



جهان انرژی

دانشگاه مهندسی انرژی

تفسیر مفهومی

هوش مصنوعی بازوی مکی بخش انرژی

نویسندگان این شماره:

سینا مصلی، مریم هاشمی نژاد، علی فریادس، و عباس مکی

۲۷ اردیبهشت ۱۴۰۴

Brent Crude Oil (\$/barrel)		WTI Crude Oil (\$/barrel)	
10/05/2025 64.08	17/05/2025 64.57	10/05/2025 61.19	17/05/2025 61.64
Henry Hub Natural Gas (\$/MMBtu)		Europe & Asia Natural Gas (\$/MMBtu)	
10/05/2025 3.696	17/05/2025 3.325	10/05/2025 11.54 11.41	17/05/2025 11.55 11.48

پویای های بازار

نفت شاخص برنت در بازار لندن در هفته گذشته با نشیب و فراز زیاد و نهایتاً امروز به ۶۵.۴۱ دلار بر هر بشکه رسید. این قیمت نسبت به روز گذشته ۱.۵ درصد افزایش داشته است. نباید فراموش کرد که به صورت کلی قیمت نفت خام در سال جاری ۱۰ درصد از سال گذشته آن کمتر است. تغییرات ژئوپلیتیک از مهمترین عوامل افزایش قیمت نفت خام می باشند. حملات بی امان اسرائیل علیه مردم بی دفاع غزه در سراسر جهان عکس العمل منفی داشته است. در آخرین تحول رهبران کشورهای اروپایی بشدت نسل کشی و استفاده از غذا و دارو بعنوان سلاح توسط اسرائیل را محکوم نمودند. در جایی دیگر حملات اسرائیل علیه مردم یمن ادامه داشته و تهدیدات این رژیم حاکی از آن است که حملات بیشتری علیه تاسیسات یمن فقیر در راه است. سفر رئیس جمهور ایالات متحده همراه با عقد قراردادهایی به ارزش ۲۲۰۰ میلیارد دلار با سه کشور عربستان سعودی، قطر، و امارات عربی متحده به پایان رسید. در عین حال آمریکا تحریم های سوریه که یکی از گزنده ترین تحریم ها در طول تاریخ بود را کن اعلام کرد. مذاکرات ایالات متحده و ایران گرچه به پیش می رود، اما وزیر امور خارجه ایران منکر دریافت هر گونه پیشنهاد کتبی چه به صورت مستقیم چه به شکل غیرمستقیم از طرف آمریکا شد. با این حال حتی اگر این مذاکرات به ۲۰۰ هزار بشکه در روز به صادرات نفت ایران بیفزاید، نفت خام ایران تاثیر خود را بر بازارهای جهانی نفت خواهد داشت. بخصوص اگر تصمیم اوپک پلاس مبنی بر استفاده از ظرفیت اضافی برای تولید نفت خام کشورهای عضو ائتلاف و صادرات بیشتر تغییر ننماید. در همین حال آژانس بین المللی انرژی دو روز قبل تاکید کرد که این آژانس برای ماه های در پیش رو افزایش تولید نفت خام را بیشتر از رشد تقاضا پیش بینی کرده که این امر می تواند به اشباع بازار منجر شود. در این صورت به گفته ناظران قیمت نفت برنت در باقی مانده سال چیزی در بین ۶۰ تا ۶۵ دلار هر بشکه باقی خواهد ماند. قیمت نفت خام وست تگزاس اینترمیدیت که برای اولین بار در دو هفته گذشته به ۵۷ دلار در هر بشکه سقوط کرده بود مجدداً در کریدور ۶۰ دلاری قرار گرفته و امروز صبح به قیمت ۶۲.۴۹ دلار بر هر بشکه در بازار کاشینگ معامله شد. مذاکرات تجاری مابین ایالات متحده و چین و تنش زدایی از روابط دو کشور عامل مهمی در افزایش قیمت نفت خام تگزاس بوده است. آخرین توافق حاکی از اعمال تعرفه ۳۰ درصدی آمریکا علیه محصولات چینی و ۱۰ درصدی چین بر محصولات آمریکایی است. کسری تراز تجاری بین این دو کشور به سود چین است.

