. در خصوص فعالیت‌های معاملاتی نیز راه‌حل‌های فناوری مقرراتی می‌توانند ریسک‌های ناشی از معاملات را قبل از وقوع شناسایی کنند. به عنوان مثال، پلت‌فرم‌های معاملاتی که از نرم‌افزارهای مدیریت ریسک مجهز به هوش مصنوعی برای محاسبه ریسک‌های بالقوه ناشی از معاملات قبل از اجرای آنها استفاده می‌کنند، می‌توانند از کسب‌وکارها در برابر زیان‌های ناشی از حرکات غیرمنتظره بازار محافظت کنند.

- **مدیریت کارای داده‌ها**

امنیت داده‌ها یک نگرانی بزرگ برای هر کسب‌وکاری است. استفاده از راه‌حل‌های فناوری مقرراتی امکان مدیریت اطلاعات حساس و ذخیره‌سازی ایمن و کارای داده‌ها را برای شرکت‌ها و مؤسسات مالی فراهم می‌کند. بنابراین شرکت‌ها و مؤسسات مالی می‌توانند به داده‌های دقیق‌تر و به‌روزتر برای حسابرسی و گزارش‌دهی دسترسی داشته

باشند. همچنین این راه‌حل‌ها می‌توانند به شرکت‌ها و مؤسسات مالی در انطباق با قوانین حریم خصوصی داده‌ها کمک کرده و از اطلاعات حساس آنها در برابر تهدیدات سایبری محافظت کنند.

• تأیید هویت مشتری^۱

شناسایی مشتری ارتباط نزدیکی با مسائل جلوگیری از پولشویی دارد. براساس توصیه‌های FATF، فرآیند تأیید هویت مشتری مستلزم جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل مقادیر زیادی از اطلاعات شخصی است. علاوه بر این، نهادهای نظارتی، مؤسسات مالی را ملزم می‌کنند که رویکردهای مبتنی بر ریسک را برای مشتریان خود اعمال کنند. به عنوان مثال، افراد در معرض ریسک‌های سیاسی از کشورهای پرریسک، منوط به غربالگری در سطوح قوی‌تری بوده و فقط می‌توانند تعداد محدودی تراکنش داشته باشند. همه این چالش‌ها باعث پیچیده‌تر شدن فرآیندها برای شرکت‌ها و مؤسسات مالی می‌شوند. راه‌حل‌های فناوری مقرراتی نه تنها می‌توانند فرآیند غربالگری مشتری را ساده‌تر کنند، بلکه آن را به جزئیات بیشتر تبدیل می‌کنند. فناوری مقرراتی با استفاده از قدرت یادگیری ماشین و پردازش زبان طبیعی می‌تواند اطلاعات را از گفتار شفاهی و متن نوشتاری استخراج کند. این امر به شرکت‌ها و مؤسسات مالی اجازه می‌دهد تا حتی در طول مکالمات تلفنی یا هنگام بررسی صحت اسناد، تقلب را تشخیص دهند.

• صرفه‌جویی در هزینه و زمان

استراتژی‌های انطباق استاندارد می‌تواند بسیار پرهزینه باشد. با این حال، خودکارسازی فرآیندها نیاز به انجام فعالیت‌ها به طور دستی را از بین می‌برد که این امر باعث کاهش قابل توجه هزینه‌های انطباق شده و ریسک خطای انسانی را کاهش می‌دهد (که در صورت وقوع می‌تواند هزینه‌بر باشد). علاوه بر این، زمان صرف‌شده برای انجام فعالیت‌ها را نیز کاهش می‌دهد. بنابراین پتانسیل صرفه‌جویی در زمان و هزینه از جمله هزینه‌های انطباق و در عین حال بهبود دقت در فرآیندهای قانونی و تطبیق، موضوعی نیست که شرکت‌ها و مؤسسات مالی به راحتی بتوانند نادیده بگیرند.

• نظارت بر تراکنش‌ها

براساس توصیه‌های FATF، شرکت‌ها و مؤسسات مالی باید به سرعت گزارش‌های مربوط به تراکنش‌های مشکوک را ارسال کنند. انطباق ۱۰۰ درصدی با نظارت با روش‌های سنتی غیرممکن است. فناوری مقرراتی با استفاده از قدرت یادگیری ماشینی به شرکت‌ها و مؤسسات مالی این امکان را می‌دهد که نظارت مستمر و لحظه‌ای بر همه تراکنش‌ها داشته باشند و هشدارهای به‌موقع و دقیق در مورد فعالیت‌های مشکوک ارائه کنند.

• گزارش‌دهی نظارتی^۲

از آنجایی که الزامات قانونی همچنان در حال افزایش و پیچیده‌تر شدن هستند، شرکت‌ها و مؤسسات مالی نیز مجبورند در راستای اهداف خود (از غربالگری مشتری گرفته تا پیش‌بینی)، داده‌های بیشتری را جمع‌آوری، ذخیره

۱ . ID Verification

۲ . Regulatory Reporting

و تجزیه و تحلیل کنند. علاوه بر این، از دیدگاه نهادهای نظارتی، مستندسازی وقایع از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است به طوری که اگر مستندات دربار موضوعی وجود نداشته نباشد این طور تلقی می‌شود که انگار هیچ‌گونه اقدامی در این زمینه اتخاذ نشده است. بنابراین انطباق با قوانین و مقررات نیز مستلزم ارسال گزارش‌های متعدد به نهادهای نظارتی است. برای حل این مشکل، استفاده از راه‌حل‌های فناوری مقرراتی می‌تواند جمع‌آوری و پردازش اطلاعات را خودکارسازی کرده و همه نتایج را در قالب گزارش‌هایی مطابق با استانداردهای نهادهای نظارتی خلاصه کند. بنابراین استفاده از راه‌حل‌های فناوری مقرراتی می‌تواند زمان لازم برای تهیه گزارش‌ها را کاهش داده و در مقایسه با فرآیندهای دستی، گزارش‌دهی فعالیت‌های مشکوک به نهادهای نظارتی را با سرعت بیشتری انجام دهد.

از دیگر کارکردهای مهم فناوری مقرراتی به طور خلاصه می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- مدیریت کردن الزامات و تعهدات قانونی مختلف (همچون الزامات مبارزه با پولشویی^۱ و شناخت مشتری^۲)؛
- کاهش ریسک جریمه‌ها و مجازات‌های ناشی از عدم رعایت قوانین و مقررات؛
- افزایش کارایی در خصوص پردازش حجم بالایی از اطلاعات^۳؛
- افزایش دقت و کاهش خطاهای انسانی در مدیریت تطبیق؛
- تسریع فرآیند ارزیابی خدمات و عرضه محصولات جدید از طریق ساده‌سازی فرآیندها؛
- افزایش انعطاف‌پذیری در برابر تهدیدات سایبری؛
- امنیت اطلاعات / امنیت سایبری؛
- مدیریت جرایم مالی؛

طبق گزارش منتشر شده توسط شرکت دیلویت، راه‌حل‌های فناوری مقرراتی توانایی مؤسسات و نهادهای مالی تحت نظارت را برای عملکرد مؤثر و رعایت الزامات قانونی افزایش می‌دهد. پیشرفت‌های فناورانه فرصت‌های قابل توجهی را برای پیاده‌سازی راه‌حل‌های فناوری مقرراتی در چندین حوزه ایجاد کرده است. از دیدگاه شرکت دیلویت، فناوری مقرراتی در سه حوزه اصلی شامل انطباق با قوانین و مقررات، مدیریت ریسک و حاکمیت، کاربرد دارد که در شکل زیر نیز نشان داده شده است.

حاکمیت مؤثر برای اطمینان از اینکه یک نهاد تحت نظارت، عملیات خود را مسئولانه، اخلاقی و شفاف انجام می‌دهد، ضروری است. حاکمیت مؤثر شامل اعمال سیاست‌ها، رویه‌ها و کنترل‌هایی به منظور ایجاد چارچوبی برای تصمیم‌گیری، مدیریت ریسک و پاسخگویی است. راه‌حل‌های فناوری مقرراتی به دنبال تکامل شیوه‌های حاکمیت سنتی و پشتیبانی از مدیریت ارشد با تسهیل تصمیم‌گیری‌های آگاهانه‌تر و مشارکتی به موقع است. به عنوان مثال، راه‌حل‌های فناوری مقرراتی در حوزه حاکمیت به اعضای هیئت مدیره و مدیران ارشد اجازه می‌دهد تا به طور مؤثر با یکدیگر همکاری و ارتباط برقرار کرده و مسئولیت‌های ذینفعان را با سرعت بیشتری پیگیری کنند. در حوزه مدیریت ریسک نیز می‌توان گفت که استفاده از یک استراتژی مدیریت ریسک جامع مبتنی بر فناوری مقرراتی می‌تواند با استفاده از راه‌حل‌های نوآورانه و مبتنی بر داده به مدیریت

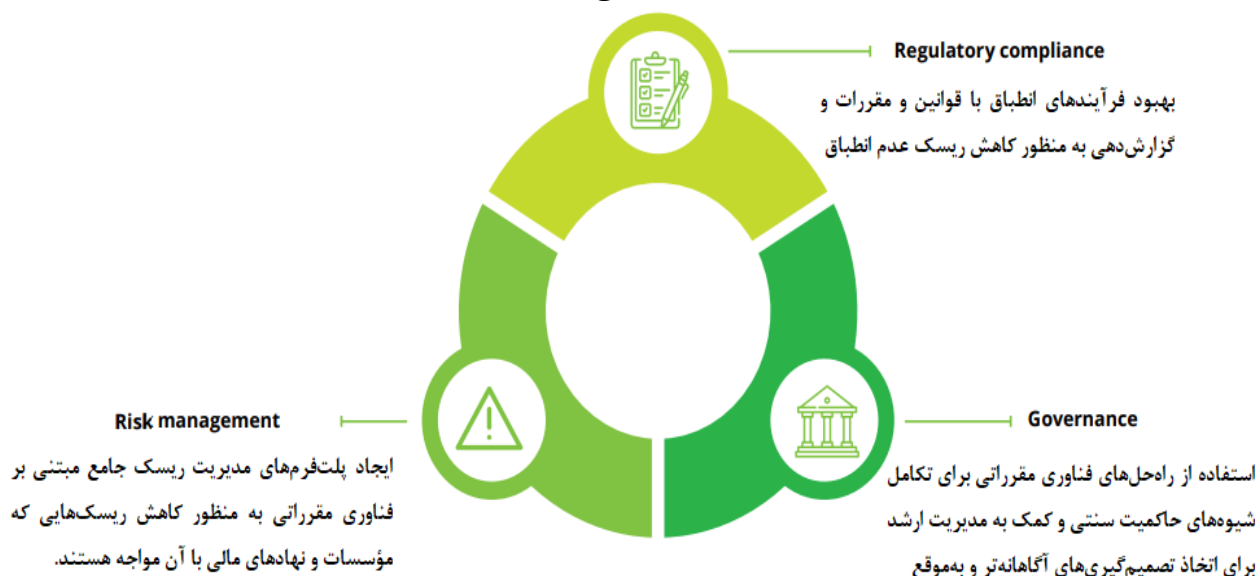
۱ . Anti-Money Laundering (AML)

۲ . Know Your Customer (KYC)

۳. فناوری‌هایی همچون هوش مصنوعی می‌توانند حجم بزرگی از اطلاعات را خیلی سریعتر از انسان‌ها پردازش کنند.

بهتر ریسک و کاهش آن بیانجامد. از جمله کاربرد فناوری مقرراتی در حوزه مدیریت ریسک می‌توان به استفاده از راه‌حل‌های نوآورانه برای کمک به مدیریت ریسک سایبری، ریسک نقدینگی^۱، ریسک اعتباری، ریسک بازار و ریسک عملیاتی اشاره کرد.

شکل ۱: کاربرد فناوری مقرراتی از دیدگاه شرکت دیلویت



طبق گزارش شرکت دیلویت، از جمله راه‌حل‌های فناوری مقرراتی می‌توان به پلتفرم Drona Pay اشاره کرد که به طور خلاصه در جدول زیر تشریح شده است.

جدول ۱: راه‌حل فناوری مقرراتی مورد استفاده شرکت KPMG

راه‌حل	شرح راه‌حل	فناوری پایه
Drona Pay	یک پلتفرم جامع امتیازدهی ریسک ^۲ برای کاهش تقلب، تخلف، کلاهبرداری و فعالیت‌های منجر به پولشویی است که توسط مؤسسات مالی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این پلتفرم از داده‌های مربوط به تراکنش‌ها و بیومتریک رفتاری همراه با خودکارسازی پیشرفته و تکنیک‌های یادگیری ماشین برای ارائه نظارت پیشرفته استفاده می‌کند. پلتفرم پیشگیری از تقلب و کلاهبرداری Drona Pay به سازمان‌ها این امکان را می‌دهد تا با نظارت لحظه‌ای بر تراکنش‌ها بتوانند فعالیت‌های متقلبانه را به سرعت شناسایی کنند. این پلتفرم برای نظارت لحظه‌ای بر تراکنش‌ها و دسته‌بندی مشتریان و به منظور تجزیه و تحلیل الگوهای مشتریان و شناسایی انحرافات رفتاری آنها، داده‌ها را از منابع مختلف دریافت و یکپارچه می‌کند. این پلتفرم در سال ۲۰۲۱ میلادی و توسط یک تیم ۲۰ نفره ایجاد شد.	هوش مصنوعی، محاسبات ابری، رابط برنامه‌نویسی کاربردی (API) و داده‌های بزرگ

۱. مؤسسات و نهادهای مالی می‌توانند با استقرار راه‌حل‌های نوآورانه، ریسک سرمایه و نقدینگی خود را مدیریت کرده و معیارهای سودآوری و رشد را اندازه‌گیری کنند. از طرفی آنها می‌توانند در شرایط استرس و عادی بازار اقدام به پیش‌بینی کنند در حالی که از انطباق با الزامات قانونی و داخلی اطمینان حاصل می‌کنند.

۲. Comprehensive Risk-Scoring Platform

طبق گزارش منتشر شده توسط شرکت EY^۱، حوزه‌هایی که فناوری مقرراتی می‌تواند به کسب‌وکار مؤسسات مالی کمک کند در جدول زیر آورده شده‌اند:

جدول ۲: حوزه‌هایی که فناوری مقرراتی می‌تواند به کسب‌وکار مؤسسات مالی کمک کند

اجرای قوانین مالیاتی بین‌المللی	اجرای استانداردهای حسابداری بین‌المللی	مدیریت ریسک نقدینگی	مبارزه با پولشویی / مقابله با تأمین مالی تروریسم
شناسایی اولیه / کامل مشتریان ^۲ (شامل گردآوری/ تأیید/ ذخیره خودکار داده‌ها و اسناد، تأیید آدرس و هویت مشتری به صورت الکترونیکی و غیره)	مدیریت تقلب ^۳ (در حوزه‌های پرداخت، تراکنش‌های آنلاین، معاملات، سوابق رفتاری و غیره)	تطبیق مقررات در حوزه پرداخت ^۴ (شامل احراز و تأیید هویت، اجرای دستورالعمل خدمات پرداخت ^۵ و غیره)	سرمایه و روش‌های ارزیابی آن ^۶ (براساس دستورالعمل الزامات سرمایه در اتحادیه اروپا، استاندارد بازل III، قانون Dodd Frank، دستورالعمل فدرال رزرو و غیره)
معاملات (شامل ردیابی داده‌ها، مدیریت ریسک، قوانین معاملاتی، تطبیق و غیره)	مدیریت دارایی	نظارت بر معاملات (به منظور مبارزه با پولشویی، نظارت بر ریسک جرائم مالی، پایش سوابق مشتری و غیره)	مدیریت و گزارش‌دهی یکپارچه ریسک و تطبیق مقررات (ریسک‌های اعتباری، عملیاتی و غیره)
مدیریت ریسک بنگاه (شامل جمع‌آوری و مدیریت داده‌های حوزه ریسک، تجزیه و تحلیل سناریو و غیره)	خدمات نظارت بر تطبیق مقررات و تأیید انطباق	تضمین امنیت اطلاعات	خدمات تطبیق مقررات مبتنی بر فناوری ابری (برای صندوق‌های پوشش ریسک، مدیران دارایی، سرمایه‌گذاران نهادی و غیره)

یکی از بزرگترین شرکت‌های خدمات حرفه‌ای بین‌المللی در جهان، شرکت KPMG است که در حوزه طراحی راه‌حل‌های فناوری مقرراتی نیز بسیار فعال است. یک نمونه از راه‌حل‌های فناوری مقرراتی که توسط این شرکت ایجاد شده است، پلت‌فرم خودکارسازی گزارش‌دهی نظارتی می‌باشد که در جدول زیر به بررسی آن پرداخته شده است.

۱ . Ernst & Young Global Limited (EY):

شرکت EY در کنار شرکت‌هایی همچون دیلویت و KPMG، از جمله بزرگترین شرکت‌های ارائه خدمات حرفه‌ای بین‌المللی به شمار می‌رود. لازم به ذکر است که مقر اصلی این شرکت در انگلیس می‌باشد.

۲ . Know Your Customer (KYC) and Customer Due Diligence (CDD)

۳ . Fraud Management

۴ . Payments Compliance

۵ . Payment Services Directive:

این دستورالعمل در اتحادیه اروپا قابل اجرا است و توسط کمیسیون اروپا در سال ۲۰۰۷ میلادی مصوب شده است.

۶ . Capital and Capital Assessment Procedure

جدول ۳: راه حل فناوری مقرراتی طراحی شده توسط شرکت KPMG

راه حل	پلتفرم خودکارسازی گزارش دهی نظارتی
مشتری	یکی از ۱۰ بانک بین المللی برتر آمریکا ^۱
شرح	پلتفرم گزارش دهی مؤسسات مالی که متعلق به شرکت KPMG است یک پلتفرم گزارش دهی خودکار بوده و به مؤسسات مالی در زمینه افزایش کارایی، ساده سازی گزارش دهی، بهبود برنامه های انطباق با قوانین و مقررات و یکپارچه سازی گزارش های ارایه شده در سطح بانک و در سطح هلدینگ بانکی کمک می کند. این پلتفرم دارای ابزارهایی برای پشتیبانی از تهیه گزارش های نظارتی، خودکارسازی برنامه ها و کنترل ها، ارزیابی و ابلاغ قوانین جدید و انجام اصلاحات مورد نیاز فدرال رزرو است.
نتایج	بررسی ها حاکی از آن است که استفاده از پلتفرم خودکارسازی گزارش دهی نظارتی، باعث کاهش ۵۵ تا ۸۵ درصدی در زمان مورد نیاز برای اجرای فرآیندها شده است.

