|  |  |
| --- | --- |
| شناسنامه طرح | |
| صنعت 5.0 چیست؟ | عنوان |
| 1403 | سال انتشار |
| قم، کیلومتر5 اتوبان قم-تهران، ورودی مهروماه، خیابان یاس، اتاق بازرگانی استان قم | آدرس |
| صنعت 5.0 به عنوان یک تحول نوین در فرآیندهای تولید، بر اهمیت انسان به عنوان مرکز توجه تأکید دارد و فناوری‌ها را برای پاسخ به نیازهای فردی طراحی می‌کند. این مفهوم بر همکاری مؤثر انسان و ماشین، تولید سفارشی و پایداری تأکید دارد و از فناوری‌های پیشرفته مانند هوش مصنوعی و اینترنت اشیاء بهره می‌برد. صنعت 5.0 می‌تواند به بهبود کیفیت محصولات، افزایش بهره‌وری، کاهش هزینه‌ها و پاسخ سریع به نیازهای مشتریان منجر شود. همچنین، این صنعت در کشورهای پیشرفته‌ای مانند ژاپن، آلمان و آمریکا در حال پیاده‌سازی است و به تدریج در سطح جهانی گسترش می‌یابد.صنعت 5.0 به مفهوم همکاری هماهنگ بین انسان‌ها و ماشین‌ها اشاره دارد. این مدل صنعتی بر خلاف اتوماسیون صرف، به دنبال بهبود کیفیت زندگی و کار برای انسان‌هاست.  صنعت 5.0 هدف آن ایجاد محیط کاری بهینه و متوازن است که در آن انسان‌ها و فناوری‌ها به بهترین نتایج دست یابند. | چکیده |
| صنعت 5.0 ،تکنولوژی آینده ، اینترنت اشیاء | کلیدواژه |

مقدمه

صنعت 1.0 با استفاده از موتور بخار برای مکانیزه کردن فرآیند تولید شروع شد. صنعت 2.۰ با استفاده از برق و خطوط تولید به وجود آمد. صنعت 3.0 با وارد کردن خودکارسازی کنترل به فرآیندها، به مراتب پیشرفت کرد.

عصر کنونی انقلاب صنعتی، صنعت 4.0 است. از داده و سیستم‌های محاسباتی در فرآیندهای تولیدی استفاده می‌شود. اینترنت اشیاء (IoT)، هوش مصنوعی و محاسبات ابری در مرکز صنعت4.0 قرار دارند.

IoT داده‌های مربوط به عملیات تولید را ثبت می‌کند. هوش مصنوعی به تجزیه و تحلیل و به دست آوردن بینش‌های عملی کمک می‌کند. محاسبات ابری، جایی است که داده‌ها میزبانی و تجزیه و تحلیل می‌شوند. صنعت 4.0 با استفاده از فناوری اطلاعات (IT) و داده در فرآیندهای تولید فیزیکی مشخص می‌شود.

صنعت 5.0 یا صنعت هوشمند، مفهومی نوین در حوزه فناوری و تولید است که در آن انسان به عنوان مرکز توجه قرار می‌گیرد و فناوری ها برای پاسخ به نیازهای فردی و شخصی او طراحی شده‌اند. در این مفهوم، انسان، به عنوان یک عامل فعال و هوشمند، در فرآیندهای تولیدی و خدماتی دخیل است و با توجه به نیازهای خود، فرآیندها را کنترل می‌کند.

در صنعت 5.0، از فناوری‌هایی مانند هوش مصنوعی، اینترنت اشیاء، چاپ سه‌بعدی، واقعیت افزوده، رباتیک و سیستم‌های خودکار استفاده می‌شود. با استفاده از این فناوری‌ها و تکنیک‌های پیشرفته، فرآیندهای تولیدی به گونه‌ای طراحی می‌شوند که انسان به عنوان یک عامل مهم در آن‌ها دخیل است و می‌تواند فرآیند تولید را به دلخواه خود تنظیم کند.

