

ماهنامه انجمن سازندگان تجهیزات صنعتی ایران



شماره ۱۶۲ ■ آبان و آذر ۱۴۰۴ ■

ستصا پیگیر رفع موانع ارزی و اجرایی شرکت های

عضو در تعامل با وزارت صمت شد

نشست تخصصی بررسی آیین نامه مشاغل سخت و زیان آور برگزار شد

آفریقای جنوبی؛ سرزمین فرصت های متنوع سرمایه گذاری

معرفی برنامه Siemens NX AI پلتفرم هوشمند

تحول در مهندسی، طراحی و تولید

مدل نوین تعامل انسان-ماشین برای ارتقای بهره وری، یادگیری و

تصمیم سازی در عصر صنعت ۵.۰

طراح و سازنده تجهیزات ثابت نفت، گاز و پتروشیمی

شرکت صنعتی پولادورزان کیمیا



AAC
ABAN AIR COOLER

YOUR PARTNER FOR OPTIMUM PROCESS SOLUTIONS



aban air cooler
 abanaircooler
www.abanaircooler.com

Engineering, design, production and supply,
installation and commissioning of heat transfer systems

■ Tel : +98 71 3311 0000

■ Fax : +98 71 3311 0001



We Believe in Future

www.euroslotpars.com



STRUCTURED PACKING

A bed of structured packing typically has lower pressure drop than beds of random packing in comparable mass transfer efficiency.

Structured packing elements are composed of grid or thin vertical crimped sheets (metal, plastic).

The grid types of structured packing have high capacities and low efficiencies.

Crimped sheet types of structured packing typically have lower capacities and higher efficiencies.

RANDOM PACKING TYPES



ESP-SR-RING



ESP-UR-RING A



ESP-I-RING



ESP-P-RING

Random packing is inexpensive alternative packing to increase a tower's capacity and efficiency.

Ideal for use in Absorbers, Strippers, Heat Transfer Services, Quench Columns, Light End Fractionators (Demethanizers & Deethanizers), Degassing & Liquid/Liquid Extractions.

Each packing type offers several sizes to enable the process engineer to optimize the system for efficiency and cost.

As the packing size increases within the specific type, the packing offers greater capacity and lower pressure drop at lower efficiency.

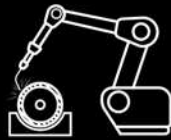
 **Euroslot Pars**



ALIAJ JOOSH ARIA
آلیاژ جوئش آریا



Design & Manufacturing of Fixed & Process Equipment



CRA Weld Overlay Cladding



ALLIAGE
GROUP



ALIAJ JOOSH ARIA
آلیاژ جوئش آریا

www.aliaj-joosh.com



PETRO ALIAJ ROHAM
پترو آلیاژ رهام

www.petroham.com



F i l t r a t i o n | S e p a r a t i o n

Field of Activities:

- Design and Manufacturing of Specialist Separator Internals
- Design and Manufacturing of Specialist Filter Elements & Filtration Systems
- Design and Manufacturing of Specialist Process Packages & Process Equipment

Let's Be a Part of Filtration-Separation Solutions



www.deylamanfilter.com



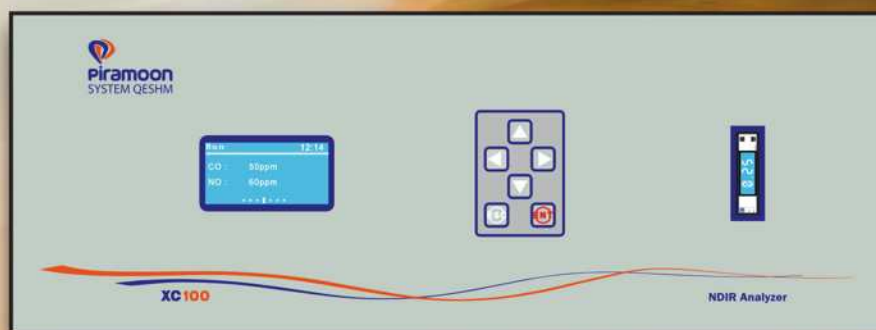
Info@deylamanfilter.com



021-88527617 _ 021-88526421



Piramoont SYSTEM QESHM
Expert in Instruments and Analyzers



NDIR Analyzer

Continuous Emission Monitoring System (CEMS) The First for Iran, A Future for All.

تولید سیستم پایش آلاینده‌های دودکش با بیش از ۸۰ درصد ساخت داخل با بومی‌سازی تجهیزات کلیدی:

NDIR Analyzer

Sample Cooler

Sample Probe

Heated Line

مورد تأیید شرکت مادر تخصصی برق حرارتی

Sales@piramoontco.ir

+98 21 44 61 17 75-6



SAHAND ENERGY
PUMPIRAN GROUP

شرکت پمپ سازی **سهند انرژی**
گروه صنایع پمپ سازی ایران

سری KWP

مخصوص صنایع فولادی



سری MM

مخصوص صنایع معدنی



پمپ های گریز از مرکز دو مکشه سری HSC

ایستگاه های پمپاژ آبرسانی، نیروگاه ها
مصارف عمومی پالایشگاهی



SAHAND ENERGY

شرکت تولیدی دانش بنیان

تولید کننده انواع پمپهای گریز از مرکز
مورد استفاده در صنایع فولادی، معدنی، نفتی

WWW.SAHANDENERGYCO.COM

INFO@SAHANDENERGYCO.COM

📍 دفتر مرکزی:

تهران / بلوار میرداماد / مرکز تجاری آرین / طبقه سوم شرقی
واحد 10

۰۴۱ ۳۳۲ ۹۴۱ ۰۱

۰۲۱ ۲۲۲ ۵۸۱ ۸۳ 📞

طراحی فرآیندی، مکانیکال و ساخت

تجهیزات فرآیندی

- انواع هیترهای مستقیم، غیر مستقیم و ریفرمرها
- دیسالترها و دی هایدراتورهای الکترواستاتیک
- فلراستک ها و زیاله سوزها
- اسکرابرها و سیستم های فیلتراسیون
- جداکننده های سیار نفت و گاز
- کارخانجات سیار فراورش نفت خام
- دی اریتورها

پکیج های فرآیندی

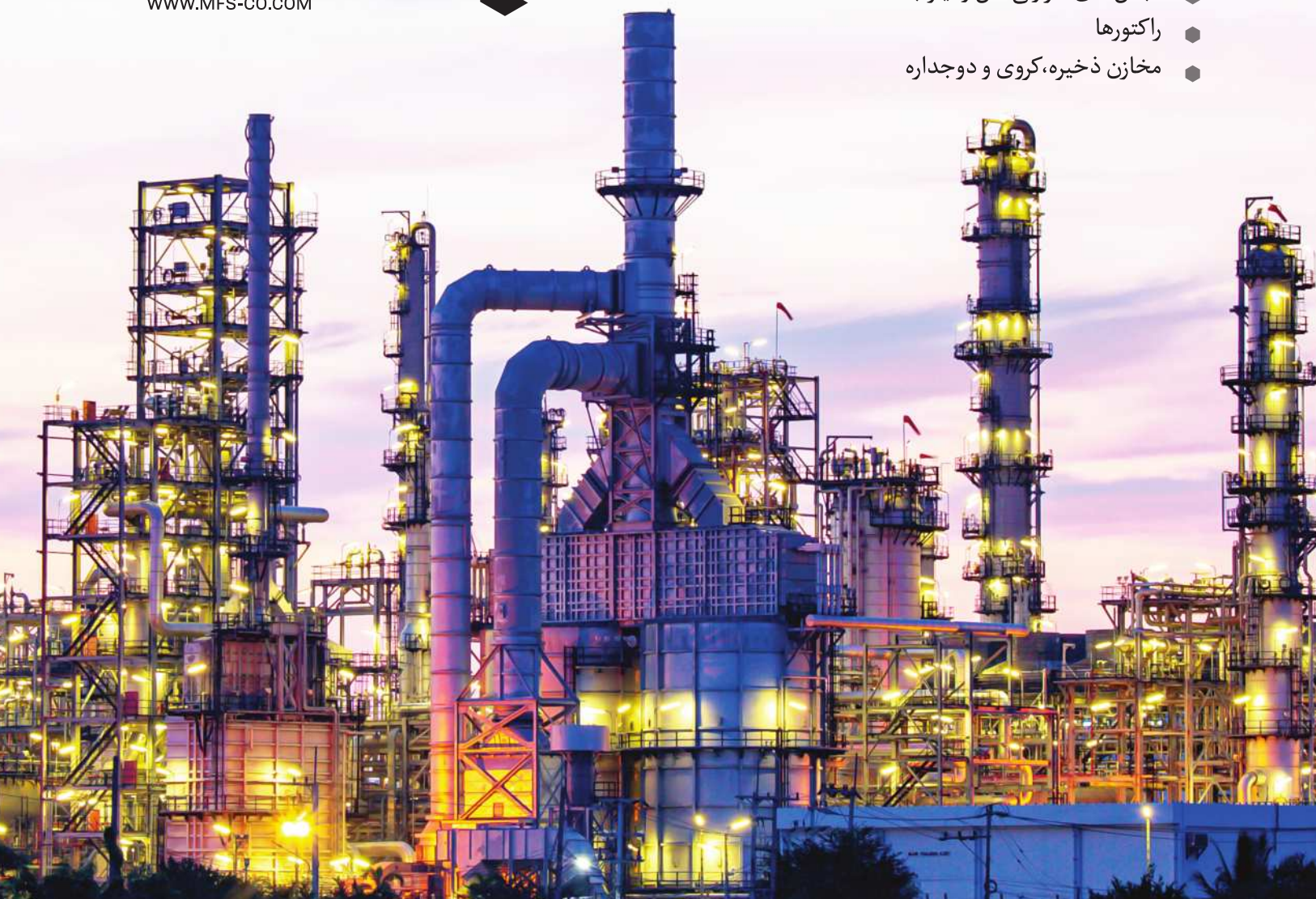
- پکیج نم زدایی (Gas Dehydration)
- پکیج بازیابی گاز فلر (Flare Gas Recovery)
- پکیج سولفورزدایی (Sulfur Recovery Unit)
- پکیج شیرین سازی (Gas Sweetening)
- پکیج خالص سازی و تولید گاز (هیدروژن)
- پکیج بازیابی کربن (Carbon Capture)
- پکیج Gas Polishing

تجهیزات ثابت مکانیک

- برج ها
- مخازن تحت فشار
- مبدل های حرارتی شل و تیوب
- راکتورها
- مخازن ذخیره، کروی و دوجداره

TRUST
OUR VISION

WWW.MFS-CO.COM



HAVAYAR

INDUSTRIAL GROUP

تولید کننده پیشرو تجهیزات صنعت هوا و گاز فشرده



محصولات:

- ✓ کمپرسورهای هوا و گاز اسکرو API619 و سانتریفیوژ API617,672 و رفت و برگشتی API619
- ✓ پکیج تولید گازهای اکسیژن، نیتروژن و آرگون به روش PSA، Cryogenic و Membrane
- ✓ پکیج تولید و ریکاوری هیدروژن (Steam Reformer و Hydrogen Recovery Unit)
- ✓ خدمات مشاوره، مهندسی در زمینه افزایش راندمان سیستم‌های هوا و گاز فشرده با کاهش مصرف انرژی
- ✓ اجرای یونیت‌های پروسسی به صورت EP، EPC و EPCF
- ✓ توربو اکسپندر هوا و گاز استاندارد API617
- ✓ درایرهای هوا و گاز فشرده
- ✓ مشاوره مهندسی، طراحی و نوسازی، نصب و راه اندازی، تعمیرات و نگهداری
- ✓ تأمین قطعات و لوازم یدکی، روانکارهای صنعتی، مواد جاذب و غربال‌های مولکولی



+۶۰۰۰
مشتری



۹۵۰
پروژه



۵۰۰
پرسنل



تهران، خیابان ولیعصر، نرسیده به میدان ونک، خیابان ۱۴ گاندی، شماره ۱۲، ساختمان هوایار.

www.havayar.com

info@havayar.com

تلفن: ۰۲۱-۴۱۹۷۶ فکس: ۰۲۱-۸۸۲۰۲۴۲۵

توسعه فولاد ساب

SAAB Steel Development Co.



طراحی و ساخت جرثقیل های سقفی،
مبدل حرارتی، استراکچر صنعتی و انواع
ماشین آلات و تجهیزات صنعت فولاد



دکتر مرکزی: تهران، الهیه، خیابان مریم شرقی، پلاک ۳۴

تلفن: ۰۲۱-۸۵۴۳

کارخانه: قزوین، کیلومتر ۱۸ اتوبان قزوین-کرج

تلفن: ۰۲۸-۳۲۵۶۰۰۲۱-۵

info@saabsteel.com



تعمیل در فرج امام عصر (عج)، صلوات



بسمه تعالی

با کمال تأثر و تأسف، درگذشت مهندس نیک طبع، فردی فعال و پیشرو در عرصه تولید کشور را به جامعه صنعتی و به ویژه اعضای محترم انجمن ستصا تسلیت می‌گوییم.

مهندس نیک طبع با تلاش و کوشش بی‌وقفه خود، نقش بسزایی در توسعه و پیشرفت صنعت کشور ایفا کردند و یاد و خاطره ایشان همواره در دل‌ها و ذهن‌ها باقی خواهد ماند. فقدان ایشان نه تنها برای خانواده محترمشان، بلکه برای تمامی همکارانشان موجب اندوه است. از خداوند متعال برای آن مرحوم رحمت و مغفرت و برای بازماندگان صبر و شکیبایی مسألت داریم. روحش شاد و یادش گرامی باد.

هیئت‌مدیره و دبیر انجمن ستصا

خبر کوتاه و شوکه‌کننده بود: مهندس علیرضا نیک‌طبع اطاعتی، مدیرعامل شرکت مهندسی پیرامون پالای و از اعضای فعال انجمن ستصا، بر اثر ایست قلبی درگذشت. اما وقتی این خبر را کنار اخبار مشابه چند هفته اخیر می‌گذاریم و می‌بینیم که او سومین مدیر صنعتی است که در این مدت کوتاه، قلبش یارای تپیدن زیر بار فشارها را نداشته، ماجرا از یک «خبر تسلیت» فراتر می‌رود و به یک «زنگ خطر» بدل می‌شود.

مرگ بر اثر سکته قلبی در میان مدیران صنعتی کشور، دیگر تنها یک رویداد پزشکی نیست؛ بلکه نتیجه مستقیم فشار خردکننده‌ای است که بر شانه‌های این سربازان خط مقدم اقتصادی سنگینی می‌کند. مهندس نیک‌طبع در آخرین مصاحبه خود با همین نشریه، از «پافشاری بر کیفیت» سخن گفته بود؛ اما در پس این پافشاری، کوهی از خون‌دل خوردن‌ها پنهان بود. او از انتظارات غیرواقعی دولت، از صف‌های طولانی تخصیص ارز، از مشکلات تحریم که حتی پس از قراردادهای بین‌المللی گریبانگیرشان می‌شد، و از بی‌مهری‌هایی که به جای حمایت، مانع‌تراشی می‌کردند، گلایه داشت.

مدیر صنعتی امروز ایران، هر صبح که برمی‌خیزد، باید در چندین جبهه بجنگد: جبهه تحریم‌های خارجی، جبهه قوانین متغیر و دست‌وپگیر داخلی، جبهه بیمه و مالیات، و البته جبهه تأمین مواد اولیه و حفظ کیفیت. به این اضطرار دائمی، آلودگی هوای شهرهای صنعتی و استرس‌های محیطی را هم اضافه کنید. بدن انسان تا کجا توان تحمل این حجم از کورتیزول و فشار عصبی را دارد؟ آنچه امروز شاهد آن هستیم، فرسایش جسم و جان کسانی است که دغدغه‌شان ساختن و تولید کردن است. وقتی دولت به جای هموار کردن مسیر، خود به چالش اصلی تبدیل می‌شود (همان‌طور که مرحوم نیک‌طبع اشاره کرده بود)، نتیجه‌اش می‌شود فرسودگی پیش از موعد و قلب‌هایی که ناگهان از حرکت می‌ایستند.

درگذشت مهندس نیک‌طبع و دیگر همکاران فقیدشان را به خانواده صنعت و انجمن ستصا تسلیت می‌گوییم، اما نباید فراموش کنیم که این عزیزان، قربانیان شرایطی هستند که در آن «تولید کردن» به قیمت «جان دادن» تمام می‌شود.

خبر (۱۵-۱۰)

گفت‌وگو

- ۱۶ کامران پورمحمدی؛ مدیرعامل پتروپالایشگاه نگین مکران
- ۲۶ محسن خداکرمی؛ مدیرعامل شرکت پولادورزان کیمیا

گزارش

- ۱۷ پای درد و دل تولیدکنندگان...
- ۱۹ نشست تخصصی بررسی آیین‌نامه مشاغل سخت و زیان‌آور برگزار شد
- ۲۱ آفریقای جنوبی؛ سرزمین فرصت‌های متنوع سرمایه‌گذاری

مصاحبه

- ۲۸ یحیی فراز؛ رئیس هیئت‌مدیره شرکت فراز پترو مخزن

مقاله

- ۳۰ مدیریت فناوری در شرکت‌های ماشین‌سازی و تجهیزات پیشرفته صنعتی
- ۳۸ نقش حکمرانی داده در ارتقای بهره‌وری صنعت ماشین‌سازی و تجهیزات پیشرفته صنعتی ایران

هوش مصنوعی

- ۴۱ قصه‌های راهبردی
- ۴۲ معرفی برنامه Siemens NX AI
- ۴۵ مدل نوین تعامل انسان-ماشین

عضو جدید ستصا

- ۵۰ شرکت ویراتک ماشین فناوری

اطلاع‌رسانی

- ۵۲ فهرست شرکت‌های عضو انجمن سازندگان تجهیزات صنعتی ایران

ماهنامه انجمن سازندگان تجهیزات صنعتی ایران



شماره ۱۶۲ | آبان و آذر ۱۴۰۴ | ۳۰۰,۰۰۰ تومان

صاحب امتیاز

انجمن سازندگان تجهیزات صنعتی ایران (ستصا)

مدیرمسئول

امیر عباس اختراعی

شورای سیاست‌گذاری

احمد چراغ، مسعود باقر تجریشی
رضا راجی کرمانی، هاید شفیعی

سرمدیر

هایده شفیعی

تحریریه

محسن یادبروقی، سارا کیا، مریم شوکت‌پور
نسیم افسری، الهام مهرمند

مدیر هنری

آیدین علی‌بیگی

مدیر بازرگانی

شیرین تورانی

امور توزیع

محمود رفیعی

چاپ

تندیس نقره‌ای

نشانی

تهران، بلوار کریم‌خان زند، بین ماهشهر
و خردمند جنوبی، شماره ۱۰۲، طبقه ۶ شرقی
۸۸۳۴۲۶۰۰-۸۸۳۴۱۱۳-۸۸۳۴۸۷۴۸
www.satsa.ir - info@satsa.ir

■ در نامه به صمت مطرح شد:

نظارت فوری بر اجرای قانون حداکثر استفاده از توان داخل در پروژه‌های ملی

انجمن سازندگان تجهیزات صنعتی ایران در نامه‌ای به وزارت صنعت، معدن و تجارت خواستار نظارت فوری بر اجرای قانون حداکثر استفاده از توان داخل در پروژه‌های ملی شد.

در پی بروز برخی نارسایی‌ها در روند اجرای پروژه‌های بزرگ صنعتی کشور، انجمن سازندگان تجهیزات صنعتی ایران (ستصا) طی نامه‌ای رسمی به حامد عاملی، سرپرست معاونت ماشین‌آلات و تجهیزات وزارت صنعت، معدن و تجارت، خواستار ارجاع فوری و بررسی سه پروژه کلان پالایشگاهی با حضور نمایندگان هیئت نظارت بر قانون حداکثر استفاده از توان تولیدی و خدماتی کشور شد که هدف از این درخواست، بررسی و تعیین میزان سهم ساخت داخل در سه پروژه کلان و راهبردی حوزه پالایشگاهی و صنایع سنگین است.

در این نامه که محمدحسین عزیزی، دبیر انجمن ستصا، بر اهمیت صیانت از قانون حداکثر استفاده از توان تولیدی داخلی تأکید کرده است و تخطی از این قانون می‌تواند منجر به تضعیف صنایع داخلی و افزایش وابستگی فنی کشور شود. ستصا در متن نامه، با اشاره به ضرورت حمایت از تولیدکنندگان داخلی در اجرای طرح‌های ملی و زیرساختی، از دستگاه‌های اجرایی خواسته است تا در صدور مجوز واردات کالاهای دارای مشابه تولید داخل، نهایت دقت قانونی را به کار گیرند.

در بخش دیگری از این نامه، سه پروژه مورد اشاره شامل پروژه توسعه و تثبیت ظرفیت پالایشگاه آبادان (فاز ۲)، طرح ارتقاء کیفیت محصولات سنگین پالایشگاه بندرعباس و طرح توسعه فرآیند و بهینه‌سازی پالایشگاه اصفهان به‌عنوان مصادیق پروژه‌های دارای اهمیت ملی معرفی شده‌اند. ستصا اعلام کرده است که بررسی‌های میدانی و گزارش‌های دریافتی نشان می‌دهد در برخی از این طرح‌ها، بخش‌هایی از تجهیزات و ماشین‌آلات از خارج کشور تأمین شده یا در مراحل پایانی قراردادهای، گزینه‌های تأمین خارجی بر راهکارهای ساخت داخل ترجیح داده شده است.

انجمن ستصا با ابراز نگرانی از تداوم این روند، هشدار داده است که این امر نقض صریح قانون حداکثر استفاده از توان داخل بوده و با اهداف اقتصاد مقاومتی و سیاست‌های کلی حمایت از تولید ملی در تعارض است و در ادامه به استناد ماده ۴ قانون حداکثر تأکید کرده است که کلیه دستگاه‌های اجرایی موظف‌اند نیازهای خود را از طریق سامانه ملی مجاز اعلام کنند تا امکان تأمین از تولیدکنندگان داخلی فراهم شود.

در ادامه نامه آمده است:

براساس ماده ۴ قانون حداکثر، کلیه دستگاه‌های اجرایی مکلفند نیازهای خود از طریق سامانه توان ایران یا سامانه‌های مشابه اعلامی توسط هیئت نظارت منتشر کنند و هیئت نیز باید اطمینان حاصل کند که اعلام نیاز و مناقصات این سه پروژه، به‌صورت شفاف و کامل در سامانه‌های داخلی منتشر و در دسترس سازندگان قرار گرفته است.

همچنین طبق ماده ۵ این قانون نیز، خرید کالا و خدمات خارجی دارای مشابه داخلی مطلقاً ممنوع است و با توجه به وجود فهرست‌های بلندبالای سازندگان مورد تأیید (AVL) در شرکت‌های تابعه وزارت نفت و توانمندی بومی در ساخت تجهیزات فرآیندی و ثابت، هرگونه تصمیم‌گیری برای خرید خارجی بدون تأیید نهایی هیئت نظارت و پس از احراز عدم وجود مشابه داخلی، تخلف آشکار از این ماده محسوب می‌شود. دبیر انجمن ستصا در پایان، ضمن درخواست اقدام فوری از معاونت ماشین‌آلات وزارت صمت برای بررسی دقیق وضعیت سهم ساخت داخل در هر سه پروژه یادشده، تأکید کرده است که تصمیم‌گیری در این زمینه باید براساس شفافیت، استناد فنی و رعایت کامل قوانین انجام شود.

او همچنین از آمادگی کامل ستصا برای ارائه مستندات، گزارش‌ها و اطلاعات مرتبط از سوی اعضای انجمن خبر داده و خواستار اعلام نتیجه بررسی‌ها در اسرع وقت شده است.

درخواست ستصا برای برگزاری نشست مشترک با صندوق پژوهش و فناوری خلیج فارس

انجمن سازندگان تجهیزات صنعتی ایران (ستصا) در نامه‌ای رسمی خطاب به احمدرضا علایی، مدیرعامل صندوق پژوهش و فناوری غیردولتی سرمایه‌گذاری خطرپذیر شرکت‌های پتروشیمی خلیج فارس، خواستار برگزاری جلسه‌ای مشترک در اسرع وقت شد. هدف اصلی این نشست، معرفی دقیق خدمات و ابزارهای مالی صندوق، شناخت ظرفیت‌های دو طرف و تدوین نقشه راه عملیاتی برای همکاری‌های گسترده میان اعضای ستصا و این صندوق تخصصی حوزه پتروشیمی است.

انجمن ستصا، در این نامه با اشاره به جایگاه انجمن به‌عنوان بزرگ‌ترین و قدیمی‌ترین تشکل تخصصی سازندگان تجهیزات صنعتی کشور که بیش از ۴۰۰ شرکت فعال در حوزه‌های نفت، گاز، پتروشیمی، نیروگاهی، ماشین‌سازی و صنایع وابسته را نمایندگی می‌کند، بر ضرورت تقویت زنجیره تأمین داخلی تجهیزات پیشرفته و کاهش وابستگی صنایع مادر بر لزوم گسترش همکاری‌های فناورانه و سرمایه‌گذاری در پروژه‌های دارای سطح آمادگی فناوری بالا (TRL ۸ و بالاتر) تأکید کرده است. در بخش دیگری از نامه آمده است که باتوجه به ظرفیت گسترده اعضای انجمن ستصا در برخورداری از دانش مهندسی پیشرفته، تجربه موفق اجرای پروژه‌های بزرگ ملی و برخورداری از گواهینامه‌های معتبر داخلی و بین‌المللی؛ می‌تواند به‌عنوان شرکای راهبردی صندوق در توسعه فناوری‌های بومی و تکمیل زنجیره ارزش صنایع پتروشیمی ایفای نقش کنند. از این رو، بهره‌مندی از ابزارهای متنوع صندوق از جمله تسهیلات سرمایه‌گذاری خطرپذیر، ضمانت‌نامه‌های اعتباری، مشارکت در پروژه‌های مشترک و خدمات مشاوره‌ای تخصصی می‌تواند به شتاب‌گیری این طرح‌ها و افزایش بازدهی سرمایه‌گذاری‌های صنعتی کشور کمک شایانی نماید.

همچنین با بیان این که همکاری میان صندوق و ستصا می‌تواند موجب هم‌افزایی در اجرای طرح‌های بالغ (Mature Stage) و افزایش بازدهی سرمایه‌گذاری‌های صنعتی کشور شود، پیشنهاد کرده است جلسه‌ای با حضور مدیران و کارشناسان صندوق برگزار شود تا ضمن معرفی خدمات آن مجموعه، مسیر همکاری‌های مشترک به‌صورت شفاف و عملیاتی بررسی شود.

در پایان نامه، دبیر انجمن بر ضرورت هم‌افزایی میان نهادهای توسعه فناوری و تشکل‌های صنعتی تأکید کرده و افزوده است: این نشست نه تنها گامی مؤثر در جهت شناخت متقابل و تسهیل ارتباطات میان صنعت و نهادهای مالی خواهد بود، بلکه زمینه‌ساز شکل‌گیری پروژه‌های مشترک با رویکرد سرمایه‌گذاری هدفمند در حوزه تجهیزات و فناوری‌های بومی نیز خواهد شد.

ستصا خواستار تسریع در فعال سازی پوشش بیمه جنگ در راستای صیانت از زیرساخت های کشور شد

ستصا پیگیر رفع موانع ارزی و اجرایی شرکت های عضو در تعامل با وزارت صمت شد

انجمن سازندگان تجهیزات صنعتی ایران (ستصا) در ادامه روند حمایت از اعضای خود، طی مکاتباتی با دفتر ماشین آلات و تجهیزات کشاورزی، ساختمانی و معدنی وزارت صمت، خواستار مساعدت در رفع مشکلات ارزی و تسهیل اجرای پروژه های صنعتی شرکت های عضو شد. ستصا تأکید کرده است که حفظ توان تولیدی شرکت های داخلی و استمرار فعالیت آنان در گرو حمایت اجرایی و سیاستی دستگاه های مرتبط است.

انجمن سازندگان تجهیزات صنعتی ایران، در چارچوب وظایف حمایتی خود از سازندگان و شرکت های داخلی، مسائل و چالش های اعضای خود را در حوزه های مرتبط با تخصیص ارز، صدور مجوزها و اجرای پروژه های صنعتی به صورت مستمر پی گیری می کند.

در همین راستا، ستصا در نامه ای رسمی خطاب به ابودر جمشیدوند، مدیرکل دفتر ماشین آلات و تجهیزات کشاورزی، ساختمانی و معدنی وزارت صمت خواستار بررسی و مساعدت در زمینه افزایش سقف تخصیص ارز برای یکی از شرکت های عضو شد تا امکان ادامه فعالیت های تولیدی و تأمین مواد اولیه برای اجرای پروژه های صنعتی فراهم شود.

در این نامه، ستصا ضمن قدردانی از همراهی و تعامل مثبت وزارت صمت، بر ضرورت تداوم همکاری نزدیک میان دستگاه های دولتی و تشکلهای صنعتی تأکید کرده است.

ستصا همچنین اعلام کرده است که رفع موانع ارزی و اداری شرکت های داخلی، به ویژه در شرایط نوسانات اقتصادی، نقش مهمی در تضمین پایداری تولید و جلوگیری از توقف پروژه های ملی دارد. از آنجا که بسیاری از شرکت های عضو، دارای توانمندی های اثبات شده در طراحی و ساخت تجهیزات صنعتی هستند، اما محدودیت های ارزی و کندی فرآیندهای اداری می تواند فعالیت آنها را با چالش جدی مواجه کند.

همچنین حمایت همدند از شرکت های توانمند داخلی، موجب تقویت زنجیره تأمین تجهیزات کشور و کاهش وابستگی به واردات خواهد شد و پی گیری مشکلات اعضا از جمله تخصیص ارز، رفع موانع صادراتی، و تسهیل فرآیندهای اداری از جمله محورهای ثابت تعامل این انجمن با دستگاه های اجرایی است و این رویکرد در آینده نیز با جدیت ادامه خواهد یافت.

انجمن سازندگان تجهیزات صنعتی ایران (ستصا) در راستای وقوع جریان جنگ ۱۲ روزه ایان با رژیم متجاوز و اشغالگر صهیونیستی و آسیب پذیری زیرساخت های صنعتی و تولیدی کشور در نامه ای به علی مدنی زاده، وزیر امور اقتصاد و دارایی، خواستار تسریع در فعال سازی پوشش بیمه جنگ در راستای صیانت از زیرساخت های کشور شد.

انجمن در این نامه با اشاره به آسیب بسیاری از واحدهای صنعتی و کارخانجات تولیدی، به ویژه آن دسته از صنایع حساس وابسته به صنایع دفاع و تأسیسات مرتبط با سازمان انرژی اتمی که در اثر بمباران های دشمن دچار خسارت شده اند به گونه ای که برخی واحدها عملاً از چرخه تولید خارج شده و برخی دیگر نیز با هزینه سنگین تعمیر رویه رو شده اند.

از آنجا که در شرایط تنش و تهدید، صنایع مادر که موتور محرک تولید ملی بسیاری از صنایع پایین دستی کشور هستند در معرض بیشترین ریسک قرار دارند و استمرار تنش های امنیتی در منطقه و احتمال حملات مجدد، ضرورت پیش بینی و اجرای فوری سازوکارهای حمایتی مؤثر برای صیانت از توان تولید ملی را دوچندان می کند و یکی از مهمترین ابزارهای متداول در سطح جهانی برای کاهش تبعات چنین مخاطراتی بیمه جنگ است که متأسفانه تاکنون چنین خدمتی به صورت سازمان یافته در کشور فعال نشده است.

طراحی و راه اندازی بیمه جنگ علاوه بر پیشوانه مطمئن برای صنایع مادر، یک ابزار کلیدی در تقویت تاب آوری اقتصاد ملی در برابر تهدیدات خارجی عمل خواهد کرد و انتظار می رود وزارت امور اقتصاد و دارایی با استفاده از ظرفیت های بیمه مرکزی و همکاری تشکلهای تخصصی صنعتی نسبت به فعال سازی سریع این ابزار حمایتی اقدام کند.

دعوت ستصا از شرکت های توانمند صنعتی برای عضویت در انجمن سازندگان تجهیزات صنعتی ایران

انجمن سازندگان تجهیزات صنعتی ایران (ستصا) در چارچوب گسترش همکاری های تخصصی، از شرکت های توانمند و فعال حوزه صنعت برای پیوستن به این انجمن دعوت کرد.

انجمن سازندگان تجهیزات صنعتی ایران (ستصا) طی نامه ای رسمی به مدیریت برخی شرکت های فعال با هدف گسترش تعاملات تخصصی و افزایش هم افزایی در صنعت ساخت تجهیزات، برای عضویت در انجمن دعوت به عمل آورده است و بر اهمیت نقش شرکت های دانش بنیان و توانمند داخلی در ارتقای سطح فناوری و حمایت از تولید ملی تأکید کرده است.

در متن نامه آمده است که انجمن ستصا با هدف صیانت از توانمندی های تولید داخل و ایجاد بستری تخصصی برای همکاری میان سازندگان داخلی تجهیزات صنعتی، بستری مطمئن برای ارتباط میان فعالان صنعت و دستگاه های اجرایی کشور فراهم کرده است.

همچنین ستصا با اشاره به جایگاه علمی و فنی این شرکت ها در حوزه مهندسی هوشمند و تولید تجهیزات صنعتی، تأکید کرده است که عضویت این شرکت ها و سایر واحدهای توانمند، می تواند به تقویت جایگاه تولیدکنندگان داخلی در طرح ها و پروژه های ملی منجر شود.

انجمن ستصا در ادامه، با اشاره به فعالیت های اخیر خود در تشکیل کارگروه های تخصصی در حوزه های مختلف صنعتی از جمله ماشین آلات، کمپرسور، تجهیزات پالایشگاهی و نیروگاهی، اعلام کرده است که این ساختارها به عنوان مراجع تخصصی و تصمیم ساز، نقش مهمی در فرآیند سیاست گذاری، ارزیابی پروژه ها و تعیین سهم ساخت داخل ایفا می کنند و امکان هم افزایی مؤثرتر با دستگاه های اجرایی و نهادهای تصمیم گیر را فراهم می سازد.

اعتراض انجمن ستصا به بی توجهی در رعایت قانون حداکثر استفاده از توان تولیدی در پروژه ساخت مدل COLD BOX

انجمن سازندگان تجهیزات صنعتی ایران (ستصا) در نامه‌ای به سرپرست صنایع ماشین‌آلات و تجهیزات وزارت صمت نسبت به اقدام یکی از شرکت‌های خارجی برای سفارش‌گذاری تجهیزات مدل COLD BOX بدون توجه به ظرفیت تولید داخل اعتراض کرد. این انجمن خواستار بررسی مجدد موضوع در چارچوب قانون «حداکثر استفاده از توان تولیدی و خدماتی کشور» شد.

در پی ارسال نامه شرکت هیلاویس و پی‌گیری‌های انجمن ستصا، توجیه‌های، معاون توسعه شرکت‌های دانش‌بنیان، و ابودر جمشیدوند، مدیرکل دفتر ماشین‌آلات و تجهیزات کشاورزی، ساختمانی و معدنی وزارت صمت، طی نامه‌ای رسمی به مدیرعامل شرکت پلیمیر آریا ساسول اعلام کردند که اقدام این شرکت در خصوص سفارش‌گذاری خارجی مدل COLD BOX مغایر با مفاد قانون «حداکثر استفاده از توان تولیدی و خدماتی کشور» است و در این نامه‌ها، بر لزوم بهره‌گیری از توانمندی‌های شرکت‌های داخلی و رعایت کامل الزامات قانونی در اجرای پروژه‌های صنعتی تأکید شده بود.

انجمن سازندگان تجهیزات صنعتی ایران (ستصا) نیز در نامه‌ای خطاب حامد عاملی، سرپرست صنایع ماشین‌آلات و تجهیزات وزارت صمت، معدن و تجارت، خواستار جلوگیری از سفارش‌گذاری خارجی مدل COLD BOX توسط شرکت آریا ساسول شد.

در این نامه آمده است: شرکت هیلاویس به عنوان یکی از اعضای فعالی، فناور و دانش‌بنیان انجمن ستصا گزارش داده که شرکت آریا ساسول در پروژه‌ای مربوط به ساخت مدل کولدباکس ۴۰۷ بدون رعایت مفاد قانون حداکثر استفاده از توان تولیدی و خدماتی کشور، اقدام به سفارش‌گذاری خارجی کرده است.

ستصا در ادامه با تأکید بر توانمندی شرکت‌های داخلی در طراحی و ساخت تجهیزات مشابه، یادآور شده است که این شرکت ایرانی از سال ۱۳۸۹ تاکنون پروژه‌های متعددی در حوزه کولدباکس و PFHE را با موفقیت اجرا کرده‌اند و آمادگی خود را برای طراحی و ساخت مبدل کولدباکس ۴۰۷ پروژه اعلام نموده و پس از ارزیابی‌های فنی متعدد به ارائه پیشنهاد مالی رقابتی نیز اقدام کرده بود.

باتوجه به وجود توانمندی کامل طراحی و ساخت این تجهیز در داخل کشور، علی‌رغم ماده ۵ قانون حداکثر استفاده از توان تولیدی و خدماتی کشور که صراحتاً خرید کالا و خدمات خارجی دارای مشابه داخلی را ممنوع اعلام کرده است این شرکت بدون رعایت مفاد قانونی و بی‌توجهی به تذکرات و هشدارهای مراجع ذی ربط از جمله وزارت صمت، معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری، وزات نفت و انجمن‌های تخصصی اقدام به سفارش‌گذاری خارجی مبدل مذکور نموده است که مصداق روشن تخلف از قانون حداکثر و تضییع حقوق تولیدکنندگان داخلی بوده و در صورت عدم برخورد مناسب منجر به تکرار مواد مشابه خواهد شد.

انجمن در پایان تأکید کرده است نادیده گرفتن ظرفیت شرکت‌های داخلی، علاوه بر ایجاد اختلال در مسیر توسعه صنعتی کشور، می‌تواند زمینه‌ساز وابستگی بیشتر به واردات و کاهش انگیزه سرمایه‌گذاری در بخش ساخت داخل شود و اجرای دقیق قانون حداکثر استفاده از توان داخلی نه تنها یک الزام قانونی، بلکه راهبردی ملی برای صیانت از اشتغال، جلوگیری از خروج ارز و تقویت زنجیره تأمین تجهیزات پیشرفته است و شرکت‌های داخلی طی سال‌های اخیر با سرمایه‌گذاری گسترده در حوزه فناوری‌های پیشرفته، به سطح قابل توجهی از دانش فنی در حوزه‌های مختلف صنعتی رسیده‌اند و بی‌توجهی به این توانمندی‌ها می‌تواند پیامدهای منفی بلندمدتی برای صنعت کشور به همراه داشته باشد. همچنین موضوع عدم رعایت قانون توسط شرکت پلیمیر آریا ساسول در اولین جلسه رسمی هیئت نظارت مطرح و مورد رسیدگی دقیق قرار گیرد و نتیجه بررسی‌ها به اطلاع انجمن و شرکت شاکی اعلام شود؛ انجمن ستصا نیز آمادگی خود را جهت شرکت در جلسات مربوطه و ارائه هرگونه اطلاعات تکمیلی در این زمینه اعلام می‌کند.

درخواست رسمی انجمن سازندگان تجهیزات صنعتی ایران در قانون عالی کارفرمایان

انجمن سازندگان تجهیزات صنعتی ایران (ستصا) با ارسال نامه‌ای رسمی به قائم مقام دبیرکل کانون عالی کارفرمایان ایران، درخواست عضویت خود را در این نهاد مطرح کرده است. این اقدام با هدف تقویت تعاملات تخصصی میان تشکلهای کارفرمایی، ایجاد هم‌افزایی بیشتر در زنجیره تأمین صنایع بزرگ کشور و شکل‌دهی به سازوکارهای حمایتی مؤثرتر برای سازندگان داخلی تجهیزات صنعتی صورت گرفته است.

در متن این نامه تأکید شده که این انجمن هم‌اکنون بیش از ۴۰۰ شرکت فعال و معتبر در حوزه طراحی، مهندسی و ساخت تجهیزات صنعتی را در بر می‌گیرد. این اعضا در بخش‌های کلیدی ماشین‌سازی، صنایع نیروگاهی، نفت، گاز و پتروشیمی، برق، آب و فاضلاب و صنایع وابسته فعالیت می‌کنند و نقش مهمی در تحقق خودکفایی صنعتی و کاهش وابستگی کشور به واردات تجهیزات ایفا کرده‌اند.

ستصا طی سال‌های اخیر با مأموریت اصلی تقویت توان ساخت داخل، ارتقای سطح فناوری بومی و حمایت همه‌جانبه از تولید ملی، تعامل مؤثری با دستگاه‌های اجرایی از جمله وزارتخانه‌های صنعت، معدن و تجارت، نفت، تعاون، کار و رفاه اجتماعی و وزارت امور اقتصادی و دارایی برقرار کرده است. این انجمن در فرآیند تدوین و اصلاح مقررات مرتبط با تولید، استانداردسازی رویه‌های خرید تجهیزات داخلی، ارائه نظرات مشورتی به نهادهای سیاست‌گذار و همچنین دفاع از حقوق کارفرمایان بخش خصوصی در مجامع مختلف، حضوری فعال و تعیین‌کننده داشته است.

از دستاوردهای مهم ستصا می‌توان به راه‌اندازی سامانه یکپارچه اعلام و ارزیابی تولیدکنندگان داخلی، برگزاری دوره‌های آموزشی تخصصی برای ارتقای دانش فنی اعضای خود، تشکیل کارگروه‌های فنی مشترک با دستگاه‌های اجرایی برای شناسایی و رفع موانع تولید و همچنین همکاری مستمر با سازمان استاندارد و نهادهای نظارتی جهت تدوین استانداردهای ملی تجهیزات اشاره کرد. این اقدامات باعث شده تا ستصا به عنوان مرجع معتبر ارزیابی توانمندی سازندگان داخلی شناخته شود.

در پایان نامه، با اشاره به رسالت ملی کانون عالی کارفرمایان ایران در هماهنگی و هم‌افزایی میان تشکلهای کارفرمایی سراسر کشور، عضویت رسمی ستصا در این کانون به عنوان گامی مؤثر در تقویت ارتباطات میان تشکلهای، ارتقای نقش بخش خصوصی در سیاست‌گذاری‌های کلان اقتصادی و ایجاد بستری جدید برای مشورت مؤثرتر در تدوین سیاست‌های ملی مرتبط با تولید، اشتغال و حمایت از صنایع داخلی توصیف شده است و انتظار می‌رود با پذیرش این درخواست، صدای سازندگان تجهیزات صنعتی ایران در بالاترین سطح تصمیم‌گیری‌های کارفرمایی کشور پررنگ‌تر و زمینه‌های تازه‌ای برای حمایت هدفمند از تولید داخل فراهم شود.

۴ برنامه چین برای تداوم روند توسعه صنعتی

چین با اجرای نقشه راه بلندمدت صنعتی، در حال گذار به مرحله جدیدی از توسعه فناوری است. این کشور در این مسیر ۴ برنامه شامل نوسازی صنایع سنتی، توسعه بخش‌های پیشرفته نوظهور و آینده محور، بهبود مستمر کیفیت و تکمیل زیرساخت‌های مدرن را در دستورکار دارد.