۱-۶- چالش های اتخاذ راه حل های فناوری مقرراتی

مؤسسات و نهادهای مالی به طور فزاینده ای به استفاده از راه حل های فناوری مقرراتی روی آورده اند تا از طریق بتوانند فرآیندهای انطباق با قوانین و مقررات را خودکار و ساده کرده و از طرفی ریسک را کاهش دهند. با این حال، اجرای راه حل های فناوری مقرراتی با مجموعه ای از چالش ها همراه است که در ادامه به بررسی برخی از این چالش ها می پردازیم.

• پیچیدگی الزامات قانونی و تفاسیر متفاوت از آن

یکی از چالش های اصلی در اجرای راه حل های فناوری مقرراتی که مؤسسات و نهادهای مالی تحت نظارت و بازیگران فناوری مقرراتی با آن مواجه هستند، پیچیدگی الزامات قانونی و ابهام در قوانین و مقررات است. مؤسسات و نهادهای مالی باید در پیچ و خم قوانین و استانداردها حرکت کنند که هر کدام تفاوت های ظریف و الزامات خاص خود را دارند. این پیچیدگی و ابهام می تواند مانع استقرار مؤثر راه حل های فناوری مقرراتی شود. همچنین با توجه به اینکه قوانین و مقررات فعلی بیشتر مبتنی بر اصول^۲ هستند، در نتیجه تفاسیر متفاوتی در بین ذینفعان ایجاد می شود. از طرفی اغلب بیان می شود که ارائه دهندگان راه حل های فناوری مقرراتی فاقد دانش عمیق از قوانین و مقررات هستند که این امر می تواند بر کارایی راه حل های فناوری مقرراتی اثر منفی داشته باشد. علاوه بر این، برای نهادهایی که در حوزه های قضایی متعدد فعالیت می کنند، الزامات قانونی مختلف و تفاسیر متفاوت از قوانین و مقررات می تواند بسیار چالش برانگیز باشد چراکه باید اطمینان حاصل کنند راه حل های فناوری مقرراتی با کلیه قوانین و مقررات مربوطه مطابقت دارند.

۱. نام بانک اعلام نشده است.

• ادغام راه‌حل‌های فناوری مقرراتی با سیستم‌های قدیمی

ادغام راه‌حل‌های فناوری مقرراتی با سیستم‌های قدیمی در مؤسسات و نهادهای مالی، پیچیده و پرهزینه بوده و به عنوان یکی از موانع اصلی برای پذیرش راه‌حل‌های جدید به شمار می‌رود. بسیاری از مؤسسات و نهادهای مالی با سیستم‌های قدیمی کار می‌کنند که ادغام آنها با آخرین راه‌حل‌های فناوری مقرراتی سازگار نیست که این امر منجر به ایجاد چالش‌های یکپارچه‌سازی می‌شود. ادغام راه‌حل‌های فناوری مقرراتی با این سیستم‌ها نیازمند تلاش و سرمایه‌گذاری قابل توجه برای اطمینان از اجرای روان آن است. علاوه بر این، مؤسسات و نهادهای مالی تحت نظارت به دلیل راحتی سیستم‌های قدیمی و اجتناب از هزینه‌های مرتبط با جایگزینی چنین فناوری‌هایی، ترجیح می‌دهند به جای سرمایه‌گذاری در فناوری‌های جدیدتر، تغییرات تدریجی در سیستم‌های موجود خود ایجاد کنند.

• محدودیت‌های بودجه

اجرای راه‌حل‌های فناوری مقرراتی نیازمند سرمایه‌گذاری مالی قابل توجه و تخصیص منابع است. همچنین مزیت رقابتی فناوری مقرراتی در توانایی آن در استفاده از فناوری‌های پیشرفته برای افزایش انطباق با قوانین و مقررات نهفته است. این امر ارائه‌دهندگان راه‌حل‌های فناوری مقرراتی را ملزم می‌کند تا افراد با استعداد و متخصص در حوزه‌هایی مانند فناوری، تجزیه و تحلیل و قوانین و مقررات استخدام کنند. با این حال، رقابت شدید برای جذب چنین متخصصان ماهر و هزینه‌های بالای استخدام آنها می‌تواند کسب‌وکارها را با چالش مواجه کرده و مانع از پایداری کسب‌وکار فناوری مقرراتی شود.

• سوگیری و عدم قابلیت توضیح^۱

ادغام هوش مصنوعی در خدمات مالی باعث ایجاد نگرانی‌های اخلاقی همچون احتمال سوگیری‌های ناخواسته شده است. به دلیل جدید بودن تکنولوژی‌های مبتنی بر هوش مصنوعی، ممکن است عواقب غیرعمدی آن همیشه آشکار نباشد. از طرفی خروجی الگوریتم‌های یادگیری ماشین ممکن است منجر به نتایج تبعیض‌آمیز شود. برای شناسایی و جلوگیری از این گونه سوگیری‌ها، تعیین استانداردهای حاکمیتی حیاتی است.

• پیچیدگی فنی و مسائل مربوط به کیفیت داده‌ها

ارائه‌دهندگان راه‌حل‌های فناوری مقرراتی با مشکلاتی در زمینه یکپارچه‌سازی داده‌ها از چندین منبع یا سیستم مواجه هستند که دلیل آن به مشکلات موجود در کیفیت داده‌ها برمی‌گردد. نگرانی‌های مربوط به در دسترس بودن، کیفیت و سازگاری داده‌ها، به طور بالقوه منجر به خروجی‌های نادرست، تصمیم‌های غیربهبوده و عدم انطباق با قوانین و مقررات می‌شود. خطاها و اشتباهات معمولاً به راه‌حل‌های فناوری مقرراتی مرتبط می‌شوند که این امر باعث خدشه‌دار شدن اعتبار این راه‌حل‌ها می‌شود. بنابراین پذیرش راه‌حل‌های فناوری مقرراتی مستلزم استانداردسازی داده‌ها شامل ثبت، ذخیره‌سازی و سیستم‌های مدیریت داده است. همکاری بین حوزه‌های قضایی، استانداردسازی الزامات زیرساخت فناوری اطلاعات و وجود تعاریف هماهنگ از مفاهیم کلیدی گزارش‌دهی نیز

۱ . Bias and Lack of "Explainability"

می‌تواند باعث ایجاد اطمینان از کارایی این سیستم‌ها شود.

- **وابستگی به شخص ثالث**

روش رایج استقرار راه‌حل‌های فناوری مقرراتی، تعامل با فروشندگان خارجی^۱ (ارایه‌دهندگان راه‌حل‌های فناوری مقرراتی) است که این امر مؤسسات و نهادهای مالی تحت نظارت را به طور قابل‌توجهی در معرض ریسک‌های شخص ثالث قرار می‌دهد. اتکای فزاینده به اشخاص ثالث چالش مهمی را ایجاد می‌کند، زیرا هرگونه اختلال یا نقض امنیتی در کسب‌وکار فروشنده خارجی می‌تواند بر وضعیت مالی و اعتبار مؤسسات و نهادهای مالی اثرگذار باشد. علاوه بر این، اگر یک فروشنده عملکرد ضعیفی داشته باشد، تغییر به یک ارائه‌دهنده جدید به دلیل هزینه‌های مربوط به انتقال داده‌ها به ارائه‌دهنده جدید، به یک کار چالش برانگیز تبدیل می‌شود.

- **فقدان تخصص و مهارت**

شرکت‌های فعال در حوزه فناوری مقرراتی اغلب توسط کارشناسان متخصص در حوزه فناوری ایجاد می‌شوند که ممکن است درک کاملی از الزامات مقرراتی و تطبیق برای صناعی که در آنها اقدام به ارائه خدمات می‌کنند نداشته باشند. این فقدان تخصص می‌تواند اعتبار آنها را نزد مشتریان بالقوه تضعیف کند، زیرا مشتریان ممکن است به توانایی این کارشناسان در درک نگرانی‌هایی که آنها به دنبال رفع آن هستند، شک کنند. همچنین اجرای راه‌حل‌های فناوری مقرراتی در مؤسسات و نهادهای مالی نیز یک فرآیند پیچیده است که به منابع، فناوری‌ها و مهارت‌های قابل‌توجهی نیاز دارد. فقدان تخصص و مهارت فنی در مؤسسات و نهادهای مالی در درک و بهره‌برداری از این فناوری‌ها، می‌تواند منجر به سوء تعبیر و ابهام شود.

- **ریسک تهدیدات سایبری**

امنیت سایبری یکی دیگر از چالش‌های مهم در رابطه با اتخاذ راه‌حل‌های فناوری مقرراتی است. همان‌طور که مؤسسات و نهادهای مالی با استفاده از راه‌حل‌های فناوری مقرراتی اقدام به خودکارسازی فرآیندهای انطباق خود می‌کنند به طور فزاینده‌ای در برابر تهدیدات سایبری و نقض داده‌ها نیز آسیب‌پذیر هستند. ریسک‌های سایبری ممکن است به دلیل افزایش استفاده از راه‌حل‌های فناوری مقرراتی توسط مؤسسات و نهادهای مالی و اتکای بیش از حد آنها به اینترنت و فناوری اطلاعات و همچنین ارتباط بیشتر بین مؤسسات و نهادهای مالی با فروشندگان خارجی (ارایه‌دهندگان خدمات فناوری مقرراتی) افزایش یابد. علاوه بر این، استفاده از فناوری‌های جدید ممکن است آسیب‌پذیری نهادهای نظارتی و مؤسسات و نهادهای مالی را در برابر ریسک‌های سایبری افزایش دهد و در نتیجه ثبات مالی را با ریسک شدید مواجه کند. از طرفی راه‌حل‌های فناوری مقرراتی اغلب شامل تبادل اطلاعات حساس بوده و در نتیجه باید امنیت سایبری را در اولویت قرار دهند. بنابراین راه‌حل‌های فناوری مقرراتی باید تدابیر امنیتی قوی برای محافظت از داده‌های حساس و اطمینان از انطباق با مقررات حفظ حریم خصوصی داده‌ها داشته باشند.

۷-۱- دیدگاه سازمان تنظیم مقررات صنعت مالی (Finra)^۱ درباره فناوری مقرراتی

قوانین و مقررات یک رکن اساسی برای موفقیت صنعت خدمات مالی است که باعث حصول اطمینان از یکپارچگی بازارها و حمایت از سرمایه‌گذاران می‌شود. همگام با افزایش روزافزون پیچیدگی بازارهای مالی طی دهه‌های اخیر، الزامات قانونی در ایالات متحده آمریکا و همچنین در سطح جهانی تکامل یافته است. از آنجایی که شرکت‌های خدمات مالی^۲ از جمله کارگزارمعامله‌گران و مشاوران سرمایه‌گذاری باید الزامات تطبیق با قوانین و مقررات را رعایت کنند، به فناوری‌های جدید و نوآورانه در زمینه فناوری مقرراتی روی آورده‌اند تا این فناوری بتواند به آنها در رعایت تعهداتشان به شیوه‌ای مؤثرتر و کارآمدتر کمک کند.

از دیدگاه سازمان تنظیم مقررات صنعت مالی (Finra)، فناوری مقرراتی به فناوری‌های جدید و نوآورانه‌ای گفته می‌شود که به شرکت‌های خدمات مالی برای انجام تعهداتشان به منظور انطباق با قوانین و مقررات کمک می‌کند. شرکت‌های خدمات مالی به طور فزاینده‌ای به دنبال استفاده از راه‌حل‌های فناوری مقرراتی هستند تا بتوانند برنامه‌های انطباق با قوانین و مقررات را به طور مؤثرتر و کارآمدتر انجام دهند. راه‌حل‌های فناوری مقرراتی این پتانسیل را دارند که نحوه ایفای تعهدات شرکت‌های خدمات مالی در رابطه با انطباق آنها با قوانین و مقررات در صنعت اوراق بهادار را متحول کرده و منجر به ایجاد بازارهای امن‌تر شود.

به طور مشابه، نهادهای ناظر به دنبال بهبود فعالیت‌های نظارتی خود با استفاده از راه‌حل‌های فناوری مقرراتی هستند. به عنوان مثال، سازمان تنظیم مقررات صنعت مالی (Finra) از فناوری‌های نوآورانه و پیشرفته همچون ذخیره‌سازی و محاسبات ابری، تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ، یادگیری ماشین و پردازش زبان طبیعی برای بهبود نظارت بر بازار و سایر فعالیت‌های خود استفاده می‌کند.

تعداد زیادی از شرکت‌های استارت‌آپ فعال در حوزه فناوری، از انواع فناوری‌های نوآورانه برای کمک به شرکت‌های خدمات مالی به منظور تطبیق آنها با قوانین و مقررات استفاده می‌کنند. علاوه بر این، بسیاری از شرکت‌های خدمات مالی شروع به توسعه انواع راه‌حل‌های فناوری مقرراتی در داخل شرکت کرده‌اند.

ظهور انواع مختلفی از راه‌حل‌های مبتنی بر فناوری‌های پیشرفته باعث افزایش نقش فناوری مقرراتی در صنعت مالی شده است که از جمله می‌توان به راه‌حل‌های مبتنی بر فناوری‌های هوش مصنوعی، پردازش زبان طبیعی، تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ و پیشرفته، محاسبات ابری، خودکارسازی رباتیک فرآیندها، بلاک‌چین یا دفتر کل توزیع‌شده (DLT)^۳، رابط برنامه‌نویسی کاربردی (API) و بیومتریک اشاره کرد. این فناوری‌ها، فرصت‌های توسعه‌ای بزرگی را در اختیار شرکت‌های خدمات مالی قرار می‌دهند. به عنوان مثال، شرکت‌ها با استفاده از این فناوری‌ها می‌توانند با کاهش هزینه‌ها، فرآیند تطبیق را بهبود بخشند. علاوه بر این، شرکت‌ها می‌توانند از فناوری‌های پیشرفته برای بهبود یکپارچه‌سازی مدیریت ریسک استفاده کنند.

۱ . Financial Industry Regulatory Authority

۲ . Financial Services Firms

۳ . Distributed Ledger Technology (DLT)



از دیدگاه سازمان تنظیم مقررات صنعت مالی (Finra)، پنج حوزه اصلی که می‌توان از راه‌حل‌های فناوری مقرراتی استفاده کرد عبارتند از:

- **نظارت:** بر اساس گفتگوهایی که کارکنان Finra با کارگزار - معامله‌گران مختلف و سایر شرکت‌های خدمات مالی درباره فناوری مقرراتی انجام دادند، نظارت حوزه‌ای است که فناوری مقرراتی در آن کشف قابل‌توجهی دارد. لازم به ذکر است حوزه نظارت شامل نظارت بر بازار و نظارت بر معامله‌گران، کارمندان و مشتریان است.
- **شناسایی مشتری و انطباق با قوانین مبارزه با پولشویی:** از دیگر حوزه‌هایی که در آن علاقه بیشتری به پذیرش راه‌حل‌های فناوری مقرراتی وجود دارد، حوزه شناسایی مشتری (KYC) و انطباق با قوانین مبارزه با پولشویی است. شناسایی مشتری و قوانین و مقررات مربوط به مبارزه با پولشویی به شرکت‌های خدمات مالی و نهادهای ناظر اجازه می‌دهند تا فعالیت‌های احتمالی مرتبط با پولشویی، تأمین مالی تروریسم و سایر جرایم مانند تقلب در اوراق بهادار و دستکاری بازار را شناسایی و کشف کنند.
- **هوشمندی قانونی:**^۱ به حوزه‌هایی از انطباق اشاره می‌کند که بر شناسایی و تفسیر تغییرات قوانین و مقررات، اغلب در حوزه‌های قضایی متعدد تمرکز دارد که هدف آن به‌روزرسانی عملیات انطباق شرکت همگام با تغییرات رخ داده در قوانین و مقررات است.
- **گزارش‌دهی و مدیریت ریسک:**^۲ راه‌حل‌های فناوری مقرراتی می‌توانند برای تسهیل یا خودکارسازی فرآیندهای مربوط به تجمیع داده‌های ریسک، ایجاد و نظارت بر معیارهای ریسک (برای مدیریت ریسک بنگاه و همچنین مدیریت ریسک عملیاتی) و گزارش‌دهی نظارتی مورد استفاده قرار گیرند. به عنوان مثال، برای کمک به تجمیع داده‌های ریسک یا گزارش‌دهی نظارتی، راه‌حل‌های فناوری مقرراتی می‌توانند برای جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل اطلاعات مربوط به سرمایه و نقدینگی برای استفاده در مدل‌های داخلی یا گزارش‌دهی به نهادهای ناظر به کار گرفته شوند.
- **ارزیابی ریسک سرمایه‌گذار:**^۳ شرکت‌ها به منظور ارائه مشاوره سرمایه‌گذاری مناسب به مشتریان باید اطلاعاتی را از مشتریان خود دریافت کنند و سیاست‌ها و رویه‌های معقولی را برای تعیین میزان ریسک‌پذیری سرمایه‌گذار، مشروط به هرگونه به‌روزرسانی یا اصلاح دوره‌ای، اعمال کنند. در این راستا شرکت‌ها می‌توانند از راه‌حل‌های فناوری مقرراتی در ارزیابی ریسک سرمایه‌گذاران استفاده کنند. راه‌حل‌های فناوری مقرراتی به دنبال استفاده از فناوری‌های پیشرفته همچون یادگیری ماشین در ترکیب با علوم رفتاری هستند تا میزان ریسک‌پذیری و تحمل سرمایه‌گذار را به شیوه‌ای علمی‌تر از ابزارهای موجود تعیین کند. برخی از راه‌حل‌های فناوری مقرراتی، سبد سرمایه‌گذاران را در شرایط تغییر بازار رصد کرده و توصیه‌هایی را برای همسویی بهتر پرتفوی با مشخصات ریسک سرمایه‌گذار ارائه می‌کنند.

