

اتوماسیون انقلاب روش های تولید

کنترل خودکار می باشد و امروزه بطور وسیعی در نواحی کاربردی از قبیل اتوماسیون صنعتی، اداری و خانگی مورد استفاده قرار می گیرد. کاربرد تکنولوژی اتوماسیون صنعتی در ماشین آلات صنعتی در ارتباط با PC, PLC, رباتها و موثرها می باشد که یکسان سازی در فرایندهای تولیدی از یک طرف باعث از بین رفتن نیروی کار ارزان در کشورهای در حال توسعه و از طرف دیگر باعث ارتقا سطح تولیدات کشور می شود و با افزایش کیفیت، کمیت، انعطاف پذیری و کاهش هزینه ها در بهبود بهره وری تاثیر گذار می شود. اتوماسیون به طور اخص نمونه ای از حرکت تکاملی و پیشرفت جوامع و تمدن هاست.

امروزه تکنولوژی سیستم سوپراویزی و کنترل از راه دور، کاربرد و عمومیت جهانی یافته است و عملاً اتوماسیون تنها راه حل برای کنترل کاربران و همزمانی بین رویدادها، نمایش آنها امکان رویت و رفع خطا، مرتفع ساختن نابهنجاری های سیستم است. البته توسعه اتوماسیون بعضاً به معنای کاهش نیاز به منابع انسانی تعبیر می شود که در این گزارش به تعریف دقیق این موضوع اشاره می شود. گزارش حاضر توسط آقای مهندس اصغر بارزی، مدیر عامل شرکت فشم و لناز تهیه شده است.

در دو دهه اخیر در عرصه صنعت و بازارهای جهانی تحولات چشمگیری بوجود آمده است. واحدهای تولیدی و صنعتی به دلیل نقش پر اهمیت شان در رشد و توسعه اقتصادی کشورهای در حال توسعه می بایست با بهره گیری از آخرین یافته های دانش و فن آوری به استقبال این دگرگونی هارفته، خود را باروند جهانی همگام ساخته و روش هایی برای بهبود و ارتقای فعالیت های اقتصادی در هر دو بعد کمی و کیفی اتخاذ کنند، تا در بازاری که هر روز چرخه های تولید محصول کوتاه تر، نیاز مشتری متنوع تر و زمان های تحویل کاهش می یابد، توانایی رقابت داشته باشند. روش های سنتی رقابت دیگر جوابگوی نیاز بازار نمی باشد و مواردی همچون بهینه سازی مصرف انرژی، کیفیت، انعطاف پذیری، طراحی بهینه، قابلیت اطمینان و در نهایت توسعه بهره وری سلاحهای جدید رقابت پذیری هستند. پروفیسور یال رومر استاد دانشگاه برکلی می گوید بیش از ۶۰ درصد از عوامل رشد و توسعه پایدار از طریق بهره گیری از فناوری اطلاعات و دانش و تکنولوژی تامین می گردد. در راستای تحقق این اهداف، بحثی نوین بنام اتوماسیون مطرح می گردد که به معنای



تعریف اتوماسیون

اتوماسیون از کلمه یونانی "automatos" به معنی خودجوش برگرفته شده که یکی از راه‌های افزایش بهره‌وری است. در نگاه کلی اتوماسیون به کارگیری ماشین‌ها در انجام اموری است که نیاز به تصمیم‌گیری دارند و در واقع تکنولوژی است که با کاربردهایی از مکاترونیک و کامپیوتر برای تولید کالاها و ایجاد خدمات ارتباط برقرار می‌کند و بطور کلی به دو بخش اتوماسیون خط تولید و اتوماسیون مدیریت تقسیم‌بندی می‌شود. اتوماسیون، پردازش عملیات با استفاده از انواع ماشین‌آلات و ابزارهای الکتریکی و پنوماتیکی است. اتوماسیون صنعتی سیستمی است که ناظر بر کلیه فعالیت‌های صنعتی از مرحله طرح، انتخاب، اجرا، نصب، تولید و فروش است. و هوشمندانه به کنترل کلیه امور می‌پردازد و در واقع طراحی ارتباطات، سیستمها و ابزار آلات را با کنترلی بازخوردی هدایت می‌کند. اتوماسیون، به کارگیری ماشین‌آلات به جای انسان در انجام اموری است که برای افراد خطرناک، خسته‌کننده، پیچیده است و بر روش‌ها، سیستم‌ها و مهارت انسانها متمرکز می‌شود.