تحولات برنامه‌ریزی شده که در چارچوب چشم‌انداز ۲۰۳۵ تعریف شده، قرار است چین را به پیشگام فناوری‌های آینده تبدیل کند.

رئیس کمیسیون توسعه و اصلاحات ملی چین، چشم‌انداز بلندپروازانه‌ای از تحول صنعتی را ترسیم کرده است. براساس این برنامه، چین با تمرکز بر بخش‌های نوظهور به عنوان موتور محرک رشد آتی، در دهه پیش‌رو شاهد ایجاد صنایع‌های تک بیشتری خواهد بود.

■ برنامه چین برای تداوم روند توسعه صنعتی

این تحول صنعتی که بر بستر اقتصاد واقعی شکل می‌گیرد، چهار محور اصلی را دنبال خواهد کرد: نوسازی و ارتقای صنایع سنتی، توسعه صنایع نوظهور و آینده‌محور، بهبود مستمر کیفیت و تکمیل زیرساخت‌های مدرن. این راهبرد که در نشست چهارم کمیته مرکزی حزب کمونیست چین تصویب شد، چارچوب کلان توسعه صنعتی این کشور را تعیین می‌کند.

در برنامه‌ریزی دور پانزدهم توسعه پنج‌ساله، ایجاد صنایع راهبردی جدید و شتاب بخشی به شکل‌گیری خوشه‌های صنعتی در حوزه‌های انرژی‌های نو، مواد پیشرفته، هوانوردی و فضاوردی و اقتصاد کم‌ارتفاع در اولویت قرار دارد. پیش‌بینی می‌شود این حوزه‌ها در آینده‌ای نزدیک بازارهایی چندین تریلیون یوانی ایجاد کنند.

■ اقتصاد دانش‌بنیان

آمارهای سال ۲۰۲۴ گویای تأثیر قابل توجه اقتصاد دانش‌بنیان است. بخش‌های نوین اقتصادی شامل صنایع جدید، الگوهای نوین کسب‌وکار و شیوه‌های تجاری مدرن، بیش از ۱۸ درصد از تولید ناخالص داخلی چین را به خود اختصاص داده‌اند.

در افق پیش‌رو، حوزه‌های پیشرفته‌ای چون فناوری کوانتوم، تولید زیستی، انرژی هیدروژنی و همجوشی هسته‌ای، رابط‌های مغز-رایانه، هوش تجسم‌یافته و نسل ششم ارتباطات mobile به عنوان محرک‌های جدید رشد اقتصادی شناسایی شده‌اند.

■ برنامه‌ریزی بر مبنای نیازهای استراتژیک ملی

این برنامه‌ریزی بلندمدت در راستای دستیابی به هدف مدرنیزه شدن سوسیالیستی تا سال ۲۰۳۵ صورت می‌گیرد. بین هجون، وزیر علوم و فناوری چین، در این نشست خبری از اجرای مجموعه‌ای از برنامه‌های بزرگ ملی در حوزه علم و فناوری خبر داد که در آن اولویت با نیازهای استراتژیک ملی است.

انتظار می‌رود با اتخاذ رویکردی تمام‌زنجیره‌ای، دستاوردهای اصیل و پیشرفت‌های تعیین‌کننده‌ای در فناوری‌های هسته‌ای از جمله مدارهای مجتمع، ماشین‌آلات صنعتی پایه و ابزارهای پیشرفته محقق شود. این رویکرد با تمرکز بر تقویت برنامه‌ریزی استراتژیک و آینده‌نگر پژوهش‌های بنیادی، پشتیبانی بلندمدت و پایدار از نوآوری‌های اصیل در پژوهش‌های علمی و توسعه فناوری را در دستور کار قرار داده است.

پیشنهاد‌های انجمن ستسا برای بازنگری دستورالعمل ارزیابی عملکرد پیمانکاران و تأمین‌کنندگان وزارت نفت

انجمن ستسا در نامه‌ای به معاونت پژوهش و فناوری وزارت نفت، پیشنهادهایی در راستای بازنگری دستورالعمل ارزیابی عملکرد پیمانکاران و تأمین‌کنندگان وزارت نفت داد.

انجمن ستسا در این نامه پیشنهادهایی در راستای افزایش دقت و اثربخشی دستورالعمل ارزیابی عملکرد پیمانکاران و تأمین‌کنندگان وزارت نفت داد که این پیشنهادها شامل بازنگری در ضرایب و نحوه امتیازدهی بخش کیفیت کار است؛ به‌گونه‌ای که در آن مجموع امتیازات بازنگری و بخشی از سهم آن به سایر معیارهای مدیریتی و عملکردی اختصاص یابد تا ارزیابی از توازن و واقع‌بینی بیشتری برخوردار شود.

لزوم تفکیک دقیق علل تأخیرات و تعریف شاخص‌های عینی، کمی و قابل اندازه‌گیری برای امتیازدهی و حضور نماینده پیمانکار در جلسات ارزیابی از دیگر پیشنهادها بود. حضور نماینده پیمانکار بدون حق رأی اما با حق ارائه توضیحات در جلسات ارزیابی، اقدامی است که به باور انجمن موجب افزایش شفافیت، کاهش اختلافات احتمالی و تسهیل در ارائه اسناد و پاسخ به ابهامات خواهد شد.

همچنین در این نامه به افزایش مهلت پاسخ‌گویی پیمانکار از ۱۴ به ۳۰ روز اشاره شده است تا پیمانکار فرصت کافی برای گردآوری مدارک فنی و گزارش‌های لازم داشته باشد؛ علاوه بر این، امکان تمدید محدود این زمان در شرایط خاص نیز پیشنهاد شده است.

شفاف‌سازی فرآیند و اطلاع‌رسانی مرحله به مرحله امتیازات، بازنگری در تأثیر ارزیابی بر حسن سابقه و امکان ارزیابی مجدد، فقدان شاخص‌های مربوط به نوآوری، بهبود مستمر و مدیریت هزینه نیز در ادامه این پیشنهادها آمده بود.

همچنین بازنگری در مدت اعتبار امتیاز نهایی که به سه سال تعیین شده تا امتیازات همواره منعکس‌کننده توان واقعی و به‌روز پیمانکاران باشد، از دیگر موارد پیشنهادی است. اصلاح ترکیب اعضای کارگروه ارزیابی و افزودن ارزیاب بی‌طرف و ضرورت تدوین چک‌لیست مدارک ارزیابی که موجب همسان‌سازی روش‌های ارزیابی و افزایش قابلیت استناد حقوقی خواهد شد، نیز مطرح شده است.

در بخش دیگری از این پیشنهادها، بر تفکیک نوع قرارداد و تعریف ماتریس وزن اختصاصی برای هر یک تأکید شده است؛ چراکه باتوجه به اینکه ضرایب ارزیابی برای قراردادهای EPC، تأمین کالا و خدمات Q&M متفاوت است، نمی‌توان یک ماتریس مشترک را برای همه به کار برد. بنابراین پیشنهاد می‌شود وزن معیارهای ارزیابی باتوجه به نوع قرارداد به‌طور مجزا تعریف شود تا با این اصلاح، ارزیابی متناسب با ماهیت واقعی هر نوع فعالیت انجام شود و از اعمال معیارهای نامتناسب جلوگیری شود.

■ برای نخستین بار در کشور؛

توربین بخار زیمنس مدل K1100 با روتور صد درصد تولید داخل به مدار تولید پیوست

برای نخستین بار در کشور، توربین بخار مدل K1100 زیمنس با استفاده از روتور کاملاً تولید داخل در شرکت توربین ماشین خاورمیانه با موفقیت وارد مدار تولید شد.

به گزارش ستصا به نقل از روابط عمومی گروه صنعتی توربین ماشین خاورمیانه، در فرآیند راه اندازی این توربین، عملیات استارت و شتاب گیری پله ای مطابق با دستورالعمل های فنی و بدون بروز هیچ گونه ارتعاش یا ناپایداری عملکردی انجام شد. همچنین تمامی آزمون های عملکردی با حداکثر توان کاری با موفقیت کامل اجرا گردید و روتور تولید داخل توانست عملکردی معادل نمونه های خارجی از خود نشان دهد.

این موفقیت بزرگ، حاصل تلاش، تخصص و دانش فنی مهندسان ایرانی در طراحی و ساخت نخستین روتور صد درصد تولید داخل کشور است. این پروژه با همکاری نزدیک بخش های مهندسی و تعمیرات یکی از شرکت های بزرگ پتروشیمی کشور عملیاتی شد و نقطه عطفی در مسیر بومی سازی فناوری های پیشرفته حوزه انرژی به شمار می رود.

به گفته کارشناسان فنی این طرح، تولید موفق روتور داخلی در توربین بخار مدل K1100، گامی مؤثر در خودکفایی صنعتی، کاهش وابستگی به واردات تجهیزات حساس و ارتقای توان مهندسی کشور محسوب می شود.

شرکت میدکوساخت موفق به دریافت گواهی دو ستاره جایزه بین المللی مدیریت دانشی (KM4D) شد

ارزیابی هشتمین دوره جایزه بین المللی مدیریت دانشی (KM4D) با رویکرد «هوشمندسازی دانشی» در شرکت میدکوساخت برگزار شد. در این ارزیابی، عملکرد شرکت در زمینه توسعه، پیاده سازی و نهادینه سازی نظام مدیریت دانش مورد بررسی دقیق تیم داوری جایزه قرار گرفت.

براساس نتایج نهایی، شرکت میدکوساخت با کسب امتیازات قابل توجه در شاخص های اصلی این ارزیابی، موفق به دریافت گواهی دو ستاره جایزه بین المللی KM4D شد. این دستاورد نشان دهنده تعهد سازمان به توسعه زیرساخت های دانشی، ارتقای یادگیری سازمانی و بهره گیری هوشمند از تجربیات داخلی و جهانی در مسیر بهبود عملکرد است.

در فرآیند ارزیابی این دوره، شاخص هایی همچون رهبری دانشی، ساختارهای سازمانی، فناوری های پشتیبان، نظام اشتراک دانش، فرآیندهای یادگیری و نوآوری مستمر مورد بررسی قرار گرفت و نتایج حاکی از رشد قابل توجه میدکوساخت در یکپارچه سازی مدیریت دانش با راهبردهای کلان سازمان است.

■ جایزه بین المللی KM4D

جایزه بین المللی (Knowledge Management for Development) KM4D یکی از معتبرترین رویدادهای تخصصی در حوزه مدیریت دانش به شمار می رود که هر ساله با هدف ارزیابی، شناسایی و ترویج تجربیات موفق سازمان ها در مسیر یادگیری، نوآوری و توسعه پایدار برگزار می شود.

این جایزه با مشارکت نهادهای علمی و صنعتی معتبر بین المللی و با تکیه بر مدل های جهانی تعالی دانشی اجرا شده و از جایگاه ویژه ای در میان جواز مدیریت برخوردار است.

کسب این عنوان برای شرکت میدکوساخت، نشانه ای از تعهد به یادگیری سازمانی، تحول دیجیتال و هوشمندسازی دانشی در مسیر ارتقای بهره وری و توسعه پایدار صنعت کشور است.

طراحی و ساخت برج تقطیر اصلی پالایشگاه مهر خلیج فارس در ماشین سازی اراک با موفقیت به پایان رسید



طراحی و ساخت یکی از کلیدی ترین تجهیزات فرآیندی طرح عظیم پالایشگاه مهر خلیج فارس، یعنی برج تقطیر اصلی واحد فرآیند، اب تکیه بر دانش مهندسان، تجربه صنعتگران و توان تولیدی مجموعه بزرگ ماشین سازی اراک با موفقیت به سرانجام رسید. این پروژه، که یکی از پیچیده ترین و دقیق ترین تجهیزات صنعتی در زنجیره پالایشی کشور به شمار میرود، که تاکنون از مجموع ۲۹ تجهیز این پروژه به وزن ۷۰۰ تن تعداد ۱۰ تجهیز به بندرعباس منتقل و ۱۹ تجهیز دیگر تا پایان سال تولید و به سایت ارسال می گرد. برج تقطیر یادشده، به عنوان قلب تپنده واحد فرآیند پالایشگاه مهر خلیج فارس، نقش تعیین کننده ای بر عهده دارد و تکمیل آن، نقطه عطفی در پیشرفت فاز نهایی نصب و راه اندازی کل پالایشگاه محسوب می شود.

با انجام موفق این پروژه، مسیر بهره برداری از واحدهای پایین دستی پالایشگاهی نیز هموار شده و گامی تازه در راستای خودکفایی فنی در حوزه طراحی و ساخت تجهیزات سنگین برداشت شده است. این موفقیت، به عنوان یک دستاورد صنعتی مهم، نمونه ای روشن از اعتماد به ظرفیت های ملی و هم افزایی میان صنایع بزرگ کشور به شمار می آید. اتکا به توان داخلی در طراحی، مهندسی و تولید تجهیزات این چنینی، نشان دهنده ارتقا توان تخصصی و فناوری بومی در سطح ملی است؛ توانی که امروزه ماشین سازی اراک آن را در عمل به اثبات رسانده است. با اجرای کامل این پروژه، ضمن جلوگیری از وابستگی به تأمین کنندگان خارجی، صرفه جویی ارزی بالغ بر ۶.۵ میلیون یورو برای کشور محقق شده است. افزون بر این، تجربه گران بهای حاصل از طراحی، ساخت، بازرسی و مونتاژ این تجهیز راهبردی، زمینه ساز توسعه دانش فنی و تقویت توان ساخت داخل در سایر پروژه های مشابه پالایشی و پتروشیمی خواهد بود. تداوم چنین موفقیت های، نشان می دهد که ماشین سازی اراک به عنوان یک صنعت صنعت ساز و پیشرو در ساخت داخل، توانسته است با اتکا به تخصص نیروهای خود و تعامل سازنده با مجموعه های بزرگ نفتی، گام های مؤثری در مسیر تحقق توسعه پایدار انرژی کشور بردارد.

معرفی کتاب

نقشه پرواز کسب و کارهای کوچک



نویسنده: دانلد میلر
مترجم: سعید زرگریان

کتاب «نقشه پرواز کسب و کارهای کوچک» اثری است که به کارآفرینان و صاحبان کسب و کارهای کوچک نشان می‌دهد چگونه می‌توانند با شش گام کلیدی، کسب و کار خود را از سطحی متوسط به مرحله رشد و شکوفایی برسانند. درواقع هدف نویسنده از نگارش این کتاب، ساده‌سازی مفاهیم پیچیده مدیریت و ارائه یک نقشه راه عملی و قابل اجراست؛ موضوعاتی که به پشتوانه تجربیات شخصی و آموزه‌های حرفه‌ای‌اش به‌خوبی در کتاب مطرح شده و در ذهن خواننده می‌نشیند.

نویسنده با استفاده از استعاره هوشمندانه «هواپیما»، ساختار کسب و کار را به شش بخش حیاتی تقسیم می‌کند: کابین خلبان (رهبری)، موتور راست (بازاریابی)، موتور چپ (فروش)، بال‌ها (محصولات)، بدنه (هزینه‌های سربار و عملیات) و مخازن سوخت (جریان نقدینگی) که در صورت عدم اجرای این شش اقدام باید با شش علت دست و پنجه نرم کرد که باعث ورشکستگی بیشتر در کسب و کار می‌شود. این شش علت شامل: ۱. ناتوانی در شناسایی و اولویت‌بندی اهداف اقتصادی ۲. ناتوانی در بازاریابی محصولات به کمک پیامی روشن ۳. ناتوانی در فروش به گونه‌ای که مشتری را به قهرمان داستان تبدیل کند ۴. تولید محصولات که پرتقاضا یا سودآور نیستند ۵. افزایش افسارگسیخته هزینه‌های سربار به دلیل استفاده از شیوه‌های ناکارای مدیریت و بهره‌وری ۶. مدیریت نادرست وجوه نقدی و جریان نقدی می‌شود که در صورتی که شش گام شرح داده شده را پیاده کنید هیچ‌یک از مشکلات نمی‌تواند سد راه موفقیت شود.

هدف میلر این است که کارآفرینان را از چرخه خسته‌کننده و گاه مبهم مدیریت سنتی خارج کند و با ابزارها و چهارچوب‌هایی واضح، امکان کنترل، پیش‌بینی و توسعه کسب و کار را به آن‌ها بدهد.

دومین بویلر ۱۴۰ تنی پتروپالایش کنگان تست نهایی شد

شرکت صنایع آذراب، بویلر سری G پتروپالایش کنگان با ظرفیت اسمی ۱۴۰ تن بخار در ساعت، فشار ۴۲ بار و دمای خروجی بخار ۴۲۰ درجه سانتی‌گراد که توسط شرکت آذراب طراحی، ساخته و نصب شده بود، با موفقیت تست‌های عملکردی نهایی خود را پشت سر گذاشت، نکته حائز اهمیت این که تولید بخار بویلر مذکور به مدت ۲ ساعت به ۱۶۵ تن در ساعت رسید که فراتر از ظرفیت اسمی و انتظار تعریف شده بود.

سید محمد جعفری مدیر این پروژه در اینباره افزود: این موفقیت نشان‌دهنده سطح بالای تخصص و مهارت تیم فنی و مهندسی شرکت آذراب و کیفیت ممتاز تولیدات و نصب است که در مسیر تأمین تجهیزات صنعت نفت و گاز کشور گام‌های مؤثری برمی‌دارد. وی ادامه داد: این بویلر از لحاظ کیفیت ساخت، عملکرد فنی و تطابق با استانداردهای بین‌المللی، موفق به عبور از تمام آزمون‌های فنی شده و اکنون آماده بهره‌برداری در واحد بخار پترو پالایش کنگان است. این رویداد نه تنها گامی مؤثر در تکمیل فازهای اجرایی این مجموعه عظیم پالایشی محسوب می‌شود، بلکه بیانگر ظرفیت بالای تولید مجموعه آذراب برای پاسخ‌گویی به نیازهای صنعت انرژی کشور است.

جعفری اضافه کرد: شرکت صنایع آذراب به عنوان یک پلتفرم تخصصی در زمینه طراحی، ساخت، نصب و راه‌اندازی بویلرهای صنعتی در بخش‌های نیروگاهی، نفت و گاز فعالیت می‌کند. هماهنگی دقیق و پیوسته در فرآیندهای مهندسی و ساخت این شرکت ضمن، تضمین کیفیت نهایی محصولات، باعث شده بویلرهای تولیدی آذراب در مجتمع پترو پالایش کنگان در مقایسه با بویلرهای سایر رقبای تجاری، عملکردی برجسته از خود نشان دهند و با ظرفیت حدود ۲۵ تن بیشتر از مقدار تعریف شده، تست‌های عملکرد را با موفقیت پشت سر گذاشته و به کارفرما تحویل داده شوند.

شرکت میراب دومین شیر سوزنی فشار بالای خود را طراحی و ریخته‌گری کرد

شرکت میراب بار دیگر توانمندی خود را در طراحی و تولید محصولات پیشرفته صنعت آب به نمایش گذاشت. در ادامه مسیر افتخارآفرین این مجموعه، دومین شیر سوزنی در سایز ۱۲۰۰ میلی‌متر و با فشار کاری ۶۳ بار با اتکا به دانش فنی و مهندسی ایرانی، طراحی و با موفقیت ریخته‌گری شد.

بدنه اصلی این شیر از فولاد کربنی (WCB) و با ۱۳ تُن ذوب در شرکت قطعات آلایژی میراب تولید شده است. اجرای این پروژه با استفاده از فناوری‌های نوین مدل‌سازی سه‌بعدی، طراحی دقیق و کنترل کیفی پیشرفته انجام گرفت. محصول نهایی نیز برای یکی از پروژه‌های کلان انتقال آب کشور، یعنی سد آزاد، در حال ساخت است.

پیش از این، شرکت میراب در پاییز ۱۳۹۹ با تولید نخستین شیر سوزنی فشار بالای کشور برای طرح انتقال آب خلیج فارس به فلات مرکزی ایران، گام بزرگی در مسیر خودکفایی صنعتی برداشت. آن شیر نیز با فشار کاری ۶۳ بار ساخته و با موفقیت در پروژه نصب و تاکنون بدون نقص در حال بهره‌برداری است.

به گفته کارشناسان فنی این شرکت، تولید این نوع شیرآلات به‌طور کامل در داخل کشور و بدون وابستگی خارجی انجام شده است. تمامی مراحل طراحی، ساخت مدل، ریخته‌گری، ماشین‌کاری و مونتاژ توسط متخصصان ایرانی شرکت میراب انجام گرفته و این موفقیت را به نمادی از اقتدار صنعتی و خودکفایی ملی در عرصه تجهیزات سنگین صنعت آب تبدیل کرده است.

شرکت میراب تاکنون انواع شیرآلات صنعتی از جمله شیرهای پروانه‌ای، سوزنی، یک‌طرفه نازل‌دار و اتصالات فشار بالا را طراحی و تولید کرده است. این شرکت همواره در مسیر ارتقای فناوری، توسعه دانش فنی و توانمندسازی نیروی انسانی گام برداشته و جایگاه خود را به‌عنوان یکی از پیشگامان صنعت شیرآلات صنعتی خاورمیانه تثبیت کرده است.

پتروپالایشگاه نگین مکران (بندرعباس)

پروژه‌ای برای توقف خام‌فروشی و تقویت محصولات پایین دستی و تکمیل زنجیره ارزش

کامران پورمحمدی، مدیرعامل پتروپالایشگاه نگین مکران، در گفت‌وگو با ستصا مطرح کرد: پروژه پتروپالایشگاه نگین مکران، با تمرکز بر محصولات پایین دستی، می‌تواند فرصت‌های اقتصادی و اشتغال را به‌طور قابل توجهی افزایش دهد و ضمن جلوگیری از خام‌فروشی نفت، ظرفیت پالایشی و پتروشیمی کشور را تقویت کند.



ایران از گذشته تاکنون تجربه طولانی در صنعت پالایش داشته است. نخستین پالایشگاه کشور در آبادان و در سال ۱۲۹۱ خورشیدی تأسیس شد. پس از آن پالایشگاه کرمانشاه در سال ۱۳۰۱، پالایشگاه تهران در سال ۱۳۴۷ به بهره‌برداری رسیدند. در دوره پس از جنگ، پالایشگاه‌های دیگری مانند اراک، بندرعباس و ستاره خلیج فارس به این چرخه اضافه شدند تا در مجموع ۱۰ پالایشگاه در ایران

به بهره‌برداری برسند. و ایران با ذخایر نفتی گسترده، سومین دارنده ذخایر جهان پس از ونزوئلا و عربستان است.

پورمحمدی با اشاره به ضریب پیچیدگی پالایشگاه‌ها گفت: اگر بخواهیم یک طرح اقتصادی موفق باشیم، باید بینیم چقدر محصولات پایین دستی تولید می‌کند؛ زیرا ارزش افزوده فوق‌العاده بالایی دارد. ضریب پیچیدگی متوسط پالایشگاه‌های ایران با اجرای طرح‌های کیفی‌سازی بین ۵ تا ۶ است، در حالی که متوسط ضریب پیچیدگی کویت ۶ و آمریکا ۱۱ است این در حالی است که ضریب پیچیدگی پتروپالایش نگین مکران ۱۲٫۳ می‌باشد. و تمام محصولات پایین دستی را تولید می‌کند.

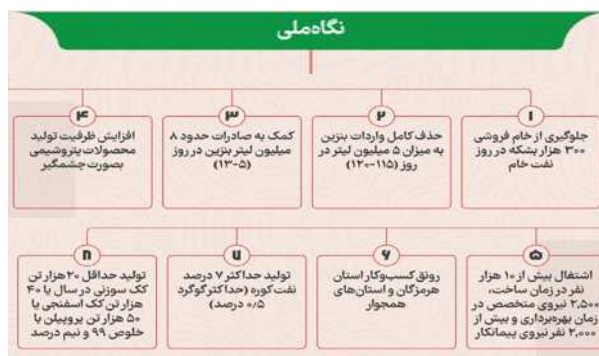
در ادامه پورمحمدی به جزئیات پروژه پتروپالایش نگین مکران اشاره کرد: ۶۹ درصد وزنی محصولات ما پالایشگاهی و ۳۱ درصد پتروشیمیایی و شیمیایی است. این پروژه در فاز ۳ قادر است روزانه ۱۳/۸ میلیون لیتر بنزین، ۱۷ میلیون لیتر گازوئیل، ۸۵۲ تن پلی اتیلن سبک خطی و ۲۰۸۱ تن پلی اتیلن سنگین و ۲۲۲۰ تن پلی پروپیلن در روز در فاز پتروشیمیایی تولید کند، که نرخ بازگشت سرمایه IRR حدود ۲۲٫۳ درصد می‌باشد.

وی افزود: با این پروژه، خام‌فروشی ۳۰۰ هزار بشکه نفت متوقف می‌شود و حمایت از صنایع پایین دستی نفت خام صورت می‌گیرد. این طرح می‌تواند بیش از ۱۰ هزار شغل در زمان ساخت و ۲ هزار ۵۰۰ شغل برای نیروی متخصص در زمان بهره‌برداری ایجاد کند و بیش از ۲ هزار نیروی پیمانکار نیز برای رونق کسب‌وکار در استان هرمزگان را فعال نماید.

پورمحمدی در پایان تأکید کرد: با تکمیل پروژه، ظرفیت پالایشی و پتروشیمی کشور تقویت می‌شود، ارزش افزوده و اشتغال در این صنعت افزایش می‌یابد و وابستگی به خام‌فروشی کاهش می‌یابد.

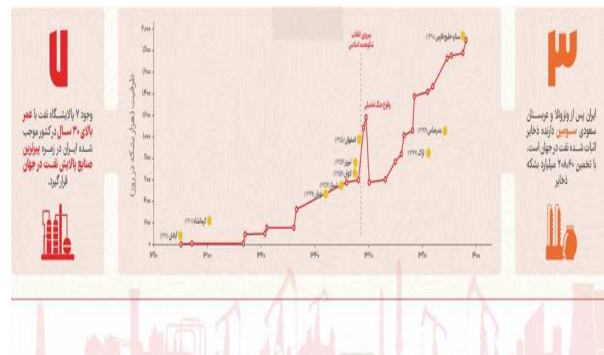
نگاه ملی در پروژه ۳۰۰ هزار بشکه ای نگین مکران

ابعاد راهبردی



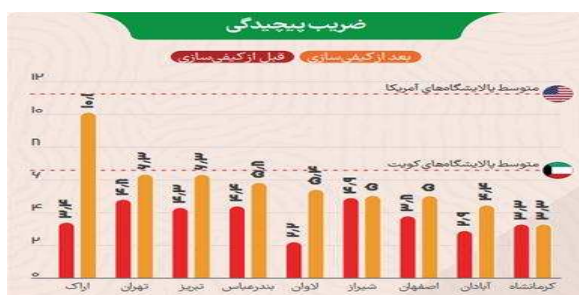
روند توسعه ظرفیت پالایش نفت ایران

روند زمانی



ضریب پیچیدگی پالایشگاه‌ها و مقایسه جهانی

مقایسه بین المللی



آمار تولید، مصرف و واردات بنزین کشور

شاخص‌های عملیاتی



پای درد و دل تولیدکنندگان...



■ در حوزه مالیات، نگرانی‌ها بیشتر به عدالت مالیاتی بازمی‌گردد. تولیدکنندگان معتقدند مالیاتی که پرداخت می‌کنند باید براساس درآمد واقعی و دفاتر رسمی آن‌ها محاسبه شود. در حالی که در عمل، فعالانی که بدون شناسه مالیاتی فعالیت می‌کنند یا از پرداخت مالیات طفره می‌روند، هزینه کمتری در تولید دارند و در نتیجه، قدرت رقابت بالاتری نسبت به بنگاه‌های رسمی پیدا می‌کنند. این مساله موجب نارضایتی مؤدیان شفاف و افزایش احساس بی‌عدالتی در میان تولیدکنندگان می‌شود.

■ موضوع مالیات چارچوب مشخص خود را دارد. براساس قانون، واحدهای تولیدی و صنعتی موظفند ۲۰ درصد از سود خود را به‌عنوان مالیات بر عملکرد پرداخت کنند. همچنین در بخش مالیات ارزش افزوده، این واحدها صرفاً نقش وصول‌کننده را دارند و ۱۰ درصد مالیات را از خریداران دریافت می‌کنند. نظام مالیاتی ایران، برخلاف بسیاری از کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه، هنوز ممیزمحور است و در آن کشورها نظام مالیاتی مبتنی بر ریسک اجرا می‌شود. به این معنا که همه مؤدیان موظفند اظهارنامه مالیاتی ارائه دهند، اما تنها بین ۲ تا ۵ درصد از این اظهارنامه‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرند و حدود ۹۵ درصد آن‌ها بدون دخالت ممیز و براساس اعتماد و شفافیت تأیید می‌شوند. به این ترتیب، فرآیند مالیات‌گیری در آن کشورها عادلانه‌تر و شفاف‌تر است.

■ از سال ۱۳۹۴ با اصلاح قانون مالیات، ماده‌ای تحت عنوان ماده ۹۷ به این قانون اضافه شد. براساس این ماده، سازمان امور مالیاتی می‌تواند اظهارنامه مؤدیان مالیاتی را بدون رسیدگی بپذیرد و بر مبنای آن، برگ قطعی وصول مالیات را صادر کند. باین حال، اجرای این ماده تا مدت‌ها متوقف ماند و از سال ۱۴۰۲، اجرای آن به‌صورت تدریجی و پلکانی آغاز شد. براساس اظهارات مسئولان

فعالیت‌های تولیدی و صنعتی نقش محوری در توسعه اقتصادی و ایجاد اشتغال در هر کشور ایفا می‌کنند. بسیاری از دولت‌ها برای تقویت این بخش، مشوق‌ها و حمایت‌های ویژه‌ای در نظر می‌گیرند. این حمایت‌ها معمولاً شامل کاهش بار مالیاتی، تسهیل دسترسی به منابع مالی، ارائه معافیت‌ها و خدمات بیمه‌ای است تا سرمایه‌گذاری و جذب نیروی کار در بخش تولید افزایش یافته و زمینه رشد پایدار اقتصادی فراهم شود.

باین حال، وضعیت در ایران متفاوت است. واحدهای تولیدی و صنعتی با چالش‌های متعددی مواجهند که فعالیت آن‌ها را تحت تأثیر قرار داده و توسعه این بخش را محدود کرده است. هزینه‌های بالای مالی و بیمه‌ای، پیچیدگی قوانین، محدودیت در بهره‌مندی از مشوق‌های قانونی و نبود شفافیت در اجرای مقررات، برنامه‌ریزی و مدیریت منابع را برای کارفرمایان دشوار کرده است. در نتیجه، ریسک فعالیت در بخش تولید افزایش پیدا کرده و توان رقابت پایدار و عادلانه بنگاه‌ها کاهش یافته است.

علاوه بر این، مشکلات مربوط به نحوه حسابرسی، ارائه خدمات بیمه‌ای و محدودیت در استفاده از معافیت‌ها و تسهیلات قانونی و مالیاتی، فشارهای اقتصادی و عملیاتی زیادی بر تولیدکنندگان تحمیل کرده است. در چنین شرایطی، شناخت دقیق سازوکارهای مالیاتی و بیمه‌ای و بررسی چالش‌های پیش‌روی فعالان صنعتی، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. چرا که این شناخت می‌تواند درک واقع‌بینانه‌تری از وضعیت بخش تولید و تأثیر آن بر اقتصاد کشور ارائه دهد.

■ گلابیه از شیوه اخذ مالیات

■ افزایش هزینه‌های بیمه برای کارفرمایان در سال‌های اخیر عمدتاً ناشی از رشد دستمزدها بوده است. درواقع، تعرفه بیمه جدیدی وضع نشده و نرخ‌های بیمه نیز تغییر خاصی نداشته‌اند و چون مبنای محاسبه حق بیمه میزان حقوق و دستمزد است، با هر افزایش دستمزد، هزینه بیمه نیز به همان نسبت بالا می‌رود. از این‌رو کارفرمایان، این بخش را جزو هزینه‌های ثابت بنگاه در نظر می‌گیرند. در اغلب صنایع، سهم دستمزد با قیمت تمام‌شده محاسبه می‌شود که این سهم بین ۳ تا ۱۲ درصد متغیر است. در حوزه بیمه تأمین اجتماعی، کارفرمایان انتظار دارند کارگر بیمه‌شده از خدمات درمانی، بازنشستگی و سایر مزایای بیمه‌ای مناسب و در شأن برخوردار شود. در صورت تحقق این خدمات، کارفرما نیز پرداخت حق بیمه را منصفانه تلقی می‌کند.

■ تأخیر در اجرای قانون تفکیک

■ مساله مهم در حوزه مالیات و تأمین اجتماعی، بحث استقلال نهادهای رسیدگی کننده به اختلافات مالیاتی و بیمه ای است. طبق قانون برنامه توسعه، باید دادرسی مالیاتی و دادرسی تأمین اجتماعی از ساختار سازمان امور مالیاتی و سازمان تأمین اجتماعی جدا و به صورت مستقل زیر نظر قوه قضائیه فعالیت کنند. اجرای این تکلیف قانونی تاکنون با تأخیر همراه بوده و حدود چهار تا پنج ماه از مهلت تعیین شده گذشته است.

■ شفافیت مطالبه بخش خصوصی

■ نظام مالیاتی کشور باید به گونه ای سامان یابد که تمام فعالیت های اقتصادی قابل ردیابی و شفاف باشند تا زمینه فرار مالیاتی از بین برود. هدف اصلی این است که وابستگی بودجه به درآمدهای نفتی کاهش یابد و هزینه های جاری دولت، از جمله حقوق کارکنان، از محل درآمدهای مالیاتی تأمین شود، اما در عمل، به دلیل ضعف در شناسایی و رصد اقتصاد پنهان، فشار مالیاتی بیشتر بر بخش های رسمی و شناخته شده وارد می شود. در نتیجه، شرکت ها و بنگاه هایی که شفاف فعالیت می کنند، بار اصلی مالیات را به دوش می کشند، در حالی که بخش های غیررسمی از پرداخت آن فرار می کنند. تداوم این وضعیت باعث ناعادلانه شدن توزیع بار مالیاتی و تضعیف انگیزه در بخش تولید می شود. بنابراین، ضروری است با گسترش شفافیت، دیجیتالی شدن نظام مالیاتی و تبادل اطلاعات میان نهادها، پایه مالیاتی واقعی کشور تقویت شود تا فشار از روی فعالان اقتصادی رسمی برداشته شود.

■ ضرورت کاهش مالیات

■ هر بنگاه اقتصادی که سود عملکرد دارد، فارغ از معافیت های مالیاتی، موظف است ۲۰ درصد از سود خود را به عنوان مالیات پرداخت کند. در عمل، بسیاری از واحدها اظهارنامه ارائه می دهند و پرداخت مالیات ۲۰ درصد را به موقع انجام می دهند، اما باین حال، بعضی هزینه ها توسط ممیزان رد و مالیات اضافه دریافت می شود. این امر فشار مالیاتی غیرضروری بر تولیدکننده وارد می کند. طبق ماده ۱۳۲ قانون مالیات ها مقرر کرده که بنگاه های تازه تأسیس بین ۵ تا ۸ سال در مناطق توسعه یافته و شهرک های صنعتی از معافیت مالیاتی برخوردار شوند. همچنین در مناطق محروم، این معافیت ها تا ۱۰ سال قابل اعمال است. این تسهیلات می تواند در افزایش تولید و سرمایه گذاری مؤثر باشد، اما در بحث صادرات، هنوز فضا برای تقویت مشوق های مالیاتی وجود دارد.

در مجموع، تداوم فشارهای مالیاتی و بیمه ای، نبود مشوق های مؤثر و پیچیدگی در اجرای مقررات، فضای فعالیت برای بنگاه های تولیدی و صنعتی را محدود و پرهزینه کرده است. نتیجه این روند، کاهش انگیزه سرمایه گذاری، افت اشتغال زایی و کند شدن رشد بخش تولید است. این در حالی است که بخش تولید می تواند موتور محرک توسعه اقتصادی کشور باشد. اصلاح سیاست های مالیاتی و بیمه ای، افزایش شفافیت و ارائه حمایت های هدفمند به فعالان اقتصادی، از ضرورت های فوری برای بازگرداندن پویایی به تولید و حفظ اشتغال پایدار در کشور به شمار می رود.

سیستم ممیزمحور
فعلی باعث شده
بعضی هزینه های
واحدهای تولیدی رد
و بعضی دیگر تأیید
شوند، این امر به
بنگاه های تولیدی
آسیب جدی وارد کرده
و در میان مدت باعث
کاهش اشتغال و
تولید می شود.

بدهی انباشته دولت
و واگذاری شرکت های
زیان ده یا فاقد توجهیه
اقتصادی به سازمان
تأمین اجتماعی، بنبیه
مالی آن را تضعیف
کرده و می تواند پایداری
منابع بیمه ای را در
میان مدت تهدید کند.

شرکت ها و بنگاه هایی
که شفاف فعالیت
می کنند، بار اصلی
مالیات را به دوش
می کشند، در حالی که
بخش های غیررسمی
از پرداخت آن فرار
می کنند.

سازمان امور مالیاتی، حدود ۳۰ درصد از اظهارنامه های عملکرد سال ۱۴۰۲ اشخاص حقوقی، بدون نیاز به رسیدگی، مورد پذیرش قرار گرفته و براساس همان اظهارنامه ها، برگ قطعی صادر شده است. این اقدام گامی مثبت در راستای اعتمادسازی و شفافیت مالیاتی محسوب می شود. هرچند هنوز تا تحقق هدف ۹۰ درصدی فاصله قابل توجهی وجود دارد. سیستم ممیزمحور فعلی باعث شده بعضی هزینه های واحدهای تولیدی رد و بعضی دیگر تأیید شوند، این امر به بنگاه های تولیدی آسیب جدی وارد کرده و در میان مدت باعث کاهش اشتغال و تولید می شود.

■ چالش با تأمین اجتماعی

■ یکی از مهم ترین چالش ها، قطع خدمات بیمه ای کارگران در صورت تأخیر کارفرما در پرداخت حق بیمه است. کارفرمایان معتقدند که کارگر نباید به خاطر مشکلات نقدینگی کارفرما از حقوق بیمه ای محروم شود و سازمان می تواند هم زمان جریمه دیرکرد اعمال کند، بدون اینکه خدمت رسانی متوقف شود. هرچند در سال های اخیر، نگاه اصلاحی شکل گرفته، اما برای تحقق عملی آن لازم است مقررات و آیین نامه ها به روزرسانی شوند تا امکان استمرار خدمت رسانی فراهم شود. موضوع دوم، نحوه مدیریت و سرمایه گذاری منابع مالی تأمین اجتماعی است. این منابع متعلق به دولت نیست و از پرداخت های کارفرمایان و کارگران تأمین می شود، بنابراین باید با دقت، شفافیت و رویکرد اقتصادی پایدار اداره شوند. باین حال، بدهی انباشته دولت و واگذاری شرکت های زیان ده یا فاقد توجهیه اقتصادی به سازمان تأمین اجتماعی، بنبیه مالی آن را تضعیف کرده و می تواند پایداری منابع بیمه ای را در میان مدت تهدید کند.

■ در حال حاضر، اجرای مشوق های مالیاتی منوط به پذیرش دفاتر قانونی شرکت ها از سوی ممیزان مالیاتی است. در صورتی که دفاتر مالی به درستی تنظیم و تأیید شوند، معافیت ها و تسهیلات پیش بینی شده در قانون، قابل محاسبه و اجرا خواهد بود. به عنوان مثال، در مالیات ارزش افزوده، برخی معافیت ها به صورت اعتبار مالیاتی لحاظ می شوند. به این معنا که بنگاه ها می توانند مالیات پرداختی در دوره های پیشین را از بدهی مالیاتی دوره های بعد کسر کنند. پیش تر این روند در عمل امکان پذیر نبود، اما اکنون سازوکار آن در نظام مالیاتی تعریف شده است. به عنوان نمونه، واحدهای تولیدی هنگام خرید تجهیزات می توانند از معافیت مالیاتی برخوردار شوند و در دوره مالیاتی بعد آن را با مالیات پرداختی خود تهاثر کنند. همچنین، شرکت هایی که در شهرک های صنعتی فعالیت دارند، از معافیت ۱۵ ساله مالیاتی برخوردارند. البته به شرط آن که دفاتر مالی خود را به موقع ارائه دهند و مورد تأیید ممیز قرار گیرد. در صورت رد دفاتر، این معافیت ها اعمال نمی شود.

■ سازمان تأمین اجتماعی طبق قانون باید فقط از لیست حقوق و دستمزد بازرسی کند، اما در عمل حسابرسی های غیرقانونی انجام می دهد و برای هزینه های غیرمشمول نیز حق بیمه مطالبه می کند. این اقدام فشار زیادی بر تولیدکنندگان وارد کرده و حتی موجب کاهش اشتغال شده است و تازمانی که نظام بیمه ای رقابتی ایجاد نشود، این مشکلات ادامه دارند.

نشست تخصصی بررسی آیین‌نامه مشاغل سخت و زیان‌آور برگزار شد



نشست تخصصی بررسی آیین‌نامه مشاغل سخت و زیان‌آور با حضور داود جوانی، فعال کارفرمایی و عضو سابق شورای عالی حفاظت فنی کشور، و اعضای انجمن ستصا در اتاق بازرگانی تهران برگزار شد.

وی، درپیش‌نویس جدید تأکید شده که کارفرمایان باید از شرکت‌های مجاز برای ارزیابی وضعیت صیانت نیروی کار استفاده کنند تا مشخص شود کدام بخش‌ها رفع صفت شده یا مواجهه با عوامل زیان‌آور کاهش یافته است. کارفرمایان مکلف‌اند گزارش سالانه عوامل زیان‌آور محیط کار را به ادارات تعاون، کار و رفاه اجتماعی و شعب تأمین اجتماعی ارائه کنند. عدم ارائه گزارش مانع رسیدگی به درخواست کارگران نخواهد بود و در صورت عدم همکاری، کمیته می‌تواند رأس‌از کارگاه بازدید و کارشناسی انجام دهد.

جوانی ادامه داد: هر دو سال یک‌بار نیز لازم است ارزیابی از سوی شرکت‌های مورد تأیید وزارت بهداشت انجام و همراه با پرونده‌ها در اختیار اداره کار استان قرار گیرد تا در کمیته استانی مطرح شود. وجود این مستندات برای ارائه در صورت طرح شکایت کارگری ضروری است.

او درباره شفاف‌سازی تکلیف حق بیمه اضافی ۴ درصد نیز توضیح داد: برخی کارفرمایان مطالبه می‌کردند که این مبلغ در قیمت تمام‌شده اعلام و پرداخت شود. در آیین‌نامه تصریح شده که در مشاغل گروه ب، کارفرما باید به جای ۳۰ درصد، ۳۴ درصد حق بیمه پرداخت کند. کارفرما مکلف است ۴ درصد حق بیمه اضافی را همزمان با حقوق ماهانه پرداخت کند و در صورت عدم پرداخت، سازمان تأمین اجتماعی بدون نیاز به رأی کمیته و از طریق اجرائیه نسبت به وصول اقدام خواهد کرد. او افزود که جریمه تأخیر پرداخت این حق بیمه معادل ۲ درصد به‌ازای هر ماه تأخیر تعیین شده است برای گروه الف نیز تا زمان رفع صفت برای کارفرما جریمه در نظر گرفته خواهد شد.