۱ . Regulatory Intelligence

۲ . Reporting and Risk Management

۳ . Investor Risk Assessment



استفاده از راه‌حل‌های فناوری مقرراتی با وجود مزایایی همچون خودکارسازی فرآیندهای تطبیق و بهبود مدیریت ریسک، می‌تواند دارای چالش‌ها و پیامدهایی نیز باشد که باید مورد توجه قرار گیرند. به عنوان مثال می‌توان به ریسک برون‌سپاری وظایف گزارش‌دهی و تطبیق (همچون شناسایی مشتریان، نظارت بر تراکنش‌های مرتبط با پولشویی و غیره) به یک نهاد ثالث (شرکت‌های فعال در حوزه فناوری مقرراتی)، ریسک‌های مرتبط با حریم خصوصی داده‌های مشتریان از جمله به اشتراک‌گذاری اطلاعات شخصی و مالی مشتریان با یک نهاد ثالث، ریسک‌های امنیت سایبری و ریسک عدم وجود کارکنان متخصص در حوزه مدیریت فرآیندها با استفاده از فناوری‌های پیشرفته (عدم درک نحوه عملکرد الگوریتم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی) اشاره کرد.

۲- فناوری نظارتی

۲-۱- تعریف فناوری نظارتی

فناوری نظارتی به استفاده از هرگونه فناوری نوآورانه همچون هوش مصنوعی و یادگیری ماشین گفته می‌شود که نهادهای نظارتی برای خودکارسازی فرآیندهای نظارتی و ارتقای نظارت بر مقررات و فعالیت‌های مالی استفاده می‌کنند. وجود این فناوری به نهادهای نظارتی کمک می‌کند تا فرآیندهای گزارش‌دهی و نظارتی شرکت‌ها و مؤسسات مالی را دیجیتالی کنند که این امر منجر به نظارت مؤثرتر و فعال‌تر بر ریسک و انطباق شرکت‌ها و مؤسسات مالی با قوانین و مقررات می‌شود. فناوری نظارتی نیز همچون فناوری مقرراتی به عنوان زیرمجموعه‌ای از فناوری مالی به شمار می‌رود با این تفاوت که فناوری مقرراتی توسط شرکت‌ها و مؤسسات مالی مورد استفاده قرار گرفته و به آنها در برآوردن الزامات قانونی و تطبیق با قوانین و مقررات به طور کارآمدتر و مؤثرتر کمک می‌کند، در حالی که فناوری نظارتی توسط نهادهای نظارتی مورد استفاده قرار می‌گیرد و این امکان را برای نهادهای نظارتی فراهم می‌کند که بتوانند بر شرکت‌ها و مؤسسات مالی به طور مؤثر نظارت کنند. در واقع به فناوری مقرراتی که برای نهادهای نظارتی طراحی می‌شود، فناوری نظارتی گفته می‌شود. لازم به ذکر است که فناوری‌های پایه برای توسعه راه‌حل‌های فناوری نظارتی با فناوری مقرراتی یکسان هستند.

۲-۲- کاربرد فناوری نظارتی در صنعت مالی

به طور کلی نهادهای نظارتی می‌توانند از فناوری نظارتی در موارد زیر استفاده کنند:

- نظارت و تحلیل انطباق شرکت‌ها و مؤسسات مالی با قوانین و مقررات؛
- جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها از شرکت‌ها و مؤسسات مالی و شناسایی ریسک‌های بالقوه؛
- حصول اطمینان از انطباق با الزامات قانونی و انجام ارزیابی‌های ریسک؛
- شناسایی و کاهش ریسک‌های بالقوه و حصول اطمینان از ثبات و یکپارچگی در سیستم مالی؛
- ابزاری برای نهادهای نظارتی به منظور بهبود ظرفیت‌های نظارتی آنها؛

براساس گزارش منتشر شده توسط مؤسسه ثبات مالی (FSI)^۱، فناوری نظارتی بر دو حوزه اصلی تمرکز دارد که شامل جمع‌آوری داده‌ها^۲ و تجزیه و تحلیل داده‌ها^۳ است (نمودار ۱). با توجه به اهمیت داده‌ها برای نهادهای نظارتی، هر راه‌حل مبتنی بر فناوری که بتواند کیفیت، دقت و کمیت داده‌ها را بهبود بخشد، به طور طبیعی به فرآیندهای نظارت و تصمیم‌گیری کمک می‌کند. در حوزه جمع‌آوری داده‌ها، کاربرد فناوری نظارتی را می‌توان عمدتاً در گزارش‌دهی نظارتی^۴، مدیریت داده‌ها^۵

۱ . Financial Stability Institute (FSI):

مؤسسه ثبات مالی، نهادی است که در سال ۱۹۹۹ میلادی توسط بانک تسویه بین‌المللی (BIS) و کمیته نظارت بانکی بازل تأسیس شد.

۲ . Data Collection

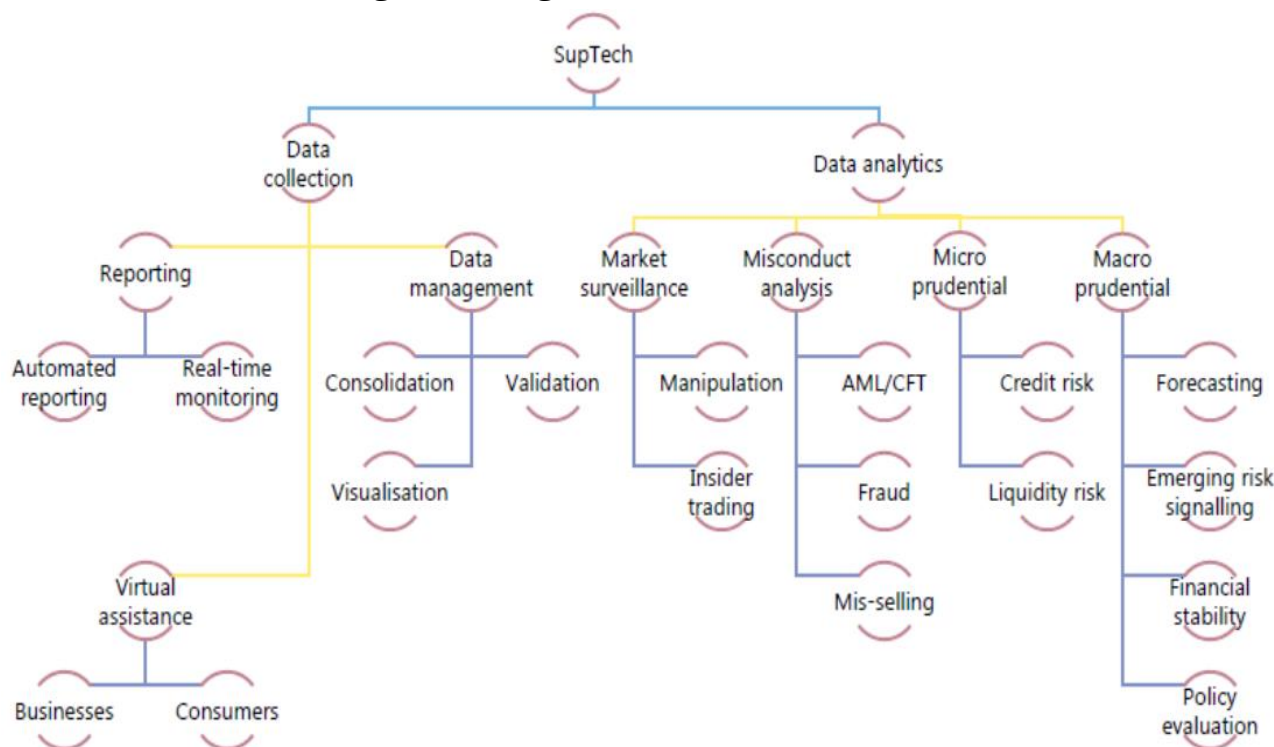
۳ . Data Analytics

۴ . Supervisory Reporting

۵ . Data Management

و دستیار مجازی^۱ جستجو کرد، در حالی که در تجزیه و تحلیل داده‌ها چهار حوزه اصلی مورد توجه قرار می‌گیرند که عبارتند از: ۱- نظارت بر بازار^۲، ۲- تجزیه و تحلیل تخلفات یا سوءرفتارها^۳، ۳- نظارت احتیاطی خرد^۴ و ۴- نظارت احتیاطی کلان^۵.

نمودار ۱: کاربردهای فناوری نظارتی در صنعت مالی



۲-۱-۲- استفاده از فناوری نظارتی در حوزه جمع‌آوری داده‌ها

جمع‌آوری داده‌ها به زیرساخت‌ها و رویه‌های لازم برای انتقال داده‌ها از مؤسسات و نهادهای مالی تحت نظارت و سایر منابع مرتبط به نهادهای نظارتی و مدیریت گزارش‌دهی داده‌ها اشاره دارد. این فرآیند برای نظارت بسیار مهم است، اما می‌تواند یک موضوع نسبتاً پیچیده و پرهزینه هم برای نهادهای ناظر و هم برای نهادهای مالی تحت نظارت باشد. وضع الزامات نظارتی جدید و افزایش این الزامات در کنار محصولات و خدمات مالی نوآورانه باعث شده است تا نهادهای ناظر برای انجام وظایف خود، دامنه و کیفیت داده‌های مورد نیاز را افزایش دهند. به طور خاص، داده‌های باکیفیت برای نظارت مؤثر بر ریسک و انطباق مؤسسات مالی ضروری هستند. به طور کلی، کیفیت داده‌ها را می‌توان با سه ویژگی متمایز ارزیابی کرد که شامل کامل بودن، به موقع بودن و دقت داده‌ها است. داده‌های باکیفیت با ارائه یک نمای دقیق و کامل از موضوعات می‌توانند به نهادهای نظارتی برای رسیدن به اهداف خود کمک کنند. در این راستا راه‌حل‌های فناوری نظارتی می‌توانند به طور قابل ملاحظه‌ای کیفیت و کمیت داده‌های موجود برای نهادهای نظارتی را بهبود بخشیده و در عین حال کارایی کلی گزارش‌دهی نظارتی را افزایش

۱ . Virtual Assistance

۲ . Market Surveillance

۳ . Misconduct Analysis

۴ . Microprudential Supervision

۵ . Macroprudential Supervision

دهند. به عبارت دیگر، راه‌حل‌های فناوری نظارتی به طور بالقوه می‌تواند سازوکار جمع‌آوری داده‌ها را اصلاح کرده و کاستی‌های موجود در رویکردهای نظارتی سنتی را کاهش دهد.

فناوری نظارتی در حوزه جمع‌آوری داده‌ها بر بهبود کارایی گزارش‌دهی نظارتی، بهبود مدیریت داده‌ها و ارایه دستیار مجازی تمرکز دارد که در ادامه به تشریح آنها می‌پردازیم.

• بهبود کارایی گزارش‌دهی نظارتی

اکثر مؤسسات مالی داده‌های تجاری خود را با استفاده از الگو^۱ یا فرمت‌های مشخص شده توسط نهادهای نظارتی گزارش می‌کنند. با این حال فناوری نظارتی رویکرد جدیدی را برای گزارش‌دهی داده‌ها پیشنهاد کرده و بر گزارش‌دهی خودکار^۲ و گزارش‌دهی لحظه‌ای^۳ متمرکز شده است.

✓ گزارش‌دهی خودکار: از جمله راه‌حل‌های کلیدی فناوری نظارتی برای گزارش‌دهی خودکار، رویکرد هل

دادن یا وارد کردن داده‌ها^۴ است. در این رویکرد، مؤسسات مالی به طور خودکار داده‌های تجاری را در یک پایگاه داده مرکزی که متعلق به نهاد نظارتی است یا نهاد نظارتی به آن دسترسی دارد، جمع‌آوری و بارگذاری می‌کنند. این اطلاعات به صورت استاندارد و براساس دستورالعمل‌ها و مشخصات نظارتی مربوطه ارائه می‌شوند. بنابراین برخلاف ارایه گزارش‌ها براساس الگوهای سنتی، نهادهای نظارتی در این رویکرد، داده‌ها را قبل از تجمیع آنها توسط مؤسسات مالی، دریافت می‌کنند که اینکار باعث کاهش هزینه‌های انطباق و اشتباهات برای مؤسسات مالی تحت نظارت می‌شود.

به عنوان مثال می‌توان به ابتکار مشترک بانک مرکزی اتریش (OeNB)^۵ با بانک‌های تحت نظارت و نهادهای نظارتی برای ایجاد یک پلتفرم واحد اشاره کرد که طی آن فرآیند گزارش‌دهی از یک مدل مبتنی بر الگو^۶ به یک رویکرد ورودی داده‌ها تغییر کرده است. این پلتفرم گزارش‌دهی در سال ۲۰۱۴ میلادی از طریق یک شرکت به نام AuRep^۷ ایجاد شد که به عنوان رابط مرکزی بین بانک‌های تحت نظارت و بانک مرکزی اتریش عمل می‌کند. هدف اصلی این طرح، یکپارچه‌سازی و هماهنگ‌سازی سیستم‌های فناوری اطلاعات و داده‌های قابل گزارش در بین مؤسسات مالی تحت نظارت و نهادهای نظارتی بود. همان‌طور که در شکل زیر نشان داده شده است بانک‌ها داده‌های تجاری درخواستی را در پلتفرم AuRep در فرمت استاندارد بارگذاری کرده و یک «مکعب داده‌های اولیه»^۸ تشکیل می‌دهند. مکعب

۱ . Template

۲ . Automated Reporting

۳ . Real-time Reporting

۴ . Data Push or Input Approach

۵ . Austrian Central Bank (OeNB)

۶ . Template Based Model

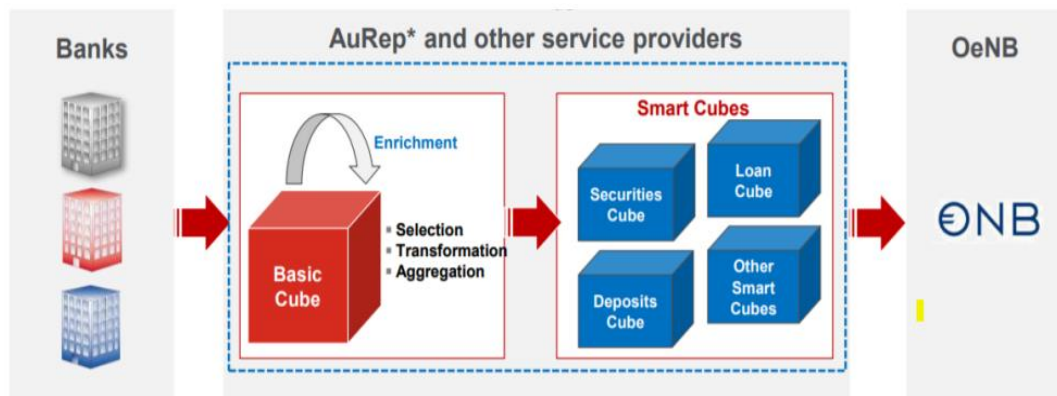
۷ . Austrian Reporting Services GmbH (AuRep):

یک شرکت ارایه‌دهنده خدمات و فناوری اطلاعات و فعال در حوزه فناوری مقرراتی در اتریش است که پلتفرم گزارش‌دهی را توسعه و اداره می‌کند.

۸ . Basic Data Cube

داده‌های اولیه پس از اعمال قوانین تبدیل استاندارد^۱، به چندین مکعب هوشمند (داده‌های قابل گزارش^۲) تبدیل می‌شوند به گونه‌ای که بتوان آنها را در اختیار بانک مرکزی قرار داد. لازم به ذکر است که مکعب‌های هوشمند بسته به نوع کسب‌وکار ایجاد می‌شوند. به عنوان مثال می‌توان یک مکعب هوشمند برای سپرده‌گذاری و یک مکعب دیگر برای وام و براساس خواسته‌های نظارتی تهیه کرد.

شکل ۲: سیستم گزارش‌دهی بانک مرکزی اتریش



Austrian Reporting System. Source: EIFR.

بنابراین می‌توان گفت مکعب‌های اولیه شامل تمام داده‌های ورودی توسط بانک‌ها یا مؤسسات مالی هستند که براساس برخی قوانین و دستورالعمل‌ها به مکعب‌های هوشمند تبدیل شده و سپس در اختیار نهادهای ناظر قرار می‌گیرند.

رویکرد دیگری که برای گزارش‌دهی خودکار می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد، رویکرد کششی یا استخراج داده‌ها^۳ است. در این رویکرد، نهادهای ناظر به طور خودکار داده‌های خام (غیراستاندارد) را از سیستم‌های فناوری اطلاعات نهادهای مالی تحت نظارت در بازه‌های زمانی از پیش تعریف‌شده یا در زمان وقوع رویدادها، استخراج می‌کنند. این اطلاعات پردازش‌نشده فقط در مراحل بعدی توسط نهادهای نظارتی و از طریق راه‌حل‌های فناوری نظارتی استاندارد می‌شوند.