تاریخچه

در سال ۱۹۴۵ برای اولین بار از لغت اتوماسیون استفاده شد و در سال ۱۹۵۴ کلمه (Automatically Programmed Tool) A.P.T توسعه داده شد. در سال ۱۹۵۸ سیستم اتوماسیون صنعتی در صنایع به کار گرفته شد و نظارت و مدیریت سیستم‌ها را به عهده گرفت که باعث تحول در فرآیند کنترل صنعتی گردید و به سرعت هسته فعالیت‌های تجاری و صنعتی قرار گرفت. نمایش همزمان وقوع هر رویداد، کنترل کار کاربران و آگاهی از ناپهنجاری موجود از مشخصات این سیستم است. روند تحولات اتوماسیون صنعتی را می‌توان به سه مرحله تقسیم کرد. مرحله اول از سال ۱۹۵۸ تا ۱۹۷۵ میلادی است. که در آن حلقه‌های کنترلی اتوماسیون سیستم با استفاده از رله‌های الکترومکانیکی صورت می‌گرفت. مرحله دوم از نیمه دوم دهه ۷۰ تا نیمه اول دهه ۸۰ ادامه داشت و در آن میکروپروسسورها وارد حلقه‌های کنترل خودکار شد که ضعف آنها در دقت محاسباتی بود و مرحله سوم از نیمه دوم دهه ۸۰ آغاز شد و در آن سیستم‌های کنترل تمام دیجیتال در اتوماسیون بکار گرفته شد.

انواع اتوماسیون

۱- اتوماسیون ثابت سخت افزاری (Hard Automation)
برای مقاصد خاص و برای اتوماتیک کردن یک سکانس ثابت از عملیات پروسه برای تولید با تعداد بالا مورد استفاده قرار می‌گرفت. با استفاده از همین تکنولوژی و تجهیزات اتوماسیون سرعت بالا، شرکت جنرال الکتریک تقریباً دو میلیون لامپ روشنایی در سال تولید می‌کند. این نوع از اتوماسیون به جنگ جهانی اول باز می‌گردد، زمانی که اولین خطوط اسمبل مکانیکی مورد استفاده قرار می‌گرفت. اشکال این نوع اتوماسیون سرمایه‌گذاری بالای اولیه برای تجهیزات، غیرقابل انعطاف بودن آن و دشواری تغییر در طراحی محصول می‌باشد.

۲- اتوماسیون قابل برنامه‌نویسی (نرم افزاری)

این نوع اتوماسیون برای تطبیق با کلاس معینی از تغییرات محصول و عملیات پروسه طراحی شده است که با تغییر برنامه کنترلی تغییر می‌کند و مناسب برای تولید انبوه است. برای اولین بار در سال ۱۸۰۱ در ایجاد نقوش و تصاویر روی پارچه بوسیله بافت استفاده شد در این روش، الگوی بافتی برای بافت یک پارچه از قبل برنامه‌ریزی می‌شد. یک مثال جدیدتر از مصارف این نوع اتوماسیون ماشین تراش CNC است که یک محصول خاص را در یک کلاس معین تولید می‌کند اشکال این سیستم در ارتباط با پیکربندی مجدد سیستم برای محصول جدید است که پروسه‌ای زمان‌بر است زیرا شامل برنامه‌ریزی دوباره و تنظیم ماشین و ابزار ثابت جدید می‌باشد.