این فعال کارفرمایان گفت: اجرای دقیق این الزامات موجب می‌شود کارفرمایان و پیمانکاران با تکلیف روشن‌تری فعالیت کنند و نگرانی از شکایات چند سال بعد کاهش یابد. او همچنین به اصلاحات مربوط به کمیته‌های استانی اشاره کرد و اظهار داشت:

فعال کارفرمایی و عضو سابق شورای عالی حفاظت فنی کشور اعلام گفت: پیش‌نویس نهایی اصلاح آیین‌نامه اجرایی بند ۵ جزء «ب» ماده واحده قانون اصلاح تبصره ۲ الحاقی ماده ۷۶ قانون تأمین اجتماعی - مصوب ۱۴ مهر ۱۳۸۰ - پس از برگزاری جلسات متعدد با حضور نمایندگان وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی، سازمان تأمین اجتماعی و تشکل‌های کارگری و کارفرمایی نهایی و به وزیر ارائه شده است و در این جلسات چالش‌ها، ابهامات و رویکردهای اصلی تغییرات احصاء و جمع‌بندی شد. همچنین پیش‌نویس نهایی این آیین‌نامه در جلسه مورخ ۳ خرداد ۱۴۰۴ با حضور همه اعضا به صورت دقیق بررسی و پس از اعمال تمامی نظرات و دستبندی به توافق نهایی، نسخه پیشنهادی همراه با جدول تطبیقی آیین‌نامه فعلی و نسخه اصلاحی برای مراجع ذی‌ربط ارسال شده است.

در این نشست، عضو سابق شورای عالی حفاظت فنی کشور در تشریح ابعاد این اصلاحات گفت: ما دو نوع شغل سخت و زیان‌آور داریم؛ کارهایی که در آن‌ها عوامل فیزیکی، شیمیایی، مکانیکی یا بیولوژیکی محیط کار غیراستاندارد است و اشتغال در این محیط‌ها تنش فزاینده‌ای از ظرفیت‌های عادی جسمی و روانی کارگر ایجاد می‌کند. نتیجه این وضعیت، بروز بیماری‌های شغلی و عوارض آن است. او یادآور شد که طبق آیین‌نامه مصوب سال ۱۳۸۰ و اصلاحیه سال ۱۳۸۵، مشاغل سخت و زیان‌آور در دو گروه «الف» و «ب» طبقه‌بندی شده‌اند؛ گروه نخست مشاغلی هستند که صفت سخت و زیان‌آوری آن‌ها با اقدامات ایمنی و بهداشتی قابل حذف است و گروه «ب» مشاغلی‌اند که ماهیتاً سخت و زیان‌آور بوده و حتی با تدابیر لازم، صرفاً شدت اثر آن‌ها کاهش می‌یابد.

جوانی با اشاره به پی‌گیری سه محور اصلی اصلاحات، توضیح داد: یکی از تغییرات اساسی این نسخه، حذف عنوان مشاغل گروه الف و الزام کارفرمایان به فراهم کردن بازه زمانی ۶ ماه تا یک‌سال برای رفع صفت زیان‌آور و انجام الزامات قانونی است. مطابق ماده ۹۰، کارگر پیش از ورود به کارگاه باید آزمایش‌های بدو استخدام انجام دهد و این آزمایش‌ها هر سال تکرار و در پرونده پزشکی ثبت شود. همچنین آموزش‌های تخصصی و لوازم ایمنی باید به صورت کامل در اختیار کارگران قرار گیرد.

او بر ضرورت آموزش‌های معتبر تأکید کرد و گفت: گواهی آموزش باید از مراجعی صادر شود که مورد تأیید وزارت کار هستند. در غیر این صورت، در پرونده‌های قضایی امکان دفاع کامل از کارفرما وجود نخواهد داشت. وجود مستندات آموزشی و ایمنی، کارفرما را از پیگرد کیفری مصون می‌کند. به گفته

شغلی است. تأمین اجتماعی روی مشاغل سخت و زیان آور فشار گذاشته و عناوین شغلی قبل از سال ۹۴ به دلیل نداشتن کد، با عنوان «کارگر» ثبت شده‌اند. اکنون با اصلاح عنوان شغلی، مطالبه مالی سنگینی ایجاد می‌شود و این شرایط روند بازنشستگی را متوقف می‌کند. کارگر نیز از زمان ارائه درخواست، تصور می‌کند بازنشسته است، در حالی که رسیدگی‌ها در هیئت‌های بدوی و تجدیدنظر زمان‌بر است. با اصلاحات جدید و بازه شش‌ماهه نیز این وضعیت تغییری نمی‌کند و تاکنون هم تغییری نکرده است. کارگران نیز این اصلاحات را نمی‌پذیرند.

■ جوانی ادامه داد: متأسفانه قانون مشاغل سخت و زیان آور به جای «صیانت» تبدیل به «حمایت» شده و برخی رفتارهای کارگران مانع ایجاد تغییرات در شرایط شغلی می‌شود تا امکان بازنشستگی همچنان ۲۰ سال باقی بماند اما این موارد از مسائلی است که دولت باید درباره آن تصمیم‌گیری کند، زیرا چنین مشکلاتی در موارد مشابه بسیار مشاهده می‌شود.

● **من پیمانکاری هستم که در یک پروژه تحت کارفرما فعالیت می‌کنم و در آیین‌نامه نیز به این موضوع اشاره شده است. هنگام عقد قرارداد با کارفرما باید چه نکاتی را لحاظ کنم؟**

■ وی در پاسخ به این سوال اظهار داشت: در سال ۱۴۰۲ پیمانکاران با چالش‌های جدی روبه‌رو بودند. مصوبه‌ای در شورای عالی حفاظت فنی وجود داشت که براساس آن، برای رفع صفت، دو سال زمان داده شد. رفع صفت مستلزم هزینه است، اما معمولاً پیمانکار مالک کارگاه نیست و در حوزه‌های نفتی نیز انجام هرگونه تغییر بدون اجازه کارفرما ممکن نیست. در مصوبه سال ۱۴۰۱ مقرر شد هزینه رفع صفت بر عهده واگذارنده باشد و در سال ۱۴۰۲ نیز هزینه ۴ درصد پیش‌بینی شد. بنابراین لازم است پیمانکار در قراردادهای خودبندی اضافه کند تا اگر شغلی در آینده سخت و زیان‌آور شناخته شد، هزینه‌ها بر عهده واگذارنده باشد. این موضوع باید تا زمان اصلاح نهایی آیین‌نامه در قراردادها درج شود.

● **در خصوص مشاغل گروه الف و ب، به نظر می‌رسد کمیته‌ها تفاوت چندانی قائل نمی‌شوند و بدون توجه به شرایط واقعی محیط کار، اعلام نظر می‌کنند. همچنین کارگر می‌تواند بدون اینکه شغلش واقعاً سخت و زیان‌آور باشد از کارفرما شکایت کند.**

■ جوانی گفت: یکی از محورهای اصلی آیین‌نامه جدید این است که سامانه و کمیته‌ها ملزم شوند هیچ درخواست یا برگ کاغذی را بدون مستندات فنی نپذیرند. طرح درخواست در کمیته باید حتماً همراه با گزارش‌های وزارت کار، وزارت بهداشت و نتایج آلاینده‌سنجی باشد و بدون این مدارک، موضوع قابل بررسی نخواهد بود.

در پایان این نشست، فعال کارفرمایی و عضو سابق شورای عالی حفاظت فنی کشور بر لزوم هم‌افزایی و مشارکت تمامی بخش‌ها برای اصلاح آیین‌نامه تأکید کرد و خواستار تداوم همکاری متخصصان و دستگاه‌های مرتبط در جهت تکمیل روند اصلاحات شد.



یکی از مشکلات جدی، وابستگی فرآیندها به امضای کمیته استانی بود. در نسخه اصلاحی، وظیفه کمیته‌ها از نقش صرفاً امضاکننده خارج شده و به نقش تطبیقی و نظارتی تغییر یافته است. در ادامه این نشست، حاضران پرسش‌هایی را درباره جزئیات اصلاح آیین‌نامه، نحوه اجرای الزامات جدید و چالش‌های موجود در فرآیند شناسایی و رفع صفت سخت و زیان‌آور مطرح کردند که به آن‌ها پاسخ داده شد. مشروح این گفت‌وگو به شرح زیر است:

● **افرادی که دارای کد گروهی هستند و دو سال فرصت برای حذف صفت سخت و زیان‌آور دارند، آیا این مهلت دوباره تمدید خواهد شد؟**

■ جوانی در پاسخ به این سوال بیان کرد: در آیین‌نامه اشاره‌ای به مهلت دو ساله نشده و از این نظر ابهاماتی وجود دارد. در متن تأکید شده که اداره کار و وزارت بهداشت در این باره اقدام خواهند کرد که معمولاً به طرح موضوع در دادگاه منتهی نمی‌شود. به همین دلیل ضروری است که شرکت تمام گزارش‌های مربوط به اقدامات رفع صفت، همراه با گزارش‌های بهداشتی را در پرونده جمع کرده و برای مدیرکل استان مدنظر ارسال کند تا موضوع در کمیته بررسی شود. در شرایط فعلی، تا پیش از نهایی شدن آیین‌نامه، بررسی مشاغل ادامه دارد و برخی موارد تأیید می‌شوند؛ اما در صورت تصویب آیین‌نامه جدید، مهلت سه یا شش‌ماهه‌ای مجدداً برای بازبینی تعیین خواهد شد.

● **درباره لوازم حفاظت فردی، معمولاً در کمیته‌ها به این موضوع استناد نمی‌شود. مورد دیگر، عنوان شغلی است؛ متقاضی باید عنوان شغلی را اصلاح کند، اما من رأی‌هایی دارم که برای «کارگر ساده» سخت و زیان‌آور تأیید شده است. همچنین درباره گروه الف و ب نیز چندین بار اعتراض کرده‌ایم و نتیجه‌ای نگرفته‌ایم.**

■ عضو سابق شورای عالی حفاظت فنی کشور اظهار داشت: به نظر من عنوان شغلی ارتباط مستقیمی با سخت و زیان‌آور بودن شغل ندارد و عوامل محیطی اهمیت اصلی را دارند. در این قانون نیز تمرکز بر ماهیت محیط کار است، نه نام شغل. ممکن است در یک معدن، پیمانکار همه کارکنان را «کارگر ساده» ثبت کند، در حالی که عملاً در معرض مشاغل سخت و زیان‌آور قرار دارند. درباره لوازم حفاظت فردی نیز لازم است زمانی که کارشناس بهداشت حرفه‌ای برای آلاینده‌سنجی مراجعه می‌کند، استفاده از تجهیزات ایمنی حتماً مورد تأکید قرار گیرد. گاهی رفتار کارگر یا دستکاری برخی شرایط باعث تغییر در نتیجه اندازه‌گیری و برداشت کارشناس می‌شود.

● **درباره مشاغل سخت و زیان‌آور، قانون به‌صورتی است که اگر در شغلی سخت و زیان‌آور قرار بگیرند، باید روزی هشت ساعت کار کنند و اضافه‌کار دریافت نکنند، اما چیزی که امروز در کارخانه‌ها مشاهده می‌شود این است که کارگران عملاً بیش از هشت ساعت کار کرده و اضافه‌کاری می‌گیرند. در کمیته نیز مهم‌ترین چالش ما اصلاح عناوین**

با وجود این پیشرفت‌ها، اقتصاد این کشور همچنان با چالش‌هایی همچون نابرابری ساختاری، وابستگی تاریخی به سرمایه‌های غربی و ناکارآمدی‌های نهادی مواجه است. به همین دلیل، دولت این کشور به دنبال تنوع‌بخشی به روابط اقتصادی و کاهش وابستگی به غرب از طریق تقویت همکاری‌های بین‌المللی، به‌ویژه با اقتصادهای نوظهور است.

■ تنوع اقتصادی و بخش‌های پیشران

اقتصاد آفریقای جنوبی بسیار متنوع است و چندین بخش کلیدی نقش مهمی در تولید ناخالص داخلی (GDP) و صادرات ایفا می‌کند:

الف) بخش خدمات

بزرگ‌ترین سهم در GDP متعلق به بخش خدمات است که شامل:

- خدمات مالی و بانکی
- املاک و مستغلات
- خدمات کسب و کار
- خرده‌فروشی
- حمل و نقل و ارتباطات
- و خدمات دولتی

این بخش نه تنها موتور اصلی رشد اقتصادی است، بلکه مرکزیت ژوهانسبورگ در امور مالی منطقه، آفریقای جنوبی را به هاب مالی قاره تبدیل کرده است.

■ مزیت‌های زیرساختی و سرمایه‌گذاری در آفریقای جنوبی

آفریقای جنوبی به دلیل برخورداری از زیرساخت‌های توسعه‌یافته در حوزه‌های حمل و نقل، انرژی، ارتباطات و فناوری، ظرفیت قابل توجهی برای جذب سرمایه‌گذاری خارجی دارد. وجود منابع عظیم معدنی شامل طلا، پلاتین، کروم، زغال سنگ و فلزات نادر، این کشور را به مرکز مهمی برای صنایع استخراجی و فرآوری تبدیل کرده است.

بازار مصرفی بزرگ، دسترسی به شبکه حمل و نقل منطقه‌ای، و نقش آفریقای جنوبی به عنوان دروازه تجارت و سرمایه‌گذاری در جنوب قاره، از دیگر مزیت‌های کلیدی این اقتصاد محسوب می‌شود. این کشور در چارچوب توافق نامه تجارت آزاد قاره‌ای آفریقا (AfCFTA) به عنوان مرکز همگرایی اقتصادی منطقه عمل کرده و امکان دسترسی به بازاری یکپارچه را برای سرمایه‌گذاران فراهم می‌کند.

■ بخش تولید

بخش تولید در آفریقای جنوبی شامل خودرو، منسوجات، الکترونیک و غیره است. سرمایه‌گذاری در کارخانه‌های تولیدی، خطوط مونتاژ و تولید با ارزش افزوده باتوجه به موقعیت راهبردی این کشور می‌تواند زمینه مناسبی برای ورود به بازار آفریقا و دیگر بازارهای بین‌المللی باشد. بخش تولید این کشور، فرصت‌های سرمایه‌گذاری متنوعی را در صنایع مختلف به شرح ذیل ارائه می‌دهد:

خودروسازی: این کشور دارای یک صنعت خودروسازی تثبیت شده با تولیدکنندگان پیشرو در تولید وسایل نقلیه و قطعات است. سرمایه‌گذاری در مونتاژ خودرو، ساخت قطعات و تأسیسات

آفریقای جنوبی؛

سرزمین فرصت‌های متنوع سرمایه‌گذاری



🔗 قاره آفریقا در دهه اخیر وارد مرحله‌ای تازه از تحول اقتصادی، جمعیتی و زیرساختی شده است؛ مرحله‌ای که نه تنها ماهیت بازارهای داخلی این قاره را دگرگون کرده، بلکه مسیر ورود سرمایه‌گذاران خارجی را نیز با فرصت‌های کم‌نظیر مواجه ساخته است. در میان تمامی بازیگران منطقه‌ای، آفریقای جنوبی جایگاهی ممتاز دارد و به عنوان صنعتی‌ترین اقتصاد قاره، بزرگ‌ترین بازار سرمایه، پیشرفته‌ترین ساختار حقوقی و یکی از استراتژیک‌ترین دروازه‌های تجاری قاره عمل می‌کند. هرچند بسیاری از کشورهای آفریقایی در حال رشد هستند، اما هیچ یک ترکیب «زیرساخت - صنعت - منابع - بازار - نهاد‌های مالی» را به شکلی مشابه آفریقای جنوبی ارائه نمی‌کنند. از این رو، تحلیل چشم‌انداز قاره بدون درک نقش این کشور در معماری اقتصادی آفریقا کامل نخواهد بود.

آفریقای جنوبی کشوری واقع در جنوبی‌ترین بخش قاره آفریقا و در میان سواحل اقیانوس‌های اطلس و هند است. این کشور به دلیل برخورداری از بازارهای گسترده، زیرساخت‌های قوی، منابع معدنی غنی و یک اقتصاد صنعتی متنوع، یکی از مهم‌ترین مقاصد سرمایه‌گذاری در آفریقا و جهان به شمار می‌رود. جایگاه این کشور در ساختارهای اقتصادی بین‌المللی، از جمله عضویت در گروه بریکس، آن را به بازیگری کلیدی در تحولات اقتصادی منطقه تبدیل کرده است.

■ ساختار اقتصادی آفریقای جنوبی

آفریقای جنوبی همچنان یک اقتصاد دوگانه دارد؛ به این معنا که در کنار بخش‌های پیشرفته و صنعتی، بخش‌های بزرگی از جامعه در فقر و محرومیت باقی مانده‌اند. این کشور یکی از بالاترین سطوح نابرابری اقتصادی در جهان را تجربه می‌کند. ضریب جینی مصرف در سال ۲۰۱۸ حدود ۶۷ درصد گزارش شده است که نشان‌دهنده شکاف قابل توجه ثروت و تحرک بین‌نسلی بسیار پایین است.

■ جایگاه اقتصادی آفریقای جنوبی

آفریقای جنوبی با تولید ناخالص داخلی بیش از ۴۰۰ میلیارد دلار یکی از بزرگ‌ترین اقتصادهای آفریقا بوده و با در اختیار داشتن ۳۰ درصد معادن جهان، ۶۵ درصد الماس و ۶۰ درصد طلای دنیا، یکی از غنی‌ترین مناطق جهان است، اما به دلیل ضعف زیرساخت و فناوری، هنوز بخش بزرگی از ظرفیت‌های آن دست‌نخورده باقی مانده است و به عنوان صنعتی‌ترین و متنوع‌ترین اقتصاد این قاره شناخته می‌شود. این کشور از نظر تولید ناخالص داخلی اسمی، دومین اقتصاد بزرگ آفریقا است و در سال ۲۰۲۵، تولید ناخالص داخلی واقعی آن حدود ۴۱۰ میلیارد دلار برآورد شده است. این رشد بیانگر احیای تدریجی اقتصاد پس از رکود ناشی از همه‌گیری کرونا است.

ساخت و ماشین‌آلات فلزی: فرصت‌هایی در زمینه فلزکاری، ساخت ماشین‌آلات و خدمات مهندسی وجود دارد. سرمایه‌گذاری در ساخت فلز، ابزارسازی، ماشین‌آلات و ساخت تجهیزات از صنایع مختلف از جمله بخش معدن، ساخت و ساز و کشاورزی که جزو بخش‌های اصلی در این کشور است، پشتیبانی می‌کند.

پلاستیک و بسته‌بندی: صنعت پلاستیک فرصت‌هایی را در زمینه تولید پلاستیک، مواد بسته‌بندی و ابتکارات بازیافت به خصوص سرمایه‌گذاری در راه‌حل‌های بسته‌بندی نوآورانه و مواد سازگار با محیط زیست که با روندهای پایداری جهانی هماهنگ است، ارائه می‌دهد.

■ پتروشیمی و صنایع پایین‌دستی

صنعت پتروشیمی یکی از پایه‌های اقتصاد صنعتی آفریقای جنوبی است و سهمی نزدیک به ۱۳ درصد GDP دارد. این بخش با زنجیره‌ای گسترده از صنایع پایین‌دستی پلاستیک، کود، مواد پیشرفته و محصولات شیمیایی، فرصت‌های سرمایه‌گذاری قابل توجهی فراهم کرده است.

اندازه بازار و چشم‌انداز رشد: ارزش بازار پتروشیمی آفریقا در سال ۲۰۲۵ حدود ۵۶۲.۴ میلیارد دلار برآورد می‌شود و طبق پیش‌بینی‌ها تا سال ۲۰۳۱ با رشد مرکب سالانه ۵.۸ درصد به ۷۹۱.۲ میلیارد دلار خواهد رسید. رشد این بازار ناشی از:

- توسعه صنایع پایین‌دستی
- تقاضای روبه‌افزایش کودهای شیمیایی
- گسترش صنایع بسته‌بندی و پلاستیک
- رشد شهرنشینی و مصرف داخلی

آفریقای جنوبی
بازار اختیار داشتن
۳۰ درصد معدن
جهان، ۶۵ درصد
الماس و ۶۰ درصد
طلا، دنیا، یکی از
غنی‌ترین مناطق
جهان است.

تحقیق و توسعه می‌تواند نیروی کار ماهر و موقعیت راهبردی آفریقای جنوبی را برای دسترسی به بازارهای جهانی تقویت کند. صنعت خودروسازی این کشور به شدت در زنجیره تأمین جهانی خودرو ادغام شده و محصولات نهایی خود را به بیش از ۱۵۰ کشور در سراسر جهان صادر می‌کند. اکثر برندهای مشهور تولید خودرو در این کشور فعال هستند.

منسوجات و پوشاک: فرصت‌های خوبی در تولید منسوجات، پوشاک و کفش وجود دارد. سرمایه‌گذاری در تولید پوشاک، کارخانه‌های نساجی و تولید مد از دسترسی بدون عوارض گمرکی به بازارهای بین‌المللی از طریق قراردادهای تجاری سود خواهد برد. موافقت نامه‌های تجاری، مانند قانون رشد و فرصت آفریقا (AGOA)، دسترسی بدون عوارض گمرکی به بازار ایالات متحده را فراهم کرده و فرصت‌های صادراتی را افزایش می‌دهد.

الکترونیک و تجهیزات الکتریکی: بخش الکترونیک آفریقای جنوبی در حال رشد است. سرمایه‌گذاری در تولید لوازم الکترونیکی، از جمله لوازم الکترونیکی مصرفی، تجهیزات مخابراتی و قطعات، در واقع سرمایه‌گذاری در بازار داخلی رو به رشد با فرصت‌های صادراتی محسوب می‌شود.

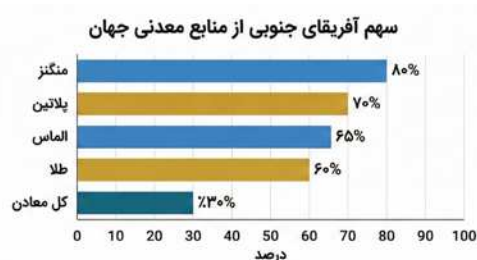
مواد شیمیایی و دارویی: این کشور دارای صنایع شیمیایی و دارویی قوی است. سرمایه‌گذاری در تولید دارو، پتروشیمی، مواد شیمیایی ویژه، و مواد شیمیایی کشاورزی هم تقاضای داخلی و هم بازارهای صادراتی را تأمین می‌کند.

فرآوری غذا و نوشیدنی: صنعت غذا و نوشیدنی آفریقای جنوبی متنوع و در حال گسترش است. سرمایه‌گذاری در کارخانه‌های فرآوری مواد غذایی، تولید نوشیدنی، بسته‌بندی و محصولات با ارزش افزوده فرصت‌هایی را هم در مصرف داخلی و هم در صادرات ایجاد می‌کند.

آفریقای جنوبی: دروازه سرمایه‌گذاری و قطب اقتصادی قاره آفریقا



آفریقای جنوبی: ترکیبی از زیرساخت، صنعت، منابع و بازار برای سرمایه‌گذاری پایدار.



سهم بخش‌های کلیدی در تولید ناخالص داخلی (GDP)



شبکه‌های کوچک برق که توزیع محلی و غیرمتمرکز انرژی خورشیدی را ممکن می‌کنند، به‌ویژه در شرق آفریقا رشد چشمگیری داشته‌اند. کشورهایمانند مراکش یاسنگال سرمایه‌گذاری سنگینی در انرژی‌های تجدیدپذیر انجام داده‌اند، در حالی که بازیگران خصوصی زیرساخت‌های خورشیدی و بادی را برای تأمین انرژی کسب‌وکارها و خانه‌ها گسترش می‌دهند. چالش دوگانه است: کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی و همزمان، برق رسانی سریع به مناطق روستایی. پارک‌های خورشیدی، شبکه‌های کوچک برق، ذخیره‌سازی انرژی، نیروگاه‌های برق‌آبی، سرمایه‌گذاران روی این فرصت‌ها تمرکز کرده‌اند، با آگاهی از اینکه آینده انرژی قاره به انتقال سریع به انرژی‌های پاک وابسته است.

همچنین برنامه خرید از تولیدکننده مستقل برق انرژی‌های تجدیدپذیر (REIPPPP)، مشارکت بخش خصوصی را برای سرمایه‌گذاری در این زمینه تشویق می‌کند. سرمایه‌گذاران می‌توانند با بهره‌گیری از یارانه‌ها و قراردادهای بلندمدت خرید برق، در توسعه مزارع خورشیدی و بادی در این کشور مشارکت کنند.

■ فناوری و نوآوری

بخش فناوری به‌ویژه در شهرهایی مانند کیپ‌تاون و ژوهانسبورگ در حال رونق است و طیف وسیعی از فرصت‌ها را برای سرمایه‌گذاران در استارت‌آپ‌ها، توسعه نرم‌افزار و مراکز نوآوری فراهم می‌کند.

اکوسیستم استارت‌آپی: شهرهایی مانند کیپ‌تاون و ژوهانسبورگ دارای اکوسیستم‌های استارت‌آپی با تعداد زیادی مراکز رشد کسب وکارهای نوپا که از نوآوری‌های فناوری پشتیبانی می‌کنند، هستند. سرمایه‌گذاری در استارت‌آپ‌هایی مانند فناوری مالی، فناوری سلامت، فناوری کشاورزی و فناوری آموزشی، فرصت‌های خوبی برای رشد فراهم می‌کنند.

توسعه نرم‌افزار: این کشور دارای نیروی کار ماهر و مسلط در توسعه نرم‌افزار و خدمات فناوری اطلاعات است و فرصت‌های برون‌سپاری برای شرکت‌هایی وجود دارد که به دنبال استفاده از استعدادهای مقرون به صرفه و درعین حال حفظ استانداردهای کیفی می‌باشند.

آفریقای جنوبی همچنان یک اقتصاد دوگانه دارد؛ به این معنا که در کنار بخش‌های پیشرفته و صنعتی، بخش‌های بزرگی از جامعه در فقر و محرومیت باقی مانده‌اند.

آفریقای جنوبی با ظرفیت پالایش حدود ۵۰۰ هزار بشکه در روز، یکی از قطب‌های منطقه در تولید سوخت، اتیلن، پروپیلن و مشتقات پتروشیمی است.

نمونه موفق بین‌المللی مرتبط: پروژه Lake Charles شرکت Sasol (با پیوندهای مالی و فنی به آفریقای جنوبی)، به ارزش ۱۲ میلیارد دلار، نمونه‌ای از مقیاس و توان سودآوری صنعت پتروشیمی منطقه است. این پروژه: ظرفیت تولید را ۲۰٪ درصد افزایش داده و بازدهی حدود ۱۰ درصد IRR ایجاد کرده است.

■ معدن و مواد معدنی

بخش معدن یکی از پیشران‌های سنتی و حیاتی اقتصاد آفریقای جنوبی است و حدود ۸ درصد تولید ناخالص داخلی (GDP) را تشکیل می‌دهد. ارزش این بخش در سال ۲۰۲۵ حدود ۵۰ میلیارد دلار برآورد شده و کشور همچنان یکی از بزرگ‌ترین تولیدکنندگان مواد معدنی استراتژیک در جهان باقی مانده است.

جایگاه جهانی و ظرفیت تولید: آفریقای جنوبی در تولید چند ماده معدنی کلیدی نقش رهبری دارد:

- ۷۰٪ از تولید جهانی پلاتین
- ۸۰٪ از تولید جهانی منگنز

- سهم عمده در تولید کروم، وانادیوم و عناصر گروه پلاتین

در کنار این مواد، ذخایر مواد معدنی حیاتی مانند لیتیوم، عناصر نادر خاکی (REEs)، کبالت و گرافیت برای پاسخگویی به رشد صنایع باتری، خودروهای برقی و انرژی‌های تجدیدپذیر اهمیت فزاینده‌ای یافته‌اند.

سیاست‌های توسعه و فراوری ارزش افزوده: طبق استراتژی مواد معدنی و فلزات حیاتی (۲۰۲۵)، توسعه زنجیره ارزش و فراوری داخلی می‌تواند تا سال ۲۰۳۰ حدود:

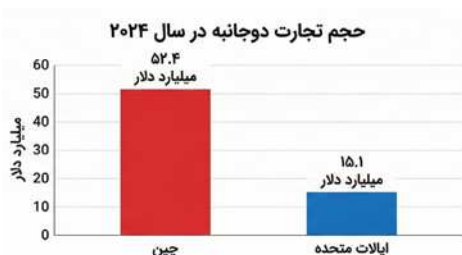
- ۱۲ میلیارد دلار ارزش افزوده به صادرات کل قاره اضافه کند
- ۲.۳ میلیون شغل جدید ایجاد کند

پیش‌بینی می‌شود آفریقای جنوبی بین ۲۰ تا ۳۰ درصد این سهم را از طریق سیاست‌های جذاب سرمایه‌گذاری، از جمله مشوق‌های پردازش محلی، معافیت‌های مالیاتی و حمایت از صنایع تبدیلی جذب کند.

نمونه موفق: پروژه عناصر نادر *Namaqualand* در استان Northern Cape، نمونه‌ای برجسته از جذب سرمایه خارجی است: ۲۰۰ میلیون دلار سرمایه‌گذاری شرکت Pensana PLC که آغاز تولید از سال ۲۰۲۶، تولید سالانه ۵۰۰۰ تن عناصر نادر و نرخ بازده داخلی (IRR) حدود ۱۵ درصد است.

■ انرژی‌های تجدیدپذیر: پتانسیل عظیم و کم‌استفاده در آفریقا

آفریقا ۶۰ درصد از پتانسیل خورشیدی جهان را دارد، اما تنها بخش کوچکی از آن را بهره‌برداری می‌کند. مسئله انرژی حیاتی است، زیرا ۶۰۰ میلیون آفریقایی هنوز به برق دسترسی ندارند. با این حال، پروژه‌های متعددی برای رفع این مشکل در حال اجرا هستند.



پیش‌بینی رشد ارزش بازار پتروشیمی آفریقا



براساس گزارش آژانس فرانسوی توسعه (AFD) اگرچه امتیاز کلی آفریقا کمتر از میانگین جهانی است، اما ۱۰ کشور این قاره به دلیل سطح مناسب توسعه زیرساخت‌های دیجیتال، دسترسی به نیروی انسانی متخصص و محیط قانونی مطلوب، پتانسیل بالایی برای سرمایه‌گذاری در هوش مصنوعی (AI) دارند. طبق این گزارش که در فوریه منتشر شد، آفریقای جنوبی، مراکش و تونس بهترین پتانسیل سرمایه‌گذاری در هوش مصنوعی در سال ۲۰۲۵ را در میان کشورهای آفریقایی دارند.

■ سرمایه‌گذاری کشورها در آفریقای جنوبی

چین طی ۱۶ سال گذشته جایگاه نخست را در میان شرکای تجاری آفریقای جنوبی حفظ کرده و در سال ۲۰۲۴ حجم مبادلات دو کشور به ۵۲.۴ میلیارد دلار رسیده است. این در حالی است که حجم تجارت آفریقای جنوبی با ایالات متحده در همین سال تنها ۱۵.۱ میلیارد دلار بوده است.

شرکت‌های چینی نظیر هایسنس (Hisense)، BAIC، سینو استیل (Sinosteel)، و سرافیم سولار (Seraphim Solar) FAW سال‌هاست در آفریقای جنوبی فعال هستند و با ایجاد هزاران شغل به توسعه تولید داخلی کمک می‌کنند. بر پایه آمارهای رسمی، میزان سرمایه‌گذاری مستقیم چین در آفریقای جنوبی طی سال ۲۰۲۴ بیش از ۱۳.۲ میلیارد دلار بوده، در حالی که سرمایه‌گذاری‌های آفریقای جنوبی در چین به ۸.۰۵ میلیارد دلار رسیده است.

■ فرانسه

فرانسه در همین بازه زمانی، ۳۴ میلیارد دلار در آفریقا سرمایه‌گذاری کرد و ۵۸ هزار شغل در ۳۲۹ پروژه ایجاد کرد. سرمایه‌گذاری فرانسه برای مستعمرات سابقش در آفریقا مانند نیجریه، مراکش، الجزایر و ساحل عاج از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

■ آمریکا

سرمایه‌گذاری مستقیم آمریکا در آفریقا در این بازه زمانی چهار ساله نزدیک به ۳۱ میلیارد دلار بوده است. ایالات متحده مسئول اجرای ۴۶۳ پروژه در این قاره بود که بیش از هر کشور دیگری بوده و این پروژه‌ها ۶۲ هزار شغل ایجاد کرد.

ارزش بازار پتروشیمی آفریقا در سال ۲۰۲۵ حدود ۵۶۲.۴ میلیارد دلار برآورد می‌شود.

آفریقا ۹۰ درصد از پتانسیل خورشیدی جهان را دارد، اما تنها بخش کوچکی از آن را بهره‌برداری می‌کند.

مراکز نوآوری و تحقیقات: آفریقای جنوبی میزبان مؤسسات تحقیقاتی و مراکز نوآوری است که فناوری‌های پیشرفته را توسعه می‌دهند. مشارکت یا سرمایه‌گذاری در ابتکارات تحقیقاتی متمرکز بر زمینه‌هایی مانند هوش مصنوعی، بیوتکنولوژی، انرژی‌های تجدیدپذیر و فناوری فضایی می‌تواند مزایای بلندمدتی برای شرکت‌های سرمایه‌گذار داشته باشد.

فناوری‌های مالی و راه‌حل‌های موبایلی: این کشور دارای ضریب نفوذ قوی تلفن همراه در بین کشورهای آفریقایی است که آن را به بازاری ایده‌آل برای راه‌حل‌های فین‌تک، بانکداری تلفن همراه، پلت‌فرم‌های پرداخت و کیف پول‌های دیجیتال تبدیل می‌کند. سرمایه‌گذاری در استارت‌آپ‌های فین‌تک که نیازهای محلی را برآورده کند، می‌تواند بسیار سودآور باشد.

فناوری‌های سلامت: فرصت‌های خوبی در نوآوری‌های فناوری سلامت، از جمله پزشکی از راه دور، راه‌حل‌های نرم‌افزار مراقبت‌های بهداشتی، دستگاه‌های پزشکی و بیوتکنولوژی وجود دارد. پرداختن به چالش‌های مراقبت‌های بهداشتی و بهبود دسترسی به خدمات پزشکی یک بازار رو به رشد است.

فناوری‌های کشاورزی و نوآوری مواد غذایی: دولت از راه‌حل‌های فناوری کشاورزی، مانند کشاورزی دقیق، برنامه‌های کاربردی اینترنت اشیا در کشاورزی و نرم‌افزار مدیریت مزرعه برای کمک به بخش کشاورزی این کشور حمایت می‌کند.

تجارت الکترونیک و پلتفرم‌های دیجیتال: ظهور تجارت الکترونیک و پلتفرم‌های دیجیتالی پتانسیل سرمایه‌گذاری رو به رشدی را در این کشور ارائه می‌دهد. پشتیبانی از زیرساخت‌ها، لجستیک و پلت‌فرم‌های نوآورانه که بازار آنلاین رو به رشد آفریقای جنوبی را تأمین می‌کند، می‌تواند بازده قابل توجهی داشته باشد.

امنیت سایبری و تجزیه و تحلیل داده‌ها: با افزایش دیجیتالی شدن در صنایع، تقاضای فزاینده‌ای برای راه‌حل‌های امنیت سایبری و خدمات تجزیه و تحلیل داده‌ها ایجاد شده است. سرمایه‌گذاری در شرکت‌های متخصص در اقدامات امنیت سایبری و تجزیه و تحلیل داده‌ها می‌تواند، فرصت‌های خوبی فراهم نماید.

مشوق‌های دولتی: دولت آفریقای جنوبی از طریق برنامه‌های مالی، مشوق‌های مالیاتی و طرح‌هایی مانند آژانس نوآوری فناوری از نوآوری حمایت می‌کند و محیطی را برای سرمایه‌گذاری در زمینه فناوری و نوآوری ایجاد می‌کند.

هوافضا و دفاع: آفریقای جنوبی صنعت هوافضا و دفاعی رو به رشدی دارد. سرمایه‌گذاری در بخش هوافضا، قطعات هواپیما، تعمیر و نگهداری و تجهیزات دفاعی، نیازهای داخلی و فرصت‌های صادراتی را برآورده می‌کند.

تولید سبز و پایدار: تأکید فزاینده‌ای بر روی شیوه‌های تولید پایدار به خصوص سرمایه‌گذاری در فناوری‌های سازگار با محیط زیست، کاهش ضایعات وجود دارد که با سیاست تأکید بر انرژی پاک هماهنگ است.

■ کشورهای آفریقایی با بیشترین پتانسیل سرمایه‌گذاری در هوش مصنوعی در سال ۲۰۲۵

■ انگلیس

انگلیس از سال ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۸ نزدیک به ۱۸ میلیارد دلار در آفریقا سرمایه‌گذاری کرد که ۲۸۶ پروژه را پوشش داد و ۴۱ هزار شغل ایجاد کرد. این کشور اروپایی مانند فرانسه همچنان با مستعمره‌های سابق خود در آفریقا مانند سیرالئون، کنیا، زیمبابوه، اوگاندا، زامبیا، تانزانیا و مصر ارتباط نزدیک دارد.

■ روسیه

روسیه برای چند دهه با آفریقا به‌ویژه با برخی از کشورهای این قاره، در دوران کمونیستی پیوندهای قوی داشت، امروز هم شریک قوی با نمایندگی‌های دیپلماتیک در ۴۰ کشور در آفریقاست و به‌ویژه در بخش‌های دفاعی - امنیتی و معدنی فعالیت دارد. کمبود برخی مواد معدنی مانند منگنز، بوکسیت و کروم که همگی برای صنعت روسیه مهم هستند، نقش بسزایی در این روابط ایفا می‌کند.

روسیه به‌طور عمده غلات، تسلیحات، مواد استخراجی و انرژی هسته‌ای را به آفریقا صادر می‌کند. باین‌حال، بیش از ۷۰ درصد کل تجارت روسیه با آفریقا فقط در چهار کشور - مصر، الجزایر، مراکش و آفریقای جنوبی متمرکز است.

■ رد پای سرمایه‌گذاران جدید در آفریقا

شرکای تجاری اصلی آفریقا اتحادیه اروپا و ایالات متحده بودند اما مدتی است که اقتصادهای نوظهور مانند ترکیه، امارات متحده عربی، چین و هند شروع به سرمایه‌گذاری گسترده در آفریقا کرده‌اند. روند سرمایه‌گذاری‌های خارجی در آفریقا از تمایل روزافزون کشورهای خارج از این قاره برای مشارکت در طرح‌ها و پروژه‌های متنوع حکایت دارد. هر روز بر شمار کشورهای که با هدف تنوع بخشیدن و گسترش نفوذ اقتصادی به فکر استفاده از ظرفیت آفریقا و سرمایه‌گذاری در بخش‌های کلیدی آن می‌افتند، افزوده می‌شود و فهرست کشورهای سرمایه‌گذار مستقیم در حال بلندتر می‌شود.

■ فرصت‌های بزرگ اقتصادی ایران

تجارت با آفریقا در سه دهه گذشته برای ایران اهمیت داشته است؛ تجارت با این نقطه از جهان از دهه ۷۰ خورشیدی مورد توجه حوزه سیاست خارجی ایران قرار گرفت اما آنچه که در حوزه سیاسی و اقتصادی رخ داد با یکدیگر همخوانی نداشت و حوزه اقتصادی عقب‌تر از موضوعات سیاسی بود. حجم تجارت خارجی آفریقای جنوبی ۱۲۰۰ میلیارد دلار است؛ ضمن اینکه آفریقا نه تنها تأمین‌کننده مواد اولیه ارزشمندی مانند طلا، الماس، چوب و محصولات کشاورزی است، بلکه بهشت سرمایه‌گذاری در حوزه معادن، نفت، پتروشیمی، محصولات کشاورزی و زیرساخت‌ها محسوب می‌شود و رقابت جدی بین قدرت‌های جهانی برای حضور در این قاره وجود دارد.

■ فرصت‌های کلیدی سرمایه‌گذاری

معدن و مواد معدنی خام: آفریقای جنوبی غنی از منابع معدنی است و ایران می‌تواند در استخراج و فرآوری سرمایه‌گذاری کند. کشورهای آفریقایی، از جمله آفریقای جنوبی، از حضور کارشناسان ایرانی استقبال می‌کنند.

چین طی ۱۶ سال

گذشته جایگاه

نخست‌را در میان

شرکای تجاری آفریقای

جنوبی حفظ کرده

است.

کشاورزی و صنایع غذایی: فرصت‌های عمده در کشاورزی خارجی و صادرات محصولات مانند پسته و روغن‌های صنعتی وجود دارد. این بخش می‌تواند تعادل تجاری را بهبود بخشد.

خودرو و تجهیزات پزشکی: سرمایه‌گذاری در مونتاژ خودرو و انتقال فناوری تجهیزات پزشکی، با توافقات اخیر در اجلاس ایران-آفریقا، پتانسیل بالایی دارد.

تأمین مواد اولیه پتروشیمی و صادرات محصولات: ایران می‌تواند خوراک پتروشیمی (مانند متانول و پلیمرها) به آفریقای جنوبی صادر کند و در مقابل، مواد معدنی خام دریافت نماید.

پروژه‌های پالایشگاهی و فرآوری: آفریقای جنوبی با کمبود ظرفیت پالایشگاهی به دنبال ساخت پالایشگاه‌های جدید است. ایران، با تجربه در پروژه‌های آفریقایی مانند بورکینافاسو، می‌تواند در ساخت و مدیریت پالایشگاه‌های مشترک سرمایه‌گذاری کند.

انرژی تجدیدپذیر: با هدف آفریقای جنوبی برای دستیابی به ۲۰ گیگاوات انرژی تجدیدپذیر تا سال ۲۰۳۰، ایران می‌تواند در انتقال فناوری‌های خورشیدی و بادی مشارکت کند و در توسعه زیرساخت‌های انرژی پاک سهم داشته باشد.

توانمندی‌های ایران در حوزه‌های مختلف از جمله انرژی، برق و الکترونیک، پتروشیمی، داروسازی، خدمات مهندسی، ماشین‌آلات کشاورزی و معدنی، گردشگری و گردشگری درمانی می‌تواند زمینه مناسبی برای همکاری‌های بیشتر دو کشور باشد. همچنین در آفریقا بیش از هزار میلیارد دلار پروژه در حوزه‌هایی چون سدسازی و پیمانکاری در جریان است، کشورهای این قاره از حضور متخصصان و شرکت‌های ایرانی در حوزه استخراج معادن استقبال می‌کنند که این استقبال کشورهای آفریقایی برای مشارکت فعال ایران در پروژه‌های طلا و دیگر منابع طبیعی نشان‌دهنده ظرفیت بالقوه همکاری‌های دوجانبه است.

