



فصلنامه چوب، علم و صنعت
۵۳ صفحه، بهار ۱۴۰۲



هوش مصنوعی در صنعت

مجموعه گفتارها و نوشتارهای متخصصان و کارشناسان



فهرست مطالب

مدیر مسئول:
محمد فرج‌اله‌پور

سر دبیر:
عباس زراعت

ویراستار:
معصومه شیری

طراح جلد و صفحه‌آرا:
سارا جلیلیان

هیئت تحریریه:

محمد پورفتحی
محمود فتوحی فیروزآباد
داریوش روحانی
حمید هاتف‌نیا
محمدسالار عمارتی
عبدالرضا باقری

مدیر اجرایی:
سارا جلیلیان

۳	سخن سردبیر
۱۱	چکیده سخنان ریاست هیئت مدیره گروه صنعتی آراین سعید
۱۵	مصاحبه با جناب آقای دکتر مشایخی
۲۷	کارخانه هوشمند
۴۰	کاربرد هوش مصنوعی و شرکت‌های دانش‌بنیان
۵۱	اندازه‌گیری بی‌سیم دما و فشار

بهترین‌ها با

MDF 



دستگاه‌هایی مانند ربات بسازند که همان کارهایی را انجام دهد که انسان انجام می‌دهد. این کار تا حدودی صورت گرفته و دستگاه‌هایی ساخته شده است که کارهای روزمره انسان را انجام می‌دهد



اما مسأله به این سادگی هم نیست و متخصصان فن، اختلاف‌نظرهای زیادی در ابعاد مختلف هوش مصنوعی دارند؟ گرچه هنوز میان علمای رایانه اتفاق نظر وجود ندارد که بشر بتواند موجودی را شبیه‌سازی نماید که دقیقاً مانند هوش طبیعی عمل کند؛ در ابعاد مختلف این دیدگاه نیز بحث‌های زیادی وجود دارد و دلیل اختلاف‌ها، آن است که هوش مصنوعی، مراحل مختلفی دارد به گونه‌ای که از یک ربات تمیزکننده اتاق شروع شده تا خلبانی یک هواپیمای غول‌پیکر را بر عهده بگیرد و سرانجام تا جایی پیشرفت کند که به مرحله تفکر و برنامه‌ریزی برسد. طبیعی است در مورد امکان خلقت هوش مصنوعی با توان انجام کارهای ساده در مراحل اولیه آن، اختلاف چندانی وجود ندارد و عملاً هم رخ داده است و برخی کارهای مهم مانند رانندگی و پردازش اطلاعات توسط

هوش مصنوعی، ابهام‌ها و تردیدها

سخن سردبیر

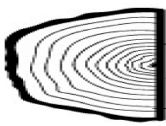
دکتر عباس زراعت



می‌گویند پدری شجاع، نام فرزندش را "رستم" نهاده بود اما هیچگاه جرأت نمی‌کرد او را با این نام صدا کند؛ زیرا نام رستم، ترسناک بود. امروزه در تمامی محافل خصوصی و عمومی دنیا، سخن از موجودی به نام "هوش مصنوعی" بر سر زبان‌هاست که تازه متولد شده و در حال تکامل است اما داستان این موجود عجیب‌الخلقه، بی‌شبهت به داستان رستم نیست؛

حتی کسانی که این موجود غول‌آسا را خلق کرده‌اند، از بردن نام آن می‌ترسند؛ زیرا نگران رفتار آینده آن هستند و توصیف‌های عجیبی از آن می‌شود مانند اینکه تمام کارهای انسان را انجام خواهد داد به گونه‌ای که انسان‌ها بیکار می‌شوند؛ خطرهای زیادی می‌آفرید؛ زیرا ممکن است از دستورهایی که به او داده می‌شود سرپیچی کند و دستوردهنده را بکشد؛ ممکن است از آن، سوءاستفاده شده و برای اهداف نامشروع به کار گرفته شود؛ زیرا همان‌گونه که قابلیت خدمت به انسان را دارد، می‌تواند برای اهداف پست، مورد استفاده قرار گیرد.

هوش مصنوعی به معنای ساده؛ یعنی این‌که هوش طبیعی، مانند خودش را بسازد و به عبارتی تولیدمثل کند؛ به سخن دیگر، متخصصان علم رایانه،



داشته باشد و برای خدمت به انسان به وجود آمد، اما میلیون‌ها انسان را به خاک و خون کشید.

در پاسخ به این سؤال که خلقت هوش مصنوعی در مراحل تکامل یافته آن، شایسته است یا خیر، سه دیدگاه عمده وجود دارد؛ گروهی عقیده دارند، هوش مصنوعی اساساً نباید وارد هستی و زندگی شود؛ زیرا هوش مصنوعی عاطفه و احساس ندارد، بلکه دشمن انسان بوده و مخلوقی است که روزی خالق خود را نیست و نابود خواهد کرد. برخی دیگر می‌گویند هوش مصنوعی موجب تکامل انسان و جامعه می‌شود و برای انسان، رفاهی به وجود می‌آورد که حتی در مخیله او نمی‌گنجد مثلاً عمر انسان را دو برابر می‌کند و قوای جسمی و روحی او را در سنین بالا به وضعیت دوران نوجوانی در می‌آورد. برخی هم راه میانه‌ای برگزیده‌اند و اعتقاد دارند هوش مصنوعی، ابزاری در دست انسان بوده و مانند اسلحه‌ای است که هم می‌توان با آن دیگران را نابود کرد و هم می‌توان، ظالمان را سرکوب نمود.



هوش مصنوعی در عین اینکه، فرصت است، تهدید هم محسوب می‌شود و همه چیز بستگی

هوش مصنوعی صورت می‌گیرد.