بانک مرکزی رواندا^۴ از جمله نهادهای نظارتی است که از رویکرد استخراج داده‌ها برای گزارش‌دهی خودکار استفاده کرده است. این فناوری، داده‌ها را به طور مستقیم از سیستم فناوری اطلاعات مؤسسات مالی تحت نظارت (همچون بانک‌های تجاری، شرکت‌های بیمه، صندوق‌های بازنشستگی و غیره) استخراج می‌کند. استخراج داده‌ها به طور خودکار بوده و بسته به نوع داده‌ها می‌تواند هر ۲۴ ساعت یا در برخی حالت‌ها هر ۱۵ دقیقه انجام شود. فرآیند استخراج داده‌ها از سیستم‌های فناوری اطلاعات مؤسسات مالی

۱ . Standardised Transformation Rules

۲ . Reporting Data

۳ . Data Pull Approach

۴ . National Bank of Rwanda



از طریق سیستم الکترونیکی انبار داده^۱ به عنوان یک راه حل فناوری نظارتی انجام می شود که توسط بانک مرکزی رواندا و با همکاری شرکت Sunoida ایجاد شده است. سیستم الکترونیکی انبار داده علاوه بر بهبود کیفیت داده ها، انعطاف پذیری و توانایی تجزیه و تحلیل سریع مقادیر زیادی از داده ها را ارائه می دهد. بانک مرکزی رواندا می تواند با بهره برداری کامل از داده های جمع آوری شده، فرآیندها و روش های نظارتی خود را تعدیل کرده و منابع نظارتی را به شیوه ای کارآمدتر تخصیص دهد.

لازم به ذکر است که بانک مرکزی فیلیپین نیز یک سیستم گزارش دهی مبتنی بر فناوری API^۲ طراحی کرده است به طوری که داده ها از سیستم های فناوری مؤسسات مالی تحت نظارت بدون نیاز به مداخله انسانی و از طریق API ها به نهادهای ناظر انتقال می یابد. این داده ها به فایل های رمزنگاری شده مبتنی بر XML تبدیل شده و در اختیار نهادهای ناظر قرار می گیرند.

✓ گزارش دهی لحظه ای:

گام بعدی در خودکارسازی فرآیندهای گزارش دهی، توسعه سیستمی است که به نهادهای ناظر اجازه می دهد به داده های تجاری مؤسسات مالی به طور لحظه ای دسترسی داشته باشند. در این سیستم برخلاف رویکرد کششی یا استخراج داده ها که داده های قابل گزارش را در بازه های زمانی مشخصی ارائه می کند، نهادهای ناظر می توانند مستقیماً به سیستم های فناوری اطلاعات مؤسسات مالی تحت نظارت دسترسی داشته باشند تا داده های مورد نیاز خود را به طور لحظه ای استخراج کنند. به عبارت دیگر، این راه حل های فناوری نظارتی می توانند نظارت لحظه ای بر معاملات و بازارهای مالی را امکان پذیر کنند.

به عنوان مثال می توان به پلت فرم هوش و تجزیه و تحلیل بازار (MAI)^۳ در استرالیا اشاره کرد که یک پلت فرم مبتنی بر فناوری نظارتی است. کمیسیون اوراق بهادار و سرمایه گذاری استرالیا (ASIC)^۴، سیستم MAI را به منظور نظارت لحظه ای بر بازارهای سرمایه استرالیا توسعه داده است. داده های معاملاتی مربوط به ابزارهای سهامی و مشتقات مبتنی بر سهام به طور لحظه ای توسط سیستم MAI دریافت می شوند. سیستم MAI می تواند هرگونه ناهنجاری در بازار را شناسایی کرده و هشدارهای خطر را که نیاز به بررسی بیشتر دارد صادر کند.

• مدیریت داده ها

سه وظیفه اصلی در حوزه مدیریت داده ها شامل اعتبارسنجی، تلفیق و تصویرسازی داده ها است که هر کدام به نقاط هدف خاصی در این حوزه اشاره دارد. اعتبارسنجی داده ها به بررسی کنترل کیفیت داده ها (کامل بودن داده ها، صحت داده ها و سازگاری داده ها) در برابر قوانین گزارش دهی اشاره دارد، در حالی که تلفیق داده ها به تجمیع داده ها از منابع متعدد و در فرمت های مختلف مربوط می شود. تصویرسازی داده ها نیز شامل ارائه اطلاعات به

۱ . Electronic Data Warehouse (EDW) System

۲ . API-based Reporting System

۳ . Market Analysis and Intelligence (MAI) Platform

۴ . Australian Securities and Investments Commission (ASIC)

شیوه‌ای خوانا است. استفاده از فناوری نظارتی می‌تواند به طور قابل ملاحظه‌ای فرآیندهای اعتبارسنجی، تلفیق و تصویرسازی داده‌ها را بهبود بخشد و در عین حال پلت‌فرم‌های جدیدی برای مدیریت و ذخیره‌سازی داده‌ها ارائه دهد.

✓ **اعتبارسنجی داده‌ها:** تضمین کیفیت داده‌ها برای فرآیند نظارت بسیار مهم است. اگر داده‌های اولیه نادرست باشند، صرف‌نظر از روش‌های تحلیل مورد استفاده، نتیجه دقیق نخواهد بود. راه‌حل‌های فناوری نظارتی امکان استفاده از فرآیندهای پیشرفته اعتبارسنجی داده‌ها را در اختیار نهادهای ناظر قرار می‌دهد تا از این طریق آنها بتوانند از صحت، کامل بودن و به‌موقع بودن داده‌های جمع‌آوری‌شده اطمینان حاصل کنند.

فناوری نظارتی بر خودکارسازی بررسی‌های اعتبارسنجی داده‌ها^۱ تمرکز می‌کند تا راه‌حل‌های سریع و کارآمدی را در مقایسه با فرآیندهای نسبتاً دست و پا گیر ارائه دهد. فرآیندهای دستی معمولاً وقت‌گیر و مستعد خطا بوده و کیفیت پایین‌تری از داده‌ها را فراهم می‌کنند. از طرفی افزایش حجم، منابع و انواع داده‌ها طی سال‌های اخیر، نیاز به نوعی خودکارسازی در فرآیند اعتبارسنجی را بیشتر برجسته کرده است. اعتبارسنجی داده‌ها با استفاده از راه‌حل‌های فناوری نظارتی معمولاً شامل پاک‌سازی داده‌ها و بررسی کیفیت داده‌ها می‌شود. پاک‌سازی داده‌ها به شناسایی داده‌های اشتباه و نامناسب و تصحیح یا حذف آنها از پایگاه مرکزی داده اشاره دارد. ابزارهای مورد استفاده برای پاک‌سازی داده‌ها، داده‌هایی را که ممکن است نادرست، غیر دقیق، ناقص یا نامربوط باشند را شناسایی می‌کنند و اقدامات لازم را برای ارائه یک پایگاه داده منسجم و پاک به سیستم‌های عملیاتی انجام می‌دهند. از طرفی، بررسی کیفیت داده‌ها، از کیفیت بالا و مفید بودن پایگاه داده برای اهداف نهادهای ناظر اطمینان حاصل می‌کند. فناوری‌های نوظهور می‌توانند به روش‌های مختلفی برای بهبود فرآیندهای اعتبارسنجی به کار گرفته شوند. به عنوان مثال فناوری یادگیری ماشین می‌تواند از طریق شناسایی و علامت‌گذاری خودکار ناهنجاری‌ها به عنوان خطاهای احتمالی، به بهبود کیفیت داده‌ها کمک کند. از جمله نهادهای ناظر که از راه‌حل‌های فناوری نظارتی برای اعتبارسنجی داده‌ها استفاده می‌کنند می‌توان به مقام پولی سنگاپور (MAS)^۲ و بانک مرکزی اتریش اشاره کرد.

✓ **تلفیق داده‌ها:** بخش مهم دیگری از راه‌حل‌های فناوری نظارتی مربوط به تلفیق و یکپارچه‌سازی داده‌ها است. فناوری نظارتی می‌تواند فرآیند تلفیق داده‌ها را با استفاده از فناوری‌های نوآورانه بهبود بخشیده و آن را خودکارسازی کند که هدف آن جمع‌آوری و ترکیب حجم وسیعی از داده‌ها از منابع و فرمت‌های مختلف برای انجام کارهای تحلیلی است. راه‌حل‌های فناوری نظارتی می‌تواند داده‌های ساختاریافته و

۱ . Automation of Data Validation Checks

۲ . Monetary Authority of Singapore (MAS):

ساختار نیافته^۱ را در یک پایگاه داده واحد جمع و یکپارچه کنند و دیدگاه‌های ارزشمندی را در اختیار نهادهای ناظر قرار دهند. در چارچوب گزارش‌دهی، فناوری نظارتی می‌تواند از طریق جمع داده‌های خرد (به عنوان مثال اطلاعات سازمانی یا فردی خاص)، امکان ایجاد داده‌های کلان را تسهیل کند. از جمله نهادهای ناظری که از فرآیند تلفیق داده‌ها استفاده می‌کند بانک مرکزی ایتالیا^۲ است که به منظور مبارزه با پولشویی، گزارش‌های مربوط به تراکنش‌های مشکوک (داده‌های ساختاریافته) را با مقالات مطبوعاتی (داده‌های ساختار نیافته) ترکیب می‌کند. بانک مرکزی رواندا نیز داده‌های نظارتی گزارش‌شده را با داده‌های مستخرج از سیستم‌های داخلی ترکیب می‌کند تا اطلاعات معنی‌داری برای نهادهای ناظر و سیاست‌گذاران تولید کند.

✓ **تصویرسازی داده‌ها:** بسیاری از نهادهای نظارتی از راه‌حل‌های فناوری نظارتی برای تصویرسازی معنادار و قابل درک داده‌ها استفاده می‌کنند. ابزارهای تصویرسازی برای نمایش گرافیکی یا تصویری داده‌ها به کار گرفته می‌شوند تا بتوانند اطلاعات را به شیوه‌ای بهتر به نهادهای ناظر منتقل کنند. از این گذشته، تصاویر را می‌توان راحت‌تر از اعداد درک کرد. به خصوص با ظهور داده‌های بزرگ، تکنیک‌های تصویرسازی اهمیت بیشتری پیدا می‌کنند به طوری که این تکنیک‌ها برای مقابله با پیچیدگی و افزایش منابع جدید داده‌ها ضروری هستند. لازم به ذکر است که نهادهای نظارتی از اطلاعات بصری برای شناسایی همبستگی‌ها، روندها یا الگوهای پنهان و به دست آوردن بینش‌های ارزشمند استفاده می‌کنند. برخی از کاربردهای مهم ابزارهای تصویرسازی عبارتند از تحلیل روند، تحلیل حساسیت، تحلیل سناریو و تشخیص ناهنجاری‌ها.

با توجه به کمیت و پیچیدگی داده‌ها، نهادهای ناظر از ابزارهای تصویرسازی قدرتمند برای درک راحت‌تر اطلاعات استفاده می‌کنند. به عنوان مثال، مقام پولی سنگاپور (MAS) از داشبوردهای تعاملی^۳ و نمودارهای شبکه‌ای برای تصویرسازی داده‌ها استفاده می‌کند. بانک مرکزی هلند^۴ نیز تلاش زیادی برای تبدیل خروجی داده‌ها به شاخص‌های منطقی انجام داده است.

• **دستیار مجازی:** از جمله دستیاران مجازی می‌توان به چت‌بات‌ها^۵ (ربات‌های گفتگو) اشاره کرد. چت‌بات‌ها برنامه‌های کامپیوتری هستند که مبتنی بر فناوری هوش مصنوعی بوده و می‌توانند مکالمه با انسان‌ها را شبیه‌سازی کنند. حضور آنها در محیط‌های نظارتی نسبتاً جدید است اما پتانسیل زیادی برای ساده‌سازی و خودکارسازی تعامل بین نهادهای نظارتی با نهادهای مالی تحت نظارت و مردم دارند. این ابزارهای نوظهور برای پاسخگویی به سوالات

۱ . Structured and Unstructured Data

۲ . Bank of Italy (BoI)

۳ . Interactive Dashboards

۴ . Netherlands Bank (DNB):

۵ . Chatbot

بانک مرکزی و نهاد ناظر بخش مالی در هلند است.

از پیش تعریف شده یا معمول از طرف مشتریان و نهادهای مالی طراحی شده‌اند که منجر به خودکارسازی وظایف تکراری می‌شود. بنابراین زمان و منابع ارزشمند را می‌توان در فرآیندهای تحلیلی‌تر مورد استفاده قرار داد. نهادهای نظارتی متعددی از چت‌بات‌ها برای پاسخگویی خودکار به شکایات مردم استفاده می‌کنند. بانک مرکزی فیلیپین با همکاری یک شرکت فعال در حوزه فناوری مقرراتی، یک چت‌بات را برای دریافت و پاسخگویی به شکایات مردم ایجاد کرده است. این سیستم می‌تواند سؤالات و شکایات دریافت‌شده از طرف مردم را ارزیابی کرده و به آنها پاسخ دهد یا در صورت پیچیده‌تر بودن سؤالات، آنها را برای ارزیابی به مرکز تماس^۱ نهاد نظارتی مربوطه منتقل کند. داده‌های دریافت شده در ارتباط با سؤالات و شکایات مردم به بانک مرکزی فیلیپین این امکان را می‌دهد تا حوزه‌هایی که به طور بالقوه با نگرانی مواجه هستند را تجزیه و تحلیل کند. لازم به ذکر است شکایات می‌توانند نشان‌دهنده رفتار غیرقانونی یک نهاد مالی تحت نظارت باشد. از طرفی رسیدگی به شکایات می‌تواند به ردیابی رفتارهای غیرقانونی کمک کند. داده‌های مربوط به شکایات مردم و سرمایه‌گذاران توسط سایر نهادهای نظارتی همچون نهاد ناظر بازار سرمایه انگلستان (FCA) به عنوان سیگنال‌هایی برای وجود نگرانی‌ها در نهادهای مالی تحت نظارت استفاده می‌شود.

نهادهای نظارتی همچنین می‌توانند از چت‌بات‌ها به عنوان دستیاران مجازی در راستای پاسخگویی به سؤالات نهادهای مالی تحت نظارت در مورد قوانین و مقررات، الزامات و رویه‌های نظارتی استفاده کنند. به عنوان مثال، نهاد ناظر بازار سرمایه انگلستان (FCA) در تلاش مداوم خود برای گنجاندن فناوری‌های نوظهور در عملیات خود، از چت‌بات‌ها برای تعامل با نهادهای مالی تحت نظارت برای پاسخ‌گویی مؤثر به سؤالات ساده و روزمره استفاده می‌کند.

۲-۲-۲- استفاده از فناوری نظارتی در حوزه تجزیه و تحلیل داده‌ها

خودکارسازی جمع‌آوری داده‌ها تنها اولین گام برای نظارت مؤثر است. نقطه قوت اصلی فناوری‌های نوآورانه، قابلیت پردازش و پیش‌بینی آنها است. انواع جدید داده‌ها نیازمند روش‌های پردازش نوین هستند. با تکامل فناوری، ابزارها و مدل‌های تحلیلی پیشرفته، فرصت‌های جدیدی را برای درک عمیق‌تر داده‌های ساختاریافته و ساختار نیافته ارائه می‌دهند که می‌تواند برای نظارت بر بازارها و نهادهای مالی استفاده شود. در زمینه تجزیه و تحلیل داده‌ها، راه‌حل‌های فناوری نظارتی عمدتاً بر چهار حوزه اصلی یعنی نظارت بر بازار، تجزیه و تحلیل تخلفات یا سوءرفتارها، نظارت احتیاطی خرد و نظارت احتیاطی کلان متمرکز هستند. که در ادامه به تشریح آنها می‌پردازیم. به طور خلاصه می‌توان گفت راه‌حل‌های فناوری نظارتی در حوزه نظارت بر بازار بر فعالیت‌های معاملاتی مشکوک همچون دستکاری بازار و معاملات نهان تمرکز دارند. در حوزه نظارت بر سوءرفتارها، شناسایی فعالیت‌های منجر به پولشویی (AML) و تأمین مالی تروریسم (CTF)^۲، شناسایی تقلب^۳ و فروش نادرست یا گمراهانه^۴ مورد

۱ . Call Center

۲ . Anti-Money Laundering (AML) and Combating the Financing of Terrorism (CFT)

۳ . Fraud

۴ . Mis - selling



توجه قرار دارد. در حوزه نظارت احتیاطی خرد، راه‌حل‌های فناوری نظارتی می‌توانند برای شناسایی و ارزیابی ریسک اعتباری و ریسک نقدینگی مورد استفاده قرار گیرند. همچنین از کاربرد فناوری نظارتی در حوزه نظارت احتیاطی کلان معمولاً می‌توان به شناسایی ریسک‌های مالی کلان، شناسایی ریسک‌های نوظهور در سیستم مالی و ارزیابی سیاست‌ها اشاره کرد.

• **نظارت بر بازار:** راه‌حل‌های فناوری نظارتی برای کمک به شیوه‌های نظارت بر بازار به منظور پیشگیری و شناسایی رفتارهای معاملاتی غیرقانونی همچون معاملات نهان و دستکاری بازار و متعاقباً حمایت از سرمایه‌گذاران توسعه داده شده‌اند. لازم به ذکر است رفتارهای معاملاتی غیرقانونی مانع شفافیت و اعتماد به بازار می‌شوند. راه‌حل‌های فناوری نظارتی، امکان تجزیه و تحلیل حجم عظیمی از داده‌ها را به منظور نظارت بر بازار و شناسایی معاملات مشکوک مانند دستکاری بازار و معاملات داخلی فراهم می‌کند. بازارهای مالی در هر روز معاملاتی مقادیر زیادی داده تولید می‌کنند. نهادهای ناظر همچون نهاد ناظر بازار سرمایه انگلستان (FCA)، استرالیا (ASIC) و آمریکا (SEC)، همگی از فناوری‌های نوآورانه در تبدیل مجموعه عظیمی از داده‌ها به الگوهای قابل استفاده برای نظارت بر بازار و شناسایی معاملات مشکوک استفاده می‌کنند.

معاملات نهان و دستکاری بازار، نمونه‌هایی از معاملات مشکوک هستند که می‌توانند توسط راه‌حل‌های فناوری نظارتی شناسایی شوند. به عنوان مثال، نهاد ناظر بازار سرمایه انگلستان (FCA) برای شناسایی معاملات نهان، روزانه جزئیات بیش از ۲۰ میلیون تراکنش بازار سهام را دریافت می‌کند. ابزارهای یادگیری ماشین، داده‌های دریافت‌شده را برای تولید سیگنال‌های دستکاری بازار تجزیه و تحلیل می‌کنند. تیم نظارت بر بازار FCA، رفتار عادی معامله‌گران را نظارت کرده و هرگونه ناهنجاری که ممکن است منجر به دستکاری بازار یا انجام معاملات نهان شود را شناسایی می‌کند.