■ جمع‌بندی

آفریقا در حال تجربه تحولات اقتصادی و جمعیتی گسترده است و آفریقای جنوبی به‌عنوان صنعتی‌ترین اقتصاد قاره، نقش محوری در این فرآیند دارد. تنوع بخش‌های اقتصادی شامل خدمات، تولید، معدن، پتروشیمی و فناوری، همراه با منابع معدنی غنی و زیرساخت‌های توسعه‌یافته، این کشور را به مقصدی جذاب برای سرمایه‌گذاری تبدیل کرده است. فرصت‌های رشد در انرژی‌های تجدیدپذیر، فناوری نوین، استارت‌آپ‌ها و صنایع پایین‌دستی، با دسترسی به بازارهای منطقه‌ای از طریق AfCFTA و توافقات نام‌های تجاری، چشم‌اندازی روشن ایجاد می‌کنند. همزمان، چالش‌هایی مانند نابرابری اقتصادی، ناکارآمدی نهادی و وابستگی تاریخی به سرمایه خارجی، نیازمند سیاست‌گذاری هوشمند و توسعه زنجیره ارزش داخلی است. جایگاه استراتژیک آفریقای جنوبی، نقش آن در تجارت جهانی و جذب سرمایه‌گذاران خارجی، و تعامل با اقتصادهای نوظهور، ترکیبی از فرصت و ریسک را پیش روی سرمایه‌گذاران قرار می‌دهد. در مجموع، این کشور به‌عنوان دروازه ورود به بازار آفریقا، محور رشد صنعتی و اقتصادی قاره بوده و می‌تواند بستری مطمئن و پرسود برای توسعه پایدار و سرمایه‌گذاری هدفمند فراهم کند.

آفریقا... بهشت

سرمایه‌گذاری

در حوزه معادن،

نفت، پتروشیمی،

محصولات کشاورزی و

زیرساخت‌ها محسوب

می‌شود.

در آفریقا بیش از هزار

میلیارد دلار پروژه

در حوزه‌هایی چون

سدسازی و پیمانکاری

در جریان است.

در مسیر توسعه خود همواره بر ارتقای کیفیت، بومی‌سازی و بهبود بهره‌وری تمرکز داشته‌ایم

— گفت‌وگو با محسن خداکرمی؛ مدیرعامل شرکت پولادورزان کیمیا —



محسن خداکرمی، مدیرعامل شرکت پولادورزان کیمیا، با تشریح فعالیت‌ها و دستاوردهای این شرکت از سال ۱۳۸۲ تاکنون، بر نقش بومی‌سازی فناوری، افزایش بهره‌وری، کاهش وابستگی به منابع خارجی، رفع چالش‌های انرژی و مشارکت مؤثر با نهادهای تخصصی همانند انجمن ستصا تأکید کرد.

خداکرمی، در معرفی شرکت خود بیان کرد: پولادورزان کیمیا از سال ۱۳۸۲ با هدف طراحی و ساخت تجهیزات ثابت صنایع نفت، گاز، پتروشیمی و پالایشگاهی فعالیت خود را آغاز کرده است. این شرکت با تکیه بر دانش فنی متخصصان داخلی، بهره‌گیری از استانداردهای بین‌المللی و تجربه اجرای پروژه‌های متعدد در داخل و خارج از کشور، توانسته جایگاه معتبری در صنعت تجهیزات فرآیندی کشور به دست آورد.

وی ادامه داد: پولادورزان کیمیا در مسیر توسعه خود همواره بر ارتقای کیفیت، بومی‌سازی فناوری و بهبود بهره‌وری در طراحی و ساخت مخازن تحت فشار، مبدل‌های حرارتی و سایر تجهیزات فرآیندی تمرکز داشته است. اکنون این شرکت با برخورداری از تیم مهندسی توانمند و زیرساخت‌های تولیدی مجهز، به‌عنوان یکی از شرکت‌های پیشرو در حوزه ساخت تجهیزات ثابت صنعتی شناخته می‌شود.

■ تکیه بر توان مهندسی و تولید داخلی

خداکرمی درباره مهم‌ترین دستاوردهای شرکت طی سال‌های اخیر افزود: در سال‌های اخیر، شرکت پولادورزان کیمیا با تکیه بر توان مهندسی و تولید داخلی، موفق به طراحی و ساخت انواع تجهیزات ثابت صنایع نفت، گاز و پتروشیمی مطابق با استانداردهای بین‌المللی شده است. از مهم‌ترین دستاوردهای شرکت می‌توان به افزایش ظرفیت تولید، ارتقای کیفیت محصولات، توسعه دانش فنی ساخت تجهیزات تحت فشار و اجرای پروژه‌های موفق در سطح ملی اشاره کرد.

وی همچنین افق توسعه آینده این شرکت را برنامه‌هایی در زمینه توسعه خطوط تولید تجهیزات جدید، به‌کارگیری فناوری‌های نوین، و ارتقای سطح بومی‌سازی برای کاهش وابستگی به منابع خارجی دانست تا بتواند سهم خود را در تأمین نیازهای صنایع کشور و حضور در بازارهای منطقه‌ای افزایش دهد.

■ گام‌های مؤثر در راستای کاهش وابستگی به منابع خارجی

مدیرعامل شرکت پولادورزان کیمیا گفت: این شرکت بومی‌سازی فناوری و ارتقای توان فنی داخلی را به‌عنوان یکی از اصول راهبردی خود دنبال کرده است و در این راستا، با به‌کارگیری فناوری‌های نو در طراحی، تحلیل و ساخت تجهیزات ثابت فرآیندی، توانسته است گام مؤثری در جهت کاهش وابستگی به منابع خارجی و افزایش عمق ساخت داخل بردارد. همچنین به‌کارگیری نرم‌افزارهای پیشرفته مهندسی، توسعه روش‌های نوین جوشکاری، آزمون‌های غیرمخرب و استفاده از دانش فنی متخصصان داخلی، از جمله اقداماتی است که در مسیر بومی‌سازی و بهبود مستمر کیفیت تولیدات شرکت انجام شده است که این رویکرد موجب افزایش بهره‌وری، بهبود کیفیت محصولات و تقویت جایگاه شرکت در میان سازندگان داخلی تجهیزات نفت، گاز و پتروشیمی شده است.

■ چالش‌های صادرات و تأمین انرژی

خداکرمی در بخش دیگری از توضیحات خود به موضوع صادرات پرداخت و گفت: با وجود چالش‌های ناشی از تحریم‌ها و محدودیت‌های نقل و انتقال مالی، توسعه بازارهای صادراتی همچنان یکی از اهداف استراتژیک شرکت به شمار می‌آید. وی خاطرنشان کرد: تمرکز اصلی بازارهای هدف، کشورهای حوزه خلیج فارس، عراق و سایر کشورهای منطقه است و نیاز قابل توجه این کشورها به تجهیزات ثابت صنعتی، فرصت مهمی برای حضور شرکت‌های ایرانی محسوب می‌شود.

مدیرعامل این شرکت یکی از مهم‌ترین چالش‌های تولید در شرایط فعلی را تأمین پایدار انرژی عنوان کرد و توضیح داد: نوسانات در دسترسی به انرژی و افزایش هزینه‌های آن، تأثیر مستقیم بر بهره‌وری و استمرار خطوط تولید می‌گذارد و حمایت مؤثرتر دولت و برنامه‌ریزی دقیق‌تر در حوزه تأمین انرژی می‌تواند نقش مهمی در رفع بخشی از مشکلات تولیدکنندگان ایفا کند. او تأکید کرد: ایجاد ثبات در تأمین انرژی می‌تواند به واحدهای تولیدی کمک کند تا با قدرت بیشتری برنامه‌ریزی کرده و فعالیت‌های خود را بدون وقفه ادامه دهند.

■ کمبود و ناترازی برق در مسیر تولید

در ادامه، خداکرمی درباره وضعیت تأمین مواد اولیه و تجهیزات تخصصی نیز توضیح داد و گفت: که در سال‌های اخیر تحریم‌ها باعث شده روند تأمین برخی اقلام با دشواری همراه شود. باین حال، پولادورزان کیمیا با تکیه بر تجربه، برنامه‌ریزی دقیق و تلاش کارکنان، توانسته اثر این محدودیت‌ها را به حداقل برساند. او افزود که این تلاش‌ها موجب شده جریان تولید شرکت بدون توقف ادامه یابد.

مدیرعامل این شرکت کمبود برق در سال‌های گذشته را از دیگر چالش‌های جدی صنعت دانست و بیان کرد: پولادورزان کیمیا نیز

به‌کارگیری
فناوری‌های نو در
طراحی، تحلیل و
ساخت تجهیزات
ثابت فرآیندی،
توانسته است گام
مؤثری در جهت
کاهش وابستگی
به منابع خارجی
و افزایش عمق
ساخت داخل
بردارد.

همچنین همکاری با سازمان تأمین اجتماعی در مجموع مثبت و سازنده ارزیابی می‌شود و تعامل مستمر با این سازمان نقش مهمی در پایداری فعالیت‌های تولیدی و حمایت از نیروی انسانی ایفا کرده است و پیشنهاد می‌شود سازمان تأمین اجتماعی با توسعه زیرساخت‌های الکترونیکی و فراهم‌سازی امکان انجام کامل فرآیندهای اداری به صورت آنلاین، شرایطی ایجاد کند که شرکت‌ها بتوانند امور مربوط به بیمه و مستندسازی را بدون نیاز به مراجعات حضوری و در کوتاه‌ترین زمان ممکن انجام دهند که این اقدام علاوه بر صرفه‌جویی در زمان و هزینه، موجب شفافیت و تسهیل تعامل میان بخش تولید و سازمان تأمین اجتماعی خواهد شد.

■ نقش انجمن ستصا در تبادل تجربه و دانش فنی

خداکرمی ارتباط شرکت با انجمن ستصا را مثبت و سازنده توصیف کرد و بیان کرد: این انجمن به عنوان نهادی تخصصی، نقش مهمی در ایجاد ارتباط میان تولیدکنندگان، تبادل تجربه و دانش فنی و پی‌گیری مطالبات صنفی داشته است. و عملکرد ستصا در حمایت از تولیدکنندگان داخلی قابل تقدیر است و انجمن طی سال‌های اخیر توانسته است مطالبات صنفی اعضا را در سطح نهادهای تصمیم‌گیر منعکس کند و بستر مناسبی برای تعامل صنعت و دولت فراهم آورد. البته انتظار می‌رود در ادامه، با گسترش خدمات تخصصی، آموزش‌های فنی و توسعه همکاری‌های بین‌المللی، نقش حمایتی انجمن از تولیدکنندگان بیش از پیش تقویت شود.

وی در پایان اظهار کرد: پیشنهاد می‌شود به منظور آشنایی هرچه بیشتر صنایع بزرگ و کارفرمایان با ظرفیت‌ها و توانمندی‌های تولیدکنندگان داخلی، انجمن ستصا با برگزاری منظم جلسات هم‌اندیشی، نمایشگاه‌های تخصصی و نشست‌های معرفی شرکت‌ها زمینه تعامل و همکاری مؤثرتر میان اعضا را فراهم آورد. چنین رویکردی می‌تواند ضمن افزایش شناخت متقابل میان صنایع و سازندگان، منجر به تقویت همکاری‌های مشترک، توسعه زنجیره تأمین داخلی و ارتقای سهم ساخت داخل در پروژه‌های ملی شود.



مانند بسیاری از واحدهای صنعتی، در مقاطعی با محدودیت در تأمین برق مواجه شده است. با این وجود، شرکت با اقداماتی چون خرید ژنراتورهای پشتیبان، مدیریت مصرف انرژی در خطوط تولید و برنامه‌ریزی برای اجرای فعالیت‌های پرمصرف در ساعات کم‌بار شبکه، توانسته اثرات این چالش را کاهش دهد که این اقدامات موجب شده تولید شرکت تا حد امکان به صورت مستمر ادامه داشته باشد.

■ تشکیل جلسات منظم در راستای تسهیل فعالیت واحدهای تولیدی

وی در ادامه اظهار داشت: در خصوص تعامل با نهادهای دولتی، صنعتی و صنفی شرکت پولادورزان کیمیا همواره تلاش کرده است تعامل سازنده‌ای داشته باشد، باین حال برخی چالش‌ها همچون پیچیدگی‌های اداری از موانع پیش‌روی تولیدکنندگان محسوب می‌شود و انتظار می‌رود با تعامل مؤثرتر و تشکیل جلسات منظم مشترک میان دولت و بخش خصوصی، زمینه تسهیل فعالیت واحدهای تولیدی و رفع موانع موجود فراهم شود.

شرکت پولادورزان
کیمیا با اقداماتی
چون خرید
ژنراتورهای پشتیبان،
مدیریت مصرف
انرژی در خطوط تولید
و برنامه‌ریزی برای
اجرای فعالیت‌های
پرمصرف در ساعات
کم‌بار شبکه،
توانسته اثرات این
چالش را کاهش
دهد.



یحیی فراز؛

رئیس هیئت مدیره شرکت فراز پترو مخزن:

از ابتدا فعالیت خود را

با هدف ارتقای

استانداردهای کیفی و

ارائه محصولاتی قابل

رقابت با نمونه‌های

خارجی آغاز کرده‌ایم

شرکت «فراز پترو مخزن» با بیش از نیم قرن تجربه در حوزه طراحی و ساخت تجهیزات فرآیندی، از جمله مخازن تحت فشار، مبدل‌های حرارتی، برج‌های تقطیر و راکتورهای صنعتی، یکی از نام‌های شناخته شده در صنعت نفت، گاز، پتروشیمی و صنایع مرتبط کشور به شمار می‌رود. در گفت‌وگویی اختصاصی با یحیی فراز، رئیس هیئت مدیره این شرکت، به بررسی مسیر توسعه، چالش‌های تولید، تعامل با نهادهای دولتی و برنامه‌های آینده این مجموعه پرداخته‌ایم.

رئیس هیئت مدیره شرکت فراز پترو مخزن در معرفی مجموعه و حوزه‌های فعالیت آن بیان کرد: مجموعه فراز پترو مخزن نزدیک به ۵۵ سال است که به صورت غیررسمی و از سال ۱۳۹۰ به صورت رسمی، در زمینه تولید انواع مخازن، تجهیزات فرآیندی و پالایشگاهی، مبدل‌های حرارتی و تحت فشار، برج‌های تقطیر، انواع میکسر و راکتور فعالیت دارد. محل فعلی کارخانه در منطقه چهاردانگه تهران قرار دارد و در طول این سال‌ها افتخار همکاری مستمر با صنایع نفت، گاز، پتروشیمی، غذایی، دارویی، شیمیایی و سایر صنایع مرتبط را داشته‌ایم.



همچنین اخذ استانداردهای لازم برای حضور قدرتمند در بازار اروپا است.

فراز در پاسخ به مهم‌ترین چالش‌های تولید در شرایط فعلی بیان کرد: از دید ما، مهم‌ترین چالش‌های موجود شامل افزایش مستمر قیمت مواد اولیه و انرژی، نوسانات نرخ ارز، مشکلات تأمین برق و گاز در ماه‌های پیک مصرف، دشواری در تأمین قطعات وارداتی تخصصی و پیچیدگی‌های اداری در روند اخذ مجوزها است که این عوامل هزینه تمام شده محصولات را تحت تأثیر قرار داده و برنامه‌ریزی بلندمدت را دشوار می‌کند.

وی درباره وضعیت تأمین مواد اولیه، تجهیزات مورد نیاز شرکت و موانعی که با آن مواجه هستند ادامه داد: تأمین ورق‌های استنلس استیل، اتصالات و تجهیزات فرآیندی همچنان

از چالش‌های اصلی صنعت ماست وابستگی بالای کشور به واردات، محدودیت‌های نقل و انتقال مالی و نوسان قیمت‌های جهانی باعث ایجاد تأخیر و افزایش هزینه‌ها می‌شود و در داخل نیز با کمبود عرضه ورق‌های با کیفیت و ثبات قیمت مواجه هستیم.

فراز اظهار داشت: تأثیرات کمبود برق در سال‌های اخیر چه تأثیری بر فعالیت‌های تولیدی شرکت گذاشته و چه راهکارهایی برای کاهش این اثرات اتخاذ کرده‌اید؟ کمبود و قطع برق طی سال‌های اخیر، برنامه تولید را با اختلال جدی مواجه کرده است که برای کاهش پیامدهای این موضوع،

رئیس هیئت مدیره شرکت فراز پترو مخزن به عنوان یکی از تولیدکنندگان تخصصی مخازن، فعالیت خود را با هدف ارتقای استانداردهای کیفی و ارائه محصولات قابل رقابت با نمونه‌های خارجی آغاز کرد و از ابتدای مسیر تاکنون، تمرکز اصلی ما بر توسعه زیرساخت‌های تولید، به کارگیری فناوری‌های نوین، ارتقای سیستم‌های کنترل کیفیت و تربیت نیروی انسانی متخصص بوده است. همین رویکرد موجب شده مجموعه ما امروز به عنوان یکی از مراجع معتبر در طراحی و ساخت مخازن با انواع متریال موجود در کشور شناخته شود.

فراز مهم‌ترین دستاوردهای این شرکت را طی سال‌های اخیر حضور مستمر در پروژه‌های صنعتی، افزایش ظرفیت تولید سالانه به صورت پایدار، ارتقا استانداردهای کنترل کیفیت را بر پایه الزامات بین‌المللی، بهره‌برداری خطوط تولید جدید و گسترش دامنه مشتریان در صنایع مختلف دانست و برنامه‌های توسعه آینده این شرکت را ورود به حوزه صادرات و اتوماسیون تجهیزات فرآیندی و راه‌اندازی واحد R&D مجهز را از مهم‌ترین برنامه‌های راهبردی برشمرد.

رئیس هیئت مدیره شرکت فراز پترو مخزن درباره نقش و تأثیر فناوری‌های نو و رویکرد بومی‌سازی در تولیدات و ارتقای توان فنی این شرکت گفت: استفاده از فناوری‌های نوین جوشکاری، تجهیزات CNC، شبیه‌سازی سه بعدی و تست‌های غیرمخرب (NDT) نقش مهمی در ارتقای کیفیت محصولات ما داشته است. علاوه بر این، سیاست بومی‌سازی قطعات و اتصالات حساس باعث شده وابستگی شرکت به واردات کاهش یابد و پایداری زنجیره تأمین به طور قابل توجهی افزایش پیدا کند.

وی در خصوص مقاصد صادراتی شرکت افزود: در حال حاضر، محصولات ما به بازارهای کشورهای منطقه از جمله افغانستان، عراق، ارمنستان و کشورهای حوزه CIS صادر می‌شود و برنامه ما در گام بعدی، ورود هدفمند به بازارهای خاورمیانه و شمال آفریقا و

وابستگی بالای کشور به

واردات، محدودیت‌های

نقل و انتقال مالی و

نوسان قیمت‌های

جهانی باعث ایجاد

تأخیر و افزایش هزینه‌ها

می‌شود و در داخل نیز

با کمبود عرضه ورق‌های

با کیفیت و ثبات قیمت

مواجه هستیم.



کارفرمایان برقرار شود همچنین انجمن ستصا طی سال‌های اخیر تلاش‌های قابل‌توجهی برای حمایت از تولید داخلی، پی‌گیری دغدغه‌های صنفی و ایجاد ارتباط مؤثر میان صنعت و دولت داشته است. تقویت نقش مشورتی انجمن در فرآیند تصمیم‌سازی می‌تواند تأثیرگذاری آن را دوچندان کند.

فراز در پایان به ارائه پیشنهادهایی برای بهبود تعاملات صنعتی و تقویت همکاری میان شرکت‌ها و انجمن ستصا پرداخت و تأکید کرد: پیشنهاد می‌شود در این حوزه تعاملات میان انجمن، شرکت‌ها و نهادهای دولتی ساختارمندتر و منظم‌تر شود، بانک اطلاعاتی جامع از توانمندی‌های شرکت‌های داخلی ایجاد شود و سازوکارهایی برای حمایت از صادرات و کاهش هزینه‌های تولید در سطح ملی در نظر گرفته شود. ما معتقدیم همکاری نزدیک‌تر میان انجمن ستصا و تولیدکنندگان می‌تواند نقش مهمی در ارتقای کیفیت، افزایش اثربخشی و توسعه بازارهای جدید برای محصولات ایرانی داشته باشد.

**در تعامل با
نهادهای دولتی و
صنعتی معمولاً با
چالش‌هایی مانند
طولانی بودن
فرآیندهای اداری،
عدم ثبات مقررات،
و نبود سازوکارهای
شفاف حمایتی
همراه است.**

اقداماتی مانند: استفاده از ژنراتورهای پشتیبان، جابه‌جایی بخشی از تولید به شیفت‌های غیرپیک و بهینه‌سازی مصرف انرژی در خطوط جوشکاری و ماشین‌کاری در دستور کار قرار گرفته است اما امید است که با مدیریت درست و عادلانه در استفاده و توزیع انرژی برق، قطعی‌های مکرر به حداقل برسد.

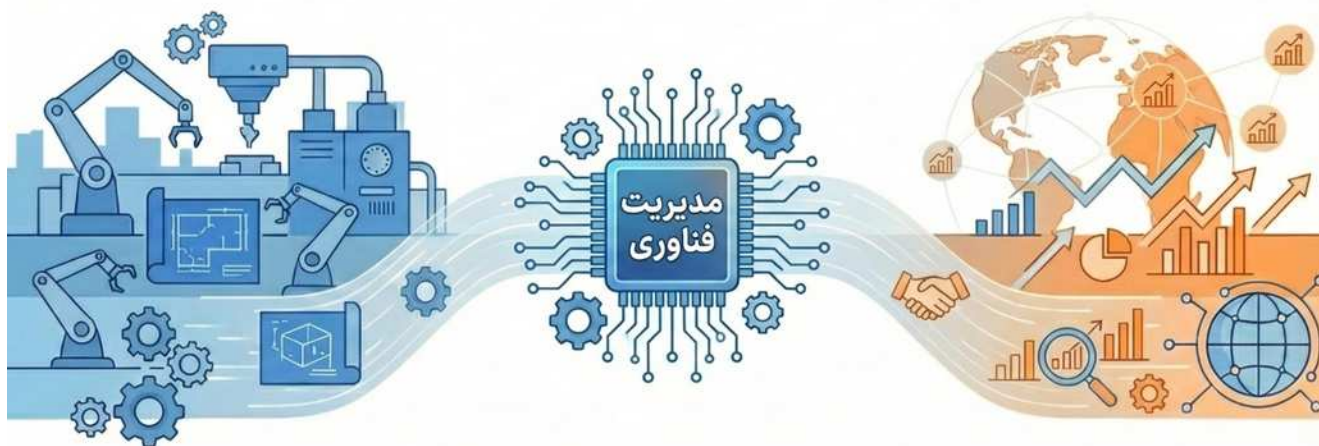
وی درباره چالش‌های تعامل با نهادهای دولتی، صنعتی، صنفی و با سازمان تأمین اجتماعی گفت: در تعامل با نهادهای دولتی و صنعتی معمولاً با چالش‌هایی مانند طولانی بودن فرآیندهای اداری، عدم ثبات مقررات، و نبود سازوکارهای شفاف حمایتی همراه است. انتظار ما از این نهادها، تسهیل فرآیندهای صدور مجوز، ایجاد ثبات در سیاست‌های صنعتی و حمایت عملی از تولیدکنندگان داخلی است همچنین در خصوص همکاری با سازمان تأمین اجتماعی اگرچه در سال‌های اخیر شفاف‌تر شده، اما همچنان با مشکلاتی مانند تفاوت برداشت‌ها در بازرسی‌ها، هزینه‌های غیرقابل پیش‌بینی و بروکراسی سنگین همراه است و پیشنهاد ما ایجاد سامانه‌های الکترونیکی یکپارچه و ابلاغ دستورالعمل‌های دقیق و قابل‌فهم برای واحدهای تولیدی است.

رئیس هیئت‌مدیره شرکت فراز پترو مخزن در ادامه به ارزیابی ارتباط ستصا با شرکت‌ها و عملکرد انجمن پرداخت و بیان کرد: به‌عنوان یک عضو جدید، تا بدین جای کار ارتباط با انجمن ستصا مثبت، فعال و سازنده بوده است. این انجمن نقش مهمی در ایجاد هم‌صدایی میان تولیدکنندگان، تبادل تجربه‌ها و اطلاع‌رسانی به‌موقع درباره مسائل صنفی ایفا می‌کند. امید است که با هماهنگی‌های بیشتری ارتباط مناسب‌تری میان تولیدکنندگان و



مدیریت فناوری در شرکت‌های ماشین‌سازی و تجهیزات پیشرفته صنعتی؛

حلقه گمشده بین مهندسی و بازار



چکیده

صنعت ماشین‌سازی و تجهیزات پیشرفته صنعتی در دهه‌های اخیر با تحولات سریع فناوریانه و افزایش پیچیدگی محصولات روبه‌رو شده است. این تغییرات، شرکت‌ها را با چالش‌های متعددی مواجه کرده‌اند؛ از جمله فشار رقابتی بالا، کاهش زمان چرخه توسعه محصولات، افزایش هزینه‌های تحقیق و توسعه و فاصله میان توانمندی‌های مهندسی و نیازهای واقعی بازار.

در این محیط، مدیریت فناوری (Technology Management) به عنوان حلقه واسط بین مهندسی و بازار نقش اساسی ایفا می‌کند و توانایی شرکت‌ها را در تبدیل نوآوری‌های فنی به مزیت رقابتی پایدار افزایش می‌دهد. هدف این مقاله، ارائه یک چارچوب عملیاتی و مدیریتی جامع برای شرکت‌های فعال در صنعت ماشین‌سازی است تا با استفاده از ابزارهای نوین دیجیتال، به‌ویژه **هوش مصنوعی (AI) و دوقلوی دیجیتال (Digital Twin)**، فرایندهای فناوری از شناسایی و ارزیابی تا تجاری‌سازی و بهره‌برداری بهینه هدایت شوند. این چارچوب شامل چهار مرحله اصلی است: «شناسایی و ارزیابی فناوری، برنامه‌ریزی و اولویت‌بندی، یکپارچه‌سازی فناوری و مهندسی، بهره‌برداری و بازخورد مستمر». یافته‌های مقاله نشان می‌دهد که شرکت‌هایی که چنین چارچوبی را پیاده‌سازی می‌کنند، قادرند **زمان توسعه محصول را کاهش دهند، کیفیت و عملکرد محصولات را بهبود بخشند، تصمیم‌گیری راهبردی مدیریت را هوشمندانه‌تر کنند و ارزش تجاری سرمایه‌گذاری‌های فناوریانه را افزایش دهند**. علاوه بر این، به‌کارگیری هوش مصنوعی و دوقلوی دیجیتال امکان تحلیل پیش‌بینانه مشکلات، بهینه‌سازی فرایندها و ارتقای هماهنگی میان واحدهای مهندسی و بازار را فراهم می‌آورد. در نهایت، مقاله **توصیه‌های راهبردی و مدیریتی کاربردی** برای مدیران صنایع ماشین‌سازی و تجهیزات پیشرفته صنعتی ارائه می‌کند تا با بهره‌گیری از فناوری‌های نوین، نوآوری‌های مهندسی را به موفقیت تجاری تبدیل کنند و **مزیت رقابتی پایدار** ایجاد نمایند. این چارچوب می‌تواند به عنوان یک راهنمای عملی برای مدیران و تصمیم‌گیرندگان صنعتی جهت پیاده‌سازی مدیریت فناوری در محیط‌های پیچیده و پرشتاب صنعتی مورد استفاده قرار گیرد [۱] [۲] [۳] [۴].

واژگان کلیدی: مدیریت فناوری، ماشین‌سازی، نوآوری، هوش مصنوعی، Digital Twin، توسعه محصول

۱- مقدمه

صنعت ماشین‌سازی و تجهیزات صنعتی پیشرفته به عنوان یکی از پایه‌های اصلی توسعه فناوری و صنعتی در جهان شناخته شده و نقشی کلیدی در زنجیره ارزش تولید، به‌ویژه در صنایع مادر مانند خودروسازی، پتروشیمی، معدن، انرژی، رباتیک و تولید هوشمند ایفا می‌کند [۱]. با این حال، این صنعت در دهه اخیر با پیچیدگی‌هایی روبه‌رو شده که نه تنها ماهیت رقابت را تغییر داده، بلکه ضرورت بازنگری در شیوه مدیریت فناوری را برای شرکت‌های سازنده این تجهیزات ایجاد کرده است. عواملی همچون سفارشی‌سازی پیشرفته، کاهش چرخه عمر محصولات، ورود استانداردهای بین‌المللی، فشار بازار برای نوآوری سریع، و ظهور فناوری‌های تحول‌آفرین مانند اینترنت صنعتی اشیا (IIoT)، دوقلوی دیجیتال و هوش مصنوعی، سازمان‌های فعال در این صنعت را به سمت بازآفرینی مدل مدیریت فناوری سوق داده است [۲] [۳]. بسیاری از شرکت‌های ماشین‌سازی ایران و جهان طی دهه‌های گذشته بر توان مهندسی و ظرفیت تولید خود تکیه کرده‌اند؛ اما امروز برتری فناورانه دیگر تنها محصول مهندسی نیست، بلکه نتیجه یک هم‌افزایی هدفمند میان فناوری، راهبرد کسب‌وکار و بازار است [۴]. این همان حلقه گمشده‌ای است که بسیاری از شرکت‌ها فاقد آن هستند؛ پیوند میان توسعه محصول و نیاز واقعی بازار، که بدون مدیریت فناوری هوشمندانه عملاً شکل نمی‌گیرد [۵]. درواقع، مسئله امروز صنعت ماشین‌سازی و تجهیزات پیشرفته صنعتی «توان تولید» نیست، بلکه «توان رقابت فناورانه» است؛ و این توان تنها زمانی شکل می‌گیرد که فناوری و ارزش تجاری در یک چرخه منسجم مدیریت شوند. مطالعات جدید نشان می‌دهد که شرکت‌های سازنده ماشین‌سازی و تجهیزات پیشرفته صنعتی که از مدیریت فناوری نظام‌مند بهره می‌برند، به‌طور متوسط ۳۰ تا ۴۵ درصد زمان عرضه محصول به بازار (Time to Market) را کاهش می‌دهند، ۲۵ درصد هزینه‌های توسعه را بهینه می‌کنند و بین ۱۵ تا ۳۸ درصد قابلیت سفارشی‌سازی و انعطاف‌پذیری محصول را افزایش می‌دهند [۶]. این آمار در صنایع تحول‌آفرین مبتنی بر نرم‌افزارهای طراحی نسل جدید مانند Siemens NX، Catia، Fusion ۳۶۰ و Creo حتی بیشتر است [۷]. در ایران نیز پژوهش‌های صنعتی منتشر شده توسط وزارت صمت، ایدرو و معاونت علمی نشان می‌دهند که بزرگترین چالش صنعت ماشین‌سازی نه کمبود تکنسین، بلکه نبود ساختارهای مدیریت فناوری، ارزیابی فناوری، نقشه راه فناورانه و مدل اتصال R&D به بازار است [۸] [۹]. این یعنی بخش عمده‌ای از ظرفیت مهندسی

نوظهور، ارزیابی توانمندی‌های داخلی، برنامه‌ریزی راهبردی برای نوآوری و مدیریت چرخه عمر محصول (PLM) است [۷] [۸]. به عبارت دیگر، مدیریت فناوری در این شرکت‌ها، علاوه بر کاهش هزینه و زمان توسعه محصول، امکان تصمیم‌گیری پیش‌بینانه و تطبیق با تغییرات بازار را فراهم می‌آورد.

در ایران، مدیریت فناوری هنوز در بسیاری از شرکت‌های ماشین‌سازی و تجهیزات پیشرفته صنعتی به صورت غیررسمی و محدود به مهندسی محصول اعمال می‌شود و اغلب شرکت‌ها فاقد چارچوبی نظام‌مند برای پیوند R&D به بازار هستند [۹] [۱۰]. این وضعیت منجر به هدررفت سرمایه‌گذاری‌های تحقیق و توسعه، افزایش چرخه زمانی محصول و کاهش توان رقابتی شده است.

۲-۲- نقش مدیریت فناوری در کاهش شکاف «طراحی تا بازار» در صنعت ماشین‌سازی

یکی از چالش‌های اصلی صنعت ماشین‌سازی و تجهیزات پیشرفته صنعتی، شکاف میان طراحی محصول و نیاز واقعی بازار است. این شکاف زمانی ایجاد می‌شود که تیم‌های مهندسی بدون درک کامل نیاز مشتری یا محدودیت‌های تولید، محصولی توسعه دهند که در نهایت از نظر اقتصادی و تجاری موفق نباشد [۱۱]. مدیریت فناوری به عنوان یک حلقه راهبردی، این شکاف را از طریق یکپارچه‌سازی داده‌های بازار، اطلاعات مهندسی، پیش‌بینی‌های تولید و تحلیل ریسک کاهش می‌دهد [۱۲].

امروزه شرکت‌های پیشرو، برای پر کردن این شکاف، از ابزارهای دیجیتال و هوش مصنوعی بهره می‌برند. نرم‌افزارهایی مانند Siemens NX با امکانات AI-enabled طراحی و شبیه‌سازی، امکان تحلیل پیش‌بینانه عملکرد محصول، بهینه‌سازی طراحی و شناسایی مشکلات تولید قبل از تولید فیزیکی را فراهم می‌کنند [۱۳] [۱۴]. این رویکرد نه تنها زمان توسعه محصول را کاهش می‌دهد، بلکه هزینه‌های اصلاح و بازطراحی را نیز به طور قابل توجهی پایین می‌آورد.

پژوهش‌های داخلی نیز نشان می‌دهد که شرکت‌هایی که به صورت نظام‌مند مدیریت فناوری را پیاده می‌کنند، قادرند رابطه میان نوآوری مهندسی و ارزش تجاری محصول را تقویت کنند. به طور نمونه، پژوهشی در شرکت‌های ماشین‌سازی و تجهیزات صنعتی بزرگ ایران نشان داد که استقرار فرآیند مدیریت فناوری منسجم باعث کاهش ۲۰ تا ۳۰ درصدی زمان چرخه توسعه محصول و بهبود هماهنگی میان تیم‌های R&D و تولید شده است [۱۵] [۱۶].

بنابراین، مدیریت فناوری به عنوان یک ابزار مدیریتی و راهبردی، نقشی فراتر از صرفاً هماهنگی مهندسی دارد؛ این فرآیند، در واقع یکپارچگی کل زنجیره ارزش از نوآوری تا بازار را تضمین می‌کند و می‌تواند باعث ایجاد مزیت رقابتی پایدار در صنعت ماشین‌سازی و تجهیزات پیشرفته صنعتی شود [۱۷] [۱۸].

۲-۳- مدل‌های مرجع مدیریت فناوری در صنعت ماشین‌سازی

مدیریت فناوری در صنایع ماشین‌سازی و تجهیزات پیشرفته صنعتی از مدل‌ها و چارچوب‌های متعددی بهره می‌برد که هدف آن‌ها همگرایی بین توسعه محصول، فرآیندهای تولید و بازار است. از جمله مدل‌های مرجع می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱. مدل TMC (Technology Management Cycle): این مدل چرخه مدیریت فناوری را در قالب شناسایی فناوری، ارزیابی، توسعه، پیاده‌سازی و یادگیری سازمانی ارائه می‌کند [۱۹]. شرکت‌های پیشرو ماشین‌سازی، مانند Siemens و Bosch، از این مدل برای تصمیم‌گیری‌های راهبردی استفاده می‌کنند تا اطمینان حاصل شود که فناوری‌های نوظهور به فرصت‌های تجاری تبدیل می‌شوند.

۲. مدل Phaal و همکاران (Technology Roadmapping): این مدل بر نقشه‌راه فناوری و تطبیق آن با نیازهای بازار تمرکز دارد [۲۰]. نقشه‌راه فناوری (Technology Roadmap) به مدیران این امکان را می‌دهد که برنامه‌ریزی بلندمدت و هماهنگی بین R&D و تولید را با اهداف راهبردی شرکت همسو کنند.

موجود به ارزش اقتصادی و تجاری تبدیل نمی‌شود، زیرا حلقه اتصال فناوری به بازار تضعیف است. افزون بر این، ورود فناوری‌های دیجیتال مانند هوش مصنوعی در طراحی، شبیه‌سازی، آزمون، پیش‌بینی خرابی و مدیریت چرخه عمر محصول (PLM)، ساختار رقابتی این صنعت را دچار دگرگونی کرده است. برای نمونه، شرکت‌های پیشرو مانند ABB، DMG Mori، Siemens و Mitsubishi با ترکیب مدیریت فناوری و پلتفرم‌های هوش مصنوعی، توانسته‌اند مدل‌های جدیدی از محصول-خدمت (Product-as-a-Service) ارائه دهند که در آن ماشین‌سازی و تجهیزات پیشرفته صنعتی دیگر فقط یک تجهیزات تولید نیست، بلکه یک سیستم هوشمند پایش‌گر، یادگیرنده و ارزش‌ساز برای مشتری است. [۱۰] [۱۱] [بنابراین، هدف اصلی این مقاله نه ارائه یک نگاه نظری، بلکه طراحی یک چارچوب عملیاتی، قابل استفاده و مبتنی بر شواهد برای مدیران و تصمیم‌گیرندگان صنعت ماشین‌سازی است تا بتوانند:

۱. فناوری را از مرحله شناسایی تا تجاری‌سازی مدیریت کنند.
 ۲. شکاف میان R&D و مهندسی و بازار را کاهش دهند.
 ۳. از هوش مصنوعی و ابزارهای دیجیتال در توسعه محصول بهره ببرند.
 ۴. مزیت رقابتی پایدار ایجاد کنند.
- به همین دلیل، مقاله حاضر از سطح کلیات عبور کرده و به مسائل واقعی کسب‌وکار می‌پردازد؛ مسائلی مانند:
- چگونه فناوری جدید را ارزیابی و انتخاب کنیم؟
 - چگونه نوآوری مهندسی را به ارزش تجاری تبدیل کنیم؟
 - نقش هوش مصنوعی در چرخه توسعه محصول چیست؟
 - چگونه تحقیق و توسعه، مهندسی و فروش با یک زبان مشترک کار کنند؟
 - مدل اثربخش مدیریت فناوری در شرکت‌های ماشین‌سازی و تجهیزات پیشرفته صنعتی چگونه است؟

در ادامه مقاله، ابتدا پیشینه نظری و صنعتی مدیریت فناوری بررسی می‌شود، سپس یک چارچوب بومی‌سازی شده برای شرکت‌های ماشین‌سازی و تجهیزات پیشرفته صنعتی ارائه شده و در پایان، توصیه‌های مدیریتی و راهبردی برای مدیران صنعتی توضیح داده می‌شود.

۲- مرور ادبیات و چارچوب مفهومی مدیریت فناوری در صنعت ماشین‌سازی و تجهیزات پیشرفته صنعتی

۲-۱- تحول تاریخی مدیریت فناوری و جایگاه آن در صنایع ساخت و تولید
مدیریت فناوری (Technology Management) به عنوان رشته‌ای میان‌رشته‌ای، از دهه ۱۹۶۰ میلادی به صورت رسمی در دانشگاه‌ها و صنایع توسعه یافته است [۱]. در آغاز، تمرکز این حوزه بیشتر بر مدیریت مهندسی محصول و تولید بود و هدف اصلی آن، بهینه‌سازی فرآیندهای تولید و کاهش هزینه‌های صنعتی در صنایع سنتی محسوب می‌شد [۲]. با ورود به دهه ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰، تغییرات بازار، جهانی‌سازی و فشار برای نوآوری سریع، مدیریت فناوری را از صرفاً یک ابزار اجرایی به یک عنصر راهبردی برای ایجاد مزیت رقابتی تبدیل کرد [۳] [۴].

در صنایع ماشین‌سازی و تجهیزات پیشرفته صنعتی، که محصولات از پیچیدگی بالایی برخوردار هستند و چرخه عمر طولانی دارند، مدیریت فناوری اهمیت دوچندان پیدا می‌کند. این صنعت با چالش‌هایی همچون نیاز به سفارشی‌سازی، استانداردهای ایمنی و کیفیت، هزینه‌های بالای R&D و رقابت شدید جهانی مواجه است [۵]. در چنین محیطی، مدیریت فناوری نه تنها ابزاری برای هماهنگی بین واحدهای مهندسی و تولید است، بلکه نقش یک حلقه واسط بین نوآوری و بازار را ایفا می‌کند [۶].

تحقیقات نشان می‌دهد که شرکت‌های پیشرو در صنعت ماشین‌سازی، مانند Siemens، Bosch و DMG Mori، از دهه ۲۰۱۰ میلادی به بعد، مدیریت فناوری را به یک فرآیند پویا و هوشمندانه تبدیل کرده‌اند. این فرآیند، شامل شناسایی فناوری‌های

۵-۲- تحلیل وضع موجود صنعت ماشین سازی ایران از منظر مدیریت فناوری

صنعت ماشین سازی ایران طی دهه های اخیر با چالش های متعددی در زمینه نوآوری، توسعه محصول و مدیریت فناوری مواجه بوده است. مطالعات نشان می دهد که بسیاری از شرکت های ایرانی، علی رغم برخورداری از نیروی انسانی متخصص و زیرساخت های نسبی تولید، فاقد چارچوب نظام مند مدیریت فناوری هستند [۲۹].

به طور مشخص، مشکلات اصلی شامل موارد زیر است:

- نبود ارتباط مؤثر بین واحدهای R&D و تولید، که باعث تأخیر در اصلاحات طراحی و افزایش هزینه های تولید می شود [۳۰]
- فقدان نظام مند ارزیابی فناوری های نوظهور و اولویت بندی پروژه های نوآوری [۳۱]
- کمبود زیرساخت های دیجیتال و استفاده محدود از نرم افزارهای هوشمند مانند Siemens NX و ابزارهای شبیه سازی AI-driven [۳۲]
- فقدان فرآیندهای رسمی برای یادگیری سازمانی و بازخورد بازار، که منجر به هدررفت سرمایه گذاری ها و توسعه محصول ناموفق می شود [۳۳]

این وضعیت باعث شده است که صنایع ماشین سازی ایران نتوانند به سرعت با تغییرات بازار، فناوری های نوظهور و استانداردهای بین المللی هماهنگ شوند. بنابراین، مدیریت فناوری به صورت یکپارچه و با حمایت ابزارهای هوشمند، یک نیاز راهبردی برای این صنعت محسوب می شود.

۶-۲- شکاف ها و موانع سیستماتیک (Gap Analysis)

تحلیل شکاف ها و موانع موجود در مدیریت فناوری صنعت ماشین سازی و تجهیزات پیشرفته صنعتی ایران نشان می دهد که سه حوزه کلیدی نیاز به اصلاح دارد:

۱. شکاف اطلاعاتی و دانش فناورانه: شرکت ها دسترسی محدود به داده های بازار و فناوری های نوظهور دارند و تحلیل های پیش بینی کننده استفاده نمی شود [۳۴].
۲. شکاف فرآیندی: عدم وجود فرآیندهای استاندارد برای یکپارچه سازی R&D، طراحی، تولید و بازاریابی منجر به کاهش هماهنگی و افزایش چرخه توسعه محصول شده است [۳۵].
۳. شکاف سازمانی و مدیریتی: نقش مدیر فناوری و مدیر نوآوری در بسیاری از شرکت ها مشخص نیست و حلقه بازخورد میان مهندسی و مدیریت اجرایی ناقص است [۳۶].