گاز طبیعی در هنری هاب در آمریکای شمالی به قیمت ۳.۳۳ دلار به ازای هر میلیون واحد حرارتی انگلیسی فروخته شد. هفته گذشته قیمت همین مقدار گاز طبیعی ۳.۶۹ دلار بر هر میلیون بی تی یو بود. قیمت یک میلیون بی.تی.یو. از گاز طبیعی مایع شده در بندر روتردام در اروپا از ۱۱.۵۴ دلار بر هر میلیون بی.تی.یو. به ۱۱.۵۵ دلار رسید که تغییر قابل توجهی نداشته است. گاز طبیعی مایع شده در ساحل کره و ژاپن به قیمت ۱۱.۴۸ دلار فروخته شد که با مقایسه با هفته قبل یعنی ۱۱.۴۴ دلار بر هر میلیون بی.تی.یو. تنها ۴ سنت افزایش یافته است.

➤ سایه توافق با ایران بر بازار انرژی

از روز پنجشنبه ۲۵ اردیبهشت (۱۵ مه ۲۰۲۵) بازار جهانی نفت خام با افت قیمت مواجه شد. عامل اصلی این کاهش، انتشار خبر گفت‌وگوهای جدی میان ایالات متحده و ایران درباره یک توافق بلندمدت بود. الیور کلاوس در نشریه انرژی اینتلیجنس رابطه مذاکرات ایران و آمریکا و بازار انرژی را به صورت زیر خلاصه کرده است: در پی چهار دور مذاکرات میان ایران و آمریکا درباره برنامه هسته‌ای تهران گزارش‌ها حاکی از پیشرفت‌هایی است که می‌تواند به توافقی تازه منجر شود. رئیس‌جمهور ترامپ نیز در سخنان اخیر خود از احتمال نزدیک بودن توافق خبر داده است.

۱. مذاکرات میان ایران و آمریکا درباره برنامه هسته‌ای تهران پس از چهار دور گفت‌وگو پیشرفت‌هایی داشته و انتظار می‌رود دور پنجم نیز برگزار شود.

۲. رئیس‌جمهور ترامپ اعلام کرده که ممکن است به‌زودی توافقی حاصل شود، هرچند جزئیات آن هنوز مشخص نیست.

۳. در صورت دستیابی به توافق تنش‌های ژئوپلیتیکی در خاورمیانه کاهش یافته و اقتصاد بحران‌زده ایران احیاء خواهد شد.

۴. توافق جدید می‌تواند به بازگشت صادرات نفت و گاز ایران کمک کند و بخش انرژی این کشور را تقویت نماید.

۵. در صورت شکست مذاکرات تهدیدات امنیتی در منطقه افزایش یافته و تحریم‌های بیشتری بر بخش نفت ایران اعمال خواهد شد.

۶. تشدید تحریم‌ها می‌تواند صادرات نفت خام ایران را بیش از پیش محدود کند و اقتصاد این کشور را تحت فشار قرار دهد.