در سال ۲۰۱۳ میلادی، نهاد ناظر بازار سرمایه استرالیا (ASIC)، پلت‌فرم هوش و تجزیه و تحلیل بازار (MAI) را راه‌اندازی کرد. این پلت‌فرم مبتنی بر فناوری نظارتی بوده و از طریق شناسایی ناهنجاری‌ها در فعالیت‌های معاملاتی و صدور هشدار خطر برای بررسی لحظه‌ای آنها، به بهبود نظارت بر بازار کمک می‌کند. این پلت‌فرم، نظارت لحظه‌ای بر بازارهای سرمایه استرالیا را به منظور شناسایی رفتارهای مشکوک مانند معاملات نهان و تخلفات بازار ممکن می‌سازد.

کمیسیون بورس و اوراق بهادار آمریکا (SEC) نیز از فناوری‌های نوآورانه و تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ برای اعمال نظارت بهتر بر بازارهای مالی استفاده می‌کند. یکی از این ابتکارات، سیستم ARTEMIS^۱ است که سوابق معاملاتی به همراه سایر منابع داده مربوطه را تجزیه و تحلیل می‌کند تا الگوها و روابط غیرمعمول بین معامله‌گران را شناسایی کند. از دیگر سیستم‌های پیاده‌سازی شده توسط کمیسیون بورس و اوراق بهادار می‌توان به سیستم تجزیه و تحلیل داده‌های بازار (MIDAS)^۲ اشاره کرد که از داده‌های بزرگ تولید شده توسط بازارهای سهام ایالات

۱ . Advanced Relational Trading Enforcement Metric Investigation System (ARTEMIS)

۲ . Market Information Data Analytics System (MIDAS)

متحدۀ آمریکا به منظور نظارت لحظه‌ای بر رفتار بازار استفاده می‌کند. کمیسیون بورس و اوراق بهادار آمریکا همچنان در تلاش برای بهبود سیستم‌های نظارتی مبتنی بر فناوری‌های نوآورانه است.

- **تجزیه و تحلیل تخلفات یا سوءرفتارها:** فناوری نظارتی در حوزه تجزیه و تحلیل تخلفات شامل فناوری‌هایی است که برای تسهیل اقدامات نظارتی در زمینه مبارزه با پولشویی (AML) و تأمین مالی تروریسم (CTF)، تقلب یا کلاهبرداری و فروش نادرست یا گمراهانه طراحی شده‌اند. خدمات دیجیتال و محصولات نوآورانه منجر به ظهور شیوه‌های جدید در جرایم مالی شده است که شناسایی آنها بدون ابزارهای پیشرفته دشوار است. مدل‌های هوش مصنوعی و یادگیری ماشین به طور فزاینده‌ای برای شناسایی فعالیت‌های متقلبانه احتمالی و فروش نادرست محصولات مالی استفاده می‌شوند. یکی از این ابتکارات استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین توسط کمیسیون بورس و اوراق بهادار آمریکا است که به منظور شناسایی فعالیت‌های متقلبانه مورد استفاده قرار می‌گیرد.

✓ نظارت بر فعالیت‌های منجر به پولشویی و تأمین مالی تروریسم: بسیاری از فناوری‌های پیشرفته بر

شناسایی تخلفات احتمالی در حوزه پولشویی و تأمین مالی تروریسم تمرکز می‌کنند. فناوری‌های هوشمند می‌توانند تراکنش‌ها، روابط و شبکه‌های غیرعادی را که برای نهاد ناظر آشکار نیستند، شناسایی کنند. فناوری‌های نوآورانه در حوزه مبارزه با پولشویی و تأمین مالی تروریسم توسط بسیاری از نهادهای نظارتی همچون مقام پولی سنگاپور (MAS)، کمیسیون اوراق بهادار و بانکداری ملی مکزیک (CNBV)^۱، بانک مرکزی ایتالیا و بانک مرکزی فیلیپین مورد استفاده قرار می‌گیرند. مقام پولی سنگاپور (MAS) از فناوری‌های پردازش زبان طبیعی (NLP) و یادگیری ماشین (ML) برای تجزیه و تحلیل گزارش‌های مربوط به تراکنش‌های مشکوک استفاده می‌کند تا بتواند شبکه‌های پولشویی احتمالی را شناسایی کند. واحد هوش مالی بانک مرکزی ایتالیا^۲ از فناوری داده‌های بزرگ در شناسایی فعالیت‌های منجر به پولشویی استفاده می‌کند که در این راستا از ترکیب داده‌های ساختاریافته (مانند مقالات مطبوعاتی) استفاده می‌کند. بانک مرکزی ایتالیا همچنین قصد دارد از فناوری‌های یادگیری ماشین و یادگیری عمیق برای طبقه‌بندی گزارش‌های مربوط به تراکنش‌های مشکوک استفاده کند.

✓ شناسایی فعالیت‌های متقلبانه: الگوریتم‌های یادگیری ماشین می‌توانند به شناسایی فعالیت‌های

متقلبانه احتمالی کمک کنند. به عنوان مثال، کمیسیون بورس و اوراق بهادار آمریکا از الگوریتم‌های یادگیری ماشین برای شناسایی الگوها و ناهنجاری‌ها در داده‌ها استفاده می‌کند تا بتواند فعالیت‌های متقلبانه را کشف کند.

✓ پیش‌بینی فروش نادرست یا گمراهانه محصولات مالی: نهاد ناظر بازار سرمایه انگلستان در حال

استفاده از یادگیری ماشین و سایر فناوری‌های پیشرفته برای پیش‌بینی احتمال فروش نادرست محصولات

۱ . Mexico's National Banking and Securities Commission (CNBV)

۲ . BoI's Financial Intelligence Unit



مالی است. به عنوان مثال، تجزیه و تحلیل بصری می‌تواند توسط نهادهای نظارتی برای شناسایی تبلیغات گمراه‌کننده احتمالی استفاده شود که می‌تواند منجر به گمراهی مشتریان و فروش نادرست محصولات مالی توسط آنها شود.

- **نظارت احتیاطی خرد:** راه‌حل‌های فناوری نظارتی با استفاده از فناوری‌های پیشرفته همچون هوش مصنوعی می‌تواند نظارت احتیاطی خرد و کلان را بهبود بخشیده و ابزارهای پیشرفته‌ای را به منظور نظارت و مدیریت کارآمد بر ریسک‌های خاص بانکی و سیستمی در اختیار نهادهای ناظر قرار دهد.

در زمینه نظارت احتیاطی خرد، بسیاری از راه‌حل‌های فناوری نظارتی از فناوری یادگیری ماشین برای ارزیابی و نظارت بر ریسک نقدینگی و اعتباری مؤسسات مالی و همچنین سایر معیارهای کلیدی ریسک به شیوه‌ای دقیق و به موقع مورد استفاده قرار می‌گیرند. این به نوبه خود به نهادهای ناظر امکان نظارت دقیق بر عملیات نهادهای مالی تحت نظارت را فراهم می‌کند. از شبکه‌های عصبی نیز می‌توان برای شناسایی ریسک‌های نقدینگی استفاده کرد. بانک مرکزی هلند در حال تحقیق روی یک رمزگذار خودکار^۱ برای تشخیص ناهنجاری‌ها (یعنی جریان‌های نقدینگی غیرعادی) در داده‌های مربوط به پرداخت است. رمزگذار خودکار یک شبکه عصبی است، یعنی یک روش یادگیری ماشین که ویژگی‌های اصلی را از داده‌ها یاد می‌گیرد. نتایج تجربی روی داده‌های مربوط به پرداخت در دنیای واقعی نشان می‌دهد که رمزگذار خودکار می‌تواند مشکلات نقدینگی را در یک بانک شناسایی کند.

- **نظارت احتیاطی کلان:** هدف اصلی نظارت احتیاطی کلان، ثبات مالی است. تحقیقات نشان می‌دهد که استفاده از فناوری‌های نوآورانه به‌ویژه یادگیری ماشین می‌تواند به نهادهای ناظر و سیاست‌گذاران، علائم و هشدارهای اولیه در خصوص وقوع بحران مالی را ارائه دهد.

تمرکز اصلی راه‌حل‌های فناوری نظارتی در حوزه نظارت احتیاطی کلان بر شناسایی ریسک‌های مالی کلان و پیش‌بینی شاخص‌های ریسک اقتصاد کلان، شناسایی ریسک‌های نوظهور در سیستم مالی و ارزیابی سیاست‌ها استوار است.

فناوری‌های نوآورانه‌ای مانند یادگیری ماشین را می‌توان برای شناسایی، ارزیابی و پیش‌بینی ریسک‌های مالی کلان از جمله نوسانات بازار، استرس مالی و نقدینگی، قیمت مسکن و بیکاری مورد استفاده قرار داد. تحقیقات متعددی نشان می‌دهد که استفاده از فناوری‌های پیشرفته و منابع جدید داده‌ها در پیش‌بینی شاخص‌های ریسک اقتصاد کلان می‌تواند منجر به پیش‌بینی‌های دقیق‌تر و به موقع‌تر شود.

در زمینه شناسایی ریسک‌های نوظهور در بخش مالی، فناوری‌های پیشرفته می‌توانند با استفاده از تجزیه و تحلیل حجم زیادی از داده‌ها، وقوع ریسک‌ها یا بحران‌های مالی را شناسایی کرده و سیگنال‌های مربوطه را ایجاد کنند. به عنوان مثال، بانک مرکزی انگلستان مطالعه‌ای در رابطه با استفاده از فناوری یادگیری ماشین در پیش‌بینی بحران مالی انجام داده است که در آن از مجموعه داده‌های مالی کلان مربوط به ۱۷ کشور استفاده شده است. نتایج این

مطالعه حاکی از آن است که استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین می‌تواند به پیش‌بینی بحران‌های مالی کمک شایانی کند.

مثال از کاربرد فناوری نظارتی در صنعت مالی: نهاد ناظر بازار سرمایه انگلستان (FCA) وظیفه نظارت بر مؤسسات مالی به منظور حصول اطمینان از رعایت قوانین و مقررات را بر عهده دارد. نهاد ناظر بازار سرمایه انگلستان، داده‌های زیادی را از مؤسسات مالی مختلف از جمله بانک‌ها، شرکت‌های بیمه و شرکت‌های سرمایه‌گذاری جمع‌آوری می‌کند تا پروفایل ریسک و میزان انطباق آنها با الزامات قانونی را ارزیابی کند.

راه‌حل: در این سناریو، نهاد ناظر بازار سرمایه انگلستان از راه‌حل‌های فناوری نظارتی استفاده می‌کند که فرآیندهای جمع‌آوری داده‌ها، تجزیه و تحلیل داده‌ها و گزارش‌دهی را به صورت خودکار انجام می‌دهد. فناوری نظارتی از فناوری‌های هوش مصنوعی، تجزیه و تحلیل پیشرفته و تصویرسازی داده‌ها برای تجزیه و تحلیل داده‌های دریافتی از مؤسسات مالی استفاده می‌کند که منجر به شناسایی ریسک‌های بالقوه و الگوهای عدم انطباق شده و دیدگاه خوبی را برای FCA ایجاد می‌کند تا بتواند اقدامات نظارتی لازم را انجام دهد. فناوری نظارتی همچنین به FCA کمک می‌کند تا ارزیابی‌های ریسک و نظارت بر روند انطباق را انجام داده و قابلیت‌های نظارتی خود را افزایش دهد. این امر FCA را قادر می‌سازد تا به طور مؤثر مؤسسات مالی را تحت نظارت قرار داده و از انطباق آنها با قوانین و مقررات و حفظ ثبات در سیستم مالی اطمینان حاصل کند.

۲-۳- نمونه‌هایی از راه‌حل‌های فناوری نظارتی مورد استفاده نهادهای ناظر

براساس گزارش سازمان توسعه و همکاری اقتصادی (OECD)^۱، راه‌حل‌های فناوری نظارتی بر چهار حوزه اصلی متمرکز هستند که عبارتند از ۱- بهبود تجزیه و تحلیل تخلفات یا سوءرفتارها، ۲- بهبود نظارت بر بازار، ۳- بهبود گزارش‌دهی نظارتی و ۴- بهبود مدیریت داده‌ها. نهادهای نظارتی در هر یک از این حوزه‌ها از برخی راه‌حل‌های فناوری نظارتی استفاده می‌کنند که در ادامه به بررسی نمونه‌هایی از این راه‌حل‌ها می‌پردازیم.

بهبود تجزیه و تحلیل تخلفات یا سوءرفتارها: در این حوزه، برخی از نهادهای نظارتی همچون مقام پولی سنگاپور (MAS)، کمیسیون اوراق بهادار و بانکداری ملی مکزیک (CNBV) و نهاد ناظر مالی کلمبیا (SFC)^۲ از راه‌حل‌های فناوری نظارتی استفاده کرده‌اند که شرح آن در جدول زیر آورده شده است:

۱ . Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)

۲ . Colombia's Financial Superintendency (SFC)



جدول ۴: استفاده از راه‌حل‌های فناوری نظارتی برای بهبود تجزیه و تحلیل تخلفات یا سوءرفتارها

نهاد نظارتی	راه‌حل	شرح
مقام پولی سنگاپور (MAS)	سیستم آپولو ^۱	سیستم آپولو یک سیستم مبتنی بر هوش مصنوعی است که در کنار سایر چارچوب‌های تحلیلی، در ارزیابی و بررسی پرونده‌ها استفاده می‌شود. این سیستم هوشمند، معیارها و شاخص‌های کلیدی که برای تجزیه و تحلیل فعالیت‌های معاملاتی مشکوک مورد استفاده قرار می‌گیرد را به طور خودکار محاسبه کرده و احتمال وقوع انواع خاصی از دستکاری بازار و همچنین احتمال اینکه یک کارشناس به دستکاری بازار پی ببرد را پیش‌بینی می‌کند. این سیستم دارای یک داشبورد تعاملی است که نتایج و پیش‌بینی‌های آپولو از طریق آن ارائه می‌شود. این پروژه در اوایل سال ۲۰۱۸ میلادی آغاز شد و به عنوان یک سیستم کاملاً عملیاتی در آوریل ۲۰۲۰ میلادی راه‌اندازی شد. از اهداف کلیدی طرح آپولو می‌توان به خودکارسازی فرآیندهای تکراری و دستی برای بهبود کارایی، مدل‌سازی رفتارهای معاملاتی نادرست، ارایه تجزیه و تحلیل و پیش‌بینی در مراحل اولیه تحقیقات و افزایش توانایی تصمیم‌گیری انسان با استفاده از هوش مصنوعی اشاره کرد.
کمیسیون اوراق بهادار و بانکداری ملی مکزیک (CNBV)	پردازش زبان طبیعی برای شناسایی تخلفات در حوزه پولشویی و تأمین مالی تروریسم	ظهور محصولات و خدمات مالی دیجیتال، چالش‌های جدیدی را برای مقامات مالی مکزیک ایجاد کرده است و روش‌ها و مدل‌های سنتی جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل داده‌های نظارتی، برای مقابله با حجم زیاد داده‌های تولید شده توسط پلتفرم‌ها، محصولات و مشتریان جدید مناسب نیستند. بدین منظور، نهاد نظارتی مکزیک از فناوری پردازش زبان طبیعی برای شناسایی فعالیت‌های مشکوک در حوزه پولشویی و تأمین مالی تروریسم استفاده می‌کند.
نهاد ناظر مالی کلمبیا (SFC)	فناوری یادگیری ماشین برای تجزیه و تحلیل داده‌های ساختارنیافته	یک تیم در مرکز نظارت دیجیتال SFC، مسئولیت جمع‌آوری اطلاعات از منابع مختلف و انجام تحلیل‌های روزانه، هفتگی و ماهانه را به منظور پیش‌بینی رفتار بازار و درک آنچه اتفاق افتاده است را بر عهده دارد. به منظور بهبود جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل داده‌های ساختارنیافته، این راه‌حل به نهاد نظارتی اجازه می‌دهد: (۱) اخبار، تحلیل‌های تخصصی و اطلاعات شبکه‌های اجتماعی را استخراج کند؛ (۲) داده‌ها را در یک چارچوب استاندارد تلفیق کند؛ و (۳) مدل‌های یادگیری ماشین را برای تجزیه و تحلیل احساسات بازار در محیط اقتصاد کلان و در میان بخش‌های مختلف اقتصادی پیاده‌سازی کند. به طور خاص، این راه‌حل به دنبال تسهیل کردن تجزیه و تحلیل اطلاعات ساختارنیافته و ایجاد پایگاه‌های داده برای پشتیبانی از تجزیه و تحلیل است. این راه‌حل که مبتنی بر فناوری یادگیری ماشین است، قابلیت تجزیه و تحلیل اطلاعات را افزایش داده و فرآیند جمع‌آوری اطلاعات را خودکارسازی کرده است.