صنعت 5.0 باعث ارتقای کیفیت و کارایی فرآیندهای تولید و خدماتی می‌شود. همچنین، این مفهوم باعث کاهش هدررفت منابع و افزایش بهره‌وری و کارآیی در فرآیندهای تولید می‌شود. با توجه به توانایی‌های هوشمندی که در صنعت ۵٫۰ در دسترس است، این مفهوم در صنایع مختلفی مانند خودروسازی، الکترونیک، ماشین‌آلات، پزشکی و … قابل استفاده است.

تعاریف صنعت 5.0

ترکیبی از تعاریف مختلف بر تمرکز بر همکاری انسان و ماشین، شخصی‌سازی و پایداری تأکید دارد.

تعریف عمومی: صنعت 5.0 با همکاری مؤثر انسان‌ها با ماشین‌ها مشخص می‌شود و انعطاف‌پذیری و پایداری را افزایش می‌دهد(leng,2022)

مفاهیم کلیدی

- تکامل از صنعت 4.0: صنعت 5.0 بر اساس صنعت 4.0 بنا شده و اهداف اجتماعی را در کنار رشد صنعتی اولویت می‌دهد.

- رویکرد انسان‌محور: بر اهمیت کارگران انسانی در فرآیند تولید تأکید می‌کند و ایمنی و بهره‌وری محیط کار را افزایش می‌دهد.

حوزه‌های کاربرد کلیدی

1. همکاری انسان و ماشین: ادغام خلاقیت انسانی با کارایی ماشین.
2. تولید سفارشی: شخصی‌سازی فرآیندهای تولید بر اساس نیازهای فردی.
3. پایداری تأکید بر شیوه‌های دوستدار محیط زیست.
4. فناوری‌های پیشرفته: استفاده از سیستم های دیجیتال، واقعیت افزوده و سیستم‌های هوشمند(silva,2023)

تحلیل SWOT

نقاط قوت:

* ترویج همکاری و افزایش بهره‌وری.
* تمرکز بر نیازهای انسانی و تولید سفارشی.
* تأکید بر پایداری و پیشرفت‌های فناوری.

نقاط ضعف:

* پیچیدگی در ادغام فناوری‌های جدید.
* نیاز به آموزش نیروی کار و احتمال مقاومت در برابر تغییر.

فرصت‌ها:

* مزیت رقابتی برای شرکت‌هایی که صنعت 5.0 را اتخاذ می‌کنند.
* پتانسیل برای رشد پایدار و نوآوری.

تهدیدها:

* خطرات سایبری و سرمایه‌گذاری‌های اولیه قابل توجه.
* چالش‌ها در سازگاری با تغییرات سریع فناوری.

کاربردهای عملی و جهت‌گیری‌های آینده

* **تولید**: تمرکز بر کارایی، پایداری و شخصی‌سازی.
* **بهداشت و درمان**: استفاده از ربات‌های همکاری‌کننده و هوش مصنوعی برای بهبود مراقبت از بیماران.
* **کشاورزی:** اجرای کشاورزی دقیق از طریق IoT و هوش مصنوعی.
* **فناوری آینده:** پیشرفت‌های هوش مصنوعی و رباتیک برای عمیق‌تر کردن همکاری انسان و ماشین(kigo,2016)

چه صنایعی از صنعت ۵٫۰ استفاده می کنند؟

صنعت 5.0 Industry 5.0 توانایی ارتقای کیفیت و کارایی فرآیندهای تولید و خدماتی را دارد و در بسیاری از صنایع مورد استفاده قرار می‌گیرد. در زیر به برخی از صنایعی که از صنعت 5.0 استفاده می‌کنند، اشاره شده است:

خودروسازی: در صنعت خودروسازی، صنعت 5.0 در فرآیندهای طراحی، تولید، تعمیر و نگهداری خودروها استفاده می‌شود. این فناوری‌ها شامل رباتیک، هوش مصنوعی، اینترنت اشیاء و سیستم‌های خودکار هستند.

الکترونیک: در صنعت الکترونیک، صنعت 5.0 برای طراحی و تولید محصولات الکترونیکی، از جمله تلفن همراه، تلویزیون و لوازم خانگی استفاده می‌شود.

ماشین‌آلات: در صنایع مختلفی مانند صنایع فولاد، صنایع خودروسازی و صنایع ماشین‌سازی، صنعت ۵٫۰ برای بهبود فرآیندهای تولید و کاهش هزینه‌ها و افزایش بهره‌وری استفاده می‌شود.