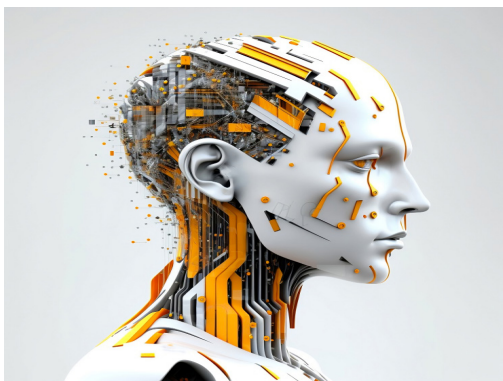
پس نگرانی‌ها مربوط به رفتارهایی است که ذاتی انسان است؛ زیرا هوش طبیعی انسان چنان پیچیده است که حتی شناخته نشده است تا چه رسد به اینکه بخواهد بازسازی شده و شکل مصنوعی آن، به وجود آید. بر همین اساس، تردید وجود دارد که آیا انسان می‌تواند از راه غیر تولیدمثل طبیعی، نمونه خودش را بسازد؟ عده‌ای به خود تردید راه نداده‌اند که چنین امری غیرممکن است؛ زیرا دستگاه عصبی انسان، مهم‌ترین بخش خلقت اوست که وی را از سایر موجودات، متمایز می‌سازد.

ابهام‌های زیادی هم در زمینه‌های دیگر هوش مصنوعی وجود دارد و هر متخصصی در حوزه تخصصی خودش، نگرانی‌هایی دارد که موجب تردید همراه با ترس آنان از رفتار هوش مصنوعی شده است که آیا این امکان وجود دارد هوش مصنوعی، علیه خالق خودش شورش کند؟

این موضوع از آن جهت اهمیت دارد که بشر، سوابقی همچون بمب هسته‌ای را هم تجربه کرده است. ابتدا قرار نبود چنین نتیجه هولناکی



نیست و ابهام‌های زیادی وجود دارد. دانشمندان و متخصصان علوم رایانه که اساساً نقش اصلی را در این زمینه بازی می‌کنند با تردیدهای بیشتری روبه‌رو هستند و باید به سؤال‌های دیگر متخصصان، پاسخ دهند منظور اصلی از هوش مصنوعی چیست و سرانجام قدرت آفرینش چه رستی را دارد به بار می‌آورد که به قول معروف، خودش را بیاورد اما اسمش را نیاورد.



آیا هوش مصنوعی فقط قدرت پردازش دارد یا مانند انسان می‌تواند فکر کند و قدرت تجزیه و تحلیل هم دارد؟ آیا ممکن است از دستورهایی که به وی داده می‌شود سرپیچی کند؟ آیا جای انسان‌ها را می‌گیرد؟ آیا قدرت نابودی انسان‌ها را دارد؟

انسان‌شناسان می‌پرسند:

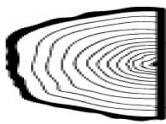
آیا هوش مصنوعی با هوش طبیعی انسان، برابری می‌کند و حتی ممکن است قدرت انسان را در نوردد؟ اقتصاددانان، تردید دارند که آیا با آمدن هوش مصنوعی انسان‌ها، بیکار شده

به نحوه کاربرد آن دارد همان‌گونه که نمی‌توان انیشتین را مؤاخذه کرد که چرا ماده‌ای تولید کرده است که منجر به بمب اتم گردید. پس نباید هوش مصنوعی را از این جهت که ممکن است منافع انسان را به خطر اندازد، تقبیح گردد. هوش مصنوعی هیچگاه فرصت سرکشی و کشتار را پیدا نمی‌کند، بلکه رفتار وی در اختیار انسان است.

در حال حاضر نیز، کشورهای زیادی دارای بمب اتمی هستند و در کمتر از ثانیه‌ای می‌توانند کره زمین را تبدیل به خاکستر کنند اما چنین کاری، انجام نمی‌دهند. اما این پاسخ‌ها بستگی به شناخت ما از هوش مصنوعی دارد و مشکل در اینجا است که هنوز درک صحیحی از هوش مصنوعی به دست نیامده و هر کسی بر اساس رأی و گمان خود سخن می‌گوید.

طبیعی است اگر هوش مصنوعی آن‌گونه که برخی ادعا می‌کنند قدرت طغیان و سرکشی پیدا کرده و از حیطة اختیار انسان خارج شوند، سخن گروه دوم، منطقی خواهد بود اگر هوش مصنوعی فقط خواسته‌های انسان را برآورده سازد و موجب رفاه بیشتر وی شود، پاسخ اول، شایسته خواهد نمود اگر هوش مصنوعی هر دو جنبه را داشته باشد. لذا باید جامعه جهانی، محدودیت‌هایی برای آن قائل شود، همچنان‌که در حال حاضر سازمان ملل متحد، نظارت کامل بر انرژی هسته‌ای دارد تا فقط برای اهداف صلح‌آمیز تولید شود.