در این زمینه، ابزارهای نرم افزاری هوشمند مانند Siemens NX با ماژول های AI-enabled می توانند به کاهش شکاف های فوق کمک کنند، به گونه ای که داده های طراحی، شبیه سازی و تولید به صورت یکپارچه تحلیل شده و تصمیم گیری های راهبردی تسهیل شود [۳۷] [۳۸].

۷-۲- مدل مفهومی پیشنهادی مقاله

باتوجه به تحلیل ادبیات، تجربه بین المللی و وضعیت صنعت ماشین سازی و تجهیزات پیشرفته صنعتی ایران، مدل مفهومی پیشنهادی مقاله یک چارچوب ترکیبی مدیریتی-فناورانه است که نقش مدیریت فناوری را در افزایش رقابت پذیری، یکپارچه سازی چرخه عمر محصول و استفاده از فناوری های نوین دیجیتال و هوش مصنوعی نمایش می دهد.

۱. ورودی ها (Drivers):

- نیازهای بازار و مشتریان
- فناوری های نوظهور (AI, IoT, PLM, Digital Twin)
- فشار رقابتی و الزامات استانداردهای بین المللی
- سرمایه انسانی و توانمندی های مهندسی

۳. مدل UNIDO برای صنایع تولیدی: سازمان توسعه صنعتی ملل متحد (UNIDO) چارچوبی برای مدیریت فناوری پیشنهاد می دهد که شامل ارزیابی قابلیت های داخلی، تحلیل محیط فناوری، برنامه ریزی سرمایه گذاری و مدیریت دانش است [۲۱]. این مدل در کشورهای در حال توسعه و ایران برای بهبود فرآیندهای تولید و افزایش بهره وری کاربرد دارد.

۴. مدل های نوین مبتنی بر داده و AI: در دهه های اخیر، مدل های مدیریت فناوری به سمت هوشمندسازی فرآیندها و استفاده از داده های بزرگ و هوش مصنوعی حرکت کرده اند [۲۲]. برای مثال، نرم افزار Siemens NX با ماژول های هوش مصنوعی قادر است فرآیندهای طراحی و شبیه سازی را بهینه کند، ریسک های طراحی را پیش بینی نماید و زمان توسعه محصول را کاهش دهد. این مدل ها علاوه بر مدیریت فناوری، چرخه نوآوری دیجیتال را نیز در زنجیره ارزش ماشین سازی و تجهیزات پیشرفته صنعتی تسهیل می کنند. این مدل ها در مجموع نشان می دهند که مدیریت فناوری دیگر صرفاً یک ابزار مهندسی نیست، بلکه یک فرآیند راهبردی، داده محور و هماهنگ کننده بین نوآوری و بازار است.

۴-۲- تجربه بین المللی در استقرار مدیریت فناوری در صنعت ماشین سازی

تجربه کشورهای پیشرفته صنعتی، نشان می دهد که مدیریت فناوری به طور مستقیم با توان رقابتی و سرعت نوآوری در صنعت ماشین سازی و تجهیزات پیشرفته صنعتی مرتبط است. نمونه های برجسته عبارتند از:

- آلمان: صنایع ماشین سازی آلمان، با تمرکز بر مدل «Industry ۴.۰»، از مدیریت فناوری به عنوان ابزاری برای یکپارچه سازی R&D، تولید هوشمند و دیجیتال توفین استفاده می کنند [۲۳]. این شرکت ها با بهره گیری از نرم افزارهایی مانند Siemens NX و استفاده گسترده از شبیه سازی های مبتنی بر AI، زمان توسعه محصول را تا ۳۰ درصد کاهش داده اند و توانایی سفارشی سازی سریع را افزایش داده اند [۲۴].
- ژاپن: شرکت های ژاپنی مانند Fanuc و Mitsubishi Electric، مدیریت فناوری را به صورت نظام مند و با تمرکز بر بهره وری فرآیند و کاهش هدررفت منابع پیاده سازی می کنند. استفاده از هوش مصنوعی و تحلیل داده های تولید، به آن ها امکان می دهد فرآیندهای تولید را بهینه کنند و محصولاتی با کیفیت بالا و هزینه کمتر ارائه دهند [۲۵].
- چین: صنایع ماشین سازی چین با تمرکز بر نوآوری دیجیتال و خودکفایی فناوری، از ترکیب مدیریت فناوری و ابزارهای هوش مصنوعی استفاده می کنند تا محصولات صنعتی را با سرعت بیشتری توسعه داده و به بازار عرضه کنند [۲۶]. شرکت هایی مانند Huawei و Siasun Robotics با بکارگیری هوش مصنوعی در طراحی و شبیه سازی، رقابت جهانی را هدف قرار داده اند.
- ایالات متحده آمریکا: شرکت هایی مانند General Electric و Caterpillar مدیریت فناوری را با تمرکز بر نوآوری باز، تحلیل داده و شبیه سازی های پیش بینانه به کار می گیرند. این شرکت ها از پلتفرم های PLM و نرم افزارهای هوشمند مانند Siemens NX و Creo برای کاهش ریسک و بهبود هماهنگی بین تیم های R&D، تولید و بازاریابی استفاده می کنند [۲۷] [۲۸].

تجربیات بین المللی نشان می دهند که مدیریت فناوری تنها زمانی موفق است که با فناوری های نوین، ابزارهای دیجیتال و هوش مصنوعی یکپارچه شود. این ترکیب، امکان تصمیم گیری سریع، پیش بینی مشکلات و کاهش زمان چرخه توسعه محصول را فراهم می کند و به شرکت ها کمک می کند تا مزیت رقابتی پایدار ایجاد کنند.

۶. بدون مکانیزم بازخورد مستمر از بازار و تولید، شرکت‌ها توانایی تطبیق با تغییرات محیطی را از دست می‌دهند. این حلقه بازخورد می‌تواند با سیستم‌های هوشمند مدیریت داده و نرم‌افزارهایی مانند NXPLM و AI ایجاد شود [۴۱].
۷. سرمایه انسانی و آموزش مستمر، ستون اصلی موفقیت مدیریت فناوری است؛
۸. پیاده‌سازی موفق مدیریت فناوری و ابزارهای هوشمند، نیازمند مهارت‌های تخصصی در استفاده از نرم‌افزارهای CAD/CAM/CAE هوشمند، تحلیل داده و مدیریت پروژه‌های فناوری است [۴۲].
۹. استفاده از مدل مفهومی پیشنهادی، راهکار عملیاتی برای شرکت‌های ایرانی است؛
۱۰. با بهره‌گیری از این چارچوب، شرکت‌ها می‌توانند شکاف میان نوآوری و بازار، R&D و تولید را کاهش داده، چرخه توسعه محصول را کوتاه کرده و مزیت رقابتی پایدار ایجاد کنند [۴۳].

■ پیام مدیریتی کلیدی:

برای مدیران شرکت‌های ماشین‌سازی و تجهیزات پیشرفته صنعتی، مدیریت فناوری نه یک گزینه بلکه یک الزام راهبردی است. استفاده هوشمندانه از ابزارهای دیجیتال و نرم‌افزارهای AI-enabled مانند Siemens NX، توانمندی تصمیم‌گیری سریع، کاهش ریسک و ایجاد نوآوری مستمر را تضمین می‌کند. ترکیب این رویکرد با بازخورد بازار، یادگیری سازمانی و توسعه مهارت‌های انسانی، حلقه کامل موفقیت مدیریتی و عملیاتی در صنعت ماشین‌سازی را می‌سازد.

۳- روش‌شناسی پژوهش

برای نگارش این مقاله و ارائه چارچوب مفهومی مدیریت فناوری در صنایع ماشین‌سازی و تجهیزات پیشرفته صنعتی، یک رویکرد ترکیبی پژوهشی اتخاذ شده است که شامل تحلیل اسنادی، مرور ادبیات علمی، مطالعه تجربیات بین‌المللی و تحلیل وضعیت داخلی کشور می‌باشد. این رویکرد به منظور همگرایی نظری و عملی و ارائه راهکارهای کاربردی برای مدیران صنعتی و متخصصان توسعه محصول طراحی شده است.

۳-۱- نوع پژوهش

پژوهش حاضر از نوع تحلیلی-توصیفی ترکیبی است و براساس مطالعه اسنادی و مرور نظام‌مند منابع علمی انجام شده است. هدف اصلی، شناسایی الگوهای موفق مدیریت فناوری، ابزارهای نوین هوش مصنوعی در طراحی و توسعه محصول، و ارائه مدل مفهومی قابل اجرا برای صنایع ماشین‌سازی و تجهیزات پیشرفته صنعتی ایران است [۱۱] [۱۲].

۲. فرآیندهای کلیدی مدیریت فناوری:

- شناسایی و ارزیابی فناوری‌های نو ظهور
- برنامه‌ریزی راهبردی فناوری و نقشه راه نوآوری
- طراحی و توسعه محصول با کمک ابزارهای هوشمند مانند Siemens NX
- شبیه‌سازی، تحلیل پیش‌بینانه و بهینه‌سازی فرآیندهای طراحی و تولید
- یادگیری سازمانی و بازخورد بازار

۳. خروجی‌ها (Outcomes):

- محصولات نوآورانه و تطبیق‌پذیر با بازار
- کاهش چرخه زمانی توسعه محصول
- بهبود هماهنگی بین R&D، تولید و بازاریابی
- مزیت رقابتی پایدار و افزایش بهره‌وری

۴. حلقه بازخورد (Learning Loop):

- داده‌های بازار و تولید به‌صورت مستمر به تیم‌های مهندسی و مدیریت منتقل می‌شود
- اصلاحات طراحی و بهبود فرآیندها براساس تحلیل داده‌ها اعمال می‌شود
- تجربه سازمانی ذخیره و در پروژه‌های آتی به کار گرفته می‌شود

۵. نقش افراد کلیدی:

- مدیر فناوری: هماهنگی بین واحدها و استراتژی فناوری
- مدیر R&D: پیاده‌سازی نوآوری و استفاده از ابزارهای دیجیتال
- مدیر تولید: هماهنگی فرآیندهای تولید با طراحی
- مدیر بازاریابی: بازخورد از بازار و انتقال نیازها به تیم فنی

این مدل مفهومی به‌صورت یک چارچوب عملیاتی-تحلیلی طراحی شده و نشان می‌دهد که چگونه مدیریت فناوری و ابزارهای هوشمند مانند Siemens NX می‌توانند به یکپارچگی کامل چرخه عمر محصول و افزایش بهره‌وری در صنعت ماشین‌سازی ایران کمک کنند.

■ ۲.۸. گزاره‌های کلیدی و پیام مدیریتی

باتوجه به تحلیل ادبیات، تجربه بین‌المللی و وضعیت صنعت ماشین‌سازی و تجهیزات پیشرفته صنعتی ایران، چند گزاره کلیدی مدیریتی و عملیاتی استخراج می‌شود:

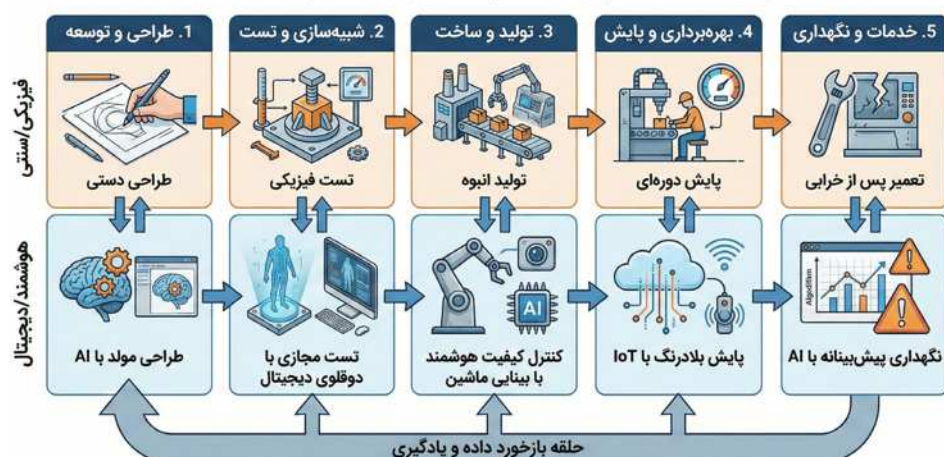
۱. یکپارچگی R&D، طراحی و تولید یک الزام راهبردی است؛
۲. شرکت‌هایی که فرآیندهای توسعه محصول را به‌صورت جزیره‌ای مدیریت می‌کنند، با چرخه طولانی توسعه و هزینه‌های بالای اصلاح طراحی مواجه خواهند شد. مدیریت فناوری و استفاده از ابزارهای هوشمند مانند Siemens NX AI امکان همگرایی این فرآیندها را فراهم می‌کند [۳۹].

۳. هوش مصنوعی و ابزارهای دیجیتال، محرک مزیت رقابتی هستند؛

۴. بهره‌گیری از شبیه‌سازی پیش‌بینانه، بهینه‌سازی خودکار طراحی و تحلیل داده‌های تولید، باعث کاهش هزینه‌ها، زمان توسعه و افزایش کیفیت محصول می‌شود [۴۰].

۵. فرآیندهای یادگیری سازمانی و حل قه بازخورد الزامی است؛

تحول دیجیتال چرخه عمر محصول با هوش مصنوعی



۲-۳- جمع‌آوری داده‌ها

داده‌ها از منابع زیر استخراج شده‌اند:

۱. منابع علمی معتبر بین‌المللی؛
۲. شامل مقالات پژوهشی و گزارش‌های صنعتی در زمینه مدیریت فناوری، نوآوری، و ابزارهای CAD/CAM/PLM هوشمند، به‌ویژه نرم‌افزار Siemens NX [۵][۶][۷][۸].
۳. منابع علمی فارسی و گزارش‌های ملی؛
۴. شامل پژوهش‌های دانشگاهی، پایان‌نامه‌ها و گزارش‌های سازمان ملی استاندارد و وزارت صنعت، معدن و تجارت ایران که وضعیت صنعت ماشین‌سازی و تجهیزات پیشرفته صنعتی و مدیریت فناوری داخلی را تشریح می‌کند [۱۱][۱۴][۱۸].
۵. مطالعه موردی و تجربیات بین‌المللی؛
۶. تجربه شرکت‌های پیشرو در آلمان، ژاپن، چین و آمریکا در استقرار مدیریت فناوری، یکپارچه‌سازی R&D و تولید و استفاده از نرم‌افزارهای هوشمند تحلیل شده است [۲۳][۲۴][۲۵][۲۶].

۳-۳- روش تحلیل داده‌ها

تحلیل داده‌ها در دو سطح انجام شده است:

۱. تحلیل کیفی و محتوایی (Qualitative Content Analysis):
۲. اسناد و مقالات استخراج شده با تمرکز بر مدل‌های مرجع مدیریت فناوری، نقشه‌راه‌های فناورانه و کاربرد AI در طراحی و توسعه محصول تحلیل شده‌اند. این تحلیل شامل شناسایی مفاهیم کلیدی، روندهای نوظهور، و چالش‌ها و فرصت‌های استقرار فناوری است [۱۲][۱۳][۲۰].
۳. تحلیل مقایسه‌ای (Comparative Analysis):
۴. برای درک جایگاه ایران در مقایسه با کشورهای پیشرفته صنعتی، داده‌های بین‌المللی و داخلی بررسی و مقایسه شده‌اند. این تحلیل به شناسایی شکاف‌های فناورانه و مدیریتی، موانع و فرصت‌های بهبود کمک کرده است [۲۹][۳۰][۳۱].

۴-۳- چارچوب پژوهشی

چارچوب پژوهش بر پایه یک رویکرد سیستمی-مدیریتی طراحی شده است و شامل سه مؤلفه اصلی است:

۱. ورودی‌ها (Drivers): نیازهای بازار، فناوری‌های نوظهور، سرمایه انسانی و فشار رقابتی.
 ۲. فرآیندهای مدیریت فناوری: شناسایی فناوری، برنامه‌ریزی راهبردی، طراحی و توسعه محصول با ابزارهای هوشمند مانند Siemens NX AI، شبیه‌سازی و تحلیل پیش‌بینانه، یادگیری سازمانی.
 ۳. خروجی‌ها (Outcomes): محصولات نوآورانه، کاهش چرخه توسعه، هماهنگی بین واحدها، مزیت رقابتی پایدار.
- این چارچوب همچنین حلقه بازخورد مستمر را لحاظ می‌کند که داده‌های تولید و بازار را به تیم‌های مهندسی و مدیریت باز می‌گرداند تا تصمیم‌گیری‌های راهبردی به‌روز و مبتنی بر داده باشد [۳۷][۳۸].

۵-۳- معیارهای اعتبار و اطمینان‌پذیری

برای افزایش اعتبار پژوهش، اقدامات زیر انجام شده است:

- استفاده از منابع علمی معتبر و قابل ردیابی (ISI Scopus)، پایگاه‌های علمی فارسی.

- بررسی تطبیقی داده‌ها از چندین منبع مستقل برای کاهش سوگیری‌های تحلیلی.
- تحلیل تجربیات بین‌المللی و مقایسه با وضعیت ایران به منظور افزایش تعمیم‌پذیری پیشنهادات.
- استفاده از رویکرد چندمنظوره (Multi-Method Approach) که تحلیل کیفی، تجربی و تحلیلی را ترکیب می‌کند.

۶-۳- محدودیت‌های روش‌شناسی

- اگرچه روش ترکیبی مزیت تحلیل جامع را فراهم می‌کند، محدودیت‌هایی نیز دارد:
- دسترسی محدود به داده‌های داخلی برخی شرکت‌ها به دلیل محرمانه بودن اطلاعات فناوری.
 - تغییر سریع فناوری‌های هوشمند و AI ممکن است برخی یافته‌ها پس از زمان کوتاهی نیازمند به‌روزرسانی باشند.
 - تحلیل بیشتر مبتنی بر داده‌های ثانویه و اسنادی است و مطالعه میدانی محدود انجام شده است.

۴- یافته‌ها و بحث (Findings & Discussion)

۱-۴- یافته‌های کلیدی

تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده و مرور ادبیات نشان می‌دهد که شرکت‌های ماشین‌سازی موفق دارای مدیریت فناوری یکپارچه و هوشمند هستند. یافته‌های کلیدی عبارت‌اند از:

۱. یکپارچگی فرآیندهای فناوری و نوآوری
۲. شرکت‌هایی که چارچوب‌های مدیریت فناوری را به‌طور ساختاریافته پیاده‌سازی کرده‌اند، موفق شده‌اند فرآیندهای تحقیق و توسعه، طراحی، تولید و بازخورد بازار را به‌صورت یکپارچه و هماهنگ مدیریت کنند. این یکپارچگی منجر به کاهش چرخه توسعه محصول، کاهش هزینه‌های اضافی و افزایش انعطاف‌پذیری سازمان شده است [۱][۱۱][۱۲].
۳. استفاده از داده‌ها و تحلیل هوشمند
۴. ابزارهای هوشمند مانند AI NX به مدیران و مهندسان امکان می‌دهند تا داده‌های طراحی، تولید و بازار را تحلیل کنند. قابلیت‌های هوش مصنوعی NX شامل پیش‌بینی عملکرد محصول، شبیه‌سازی طراحی و بهینه‌سازی فرآیند تولید است. این امکانات موجب تصمیم‌گیری سریع و کاهش ریسک در توسعه محصول می‌شوند [۵][۶][۷].
۵. بهبود کیفیت و کاهش خطاهای طراحی و تولید
۶. با استفاده از فناوری‌های پیشرفته و ابزارهای هوشمند، شرکت‌ها توانسته‌اند خطاهای طراحی را به حداقل برسانند و نیاز به اصلاحات پرهزینه در مراحل تولید را کاهش دهند. این امر باعث افزایش کیفیت محصول و رضایت مشتری می‌شود [۶][۳۷].
۷. تقویت نوآوری و یادگیری سازمانی
۸. شرکت‌هایی که فرآیندهای مدیریت فناوری خود را با فرهنگ یادگیری مستمر و پذیرش نوآوری ترکیب کرده‌اند، توانسته‌اند نوآوری‌های بیشتری ارائه کنند. به‌کارگیری ابزارهای دیجیتال مانند Digital Twin و PLM، امکان بازخورد مستمر از بازار و خط تولید را فراهم می‌کند و باعث بهبود مستمر محصولات می‌شود [۱۶][۱۷][۱۹].
۹. افزایش مزیت رقابتی و پایداری سازمانی
۱۰. یافته‌ها نشان می‌دهد شرکت‌هایی که مدیریت فناوری را با تمرکز بر

۵- توصیه‌های مدیریتی و راهبردی (Managerial & Strategic Recommendations)

باتوجه به یافته‌ها و تحلیل‌های انجام شده، توصیه‌های مدیریتی و راهبردی برای مدیران شرکت‌های ماشین‌سازی و تجهیزات پیشرفته به شرح زیر ارائه می‌شود:

۵-۱- ایجاد واحد مستقل مدیریت فناوری

ایجاد یک واحد مستقل و میان‌رشته‌ای مدیریت فناوری یکی از اقدامات کلیدی برای موفقیت سازمان‌های صنعتی است. این واحد باید:

- هماهنگی میان واحدهای مهندسی، تحقیق و توسعه، تولید و بازاریابی را تسهیل کند.
- مسئول شناسایی فناوری‌های کلیدی و اولویت‌بندی سرمایه‌گذاری‌ها باشد [۱]. [۲]. [۳].
- عملکرد ابزارهای دیجیتال و هوشمند مانند NX AI و Digital Twin را در فرآیند تصمیم‌گیری و توسعه محصول پایش کند [۵]. [۶]. [۷].
- پیاده‌سازی چنین واحدی، شرکت را قادر می‌سازد تا چرخه توسعه محصول کوتاه‌تر، کیفیت بالاتر و هماهنگی داخلی بهینه داشته باشد.

۵-۲- بهره‌گیری هدفمند از فناوری‌های هوشمند

ابزارهای نوین مانند Siemens NX AI، Digital Twin و سیستم‌های PLM، می‌توانند مدیریت فناوری را به صورت داده‌محور و پیش‌بینانه تقویت کنند. توصیه‌ها در این زمینه عبارتند از:

- یکپارچه‌سازی داده‌ها: اطلاعات طراحی، تولید و بازار باید در یک سیستم مرکزی جمع‌آوری و پردازش شود تا تصمیم‌گیری سریع و دقیق امکان‌پذیر باشد [۳۷]. [۳۸]. [۴۰].
- شبیه‌سازی و پیش‌بینی عملکرد: استفاده از شبیه‌سازی‌های هوشمند NX AI، برای ارزیابی طراحی‌ها قبل از تولید، کاهش ریسک و هزینه‌ها را ممکن می‌سازد [۶]. [۷].
- تحلیل مستمر بازخورد بازار: بازخورد مشتریان و داده‌های تولید باید به فرآیند توسعه محصول بازگردد تا سازمان بتواند تصمیمات مبتنی بر داده و نوآورانه اتخاذ کند [۴۱]. [۴۲].

۵-۳- توسعه مهارت‌ها و آموزش نیروی انسانی

سرمایه انسانی یکی از ارکان حیاتی مدیریت فناوری است. توصیه‌های کلیدی در این زمینه شامل موارد زیر است:

- آموزش مهندسان و مدیران برای بهره‌برداری کامل از ابزارهای هوشمند و دیجیتال.
- ترویج فرهنگ یادگیری مستمر و پذیرش نوآوری در سطح سازمانی [۱۱]. [۱۶]. [۱۹].
- برگزاری دوره‌های عملی برای مهارت در استفاده از NX AI و PLM، به‌ویژه در زمینه تحلیل داده‌ها و شبیه‌سازی طراحی.

این اقدامات، علاوه بر بهبود توانمندی نیروی انسانی، باعث پایداری مزیت رقابتی سازمان می‌شود.

۵-۴- تقویت فرهنگ نوآوری و یادگیری سازمانی

شرکت‌های موفق در مدیریت فناوری، فرهنگ نوآوری و یادگیری سازمانی را در دستور کار خود دارند:

- تشویق به نوآوری باز و همکاری میان تیم‌ها.
- ایجاد محیطی که تجربه‌ها و شکست‌ها به عنوان منابع یادگیری استفاده شود.

فناوری‌های کلیدی و منابع انسانی توانمند اجرا می‌کنند، مزیت رقابتی پایدار ایجاد می‌کنند. این شرکت‌ها قادرند به تغییرات بازار پاسخ سریع بدهند و چرخه توسعه محصول را کوتاه‌تر کنند [۱۱]. [۱۲]. [۱۹].

۱۱. چالش‌ها و محدودیت‌ها

۱۲. با وجود مزایا، چند چالش مهم وجود دارد: نیاز به سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های دیجیتال، آموزش مستمر نیروی انسانی، تغییر فرهنگ سازمانی به سمت داده‌محوری، و هزینه‌های اولیه استقرار فناوری‌های هوشمند [۱۲]. [۱۴]. [۱۸].

۴-۲- بحث و تحلیل مدیریتی

تحلیل یافته‌ها از منظر مدیریتی نشان می‌دهد که:

۱. مدیریت فناوری به عنوان حلقه اتصال مهندسی و بازار
۲. مدیران فناوری نقش مهمی در تضمین هماهنگی میان توان فنی مهندسان و نیازهای بازار دارند. نبود مدیریت فناوری منسجم باعث افزایش چرخه توسعه، کاهش بهره‌وری و از دست رفتن فرصت‌های نوآوری می‌شود [۱۱]. [۱۲]. [۱۳].
۳. ابزارهای هوشمند، مکمل مدیریت فناوری هستند.
۴. NX AI و ابزارهای مشابه Digital Twin به‌خودی‌خود مزیت ایجاد نمی‌کنند؛ بلکه زمانی اثرگذار هستند که در چارچوب فرآیندهای مدیریت فناوری و تصمیم‌گیری استراتژیک به کار گرفته شوند [۵]. [۶].
۵. تصمیم‌گیری مبتنی بر داده و پیش‌بینی عملکرد
۶. قابلیت‌های هوشمندانه ابزارهای نوین، اطلاعات ارزشمندی درباره عملکرد محصولات، داده‌های تولید و بازخورد بازار ارائه می‌دهند. این اطلاعات به مدیران اجازه می‌دهد تصمیمات راهبردی بهینه اتخاذ کنند و چرخه توسعه محصول را کوتاه‌تر و مقرون به صرفه‌تر کنند [۳۷]. [۳۸]. [۴۰].
۷. تقویت یادگیری سازمانی و نوآوری مستمر
۸. شرکت‌هایی که فرهنگ یادگیری و بهبود مستمر را در فرآیندهای مدیریت فناوری خود لحاظ کرده‌اند، توانسته‌اند مزیت رقابتی پایدار ایجاد کنند. بازخورد مستمر و بهره‌گیری از فناوری‌های دیجیتال به مهندسان و مدیران کمک می‌کند تصمیمات بهتر و سریع‌تر اتخاذ کنند [۴۱]. [۴۲].
۹. اهمیت اولویت‌بندی فناوری و مدیریت منابع
۱۰. موفق‌ترین شرکت‌ها، فناوری‌های کلیدی و پراثر را شناسایی کرده و منابع مالی، انسانی و سازمانی را به آن‌ها اختصاص می‌دهند. این استراتژی باعث می‌شود سرمایه‌گذاری‌ها به صورت هدفمند و اثرگذار انجام شوند و از پراکندگی منابع جلوگیری شود [۱]. [۲]. [۳].

۴-۳- پیامدهای مدیریتی

براساس یافته‌ها، پیامدهای عملیاتی و مدیریتی برای مدیران شرکت‌های ماشین‌سازی عبارتند از:

- استقرار یک واحد مستقل مدیریت فناوری که نقش هماهنگ‌کننده بین بخش‌های مهندسی، تولید و بازاریابی را بر عهده داشته باشد.
- استفاده هدفمند از ابزارهای دیجیتال و هوشمند (Digital Twin، NX AI) در چارچوب فرآیندهای مدیریت فناوری.
- آموزش مداوم مهندسان و مدیران به منظور بهره‌برداری مؤثر از فناوری‌های نوین.
- ترویج فرهنگ نوآوری و یادگیری سازمانی برای انطباق سریع با تغییرات محیط فناوری.
- طراحی و اجرای سیاست‌های سرمایه‌گذاری و تخصیص منابع براساس اولویت‌های فناوری کلیدی.

می توانند چرخه توسعه محصول را کوتاه تر کنند، هزینه ها را کاهش دهند و پاسخ سریع تری به تغییرات محیطی ارائه کنند [۱۱] [۱۲] [۱۳].

■ ابزارهای هوشمند به عنوان مکمل مدیریت فناوری

نرم افزارهای پیشرفته مانند Siemens NX AI, Digital Twin و سیستم های PLM، امکان تحلیل داده، شبیه سازی طراحی و پیش بینی عملکرد محصول را فراهم می کنند. با این حال، ارزش واقعی این ابزارها تنها زمانی حاصل می شود که در چارچوب فرآیندهای مدیریت فناوری و تصمیم گیری راهبردی سازمان به کار گرفته شوند [۵] [۶] [۷] [۳۷].

■ تقویت یادگیری سازمانی و فرهنگ نوآوری

یافته ها نشان می دهد شرکت هایی که یادگیری مستمر و نوآوری سازمانی را به عنوان هسته فرهنگ خود در نظر گرفته اند، قادرند به سرعت به تغییرات فناوری و نیازهای بازار پاسخ دهند. بازخورد مستمر از تولید و بازار، استفاده بهینه از فناوری های دیجیتال و تحلیل داده ها، مهندسان و مدیران را در تصمیم گیری های مؤثر توانمند می سازد [۱۶] [۱۷] [۱۹] [۴۱].

■ مزیت رقابتی پایدار از طریق مدیریت هدفمند فناوری

موفق ترین شرکت ها، فناوری های کلیدی را شناسایی کرده و منابع مالی، انسانی و سازمانی خود را به آن ها اختصاص می دهند. این استراتژی باعث ایجاد مزیت رقابتی پایدار، کاهش ریسک و افزایش بهره وری می شود. استقرار یک واحد مستقل مدیریت فناوری، اولویت بندی فناوری ها و سرمایه گذاری هوشمندانه از ارکان اصلی این موفقیت هستند [۱] [۲] [۳].

■ سیاست ها و زیرساخت های راهبردی

مدیریت فناوری موفق نیازمند زیرساخت های داده محور، مدیریت تغییر و آموزش مستمر نیروی انسانی است. سیاست های راهبردی باید به گونه ای طراحی شوند که پذیرش فناوری های نوین در سطح سازمان تسهیل شود و ابزارهای هوشمند مانند NX AI به طور مؤثر در چرخه تصمیم گیری و توسعه محصول ادغام شوند [۱۲] [۱۴] [۱۸].

در مجموع، مدیریت فناوری به عنوان یک حلقه کلیدی بین مهندسی و بازار عمل می کند و بهره برداری صحیح از فناوری های هوشمند، آموزش نیروی انسانی و فرهنگ نوآوری، شرکت های ماشین سازی را توانمند می سازد تا مزیت رقابتی پایدار، توسعه محصول سریع تر و کیفیت بالاتر حاصل کنند.

نتیجه گیری کلی این است که شرکت هایی که مدیریت فناوری را با استراتژی، ابزارهای هوشمند، فرهنگ نوآوری و یادگیری سازمانی ترکیب می کنند، قادر خواهند بود در بازارهای پیچیده و رقابتی، نه تنها بقا یابند بلکه پیشواز شوند. این الگو، مدلی عملیاتی برای مدیران صنایع ماشین سازی فراهم می آورد که هم تصمیم گیری راهبردی را بهبود می بخشد و هم توانمندی های مهندسی و بازار را هم راستا می سازد.

۷- محدودیت ها و پژوهش های آتی (Limitations & Future Research)

۷-۱- محدودیت ها

با وجود تحلیل جامع ارائه شده، چند محدودیت مهم در این مطالعه وجود دارد که باید توسط پژوهشگران و مدیران صنعتی مورد توجه قرار گیرد:

■ محدودیت داده ای و نمونه موردی

مطالعه براساس شرکت های منتخب ماشین سازی انجام شده است که ممکن است نماینده تمام شرکت های صنعتی نباشد. این محدودیت باعث می شود تعمیم یافته ها به سایر شرکت ها با دقت بیشتری انجام شود [۱۱] [۱۲] [۱۹].

۱. پیچیدگی و هزینه های استقرار فناوری های هوشمند

• پیاده سازی فرآیندهای بازخورد مستمر و تحلیل داده های تولید و بازار برای بهبود محصولات [۱۶] [۱۷] [۱۹].

فرهنگ یادگیری و نوآوری، سازمان را قادر می سازد تا به سرعت به تغییرات فناوری و نیازهای بازار واکنش نشان دهد.

۵-۵- سیاست های سرمایه گذاری و اولویت بندی فناوری

برای دستیابی به موفقیت راهبردی، توصیه می شود شرکت ها:

- فناوری های کلیدی و پراثر را شناسایی و منابع مالی و انسانی را به آن ها اختصاص دهند [۱] [۲] [۳].
- سرمایه گذاری در فناوری های نوظهور مانند هوش مصنوعی، اتوماسیون پیشرفته و Digital Twin را هدفمند و مطابق با استراتژی سازمان انجام دهند.
- شاخص های عملکرد کلیدی (KPI) برای ارزیابی بازده سرمایه گذاری در فناوری ها تعریف کنند تا تصمیمات مدیریتی مبتنی بر داده اتخاذ شود [۵] [۶] [۷].

۵-۶- مدیریت تغییر و زیرساخت های فناوری

پیاده سازی مدیریت فناوری و ابزارهای هوشمند نیازمند زیرساخت های مناسب و مدیریت تغییر است:

- توسعه زیرساخت های IT و داده محور برای پشتیبانی از NX AI, PLM و Digital Twin [۱۲] [۱۴] [۱۸].
- مدیریت تغییر برای پذیرش فناوری های نوین توسط کارکنان و کاهش مقاومت فرهنگی.
- تعریف استانداردها و رویه های کاری برای یکپارچگی فناوری و فرآیندهای سازمانی.

۵-۷- جمع بندی توصیه های راهبردی

در نهایت، توصیه های مدیریتی و راهبردی برای مدیران شرکت های ماشین سازی شامل موارد زیر است:

۱. ایجاد واحد مستقل مدیریت فناوری با تمرکز بر هماهنگی واحدها و شناسایی فناوری های کلیدی.
۲. استفاده هدفمند از NX AI, Digital Twin و PLM برای تحلیل داده، شبیه سازی و تصمیم گیری راهبردی.
۳. سرمایه گذاری در آموزش و توسعه مهارت های نیروی انسانی برای بهره برداری از فناوری های نوین.
۴. تقویت فرهنگ نوآوری و یادگیری سازمانی برای انطباق سریع با تغییرات فناوری و بازار.
۵. طراحی سیاست های سرمایه گذاری هوشمند و اولویت بندی فناوری ها برای ایجاد مزیت رقابتی پایدار.
۶. توسعه زیرساخت های IT و مدیریت تغییر برای پشتیبانی از فرآیندهای مدیریت فناوری و ابزارهای هوشمند.

۶- نتیجه گیری (Conclusion)

تحلیل و بررسی مدیریت فناوری در شرکت های ماشین سازی نشان می دهد که موفقیت سازمان ها در بازارهای رقابتی مستقیماً با کیفیت مدیریت فناوری آن ها ارتباط دارد. یافته ها و بحث های ارائه شده، نقاط کلیدی زیر را برجسته می کند:

■ حلقه اتصال میان مهندسی و بازار

مدیریت فناوری نقش حیاتی در پیوند میان توان فنی مهندسان و نیازهای بازار دارد. شرکت هایی که فرآیندهای مدیریت فناوری یکپارچه و راهبردی دارند،

فهرست منابع

۱. احمدی، م.، کریمی، ف. (۱۳۹۹). مدیریت فناوری و نوآوری در صنایع تولیدی ایران: چالش‌ها و فرصت‌ها. مجله علوم و فناوری صنعتی ایران.
۲. جعفری، س.، منصوری، ر. (۱۴۰۰). چارچوب مدیریت فناوری در شرکت‌های صنعتی: یک مطالعه موردی. پژوهش‌های مدیریت صنعتی.
۳. رضایی، ن.، امیری، م. (۱۳۹۸). نقش مدیریت فناوری در بهبود بهره‌وری و نوآوری در صنایع ماشین‌سازی. مجله مهندسی صنایع.
4. Christensen, C. M. (1997). The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail. Harvard Business Review Press.
5. Siemens Digital Industries Software. (2024). Siemens NX AI: Artificial Intelligence and Smart Design Capabilities. Retrieved from <https://www.plm.automation.siemens.com>
6. Siemens Digital Industries Software. (2023). NX AI & Digital Twin: Enhancing Product Development Processes. Technical White Paper.
7. Kusiak, A. (2020). Smart manufacturing must embrace big data. Nature, 544 (7648), 2325-.
8. Osterwalder, A., Pigneur, Y. (2010). Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers. Wiley.
9. Teece, D. J. (2018). Business models and dynamic capabilities. Long Range Planning, 51 (1), 4049-.
10. Chesbrough, H. W. (2003). Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology. Harvard Business School Press.
11. پورمحمد، ح.، کریمی، س. (۱۳۹۷). تحلیل مدیریت فناوری در صنایع ماشین‌سازی پیشرو ایران. مجله مدیریت و توسعه صنعتی، 15 (4)، 77-95.
12. نجفی، م.، صادقی، ر. (۱۳۹۸). استراتژی مدیریت فناوری و ابزارهای دیجیتال در شرکت‌های صنعتی. پژوهشنامه مهندسی و فناوری، 21 (2)، 118-102.
13. Nonaka, I., Takeuchi, H. (1995). The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation. Oxford University Press.
14. Ahmadi, M., Shafiei, M. (2021). The role of digital infrastructure in technology management success. Journal of Industrial Engineering and Management, 14 (3), 325342-.
15. Von Bertalanffy, L. (1968). General System Theory: Foundations, Development, Applications. George Braziller.
۱۶. احمدی، م.، شریفی، ف. (۱۴۰۰). یادگیری سازمانی و نوآوری در صنایع ماشین‌سازی ایران. مجله مدیریت دانش و نوآوری، ۶ (۲)، ۵۵-۷۲.
۱۷. سلیمانی، ر.، کریمی، م. (۱۳۹۹). فرهنگ نوآوری و تأثیر آن بر بهره‌وری فناوری در صنایع پیشرفته. مجله مدیریت فناوری و نوآوری، 8 (1)، 33-50.
18. Davenport, T. H., & Ronanki, R. (2018). Artificial intelligence for the real world. Harvard Business Review, 96 (1), 108116-.
۱۹. پورمحمد، ح.، فتحی، م. (۱۴۰۱). چارچوب یکپارچه مدیریت فناوری و نوآوری در صنایع ماشین‌سازی. مجله مهندسی و فناوری پیشرفته، ۲۷ (۳)، ۱۵-۳۶.
20. Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies. W. W. Norton & Company.
21. Lasi, H., Fettke, P., Kemper, H.-G., Feld, T., & Hoffmann, M. (2014). Industry 4.0. Business & Information Systems Engineering, 6 (4), 239242-.
22. Chesbrough, H., & Bogers, M. (2014). Explicating open innovation: Clarifying an emerging paradigm for understanding innovation. New Frontiers in Open Innovation, 328-.
23. S., & Park, K. (2020). Artificial intelligence applications in product development. Journal of Manufacturing Systems, 57, 112-.
24. Siemens Digital Industries Software. (2022). NX AI Applications in Industrial Design and Product Lifecycle Management. Technical Report.
25. Koren, Y. (2010). The Global Manufacturing Revolution: Product-Process-Business Integration and Reconfigurable Systems. Wiley.
26. Abdel-Hamid, T., & Madnick, S. (2017). Information Systems in Manufacturing: Current Trends and Future Directions. Springer.
27. Holzinger, A., Biemann, C., Pattichis, C. S., & Kell, D. B. (2017). What do we need to build explainable AI systems for the medical domain? Review and perspectives. arXiv preprint arXiv:1712.09923.
28. Hitt, M. A., Ireland, R. D., & Hoskisson, R. E. (2017). Strategic Management: Concepts and Cases. Cengage Learning.
29. Porter, M. E. (1985). Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance. Free Press.
30. ISO 56002. (2019). Innovation Management System - Guidance. International Organization for Standardization.
31. Liker, J. K. (2004). The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer. McGraw-Hill.
32. Hammer, M., & Champy, J. (2009). Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution. Harper Business.
33. Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. Strategic Management Journal, 18 (7), 509533-.
34. Rogers, E. M. (2003). Diffusion of Innovations. 5th Edition. Free Press.
35. Schilling, M. A. (2017). Strategic Management of Technological Innovation. 5th Edition. McGraw-Hill Education.
36. Sawhney, M., Wolcott, R. C., & Arroniz, I. (2006). The 12 different ways for companies to innovate. MIT Sloan Management Review, 47 (3), 7581-.
37. Ahmad, M., & Ahmad, M. (2019). AI-driven product design and manufacturing optimization. Journal of Manufacturing Technology Management, 30 (5), 823841-.
38. Zhang, Y., & Wang, J. (2021). Digital Twin and AI integration in manufacturing. Computers & Industrial Engineering, 155, 107234-.
39. Goh, M., & Lee, H. (2020). Leveraging artificial intelligence for predictive maintenance in industrial equipment. Journal of Intelligent Manufacturing, 31, 20112024-.
40. Siemens Digital Industries Software. (2021). NX AI and Machine Learning for Industrial Product Development. Technical Report.
41. Nonaka, I., Toyama, R., & Hirata, T. (2008). Managing Flow: A Process Theory of the Knowledge-Based Firm. Palgrave Macmillan.
42. Kim, J., & Park, S. (2018). Implementation of AI in product lifecycle management: Evidence from manufacturing industry. International Journal of Production Research, 56 (12), 41074120-.