پزشکی: در صنعت پزشکی، صنعت 5.0 برای بهبود فرآیندهای تولید دارو، تجهیزات پزشکی و خدمات بهداشتی استفاده می‌شود.

مصرفی: در صنایع مصرفی، مانند لوازم بهداشتی و آرایشی، صنعت 5.0 برای بهبود فرآیندهای تولید و کاهش هزینه‌ها استفاده می‌شود.

استفاده از فناوری‌های هوشمند در صنعت 5.0 ، به کاهش هدررفت منابع، افزایش بهره‌وری و کارآیی و بهبود شرایط کاری کارکنان منجر می‌شود.

**چه تفاوتی بین صنعت 4.0 و صنعت 5.0 وجود دارد؟**

صنعت 4.0 و صنعت 5.0 دو مفهوم مرتبط در حوزه فناوری و تولید هستند، با این حال تفاوت‌هایی نیز بین آن‌ها وجود دارد. در زیر به برخی از تفاوت‌های اصلی بین صنعت 4.0 و صنعت 5.0 اشاره می‌کنیم:

مرکز توجه: در صنعت 4.0، توجه بیشتر به استفاده از فناوری‌های مبتنی بر داده برای اتصال دستگاه‌ها و فرآیندها در یک شبکه است. اما در صنعت 5.0، انسان به عنوان مرکز توجه قرار می‌گیرد و فناوری‌ها برای پاسخ به نیازهای فردی و شخصی او طراحی شده‌اند.

درگیری انسان: در صنعت 4.0، انسان به عنوان یک مشاهده‌گر و کنترل‌کننده فرآیندهای تولیدی و خدماتی دخیل است، اما در صنعت 5.0، انسان به عنوان یک عامل فعال و هوشمند در فرآیندهای تولیدی و خدماتی دخیل است و می‌تواند فرآیند تولید را به دلخواه خود تنظیم کند.

استفاده از فناوری‌های پیشرفته: در صنعت 5.0، فناوری‌های پیشرفته‌تری مانند هوش مصنوعی، اینترنت اشیاء، چاپ سه‌بعدی، واقعیت افزوده، رباتیک و سیستم‌های خودکار بیشتر به کار می‌روند.

ارتباطات: در صنعت 5.0، فرآیندها و دستگاه‌ها با هم ارتباط برقرار می‌کنند و این ارتباطات به وسیله شبکه‌های بی سیم برقرار می‌شوند.

هدف: هدف اصلی صنعت 4.0 بهبود عملکرد فرآیندهای تولید و کاهش هزینه‌ها است، اما در صنعت 5.0، هدف اصلی بهبود کیفیت و کارایی فرآیندهای تولید و خدماتی با تمرکز بر نیازهای انسان است.

در کل، می‌توان گفت که صنعت 5.0 در حال تکامل است و در آن، توجه بیشتری به نیازهای انسان و کارکردهای هوشمند دستگاه‌ها در فرآیندهای تولیدی و خدماتی دارد.

**صنعت 5.0 در چه کشورهایی در حال پیاده سازی است؟**

صنعت 5.0 در حال حاضر در برخی کشورها به کار گرفته شده است. البته می‌توان گفت که صنعت 5.0 هنوز در مراحل ابتدایی خود است و به تدریج در سطح جهانی به کار گرفته خواهد شد. در زیر به برخی از کشورهایی که در حال حاضر از صنعت 5.0 استفاده می‌کنند، اشاره می‌کنیم:

* ژاپن: ژاپن یکی از کشورهای پیشرو در صنعت 5.0 است. در این کشور، شرکت‌هایی مانند فوجیتسو، میتسوبیشی الکتریک و هیتاچی برای بهبود فرآیندهای تولیدی خود از صنعت 5.0 استفاده می‌کنند.
* آلمان: آلمان نیز یکی از رهبران صنعت 5.0 است. شرکت‌هایی مانند بوش، سیمنس و فولکس‌واگن از این فناوری استفاده می‌کنند.
* آمریکا: در آمریکا، شرکت‌هایی مانند جنرال الکتریک، فورد و بوئینگ برای بهبود فرآیندهای تولیدی و خدماتی خود از صنعت 5.0 استفاده می‌کنند.
* چین: چین نیز به سرعت در حال پیشرفت در صنعت 5.0 است. شرکت‌هایی مانند هوآوی، تن‌سنت و چانگ‌له برای بهبود فرآیندهای تولیدی خود از این فناوری استفاده می‌کنند.
* کره جنوبی: کره جنوبی نیز یکی از کشورهای پیشرو در صنعت 5.0 است. شرکت‌هایی مانند سامسونگ، LG و هیوندای از این فناوری استفاده می‌کنند.