هنوز بسیاری از زوایای این موضوع، روشن



و مشاغل خود را از دست می‌دهند؟

روانشناسان می‌گویند:

آیا قدرت ذهنی هوش مصنوعی، دقیق‌تر و برتر از هوش انسان است؟ آیا زبان مخصوصی دارد؟ آیا فقط یک ابزار است؟ آیا هوش مصنوعی دارای احساس و ادراک است و این امکان وجود دارد که عصبانی شده و به انسان‌ها صدمه وارد کند؟ آیا ممکن است رفتارهای غیرقابل پیش‌بینی انجام دهد؟ آیا می‌توان برنامه‌هایی به وی داد که غیرطبیعی عمل نکنند؟ آیا هوش مصنوعی همان شبکه‌های عصبی هستند که بازسازی شده‌اند؟

جامعه‌شناسان نگرانند:

آیا هوش مصنوعی در کنار انسان است یا مستقل از وی عمل می‌کند؟ آیا جامعه با هوش مصنوعی، همان شاکله کنونی را خواهد داشت؟ علمای اخلاق سؤال می‌کنند آیا هوش مصنوعی می‌تواند مانند انسان، اخلاقی عمل کند و کدی به وی داده شود که کارهای غیراخلاقی انجام ندهد؟

متکلمان نمی‌دانند آیا هوش مصنوعی تابع نظریه جبر است یا اختیار؟ به عبارت دیگر، حسن و قبح اشیاء را درک می‌کند یا توان درک آن را ندارد؟ مردان دین می‌گویند اگر هوش مصنوعی

جای انسان را بگیرد، دخالت در کار خداوند نیست که انسان را به عنوان احسن مخلوقاتش، آفریده است به‌ویژه اینکه گفته می‌شود هوش مصنوعی، برتر از انسان است؛ یعنی اقدامی صورت می‌گیرد که قدرت بی‌انتهای خدا را هم در می‌نوردد؟

همچنین، اگر هوش مصنوعی مانند انسان باشد، آیا مسئولیت شرعی هم دارد مثلاً باید روزه بگیرد و نماز بخواند و در سرای دیگر پاسخگوی اعمال خودش خواهد بود؟ فیلسوفان در مورد فلسفه وجودی هوش مصنوعی، سردرگم می‌شوند؛ زیرا به اعتقاد ایشان، علاوه بر فلسفه مطلق که در مورد وجود و ماوراء طبیعه بحث می‌کند، فلسفه مضاف هم وجود دارد؛ یعنی فلسفه‌ای که به موضوع خاصی اضافه شده و در مورد آن بحث می‌کند مانند فلسفه حقوق، فلسفه دین، فلسفه تاریخ. پس در مورد هوش مصنوعی هم، بحث فلسفه هوش مصنوعی و ارتباط آن با فلسفه انسان، مطرح می‌گردد و ...



اما دو سؤال اساسی‌تر وجود دارد که پاسخ به آن‌ها دشوارتر است؛ زیرا با آنچه برای



انجام نمی‌دهد بلکه مجبور به قتل است؛ زیرا برنامه‌ای به او داده شده تا بر اساس آن عمل کند.

ممکن است گفته شود کسانی که برنامه به اتومبیل می‌دهند تمامی وضعیت‌ها را پیش‌بینی می‌کنند مثلاً در نمونه‌ای که بیان گردید به وی برنامه می‌دهند چنانچه با این وضعیت روبه‌رو گردید، مسیرش را به راهی تغییر دهد که کمترین زیان را در پی دارد. اما بعید است بتوان چنین حالت‌هایی را به صورت برنامه پیش‌بینی شده قبلی برای رایانه، طراحی کرد؛ زیرا چنین سوانحی بسیار زیاد است و نمی‌توان تمام آنها را از قبل پیش‌بینی کرد و اساساً به فرض اینکه پیش‌بینی شوند قابلیت اجرا ندارند؛ چون در این موارد فقط راننده‌ها می‌توانند تصمیم بگیرند که بلافاصله، صحنه را ارزیابی کرده و حسب مورد تصمیم مناسب بگیرند.

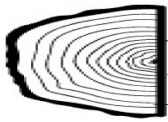


در این حالت، حقوق‌دانان اعتقاد دارند مسئولیت کیفری بر عهده فاعل معنوی جرم است. فاعل معنوی، شخصی است که جرم را به صورت

هوش مصنوعی گفته می‌شود، سازگاری ندارد؛ یکی در مورد مسئولیت حقوقی هوش مصنوعی است. به عبارت دیگر، اگر هوش مصنوعی، انسانی را کشت، چه کسی مسئولیت کیفری دارد و اگر مالی را تلف کرد، جبران خسارت بر عهده کیست؟ برای پاسخ به این سؤال باید منتظر ماند تا ماهیت رفتارهای هوش مصنوعی مشخص گردد. در قواعد کنونی علم حقوق، فرض بر آن است که مسئولیت کیفری نیاز به علم و اراده آزاد دارد.

اگر هوش مصنوعی که مباشر جرم است، فقط ابزاری در دست انسان باشد، نمی‌توان نتایج عمل وی مانند قتل و جرح را به هوش مصنوعی نسبت داد؛ زیرا اراده‌ای از خودش ندارد، بلکه ابزاری در دست دیگری است و مسئولیت بر عهده کسی است که از ابزار استفاده می‌کند. گرچه هوش مصنوعی قدرت تصمیم‌گیری دارد، اما اراده مستقلی از خودش ندارد تا بتوان وی را فاعل اصلی جرم دانست.

فرض کنید به اتومبیلی، برنامه داده می‌شود تا مسیری را طی کند اما در میانه راه با وضعیتی روبه‌رو می‌شود که اگر همان راه را مطابق برنامه طی کند، ده نفر را می‌کشد اما اگر مسیرش را تغییر دهد با کوهی برخورد نموده و فقط سرنشین آن اتومبیل کشته می‌شود یا آسیب می‌بیند. در این صورت هوش مصنوعی نمی‌داند، مرتکب قتل می‌شود و قتل را با اراده خودش



عمد به حساب آمده و مسئول قتل باید قصاص گردد و اگر قتل غیر عمد تلقی گردد باید دیه مقتول پرداخت شود.