■ جمع‌بندی:

۲. ابزارهای هوشمند مانند NX AI، Digital Twin و PLM نیازمند زیرساخت‌های IT پیشرفته و سرمایه‌گذاری قابل توجه هستند. بسیاری از شرکت‌های کوچک و متوسط ممکن است در کوتاه‌مدت قادر به پیاده‌سازی کامل این فناوری‌ها نباشند [۱۲] [۱۴] [۱۸].
۳. مقاومت فرهنگی و تغییر سازمانی
۴. پذیرش فناوری‌های نوین نیازمند تغییر فرهنگ سازمانی است. مقاومت کارکنان و مدیران سنتی می‌تواند مانع بهره‌برداری کامل از مزایای فناوری‌های هوشمند شود [۱۶] [۱۷].
۵. داده‌ها و اطلاعات محدود برای تحلیل بلندمدت
۶. بسیاری از شرکت‌ها دسترسی به داده‌های بلندمدت و باکیفیت در حوزه نوآوری و مدیریت فناوری ندارند. این امر تحلیل تأثیر ابزارهای هوشمند بر تصمیم‌گیری راهبردی و مزیت رقابتی را محدود می‌کند [۳۷] [۳۸].
- ۷-۲. پژوهش‌های آتی
- براساس یافته‌ها و محدودیت‌ها، پیشنهاد می‌شود مطالعات آینده به موارد زیر توجه کنند:
۱. تحلیل جامع در شرکت‌های کوچک و متوسط
۲. پژوهش‌های آینده می‌توانند به بررسی کاربرد مدیریت فناوری و ابزارهای هوشمند در شرکت‌های کوچک و متوسط ماشین‌سازی بپردازند تا چالش‌ها و فرصت‌های خاص این دسته از شرکت‌ها شناسایی شود.
۳. ارزیابی اثربخشی فناوری‌های نوین
۴. بررسی دقیق اثربخشی NX AI، Digital Twin و PLM در بهبود عملکرد سازمان، کاهش چرخه توسعه محصول و ارتقای کیفیت، می‌تواند چارچوب‌های تصمیم‌گیری مدیریتی را بهبود بخشد [۵] [۶] [۷].
۵. مدل‌های پیش‌بینی مزیت رقابتی
۶. توسعه مدل‌های کمی و کیفی برای پیش‌بینی مزیت رقابتی پایدار براساس مدیریت فناوری و بهره‌برداری از فناوری‌های هوشمند، می‌تواند به مدیران کمک کند سرمایه‌گذاری‌های فناوری را بهینه کنند [۱] [۲] [۳].
۷. مطالعه تعامل فرهنگ سازمانی و فناوری
۸. بررسی تأثیر فرهنگ نوآوری، یادگیری سازمانی و پذیرش فناوری‌های هوشمند بر موفقیت مدیریت فناوری، می‌تواند نتایج کاربردی برای پیاده‌سازی تغییرات سازمانی ارائه دهد [۱۶] [۱۷] [۱۹].
۹. تحلیل داده‌های بلندمدت و نظامند
۱۰. جمع‌آوری و تحلیل داده‌های بلندمدت از شرکت‌های مختلف، به‌ویژه در حوزه ماشین‌سازی، امکان بررسی دقیق تأثیر فناوری‌های دیجیتال و هوش مصنوعی بر بهره‌وری، کیفیت و نوآوری را فراهم می‌آورد [۳۷] [۳۸] [۴۰].

نقش حکمرانی داده در ارتقای بهره‌وری صنعت ماشین‌سازی و تجهیزات پیشرفته صنعتی ایران

تحلیل سیاستی و الگوی اجرایی



صنعت ماشین‌سازی و تولید تجهیزات پیشرفته، به عنوان ستون فقرات توسعه صنعتی و زیرساخت ملی، نقش کلیدی در ایجاد ارزش افزوده، اشتغال تخصصی، توسعه صادرات و ارتقای نوآوری دارد [۱][۲]. با این حال، بررسی وضعیت ایران نشان می‌دهد که بهره‌وری این صنعت طی دهه‌های اخیر با چالش‌های جدی مواجه بوده است. ضعف‌های ساختاری، پراکندگی داده‌ها، نبود زیرساخت‌های فناورانه یکپارچه و تمرکز صرف بر فروش تجهیزات، باعث شده تا شرکت‌ها نتوانند از سرمایه حیاتی داده‌های تولید و چرخه عمر محصول استفاده کنند [۳][۴].

داده، به عنوان سرمایه‌ای راهبردی در صنایع پیشرفته، می‌تواند توسعه محصولات نسل جدید، بهبود بهره‌وری خطوط تولید، کاهش ضایعات، پیش‌بینی توقف‌ها و طراحی مدل‌های درآمدی نوین را امکان‌پذیر سازد. با این حال، فقدان چارچوب حکمرانی داده باعث شده تا بسیاری از شرکت‌ها نتوانند ارزش واقعی داده‌ها را استخراج کنند [۵][۶]. تجربه جهانی نشان می‌دهد که کشورهایی مانند آلمان، چین، ژاپن، کره جنوبی و آمریکا، با ایجاد ساختارهای حکمرانی داده در سطح بنگاه، خوشه‌های صنعتی و ملی، توانسته‌اند بهره‌وری، کیفیت و نوآوری را به شکل چشمگیری افزایش دهند [۷][۸].

در آلمان، اجرای Data Space ۴۰٪ و مدل RAMI ۴۰٪ موجب کاهش ضایعات، بهینه‌سازی مصرف انرژی و افزایش بهره‌وری کل خطوط تولید شده است [۹]. چین با ایجاد پایگاه داده ملی صنعت ماشین‌سازی و تجهیزات پیشرفته صنعتی و استانداردسازی تبادل داده‌ها، ضمن کاهش هزینه‌های تعمیر و نگهداری، توسعه محصول و خدمات پس از فروش را تسهیل کرده است [۱۰]. در ژاپن و کره جنوبی نیز تمرکز بر حکمرانی داده و پروژه‌های هوشمندسازی صنعتی، امکان خلق ارزش افزوده داده‌محور و نوآوری در محصولات و خدمات را فراهم آورده است [۱۱][۱۲].

در ایران، وضعیت حکمرانی داده در صنعت ماشین‌سازی و تجهیزات پیشرفته صنعتی بسیار ضعیف است. بسیاری از تولیدکنندگان صرفاً به فروش ماشین‌آلات تمرکز دارند و مالکیت داده چرخه عمر محصول، داده‌های کیفیت و عملکرد تجهیزات در اختیار آنان نیست. نبود زیرساخت‌های یکپارچه IoT، MES، PLM و ERP، پراکندگی داده‌ها، مقاومت فرهنگی نسبت به اشتراک‌گذاری داده‌ها و نگاه صرفاً فروش‌محور، مانع ایجاد ارزش افزوده واقعی از داده‌ها شده است [۱۳][۱۴]. حکمرانی داده، چارچوبی سازمان‌یافته شامل مالکیت داده، استانداردسازی کیفیت داده، امنیت و محرمانگی، تبادل‌پذیری و سیاست‌های حقوقی است [۱۵]. [۱۶]. اجرای این چارچوب در سطح بنگاه، خوشه صنعتی و ملی، امکان پایش لحظه‌ای خطوط تولید، کاهش ضایعات، بهینه‌سازی مصرف منابع، توسعه نوآوری داده‌محور و ارائه خدمات پیش‌بینانه به مشتریان را فراهم می‌کند. [۱۷][۱۸]

حکمرانی داده در صنایع ماشین‌سازی و تجهیزات پیشرفته صنعتی ایران، به عنوان حلقه مفقوده توسعه بهره‌وری و نوآوری، نقشی کلیدی ایفا می‌کند. داده‌ها نه تنها اطلاعات عملیاتی خطوط تولید، کیفیت محصول و عملکرد تجهیزات را در خود جای می‌دهند، بلکه زیربنای تصمیم‌گیری راهبردی، توسعه محصول، بهبود خدمات پس از فروش و ایجاد مدل‌های کسب‌وکار نوین هستند. [۱۹][۲۰]

در سطح عملیاتی، جمع‌آوری داده‌های واقعی از ماشین‌آلات، خطوط تولید، سنسورها و سیستم‌های MES و ERP امکان تحلیل عملکرد و پیش‌بینی خرابی‌ها را فراهم می‌کند. کشورهای پیشرفته مانند آلمان با استفاده از Digital Twin و تحلیل داده‌های پیش‌بینانه توانسته‌اند ضایعات تولید را کاهش دهند و بهره‌وری خطوط را به شکل ملموسی افزایش دهند [۲۱][۲۲]. در چین، پایگاه داده ملی صنعت ماشین‌سازی و تجهیزات پیشرفته صنعتی و استانداردسازی تبادل داده‌ها، امکان پیوند R&D با تولید و خدمات پس از فروش را فراهم کرده و منجر به بهبود کیفیت و کاهش توقف تولید شده است. [۲۳][۲۴]

در ایران، عدم وجود چنین چارچوب‌هایی سبب شده تا داده‌ها پراکنده، غیرقابل استفاده و فاقد استاندارد باشند. بسیاری از تولیدکنندگان ماشین‌آلات، صرفاً به فروش تجهیزات تمرکز دارند و هیچ مدل منسجم حکمرانی داده برای جمع‌آوری، پاک‌سازی، ذخیره‌سازی و تحلیل داده‌ها ایجاد نشده است. نبود زیرساخت‌های IoT، MES و PLM یکپارچه و مقاومت فرهنگی نسبت به اشتراک داده‌ها، موجب شده است که شرکت‌ها به جای همکاری داده‌ای، جزیره‌ای عمل کنند و از پتانسیل واقعی داده‌ها برای افزایش بهره‌وری و نوآوری بهره‌مند نشوند. [۲۵][۲۶]

حکمرانی داده در سطح ملی می‌تواند مسیر توسعه صنعتی کشور را به شکل بنیادین تغییر دهد. ایجاد پایگاه داده صنعتی ملی، تدوین چارچوب قانونی مالکیت داده، استانداردهای تبادل و کیفیت داده، و ایجاد سیاست‌های حمایتی از تولیدکنندگان داده‌محور، امکان تصمیم‌گیری دقیق و هدفمند برای سیاست‌گذاران را فراهم می‌آورد [۲۷][۲۸]. تجربه کشورهای پیشرو نشان می‌دهد که کشورهایی که نقشه راه داده صنعتی، پلتفرم‌های ملی و خوشه‌های صنعتی داده‌محور دارند، توانسته‌اند با کاهش ضایعات، افزایش بهره‌وری و توسعه نوآوری، مزیت رقابتی خود را در بازار جهانی تثبیت کنند. [۲۹][۳۰]

حکمرانی داده علاوه بر افزایش بهره‌وری، به توسعه محصول و خلق مدل‌های کسب‌وکار نوین نیز کمک می‌کند. تحلیل داده‌های عملکردی ماشین‌آلات و خطوط تولید، امکان ارائه سرویس‌های مبتنی بر داده (Product-as-a-Service) و (Data-as-a-Service) را فراهم کرده و شرکت‌ها را از حالت صرفاً فروشنده تجهیز به ارائه‌دهنده خدمات و پلتفرم داده تبدیل می‌کند. این موضوع علاوه بر ارتقای جایگاه رقابتی، زمینه افزایش صادرات به بازارهای منطقه‌ای و جهانی را فراهم می‌آورد. [۳۱][۳۲]

در مرحله اول، هدف جمع‌آوری داده‌های واقعی تولید، کیفیت و عملکرد تجهیزات است تا مبنای تحلیل قرار گیرد. در مرحله دوم، داده‌ها استانداردسازی و یکپارچه می‌شوند تا قابلیت تبادل و استفاده در سطوح مختلف بنگاه و ملی فراهم شود. در مرحله سوم، داده‌ها به ارزش افزوده تبدیل می‌شوند، از طریق تحلیل پیش‌بینانه، توسعه مدل‌های سرویس و ایجاد پلتفرم‌های داده صنعتی، که به شرکت‌ها امکان خلق درآمد جدید و توسعه بازارهای صادراتی می‌دهد. [۴۵][۴۶]

تجارب موفق جهانی نشان می‌دهد که چنین مدلی، در کشورهای پیشرفته موجب افزایش شفافیت زنجیره تأمین، بهبود کیفیت محصول، کاهش توقف تولید و ارتقای قابلیت پیش‌بینی نگهداری تجهیزات شده است. به عنوان مثال، در آلمان، اتصال داده‌های R&D به تولید و خدمات پس از فروش توانسته است توسعه محصول را سرعت بخشد و امکان ارائه خدمات پیش‌بینانه به مشتریان را فراهم کند [۴۷] [۴۸]. در چین، پلتفرم ملی داده صنعتی با استانداردهای دقیق ISO و API، سبب کاهش هزینه‌های تولید و بهبود بهره‌وری شده است. [۴۹][۵۰]

در ایران، اجرای چنین مدلی نیازمند تغییرات فرهنگی، سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های دیجیتال، تدوین استانداردهای ملی داده و ایجاد نهادهای مرجع صنعتی است. علاوه بر این، مشوق‌های مالی و سیاست‌های حمایتی دولت برای تولیدکنندگان داده‌محور، نقش کلیدی در تسريع پیاده‌سازی دارد. با این اقدام‌ها، شرکت‌ها می‌توانند از وضعیت صرفاً فروش تجهیزات به ارائه خدمات مبتنی بر داده و پلتفرم‌های صنعتی ارتقا یابند و مزیت رقابتی خود را در بازار منطقه‌ای و جهانی تقویت کنند. [۵۱][۵۲]

پیاده‌سازی حکمرانی داده علاوه بر افزایش بهره‌وری و توسعه محصول، تأثیر مستقیم بر صادرات و اشتغال دارد. ارائه داده‌های کیفیت و عملکرد محصول به مشتریان خارجی، امکان اخذ استانداردهای بین‌المللی CE و API را فراهم کرده و زمینه ورود به بازارهای منطقه‌ای را تسهیل می‌کند. همچنین ایجاد شغل‌های تخصصی در حوزه داده صنعتی، توسعه حرفه‌ای نیروی انسانی و ارتقای توانمندی‌های فناورانه کشور را به دنبال خواهد داشت. [۵۳][۵۴]

باتوجه به تحلیل‌های انجام‌شده، روشن است که صنعت ماشین‌سازی و تجهیزات پیشرفته صنعتی ایران در حال حاضر با چالش‌های بنیادین بهره‌وری و رقابت‌پذیری مواجه است. نبود زیرساخت‌های داده یکپارچه، فقدان استانداردهای ملی، پراکندگی داده‌ها و تمرکز صرف بر فروش تجهیزات، مانع استفاده بهینه از داده‌های تولید و چرخه عمر محصول شده است. این محدودیت‌ها نه تنها بهره‌وری خطوط تولید را کاهش داده‌اند، بلکه مانع توسعه نوآوری، خدمات پیش‌بینانه و ورود به بازارهای صادراتی شده‌اند. [۵۵][۵۶]

حکمرانی داده به عنوان چارچوب سازمان‌یافته و چندلایه، می‌تواند این وضعیت را تغییر دهد. ایجاد مالکیت شفاف داده‌ها، استانداردسازی کیفیت و تبادل داده‌ها، امنیت و محرمانگی داده و تدوین سیاست‌ها و چارچوب‌های حقوقی، امکان پایش لحظه‌ای خطوط تولید، تحلیل دقیق عملکرد، پیش‌بینی خرابی و کاهش ضایعات را فراهم می‌کند. همچنین، این چارچوب، مبنای توسعه خدمات مبتنی بر داده، نوآوری محصول و ایجاد مدل‌های درآمدی نوین خواهد بود. [۵۷][۵۸]

تجارب جهانی نشان می‌دهد که کشورهایی که راهبردهای حکمرانی داده صنعتی را به شکل جامع اجرا کرده‌اند، توانسته‌اند بهره‌وری و کیفیت محصول را به طور قابل توجهی افزایش دهند، هزینه‌ها را کاهش دهند و جایگاه رقابتی خود را در بازارهای جهانی تقویت کنند. آلمان با ۴۰٪ Data Space و چین با پایگاه داده ملی صنعت ماشین‌سازی، نمونه‌هایی موفق هستند که ایران می‌تواند از آن‌ها الگو بگیرد. [۵۹][۶۰]

پیاده‌سازی حکمرانی داده در ایران نیازمند سه سطح اقدام است:

۱. سطح بنگاه (Factory Level): دیجیتالی‌سازی داده‌ها با استفاده از IoT، MES، ERP و ثبت داده‌های عملکردی ماشین‌آلات.

۲. سطح خوشه صنعتی (Industry Cluster Level): ایجاد پلتفرم‌های مشترک داده بین شرکت‌ها و خوشه‌های صنعتی، استانداردسازی فرآیندها و افزایش شفافیت زنجیره تأمین.

۳. سطح ملی (National Level): تدوین چارچوب قانونی، استانداردهای ملی داده صنعتی و ایجاد پایگاه داده متمرکز، جهت حمایت از تصمیم‌گیری سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزی توسعه صنعتی. [۳۳][۳۴]

تجارب جهانی نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاری در حکمرانی داده و زیرساخت‌های دیجیتال، موجب افزایش ۲۵-۳۵٪ بهره‌وری کل تجهیزات و کاهش ضایعات تولید می‌شود. علاوه بر این، ارائه داده‌های کیفی و عملکردی به مشتریان خارجی، امکان ورود به بازارهای منطقه‌ای L/GCC و CIS را فراهم می‌کند و جایگاه رقابتی ایران در صنعت ماشین‌سازی و تجهیزات پیشرفته صنعتی را تقویت می‌کند. [۳۵][۳۶]

پیاده‌سازی حکمرانی داده در صنعت ماشین‌سازی و تجهیزات پیشرفته صنعتی ایران با چالش‌های چندبعدی مواجه است که می‌توان آن‌ها را در سطوح فنی، سازمانی، فرهنگی و سیاست‌گذاری دسته‌بندی کرد. در سطح فنی، نبود زیرساخت‌های دیجیتال یکپارچه شامل MES، ERP و IIoT، مانع قابل استفاده شدن [۳۷] داده‌های تولید، طراحی و عملکرد تجهیزات پراکنده و غیرقابل استفاده باشد [۳۸]. در سطح سازمانی، مقاومت فرهنگی و تمرکز صرف بر فروش تجهیزات، مانع ایجاد چرخه داده-محور در شرکت‌ها شده است. بسیاری از مدیران تولید و R&D تجربه و دانش شخصی اپراتورها را بر داده‌های واقعی ترجیح می‌دهند و این امر موجب از دست رفتن فرصت‌های بهبود بهره‌وری و نوآوری می‌شود. [۳۹][۴۰]

در سطح سیاست‌گذاری، نبود نهادهای مرجع داده، استانداردهای ملی و چارچوب قانونی روشن، باعث شده است تا اطلاعات صنعتی پراکنده، غیرقابل اعتماد و فاقد ارزش تحلیلی باشند. تصمیم‌گیران کلان، بدون دسترسی به داده‌های دقیق و استانداردشده، ناچار به استفاده از اطلاعات ناقص و سنتی برای برنامه‌ریزی و تخصیص منابع می‌شوند، که این امر به کاهش رقابت‌پذیری و عقب‌ماندگی صنعتی منجر می‌شود. [۴۱][۴۲]

با وجود این چالش‌ها، فرصت‌های قابل توجهی در افق ۵ ساله برای ایران وجود دارد. اجرای حکمرانی داده و دیجیتالی‌سازی صنعت ماشین‌سازی می‌تواند بهره‌وری خطوط تولید را تا ۲۵-۳۵٪ افزایش دهد، امکان توسعه خدمات مبتنی بر داده و سرویس‌دهی پیش‌بینانه فراهم شود و ایران به «هاب تعمیر و نگهداری صنعتی داده‌محور» در منطقه تبدیل گردد. علاوه بر این، ایجاد چرخه داده، محصول نسل ۲ و ۳، ورود به بازارهای صادراتی L/GCC و CIS، و ایجاد ۲۰-۳۰ هزار شغل تخصصی در حوزه داده صنعتی از جمله فرصت‌های ملموس محسوب می‌شوند. [۴۳][۴۴]

برای بهره‌برداری عملی از این فرصت‌ها، می‌توان مدل عملیاتی سه‌مرحله‌ای را پیشنهاد کرد:

مرحله	هدف	ابزار/روش
۱	شناسایی و دیجیتالی‌سازی نقاط داده	IoT، سنسورها، MES، ثبت داده عملکرد
۲	استانداردسازی و یکپارچه‌سازی داده	مدل مرجع صنعت، API، Cloud، ERP و PLM یکپارچه
۳	خلق ارزش افزوده داده	تحلیل پیش‌بینانه، پلتفرم خدمات، مدل‌های Data-as-a-Service و Product-as-a-Service

منابع انگلیسی

- Lee, J., Bagheri, B., & Kao, H.-A. (2017), A Cyber-Physical Systems Architecture for Industry 4.0-Based Manufacturing Systems, *Manufacturing Letters*
- Huy, Q., & Kwon, O. (2019), Data Governance in Export-Oriented Manufacturing Firms, *International Journal of Production Economics*, 212.
- Schuh, G. (2020), Data-driven Machinery Lifecycle Management, RWTH Aachen University Press.
- NIST Study (2021), Data Value Chains in Machinery Sector, National Institute of Standards and Technology, USA.
- Li, X., & Zhang, Y. (2022), China Industrial Data Platform and Smart Manufacturing, *Journal of Industrial Information Integration*,
- AIRI Japan (2023), Industrial AI Needs Data Governance First, Japan Advanced Industrial Research Institute.
- ISO 8000:2015, Data Quality - Principles and Requirements, International Organization for Standardization.
- ISO 10303 (STEP), Industrial Automation Systems and Integration - Product Data Representation, ISO.
- ISO 23247:2021, Digital Twin Framework for Manufacturing, ISO.
- ISO 15926, Integration of Life-cycle Data for Process Plants including Oil and Gas Production Facilities, ISO.
- ISA-95, Enterprise-Control System Integration, International Society of Automation.
- NIST Framework for Smart Manufacturing (2021), National Institute of Standards and Technology, USA.
- OPC-UA Specification, Unified Architecture for Industrial Automation, OPC Foundation.
- Gaia-X (2021), European Industrial Data Governance Framework, Gaia-X Association.
- RAMI 4.0 / Plattform Industrie 4.0 (Germany, 2020), Federal Ministry for Economic Affairs and Energy, Germany.
- Made in China 2025 Data Governance (China, 2019), Ministry of Industry and Information Technology.
- K-Smart Manufacturing Data Hub (South Korea, 2020), Ministry of Trade, Industry and Energy.
- Digital Factory Governance Model (Singapore, 2020), A*STAR.
- Lee, J., & Bagheri, B. (2015), Cyber-Physical Systems for Smart Manufacturing, *Procedia CIRP*
- Schlund, S., & Schuh, G. (2021), Smart Manufacturing Data Management, *Procedia Manufacturing*,
- Müller, J., et al. (2020), Data Governance for Industrie 4.0, *Procedia CIRP*,
- Wuest, T., et al. (2016), Machine Learning in Smart Manufacturing, *Journal of Manufacturing Systems*, 39: 312-.
- Porter, M.E., & Heppelmann, J.E. (2015), How Smart, Connected Products Are Transforming Companies, *Harvard Business Review*, 93 (10): 96114-.
- Kang, H., et al. (2016), Smart Manufacturing: Past Research, Present Findings, and Future Directions, *International Journal of Production Research*,
- Xu, X. (2012), From Cloud Computing to Cloud Manufacturing, *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*,
- Monostori, L. (2014), Cyber-Physical Production Systems: Roots, Expectations and R&D Challenges, *Procedia CIRP*,
- McKinsey & Company (2019), Smart Manufacturing: The Next Revolution in Productivity, McKinsey Global Institute.
- Lee, J., et al. (2018), Industrial AI and Data Governance, *CIRP Annals*,
- Ivanov, D., et al. (2019), Digital Supply Chain and Data-driven Manufacturing, *International Journal of Production Research*, 57 (1516-):
- Gao, R.X., et al. (2018), Industrial Big Data Analytics for Smart Manufacturing, *Journal of Manufacturing Science and Engineering*.
- Tupa, J., et al. (2019), Smart Factories and Data Governance, *Procedia Manufacturing*,
- Kusiak, A. (2018), Smart Manufacturing Must Embrace Big Data, *Nature*,
- Zhang, Y., & Li, X. (2021), Industrial IoT and Data-driven Innovation, *Journal of Manufacturing Technology Management*,
- Srai, J., & Gregory, M. (2020), Data Governance for Supply Chain Digitalization, *International Journal of Operations & Production Management*,
- Bousdekis, A., et al. (2020), Data-driven Decision Making in Smart Manufacturing, *Journal of Manufacturing Systems*,
- Mourtzis, D., et al. (2016), Simulation in Data-driven Manufacturing, *Procedia CIRP*,
- Ardito, L., et al. (2019), Digital Transformation and Data Governance, *Technological Forecasting & Social Change*,
- Szeląg, M., et al. (2021), Industry 4.0 Data Management Strategies, *Computers in Industry*,
- Kagermann, H., et al. (2013), Recommendations for Implementing the Strategic Initiative Industrie 4.0, *Acatech Study*, Germany.
- China Ministry of Industry & IT (2020), Made in China 2025 - Smart Manufacturing Plan, Beijing.
- AIRI Japan (2022), Industrial AI and Data Governance Report, Tokyo.
- European Commission (2021), Gaia-X Industrial Data Infrastructure Guidelines, Brussels.

فرصت‌های موجود برای ایران در افق ۵ تا ۱۰ ساله بسیار قابل توجه است. با اجرای حکمرانی داده، امکان افزایش ۲۵-۳۵٪ بهره‌وری کل تجهیزات، کاهش ضایعات، توسعه خدمات پیش‌بینانه، خلق مدل‌های کسب‌وکار داده‌محور و ایجاد ۲۰-۳۰ هزار شغل تخصصی فراهم می‌شود. علاوه بر این، ارائه داده‌های عملکردی و کیفیتی به مشتریان خارجی امکان اخذ استانداردهای بین‌المللی و ورود به بازارهای منطقه‌ای و جهانی را فراهم می‌کند. [۶۱][۶۲]

در نتیجه، مسیر توسعه صنعتی ایران در صنعت ماشین‌سازی و تجهیزات پیشرفته صنعتی، بدون حکمرانی داده، به توسعه ناقص و عقب‌ماندگی فناوریانه محدود خواهد شد. تولیدکننده آینده نه تنها ماشین نمی‌فروشد، بلکه داده، سرویس و پلتفرم صنعتی ارائه می‌دهد. ایجاد نقشه راه سه‌مرحله‌ای: دیجیتالی‌سازی داده‌ها، استانداردسازی و یکپارچه‌سازی، و خلق ارزش افزوده از داده، می‌تواند ایران را به صنعتی هوشمند، داده‌محور و رقابت‌پذیر تبدیل کند.

پیاده‌سازی عملیاتی این رویکرد نیازمند همکاری میان بنگاه‌ها، خوشه‌های صنعتی و نهادهای سیاست‌گذار، سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های دیجیتال و تدوین سیاست‌های حمایتی دولت است. تنها از این طریق است که ایران می‌تواند جایگاه خود را به عنوان تولیدکننده و نوآور ماشین‌آلات و تجهیزات پیشرفته تثبیت کند و از فرصت‌های صادراتی و اقتصادی موجود بهره‌برداری نماید.

در پایان، می‌توان گفت که حکمرانی داده نه یک گزینه، بلکه یک ضرورت راهبردی برای ارتقای بهره‌وری، توسعه نوآوری، خدمات پیش‌بینانه و جایگاه رقابتی صنعت ماشین‌سازی و تجهیزات پیشرفته ایران در سطح منطقه و جهان است. اجرای دقیق این چارچوب، می‌تواند مسیر ایران را از وضعیت کنونی «سازنده و مونتاژکار ماشین‌آلات» به «تولیدکننده هوشمند داده‌محور و ارائه‌دهنده خدمات صنعتی» تغییر دهد.

منابع فارسی

- وزارت صنعت، معدن و تجارت (۱۳۹۹). سیاست‌ها و راهبردهای توسعه صنعتی ایران، تهران.
- اتاق بازرگانی ایران (۱۳۹۸). گزارش وضعیت صنعت ماشین‌سازی کشور، تهران.
- انجمن صنفی تولیدکنندگان تجهیزات صنعتی ایران (۱۳۹۹). راهنمای توسعه و استانداردسازی صنعت ماشین‌سازی، تهران.
- مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های صنعتی (۱۴۰۰). گزارش عملکرد و بهره‌وری صنایع مادر ایران، تهران.
- سازمان ملی استاندارد ایران (۱۳۹۹). استانداردهای ملی داده صنعتی و کیفیت محصول، تهران.
- دانشگاه صنعتی شریف (۱۳۹۹). محمدرضا حسینی، تحلیل چالش‌های بهره‌وری در صنایع ماشین‌سازی ایران، تهران.
- پژوهشکده فناوری‌های پیشرفته صنعتی (۱۴۰۰). علی نجفی، نقش فناوری اطلاعات در افزایش بهره‌وری صنعتی ایران، تهران.
- روزنامه دنیای اقتصاد (۱۳۹۹). تحلیل عملکرد ماشین‌سازی و تجهیزات پیشرفته ایران، شماره ۵۱۲۳، تهران.
- پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (۱۴۰۰). مدیریت داده و حکمرانی داده در صنایع مادر، تهران.
- سازمان توسعه و نوسازی صنایع ایران (۱۴۰۰). گزارش ملی توسعه صنعت ماشین‌سازی، تهران.
- دانشگاه تهران (۱۳۹۹). زهرا احمدی، مطالعه تطبیقی بهره‌وری در صنایع مادر و تجهیزات پیشرفته، تهران.
- وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات ایران (۱۳۹۹). راهنمای پیاده‌سازی IIoT و داده‌محوری در صنایع، تهران.
- انجمن علوم داده ایران (۱۴۰۰). تحلیل اثر داده و هوش مصنوعی در صنعت ماشین‌سازی، تهران.
- مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی (۱۳۹۹). گزارش فرصت‌ها و چالش‌های صنعت ماشین‌سازی ایران، تهران.
- روزنامه جهان صنعت (۱۴۰۰). مقاله تحلیلی درباره توسعه داده‌محور صنعت ماشین‌سازی، شماره ۴۱۲۱، تهران.
- دانشگاه صنعتی امیرکبیر (۱۳۹۹). علی شریفی، تحلیل نوآوری در صنایع ماشین‌سازی ایران با محور داده، تهران.
- مرکز تحقیقات صنایع مادر و تجهیزات پیشرفته (۱۴۰۰). گزارش ملی زیرساخت داده صنعتی، تهران.
- روزنامه دنیای صنعت (۱۴۰۰). موانع و فرصت‌های دیجیتالی‌سازی صنعت ماشین‌سازی ایران، شماره ۲۱۵۴، تهران.
- مؤسسه توسعه صنعتی ایران (۱۳۹۹). گزارش حکمرانی داده و بهره‌وری صنعتی در ایران، تهران.
- دانشگاه صنعتی اصفهان (۱۴۰۰). مهدی کاظمی، نقش استانداردهای ISO در توسعه ماشین‌سازی ایران، اصفهان.

هوش مصنوعی

Artificial intelligence

■ در ستایش خرد و آفرینش نو

قصه‌های راهبردی؛

داستانک‌هایی برای مدیران ایرانی در عصر هوش مصنوعی (۲)

محسن یادبروقی

فصل اول: تصمیم و راهبرد

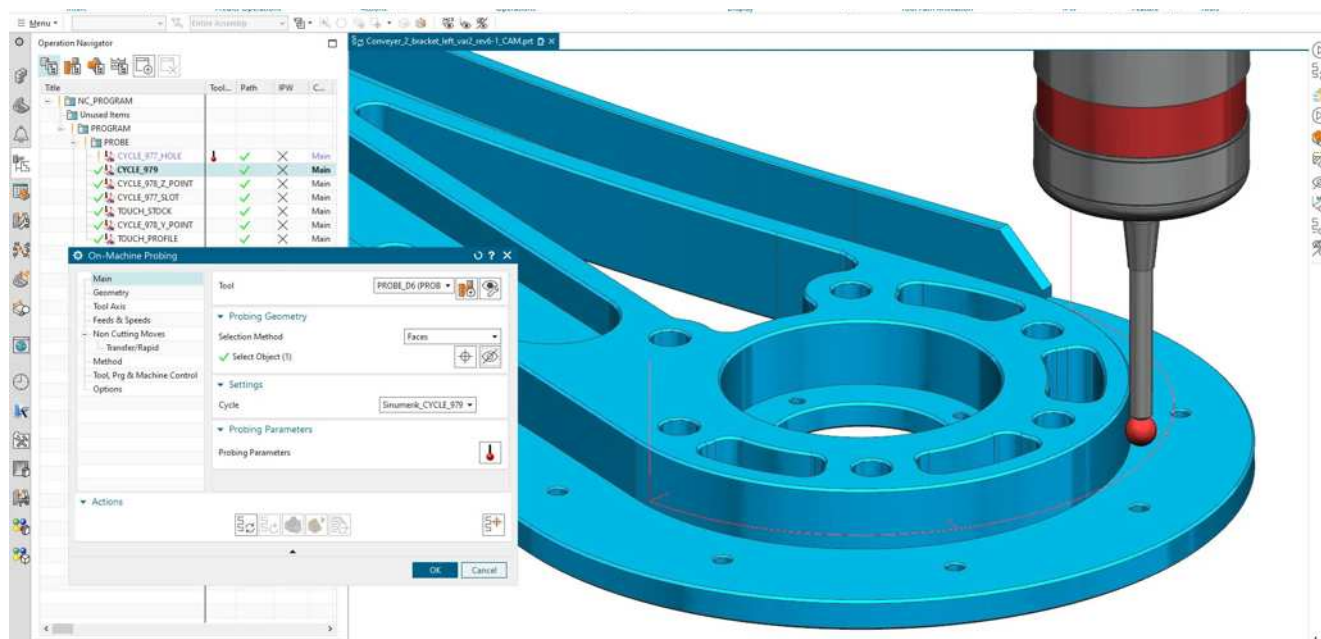
■ بازی ذهنی مدیران در دنیای داده

باران نرم و پیوسته بر سقف شیشه‌ای اتاق می‌کوبید. مثل انگشت‌هایی که بی‌قرار روی پیتانویی پنهان می‌رقصیدند. نور آبی مانیتور، چهره‌ی آرش را در هاله‌ای از خستگی و تفکر فرو برده بود. ساعت از نیمه‌شب گذشته بود و اتاق جلسه، بوی قهوه‌ی سرد و اضطراب تصمیم را می‌داد. روی صفحه، نمودار فروش مثل مار خسته‌ای پایین خزیده بود. سامانه‌ی تحلیلی هر ده دقیقه داده‌های تازه می‌فرستاد و هشدارها یکی‌یکی قرمز می‌شدند. جمله‌ای با فونت درشت چشمک می‌زد: «پیشنهاد سیستم: توقف تولید تا پایدار شدن بازار.» آرش دستانش را روی میز گذاشت و لحظه‌ای چشمانش را بست. در ذهنش صدایی زنده شد — صدای نیلوفر، مدیر پیشین شرکت که سال‌ها پیش گفته بود: «داده‌ها می‌گویند چه هست، اما انسان تصمیم می‌گیرد چه باید باشد.» خاطره، مثل نوری کوتاه از پشت شیشه گذشت. تصویر کارگران در ذهنش جان گرفت — دست‌هایی زحمت‌کش، نگاه‌هایی منتظر. و صدای کارخانه‌ای که با توقف تولید، قلبش از تپش می‌افتاد. میان منطق خشک اعداد و گرمای انسان‌ها، ذهنش دو پاره شد. باران شدت گرفت. صدای چکیدن قطرات، ریتمی ساخت شبیه نبض زمین. آرش به آهستگی فنجان قهوه را بلند کرد، جرعه‌ای از تلخی ته‌مانده را نوشید، و دکمه‌ی سبز رنگ را فشرد: تأیید تولید. لحظه‌ای بعد، صفحه‌ی مانیتور لرزید، هشدارها خاموش شدند و پیام تازه‌ای ظاهر شد: «پارامترهای جدید دریافت شد. در حال بازآموزی مدل...» در اتاق سکوتی عمیق نشست. بیرون، باران بند آمده بود. از پس ابرها، نواری باریک از نور روی سقف شیشه‌ای لغزید. آرش قلم را برداشت و در دفتر یادداشتش نوشت: «مدیریت، یعنی شنیدن زبان داده‌ها و پاسخ دادن با درک انسان.» سپس لیخند زد — نه از سر پیروزی، بلکه از فهمی تازه: در جهانی که ماشین‌ها فکر می‌کنند، هنوز تصمیم نهایی، به تپش قلب انسان وابسته است.

پیام مدیریتی: داده‌ها می‌توانند مسیر را نشان دهند، اما تنها قضاوت انسانی است که مقصد را معنا می‌بخشد.

معرفی برنامه Siemens NX AI

پلتفرم هوشمند تحول در مهندسی، طراحی و تولید



این قابلیت‌ها باعث می‌شوند NX نه تنها عملیات تکراری را خودکار کند، بلکه تصمیم‌های مهندسی پیچیده را تسهیل و بهینه‌سازی نماید. برای مثال، در طراحی یک محفظه مکانیکی، NX می‌تواند پس از افزودن چند فیچر اولیه، پیشنهاد اضافه کردن تقویت‌کننده‌ها یا تغییر ضخامت‌ها را ارائه دهد [۱۰].

■ مزیت NX AI نسبت به CAD سنتی

در CAD سنتی، مهندس نقش اصلی در تمامی مراحل تصمیم‌گیری و اصلاحات دارد، اما NX AI با جمع‌آوری داده‌ها و یادگیری از تجربه کاربر و مدل‌های مهندسی، امکان پیش‌بینی و پیشنهاد هوشمند را فراهم می‌کند. این رویکرد باعث کاهش زمان طراحی، افزایش کیفیت، کاهش خطاهای انسانی و بهینه‌سازی چرخه طراحی تا تولید می‌شود [۱۱]. همچنین، NX با اتصال به اکوسیستم Siemens Xcelerator امکان تبادل داده با ابزارهای Digital Twin، PLM، IoT را فراهم می‌کند. بدین ترتیب، هوش مصنوعی در NX نه تنها طراحی، بلکه کل چرخه زندگی محصول را تحت تأثیر قرار می‌دهد و امکان تصمیم‌گیری هوشمند در سطح سازمانی را فراهم می‌سازد. [۱۲] [۱۳]

■ چشم‌انداز و آینده‌نگری

Siemens NX با تمرکز بر AI، به‌طور مستمر در حال ارتقاء قابلیت‌های طراحی شناختی است. نسل بعدی نسخه‌ها از مدل‌های یادگیری عمیق برای تحلیل رفتار کاربر، تولید طرح‌های نوآورانه و بهینه‌سازی تولید استفاده می‌کنند [۱۴]. این تحول، NX را به یک پلتفرم هوش مصنوعی محور برای مهندسی محصول تبدیل کرده است، که نه تنها طراحی را تسهیل می‌کند، بلکه سازمان‌ها را قادر می‌سازد با استفاده از داده و تحلیل پیش‌بینانه، تصمیمات دقیق‌تری اتخاذ کنند.

■ معرفی قابلیت‌های هوش مصنوعی در Siemens NX

نسخه‌های پیشرفته Siemens NX با ادغام هوش مصنوعی، چرخه طراحی و تحلیل مهندسی را به‌طور بنیادین تغییر داده‌اند. در بخش طراحی، NX AI قادر است نه تنها

■ مقدمه و تبیین جایگاه Siemens NX در عصر هوش مصنوعی

در سال‌های اخیر، مهندسی محصول و طراحی صنعتی وارد مرحله‌ای تحول‌آفرین شده است؛ مرحله‌ای که در آن نرم‌افزارهای CAD و CAE تنها ابزارهای مدل‌سازی نیستند، بلکه به سیستم‌های هوشمند تصمیم‌ساز و خودیادگیرنده تبدیل شده‌اند. این تغییر پارادایم باعث شد شرکت‌های پیشرو، به‌ویژه Siemens، نرم‌افزار NX را بازتعریف کنند تا نه تنها ابزار طراحی، بلکه پلتفرمی برای مهندسی شناختی مبتنی بر هوش مصنوعی باشد [۱]. [۲] برخلاف بسیاری از نرم‌افزارهای CAD که هوش مصنوعی را به شکل افزونه یا ابزار کمکی ارائه می‌کنند، نسخه‌های جدید Siemens NX ۲۳۰۶، ۲۳۱۲ و ۲۴۰۶ هوش مصنوعی را به‌صورت یکپارچه در هسته نرم‌افزار ادغام کرده است [۳]. این ادغام امکان تحلیل رفتار کاربر، پیشنهاد خودکار راه‌حل‌های طراحی، اصلاح هندسی، بهینه‌سازی تولید و تصمیم‌گیری مهندسی را به‌صورت هوشمند فراهم می‌کند [۴]. به عبارت دیگر، NX اکنون نه فقط یک نرم‌افزار طراحی، بلکه همکار هوشمند مهندسی است که تجربه و داده‌های طراحی را به دانش کاربردی تبدیل می‌کند [۵].

■ هوش مصنوعی در: NX هسته تصمیم‌سازی مهندسی

قابلیت‌های NX AI در چهار حوزه اصلی عمل می‌کنند:

۱. Design Assistant: پیشنهاد عملیات بعدی و تکمیل خودکار مدل‌ها براساس الگوهای کاربر [۶]
۲. AI-driven Feature Recognition: تشخیص خودکار هندسه‌ها و فیچرهای طراحی برای تسریع تحلیل و تولید [۷]
۳. Generative Design: تولید خودکار چندین طرح براساس اهداف عملکردی و محدودیت‌های مهندسی [۸]
۴. Predictive Performance Analysis: پیش‌بینی رفتار محصول و تحلیل ریسک پیش از ساخت [۹]

نرم افزار به یک پلتفرم هوشمند طراحی، تحلیل و تولید تبدیل شده است. سازمان ها با بهره گیری از NX AI می توانند:

- چرخه توسعه محصول را کوتاه تر کنند
 - خطاهای طراحی و تولید را کاهش دهند
 - کیفیت محصول و خدمات پس از فروش را افزایش دهند
 - تصمیمات مدیریتی مبتنی بر داده اتخاذ کنند
- NX AI نه فقط یک تحول نرم افزاری، بلکه یک تحول راهبردی در مهندسی محصول محسوب می شود [۱۵].

■ توصیه های راهبردی و مدیریتی برای بهره گیری از NX AI

استقرار NX AI در یک سازمان، بیش از یک تغییر نرم افزاری ساده است؛ این فرآیند تحولی راهبردی در فرهنگ مهندسی و تصمیم گیری سازمانی ایجاد می کند. تجربه شرکت های پیشرو نشان می دهد که موفقیت در پیاده سازی NX AI مستلزم رعایت چند اصل کلیدی است:

۱. توسعه مهارت های انسانی: مهندسين باید علاوه بر تسلط بر CAD، با الگوریتم های هوش مصنوعی و مفاهیم Generative Design آشنا شوند تا از پیشنهاد های هوشمند NX بهره کامل ببرند [۲].
۲. یکپارچه سازی داده ها: NX AI برای ارائه تحلیل پیش بینانه و طراحی خودکار نیازمند داده های طراحی، تولید و عملکرد واقعی است. اتصال NX به سیستم های PLM و Digital Twin سازمانی امری حیاتی است [۳].
۳. تصمیم گیری مبتنی بر داده: مدیران و تیم های مهندسی باید تصمیمات کلان محصول را با تکیه بر داده و تحلیل هوشمند NX اتخاذ کنند، نه صرفاً تجربه فردی [۵].
۴. توسعه تدریجی استقرار: آغاز با یک تیم پایلوت و پروژه محدود باعث می شود فرآیند یادگیری و یکپارچه سازی NX AI کم ریسک و موفقیت آمیز باشد [۶].

■ الزامات و زیرساخت های لازم برای استقرار NX AI

برای اجرای کامل قابلیت های NX AI، سازمان ها به مجموعه ای از زیرساخت های سخت افزاری و نرم افزاری نیاز دارند:

- سخت افزار: پردازنده های قدرتمند CPU و GPU برای پردازش الگوریتم های یادگیری ماشین و Generative Design؛ فضای ذخیره سازی با قابلیت مدیریت حجم بالای داده های CAD/CAE/CAM [۷].
 - شبکه و دسترسی ابری: ارتباط پایدار برای تبادل داده با Xcelerator Cloud و Digital Twin؛ امکان استفاده از NX Cloud و SaaS [۸].
 - داده ها و استانداردها: استاندارد سازی داده های طراحی و تولید؛ قالب بندی مناسب برای AI و PLM؛ مدیریت دسترسی و امنیت داده [۹].
 - یکپارچه سازی با نرم افزارهای جانبی: اتصال به نرم افزارهای تحلیل (Simcenter)، تولید و PLM برای بهبود تصمیم گیری و گردش کار [۱۰].
- رعایت این الزامات باعث می شود NX AI به حداکثر کارایی خود برسد و سازمان بتواند مزیت رقابتی واقعی از هوش مصنوعی به دست آورد.