در همین حال بیل فارن‌پرایس، پژوهشگر ارشد مؤسسه مطالعات انرژی آکسفورد می‌گوید که این گفت‌وگوها احتمال لغو تحریم‌های نفتی ایران را افزایش داده‌اند و همین موضوع موجب واکنش سریع بازار شده است. برداشته شدن تحریم‌ها می‌تواند به معنای بازگشت نفت ایران به بازار جهانی باشد؛ موضوعی که در صورت تحقق، عرضه جهانی نفت را افزایش داده و به دنبال آن فشار بر قیمت‌ها کاهش می‌یابد. همین پیش‌بینی، باعث افت آنی قیمت نفت در معاملات روز پنجشنبه شد. به گفته لوکاس هرمان، رئیس بخش تحقیقات نفت و گاز بانک بی‌ان‌پی پاریدا، بازار جهانی نفت در حال حاضر نسبت به تحولات ژئوپلیتیکی به‌شدت حساس است و حتی اظهارات اولیه نیز می‌تواند موجب نوسان در قیمت‌ها شود. این در حالی است که در ۱۳ مه ۲۰۲۵ بازار جهانی نفت پس از افت‌های پیاپی، شاهد بازگشتی چشمگیر بود و قیمت نفت خام بیش از ۱۱ درصد از پایین‌ترین سطح سال خود فاصله گرفت. رشد قیمت‌ها عمدتاً تحت‌تأثیر اظهارات دونالد ترامپ رخ داد که تهدید کرده بود در صورت عدم دستیابی به توافق هسته‌ای جدید با ایران، تحریم‌های شدیدتری علیه صادرات نفت خام این کشور اعمال خواهد کرد. همین تهدید نگرانی بازار از کاهش عرضه بالقوه در آینده نزدیک را افزایش داد. به‌ویژه آنکه ایران یکی از تولیدکنندگان کلیدی اوپک به‌شمار رفته و بازگشت محدودیت‌های شدید

می‌تواند بخشی از ظرفیت صادراتی آن را از بازار حذف کند. این انتظارات به سرعت منجر به افزایش خرید در بازارهای جهانی شد و قیمت نفت را به‌طور محسوسی بالا کشید. این واکنش سریع بازار نشان می‌دهد که همچنان تحولات سیاسی، به‌ویژه در قبال ایران، یکی از مؤثرترین عوامل نوسان در قیمت نفت است. اما با توجه به سخنان وزیر امور خارجه ایران که چشم انداز مذاکرات را تا اندازه ای ناروشن تصویر نمود، قیمت‌های نفت خام مجدداً خود را بالا کشید.

➤ برزیل و اسپانیا، برندگان جدید جنگ تجاری چین و آمریکا

در پی تشدید جنگ تجاری میان ایالات متحده و چین، واشنگتن تعرفه‌هایی تا ۱۴۵ درصد بر کالاهای چینی وضع کرد و پکن نیز در واکنش، تعرفه ۱۲۵ درصدی بر واردات محصولات کشاورزی آمریکا اعمال نمود. این تغییرات باعث شد چین به‌طور چشمگیری واردات کشاورزی خود از آمریکا را کاهش داده و در عوض به‌دنبال جایگزین‌هایی از جمله برزیل و اسپانیا باشد. برزیل توانست با سرعت صادرات سویای خود را به چین افزایش دهد. در آوریل ۲۰۲۵، صادرات سویای برزیل به چین به ۱۴.۵ میلیون تن رسید که رشد قابل توجهی نسبت به ۲.۴ میلیون تن در مدت مشابه سال گذشته داشت. همچنین صادرات گوشت گاو برزیل به چین نیز با رشد ۴۱ درصدی نسبت به سال گذشته به ۲۸۹ هزار تن رسید. این ارقام نشان‌دهنده افزایش اعتماد چین به تأمین‌کنندگان جدید و کاهش وابستگی به محصولات کشاورزی آمریکاست. اسپانیا نیز از این فرصت بهره برد و توانست در بازار گوشت‌های دیگر چین جایگاه خود را تقویت کند. در تاریخ ۱۱ آوریل ۲۰۲۵، توافق‌نامه‌ای راهبردی بین چین و اسپانیا برای تأمین پایدار گوشت امضا شد که با توجه به محدودیت‌های وارداتی آمریکا، کمک قابل توجهی به ارتقاء سهم اسپانیا در بازار چین کرد. این تحولات نه‌تنها موجب تغییر موازنه تجاری میان قدرت‌های بزرگ شده، بلکه جایگاه کشورهای عضو بریکس و متحدان اروپایی آن‌ها را در زنجیره تأمین غذایی جهان ارتقا داده است.