بهبود نظارت بر بازار: در این حوزه، نهادهای نظارتی همچون کمیسیون اوراق بهادار و سرمایه‌گذاری استرالیا (ASIC)^۱، نهاد ناظر مالی فدرال آلمان (BaFin)^۲ و نهاد ناظر اوراق بهادار کانادا (CSA)^۳ از راه‌حل‌های فناوری نظارتی استفاده کرده‌اند که شرح آن در جدول زیر آورده شده است:

جدول ۵: استفاده از راه‌حل‌های فناوری نظارتی برای بهبود نظارت بر بازار

نهاد نظارتی	راه‌حل	شرح
کمیسیون اوراق بهادار و سرمایه‌گذاری استرالیا (ASIC)	پلت فرم هوش و تجزیه و تحلیل بازار (MAI)	پلت فرم هوش و تجزیه و تحلیل بازار (MAI)، داده‌های لحظه‌ای مربوط به معاملات سهام و مشتقات سهام را از تمام بازارهای سرمایه استرالیا جمع‌آوری می‌کند. این پلت فرم که به منظور نظارت لحظه‌ای بر بازارهای سرمایه استرالیا توسعه داده شده است می‌تواند هرگونه ناهنجاری در بازار را شناسایی کرده و هشدارهای خطر را که نیاز به بررسی بیشتر دارد صادر کند. پلت فرم MAI همچنین حاوی گزارش‌های استاندارد است که به تحلیلگران اجازه می‌دهد تا داده‌های بازار را بررسی و تجزیه و تحلیل کرده و حساب‌های معاملاتی را که ممکن است مرتکب رفتار نادرست در بازار مانند معاملات نهان و دستکاری بازار شده باشند را شناسایی کنند. به طور کلی، داشبوردهای استاندارد در پلت فرم MAI شامل نظارت و اعلام هشدار لحظه‌ای، ارایه خلاصه بازار و ارایه گزارش‌های دستکاری بازار و معاملات نهان است که امکان بررسی لحظه‌ای یا تاریخی بازار را برای یک موضوع امنیتی خاص فراهم می‌کند.
نهاد ناظر مالی فدرال آلمان (BaFin)	سیستم نظارت بر بازار و اعلام هشدار خودکار (ALMA) ^۴	BaFin توسعه پروژه ALMA را در سال ۲۰۱۷ میلادی با استفاده از انبار داده‌های تحلیلی ^۵ خود همراه با نرم‌افزار تجسم یا تصویرسازی ^۶ و تکنیک‌های اولیه هوش مصنوعی آغاز کرد. سیستم ALMA برای شناسایی خودکار معاملات نهان اوراق بهادار، اطلاعات مربوط به قیمت را از اعلامیه‌های غیررسمی استخراج کرده و انواع وظایف شناسایی الگو را انجام می‌دهد.
نهاد ناظر اوراق بهادار کانادا (CSA)	پلت فرم تحلیل بازار (MAP) ^۷	CSA از پلت فرم تجزیه و تحلیل بازار (MAP) برای شناسایی و تحلیل تخلفات بالقوه بازار (همچون معاملات نهان و دستکاری بازار) در بورس‌های کانادا استفاده می‌کند. CSA قصد دارد پایگاه داده خود را بسازد و استفاده از تجزیه و تحلیل داده‌های بازار و داده‌های کارگزاران را گسترش دهد. لازم به ذکر است که پلت فرم تجزیه و تحلیل بازار (MAP) به عنوان یک پایگاه داده و پلت فرم تجزیه و تحلیل، داده‌ها را از بورس‌ها (داده‌های بازار مربوط به معاملات اوراق بهادار همچون سهام و ابزارهای مشتقه) و کارگزاران (داده‌های مربوط به مشتریان) دریافت و جمع‌آوری می‌کند.

۱ . Australian Securities and Investments Commission (ASIC)

۲ . German Federal Financial Supervisory Authority (BaFin)

۳ . Canadian Securities Administrators (CSA)

۴ . Automated Alarm and Market Monitoring System (ALMA)

۵ . Analytical Data Warehouse (ADW):

یک بانک اطلاعاتی بزرگ می‌باشد که از طریق آن کلیه داده‌های حال و گذشته یک سازمان جهت انجام عملیات گزارش‌گیری و تحلیل در دسترس مدیران قرار می‌گیرد.

۶ . Visualisation Software

۷ . Market Analytics Platform (MAP)



بهبود گزارش‌دهی نظارتی: در این حوزه، نهادهای نظارتی همچون کمیسیون اوراق بهادار مالزی (SC)^۱، مقام پولی سنگاپور (MAS) و نهاد ناظر اوراق بهادار کانادا (CSA) از راه‌حل‌های فناوری نظارتی استفاده کرده‌اند که شرح آن در جدول زیر آورده شده است:

جدول ۶: استفاده از راه‌حل‌های فناوری نظارتی برای بهبود گزارش‌دهی نظارتی

شرح	راه‌حل	نهاد نظارتی
کمیسیون اوراق بهادار مالزی از هوش مصنوعی از جمله فناوری یادگیری ماشین و پردازش زبان طبیعی برای نظارت بر شرکت‌های پذیرفته شده در بورس مالزی استفاده می‌کند تا این شرکت‌ها بهترین شیوه‌های حاکمیت شرکتی و کیفیت افشا را اتخاذ کنند. از زمان بازنگری قانون حاکمیت شرکتی مالزی در سال ۲۰۱۷ میلادی، شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس مالزی ملزم به ارائه گزارش‌های حاکمیت شرکتی با استفاده از یک فرمت تعیین‌شده هستند که برای بهبود خوانایی و مقایسه اطلاعات معرفی شده و به گونه‌ای طراحی شده است که امکان استخراج، ارزیابی و تجزیه و تحلیل داده‌ها توسط هوش مصنوعی وجود داشته باشد. استفاده از هوش مصنوعی به کمیسیون اوراق بهادار مالزی این امکان را داده است که داده‌ها و مشاهدات مربوط به اتخاذ قانون حاکمیت شرکتی و کیفیت افشا توسط شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس را به طور سالانه در گزارش خود تحت عنوان گزارش نظارت بر حاکمیت شرکتی ارائه دهد.	استفاده از هوش مصنوعی برای ارزیابی کیفیت افشای حاکمیت شرکتی توسط شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس ^۲	کمیسیون اوراق بهادار مالزی (SC)
پلتفرم دروازه جمع‌آوری داده (DCG)، پلتفرم گزارش‌دهی نظارتی جدید مقام پولی سنگاپور است که هدف آن ارتقای قابلیت‌های جمع‌آوری داده‌ها و برطرف کردن چالش‌هایی است که هم مقام پولی سنگاپور و هم مؤسسات مالی در پلتفرم قبلی با آن مواجه بودند. از جمله این چالش‌ها می‌توان به محدودیت‌های موجود در اعتبارسنجی داده‌ها اشاره کرد. با پلتفرم DCG، اعتبارسنجی‌های داده‌ها به روش‌های پیشرفته‌تری انجام می‌شود که به بهبود کیفیت داده‌های ارسالی کمک می‌کند.	پلتفرم دروازه جمع‌آوری داده ^۳	مقام پولی سنگاپور (MAS)
CSA در حال حاضر دارای چندین سیستم ملی است که در آن ناشران، کارگزاران، معامله‌گران، مشاوران مالی و سایر نهادهای مالی، گزارش‌ها، اسناد و اطلاعات مختلفی را ارائه می‌کنند که طبق قوانین و مقررات اوراق بهادار الزامی شده است. همراه با تعدادی پایگاه داده مجزا، این سیستم‌ها همچنین اطلاعات قابل افشا را برای استفاده عموم سرمایه‌گذاران ارائه می‌دهند. سیستم‌های بایگانی ملی CSA به‌عنوان سیستم‌ها و پایگاه‌های اطلاعاتی مجزا توسعه داده شده‌اند. جمع‌آوری داده‌ها در سیستم‌های	سامانه بایگانی ملی SEDAR ^۴	نهاد ناظر اوراق بهادار کانادا (CSA)

۱ . Malaysian Securities Commission (SC Malaysia)

۲ . Use of AI to Evaluate the Quality of Corporate Governance Disclosures by Listed Companies

۳ . Data Collection Gateway (DCG)

۴ . SEDAR+ National Filing System

جداگانه، اجازه یکپارچه‌سازی داده‌ها و ارجاع متقابل را نمی‌دهد. بدین منظور، CSA در حال توسعه یک سیستم یکپارچه و جامع بایگانی و افشای سوابق به نام SEDAR است تا سیستم‌ها و پایگاه‌های داده ملی موجود را یکپارچه و مدرن‌سازی کند که این سیستم شامل مواردی همچون سیستم تجزیه و تحلیل و بازیابی الکترونیکی اسناد (SEDAR)، سیستم افشای الکترونیکی توسط دارندگان اطلاعات نهان (SEDI)، پایگاه ثبت‌نام ملی (NRD) ^۱ و جستجوی ثبت‌نام ملی (NRS) ^۲ است.		
---	--	--

بهبود مدیریت داده‌ها: در این حوزه، نهادهای نظارتی همچون کمیسیون اوراق بهادار و بانکداری ملی مکزیک (CNBV) و کمیسیون نظارت بر بورس و اوراق بهادار ژاپن (SESC)^۳ از راه‌حل‌های فناوری نظارتی استفاده کرده‌اند که شرح آن در جدول زیر آورده شده است:

جدول ۷: استفاده از راه‌حل‌های فناوری نظارتی برای بهبود مدیریت داده‌ها

شرح	راه‌حل	نهاد نظارتی
CNBV یک راه‌حل فناوری نظارتی تحت عنوان محاسبات ابری برای پردازش مقادیر زیادی از داده‌های مرتبط با انطباق با قوانین مبارزه با پولشویی اجرا کرده است. این راه‌حل امکان ذخیره‌سازی بیشتر و انعطاف‌پذیرتر داده‌ها را فراهم کرده و قدرت محاسباتی برای حمایت از نظارت بر مؤسسات مالی در رابطه با مبارزه با پولشویی را ارتقا داده است. این امر با هدف تقویت نظارت بر مؤسسات مالی از طریق تجزیه و تحلیل آینده‌نگر و شناسایی الگوهای غیرمعمول انجام می‌شود. دلیل توسعه این پروژه وجود فرمت‌های متنوع داده و فقدان سیستم انبار داده، فرآیندهای اعتبارسنجی داده و مکانیسم‌های تلفیق داده‌های مربوط به انطباق با قوانین مبارزه با پولشویی است. به طور کلی، این پلت‌فرم امکان تجزیه و تحلیل اولیه و پیشرفته داده‌ها را برای تقویت فعالیت‌های نظارتی فراهم می‌کند.	محاسبات ابری برای پردازش حجم زیاد داده‌ها ^۴	کمیسیون اوراق بهادار و بانکداری ملی مکزیک (CNBV)
با پیچیده شدن محیط قانونی و افزایش خدمات فناوری اطلاعات جدید، SESC در حال توسعه یک محیط پیشرفته برای حفظ، بازیابی، تجزیه و تحلیل و ذخیره‌سازی داده‌های الکترونیکی و ارتقای فناوری جرم‌یابی قانونی دیجیتال است. جرم‌یابی قانونی دیجیتال، فرآیندی برای تجزیه و تحلیل داده‌های الکترونیکی و	فناوری جرم‌یابی قانونی دیجیتال ^۵	کمیسیون نظارت بر بورس و اوراق بهادار ژاپن (SESC)

۱ . National Registration Database (NRD):

پایگاه ملی ثبت‌نام (NRD) یک سیستم ثبت‌نام مبتنی بر وب (سیستم آنلاین) برای افراد و شرکت‌هایی است که تجارت آنها شامل معاملات اوراق بهادار، مشاوره یا پذیرهنویسی اوراق بهادار مالی است. این پایگاه داده به چنین کسب‌وکارهایی اجازه می‌دهد تا فرم‌های ثبت‌نام را به صورت الکترونیکی تکمیل کنند. لازم به ذکر است که به طور کلی هر شخص یا شرکتی که کسب‌وکار آن شامل معاملات اوراق بهادار، مشاوره یا پذیرهنویسی اوراق بهادار است برای اهداف نظارتی ملزم به ثبت کسب‌وکار خود نزد مراجع نظارتی اوراق بهادار در کانادا است.

۲ . National Registration Search (NRS):

جستجوی ثبت‌نام ملی (NRS) یک ابزار مبتنی بر وب است که اطلاعاتی در مورد افراد و شرکت‌های ثبت شده نزد مراجع نظارتی اوراق بهادار در کانادا ارائه می‌دهد.

۳ . Japan's Securities and Exchange Surveillance Commission (SESC)

۴ . Cloud computing to process large data volumes

۵ . Digital forensics

نگهداری شواهد و مدارک است. در سال ۲۰۱۵ میلادی، SESC تیم پروژه تقویت جرم‌یابی قانونی دیجیتال را راه‌اندازی کرد که موضوعات مختلفی مانند بهبود محیط قانونی را بررسی می‌کند. اداره راه‌حل‌های جرم‌یابی قانونی دیجیتال در همان سال به عنوان بخشی از SESC تأسیس شد که به طور کارآمد و مؤثر از پرسنل و ابزارهای مناسب برای بازرسی‌ها استفاده می‌کند. این اداره دارای سروری برای جمع‌آوری داده‌ها و مدیریت افزایش ظرفیت داده‌های به‌دست‌آمده در بازرسی‌ها است.		
--	--	--

بنابراین استفاده از راه‌حل‌های فناوری نظارتی توسط نهادهای نظارتی از طریق خودکارسازی فرآیندهای گزارش‌دهی داده‌ها و کاهش نیاز به مداخلات دستی، کارایی عملیاتی را افزایش داده و هزینه‌های انطباق را کاهش می‌دهد. از طرفی استفاده از راه‌حل‌های فناوری نظارتی باعث صرفه‌جویی در زمان و منابع شده و این امکان را برای نهادهای نظارتی فراهم می‌کند تا بتوانند بر وظایف حیاتی خود تمرکز کنند.

۳- آمار و اطلاعات مربوط به بازار فناوری مقرراتی

دولت‌ها در سراسر جهان شرکت‌ها را تشویق می‌کنند تا راه‌حل‌های مربوط به فناوری مقرراتی را پیاده‌سازی کنند. دیجیتالی‌سازی سریع باعث ایجاد چالش‌هایی برای سازمان‌های نظارتی در تأمین امنیت داده‌ها و کمک به کسب‌وکارها در پیروی کارآمد از مقررات شده است. به عنوان مثال، در ماه می ۲۰۲۳ میلادی، دولت استرالیا تحت ابتکار تحقیقات و نوآوری تجاری (BRII)^۱، به میزان ۵ میلیون دلار به شرکت‌های کوچک و متوسط برای حمایت از فناوری مقرراتی اعطا کرد. همچنین مقام پولی سنگاپور (MAS) در ماه می ۲۰۲۱ میلادی، کمک مالی ۳۵ میلیون دلاری را برای بهبود فناوری مقرراتی اعلام کرد.

بازار فناوری مقرراتی در حال گسترش است و عوامل متعددی برای رشد ارزش این بازار در نظر گرفته شده‌اند. به عنوان مثال می‌توان به تقاضای فزاینده برای خدمات فناوری مقرراتی و افزایش سرعت اتخاذ فناوری‌های پیشرفته توسط شرکت‌ها به منظور بهبود فرآیندهای مدیریت ریسک و افزایش قابلیت‌های تجزیه و تحلیل داده‌ها اشاره کرد. از دیگر عوامل رشد ارزش بازار فناوری مقرراتی، نیاز شرکت‌ها و کسب‌وکارها برای انطباق با الزامات قانونی پیچیده‌تر است. با پیچیده‌تر شدن مقررات و تغییر مکرر آنها، تکنیک‌های سنتی برای مدیریت انطباق دیگر قابل اجرا نیستند. در نتیجه، شرکت‌ها برای بهینه‌سازی عملیات انطباق به فناوری‌های پیشرفته مانند هوش مصنوعی، تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ، یادگیری ماشین و بلاک‌چین روی آورده‌اند. استفاده از این فناوری‌ها باعث خودکارسازی وظایف روزانه، نظارت لحظه‌ای بر تراکنش‌ها و داده‌ها، تجزیه و تحلیل تهدیدات احتمالی و احراز هویت ایمن می‌شود. از طرفی، افزایش فعالیت‌های مبارزه با پولشویی و جلوگیری از فعالیت‌های متقنانه باعث گسترش بازار فناوری مقرراتی شده است که پیش‌بینی می‌شود شرکت‌ها بدین منظور اقدام به سرمایه‌گذاری در فناوری‌های پیشرفته کنند.

بازار فناوری مقرراتی در ایالات متحده آمریکا یکی از بزرگترین بازارها در سراسر جهان است زیرا الزامات قانونی در آمریکا بسیار پیچیده‌تر بوده و رعایت آنها مستلزم استفاده از فناوری‌های پیشرفته می‌باشد. مؤسسات مالی به طور فزاینده‌ای از راه‌حل‌های فناوری مقرراتی برای ساده‌سازی رویه‌های انطباق، کاهش هزینه‌های عملیاتی و کاهش ریسک‌های مربوط به عدم انطباق استفاده می‌کنند. علاوه بر این، استفاده از هوش مصنوعی، بلاک‌چین و سایر فناوری‌ها، امکان تجزیه و تحلیل لحظه‌ای داده‌ها و گزارش‌دهی نظارتی را بهبود می‌بخشد. علاوه بر این، سازمان‌ها به منظور بررسی دقیق قوانین و مقررات و جلوگیری از اعمال جریمه‌های قابل توجه برای عدم انطباق، به طور فزاینده‌ای خودکارسازی انطباق را در اولویت قرار داده‌اند.