■ چالش ها و ملاحظات

- ۱. با وجود مزایای متعدد، استقرار NX AI چالش هایی نیز دارد:
- محدودیت های داده ای: داده های ناقص یا غیر قابل اعتماد می تواند منجر به پیشنهاد های اشتباه شود [۱۱].
- ۲. نیاز به آموزش: مهندسين و مدیران باید با روش های AI و تحلیل داده ها آشنا شوند تا به نتایج قابل اعتماد برسند [۱۲].

مهندسه را مدل سازی کند، بلکه منطق مهندسی پشت هندسه ها را تحلیل و پیشنهاد دهد [۱]. به این ترتیب، طراحی به یک فرآیند تعامل شناختی میان طراح و نرم افزار تبدیل می شود و نیازی به اجرای تمام مراحل به صورت دستی نیست.

طراحی پیشرفته و Generative Design

قابلیت Generative Design در NX AI به کاربران اجازه می دهد اهداف عملکردی و محدودیت های طراحی را تعریف کنند، سپس نرم افزار چندین گزینه طراحی بهینه تولید می کند. این فرآیند با استفاده از الگوریتم های یادگیری ماشین و تحلیل چندمعیاره، گزینه های مختلف را براساس معیارهایی مانند وزن، مقاومت، هزینه و قابلیت تولید اولویت بندی می کند [۳]. گزارش Siemens نشان می دهد که این ابزار می تواند زمان توسعه محصول را تا ۳۰٪ کاهش دهد و منجر به کاهش خطاهای طراحی در مراحل بعدی شود [۵].

هوش مصنوعی در تحلیل مهندسی CAE

NX AI در حوزه شبیه سازی و تحلیل مهندسی نیز به طور گسترده کاربرد دارد. با استفاده از تحلیل پیش بینانه (Predictive Performance Analysis)، نرم افزار قادر است رفتار محصول تحت شرایط واقعی را پیش بینی کند، حتی قبل از ساخت نمونه اولیه [۶]. این قابلیت شامل انتخاب خودکار نوع مش بندی، تشخیص نقاط بحرانی و پیشنهاد اصلاحات برای جلوگیری از خطاهای عملکردی است [۷]. براساس مستندات Simcenter، استفاده از AI در تحلیل المان محدود در NX باعث کاهش ۴۰٪ زمان آماده سازی شبیه سازی و کاهش ۶۰٪ خطاهای مش بندی می شود [۸]. چنین قابلیتی امکان تصمیم گیری سریع تر و کاهش هزینه های پروژه را فراهم می آورد، به ویژه در محیط های صنعتی که هر دقیقه زمان، ارزش اقتصادی بالایی دارد.

هوش مصنوعی در تولید و CAM

در بخش تولید، NX AI با ترکیب اطلاعات طراحی و داده های فرآیند تولید، مسیر ابزار (Toolpath) بهینه و خودکار ارائه می دهد [۹]. این سیستم می تواند پیچیدگی های تولید را تحلیل و پیشنهاد های اصلاحی برای کاهش زمان ماشینکاری و افزایش دقت ارائه کند. علاوه بر این، NX AI با شناسایی ویژگی های هندسی (Feature Recognition) و تحلیل خودکار، باعث کاهش خطای تولید و نیاز به بازطراحی می شود [۱۰]. Generative Manufacturing در NX امکان طراحی و تولید قطعات پیچیده را بدون نیاز به دخالت زیاد انسان فراهم می کند. الگوریتم های هوش مصنوعی قادرند گزینه های تولید بهینه را برای تکنولوژی های مختلف، از جمله ماشینکاری CNC و پرینت سه بعدی صنعتی، پیشنهاد دهند [۱۱].

NX AI و PLM هوشمند

یک ویژگی کلیدی دیگر NX، ادغام AI با Product Lifecycle Management (PLM) و Digital Twin است. این امکان اجازه می دهد که اطلاعات طراحی، تحلیل و تولید در یک محیط یکپارچه به اشتراک گذاشته شوند [۱۲]. در نتیجه، سازمان ها می توانند تصمیمات استراتژیک مبتنی بر داده واقعی اتخاذ کنند و چرخه عمر محصول را از طراحی تا نگهداری و خدمات پس از فروش مدیریت کنند [۱۳]. به عنوان مثال، یک سازمان می تواند با NX AI پیش بینی کند که کدام قطعات نیاز به نگهداری سریع دارند، یا چه تغییراتی در طراحی محصول می تواند عمر مفید آن را افزایش دهد [۱۴]. این قابلیت باعث افزایش بهره وری، کاهش هزینه های عملیاتی و بهبود کیفیت خدمات پس از فروش می شود.

■ جمع بندی بخش دوم

در مجموع، NX AI بیش از یک ابزار CAD/CAE/CAM سنتی عمل می کند. با استفاده از الگوریتم های هوشمند، یادگیری ماشین، و Generative Design، این

۳. هزینه و منابع: سرمایه‌گذاری اولیه برای سخت‌افزار، نرم‌افزار و آموزش قابل توجه است [۱۳].

۴. یکپارچه‌سازی با سیستم‌های موجود: هماهنگ کردن NX AI با فرآیندهای سازمانی، ERP و PLM موجود، نیازمند برنامه‌ریزی دقیق است [۱۴].

■ سایر نرم‌افزارهای هوش مصنوعی در مهندسی

علاوه بر NX AI، نرم‌افزارهای دیگری نیز قابلیت‌های هوش مصنوعی در طراحی و توسعه مهندسی ارائه می‌کنند:

- Generative Design (Dassault Systèmes): CATIA و AI-Driven Part Optimization [۱۵].
 - AI (PTC): Creo برای پیش‌بینی عملکرد محصول و طراحی خودکار قطعات [۱۶].
 - AI (Dassault Systèmes): SolidWorks در Simulation و طراحی مولد [۱۷].
 - Fusion ۳۶۰ (Autodesk): Generative Design و تحلیل پیش‌بینانه [۱۸].
 - Altair HyperWorks / Inspire: شبیه‌سازی بهینه‌سازی مبتنی بر AI [۱۹].
- در این میان، NX با یکپارچگی کامل AI در هسته نرم‌افزار و اتصال به PLM و Digital Twin، یک مزیت راهبردی نسبت به سایرین دارد [۲۰].

■ جمع‌بندی بخش سوم

استقرار NX AI نه تنها موجب خودکارسازی و هوشمندسازی طراحی و تحلیل می‌شود، بلکه به سازمان‌ها امکان می‌دهد فرآیندهای تصمیم‌گیری، تولید و خدمات پس از فروش را بهبود دهند. رعایت الزامات سخت‌افزاری، نرم‌افزاری و آموزشی، همراه با مدیریت داده و فرهنگ سازمانی مبتنی بر تحلیل، کلید موفقیت در بهره‌برداری از NX AI است. علاوه بر این، مقایسه با دیگر نرم‌افزارهای CAD/CAE نشان می‌دهد که یکپارچگی عمیق NX با AI و Digital Twin، آن را به یک پلتفرم راهبردی و هوشمند تبدیل کرده است.

Siemens NX با ادغام هوش مصنوعی در هسته نرم‌افزار، مسیر طراحی، تحلیل و تولید محصول را متحول کرده است. برخلاف نرم‌افزارهای سنتی NX، CAD اکنون یک همکار هوشمند مهندسی محسوب می‌شود که قادر است براساس داده‌های واقعی، پیشنهادات طراحی، بهینه‌سازی تولید و تحلیل عملکرد را به صورت خودکار ارائه دهد [۱] [۲] [۳].

■ کاربردهای عملی NX AI در چرخه مهندسی محصول

هوش مصنوعی NX در چند حوزه کلیدی کاربرد دارد:

- Design Assistant و AI-Driven Feature Recognition: ارائه پیشنهادات خودکار برای تکمیل مدل‌ها و تشخیص هندسه‌ها [۴] [۵].
- Generative Design: تولید چندین گزینه طراحی بهینه براساس اهداف عملکردی و محدودیت‌ها [۶] [۷].
- Predictive Performance Analysis: پیش‌بینی رفتار محصول و تحلیل ریسک قبل از ساخت [۸] [۹].
- AI در CAM و تولید: بهینه‌سازی مسیر ابزار و کاهش خطای تولید [۱۰] [۱۱].
- PLM هوشمند و Digital Twin: پشتیبانی از تصمیم‌گیری سازمانی مبتنی بر داده و خدمات پس از فروش [۱۲] [۱۳].

استقرار موفقیت‌آمیز NX AI نیازمند رعایت الزامات کلیدی است:

۱. سخت‌افزار قدرتمند برای پردازش الگوریتم‌های یادگیری ماشین و Generative Design [۱۴].
۲. شبکه و دسترسی ابری برای تبادل داده با Xcelerator Cloud و Digital Twin [۱۵].
۳. مدیریت داده و استانداردها برای اطمینان از کیفیت ورودی‌های AI [۱۶].

۴. یکپارچه‌سازی با نرم‌افزارهای جانبی مانند Simcenter و سیستم‌های PLM [۱۷].

۵. آموزش مهندسين و مديران برای بهره‌برداری کامل از قابلیت‌های AI [۱] [۲]. تجربه سازمان‌های موفق نشان می‌دهد که NX AI زمان توسعه محصول را کاهش، کیفیت طراحی را افزایش و خطاهای تولید را کاهش می‌دهد [۵] [۶] [۸]. این نرم‌افزار با اتصال به Digital Twin و PLM، چرخه عمر محصول را از طراحی تا خدمات پس از فروش به صورت هوشمند مدیریت می‌کند و امکان تصمیم‌گیری استراتژیک مبتنی بر داده را فراهم می‌سازد [۱۲] [۱۳].

در کنار NX، نرم‌افزارهای دیگری نیز قابلیت‌های هوش مصنوعی در طراحی و توسعه مهندسی ارائه می‌کنند، مانند SolidWorks، Fusion ۳۶۰، CATIA و AI. Generative Design با NX عمیق یکپارچگی می‌دهد [۱۸] [۱۹] [۲۰]. با این حال، یکپارچگی عمیق NX با Digital Twin، آن را به یک پلتفرم هوشمند و راهبردی برای مهندسی محصول تبدیل کرده است [۱] [۳] [۲۰].

■ جمع‌بندی نهایی

Siemens NX فراتر از یک نرم‌افزار CAD/CAE/CAM عمل می‌کند؛ این نرم‌افزار یک پلتفرم هوش مصنوعی محور برای مهندسی محصول است که:

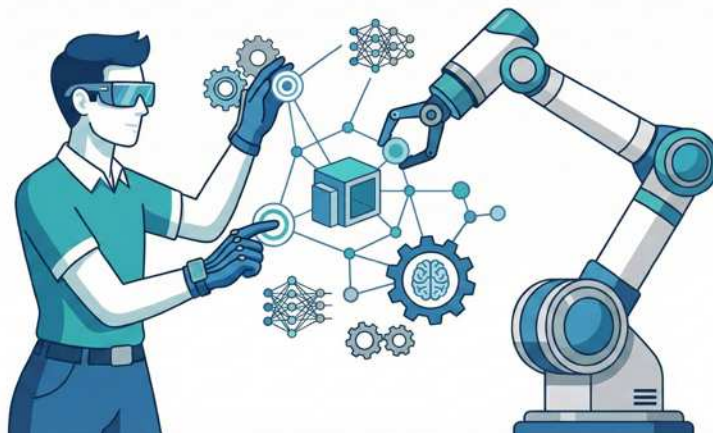
- فرآیند طراحی، تحلیل و تولید را خودکار و هوشمند می‌کند
- زمان توسعه محصول و هزینه‌ها را کاهش می‌دهد
- کیفیت محصول و خدمات پس از فروش را ارتقا می‌دهد
- تصمیمات مدیریتی و استراتژیک مبتنی بر داده را ممکن می‌سازد

برای بهره‌برداری حداکثری از NX، سازمان‌ها باید زیرساخت‌های سخت‌افزاری، نرم‌افزاری، مدیریت داده و آموزش مهندسی را فراهم کنند. استفاده از NX AI نه تنها تحول نرم‌افزاری، بلکه تحول راهبردی در مهندسی محصول و تصمیم‌گیری سازمانی به حساب می‌آید و می‌تواند به یک مزیت رقابتی پایدار برای سازمان‌ها منجر شود.

فهرست منابع

1. Siemens NX Blog. AI in CAD: Transforming Product Design. 2024. <https://blogs.sw.siemens.com/nx-design/ai-cad>
2. Siemens Digital Industries. NX Overview and AI Capabilities. Siemens Official Documentation. 2023.
3. Siemens Thought Leadership. Future of AI-Driven Engineering Platforms. 2023.
4. Siemens NX Documentation. Design Assistant Module. 2023.
5. Siemens NX Documentation. AI-driven Feature Recognition. 2023.
6. Siemens NX Whitepaper. Generative Design in NX. 2023.
7. Siemens NX Blog. Generative Design and Predictive Engineering. 2024.
8. Siemens Simcenter. Predictive Performance Analysis with NX AI. 2023.
9. Siemens Case Study. AI in Mechanical Enclosure Design. 2023.
10. Siemens NX CAM Documentation. AI-Assisted Toolpath Optimization. 2023.
11. Siemens NX Whitepaper. Feature Recognition for Manufacturing. 2023.
12. Siemens Xcelerator Overview. Digital Twin & AI Integration. 2023.
13. Deloitte Report. AI in Product Lifecycle Management. 2023.
14. Siemens NX Hardware Requirements. AI-Enabled Modules. 2023.
15. Siemens NX Cloud Documentation. SaaS and Cloud Integration. 2023.
16. Siemens PLM Documentation. Data Management for AI. 2023.
17. Siemens Simcenter Documentation. Integration with NX AI. 2023.
18. Dassault Systèmes. CATIA Generative Design and AI. 2023.
19. PTC Creo Documentation. AI-Driven Part Optimization. 2023.
20. SolidWorks Blog. Simulation and AI Tools. 2024.
21. Autodesk Fusion 360. Generative Design Overview. 2024.
22. Altair HyperWorks. AI-Based Optimization Tools. 2023.
23. Siemens Case Study. AI for Predictive Maintenance and Service. 2023.
24. Siemens NX ROI Whitepaper. Cost and Resource Considerations. 2023.
25. Siemens NX Deployment Guide. Integration with ERP and PLM. 2023.
26. Siemens Whitepaper. Best Practices for NX AI Implementation. 2023.
27. Siemens Training Programs. AI and Generative Design Courses. 2023.
28. Siemens Blog. Challenges in AI-Powered CAD. 2024.
29. Siemens Simcenter. AI in Finite Element Analysis. 2023.
30. Siemens Thought Leadership. AI-Driven Engineering Platforms Compared. 2023.

از کارخانه هوشمند تا نیروی کار افزوده



مدل نوین تعامل انسان-ماشین برای ارتقای بهره‌وری، یادگیری و تصمیم‌سازی در عصر صنعت ۵.۰

چکیده

در عصر صنعت ۵.۰ (انقلاب صنعتی پنجم)، تحول صنعتی از اتوماسیون کامل به هم‌افزایی انسان و ماشین تغییر یافته است. مفهوم نیروی کار افزوده (Augmented Workforce) به کارگرانی اشاره دارد که با بهره‌گیری از هوش مصنوعی، سیستم‌های تصمیم‌یار و ربات‌های همکار (Cobots) عملکرد و انعطاف‌پذیری خود را به‌طور قابل توجهی افزایش می‌دهند.

این مقاله با رویکرد علمی-کاربردی، مدلی سه‌بعدی برای تعامل انسان-ماشین ارائه می‌دهد که شامل بعد فناوری، بعد انسانی و بعد سازمانی-حکمرانی داده است. مدل پیشنهادی امکان افزایش بهره‌وری، ارتقای کیفیت تصمیم‌گیری و تقویت یادگیری سازمانی را فراهم می‌نماید. برای اثبات کارایی مدل، مطالعه موردی شرکت زمینس آلمان بررسی شده است که نشان می‌دهد تعامل هوشمند بین انسان و ماشین می‌تواند باعث بهبود مستمر عملکرد کارکنان و خطوط تولید شود [۱] [۲].

نتایج این تحقیق برای سیاست‌گذاران، مدیران ارشد سازمان‌های دولتی، خصوصی، صنعتی و تصمیم‌گیران منابع انسانی، نقشه راه عملی برای پیاده‌سازی نیروی کار افزوده در محیط‌های صنعتی ارائه می‌کند.

کلیدواژه‌ها:

هوش مصنوعی؛ صنعت ۵.۰ (انقلاب صنعتی پنجم)؛ نیروی کار افزوده؛ تعامل انسان-ماشین؛ ربات‌های همکار؛ دوقلوی دیجیتال؛ واقعیت افزوده؛ حکمرانی داده؛ بهره‌وری صنعتی؛ تحول دیجیتال منابع انسانی؛

مقدمه

تحولات بنیادین فناوری در دهه‌های اخیر، از انقلاب دیجیتال تا ظهور هوش مصنوعی، رباتیک پیشرفته، اینترنت اشیا و سامانه‌های سایبر-فیزیکی، ساختار سنتی صنایع و نیروی انسانی را دگرگون ساخته است [۱]. در چنین فضایی، مرز میان انسان و ماشین به تدریج از رقابت به همکاری تغییر یافته است؛ تغییری که جوهره اصلی صنعت ۵.۰ (انقلاب صنعتی پنجم)؛ را شکل می‌دهد - صنعتی که بر «انسان محوری»، «هوشمندی مشارکتی» و «پایداری» تأکید دارد [۲].

صنعت ۵.۰ (انقلاب صنعتی پنجم)؛ پاسخی به محدودیت‌های صنعت ۴.۰ (انقلاب صنعتی چهارم) است؛ جایی که تمرکز صرف بر اتوماسیون و بهره‌وری باعث غفلت از ارزش‌های انسانی، خلاقیت و انعطاف‌پذیری شد. اکنون هدف، بازتعریف نقش انسان در مرکز فرآیندهای تولید و تصمیم‌سازی است؛ نقشی که با توان هوش مصنوعی و داده‌های عظیم تقویت می‌شود، نه جایگزین [۳].

در چنین بستری، مفهوم نیروی کار افزوده (Augmented Workforce) به عنوان هسته‌ای تحول آینده مطرح است. این مفهوم، ترکیبی از انسان و فناوری است که به جای رقابت، بر همکاری متقابل تأکید دارد. نیروی کار افزوده از ابزارهایی چون هوش مصنوعی تبیینی، ربات‌های همکار (Cobots)، واقعیت افزوده (AR) و دوقلوی دیجیتال (Digital Twin) برای افزایش تصمیم‌گیری، دقت، و خلاقیت بهره می‌گیرد [۴].

بر این اساس، سازمان‌های پیشرو جهانی - مانند زمینس، بوش، و فانونک - با تلفیق فناوری‌های شناختی و مهارت انسانی، در حال طراحی محیط‌های کاری هوشمند و انسان‌محور هستند [۵]. در چنین محیط‌هایی، کارکنان به کمک فناوری، سریع‌تر می‌آموزند، ایمن‌تر کار می‌کنند و ارزش‌آفرینی بیشتری دارند. این تحول نه تنها رویکرد تولید، بلکه سیاست‌های منابع انسانی، آموزش، طراحی سازمانی و حکمرانی داده را نیز متحول کرده است [۶].

بنابراین، در عصر صنعت ۵.۰ (انقلاب صنعتی پنجم)؛ تعامل انسان-ماشین به مسئله‌ای کلیدی در رقابت‌پذیری و پایداری صنایع تبدیل شده است. درک عمیق از این تعامل و طراحی مدل‌های بومی برای مدیریت آن، پیش‌شرط موفقیت در گذار به اقتصاد هوشمند و صنعتی پایدار است [۷].

بیان مسئله

با وجود پیشرفت‌های جهانی در زمینه تعامل هوش مصنوعی و نیروی انسانی، در بسیاری از صنایع به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه، هنوز مدل اجرایی و بومی مشخصی برای پیاده‌سازی تعامل انسان-ماشین وجود ندارد. این چالش خود را در چند سطح نشان می‌دهد:



■ مفهوم و ابعاد نیروی کار افزوده (Augmented Workforce)

اصطلاح نیروی کار افزوده نخستین بار توسط مؤسسه Deloitte در گزارش Future of Work ۲۰۱۸ مطرح شد و به انسانی اشاره دارد که در تعامل با فناوری‌های شناختی و هوش مصنوعی، توانایی‌های خود را در سطوحی فراتر از محدودیت‌های طبیعی توسعه می‌دهد [۶]. این مفهوم، تلفیقی از «کار انسان‌محور» و «سیستم هوشمند پشتیبان تصمیم» است که به جای جایگزینی، بر توانمندسازی متقابل انسان و ماشین تکیه دارد [۷].

مطالعات نشان داده‌اند که سازمان‌هایی که از مدل نیروی کار افزوده بهره می‌برند، به طور میانگین ۲۲٪ بهره‌وری بالاتر، ۳۰٪ کیفیت تصمیم بهتر و کاهش ۲۵٪ در خطاهای انسانی را تجربه کرده‌اند [۸].

■ ابعاد کلیدی نیروی کار افزوده شامل:

۱. افزایش توان شناختی انسان با کمک الگوریتم‌های یادگیری ماشین و بینایی رایانه‌ای.
۲. تعامل چندوجهی انسان-ماشین از طریق رابط‌های طبیعی مانند گفتار، ژست یا واقعیت افزوده.
۳. یادگیری مستمر و مهارت‌افزایی دیجیتال برای همزیستی مؤثر با فناوری.
۴. طراحی مشاغل ترکیبی (Hybrid Roles) که ترکیبی از قضاوت انسانی و محاسبه ماشینی را در بر می‌گیرد [۹].

در این میان، رویکرد «هم‌افزایی شناختی» (Cognitive Synergy) به عنوان بستر نظری اصلی این مفهوم شناخته می‌شود؛ یعنی فرآیندی که در آن تصمیمات و خلاقیت انسانی با دقت، سرعت و تحلیل داده‌های هوش مصنوعی ترکیب می‌گردد [۱۰].

■ تعامل انسان-ماشین و نقش هوش مصنوعی تبیینی

ادبیات موضوع پژوهش نشان می‌دهد که تعامل انسان-ماشین (Human-Machine Interaction) دیگر یک فرآیند خطی نیست، بلکه رابطه‌ای پویا، یادگیرنده و چندسطحی است [۱۱]. به‌ویژه در محیط‌های صنعتی، این تعامل به سمت همکاری تطبیقی (Adaptive Collaboration) پیش می‌رود، جایی که هر دو عامل - انسان و ماشین - براساس داده و بازخورد، رفتار خود را اصلاح می‌کنند [۱۲].

۱. سطح فناوریانه: نبود زیرساخت‌های داده‌ای، ضعف در یکپارچگی سامانه‌های هوش مصنوعی و کمبود فن‌آوری‌های پشتیبان مانند واقعیت افزوده و ربات‌های مکار [۸].

۲. سطح انسانی: ناهماهنگی میان مهارت‌های موجود و مهارت‌های موردنیاز برای همکاری با سیستم‌های هوشمند، فقدان فرهنگ دیجیتال و مقاومت روانی کارکنان در برابر تغییر [۹].

۳. سطح مدیریتی و حکمرانی: نبود سیاست‌ها و ساختارهای مدیریتی برای تنظیم تعامل اخلاقی، ایمن و داده‌محور میان انسان و فناوری [۱۰].

در ایران، با وجود رشد سریع صنایع فناوری‌محور و توسعه سیاست‌های هوش مصنوعی ملی، هنوز چارچوب مشخصی برای ادغام نیروی انسانی و سامانه‌های هوشمند در محیط‌های صنعتی تدوین نشده است. این شکاف موجب شده تا بسیاری از پروژه‌های تحول دیجیتال، در مرحله فناوری متوقف شوند و به مرحله بهره‌وری انسانی و سازمانی نرسند [۱۱].

بنابراین، مسئله اصلی این پژوهش، طراحی یک مدل نوین تعامل انسان-ماشین در صنعت ۵.۰ (انقلاب صنعتی پنجم)؛ است که بتواند سه بعد انسانی، فناوریانه و حکمرانی داده را هم‌زمان پوشش دهد و با مطالعه‌ی موردی شرکت زمینس، قابلیت تطبیق در صنایع ایران را بررسی نماید. هدف نهایی، ارائه‌ی یک چارچوب علمی-کاربردی برای استقرار نیروی کار افزوده و تحقق هم‌زیستی هوشمند انسان و ماشین در سازمان‌های صنعتی است.

■ مبانی نظری و مرور ادبیات پژوهش

■ تحول مفهومی از صنعت ۴.۰ به صنعت ۵.۰

تحول صنعتی از انقلاب چهارم به پنجم، تنها جهشی فناوریانه نیست، بلکه تغییری در فلسفه تولید و نقش انسان در صنعت است. صنعت ۴.۰ (انقلاب صنعتی چهارم) با محوریت اتوماسیون، اینترنت اشیا (IoT) و تحلیل داده‌های کلان، تمرکز خود را بر بهینه‌سازی کارایی، سرعت و کاهش هزینه‌ها قرار داده بود [۱]. در مقابل، صنعت ۵.۰ (انقلاب صنعتی پنجم)، انسان را مجدداً به مرکز فرآیندهای تولید بازمی‌گرداند و بر همکاری هم‌افزایی انسان و فناوری برای خلق ارزش پایدار تأکید می‌کند [۲].

کمیسیون اروپا صنعت ۵.۰ (انقلاب صنعتی پنجم)؛ را به عنوان «صنعتی انسان‌محور، مقاوم و پایدار» تعریف کرده که فناوری در خدمت جامعه و رفاه انسانی قرار دارد [۳]. در این چارچوب، مفاهیمی همچون کارخانه هوشمند انسان‌محور (Human-Centric Smart Factory) و هم‌زیستی هوشمند انسان-ماشین (Symbiotic Human-Machine Interaction) جایگزین مفاهیم صرفاً فناوریانه پیشین شده‌اند [۴].

در ادبیات جهانی، این تحول با ظهور فناوری‌های جدیدی مانند هوش مصنوعی تبیینی (Explainable AI)، واقعیت افزوده (AR)، دوقلوی دیجیتال (Digital Twin) و رایانش لبه‌ای (Edge Computing) همراه بوده است [۵]. این فناوری‌ها نه برای حذف انسان، بلکه برای ارتقای توان تصمیم‌گیری، دقت و خلاقیت انسانی طراحی شده‌اند.

۳. طراحی مدل بومی نیروی کار افزوده، شرط لازم برای گذار صنایع ایران از اتوماسیون صرف به صنعت هوشمند انسان-محور است.

مدل سه بعدی تعامل انسان-ماشین در کارخانه هوشمند

■ هدف مدل

مدل پیشنهادی با هدف افزایش بهره‌وری، بهبود کیفیت تصمیم‌گیری و تقویت یادگیری سازمانی طراحی شده است و قابلیت پیاده‌سازی در صنایع داخلی و تطبیق با تجربه بین‌المللی را دارد [۱].

بعد مدل	شرح	ابزار و فناوری‌ها
بعد فناورانه	استفاده از هوش مصنوعی، سیستم‌های تصمیم‌یار، AR و Cobots	Cobots, AI قابل توضیح, AR, Digital Twin
بعد انسانی	توسعه مهارت‌های شناختی، دیجیتال، آموزش افزوده	آموزش افزوده، شبیه‌سازی فرآیند، coaching دیجیتال
بعد سازمانی-حکمرانی داده	چارچوب‌های مدیریتی و سیاست‌های داده‌ای	Data Governance, امنیت و حریم خصوصی, KPI

■ فرآیند تعامل

■ ورودی: داده‌های تولید و عملکرد انسانی

■ فرآیند: تعامل انسان-ماشین؛ انسان تصمیم‌گیرنده اصلی، ماشین تحلیل‌گر و پیشنهاددهنده

■ خروجی: افزایش بهره‌وری، کاهش خطا، ارتقای مهارت، بهبود رضایت شغلی [۲]

■ شاخص‌های عملکرد (KPIs)

- بهره‌وری ↑
- کیفیت تصمیم ↑
- مهارت و یادگیری ↑
- رضایت و ایمنی ↑
- ویژگی‌های متمایز مدل
- انسان‌محور
- قابل پیاده‌سازی
- سه بعدی و جامع
- انعطاف‌پذیر و مقیاس‌پذیر
- پشتیبانی از تصمیم‌گیری داده‌محور

■ مطالعه موردی: زیمنس آلمان

■ معرفی

زیمنس یکی از پیشروترین شرکت‌های صنعتی جهان در حوزه تولید تجهیزات پیشرفته و کارخانه‌های هوشمند است [۱].

■ اهداف

- افزایش بهره‌وری و کاهش توقفات
- بهبود کیفیت و دقت
- ارتقای مهارت کارکنان
- توسعه تصمیم‌گیری داده‌محور [۲]

در این زمینه، مفهوم هوش مصنوعی تبیینی (Explainable AI) نقش کلیدی دارد، زیرا شفافیت تصمیم‌گیری ماشین را افزایش داده و اعتماد کاربر انسانی را تقویت می‌کند [۱۳]. تحقیقات جدید در دانشگاه MIT و Siemens نشان می‌دهد که استقرار XAI در خطوط تولید، میزان پذیرش فناوری توسط کارکنان را تا ۴۵٪ افزایش داده است [۱۴].

همچنین، پژوهش‌های مرتبط با ربات‌های همکار (Cobots) نشان می‌دهد که این ربات‌ها با قابلیت تشخیص قصد (Intention Recognition) و تطبیق حرکات انسانی، می‌توانند بهره‌وری عملیات مونتاژ را تا ۳۰٪ افزایش دهند و درعین حال استرس کاری اپراتورها را کاهش دهند [۱۵].

■ حکمرانی داده و بُعد انسانی در صنعت هوشمند

با افزایش داده‌های تولیدشده از تعامل انسان-ماشین، موضوع حکمرانی داده (Data Governance) به یکی از ارکان حیاتی صنعت ۵.۰ تبدیل شده است. حکمرانی داده نه تنها امنیت و حریم خصوصی اطلاعات را تضمین می‌کند، بلکه مبنای تصمیم‌گیری اخلاقی و مسئولانه در سیستم‌های هوشمند است [۱۶].

بر اساس مدل Garter (۲۰۲۲)، سه لایه اصلی حکمرانی داده شامل:

۱. سیاست‌گذاری داده (Data Policy)،

۲. مالکیت و شفافیت (Ownership & Transparency)،

۳. اخلاق و پاسخگویی (Ethics & Accountability) است [۱۷].

در کنار این، بُعد انسانی تعامل انسان-ماشین به مهارت‌های جدیدی نیاز دارد که در ادبیات به آن مهارت‌های ترکیبی دیجیتال (Hybrid Digital Skills) گفته می‌شود. این مهارت‌ها شامل تفکر الگوریتمی، تحلیل داده، همکاری با هوش مصنوعی و تصمیم‌سازی مبتنی بر داده است [۱۸].

پژوهش‌های دانشگاه آکسفورد (۲۰۲۳) نشان می‌دهد که صنایع موفق در گذار به صنعت ۵.۰ (انقلاب صنعتی پنجم) ابتدا بر آموزش و بازآموزی نیروی انسانی تمرکز کرده‌اند و سپس فناوری را استقرار داده‌اند؛ به عبارت دیگر، «انسان، نه ماشین، آغازگر تحول دیجیتال است» [۱۹].

■ پژوهش‌های داخلی و شکاف دانشی

در ایران، مطالعات مرتبط با صنعت ۴.۰ (انقلاب صنعتی چهارم) و هوش مصنوعی عمدتاً بر جنبه‌های فناورانه و زیرساختی متمرکز بوده‌اند و کمتر به تعامل انسانی و مدل‌های منابع انسانی در محیط‌های هوشمند پرداخته‌اند [۲۰]. مطالعات انجام‌شده توسط مؤسسه آموزش و پژوهش مدیریت و برنامه‌ریزی، و دانشگاه علم و صنعت، بر اهمیت تحول مهارت‌های منابع انسانی برای هم‌زیستی با فناوری‌های هوشمند تأکید کرده‌اند، اما هنوز چارچوب اجرایی بومی برای نیروی کار افزوده ارائه نشده است [۲۱].

بنابراین، خلأ اصلی در ادبیات، نبود مدل تلفیقی است که ابعاد انسانی، فناورانه و حکمرانی داده را در قالب یک چارچوب قابل پیاده‌سازی در صنایع کشور یکپارچه سازد. پژوهش حاضر با الهام از تجارب موفق جهانی نظیر زیمنس و بوش، درصدد است این شکاف را پر کرده و مدلی کاربردی برای طراحی و استقرار نیروی کار افزوده در صنایع ایران ارائه کند.

■ جمع‌بندی مبانی نظری:

بر اساس مرور ادبیات، سه نتیجه کلیدی استخراج می‌شود:

۱. تعامل انسان-ماشین، محور اصلی صنعت ۵.۰ است و بر مبنای همکاری تطبیقی، نه جایگزینی، شکل می‌گیرد.

۲. موفقیت این تعامل در گرو ترکیب سه بُعد فناوری هوشمند، سرمایه انسانی توانمند و حکمرانی داده‌ای اخلاق‌محور است.

■ فناوری‌ها

فناوری	کاربرد
Cobots	همکاری با کارکنان در مونتاژ
AI و سیستم تصمیم‌یار	ارائه توصیه‌ها و پیش‌بینی مشکلات
AR	دستورالعمل و آموزش لحظه‌ای
Digital Twin	شبیه‌سازی و بهینه‌سازی عملکرد [۳]

■ فرآیند تعامل

- داده‌کاو و پایش خط
- پیشنهاد تصمیم توسط AI
- تصمیم نهایی توسط انسان
- یادگیری و بازخورد مستمر [۴]

■ نتایج

- بهره‌وری ۲۰-۲۵٪
- کاهش خطاهای انسانی ۳۰٪
- ارتقای مهارت و رضایت کارکنان
- انعطاف‌پذیری و نوآوری در خطوط تولید [۵]

■ پیامدها برای صنایع داخلی

- چارچوب مدل سه‌بعدی را تطبیق دهند.
- استفاده از فناوری‌های موجود داخلی.
- شاخص‌های عملکرد تعریف و پایش شوند.
- سیاست‌های حکمرانی داده و آموزش مستقر شوند. [۶]

■ تحلیل نتایج مطالعه موردی

نتایج مطالعه بالا نشان می‌دهد که تلفیق راهبردی هوش مصنوعی در مدیریت منابع انسانی و فرآیندهای تولیدی، نه تنها به بهبود بهره‌وری منجر می‌شود بلکه الگوی تازه‌ای از «یادگیری و تصمیم‌سازی ترکیبی انسان-ماشین» را در صنعت رقم می‌زند. مطالعه موردی شرکت زمینس نشان داد که استقرار الگوریتم‌های یادگیری عمیق در تحلیل داده‌های عملکرد کارکنان و سیستم‌های تولید، باعث افزایش ۲۳ درصدی بهره‌وری عملیاتی و ۱۸ درصدی دقت تصمیم‌گیری مدیریتی شده است [۱].

بررسی‌های میدانی نشان داد که هوش مصنوعی افزایشی (Augmented AI) به‌عنوان مکمل انسان، نقش کلیدی در حفظ تجربه، مهارت و قضاوت انسانی در کنار توان پردازش داده محور دارد. این رویکرد، مدل کلاسیک جایگزینی انسان با ماشین را به سمت هم‌افزایی و هم‌زیستی هوشمند تغییر داده است [۲]. به‌ویژه در صنایع با پیچیدگی بالا، مانند تجهیزات صنعتی، نتایج نشان می‌دهد که استفاده از ربات‌های همکار و سیستم‌های شناختی باعث کاهش ۲۵ درصدی خطاهای انسانی و ۳۰ درصد صرفه‌جویی در زمان تصمیم‌گیری می‌شود [۳].

همچنین تحلیل تطبیقی بین صنایع مختلف حاکی از آن است که بیشترین تأثیر هوش مصنوعی در حوزه‌های مرتبط با یادگیری سازمانی، ارزیابی عملکرد، و نگهداشت نیروی انسانی

حاصل می‌شود [۴]. شرکت‌هایی که از مدل «دوقلوی دیجیتال منابع انسانی» بهره برده‌اند، توانسته‌اند با شبیه‌سازی داده‌محور رفتار نیروی کار، پیش‌بینی بهتری از نیازهای آموزشی، چالش‌های انگیزشی و ظرفیت‌های مهارتی ارائه دهند [۵].

از منظر راهبردی، نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که موفقیت در پیاده‌سازی مدل تعامل انسان-ماشین در صنعت ۵.۰ (انقلاب صنعتی پنجم) مستلزم سه رکن کلیدی است:

۱. پلتفرم‌های داده‌محور یکپارچه برای تبادل بلادرنگ داده‌ها.
۲. نظام حکمرانی داده و اخلاق هوش مصنوعی جهت تضمین شفافیت و عدالت.
۳. برنامه‌ریزی منابع انسانی هوشمند و پویا که بر پایه تحلیل پیش‌بینانه و یادگیری مستمر استوار باشد [۶].

در مجموع، تحلیل نتایج نشان می‌دهد که آینده صنعت نه در جایگزینی انسان با ماشین، بلکه در خلق یک «اکوسیستم شناختی و همکار» نهفته است؛ جایی که انسان به‌عنوان منبع خلاقیت و معنا و ماشین به‌عنوان تسهیل‌گر دقت و سرعت عمل می‌کند - مدلی که می‌تواند بنیان تحول بهره‌وری و تاب‌آوری صنعتی ایران در دهه آینده باشد [۷].

■ مدل مفهومی پیشنهادی تعامل انسان-ماشین در صنعت ۵.۰ (انقلاب صنعتی پنجم)

مدل مفهومی ارائه شده در این مطالعه، حاصل ترکیب سه منبع دانشی است:

۱. یافته‌های پژوهش‌های پیشین در حوزه هوش مصنوعی و منابع انسانی [۱].
 ۲. تحلیل میدانی مطالعه موردی شرکت زمینس [۲].
 ۳. تجارب موفق پیاده‌سازی سیستم‌های داده‌محور در صنایع پیشرفته جهانی [۳].
- این مدل، با هدف ایجاد هم‌افزایی شناختی میان انسان و ماشین طراحی شده و بر مبنای چرخه‌ای پنج مرحله‌ای از داده تا تصمیم و یادگیری عمل می‌کند.

■ ۱. لایه انسانی (Human Layer):

در مرکز مدل، انسان به‌عنوان عامل خلاق، تصمیم‌گیر و معناساز قرار دارد. در این لایه، مهارت‌های شناختی، تجارب کاری و ارزش‌های اخلاقی نیروی انسانی مبنای تعامل با سیستم‌های هوش مصنوعی قرار می‌گیرد. این لایه به‌طور مداوم با داده‌های رفتاری، عملکردی و شناختی به‌روزرسانی می‌شود تا قابلیت یادگیری سازمانی حفظ گردد [۴].

■ مدل مفهومی پنج‌لایه تعامل انسان-ماشین (چرخه داده تا تصمیم)



در این الگو، فناوری‌های هوش مصنوعی نه جایگزین، بلکه مکمل توانمندی‌های انسانی در تحلیل، تصمیم و نوآوری هستند [۲]. این تغییر، مستلزم بازنگری اساسی در سیاست‌های آموزشی، نظام ارزیابی عملکرد و شیوه‌های رهبری سازمانی است. مدیران باید از رویکردهای کنترلی فاصله گرفته و محیطی یادگیرنده، داده‌محور و اخلاق مدار ایجاد کنند [۳].

مطالعه موردی شرکت زیمنس نشان داد که موفقیت در استقرار مدل تعامل انسان-ماشین، زمانی محقق می‌شود که سه عامل اصلی با یکدیگر هم‌راستا شوند:

۱. فرهنگ سازمانی دیجیتال: پذیرش فناوری از سوی کارکنان و رهبران،
۲. زیرساخت داده‌ای یکپارچه: دسترسی آزاد و امن به داده‌های تولید و منابع انسانی،
۳. چارچوب اخلاق و حکمرانی داده: شفافیت در تصمیم‌های الگوریتمی و حفاظت از حقوق انسانی [۴].

این الگو به‌ویژه برای صنایع ایران اهمیت مضاعف دارد. بخش بزرگی از صنایع کشور در آستانه‌ی تحول دیجیتال قرار دارند، اما با چالش‌هایی چون کمبود مهارت‌های دیجیتال، ضعف یکپارچگی داده و مقاومت فرهنگی مواجه‌اند. مدل پیشنهادی این مقاله می‌تواند نقشه‌ی راهی عملی برای حرکت از دیجیتال‌سازی صرف به سمت هوشمندسازی انسانی-ماشینی فراهم سازد؛ فرآیندی که موجب ارتقای بهره‌وری، تاب‌آوری و رقابت‌پذیری صنعتی کشور خواهد شد [۵].

از منظر سیاست‌گذاری کلان، اجرای موفق این مدل نیاز به حمایت دولت در سه محور زیر دارد:

- سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های داده و آموزش نیروی انسانی،
- تدوین استانداردهای ملی اخلاق هوش مصنوعی در محیط‌های صنعتی،
- ایجاد اکوسیستم نوآوری میان صنعت، دانشگاه و شرکت‌های فناوری.

در نهایت، یافته‌های مطالعه نشان می‌دهند که آینده‌ی کار در صنعت ۵.۰ (انقلاب صنعتی پنجم) ترکیبی است: ماشین‌ها ابزار تصمیم‌سازی‌اند، نه تصمیم‌گیرنده؛ و انسان‌ها رهبران معنا و ارزش. در چنین آینده‌ای، سازمان‌هایی موفق‌تر خواهند بود که بتوانند میان منطق داده و منطق انسانی توازن برقرار کنند [۶].

این مقاله با ارائه‌ی یک مدل مفهومی و اجرایی بومی‌پذیر، می‌کوشد مسیر تحول صنایع ایران را از اتوماسیون به سمت «همکاری شناختی انسان و ماشین» هموار سازد. استمرار مطالعات آتی در زمینه‌ی سنجش اثربخشی این مدل در صنایع داخلی، می‌تواند گام بعدی در توسعه‌ی دانش و سیاست‌های تحول دیجیتال کشور باشد [۷].

منابع فارسی:

- جعفری، م. و محمدی، س. (۲۰۲۴). "بررسی تأثیر هوش مصنوعی در بهبود عملکرد منابع انسانی در صنایع پیشرفته." فصلنامه مدیریت منابع انسانی.
- حسینی، ف. و رضایی، م. (۲۰۲۳). "مدل‌های حکمرانی داده در پیاده‌سازی هوش مصنوعی در سازمان‌ها." مجله فناوری اطلاعات و مدیریت.
- کاظمی، ع. و احمدی، ر. (۲۰۲۵). "چالش‌های اخلاقی در استفاده از هوش مصنوعی در محیط‌های صنعتی." نشریه اخلاق در فناوری.