اما سؤال این است که چه کسی مسئول شناخته می‌شود؟ قطعاً نمی‌توان رایانه را مسئول دانست؛ چون اولاً شرایط مسئولیت کیفری از جمله بلوغ، عقل و اراده آزاد در رایانه وجود ندارد. ثانیاً، موجودی مصنوعی مانند رایانه را نمی‌توان مجازات کرد؛ چون قتل یا شلاق زدن یا زندانی کردن، این موجود مصنوعی، نه ممکن است و نه فایده‌ای دارد.



ممکن است گفته شود این ابهام مدت‌ها در مورد اشخاص حقوقی هم وجود داشت و گفته می‌شد شخص حقوقی، اراده درونی و وجود ملموس خارجی ندارد تا مجازات شود اما قانون‌گذاران، نهایتاً مسئولیت کیفری این اشخاص را به رسمیت شناخته و مجازات‌هایی مانند جزای نقدی و انحلال و مصادره اموال را پیش‌بینی کردند.

مستقیم انجام نمی‌دهد، بلکه به شخص دیگری مانند طفل یا مجنون که اراده کاملی ندارد یا شخصی که دارای حسن نیت است، دستور می‌دهد تا جرم را مرتکب شود.

همچنین، ممکن است جرم با ابزاری صورت گیرد که توسط شخص دیگری هدایت می‌شود. رایانه هر چقدر هم که قوی بوده و کارهای خارق‌العاده‌ای انجام دهد که حتی از قدرت انسان، خارج باشد باز هم مطابق آنچه توسط انسان به وی دستور داده می‌شود، عمل می‌کند و اراده‌ای از خودش ندارد. همچنین، همان‌گونه که بیان شد، ممکن است هنگام پردازش داده‌ها، اتفاقی رخ دهد که لازم باشد رایانه تغییر رفتار دهد، اما قبلاً چنین برنامه‌ای به رایانه داده نشده است؛ زیرا قابل پیش‌بینی نبوده است.

به عنوان نمونه، اگر به اتومبیل دارای هوش مصنوعی، دستور داده شود، بیمار را به بیمارستان خاصی برساند، اما در میانه راه، تصادفی صورت گرفته و راه‌بندان شود و لازم گردد که اتومبیل مسیرش را تغییر داده و بیمار را به بیمارستان دیگری ببرد اما این کار را انجام نداده و بیمار به خاطر طولانی شدن مسیر، فوت می‌کند. در اینجا پزشکان می‌گویند اگر بیمار، زودتر به بیمارستان رسانده می‌شد، نجات پیدا می‌کرد.

بنابراین، اگر چنین تأخیری تعمدی باشد، قتل



عمل کند، چه رسد به اینکه بخواهد فراتر از هوش طبیعی انسان عمل نماید. هوش مصنوعی، زمانی جایگزین هوش طبیعی می‌شود که تمام ظرفیت‌های آن را داشته باشد. در حالی که، آنچه رایانه می‌تواند انجام دهد بخشی از توانمندی‌های ذهنی انسان است، اما از بخشی دیگر عاجز است.

بر همین اساس است که گفته شد هوش مصنوعی نمی‌تواند مسئولیت کیفری و حقوقی رفتار خودش را بپذیرد. برای برقراری مسئولیت کیفری، صرف انتساب مادی عمل به رایانه، کافی نیست و گرنه سنگی هم که بر اثر حرکت سیل با شخصی برخورد کرده و او را به قتل می‌رساند باید مسئولیت کیفری داشته باشد.

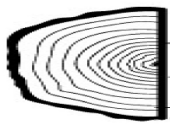


اما این پاسخ، قانع‌کننده نیست؛ زیرا شخص حقوقی با هوش مصنوعی تفاوت زیادی دارد، مگر اینکه برنامه‌ریزان هوش مصنوعی را نماینده وی دانسته و آنان را قابل مجازات بدانیم که این مورد هم بدون ایراد نیست.

سؤال دیگر در مورد قدرت تفکر است؛ بدین معنا که هوش مصنوعی فقط داده‌هایی که به وی داده می‌شود را پردازش می‌کند. بنابراین، نمی‌تواند مانند انسان، فکر کند. فکر کردن زبان خاصی نیاز دارد که در انسان، همان سلول‌های مغزی است اما چنین زبانی در رایانه وجود ندارد تا درباره آنچه می‌خواهد انجام دهد، تصمیم قبلی بگیرد همان‌گونه که رایانه، فاقد احساس و عواطف است.

هوش مصنوعی فقط از این جهت شبیه هوش طبیعی است که داده‌ها را تجزیه و تحلیل می‌کند و حتی در این ویژگی، سریع‌تر و دقیق‌تر از هوش طبیعی عمل می‌کند اما در سایر ویژگی‌ها مانند تفکر و تحلیل، مانند هوش طبیعی نیست. درست است که هوش مصنوعی از سلول‌های مغز انسان بازسازی می‌شود اما این بازسازی، هیچگاه به صورت کامل نیست تا رایانه بتواند تمام فعالیت‌هایی را انجام دهد که هوش مصنوعی انجام می‌دهد.

بر همین اساس، گروهی عقیده دارند هوش مصنوعی هیچگاه نمی‌تواند مانند انسان



چنین پیش‌بینی کرد که خلق هوش مصنوعی با مسئولیت کامل کیفری و حقوقی، بسیار بعید و تا حدودی غیرممکن به نظر می‌آید؛ هرچند ابوعلی سینا جمله معروفی دارد که می‌گوید:

«كل ما قرع سمعك من العجائب
فذره في بقعة الامكان ما لم
يذك عنه قائم البرهان:

هر چه را از عجایب می‌شنوی تا
وقتی دلیل محکمی برای رد یا
اثبات آن نداری، آن را غیرممکن

حتی می‌توان گفت، انتساب مادی جرم به رایانه نیز غیرممکن است؛ زیرا هوش مصنوعی مانند صغیر و مجنون هم نیست که اراده ناقصی از خودش داشته باشد.