۳-۱- ارزش جهانی بازار فناوری مقرراتی

طبق گزارش ارایه شده توسط شرکت آمریکایی Spherical Insights^۲، ارزش جهانی بازار فناوری مقرراتی در سال ۲۰۲۳ میلادی برابر ۱۲/۵۴ میلیارد دلار بوده است و پیش‌بینی‌ها حاکی از آن است که این رقم به ۸۱/۴۸ میلیارد دلار در سال ۲۰۳۳

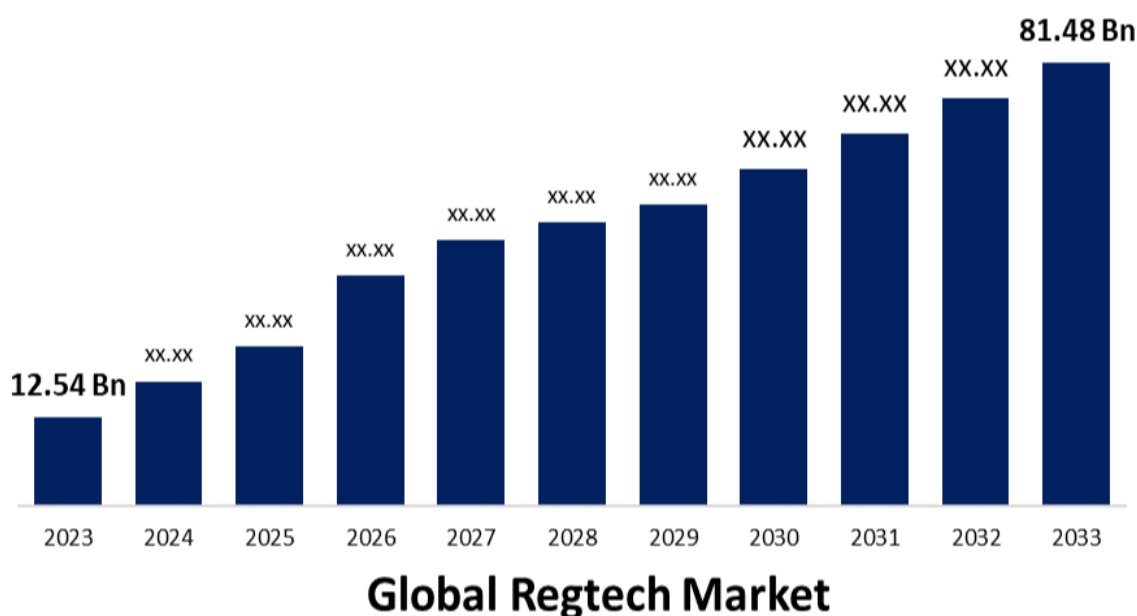
۱. Business Research and Innovation Initiative (BRII)

۲. یک شرکت مشاوره صنعتی و تحقیقات بازاری معتبر در آمریکا است که به بخش‌های مالی، بخش‌های صنعتی، سازمان‌های دولتی و شرکت‌ها خدمات ارایه می‌دهد و هدف آن همکاری با شرکت‌ها برای دستیابی به اهداف تجاری و حفظ پیشرفت‌های استراتژیک آنها است.

میلادی افزایش خواهد یافت که معادل نرخ رشد مرکب سالانه^۱ ۲۰/۵۸ درصدی است (نمودار ۲). انتظار می‌رود که در بازه زمانی پیش‌بینی شده (۲۰۲۳ – ۲۰۲۴)، منطقه آمریکای شمالی^۲ (شامل کشورهای ایالات متحده آمریکا، کانادا و مکزیک)، بیشترین سهم از بازار جهانی فناوری مقرراتی را در اختیار داشته باشد که از دلایل آن می‌توان به داشتن مؤسسات مالی قوی، محیط‌های قانونی پیچیده و دائماً در حال تحول، استفاده گسترده از فناوری‌های پیشرفته و رویکرد فعالانه برای انطباق اشاره کرد.

از طرفی انتظار می‌رود منطقه آسیا – اقیانوسیه^۳ با سریع‌ترین نرخ رشد مرکب سالانه در بازار جهانی فناوری مقرراتی در بازه زمانی پیش‌بینی شده، رشد کند. این امر به این واقعیت نسبت داده می‌شود که طیف گسترده‌ای از شرکت‌ها در این منطقه، از جمله کشورهای چین، هند، سنگاپور و استرالیا، به سرعت در حال تجربه تحول دیجیتال و اتخاذ فناوری‌های جدید هستند. با گسترش سازمان‌های بین‌المللی و درگیر شدن نهادها و مؤسسات مالی با انواع چارچوب‌های مقرراتی، فرآیند انطباق مؤثر با قوانین و مقررات اهمیت بیشتری می‌یابد.

نمودار ۲: پیش‌بینی شرکت Spherical Insights از ارزش جهانی بازار فناوری مقرراتی



گروه IMARC^۴ نیز طی گزارشی به بررسی و پیش‌بینی ارزش جهانی بازار فناوری مقرراتی پرداخته است که طبق این گزارش، ارزش جهانی بازار فناوری مقرراتی در سال ۲۰۲۴ میلادی برابر ۱۵/۸ میلیارد دلار بوده است. شرکت IMARC پیش‌بینی کرده است که ارزش جهانی بازار فناوری مقرراتی در سال ۲۰۳۳ میلادی به ۷۰/۸ میلیارد دلار می‌رسد که

۱ . Compound Annual Growth Rate (CAGR):

نرخ رشد مرکب سالانه (CAGR)، میانگین نرخ رشد سالانه یک سرمایه‌گذاری در یک دوره بیش از یک سال است.

۲ . North America

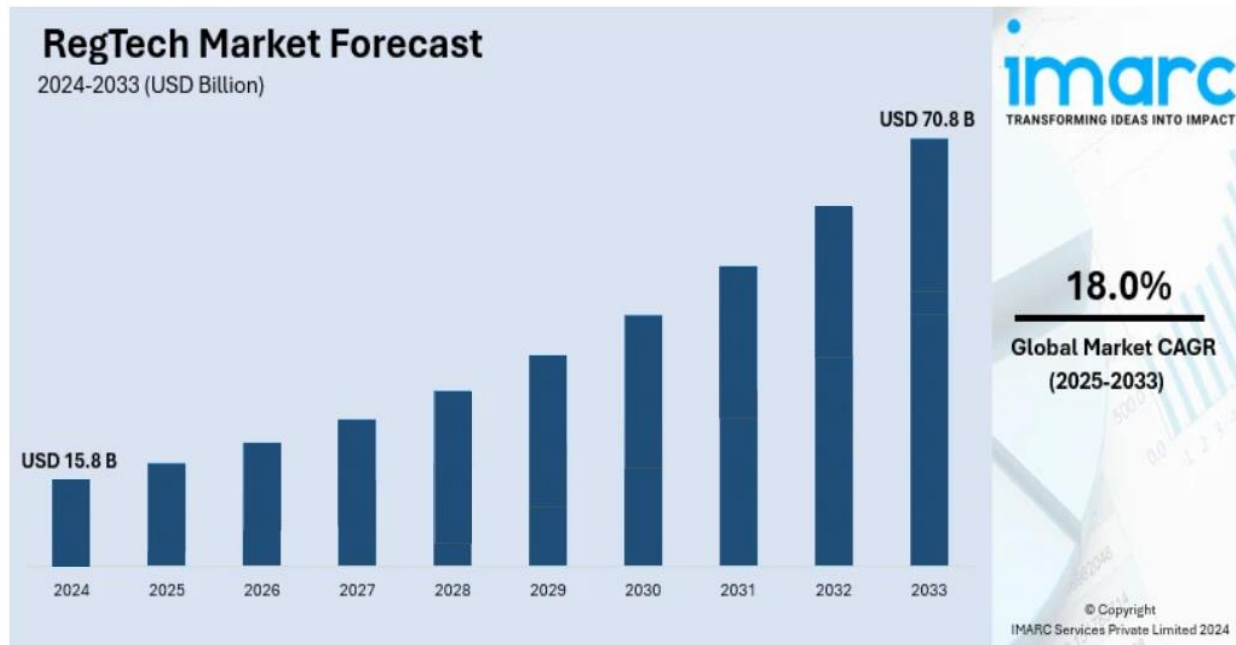
۳ . Asia Pacific

۴ . IMARC Group:

گروه IMARC یک شرکت آمریکایی پیشرو در زمینه تحقیقات بازاری در جهان است که هدف آن ارائه خدمات تحقیقاتی و خدمات مشاوره تخصصی برای حمایت از کسب‌وکارها در دستیابی به اهداف استراتژیک آنها در صنایع مختلف است. این شرکت در بیش از ۱۰۰ کشور دنیا فعالیت می‌کند.

نشان‌دهنده نرخ رشد مرکب سالانه ۱۸ درصدی از سال ۲۰۲۵ تا ۲۰۳۳ میلادی است (نمودار ۳). لازم به ذکر است که گروه IMARC پیش‌بینی کرده است که بازار فناوری مقرراتی در ایالات متحده آمریکا از سال ۲۰۲۵ تا ۲۰۳۳ میلادی، نرخ رشد مرکب سالانه ۲۱/۸۴ درصدی را تجربه خواهد کرد.

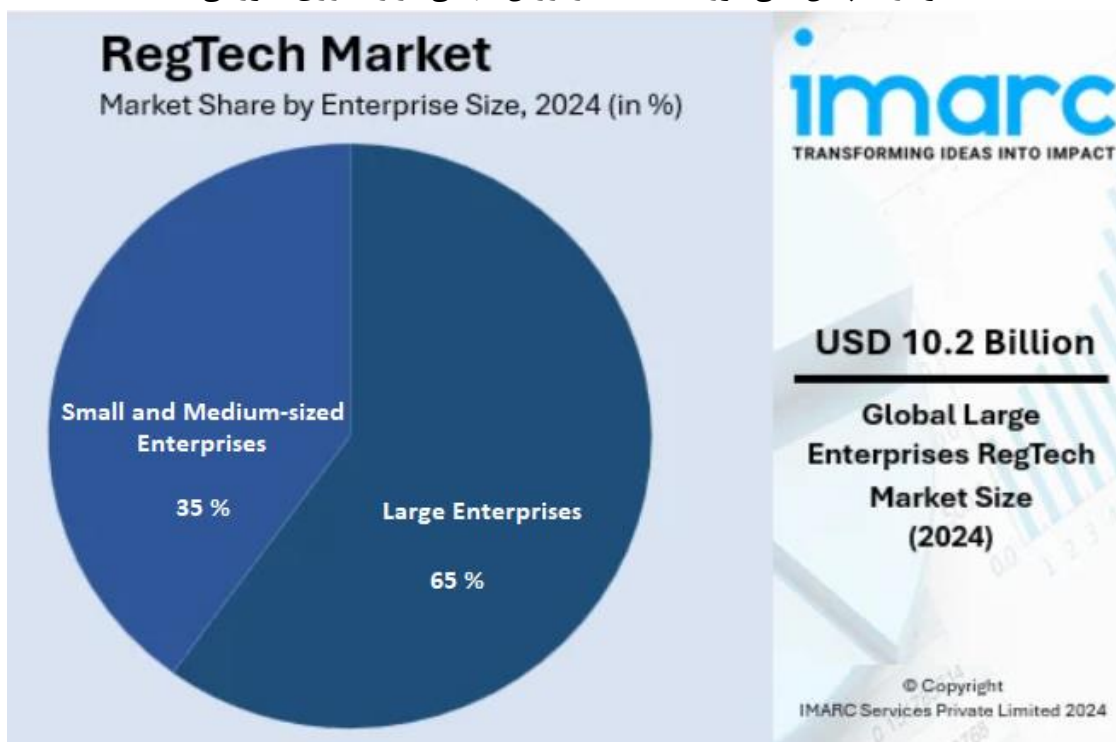
نمودار ۳: پیش‌بینی گروه IMARC از ارزش جهانی بازار فناوری مقرراتی



لازم به ذکر است که تا پایان سال ۲۰۲۴ میلادی، منطقه آمریکای شمالی (شامل ایالات متحده آمریکا و کانادا) با ۴۰/۷ درصد دارای بیشترین سهم از ارزش جهانی بازار فناوری مقرراتی است که سهم ایالات متحده آمریکا از بازار فناوری مقرراتی در منطقه آمریکای شمالی برابر ۸۹ درصد است. رواج فزاینده فعالیت‌های کلاهبرداری همچون پولشویی، معاملات غیرقانونی و سرقت پول از مشتریان، افزایش استفاده از روش‌های پرداخت آنلاین و افزایش همکاری‌ها بین نهادهای نظارتی ملی و مؤسسات مالی، باعث رشد بازار آمریکای شمالی شده است. مؤسسات مالی و شرکت‌ها در سرتاسر آمریکای شمالی به طور فزاینده‌ای از راه‌حل‌های فناوری مقرراتی برای حل مشکلات قانونی پیچیده و اطمینان از پایبندی به قوانین و مقررات از جمله قوانین و مقررات مربوط به مبارزه با پولشویی، شناخت مشتری، حریم خصوصی داده‌ها و امنیت سایبری که دائماً در حال تغییر و تحول هستند، استفاده می‌کنند. افزایش جرایم مالی همراه با اعمال جریمه‌های سنگین در صورت عدم انطباق با قوانین و مقررات، تقاضا برای ابزارهای انطباق نوآورانه را بیشتر افزایش داده است. یکی از دلایل اصلی شکل‌گیری موفقیت‌آمیز بازار فناوری مقرراتی در آمریکای شمالی، سرعت اتخاذ فناوری‌های پیشرفته همچون هوش مصنوعی و یادگیری ماشین است. این ابزارها به سازمان‌ها این امکان را می‌دهند تا فرآیندهایی مانند نظارت بر تراکنش‌ها، کشف تقلب و گزارش‌دهی نظارتی را خودکارسازی کنند و از انطباق لحظه‌ای و در عین حال کاهش ناکارآمدی‌های عملیاتی اطمینان حاصل کنند. استفاده از فناوری بلاک‌چین نیز به ویژه در بخش خدمات مالی در حال گسترش است، زیرا شفافیت و امنیت داده‌ها را افزایش می‌دهد. در نمودار زیر سهم بازار فناوری مقرراتی براساس اندازه شرکت‌ها نشان داده شده است. همان‌طور که در نمودار ۳ بیان شد، ارزش جهانی بازار فناوری مقرراتی در سال ۲۰۲۴ میلادی برابر ۱۵/۸ میلیارد دلار است که نمودار ۴ حاکی از آن است که سهم شرکت‌های بزرگ از این بازار برابر ۱۰/۲ میلیارد دلار معادل ۶۵ درصد و سهم شرکت‌های با اندازه کوچک و متوسط برابر ۵/۶ میلیارد دلار معادل ۳۵ درصد است. از آنجایی که شرکت‌های بزرگ با حجم عظیمی از داده‌ها سروکار دارند، مدیریت

کارآمد و ردیابی اطلاعات برای آنها دشوار است. در این راستا، شرکت‌های فعال در حوزه فناوری مقرراتی به شرکت‌های بزرگ برای رعایت تعهداتشان در ارتباط با انطباق با قوانین و مقررات، بهبود کارایی، کاهش ریسک‌ها و بهبود ارائه خدمات به مشتریان کمک می‌کنند. شرکت‌های فعال در حوزه فناوری مقرراتی با ارائه مجموعه‌ای از ابزارهای مجهز به فناوری مدرن همچون هوش مصنوعی، یادگیری ماشین و بلاک‌چین، شرکت‌های بزرگ را قادر می‌سازند تا بر بهبود ارائه خدمات به مشتریان خود تمرکز کنند.

نمودار ۴: پیش‌بینی گروه IMARC از ارزش جهانی بازار فناوری مقرراتی



۳-۲- آمار و اطلاعات مربوط به خدمات ارائه‌شده از طریق فناوری مقرراتی

همچنین گروه IMARC، خدمات ارائه شده از طریق فناوری مقرراتی را برحسب نوع کاربرد آن به پنج دسته تقسیم کرده است که عبارتند از: ۱- مدیریت ریسک و تطبیق، ۲- مدیریت فعالیت‌های مبارزه با پولشویی و فعالیت‌های متقلبان، ۳- هوشمندی قانونی، ۴- گزارش‌دهی نظارتی، و ۵- مدیریت احراز هویت. طبق گزارش IMARC، در سال ۲۰۲۴ میلادی، خدمات فناوری مقرراتی بیشتر در حوزه مدیریت ریسک و تطبیق به کار گرفته شده‌اند به طوری که بخش مدیریت ریسک و تطبیق حدود ۴۰/۸ درصد از سهم ارزش جهانی بازار فناوری مقرراتی را در اختیار داشته است. در مدیریت ریسک، فناوری‌های پیشرفته همچون هوش مصنوعی، یادگیری ماشین و تجزیه و تحلیل پیش‌بینی‌کننده برای شناسایی لحظه‌ای تهدیدات بالقوه استفاده می‌شوند. این ابزارها به شرکت‌ها و سازمان‌ها اجازه می‌دهند تا ناهنجاری‌ها را شناسایی کرده و فعالیت‌های متقلبان را نظارت کنند و از طرفی ریسک‌های در حال ظهور را ارزیابی کرده و از تصمیم‌گیری پیشگیرانه اطمینان حاصل کنند. در مدیریت انطباق نیز فناوری مقرراتی تضمین می‌کند که سازمان‌ها با خودکارسازی گزارش‌ها و اسناد، الزامات قانونی پویا و در حال تغییر را رعایت می‌کنند.

شرکت نرم‌افزاری Computools^۱ نیز در فوریه ۲۰۱۹ میلادی، طی گزارشی در رابطه با خدمات قابل‌ارایه از طریق فناوری مقرراتی نشان داده است که بیشترین استفاده از فناوری مقرراتی توسط شرکت‌ها و مؤسسات مالی، برای مدیریت تطبیق بوده است. احراز هویت و گزارش‌دهی نظارتی از طریق فناوری مقرراتی نیز از دیگر حوزه‌هایی هستند که بیشتر مورد توجه شرکت‌ها و مؤسسات مالی قرار گرفته‌اند. در نمودار زیر، درصد استفاده از خدمات قابل‌ارایه از طریق فناوری مقرراتی توسط شرکت‌ها و مؤسسات مالی براساس گزارش شرکت نرم‌افزاری Computools آورده شده‌اند.

نمودار ۵: خدمات قابل‌ارایه از طریق فناوری مقرراتی در سال ۲۰۱۹ میلادی



۳-۳- تجزیه و تحلیل بازار فناوری مقرراتی در مناطق مختلف جهان

گروه IMARC طی گزارشی در سال ۲۰۲۴ میلادی، به تجزیه و تحلیل بازار فناوری مقرراتی در مناطق مختلف دنیا پرداخته است که در ادامه به تشریح آن می‌پردازیم.