اتوماسیون، قیمت کمتر با محصولات برتر، ارتباطات کارگری بهتر، زمان تحویل کوتاه‌تر، سرویس دهی بهتر به مصرف‌کننده، تنوع در محصول، کیفیت بالاتر و تصویر و ظاهری بهتر از کارخانه را به دنبال دارد و همه این موارد رقابتی تنگاتنگ را برای ربودن بازار مشارکت و فروش به وجود می‌آورد

اسپری کردن رنگ و دیگر عملیاتی که می‌توانستند برای سلامتی خطرناک باشند. بجای انسان توسط ماشین صورت می‌گیرد که این امور را دقیقتر و محصولاتی با کیفیت بهتر ارائه می‌دهد. این مسئله در افزایش روحیه و اعتماد به نفس کارگران نیز نقش به‌سزایی دارد.

- کاهش زمان راهبری ساخت: اتوماسیون این امکان را فراهم می‌کند که به نیازهای مصرف‌کننده سریع پاسخ داده شود بطور مثال تویوتا و هوندا توانایی معرفی محصول جدید را بین ۱۳ تا ۱۸ ماه دارند و این زمان برای دیترویت، ۲۱ ماه و برای شرکتهای اتومبیل‌سازی اروپایی بیش از ۲۴ ماه است. بعلاوه اتوماسیون انعطاف‌پذیر، به شرکت‌ها این امکان را می‌دهد طراحی روان را مدیریت کنند. به طور مثال در اولین ۱۸ ماه پس از معرفی ترمزهای فشرده جدید توسط Diesel Engines Cammیس، ۱۴ تغییر در طراحی و برد صورت گرفت و اتوماسیون هزینه‌های گارانتی سالانه را تا ۳۰۰ هزار دلار و زمان را برای بازار تا دو سال کاهش داد.

- کاهش هزینه‌ها: علاوه بر کاهش قیمت کارگر، اتوماسیون نرخ مواد زائد را تا حد قابل توجهی کاهش می‌دهد و به تبع آن قیمت مواد خام نیز کاهش می‌یابد. به علاوه امکان ساخت لحظه‌ای (Just in time) فراهم می‌شود حذف و کاهش ضایعات باعث کاهش هزینه‌ها و در نهایت باعث افزایش سوددهی می‌گردد طبق فرمول زیر:

هزینه متغیر + هزینه ثابت = هزینه کل
ضایعات + ارزش = هزینه
(زمان + قیمت) / کیفیت = ارزش
ضایعات = صفر
هزینه = صفر

- افزایش رقابت‌پذیری: بالاترین هدف برای یک واحد تولیدی افزایش سود است. اتوماسیون، قیمت کمتر با محصولات برتر، ارتباطات کارگری بهتر، زمان تحویل کوتاه‌تر، سرویس دهی بهتر به مصرف‌کننده، تنوع در محصول، قیمت پایین‌تر، کیفیت بالاتر و تصویر و ظاهری بهتر از کارخانه را به دنبال دارد و همه این موارد رقابتی تنگاتنگ را برای ربودن بازار مشارکت و فروش به وجود می‌آورد.

از دیگر خواص اتوماسیون می‌توان به سادگی عملکرد، افزایش ظرفیت تولید، افزایش سطح کنترل، افزایش کیفیت، یکسانی کیفیت محصول، افزایش انعطاف‌پذیری، کاهش فضای مورد استفاده، کاهش خطا و کاهش آلودگی محیط زیست اشاره کرد.

تمامی موارد فوق باعث می‌شوند نسبت تولید (output) به مواد اولیه (input) در مقایسه با عملکرد دستی افزایش می‌یابد، به طور مثال در سال ۲۰۰۰ به منظور افزایش بهره‌وری تولید در یکی از پنج خط تولیدی یکی از کارخانه‌های کاشی در ایران تکنولوژی اتوماسیون پیاده شد. این کارخانه کاشی‌هایی در سایزها و مدل‌های مختلف تولید می‌کند و دارای فروش داخلی و صادرات است.