➤ ادغام شل و بی‌پی؛ تولد رقیب اروپایی برای غول‌های نفتی آمریکا

در ماه مه ۲۰۲۵، گزارش‌هایی منتشر شد مبنی بر اینکه شرکت نفتی شل در حال بررسی خرید شرکت بریتیش پترولیوم است. این اقدام در صورت تحقق یکی از بزرگ‌ترین ادغام‌های تاریخ صنعت انرژی اروپا بوده و می‌تواند توازن قدرت در بازار جهانی نفت و گاز را به‌طور جدی دگرگون سازد. بر اساس اطلاعات اولیه، شرکت حاصل از این ادغام توانایی تولید روزانه‌ای در حدود ۵ میلیون بشکه معادل نفت خام خواهد داشت؛ رقمی که از مجموع تولید اکسون‌موبیل و شورون، دو غول نفتی آمریکا نیز فراتر می‌رود. همچنین ترکیب دارایی‌های مربوط به تاسیسات تولید و انتقال گاز طبیعی فشرده شده (ال ان جی) دو شرکت می‌تواند سهم بازار جهانی آن‌ها را به بیش از ۲۰ درصد افزایش داده و موقعیت استراتژیک اروپا را در بازار انرژی تقویت کند. با این حال، مسیر تحقق این توافق ساده نخواهد بود. شرکت بی‌پی هم‌اکنون با بدهی خالص ۲۷ میلیارد دلاری روبروست؛ مسئله‌ای که می‌تواند بار مالی قابل توجهی بر دوش شل بگذارد. علاوه بر این، فشارهای فزاینده از سوی سرمایه‌گذاران فعال مانند شرکت مدیریت الیوت برای اعمال تغییرات ساختاری در بی‌پی و همچنین محدودیت‌های نظارتی و رقابتی در سطح اتحادیه اروپا، موانعی جدی بر سر راه این ادغام به‌شمار می‌روند. وائل ساوان مدیرعامل شل، در اظهارات اخیر خود اعلام کرده که تمرکز اصلی این شرکت در حال حاضر بر بازخرید سهام و ارتقاء عملکرد عملیاتی داخلی شرکت است و هرگونه ادغام بزرگ باید از فیلترهای سخت‌گیرانه مالی

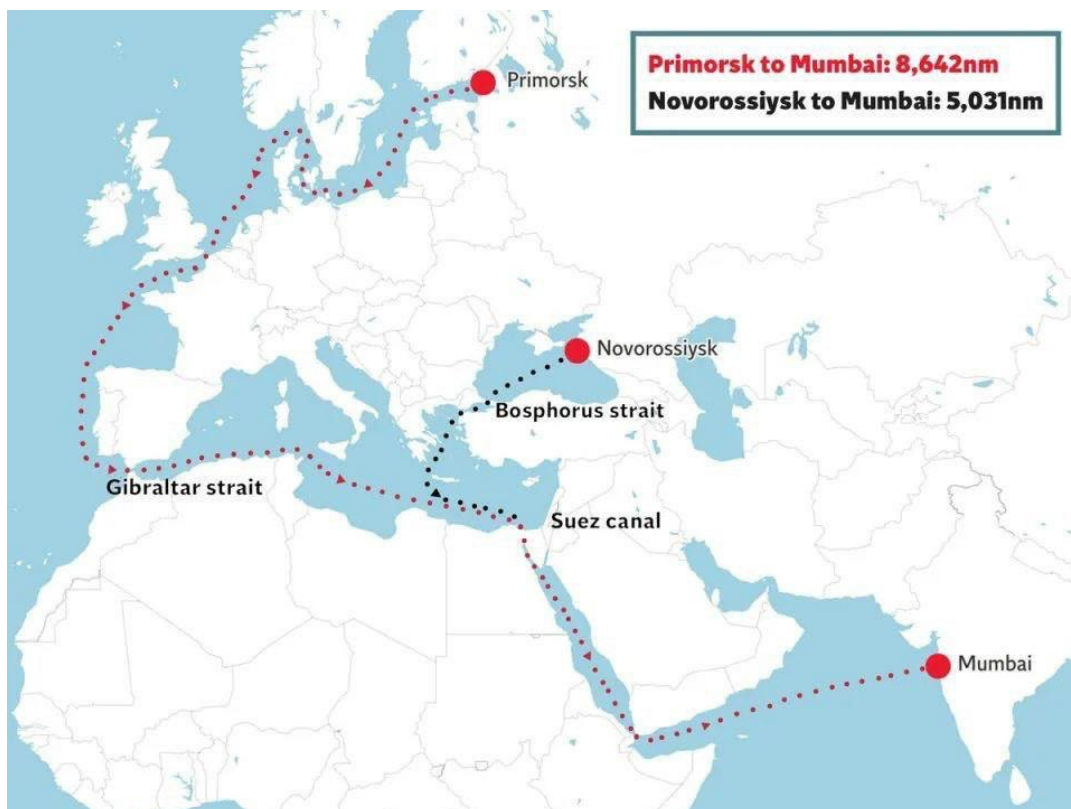
و استراتژیک عبور کند. در مجموع، ادغام احتمالی شل و بی‌پی اگرچه می‌تواند به ایجاد یک ابرشرکت انرژی اروپایی با قدرت رقابت جهانی منجر شود، اما تحقق آن نیازمند عبور از چالش‌های مالی، ساختاری و نظارتی متعدد خواهد بود.