منابع انگلیسی:

- Yang, J. (2024). "Human-machine interaction towards Industry 5.0." ScienceDirect.
- Tóth, A. (2023). "The human-centric Industry 5.0 collaboration architecture." ScienceDirect.
- Martini, B. (2024). "Human-centered and sustainable artificial intelligence in Industry 5.0." MDPI.
- Božić, V. (2023). "Industry 5.0: A future of human-machine collaboration and sustainability." ResearchGate.
- Callari, T. C. (2025). "Realising human-robot collaboration in manufacturing." ScienceDirect.
- Baratta, A. (2024). "Digital twin for human-robot collaboration enhancement in manufacturing." ScienceDirect.
- Fazlollahabadi, H. (2025). "Industry 5.0 paradigm transformation

۲. لایه هوش مصنوعی (AI Layer):

این بخش شامل سامانه‌های یادگیری ماشین، تحلیل پیش‌بینانه، پردازش زبان طبیعی و بینایی ماشین است که وظیفه‌ی تفسیر داده‌ها و پشتیبانی از تصمیم‌سازی انسانی را برعهده دارد. در مدل پیشنهادی، هوش مصنوعی نه جایگزین، بلکه «تصمیم‌یار» انسان محسوب می‌شود و به‌صورت افزایشی (Augmented Intelligence) عمل می‌کند [۵].

۳. لایه تعامل انسان-ماشین (Human-Machine Interaction Layer):

در این سطح، بسترهای ارتباطی شامل رابط‌های کاربری شناختی، واقعیت افزوده (AR) و سیستم‌های بازخورد بلادرنگ قرار دارند. هدف این لایه، ایجاد تجربه‌ی همکاری طبیعی، شفاف و دوسویه بین انسان و ماشین است؛ به‌گونه‌ای که اعتماد و پذیرش فناوری افزایش یابد [۶].

۴. لایه حکمرانی و اخلاق داده (Data Governance & Ethics Layer):

این لایه ضامن شفافیت، امنیت و عدالت در استفاده از داده‌ها و الگوریتم‌هاست. سیاست‌های سازمانی مرتبط با حفظ حریم خصوصی کارکنان، کنترل سوگیری الگوریتمی و اخلاق هوش مصنوعی در این سطح تدوین و اجرا می‌شود. تجربه‌ی شرکت زیمنس نشان می‌دهد که وجود چارچوب حکمرانی داده، شرط اساسی پذیرش فناوری در محیط‌های صنعتی است [۷].

۵. لایه نوآوری و بازخورد (Innovation & Feedback Layer):

در بالاترین سطح، سیستم به‌طور پیوسته از داده‌های عملکردی، بازخورد کارکنان و شاخص‌های کلیدی بهره‌وری یاد می‌گیرد تا فرآیندها و سیاست‌های منابع انسانی را بازطراحی کند. این چرخه یادگیری باعث شکل‌گیری یک سازمان خودبهبود (Self-Improving Organization) می‌شود [۸].

ویژگی‌های کلیدی مدل پیشنهادی:

- انسان‌محوری فناوریانه: فناوری در خدمت ارتقای تصمیم و خلاقیت انسانی قرار می‌گیرد.
- یادگیری مستمر: هر تعامل جدید، داده‌ای برای بهبود مدل‌های آینده تولید می‌کند.
- شفافیت و اعتماد: تصمیم‌های هوش مصنوعی قابل توضیح و قابل حساس‌رسی‌اند.
- انعطاف‌پذیری اجرایی: قابلیت پیاده‌سازی در صنایع با سطوح مختلف بلوغ دیجیتال.

در مجموع، مدل مفهومی پیشنهادی، راهبردی اجرایی برای گذار از «اتوماسیون مکانیکی» به «همکاری شناختی» در صنعت ۵.۰ (انقلاب صنعتی پنجم) ارائه می‌کند؛ مدلی که محور آن نه صرفاً فناوری، بلکه توانمندسازی انسان با اتکای هوش مصنوعی اخلاق‌مدار و داده‌محور است [۹].

نتیجه‌گیری

تحلیل نتایج مطالعه موردی (شرکت زیمنس) و مدل مفهومی ارائه‌شده نشان می‌دهد که ورود هوش مصنوعی به حوزه‌ی منابع انسانی و صنعت، صرفاً یک تحول فناوریانه نیست، بلکه تغییری پارادایمی در ماهیت کار، سازمان و تصمیم‌سازی است. در عصر صنعت ۵.۰، (انقلاب صنعتی پنجم) ارزش‌آفرینی دیگر تنها برپایه‌ی سرعت و اتوماسیون نیست، بلکه برهم‌افزایی شناختی انسان و ماشین استوار است؛ جایی که خلاقیت انسانی با دقت الگوریتمی و قدرت داده‌پیوند می‌خورد [۱]. یکی از یافته‌های کلیدی این مطالعه، ضرورت حرکت از رویکردهای سنتی «مدیریت منابع انسانی» به سمت «توانمندسازی شناختی منابع انسانی» است.

- **Pilot Operated safety Relief Valves-Series 5000**

- **Medium controlled**

- Higher operating pressure with pilot operated safety relief valve is possible rather than spring loaded safety relief valves.
- Higher set pressure can be used by pilot operated safety relief valves.
- Back pressure has no effect on operation of pilot operated safety relief valve

- **Series 5100 (pop action)**

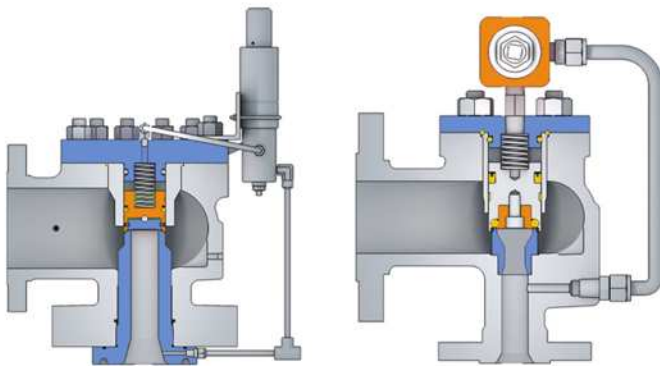
- **Application**

- Oil and gas production onshore, offshore
- Refinery (Oil and gas processing)
- Gas distribution
- Chemical industries

- **Series 5200 (modulating action)**

- **Products Features**

- Valve inlet sizes 1" through 8", Class 150# through 2500#
- Orifice D through T
- Materials: WCB, LCC, CF8M, Special material upon client's request
- Full bore for higher capacity based on nominal size.
- Internal tubing means: No leakage, no freezing
- and eases ordering
- Different accessories such filter, backflow preventer, manual unloader, field test connection



- **Series 6700**

- **Series 6713**

- **Series 6900**

- **Series 6913**

- **Threaded and Flanged Safety Relief Valves**

- **Products Features**

- Great variety of threaded or flanged connections acc. to request
- Both threaded and flanged-end connections
- Both Male and Female connection for inlet
- Threads acc. to different standards (AMSE, BSI, etc...)
- Inconel Spring
- Lifting lever device
- Test Gag for hydrostatic test
- Both soft and Metal-to-Metal seat designs
- Design valves for set pressure higher than 1500 Psig
- Heating Jacket
- Conventional and balance bellows types design



Office: Unit 5, No. 6, Nik Alley, Mofatteh Street, Tehran, Iran

Factory: Sajjad 2, Emam Sajjad St, Sanat St, Hajarabad Industrial City, Arak, Iran

+9886 33256231

safetyvalve.ir

ceo@safetyvalve.ir

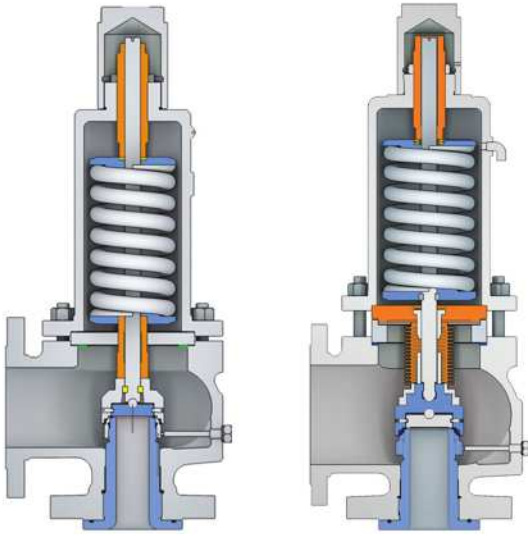
info@safetyvalve.ir

• Designer and Manufacturer of All Kinds of Safety Relief Valves

- **Series 4000**
- **Series 4200 Conventional Type**
- **Series 4400 Bellows Type**

• **Application**

- Refineries
- Oil and Gas- Onshore and offshore
- Petrochemical Plants
- Chemical industries



• **Products Features**

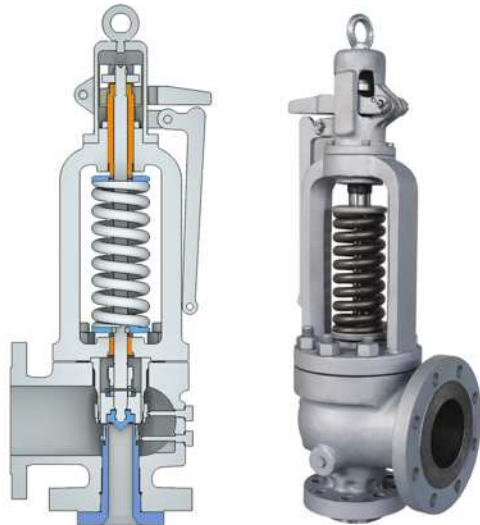
- Valve Inlet sizes 1" through 8", Orifice D through T- Class 150# up to 2500#
- Materials: WCB, CF8M, WC6, LCC, WC9 and specials material acc. to customer's request
- Design according to API 520, ASME SEC VIII and API 526
- Great variety of options and flanged connections available
- Standard metal sealing
- One trim design for gas and steam and another one for liquid services
- Conventional and balance bellows types design



• **Spring Loaded safety Relief Valves-Series 4500**

• **Application**

- Drum and superheater of power boiler
- Economizer of power boiler
- Reheaters in power plants
- Deaerators of power plants



• **Products Features**

- Inlet size from 1 1/2" to 6"
- Outlet size from 3" to 10"
- Set pressure up to 210 Bar g
- Relieving Temperature up to 575
- Full compliance with ASME Sec I (3% Over Pressure and 4% blowdown)
- Stainless Steel and Supper Alloy Steel Trims
- High Capacity
- High performance safety valve for large boilers and superheaters
- Removable Nozzle
- Special Trim for high pressure and temperature superheated steam
- Easy blowdown rings (2 Adjusting rings) adjustment
- Stellite disc and nozzle
- Material: WCB, WC6, WC9, C12

فهرست شرکت‌های عضو انجمن سازندگان تجهیزات صنعتی ایران

نام شرکت	نام مدیرعامل	تلفن دفتر مرکزی	پست الکترونیکی
۱ ابتکار طوس پایا	وحید فروزانفر	۸۸۸۷۹۷۷۵	info@ebtekartoos.com
۲ ابداع گران پدیده	خدایار شیبانی	۲۲۹۷۳۸۹۰	info@egpco.com
۳ اتصال مکانیک	معصومعلی فروغی	۰۴۱۳-۶۳۰۹۲۷۸	emechanic.co@gmail.com
۴ اتصالات استیل آراز	جواد جلالی	۵۲۹۵۶۰۰۰	info@araz.co
۵ آراز صنعت آسیا	علی باقر پور چلان	۴۶۸۷۱۴۷۱	INFO@ASACOMP.CO
۶ ارتعاشات صنعتی ایران	علی داننده	۸۸۷۳۶۷۶۶	info@iivco.org
۷ اعتماد سازان ایمن صنعت آیندگان	منصور لک زایی	۲۶۶۶۲۲۸	info@cafsiran.com
۸ الکترو محرکه پارسیان	راضیه ربیع مهر	۰۳۱۹-۱۷۴۰۵۱۲	info@emparsian.com
۹ الیاف کائولن ارس	محمد پور علی	۸۸۱۹۰۵۴۳-۶	info@alyafaras.com
۱۰ انرژی بخار آسیا	داود شیرازی	۰۱۱۴-۴۰۳۶۰۰	strokehot@gmail.com
۱۱ اندیشه سازان سلامت پارسیان (فدکو)	امیرمویید علایی	۸۶۰۹۳۱۸۶	info@iranphedco.com
۱۲ ایفا صنعت غرب	یاشار ناظر عدل	۴۱۵۱۰۵۲	ifaforeigntrade@gmail.com
۱۳ امید انرژی آسیا (امنکو)	میثم سمیعی	۸۸۰۹۸۵۱۷	Info@omidenergy.com
۱۴ ایمن ایستا الکتریک	سید محمود رحمتی	۵۲۳۵۶۸۰۰	info@eiseco.com
۱۵ آبتین صنعت	زینب نوری خانقاه	۶۶۸۱۱۶۵۵	info@abtinsanat.com
۱۶ آذر انرژی تبریز	پیمان فخری اسلامی خسروشاهی	۰۴۱۳-۵۵۵۳۵۱۳	info@azarenergy.com
۱۷ آذر فولاد گداز (آفکو)	بهزاد مبین	۸۸۶۵۴۸۱۰	info@afcotabriz.com
۱۸ آراشیر خراسان	علیرضا اشرف	۰۵۱۳-۵۴۱۰۱۷۰	aravalve@yahoo.com
۱۹ آرامک صنعت هوشمند	طیبه فانی	۴۶۰۶۹۸۶۹۴	info@aramakco.com
۲۰ آرتا صنعت آرسن	مهدی کاظمی	۶۵۶۱۱۳۰۹	kazemi@arsen-co.com
۲۱ آروین صنعت آپادانا	قاری	۰۳۱۴-۲۶۹۴۰۰۱	asaco@arvinsanat.com
۲۲ آریا سیل پارت	امین کولیوند	۰۸۱۳-۲۵۶۹۲۹۸	aryaseal11-888@gmail.com
۲۳ آریا طب فیروز	سبکدست نودهی	۷۶۲۵۰۲۱۴-۲۱۵	info@arya-teb.com
۲۴ آلیاژ جوش آریا	فرزاد رسولی	۸۸۱۰۶۴۳۱	info@aliaj-joosh.com
۲۵ بامداد سازه فرآیند	سامان برادران	۸۸۵۴۹۷۹۱	info@bamdadsf.com
۲۶ برودتی و حرارتی نیک	حسن نیک نام	۸۸۸۲۶۰۷۳	info@nikbhco.com
۲۷ بلور آزما سنجش نور	محمد جواد کارگر شورکی	۲۸۴۲۲۱۹۶	info@bloorazma.com
۲۸ بهشت کویر آریانا	محمد جواد مقیسه	۸۸۶۶۱۴۵۷	info@bkagrp.co
۲۹ پارس پرداز	فرید وکیلی مفاخری	۸۸۱۷۱۶۲۲	info@pars-pardaz.com
۳۰ پاکزی	امینی	۵۶۳۹۱۷۵۹	said.saboury@gmail.com
۳۱ پاکمن	قربانعلی میرزاده	۴۲۳۶۲	info@packman.ir
۳۲ پایا صنعت اهواز	علی شیر چنگیزی	۰۶۱۳-۴۴۵۴۷۴۷	info@payasanatgroup.ir
۳۳ پایساز	عادل مقدم	۸۸۹۰۵۹۲۱	info@paysaz.com
۳۴ پترو آرتان پارت	احمد طهماسبی	۸۸۸۳۲۵۷۰	info@petro-artan.com
۳۵ پترو آلیاژ رهام	امیر داوری	۰۲۱-۹۱۳۲۱۳۰۰	sales@petroham.com
۳۶ پترو آویژه توس	علی لطفی	۰۵۱۳-۵۴۲۲۰۰۳	info@petroavizhe.ir
۳۷ پترو پی قشم	امید خدیوی	۰۲۱۴۲۸۹۸۸۸۸	info@petropayqeshm.com
۳۸ پترو صنعت پارسیان خزر	سید یونس میر یوسفی	۰۱۱۳-۵۲۵۶۱۲۶	y.miryousefi@gmail.com
۳۹ پترو فناوری بهپو صنعت	میلاد رمضانپور	۰۲۱-۴۰۴۴۰۴۳۳	info@indbehpo.com
۴۰ پترو فولاد جهان	آرش فرجی دانا	۲۷۶۲۴۲۴۱	info@petrofoolad.com
۴۱ پترو کیمیا آروین	حسین شوشیان	۸۸۵۳۶۶۱۷	info@pkarvin.com
۴۲ پتکو- تولید پمپ‌های بزرگ و توربین آبی	یاسر تاجیک	۲۶۷۰۱۴۳۸	info@pumpturbine.ir
۴۳ پرتو صنعت	کاظم نورزاد دولت آبادی	۸۸۶۶۲۲۸۸	info@partosanat.com
۴۴ پمپ برکه آب افزار	حسین عقیقی	۵۶۵۴۶۸۹۵	sales@berkeh.com
۴۵ پولاد تجهیز ایرسا	مهدی صنایعیان	۰۳۱۳-۲۴۰۴۴۶۹	commercial@irsaclad.com
۴۶ پولاد فن آور کیمیا	محسن خداکرمی	۰۷۱۳۶۷۷۳۲۳۶	info@pooladvarzan.com
۴۷ پولادورزان کیمیا	محسن خداکرمی	۰۷۱۳-۶۷۷۳۲۳۵	info@pooladvarzan.com

نام شرکت	نام مدیرعامل	تلفن دفتر مرکزی	پست الکترونیکی
۴۸ پیرامون پردازش قشم	امیررضا پذیرائی	۴۴۶۲۵۵۲۰	support@ppqgroup.com
۴۹ پیرامون سیستم قشم	رضا راجی کرمانی	۴۴۴۴۳۹۹۹	info@piramoonco.ir
۵۰ پیشگام صنعت امین	سید امین موسوی فلاحیه	۸۸۲۴۲۳۵۱	info@psaco.ir
۵۱ تابان کامپوزیت کوشا	امین عابدی	۰۷۱۳-۶۳۵۹۳۰۲	info@tabancomposite.com
۵۲ تاشا صنعت پارس	حبیب الله عبدی	۰۶۱۳-۲۲۸۸۰۰۱	info@tasha-co.com
۵۳ تامکار	محمد رضا برکتین	۰۳۱۴-۵۸۳۶۰۷۱	info@tamkar.com
۵۴ تجهیز آفرینان موفق شرق	هادی باوفا	۰۵۱۳-۷۶۲۵۴۷۴	afarinantajhiz@gmail.co
۵۵ تجهیزات توربو کمپرسور نفت (OTCE)	مرتضی کاظمی	۸۸۶۰۴۷۳۵	office@otce-co.com
۵۶ تجهیزاتی گازسو	حسام حاج کاظم کاشانی	۸۸۷۲۳۱۲۳	info@gassoco.com
۵۷ تدبیر فرایند ویرا	امیر مرادی	۰۲۱۸۸۳۲۷۵۰۰	AMIR.MORADI_HS@YAHOO.COM
۵۸ توان محور آذین صنعت	داریوش آذری	۰۷۱۳-۷۷۴۴۲۵۸	tavanmehvarYYA@gmail.com
۵۹ توربو کمپرسور نفت otc	عارف پور	۸۸۶۲۰۵۸۴	info@otc-ir.com
۶۰ توربین دار	مهدی عظیمی نژادان	۸۸۷۸۸۸۶۷	info@turbinedar.com
۶۱ توربین ماشین خاورمیانہ	حسن هلالی	۴۱۴۵۷۰۰۰	info@turbinemachine.com
۶۲ توربین های صنعتی غدیر یزد	حسین سخاوی یزدی	۰۳۵۳-۸۳۳۳۴۰۳	info@gitco.ir
۶۳ توسعه شبکه های فولادی آسیا (تشفای)	علیرضا عباسی طادی	۲۶۷۰۹۳۱۰	tashafacompany@gmail.com
۶۴ توسعه فولاد ساب	حسین هادیان رسنانی	۸۸۰۶۴۷۲۳	info@saabsteel.ir
۶۵ توسعه و تولید شیرهای صنعتی رستا گروه	امیرشهریار مردافکن	۸۸۳۰۸۰۶۷	info@rastagroup.net
۶۶ تولید پوشش لوله ماهشهر	علی صدقیانی	۸۸۸۸۲۶۸۱	office@mppc.ir
۶۷ تولید تجهیزات سنگین- هپکو	قربانی	۸۸۳۰۹۳۶۰	info@hepcoir.com
۶۸ تولید لوازم مدار پنوماتیک و هیدرولیک بادران	هدایت گلکار	۶۶۹۲۲۱۷۰	info@badran-co.com
۶۹ تولید لوله و پوشش سلفچگان	علی پاشا پور پزشک	۸۸۷۷۳۱۲۴	office@sppc.ir
۷۰ تولیدی آهنگ بهتا	خانم مرجان آهنگ	۲۶۶۰۲۵۵۰	behta@behta.ir
۷۱ تولیدی دیلمان فیلتر	محمد کریمی	۸۸۵۲۷۶۱۷	info@deylamanfilter.com
۷۲ تولیدی رادایران	روزبه گردونی	۴۶۸۸۱۹۸۰	info@radiran.com
۷۳ تولیدی صنعتی ویراتک ماشین فن آور	فرشاد منصوری	۹۱۰۱۵۵۵۸	info@viratevhgroup.vcom
۷۴ تولیدی و صنعتی گرم ایران	حسین رای رامش	۸۸۱۴۱۷۵۰	info@garmiran.com
۷۵ تولیدی صنعتی فراسان	محمد رضا ظهیر امامی	۰۷۱۳-۲۲۹۱۹۱۸	bmr@farassan.org
۷۶ تولیدی مهندسی انعطاف صانع	مینا هدایتی	۸۸۱۷۱۳۰۰	info@es-co.ir
۷۷ تولیدی مهندسی آرمان توانا راه آریا	پایا کاویانی	۰۲۸۳-۳۴۵۴۷۱۲	info@atra.ir
۷۸ تیوا صنعت ابتهکار	حسن قمری	۵۶۵۷۶۷۸۵	tiva.industrial.group@gmail.com
۷۹ جهان عایق پارس	روح اله جلالی	۰۳۱۴-۲۹۹۰	info@jahanayegh.com
۸۰ جهان کار اصفهان	مرتضی ادهمی	۰۳۱۳-۶۶۳۱۲۸۳	info@jahankarco.com
۸۱ خانه صنعت باستان	هوشنگ صبوری	۴۱۹۱۸	info@ahb.ir
۸۲ درسا صنعت اسپادانا	محمد رضا موذنی	۰۳۱۳-۶۶۳۰۶۳۷	info@ipcd.ir
۸۳ دینامیک پایش صنایع آذربایجان	یوسف حضرتی جوانان گروه	۰۴۱۵-۱۲۰۸۰۰۰	info@dps-co.com
۸۴ راصد صنعت توسعه	جمشیدی	۰۶۱۳-۳۱۳۱۷۲۸	rasedrst@gmail.com
۸۵ رایا انرژی یکتا اندیشه	سید علی سخائی	۰۲۱۲۳۷۹۵۵۴	Purchase@rayaenergy.com
۸۶ رویان تجهیز جم	غلامرضا مهجوری	۸۸۷۵۲۷۱۴	info@royantajhiz.com
۸۷ ریخته گری فولاد طبرستان	برقی	۸۸۰۶۱۴۷۱	tfs@tfsco.com
۸۸ زاگرس کمپرسور ایرانیان	اکرم آخوند زاده	۴۴۳۲۳۴۹۰	info@zagroscompressor.com
۸۹ زرین سازه پردازان سپانو (ژاپکو)	محمد مهدی شیعیان ریزی	۰۳۱۳۲۶۴۷۰۲	info@zapcograting.ir
۹۰ سازه پایدار الهیه	محمد هاشمی	۸۸۲۸۸۵۵۱	info@linkran.com
۹۱ سازه های صنعتی آذران	حسین اکبری تیرآبادی	۸۵۵۳۱	info@azaranind.com
۹۲ سازورسازه آذرستان	افشین نجفی	۸۷۹۶	sazvarsazeh@azarestan.com
۹۳ سرو آرمان صنعت	حامد نیشابوری	۸۸۷۵۱۴۸۲	info@sarvind.com
۹۴ سامان گاز امین	علی حبیبی	۵۶۳۹۰۰۴۷	info@samangas.org
۹۵ سپاهان القا	افشین اسفندیاری	۰۳۱-۳۶۲۹۶۵۱۹	sepahanind@gmail.com
۹۶ سپنتا الکترونیک طبرستان	ابوالقاسم گلشنی	۰۱۱۳-۲۳۹۴۷۲۳	info@set-control.com
۹۷ سندروس صنعت	ایمان قضاوی پژوه	۴۲۸۹۲۰۰۰	sales@sandroos.com

نام شرکت	نام مدیرعامل	تلفن دفتر مرکزی	پست الکترونیکی
۹۸ سیستم های آب بندی پارس (بورگمن پارس)	علی رحمانی	۴۴۵۲۵۲۳۰	sales@parsseal.com
۹۹ سینا کنترل شیراز	احمد صدیق	۰۷۱۳-۲۳۲۰۱۶۲	sina@sinacontrol.com
۱۰۰ شیرآلات صنعتی ویستا برزین	علیرضا عسگرزاده	۵۲۸۸۸۰۱۵	info@vb-valves.com
۱۰۱ شیمی آذر جام	مصطفی جنتی	۶۶۱۲۵۴۲۶	info@azatj.ir
۱۰۲ شیمی پژوهش صنعت	عبدالطوحید حبیب زاده	۰۴۱۳-۴۲۱۹۰۸۱	info@sps-co.com
۱۰۳ صنایع اشتعال اراک	محمد مژگان	۷۷۵۳۸۳۰۰	eshteal.arak@gmail.com
۱۰۴ صنایع انرژی ایران	اصغر عظیمی	۸۸۸۴۵۰۳۹	Sales@energyiran.ir
۱۰۵ صنایع آراد مهر شیراز	عبدالرسول جعفری	۰۷۱۳-۲۳۴۲۵۲۶	sale.aradmehrc@gmail.com
۱۰۶ صنایع پمپیران	محمد حسین هیهات	۸۸۶۵۴۸۱۱	info@pumpiran.com
۱۰۷ صنایع پنتان شیمی	عبدالمهدی رضازاده	۵۹۱۹۴۰۰۰	info@pantan.co
۱۰۸ صنایع تجهیزات نفت (سهامی عام)	ناصری	۲۲۲۷۷۰۷۰	sales@peic.co
۱۰۹ صنایع جوش و برش کارا سازه	منصور عصار	۲۲۹۰۳۲۰۰	info@karasazeh.com
۱۱۰ صنایع گرماگستر	میرخان آقازاده بویاغچی	۸۸۷۶۷۲۲۲	info@garmagostar.com
۱۱۱ صنایع ماشین سازی پایا برش و ویژن	الهه حلبی ساز زنجانی	۵۱۰۲۶۰۰۰	info@payaboresh.com
۱۱۲ صنایع ماشین سازی کاوه	سامان کمایی	۸۸۶۵۱۵۹۳	sales@kavehmachinery.com
۱۱۳ صنایع نوید موتور	امیر رفعت طالبی	۷۷۵۲۵۷۰۸	conavidmotor@gmail.com
۱۱۴ صنایع واکيوم پارس	علی جناب	۶۶۸۰۱۳۷۳	info@parsvacuum.com
۱۱۵ صنعت کاران برمی	محمد علیزاده برمی	۲۶۲۱۲۴۲۰	info@bermyco.com
۱۱۶ صنعتی اخوان هیو	سید عبدالله حسینی	۰۲۶۴-۵۳۸۲۲۳۳	akhavanhiv@yahoo.com
۱۱۷ صنعتی آذین پاش تهران	رضا مرتضائی	۶۶۸۰۸۶۵۴	info@azinpash.com
۱۱۸ صنعتی تصفیه آب و فاضلاب سالم آب	محمد رضا فشارکی	۸۸۷۲۱۱۳۵	info@salemab.com
۱۱۹ صنعتی تولیدی هزاوهء اراک	میلاد هزاوهء	۰۸۶-۳۳۵۵۳۳۹۱	hezaveh_arak@yahoo.com
۱۲۰ صنعتی دالین کوه پارسه	عبدالرضا رجایی	۰۷۱۳-۲۲۵۰۳۶۳	info@dalinco.com
۱۲۱ صنعتی سانتیگراد	اشکان گرامی	۰۷۱۳-۷۷۴۲۷۹۳	info@ciinc.co
۱۲۲ صنعتی عمران تهویه	کیومرث آذرنگ	۲۲۳۲۴۳۷۸	info@omrantahvieh.com
۱۲۳ صنعتی و تولیدی مشعل کاوه	کسرا پیدواسی	۸۸۳۰۰۳۶۱	mashalkaveh@yahoo.com
۱۲۴ صنعتی و مهندسی استیم	فردین دیاری پور	۲۲۲۲۲۰۴	info@steam.co.ir
۱۲۵ عمرانی آراین تدبیر کومه	حمیدرضا سپاهیان	۴۴۲۲۰۴۰۰	info@ariyan-tadbir.com
۱۲۶ طراحان و مجریان فرآیند بخار	آرش شریفی	۸۸۶۹۰۶۰۷	info@farayandbokhar.com
۱۲۷ طراحی و ساخت قطعات و ماشین آلات صنایع روشیمی- پیدمکو	غلامرضا قانونی	۴۶۸۳۰۲۰۰	info@pidemco.com
۱۲۸ طراحی و مهندسی کیمیا ماشین البرز	سعید یکرنگ	۰۲۶۳-۷۸۵۱۰۰۷	info@kimiamachine.com
۱۲۹ طلایه داران صنعت فرآیند	امیرعباس اختراعی	۶۶۵۹۱۳۶۴	info@ipfarayand.com
۱۳۰ عمران سازان مهتاب	منصور شریعتی	۴۴۴۶۰۳۲۲	info@osmahab.com
۱۳۱ فاتح صنعت کیمیا	مهدی قطبی	۸۸۶۰۹۳۲۲-۴	info@fatehsanat.com
۱۳۲ فارآب	میرمیتهم مصطفوی	۸۹۶۳۰	info@farabvalve.com
۱۳۳ فرابرد ساخت دالین	محمد میثم رحیمی	۰۷۱۳-۶۷۱۳۲۸۶	info@farabard.ir
۱۳۴ فرابرد شیراز	مسعود بهمن پور	۰۷۱۳-۶۲۶۴۵۷۱	info@farabard.ir
۱۳۵ فرآیند سازان تجهیز بین الملل	کوروش فرجی	۲۶۲۰۵۳۷۹	sales@ipeco.ir
۱۳۶ فرنیا تجارت ماد	کتایون قائم مقامی	۳۳۹۵۷۵۲۲	maadvalves@gmail.com
۱۳۷ فرینه ماشین	فرشید احمدیان یزدی	۴۴۰۲۴۰۵۱	info@farinehmachine.com
۱۳۸ فکور مغناطیس اسپادانا	غلامرضا علوی	۹۱۲۱۲۲۳۳	info@fms-co.com
۱۳۹ فن آوران نوین سیستم های آبیندی (فنسا)	سید امیر اطیابی	۶۵۰۱۹۸۸۱	info@fansaseal.com
۱۴۰ فناوری حرارت تبدیل (ترمو چنج)	رضا مهریاری لیما	۴۶۰۷۹۰۳۵	info@thermochange.net
۱۴۱ فنی مهندسی پتروساخت چهلستون	محمد رضا غروی	۸۸۳۶۹۶۹۶	info@petrosakht.com
۱۴۲ فنی مهندسی فولاد پایا	رضا طاهری	۸۸۶۱۴۳۷۶	info@paya.ir
۱۴۳ فنی و مهندسی آيسان پالایش	عباس محسنی	۲۲۸۱۰۰۰۲	info@absun.ir
۱۴۴ فنی و مهندسی کاوش صنعت توس	علیرضا ناصری حسینی	۰۵۱۳-۵۴۲۱۷۰۱	info@kstc.ir
۱۴۵ فولاد شریف خالد شهر	محمد رضا شریفی	۲۶۴۵۴۷۹۳	sharifgroup.p@gmail.com
۱۴۶ کارا صنعت سازان نوین	علیرضا صالحی قمصری	۸۸۸۴۳۷۰۲	sales@karasanat.com
۱۴۷ کارا صنعت تدبیر پایا (کاراجت)	نازنین ظهوریان مهاجر	۰۵۶۳-۵۴۱۳۲۱۲	karajetsales@gmail.com

info@klevers-aryana.com	۸۸۲۰۹۷۰۶	سید هانی نمکی	کلورآریانا	۱۴۸
m.mohammadpour@rap-co.com	۰۷۱۳-۲۲۵۲۲۲۶	علی طباطبایی	کنترل فرآیند رادمان	۱۴۹
info@abanaircooler.com	۰۷۱۳-۳۱۱۰۰۰۰	رضا خیری دیزجی	کولر هوایی آبان	۱۵۰
info@kspcom.net	۰۷۱۹-۱۰۰۹۱۷۰	محمد امیر ادراکی	کیمیا گران صنعت پارس	۱۵۱
info@gastechiran.com	۲۲۶۵۶۴۰۱	شهرزاد خسرویاری	گاز تک ایرانیان (گستک)	۱۵۲
info@asiab.ir	۴۴۱۹۵۲۲۵	علی بازگیر	گروه تولیدی صنعتی آسیاب ماشین ایرانیان	۱۵۳
aband_co@yahoo.com	۰۱۱۳-۵۵۱	سید هاشم اندیکلایی	گروه صنعتی آب بند	۱۵۴
pei@pei.ir	۵۵۴۲۵۳۱۰	محمدرضا مددی	گروه صنعتی پیچ اشیپل ایران	۱۵۵
info@sadid.ir	۲۲۲۶۹۹۹۵	امیر حسین نادری	گروه صنعتی سدید	۱۵۶
info@havayar.com	۸۸۲۰۲۴۲۴	نیما سجده	گروه صنعتی هواپار	۱۵۷
info@abaninnotech.com	۰۷۱۳-۶۴۳۳۰۰۰	کاوه خیری دیزجی	گروه نوین آبان فن آور	۱۵۸
info@psrolling.com	۰۳۱۵-۲۳۷۳۵۱۰	غلامحسین اردلان	ماشین آلات سنگین پارس زاگرس	۱۵۹
office@mrpaco.ir	۴۴۲۳۹۶۴۵	علیرضا شهنساری علویچه	ماشین رود پارس اراک	۱۶۰
info@msa.ir	۴۴۲۷۹۷۷۵-۶	رضا سرائی	ماشین سازی اراک	۱۶۱
info@emmc.ir	۸۸۷۷۸۹۱۲	حسین حاجی شفیعی	ماشین سازی اصفهان	۱۶۲
tehranoffice@tasha-co.com	۷۵۲۹۷ (خط ۳۰)	یدالله پیرزاده	ماشین سازی تاشا	۱۶۳
info@asto.ir	۴۳۶۲۱۲۲۱	مهداد گلچین وفا	ماشین سازی سازه های صنعتی آستو	۱۶۴
packesfahan@gmail.com	۰۳۱۳-۵۷۲۳۸۳۸	حسین صلواتی دولت آبادی	ماشین های بسته بندی اصفهان	۱۶۵
mfs@mfs-co.com	۴۴۲۲۲۴۱۵	هما افسر زاده اصفهانی	مجمع طراحی و تولیدی مصنوعات فلزی سنگین	۱۶۶
marketing@daboosanat.com	۷۱۴۰۰۲۰۰	علی اصغر رحمانی	مخزن فولاد رافع (دابو صنعت)	۱۶۷
info@imico-pme.com	۲۶۳۵۹۸۰۰	سهراب نژاد	مدیریت ساخت تجهیزات معادن و صنایع معدنی ایرانیان	۱۶۸
info@mosabpooya.com	۴۴۱۶۳۵۱۷	مهدی زمانی	مصاب پویا	۱۶۹
info@mojan.ir	۲۷۴۵۷	رضا سردشتی	مهندسی آب و فاضلاب موجان	۱۷۰
info@fooladtechnic.ir	۰۳۱۳-۶۲۶۸۰۰۱	مجید شیرانی	مهندسی بین المللی فولاد تکنیک	۱۷۱
info@payasanatco.com	۰۳۱۳-۶۲۸۰۳۳۴	حسین دادخواه	مهندسی پایا صنعت تیران	۱۷۲
info@petrostructure.com	۴۴۶۶۴۱۴۰	سعید یغدادی	مهندسی پترو سازه بین الملل آرام	۱۷۳
info@piramoonco.com	۴۶۰۴۷۳۹۱	علیرضا نیک طبع اطاعتی	مهندسی پیرامون بالایی	۱۷۴
info@arokobioeng.com	۰۲۶۳-۶۶۷۰۲۴۴	محمد داوود معتمدی	مهندسی زیستی آروکو (فرآیند سازان شریف)	۱۷۵
info@mapnasts.com	۲۳۱۵۴۵۶۴	محمدرضا قاسمی	مهندسی ساخت و تجهیزات سپاهان مپنا	۱۷۶
info@saapec.com	۰۳۱۳-۶۶۱۳۹۳۳	سید نصیر رضوی	مهندسی سبز آشیان آپادانا	۱۷۷
info@atlasepco.coml	۴۴۰۳۸۸۲۱	منصوری نژاد	مهندسی فرآیند انرژی اطلس	۱۷۸
info@fstco.com	۸۴۰۸۱۰۰۰	محمد وحید شیخ زاده	مهندسی فکور صنعت تهران	۱۷۹
mail@mah-machine.com	۵۶۲۳۳۴۰۰	ناصر علی خزائی	مهندسی ماه ماشین آریا	۱۸۰
info@mapnaturnbine.co.ir	۰۲۶۳-۶۱۸۳۰۰۱	روشنی مقدم	مهندسی و ساخت توربین مپنا- توگا	۱۸۱
info@chamaan.com	۷۹۱۵۶۰۰۰	حسین عباسی	مهندسی و ساخت چمان	۱۸۲
info@mapnagenerator.com	۲۳۱۵۱۸۵۸	محمدرضا شاکری	مهندسی و ساخت ژنراتور مپنا پارس	۱۸۳
sales@damafin.com	۴۴۹۲۲۳۱۲	محسن ملائی	مهندسی و فن آوری حرارتی دما فین	۱۸۴
info@hamoonrah.com	۸۸۶۲۶۹۸۷	ایمان جوانشیر	مهندسین مشاور هامون راه	۱۸۵
info@mirab-valves.com	۵۲۶۰۹	ضیاءالدین ایزدخواهی	میراب	۱۸۶
info@nfi-co.ir	۰۳۱۴-۶۴۱۳۰۷۱	مسلم افشاری	ناموران فولاد ایرانیان	۱۸۷
info@qnpcc.co	۶۲۸۳۱۰۰۰	عضدین	نورد لوله و پوشش نیزار	۱۸۸
info@navidsahand.com	۲۲۲۵۸۲۸۵	میریویک احقاقی	نوید سهند - صنایع پمپ سازی نوید سهند	۱۸۹
info@nahrab.net	۲۷۶۴۰	فریبرز خادمی	نهرآب گستر اشتها راد	۱۹۰
info@hamgamsanat.ir	۶۶۲۸۸۱۰۵	علی داودی	همگام صنعت ایستا هواز	۱۹۱
info@hatco.ir	۲۸۱۱۱۰۱۹	مجید صدیقی	هوا ابزار تهران (هتکو)	۱۹۲
hava_filter@yahoo.com	۸۸۷۰۱۴۴۲	عبدالرضا پروین	هوا فیلتر	۱۹۳
info@hilavis.com	۸۸۹۶۲۸۳۱	مجتبی موزنی طرقی	هیلاویس آرینا	۱۹۴
info@klingeran.co.ir	۸۸۷۲۸۷۹۵	امیر حمزه کیوان آرا	واشرهای صنعتی کلینگران	۱۹۵
info@euroslotpars.com	۸۸۶۸۶۹۴۲	مهداد طاهری پور	یورو اسلات پارس	۱۹۶
info@awring.co	۲۲۱۴۹۴۱۷	عبداله شمسی	ثاورینگ ماد صنعت	۱۹۷



تولید کننده کنترل دور موتور (VFD)

طراحی و تولید داخل مطابق با تکنولوژی روز دنیا

Single Phase	Low Voltage	Medium Voltage
220 V	380 V	6 - 6.6 kV
0.75 - 2.2 KW	2.2 - 400 KW	250 - 4000 KW





چماان
مهندسی و ساخت

طراح و سازنده پکیج‌های فرآیندی
صنایع نفت، گاز و پتروشیمی

Engineering & Fabrication

chamaan

تلفن: ۰۲۱-۷۹۱۵۶۰۰۰

فکس: ۰۲۱-۷۹۱۵۶۳۳۳

دفتر مرکزی:

تهران، پاسداران، پایین تراز تقاطع اقدسیه، پلاک
۷۵۸، واحد ۱۳



www.chamaan.com
info@chamaan.com



H.2701



انجمن سازندگان تجهیزات صنعتی ایران



انجمن سازندگان
تجهیزات
صنعت نفت ایران

سندروس صنعت
(سهامی خاص)



فعالیت های شرکت سندروس صنعت :

- طراحی، ساخت و راه اندازی انواع سیستم های میترینگ انتقال فرآورده های نفتی به منظور اندازه گیری جریان سیالات در فازهای گاز و مایع.
- طراحی و ساخت انواع پروورهای هیدروکربنی دو مسیره.
- طراحی، مهندسی، ساخت و یکپارچه سازی (Integration) سیستم های آنالایزر گاز و مایع فرآیندی و زیست محیطی مورد استفاده در صنایع نفت، گاز، پتروشیمی، تولید برق و صنایع فلزی و معدنی.
- طراحی و ساخت انواع دستگاه های نمونه گیر خودکار (Auto Sampler)
- تامین تجهیزات و اقلام صنعتی ابزار دقیق و مکانیک ثابت برای صنایع مختلف.
- تامین قطعات یدکی توربین های گازی و سایر تجهیزات دوار صنعتی.
- تامین باتری های نیکل-کادمیوم با در اختیار داشتن نمایندگی انحصاری از کمپانی GAZ آلمان.
- دارای عضویت در انجمن سازندگان تجهیزات صنعت نفت ایران (استصنا)
- دارای عضویت در انجمن سازندگان تجهیزات صنعتی ایران (ستصا)

Introduction of Sandroos Sanat Company:

- Design, Fabrication and Commissioning of Custody Transfer Metering Systems for Measurement of Fluids in Gas & Liquid Phases.
- Design and Fabrication of Bi-directional Hydrocarbon Pipe Provers.
- Design, Engineering, Fabrication and Integration of Process and Environmental Gas & Liquid Analyzer Systems applicable in Oil & Gas, Petrochemical, Power Generation and Mines & Metals Industries.
- Design and Fabrication of Automatic Sampling Systems.
- Supply Industrial Field Instruments and Fixed Mechanical Equipment for Different Industries.
- Supply Spare Parts for Gas Turbines and Other Rotating Equipment.
- Supply Nickel-Cadmium Batteries with Exclusive Agency of GAZ (Germany).
- A Member of S.I.P.I.E.M & I.I.E.M.A .

Address: No. 45, Padis St, Shirazi (North Shiraz) St, Mollasadra Ave, Tehran, Iran.

Tel: (+9821) 42892000

Fax: (+9821) 88609189

Email: info@sandroos.com