در کل، می‌توان گفت که صنعت 5.0 در حال حاضر در بسیاری از کشورهای پیشرفته دنیا در حال پیشرفت است و در آینده احتمالاً در بیشتر کشورهای دیگر نیز به کار خواهد رفت.

مزایای صنعت 5.0 برای شرکت‌ها

صنعت 5.0 می‌تواند برای شرکت‌ها مزایای زیادی داشته باشد. در زیر به برخی از مزایای استفاده از صنعت 5.0برای شرکت‌ها آمده است:

* **بهبود کیفیت محصولات:** با استفاده از فناوری‌های پیشرفته مانند هوش مصنوعی، واقعیت افزوده و چاپ سه‌بعدی، شرکت‌ها می‌توانند کیفیت محصولات خود را بهبود بخشند و محصولاتی با کیفیت بالاتر و مطابق با نیازهای مشتریان تولید کنند.
* **افزایش بهره‌وری:** با استفاده از فناوری‌های هوشمند، شرکت‌ها می‌توانند فرآیندهای تولیدی خود را بهبود بخشند و بهره‌وری خود را افزایش دهند. به عنوان مثال، استفاده از رباتیک در فرآیندهای تولیدی می‌تواند بهبود کارایی و کاهش خطاهای انسانی را به همراه داشته باشد.
* **کاهش هزینه‌ها:** استفاده از فناوری‌های پیشرفته مانند اینترنت اشیاء و هوش مصنوعی می‌تواند به کاهش هزینه‌های تولیدی و افزایش سرعت فرآیندهای تولیدی کمک کند.
* **سرعت بخشیدن به فرآیندها:** استفاده از فناوری‌های هوشمند مانند اینترنت اشیاء و سیستم‌های خودکار، می‌تواند به سرعت بخشیدن به فرآیندهای تولیدی و خدماتی کمک کند.
* **پاسخ به نیازهای مشتریان:** با استفاده از فناوری‌های هوشمند، شرکت‌ها می‌توانند به نیازهای مشتریان به صورت سریع و دقیق پاسخ دهند و این موضوع می‌تواند به افزایش رضایتمندی مشتریان و افزایش فروش کمک کند.

در کل، استفاده از صنعت 5.0 می‌تواند به بهبود کیفیت، کاهش هزینه‌ها و افزایش بهره‌وری شرکت‌ها کمک کند و به آن‌ها کمک می‌کند تا بازار رقابتی را به بهترین نحو ممکن به خدمت بگیرند.

نتیجه‌گیری

- صنعت 5.0 نمایانگر تغییر به سمت اولویت دادن به ارزش‌های انسانی و پایداری در فرآیندهای صنعتی است.

- هدف آن افزایش همکاری بین انسان‌ها و ماشین‌ها در حالی است که به چالش‌های زیست‌محیطی و اجتماعی پرداخته می‌شود.

منابع

Kigo, S. K., & Gachunga, H. (2016). Effect of talent management strategies on employee retention in the insurance industry. *The Strategic Journal of Business and change management*, *3*(2), 977-1004.

da Silva, J. L., Sales, M. B., de Castro Bizerra, V., Nobre, M. M. R., de Sousa Braz, A. K., da Silva Sousa, P., ... & Santos, J. C. S. D. (2023). Lipase from Yarrowia lipolytica: prospects as an industrial biocatalyst for biotechnological applications. *Fermentation*, *9*(7), 581.

Leng, J., Sha, W., Wang, B., Zheng, P., Zhuang, C., Liu, Q., ... & Wang, L. (2022). Industry 5.0: Prospect and retrospect. *Journal of Manufacturing Systems*, *65*, 279-295.