➤ احیای خط لوله نکا-جاسک؛ فرصت طلایی ایران برای تبدیل شدن به هاب انرژی منطقه

با وقوع جنگ اوکراین و کاهش صادرات نفت روسیه به اروپا، جریان صادرات نفت این کشور به سمت بازار هند تغییر مسیر داده است. اکنون روزانه حدود ۱.۵ میلیون بشکه از نفت روسیه که پیش‌تر به اروپا صادر می‌شد، با تخفیف از طریق مسیرهای دریایی به هند می‌رسد. اما این مسیر دریایی که از دریای بالتیک، تنگه جبل‌الطارق، کانال سوئز و دریای عمان می‌گذرد، کاملاً تحت کنترل ناتو و آمریکا قرار دارد و برای روسیه، هم از نظر امنیتی پرخطر است و هم از نظر اقتصادی پرهزینه و زمان‌بر. در چنین شرایطی، ایران می‌تواند با احیای طرح راهبردی خط لوله نکا-جاسک، جایگزین جذابی برای روسیه ایجاد کند. این خط لوله قرار بود نفت کشورهای حوزه خزر از جمله روسیه، قزاقستان و ترکمنستان را از بندر نکا در شمال ایران دریافت کرده و پس از انتقال زمینی به بندر جاسک در جنوب کشور، به آب‌های آزاد و مقصدهایی مانند هند و چین صادر کند. طول این خط لوله حدود ۱۶۰۰ کیلومتر و ظرفیت آن حدود یک میلیون بشکه در روز پیش‌بینی شده است. طبق برآوردها، احداث آن بین ۳ تا ۵ میلیارد دلار هزینه دارد و در مدت حدود سه سال قابل بهره‌برداری خواهد بود. احیای این طرح می‌تواند یک معامله برد-برد برای ایران و روسیه باشد. برای روسیه مزایایی چون حذف وابستگی به مسیرهای تحت کنترل ناتو، کاهش هزینه حمل‌ونقل و امنیت بیشتر سیاسی را فراهم می‌کند. برای ایران نیز دریافت حق ترانزیت، نزدیکی سیاسیا امنیتی با روسیه و هند، و مهم‌تر از همه، حرکت در مسیر تبدیل شدن به هاب انرژی منطقه را به همراه خواهد داشت. این در حالی است که در گذشته، پروژه‌ی باکو-تفلیس-جیهان با حمایت آمریکا و سرمایه‌گذاری شرکت‌هایی مانند بریتیش پترولیوم، موفق شد جریان نفت کشورهای حاشیه دریای خزر را به سمت دریای مدیترانه هدایت کند و عملاً ایران را از مسیر ترانزیت کنار بگذارد. امروز اما تحولات ژئوپلیتیکی جدید، دوباره فرصت طلایی را برای احیای نقش ترانزیتی ایران در بازار انرژی جهان فراهم کرده‌اند. در تحولی دیگر موافقت نامه تجارت آزاد ایران و اتحادیه اورآسیا از روز گذشته اجرایی شد. کاری که به توسعه تجارت ایران با همسایگانش بدون دخالت کشورهای تحریم‌کننده ایران در همه سالهای پس از انقلاب کمک می‌کند. پیش‌بینی می‌شود حجم تجارت دوطرفه با ۵ کشور عضو به حداقل ۱۰ میلیارد دلار برسد. حدود ۸۷ درصد کالاهای مبادله‌ای میان ایران و ۵ کشور عضو اتحادیه اقتصادی اورآسیا (روسیه، قزاقستان، بلاروس، ارمنستان و قرقیزستان) با تعرفه صفر مبادله می‌شود. شکل (۱) و (۲) خط لوله پیشنهادی جاسک-نکا و مسیرهای فعلی انتقال نفت خام تولیدی روسیه به کشورهای حاشیه اقیانوس هند را نشان می‌دهد.