با توجه به آنچه گفته شد، ابهام‌های زیادی نسبت به آینده هوش مصنوعی وجود دارد و حتی کسانی که در پی این اختراع محیرالعقول هستند، نمی‌دانند مصنوع آنان، چه قابلیت‌هایی خواهد داشت.

بنابراین، قضاوت در این خصوص را باید به آینده محول کرد تا بر اساس آنچه وجود دارد، داوری شود. با این وجود و بر اساس حدس‌هایی که برای هوش مصنوعی زده می‌شود نسبت به مسائل حقوقی آن می‌توان به صورت تقریبی





افق فکری سرمایه‌گذاری هوش مصنوعی

چکیده سخنان ریاست هیئت مدیره

گروه صنعتی آراین سعید

جناب آقای دکتر علی سعیدی

باید توجه داشت که فناوری‌های هوش مصنوعی با تکیه بر تحقیق و توسعه و با سرعت سرسام‌آوری در حال پیشرفت است. لذا، استفاده از این فرصت و سرمایه‌گذاری در آن با توجه به کاربردهای گوناگونی که دارد می‌تواند در صنایع مختلف متفاوت باشد و بر همین اساس تنوع سرمایه‌گذاری‌ها در بخش‌های مختلف، موجبات کاهش خطرات مرتبط با تکامل سریع فناوری را فراهم خواهد نمود.

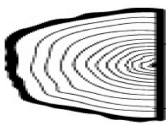
از این‌رو، برای موفقیت در این زمینه، هر سازمانی باید از متخصصان ماهر و تیم‌ها و استارت‌آپ‌های موفق بهره‌گیری نموده و از سوی دیگر، باید به جنبه‌های کلیدی متعددی که به ظرفیت رشد بلندمدت هوش مصنوعی کمک می‌نماید توجه لازم را داشته باشد؛ که می‌توان در این خصوص به موارد سیستم‌های خودمختار، کاربردهای بین‌صنعتی، پذیرش جهانی، اتوماسیون و کارایی، نوآوری و مدل‌های کسب و کار جدید، اطلاعات مبتنی بر داده، شخصی‌سازی و تجربه مشتری و پیشرفت مراقبت‌های بهداشتی، اشاره داشت.

افق سرمایه‌گذاری در هوش مصنوعی به عوامل مختلفی از جمله فناوری یا کاربرد آن به صورت خاص، روند بازار و اهداف سرمایه‌گذاری بستگی دارد.

هوش مصنوعی مولد، می‌تواند تریلیون‌ها دلار به اقتصاد جهانی و در راستای امر بهره‌وری بهینه، بیافزاید و در تمامی بخش‌های صنعت از قبیل بانکداری، فناوری‌های پیشرفته و علوم زیستی تأثیرگذاری داشته باشد.

با این وجود، ۷۵ درصد از ارزش موارد استفاده از هوش مصنوعی مولد، در چهار زمینه: عملیات مشتری، بازاریابی و فروش، مهندسی نرم‌افزار و تحقیق و توسعه است.





فرایند رباتیک در تولید استفاده می‌شود؛

مهم‌ترین صنایعی که تحت تأثیر هوش مصنوعی قرار داشته یا قابلیت تأثیرپذیری بیشتری دارند، عبارتند از :

۴. خرده‌فروشی:

هوش مصنوعی برای توصیه‌های شخصی‌سازی شده، پیش‌بینی تقاضا، مدیریت موجودی، و چت‌بات‌های خدمات‌مشتري استفاده می‌شود؛

۱. تندرستی:

هوش مصنوعی برای تجزیه و تحلیل تصویربرداری پزشکی، پیش‌بینی بیماری، کشف دارو، داروی شخصی‌سازی شده و دستیاران مجازی سلامت استفاده می‌شود؛

۵. خودرو:

هوش مصنوعی برای توسعه وسایل نقلیه خودران، سیستم کمک‌کننده به راننده و تعمیرات قابل پیش‌بینی در صنعت خودرو مورد استفاده قرار می‌گیرد؛

۲. امور مالی:

کاربرد برنامه‌های هوش مصنوعی شامل تشخیص تقلب، تجارت الگوریتمی، چت‌بات خدمات مشتری، امتیازدهی اعتبار و مدیریت خطرپذیری است؛

۶. مخابرات:

هوش مصنوعی برای بهینه‌سازی شبکه، تعمیر و نگهداری پیش‌بینی‌کننده، چت‌بات‌های خدمات مشتری و کشف تقلب در ارتباطات استفاده می‌شود؛

۷. تولید محتوای آموزشی:



۸. انرژی:

کاربردهای هوش مصنوعی در بخش انرژی شامل نگهداری پیش‌بینی‌کننده ماشین‌آلات، بهینه‌سازی مصرف انرژی و نظارت بر شبکه‌های برق است؛

۳. تولید:

هوش مصنوعی برای پیش‌بینی تعمیر و نگهداری، کنترل کیفیت، بهینه‌سازی زنجیره تأمین و اتوماسیون



۹. کشاورزی:

هوش مصنوعی برای کشاورزی دقیق، نظارت بر محصول، تشخیص آفات و پیش‌بینی عملکرد در کشاورزی به کار می‌رود؛



۱۰. سرگرمی:

هوش مصنوعی برای توصیه محتوا، بازاریابی شخصی، واقعیت مجازی و توسعه بازی‌های ویدئویی استفاده می‌شود؛

۱۱. امنیت سایبری:

هوش مصنوعی به تشخیص تهدید، تشخیص ناهنجاری و تجزیه و تحلیل مجموعه داده‌های بزرگ برای شناسایی و پیشگیری از تهدیدات امنیت سایبری کمک می‌کند؛

۱۲. املاک و مستغلات:

هوش مصنوعی برای ارزیابی دارایی، تجزیه و تحلیل پیش‌بینی‌کننده در بازارهای املاک و دستیاران مجازی برای مدیریت دارایی استفاده می‌شود؛

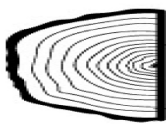


۱۳. منابع انسانی:

هوش مصنوعی برای جذب استعداد، غربال‌گری رزومه و تجزیه و تحلیل و چت‌بات‌های منابع انسانی به کار می‌رود؛

۱۴. بیمه:

کاربردهای هوش مصنوعی در بیمه شامل ارزیابی میزان خطرپذیری، کشف تقلب، اتوماسیون پردازش خسارت و خدمات مشتری است؛



۱۵. زنجیره تأمین و لجستیک:

هوش مصنوعی برای پیش‌بینی تقاضا، بهینه‌سازی مسیر، مدیریت موجودی و دیده شدن زنجیره تأمین استفاده می‌شود.

۱۶. ساخت و ساز:

هوش مصنوعی برای مدیریت پروژه، تعمیر و نگهداری پیش‌بینی‌کننده تجهیزات و نظارت بر ایمنی در صنعت ساخت و ساز به کار می‌رود؛

۱۷. مسافرت و مهمان‌نوازی:

برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی شامل توصیه‌های شخصی‌شده برای مسافران، چت‌بات‌ها در جهت خدمت به مشتری و مدیریت درآمد مورد استفاده قرار می‌گیرد؛

در پایان باید دانست که هوش مصنوعی هم فرصت است و هم تهدید؛ اما مهمانی است که در هر صورت باید با احتیاط کامل به آن خیرمقدم گفت.





صنعت هوشمند

جناب آقای دکتر مشایخی

جناب آقای دکتر مشایخی ضمن قدردانی از زمانی که برای این مصاحبه اختصاص دادید خواهشمند است اجازه دهید سؤالات را به حضورتان مطرح نمایم:

تعریف جناب عالی برای صنعت هوشمند و فن آوری های نوین چیست؟

صنعت هوشمند، صنعتی است که فن آوری های ارتباط اطلاعاتی و پردازش اطلاعات و تصمیم گیری بر مبنای اطلاعات هوشمند را به کار می بندد تا هوشمندانه در مدیریت بخش های مختلف، اعم از تدارکات و راهبردها عمل نماید. خیلی از اطلاعات خودبه خود صادر و منتقل شده و پردازش می گردد و موجب تصمیم گیری بدون دخالت مستقیم انسان می شود. در بخش تولید، خط تولید عملاً خودش تنظیم شده و اگر اشکالی هم داشته باشند سامانه هشدار داده و مشکلات به موقع رفع می شود.



در صنعت هوشمند، بازار و مشتریان به درستی شناخته شده و مورد تحلیل قرار می گیرند. نیازهای آن ها به درستی شناسایی و متناسب با این نیازها، تولید انجام می پذیرد. بنابراین، در

مصاحبه ذیل را آقای مهندس داریوش روحانی عضو هیئت تحریریه مجله چوب، علم و صنعت با جناب آقای دکتر مشایخی استاد و مؤسس دانشکده مدیریت دانشگاه صنعتی شریف و ریاست انجمن پویایی شناسی سیستم ها با موضوع صنعت هوشمند انجام داده اند.

آقای دکتر مشایخی متولد سال ۱۳۲۷، در سال ۱۳۴۵ در رشته مهندسی مکانیک دانشگاه صنعتی شریف پذیرفته شدند و در سال ۱۳۴۹ موفق به اخذ مدرک کارشناسی شدند.

ایشان مدرک دکترای خود را در رشته مدیریت از دانشگاه MIT آمریکا اخذ نمودند و در سال ۱۳۵۷ به کشور بازگشتند. آقای دکتر مشایخی در دانشگاه صنعتی اصفهان مشغول به تدریس گردیدند و در سال ۱۳۵۸ به اتفاق دیگر همکاران خود رشته مهندسی صنایع را در کشور پایه گذاری و در سال ۱۳۷۸ دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه صنعتی شریف را بنیان نهادند.

آقای دکتر مشایخی کتابها و مقاله های متعددی را به رشته تحریر در آورده اند که کتاب های پویاشناسی سیستم ها، تفکر سیستمی در طول زمان و کتاب دورنمای توسعه اقتصادی ایران بر پایه نفت و همچنین بسیاری دیگر از نوشتارهای ایشان از شاخص ترین مطالب ارائه شده در زمینه های مدیریت و اقتصاد در کشور است.



اولیه و نیز تولید جهت ارائه به مشتری داده می‌شود. بنابراین، یکپارچگی برای تأمین مواد مورد نیاز، ساخت سفارش‌های مشتریان و نیز انجام تولید با کیفیت، با هوشمندی و سرعت عمل اتفاق می‌افتد.^۱



صنعت هوشمند، تدارکات و تولید و بازار همگی هوشمندانه عمل می‌کنند و از فن‌آوری‌های جدید حداکثر استفاده می‌شود تا بهره‌وری افزایش و خطاها کاهش یابند و موجب رضایت بیشتر مشتریان شود و در نهایت سازمان‌ها بتوانند موفق‌تر عمل نمایند.