هزینه‌پیش‌بینی شده برای این طرح ۵۸ میلیون دلار و زمان لازم جهت اجرا سه سال بوده است که پس از پایان پروژه و بررسی معلوم گردید عملاً این زمان دو ماه افزایش یافته ولی هزینه ثابت نسبت به آنچه پیش‌بینی شده بود ۷۵ میلیون دلار کاهش یافته است که در مقایسه، افزایش تولید ۰/۸ میلیون مترمربع بوده و کاهش کارگرانی که بطور مستقیم کار می‌کردند ۲۸۳ نفر بوده است.

۳- اتوماسیون قابل انعطاف:

در این نوع اتوماسیون تجهیزات، برای ساخت دامنه‌ای وسیع از محصولات یا قطعات طراحی می‌شوند و زمان اندکی برای تغییر یک محصول به محصول دیگر صرف می‌شود. این تغییرات می‌توانند به دلیل تغییر شرایط بازار و مشتری یا معرفی یک خط تولید جدید باشد که در این اتوماسیون امکان طراحی مجدد و سریع وجود دارد بطور مثال هوندا با استفاده از همین تکنولوژی در سال ۱۹۷۰، صد و سیزده تغییر در خطوط تولید محصولات موتور سیکلت داد. اتوماسیون قابل انعطاف به سازنده این توانایی را می‌دهد که چندین محصول را با ترکیب جداگانه و قیمت پایین تولید کند.

نقش اتوماسیون در افزایش بهره‌وری

بر خلاف قدمت بحث اتوماسیون، تنها در دو دهه اخیر به این

مقایسه متوسط نرخ یک ساعت کار در سالهای ۱۹۸۵ و ۱۹۹۵ بر حسب دلار

نام کشور	۱۹۹۵	۱۹۸۵
آلمان	۳۷۸۸	۹/۶
ژاپن	۲۳/۶۶	۶/۳۴
فرانسه	۱۹/۳۴	۷/۵۲
امریکا	۱۷/۲۰	۱۳/۰۱
مالزی	۷/۵۹	۷/۰۸
کره جنوبی	۷/۴۰	۷/۳۳
چین	۰/۲۵	۰/۱۹
هند	۰/۲۵	۰/۳۵

تکنولوژی توجه شده است و از بارزترین دلایل آن درخواست بهبود کیفیت محصول و افزایش قیمت کارگر است. بهره‌وری مهمترین فاکتور در تشخیص استاندارد زندگی یک ملت است. پیتز داکر می‌گوید: "انفجار بهره‌وری مهمترین پیشامد یکصد سال گذشته است و موضوعیت آن در تاریخ همانند گذشته است". بهره‌وری یکی را بهبود دانم در اقتصاد است و نمایانگر سود و زیان نیست. بهره‌وری نسبت ستانده مورد نیاز به داده حداقل است. اتوماسیون در مفاهیم ارزش بهره‌وری نهفته است به منظور بررسی نقش اتوماسیون در عوامل این عوالم به بررسی دلایل انجام اتوماسیون و تاثیر کلی این عوامل در بهبود بهره‌وری می‌پردازیم. - کمبود کارگر (این مورد مربوط به کشورهای در حال توسعه می‌باشد) تقریباً نیمی از شرکتهای ژاپنی در سیستمهای اتومکانیک سرمایه‌گذاری کرده‌اند تا کمبود کارگر فائق شوند رشد کارگری در ژاپن از ۱۹۹۴ تا ۲۰۰۰ معادل ۴ درصد تخمین زده شده است.

- قیمت بالای کارگر: در جوامع صنعتی قیمت کارگر با نرخی ثابت بالا می‌رود جدول بالا نمونه‌ای از این رشد را نشان می‌دهد.

- افزایش ضریب ایمنی: اتوماسیون به کارگر اجازه می‌دهد که نقش برتری داشته باشد و خطرات و سنگینی کار را کاهش می‌دهد، بطور مثال عملیات چدن ریزی و ریخته‌گری کاری بسیار خطرناک می‌باشد و اغلب قطعات کار، سنگین و بسیار داغ هستند. در واقع اولین روبات صنعتی توسط جنرال موتورز در سال ۱۹۲۱ برای اتوماسیون ریخته‌گری ساخته شد، ذوب،