شکل (۱): خط لوله نکا - چاسک



شکل ۲. مسیرهای فعلی دریایی انتقال نفت خام از روسیه به هند

عوامل فزاینده قیمت

➤ در هم تنیدگی انرژی و آینده هوش مصنوعی

در تحولی قابل تأمل، «سام آلتمن» مدیرعامل شرکت OpenAI، اظهار داشت که آینده هوش مصنوعی نه به پیشرفت الگوریتم‌ها یا توان محاسباتی، بلکه به دسترسی به انرژی ارزان و پایدار گره خورده است. او تأکید کرد: «در نهایت هزینه هوش مصنوعی با هزینه انرژی همگرا خواهد شد.» موضوعی که افق‌های ژئوپلیتیکی و اقتصادی آینده را به شدت تحت تأثیر قرار می‌دهد. بر اساس این تحلیل کشورهای که امروز زیرساخت‌های قدرتمند و پایدار انرژی دارند، در آینده نزدیک به ثروتمندترین و بانفوذترین کشورهای جهان تبدیل خواهند شد. برعکس کشورهایی که فاقد دسترسی مؤثر به منابع انرژی پایدار هستند، حتی اگر به فناوری‌های نوین دسترسی داشته باشند، در حاشیه تحولات باقی خواهند ماند. این دیدگاه، ما را به بازتعریف مفهوم «ابرقدرت دیجیتال» سوق می‌دهد؛ ابرقدرت آینده، نه الزاماً دارنده بزرگ‌ترین سرورها یا پیچیده‌ترین نرم‌افزارها، بلکه کشوری است که توانایی تأمین انرژی لازم برای تغذیه «مغزهای مصنوعی» را داشته باشد. در افقی دیگر این منطق ممکن است منجر به شکل‌گیری اقتصادهای جدیدی تحت عنوان وات به عنوان خدمت (Watts-as-a-service) شود؛ جایی که انرژی صرفاً منبعی برای حمل‌ونقل یا روشنایی نیست، بلکه کالایی حیاتی برای تفکر مصنوعی است؛ جایی که هر الکترون واحدی از هوش خواهد بود. از سوی دیگر در جلسه‌ای که اخیراً در سنای ایالات متحده برگزار شد، رهبران صنعت هوش مصنوعی به صراحت نسبت به عقب‌ماندگی احتمالی آمریکا از چین در این رقابت استراتژیک هشدار دادند. به نظر می‌رسد اگر آمریکا نتواند همزمان با پیشرفت فناوری، زیرساخت‌های انرژی خود را توسعه دهد، ممکن است میدان رقابت را به رقیب شرقی خود واگذار کند.