می‌دانیم در اداره نمودن سازمان‌ها به‌طور سنتی می‌بایست اطلاعات منتقل گردد و انسان‌ها باید تصمیم‌گیری‌های لازم را اتخاذ نمایند؛ در این روند، ممکن است در ارسال اطلاعات تأخیر و یا حتی اختلالی پیش‌آید و در نتیجه تصمیمات به موقع اتخاذ نگردد.

در صنعت هوشمند:

- اطلاعات سریع‌تر منتقل می‌شوند؛

- اطلاعات به صورت دقیق منتقل، پردازش و تحلیل می‌شوند؛

- و تصمیمات بهینه متناسب با اطلاعات اتخاذ می‌گردد.

روند هوشمندسازی در کشور و صنایع آن چگونه است (البته قبول داریم که در این چند دهه اخیر علی‌رغم وجود تحریم‌ها، پیشرفت‌های زیادی هم صورت پذیرفته است)؟

به نظر من، روند هوشمندسازی در کشور و صنایع آن، در مراحل ابتدایی است؛ زیرا هوشمندسازی صنایع مستلزم به کارگیری فن‌آوری‌هایی است که اطلاعات را جمع‌آوری و پردازش می‌کند. نمونه‌های جدید برای جمع‌آوری اطلاعات و پردازش، نیاز به تجهیزات پیشرفت‌های دارد و از آنجایی که بعد از پردازش این اطلاعات، باید تصمیم‌ها به جاهای دیگری منتقل شود؛ لذا مستلزم سخت‌افزارها و نرم‌افزارهایی است که

به‌طور مثال، در بازار هوشمند، نیاز مشتریان سنجیده و طبقه‌بندی‌های تعیین شده برای مشتریان مشخص و روندهای بازار نیز تعیین می‌گردد. همان‌طور که بیان گردید، چون اطلاعات سریعاً جمع‌آوری و به‌درستی و هوشمندانه پردازش و تحلیل می‌شود؛ لذا، داده‌ها و دستورهای مربوطه، نهایی و به بخش‌های مرتبط صادر می‌گردد. مثلاً در خط تولید، متناسب با نیاز و تقاضای مشتری همزمان سفارش مواد

۱. این فرآیند هم‌اکنون در بسیاری از صنایع وجود داشته و انسان‌ها در آن دخیل بوده و اطلاعات را جمع‌آوری نموده و تحلیل می‌کنند و تصمیمات لازم را اتخاذ می‌نمایند. از این‌رو، با هوشمندی به کارگیری شده، نمونه‌هایی طراحی می‌شود که اطلاعات را با سرعت منتقل و با کمترین خطا و حتی بدون خطا، بهترین تصمیمات گرفته می‌شود و موجب افزایش بازدهی صنایع با هوشمندی بالا می‌شود.





تأمین‌کنندگان را به صورت هماهنگ و هوشمند ندارند.

سؤال این است که آیا تأمین‌کننده نیز می‌تواند به سرعت با این صنایع، هماهنگ شود؟

مگر اینکه در این صنایع یکپارچه‌سازی عمودی در آن‌ها به گونه‌ای باشد که تأمین مواد اولیه مورد نیاز را در داخل خود داشته باشند و حتی سایر مراحل مورد نیاز تا وقتی که تولیدات به دست مشتریانش رسانیده شود را نیز در درون خود داشته باشند که این شکل به معنای وجود کلیه اجزا در یک صنعت و یا سازمان عملاً به صورت صد درصدی، امکان‌پذیر نبوده و وجود ندارد.

در واقع، هر کس در یک حوزه و بخشی از زنجیره ارزش متمرکز می‌گردد و امکان دارد صنایع و سازمان‌ها یکپارچگی عمودی را اندکی بیشتر توسعه دهد، اما نمی‌توانند همه چیز را خودشان تأمین و تدارک ببینند و انجام دهند و انجام این کار ساده و حتی معقول هم نیست و لازمه این کار داشتن تخصص‌های و ابزارهای مختلف است و این فقط یک نظریه است که شرکت به گونه‌ای بزرگ شود که همه چیز را در خودش دربرگیرد.

از آنجایی که تبادل کالا و پول در بازار، برای هر صنعت و سازمان لازم است؛ لذا اگر یک شرکت می‌توانست همه چیز را بهینه برنامه‌ریزی کند و شرکت به گونه‌ای بزرگ شود تا همه امور و نیازمندی‌های خود را خود انجام دهد، مدیریت

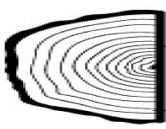
باید طراحی و به‌کارگیری شوند. به نظر من، صنعت در کشور ما خیلی در این زمینه‌ها پیشرفت نموده است.

صنعت مانند موجودی است که با بخش‌های مختلف ارتباط دارد و این بخش‌ها شامل تأمین، تولید، حمل‌ونقل و حتی بازار و فروشگاه‌ها و مصرف‌کنندگان است. برای برقراری تعامل بین این بخش‌ها نیاز است که در تمام این بخش‌ها یکپارچگی و هوشمندسازی ایجاد شود.

این تعامل به‌طور کامل انجام نشده است و می‌گوییم که بعضی از صنایع، خودشان را هوشمندانه‌تر اداره می‌نمایند و ممکن است با به‌کارگیری ترکیبی از ماشین و انسان تصمیم‌های بهینه‌تری را بگیرند. در این امر شکی نیست، ولی ما در حال حاضر فکر می‌کنیم که زیرساخت‌های یکپارچه‌سازی در صنعت را با تأمین‌کنندگان، ترابری، تولید و بازار نداریم.

در نتیجه، وقتی که اطلاعات به صورت خودکار حرکت می‌کنند، باید بتواند از آن سیستم هوشمندی که به جای انسان دارد عمل می‌کند فرمان بگیرد (این سیستم را انسان طراحی کرده است و به جای انسان عمل می‌کند و با اطلاعات و با پردازش کامل اطلاعات، عمل می‌کند).