• ایالات متحده آمریکا

طبق گزارش IMARC، ایالات متحده آمریکا حدود ۸۹ درصد از کل ارزش بازار فناوری مقرراتی در منطقه آمریکای شمالی را به خود اختصاص داده است. بازار فناوری مقرراتی در ایالات متحده آمریکا شاهد رشد قابل توجهی است که ناشی از نیاز فزاینده برای مبارزه با فعالیت‌های متقلبانه و اطمینان از انطباق با چارچوب‌های قانونی است. سازمان‌ها و مؤسسات مالی به طور فزاینده‌ای از راه‌حل‌های فناوری مقرراتی برای ساده‌سازی انطباق، بهبود مدیریت ریسک و پایبندی به مقررات پیچیده استفاده می‌کنند. شرکت‌های پیشرو مستقر در ایالات متحده آمریکا با ارائه راه‌حل‌های نوآورانه که از فناوری‌های پیشرفته برای بهینه‌سازی عملیات و خودکارسازی فرآیندهای انطباق استفاده می‌کنند، نقش بسزایی ایفا می‌کنند. پیش‌بینی می‌شود که بازار هوش مصنوعی ایالات متحده آمریکا تا سال ۲۰۲۶

۱. یک شرکت توسعه نرم‌افزار و مشاوره IT در آمریکا است که با طراحی راه‌حل‌های فناورانه به شرکت‌ها در برآوردن نیازهای آنها کمک می‌کند.



میلادی به ۲۹۹/۶ میلیارد دلار برسد که نشان‌دهنده ادغام سریع هوش مصنوعی در بخش‌های مختلف است. در کنار هوش مصنوعی، فناوری‌هایی مانند یادگیری ماشین، بلاک‌چین، داده‌های بزرگ و محاسبات ابری نیز باعث پیشرفت‌های چشمگیری در حوزه فناوری مقرراتی می‌شوند. این فناوری‌ها امکان پردازش لحظه‌ای داده‌ها، بهبود تصمیم‌گیری و کاهش هزینه‌های مربوط به انطباق را فراهم می‌کنند. علاوه بر این، تأکید فزاینده بر شفافیت قانونی و نظارتی و تلاش برای کاهش جرایم مالی مانند پولشویی و کلاهبرداری سایبری، تقاضا برای استفاده از راه‌حل‌های فناوری مقرراتی را تسریع می‌کند. این چشم‌انداز در حال تحول، نقش حیاتی ایالات متحده آمریکا را در پیشبرد فناوری مقرراتی در جهان برجسته می‌کند.

• اروپا

رشد فزاینده پولشویی و فعالیت‌های کلاهبرداری در بین شرکت‌های بزرگ، به طور قابل توجهی تقاضا برای راه‌حل‌های فناوری مقرراتی در سراسر اروپا را افزایش داده و نیاز مبرم به راه‌حل‌های مدیریت ریسک و تطبیق قوی برای مبارزه مؤثر با جرایم مالی را برجسته کرده است. در پاسخ، اتحادیه اروپا، چارچوب‌های قانونی سخت‌گیرانه‌ای مانند مقررات حفاظت از داده‌های عمومی^۱ و دستورالعمل‌های مبارزه با پولشویی^۲ را برای رسیدگی به تعداد فزاینده فعالیت‌های کلاهبرداری در بخش مالی اجرا کرده است. این مقررات تقاضا برای راه‌حل‌های فناوری مقرراتی را در بین شرکت‌های بزرگ و شرکت‌های کوچک و متوسط تشدید کرده است. شرکت‌های کوچک و متوسط به طور فزاینده‌ای از راه‌حل‌های فناوری مقرراتی برای ساده‌سازی انطباق، به حداقل رساندن هزینه‌ها و اجتناب از جریمه‌های سنگین استفاده می‌کنند. علاوه بر این، ادغام فناوری‌های پیشرفته مانند هوش مصنوعی، بلاک‌چین و تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ در حوزه فناوری مقرراتی، سازمان‌ها را قادر می‌سازد که به طور فعال، فعالیت‌های متقلبانه را شناسایی و از آن جلوگیری کنند. این چشم‌انداز در حال تحول، همراه با افزایش فشار قانونی، باعث رشد بازار فناوری مقرراتی در سراسر اروپا می‌شود.

• منطقه آسیا و اقیانوسیه^۳

استفاده فزاینده از فناوری‌های پرداخت دیجیتال به طور قابل توجهی باعث افزایش تقاضا برای راه‌حل‌های فناوری مقرراتی در سراسر منطقه آسیا و اقیانوسیه شده است. براساس گزارش سالانه شرکت ACI Worldwide^۴ در سال ۲۰۲۳ میلادی، هند به عنوان پیشرو در پرداخت‌های دیجیتال ظاهر شده و تقریباً ۴۶ درصد از تراکنش‌های پرداخت لحظه‌ای جهان را به خود اختصاص داده است. سیستم پرداخت لحظه‌ای هند تحت عنوان "واسط پرداخت یکپارچه (UPI)"^۵ یک محرک اصلی در زمینه تراکنش‌های پرداخت دیجیتال در هند بوده است به طوری که ۷۰ درصد از

۱ . General Data Protection Regulation (GDPR)

۲ . Anti-Money Laundering Directives (AMLD)

۳ . Asia-Pacific (APAC) Region

۴ . یک شرکت نرم‌افزاری آمریکایی است که از نوآوران اصلی در حوزه فناوری پرداخت‌های جهانی به شمار می‌رود. هدف اصلی آن ارائه خدمات پرداخت دیجیتال و لحظه‌ای به شرکت‌ها است.

۵ . Unified Payments Interface (UPI)

تراکنش‌های پرداخت دیجیتال در این کشور طی سال مالی ۲۰۲۳-۲۰۲۴ از طریق این سیستم انجام شده است. این تحول دیجیتال سریع، نیاز به فناوری‌های پیشرفته را برای اطمینان از انطباق و کاهش ریسک‌های قانونی تشدید می‌کند. علاوه بر این، سرمایه‌گذاری‌های رو به رشد در بخش فناوری مالی در سراسر منطقه آسیا و اقیانوسیه، چشم‌انداز مثبتی برای بازار فناوری مقرراتی ایجاد کرده است. اقتصادهای نوظهور همچون استرالیا، سنگاپور و چین از فناوری‌های پیشرفته مانند هوش مصنوعی، بلاک‌چین و داده‌های بزرگ برای افزایش کارایی و امنیت سیستم‌های مالی خود استفاده می‌کنند که باعث رشد بازار فناوری مقرراتی در منطقه می‌شود.

• منطقه آمریکای لاتین

نیاز روزافزون به وضع قوانین و مقررات بر بازار دیجیتال در حال گسترش در آمریکای لاتین، منجر به اتخاذ راه‌حل‌های فناوری مقرراتی شده است. کشورهایی مانند برزیل، مکزیک، کلمبیا، آرژانتین و شیلی شاهد افزایش استارت‌آپ‌های فعال در حوزه فناوری مالی بوده‌اند که به رشد بیشتر بازار دامن زده است. علاوه بر این، استفاده فزاینده از فناوری‌های پیشرفته برای افزایش سرعت و امنیت تراکنش‌های آنلاین، چشم‌انداز مطلوبی را برای بازار فناوری مقرراتی ایجاد کرده است. از طرفی، تلاش‌های صورت گرفته در زمینه تحول دیجیتال و تقاضا برای راه‌حل‌های فناوری مقرراتی، فرصت‌های رشد قابل توجهی را در اختیار فعالان بازار قرار داده است.

• منطقه خاورمیانه و آفریقا

استفاده فزاینده از بانکداری خرد مبتنی بر اپلیکیشن، وام‌دهی همتا به همتا و پلتفرم‌های معاملاتی سهام، تقاضا برای راه‌حل‌های فناوری مقرراتی را افزایش داده است. علاوه بر این، منطقه خاورمیانه و آفریقا به طور قابل توجهی در حال استفاده از فناوری هوش مصنوعی است و انتظار می‌رود خاورمیانه تا سال ۲۰۳۰ میلادی، حدود دو درصد از کل منافع جهانی هوش مصنوعی را به خود اختصاص دهد. این پیشرفت‌ها بر تقاضای فزاینده برای راه‌حل‌های فناوری مقرراتی تأکید دارد که به منظور حمایت از اکوسیستم دیجیتال منطقه که در حال گسترش است مورد استفاده قرار می‌گیرند.



جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

پیشرفت فناوری، صنعت خدمات مالی را متحول کرده است که می‌توان به استفاده از بانکداری آنلاین و پرداخت‌های موبایلی گرفته تا خدمات مشاوره سرمایه‌گذاری خودکار و معاملات الگوریتمی اشاره کرد. فناوری‌های جدید، نهادهای مالی را قادر ساخته است تا محصولات و خدمات جدید ارائه داده و کارایی عملیاتی را افزایش دهند و از طرفی میزان رضایت مشتری از خدمات را بهبود بخشند. استفاده از فناوری همچنین منجر به ظهور بازیگران جدید در بخش مالی شده است که از جمله می‌توان استارت‌آپ‌های فعال در حوزه فناوری مالی و بانک‌های دیجیتال را نام برد که مدل‌های کسب‌وکار سنتی را به چالش کشیده‌اند.

از زمان معرفی اینترنت، شرکت‌ها و مؤسسات مالی بیشتر تمرکز خود را به ارائه خدمات فناوری‌محور^۱ معطوف کرده‌اند. از طرفی بحران مالی جهانی در سال ۲۰۰۸ میلادی نیز شرکت‌ها و مؤسسات مالی را مجبور کرد تا از فناوری‌های پیشرفته همچون فناوری مالی در عملیات مالی خود بهره گیرند. با توجه به این پیشرفت‌ها و دیجیتالی شدن روزافزون صنعت مالی، مقررات مالی نیز به گونه‌ای تکامل یافته است که این تغییرات را در بر می‌گیرد هرچند رعایت انطباق با قوانین و مقررات را برای شرکت‌ها و مؤسسات مالی پیچیده‌تر و آنها را با چالش اساسی مواجه کرده است. شرکت‌ها و مؤسسات مالی در تلاش برای مواجهه با این چالش، به استفاده از فناوری جدیدی تحت عنوان فناوری مقرراتی روی آورده‌اند. فناوری مقرراتی به استفاده از فناوری‌های پیشرفته مانند هوش مصنوعی (AI)، یادگیری ماشین (ML)، تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ، محاسبات ابری و بلاک‌چین گفته می‌شود که شرکت‌ها و مؤسسات مالی می‌توانند برای رعایت قوانین و مقررات در حوزه مالی و بهینه‌سازی فرآیندهای تطبیق با این قوانین مورد استفاده قرار دهند. بنابراین فناوری مقرراتی به عنوان زیرمجموعه‌ای از فناوری مالی، بر فناوری‌هایی تمرکز می‌کند که به شرکت‌ها و مؤسسات مالی در رعایت الزامات تطبیق با قوانین و مقررات به طور کارآمدتر و مؤثرتر کمک می‌کند. از طرفی فناوری مقرراتی می‌تواند توسط مقام‌های ناظر برای وضع مقررات بهتر و نظارت بهتر بر مقررات استفاده شود که به عنوان فناوری نظارتی شناخته می‌شود.

فناوری مقرراتی به دلیل استفاده از فناوری‌های پیشرفته، فرآیند تطبیق با قوانین و مقررات را تضمین کرده و کارایی این فرآیند را بهبود می‌بخشد. علاوه بر این، فناوری مقرراتی از شکاف‌های تطبیق ناشی از خطای انسانی جلوگیری می‌کند. همچنین فناوری مقرراتی به شرکت‌ها و مؤسسات مالی کمک می‌کند تا از طریق فناوری‌های پیشرفته، از فعالیت‌های عملیاتی خود در برابر فعالیت‌های مالی متقلبانه مانند پولشویی و تأمین مالی تروریسم محافظت کنند.

استفاده از فناوری‌هایی همچون فناوری مقرراتی و فناوری نظارتی دارای مزایای متعددی است از جمله ۱- خودکارسازی و بهینه‌سازی فرآیند تطبیق با قوانین و مقررات از جمله قوانین مبارزه با پولشویی، ۲- مدیریت و تجزیه و تحلیل پیشرفته ریسک، ۳- مدیریت کارای داده‌ها، ۴- نظارت مستمر بر تراکنش‌ها، ۵- اطمینان از رعایت قوانین شناخت مشتری (KYC)، ۶- بهبود کارایی عملیاتی و حذف خطای انسانی از طریق خودکارسازی فرآیندها، ۶- اتخاذ تصمیمات آگاهانه‌تر با استفاده از فناوری تحلیل داده‌ها، ۷- کاهش هزینه‌ها از طریق حذف نیروی انسانی، ۸- افزایش شفافیت، ۹- گزارش‌دهی و ۱۰- امنیت سایبری.



فناوری مقرراتی و فناوری نظارتی برای اطمینان از انطباق و مدیریت ریسک در صنعت مالی ضروری هستند. فناوری مقرراتی به شرکت‌ها و مؤسسات مالی در ساده‌سازی و بهبود فرآیندهای انطباق کمک می‌کند، در حالی که فناوری نظارتی به نهادهای نظارتی این امکان را می‌دهد تا انطباق مؤسسات مالی با قوانین و مقررات را به طور مؤثر تحت نظارت قرار دهد.

منابع

۱. “Technology Based Innovations for Regulatory Compliance (“RegTech”) in the Securities Industry”, Finra, ۲۰۱۸.
۲. “RegTech – Gaining Momentum: Driving Efficiency in Risk and Compliance”, Deloitte, ۲۰۲۳.
۳. “The Use of Supervisory and Regulatory Technology by Authorities and Regulated Institutions”, Financial Stability Board (FSB), ۲۰۲۰.
۴. “From Spreadsheets to Suptech: Technology Solutions for Market Conduct Supervision”, World Bank, ۲۰۱۸.
۵. “Report on Artificial Intelligence (AI) in the Securities Industry”, Finra, ۲۰۲۰.
۶. “Regulatory Technology (RegTech): Navigating the Right Technology to Manage the Evolving Regulatory Environment”, Ernst & Young LLP (EY), ۲۰۱۹.
۷. “Innovating with RegTech Turning Regulatory Compliance into a Competitive Advantage”, Ernst & Young LLP (EY), ۲۰۱۶.
۸. “FinTech, RegTech and SupTech: What They Mean for Financial Supervision”, Toronto Centre, ۲۰۱۷.
۹. “Unlocking the Potential of RegTech”, KPMG, ۲۰۲۳.
۱۰. “A User’s Guide to RegTech: Navigating the Challenges and What Success Looks Like”, KPMG, ۲۰۲۲.
۱۱. “The Nexus Between Regulation and Technology Innovation”, KPMG, ۲۰۱۷.
۱۲. “Regulatory Technology Services (RegTech): Preparing Your Financial Institution for the Future”, KPMG, ۲۰۱۶.
۱۳. “RegTech and SupTech: Implications for Supervision”, International Association of Insurance Supervisors, ۲۰۱۹.
۱۴. “RegTech In Financial Services: Technology Solutions for Compliance and Reporting”, Institute of International Finance, ۲۰۱۶.
۱۵. “RegTech: A Magical Entity from the Fintech Ecosystem”, Infosys, ۲۰۱۸.
۱۶. “Innovative Technology in Financial Supervision (SupTech) – The Experience of Early Users”, Financial Stability Institute, ۲۰۱۸.
۱۷. “RegTech and SupTech: Opportunities and Challenges in the Financial Sector”, Università Ca’Foscari Venezia, ۲۰۲۰.
۱۸. “State of SupTech Report”, University of Cambridge, ۲۰۲۲.
۱۹. “Peering Through the Hype – Assessing Suptech Tools’ Transition from Experimentation to Supervision”, Financial Stability Institute, ۲۰۲۴.
۲۰. “The Next Wave of Suptech Innovation: Suptech Solutions for Market Conduct Supervision”, World Bank, ۲۰۲۱.
۲۱. “The Promises and Pitfalls of Suptech for Corporate Governance-Related Enforcement”, OECD, ۲۰۲۱.
۲۲. https://www.bafin.de/EN/Aufsicht/FinTech/Geschaeftsmodelle/RegTech/RegTech_node_en.html
۲۳. <https://finreg-e.com/what-is-suptech/>
۲۴. <https://www.revelis.eu/en/regtech-and-suptech-what-they-are-and-why-they-are-important/>
۲۵. <https://bankiq.co/comprehensive-guide-to-suptech-supervisory-technology-in-financial-regulation/>



۲۶. https://www.eiopa.europa.eu/publications/suptech-strategy_en
۲۷. <https://www.finra.org/rules-guidance/key-topics/fintech/report/artificial-intelligence-in-the-securities-industry/ai-apps-in-the-industry>
۲۸. <https://onfido.com/blog/what-is-regtech/>
۲۹. <https://easy-reg.ch/regtech-definition/?lang=en>
۳۰. <https://www.pragmaticcoders.com/blog/what-is-regtech>
۳۱. <https://www.infopulse.com/blog/regtech-in-the-financial-industry>
۳۲. <https://www.pwc.in/industries/financial-services/fintech/fintech-insights/regtech-a-new-disruption-in-the-financial-services-space.html>
۳۳. <https://finreg-e.com/what-is-regtech-and-why-is-it-important-for-financial-institutions/>
۳۴. <https://www.highgear.com/blog/what-is-regtech/>
۳۵. <https://www.imarcgroup.com/regtech-market>
۳۶. <https://www.fortunebusinessinsights.com/regtech-market-۱۰۸۳۰۵>
۳۷. <https://binariks.com/blog/regtech-compliance-solutions/>
۳۸. <https://www.meticulousresearch.com/product/regtech-market-۵۳۴۹>
۳۹. <https://www.sphericalinsights.com/reports/regtech-market>
۴۰. <https://www.fortunebusinessinsights.com/regulatory-technology-regtech-solutions-market-۱۰۲۸۷۵>
۴۱. <https://www.anaptyss.com/blog/key-challenges-in-regtech-adoption-for-financial-institutions/>
۴۲. <https://www.beinformed.com/regtech-implementation-۶-challenges-and-how-to-overcome-them/>
۴۳. <https://blog.grand.io/regtech-challenges-how-will-be-the-future-of-regulatory-compliance/>
۴۴. <https://www.nasdaq.com/articles/regtech-rising>

۴۵. "بررسی فناوری مقرراتی (RegTech) در حوزه مالی"، مرکز پژوهش‌ها مجلس شورای اسلامی، ۱۴۰۱.



تهران، سعادت آباد، بلوار قیصر امین پور، ساختمان بورس تهران
— www.tse.ir —