هوش مصنوعی بازوی کلیدی بخش انرژی

هوش مصنوعی به عنوان یک فناوری انقلابی در حال تغییر رویکردهای بهینه‌سازی در سیستم انرژی جهانی است. بخش انرژی در جهان با پیچیدگی‌های ساختاری عمیقی مواجه است که شامل منابع اولیه، فرآیندهای تبدیل، و مصرف نهایی می‌شود. این بخش همچنین با چالش‌هایی نظیر فشار هزینه‌ها و تأثیرات زیست‌محیطی روبه‌رو است. هوش مصنوعی با توانایی تحلیل داده‌های کلان و شناسایی الگوهای پنهان، می‌تواند راه‌حل‌هایی برای این چالش‌ها داشته باشد. در ادامه به بررسی و مثال‌هایی از کاربردهای هوش مصنوعی در بخش‌های نفت و گاز، انتقال، توزیع برق، و صنایع با رویکرد انرژی پرداخته می‌شود.

کاربرد هوش مصنوعی در بخش نفت و گاز

صنعت نفت و گاز به دلیل ماهیت داده‌محور خود، یکی از پیشگامان پذیرش هوش مصنوعی است. هوش مصنوعی در اکتشاف و توسعه منابع با تحلیل داده‌های لرزه‌نگاری، دقت شناسایی را تا ۹۰ درصد بهبود بخشیده است. بطور مثال، شرکت ملی نفت ابوظبی با استفاده از یک مدل زبانی ۷۰ میلیارد پارامتری، دقت پردازش لرزه‌نگاری را ۷۰ درصد افزایش داد. شبیه‌سازی مخازن با مدل‌های یادگیری عمیق زمان پردازش را از ماه‌ها به ساعت‌ها کاهش می‌دهد. در بهینه‌سازی عملیات و ایمنی، پیش‌بینی تولید با هوش مصنوعی خطاها را تا ۲۵ درصد کاهش می‌دهد. همچنین، کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای با تشخیص نشتی متان از طریق داده‌های ماهواره‌ای امکان‌پذیر شده که می‌تواند ۲ میلیون تن انتشار متان را با هزینه ۱.۶ دلار به ازای هر میلیون بی‌تی‌یو کاهش دهد. در حالی که هزینه برنامه‌های سنتی تشخیص نشتی ۲.۳ دلار به ازای هر میلیون بی‌تی‌یو است. هوش مصنوعی در پروژه‌های جذب و ذخیره کربن با بهبود شبیه‌سازی مخازن، اطمینان و کارایی را افزایش داده و در سناریوی پذیرش گسترده، هزینه‌های توسعه میادین نفتی عمیق دریایی با ۲۵ میلیون بشکه ذخیره قابل برداشت از ۲۵ دلار به ازای هر بشکه (۱۰ دلار توسعه و ۱۵ دلار عملیات) تا ۱۰ درصد کاهش می‌یابد که ناشی از حفاری کارآمدتر، کاهش نیروی انسانی، و بهینه‌سازی زنجیره تأمین مواد است.

کاربرد هوش مصنوعی در انتقال و توزیع برق

افزایش پیچیدگی شبکه‌های برق با رشد منابع تجدیدپذیر متغیر مانند باد و خورشید و تولید پراکنده مانند خورشیدی پشت‌بامی نیازمند رویکردهای نوین است. هوش مصنوعی با پیش‌بینی دقیق تقاضا و عرضه، کارایی شبکه را بهبود می‌بخشد. بطور مثال، ابزار نوستراداموس شرکت هیتاچی پیش‌بینی‌های لحظه‌ای را برای مدیریت ناترازی‌ها ارائه می‌دهد. مدل‌های هواشناسی مبتنی بر هوش مصنوعی مانند مدل DeepMind، ارزش مالی انرژی بادی را ۲۰ درصد افزایش داده و در انگلستان، پیش‌بینی تولید خورشیدی توسط National Grid ESO تا ۸ ساعت بهبود یافته است. همچنین، هوش مصنوعی خرابی‌ها را با دقت ۹۰ درصد پیش‌بینی کرده و با بهینه‌سازی ذخیره‌سازی باتری، انعطاف‌پذیری شبکه را تقویت می‌کند. کاهش یک درصد در محدودیت انرژی‌های تجدیدپذیر تا ۲۰۳۵، مصرف زغال‌سنگ و گاز را به ترتیب ۲۸ میلیون تن و

۱۴ میلیارد مترمکعب کاهش می‌دهد که معادل کاهش ۱۲۰ میلیون تن تولید دی اکسید کربن است. در نیروگاه‌های حرارتی، بهبود یک درصدی کارایی، مصرف سوخت زغال‌سنگی و گازی را به ترتیب ۲.۵ و ۲ درصد کم می‌کند. در بلژیک و فرانسه، شرکت‌های RTE و Elia از هوش مصنوعی برای پیش‌بینی ناترازی‌های لحظه‌ای استفاده می‌کنند و این فناوری با مدیریت منابع انعطاف‌پذیر مانند ذخیره‌سازی انرژی و پاسخگویی سمت تقاضا، ثبات شبکه را تضمین می‌کند.

کاربرد هوش مصنوعی در صنایع

- هوش مصنوعی در صنایع با بهینه‌سازی فرآیندها و کاهش مصرف انرژی، نقش کلیدی ایفا می‌کند.
- در صنعت فولاد، تنظیم دمای کوره‌ها با هوش مصنوعی هدررفت انرژی را کاهش می‌دهد و در پتروشیمی، کنترل فشار برج‌های تقطیر با داده‌های لحظه‌ای، مصرف انرژی را بهینه می‌کند.
 - در معادن سیستم‌های حمل‌ونقل خودکار و نگهداری پیش‌بینانه بهره‌وری را افزایش داده و ایمنی را بهبود می‌بخشد.
 - در حمل‌ونقل، برنامه‌ریزی مسیرها با هوش مصنوعی مصرف سوخت را کاهش داده و در هوانوردی، الگوریتم‌های گوگل برای اجتناب از مسیرهای ایجادکننده رد تراکمی این ردپاها را ۵۴ درصد کاهش داده و مصرف سوخت اضافی را به کمتر از ۰.۵ درصد محدود کرده است. در حالت پذیرش گسترده هوش مصنوعی، صرفه‌جویی انرژی در حمل‌ونقل غیرجاده‌ای تا سال ۲۰۳۵ به ۱.۵ اگزاوول می‌رسد که نیمی از آن مربوط به هوانوردی است. در ساختمان‌ها، سیستم‌های مدیریت انرژی مبتنی بر هوش مصنوعی با تحلیل داده‌های حسگرها، مصرف برق را کاهش می‌دهند. تا سال ۲۰۳۵ هوش مصنوعی می‌تواند ۳۰۰ تراوات‌ساعت صرفه‌جویی در مصرف برق جهانی برای سرمایه‌ش و گرمایش ایجاد کند که معادل ۵ درصد کل مصرف در این بخش است.

موانع و راهکارها

پذیرش هوش مصنوعی با موانعی نظیر دسترسی محدود به داده‌ها، زیرساخت‌های دیجیتال ناکافی، و کمبود مهارت‌های تخصصی مواجه است. عدم اشتراک‌گذاری داده‌ها بین شرکت‌ها به دلیل نگرانی‌های رقابتی مانع بزرگی است. همچنین نیاز به نیروی کار متخصص در تحلیل داده و مدل‌سازی هوش مصنوعی، تبادل دانش بین بخش‌های فناوری و انرژی را حیاتی کرده و مقررات سختگیرانه در حوزه‌هایی مانند ایمنی و حریم خصوصی پذیرش را کند می‌کند.

نتیجه‌گیری

هوش مصنوعی با ارائه ابزارهای پیشرفته برای تحلیل داده‌ها و بهینه‌سازی فرآیندها، پتانسیل بالایی برای تحول در بخش‌های نفت و گاز، انتقال و توزیع برق، و صنایع دارد. کاهش هزینه‌های عملیاتی، بهبود کارایی، و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای از مزایای کلیدی آن است. با این حال تحقق این پتانسیل نیازمند سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های دیجیتال، آموزش نیروی انسانی، و اصلاح مقررات است. پذیرش گسترده هوش مصنوعی تا سال ۲۰۳۵ می‌تواند نظام انرژی جهانی را به سمت پایداری، انعطاف‌پذیری، و مقرون‌به‌صرفگی بیشتر سوق دهد.