در واقع، ما این زیرساخت‌ها را هنوز نداریم و صنایع عملاً ممکن است در درجات مختلفی از هوشمندسازی قرار داشته باشند و یا بتوانند درون سازمان خود را هوشمند نمایند، ولی ارتباط خود را با بقیه اجزا، مثلاً سیستم حمل‌ونقل و نیز



زیرساخت‌های هوشمندی را داشته باشد، در غیر این صورت نمی‌توان هوشمندانه با آن مبادله کرد و هوشمندی حداکثر محدود به درون خود سازمان یا صنعت مربوطه می‌گردد؛ یعنی صنعت در کلیت آن، هوشمند نمی‌شود. ممکن است درجات هوشمندی یک بنگاه اقتصادی تا حدودی بیشتر شود، اما برای هوشمندی صنایع باید زیرساخت‌های هوشمندی را به‌وجود آورد.

در گروه صنعتی آریین سعید، درگاه ارتباط با مشتریان به صورت نرم‌افزاری است که مشتریان سفارش خود را به صورت سیستمی ثبت می‌نمایند و هماهنگی با انبار، تولید و مواد اولیه و برنامه‌ریزی‌های لازم همگی توسط سامانه انجام می‌شود و عامل انسانی دخالت نداشته و صرفاً برخی از امور کنترلی را انجام می‌دهد. همچنین، برای انبارش و چیدمان و نشانه‌گذاری‌ها و حمل و تحویل کالا، برنامه‌های هوشمندسازی در حال بررسی و تصمیم‌گیری برای اجرا است،

البته قبول داریم که این موارد و به‌کارگیری هوشمندی در کشور جدید بوده و همان‌طور که جناب عالی فرمودید، هر چقدر یک مجموعه هوشمند شود در ارتباط با سایرین از جمله تأمین‌کنندگان و مشتریان مجموعه که در حال حاضر عمدتاً به صورت سنتی عمل می‌کنند، نمی‌توان تبادلات هوشمندانه را به صورت دلخواه اجرایی نمود، به نظر شما راهکارهای سریع و ممکن در بهبود و

این شرکت‌های بزرگ به قدری پیچیده و سخت می‌گردید و مستلزم تخصص‌های مختلف می‌شد که در نتیجه این بزرگ‌شدن بی‌حد، بهره‌وری صنعت و یا سازمان به شدت تقلیل می‌یافت.

بدین معنا که هر چقدر فن‌آوری جدید به کار گرفته شود ممکن است بتوانند توان مدیریتی بیشتری اعمال کنند که البته این هم حدی دارد و امکان دارد یک زمان هزینه بزرگ‌شدن سازمان یا صنعت، بیشتر از هزینه مبادله گردد که در این صورت تبادل نسبت به توسعه و بزرگ‌شدن ترجیح دارد و لذا هرگاه هزینه مبادله کمتر از هزینه بزرگ‌شدن باشد، انجام مبادله ارزش داشته و ارجح است. یعنی لازم نیست که تمامی تخصص و مهارت‌های متنوع را در خود به وجود آورد. در کشور ما یکسری از منابع در دست دولت است.

مثلاً حامل‌های انرژی و نهایتاً صنایع پایین‌دستی بزرگ آن، مانند پتروشیمی‌ها که محصولات آن‌ها، ماده اولیه سایر کارخانجات می‌شود و اقتصادی نیست که بخش خصوصی بخواهد برای رفع نیاز ماده اولیه خود مثلاً متانول، این واحد را برای خود احداث نماید و ترجیح دارد که مواد اولیه مذکور را خریداری و با تانکر یا خط لوله به محل مصرف خود حمل و جابه‌جا کند و حتی در صورت عدم وجود محدودیت در تأمین منابع، صنعت باید با محیط خود تبادل داشته باشد.

حال برای تبادل هوشمندانه محیط نیز، باید



پیاده‌سازی هوشمندی چیست؟

براساس تعاریفی که بیان شد شما درون سازمان خود را هوشمندسازی می‌نمایید و حتی ممکن است خیلی هم در این زمینه پیش بروید ولی باز هم نمی‌توان گفت که صنعت ایران هوشمند شده است؛ چون تعامل با بیرون و زیرساخت‌های آن وجود ندارد.

حتی نمی‌توان بر اساس این اطلاعات ناپیوسته و گوناگون، پیش‌بینی‌های هوشمندانه‌ای را از مشتریان، بازار و آینده کسب و کار تحلیل کرد یا بازار را ارائه و پیش‌بینی نمود. (پیش‌بینی و کسب اطلاعات از آینده نوعی هوشمندی است).



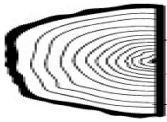
لذا، اطلاعات باید به صورت هوشمندانه جمع‌آوری شده و سپس اقدامات و تصمیمات سازمان متناسب با آن‌ها تنظیم می‌شود تا بیشترین اثربخشی و بهره‌وری را داشته باشد.

به‌عنوان مثال، برای نمونه‌ای ساده و اجرا شده از هوشمندی می‌توان به کرایه خودرو در برخی از کشورها اشاره داشت که ماشین یک جایی پارک می‌شود و برای شما که می‌خواهید ماشین را

کرایه کنید معلوم است که ماشین، کجا در دسترس است و می‌روید ماشین را بر می‌دارید و مسیرتان را اعلام می‌کنید (مشخص می‌کنید که مسیر و مقصدتان کجاست و سپس در خاتمه ماشین را پارک می‌کنید و آن سازمانی که این کار را می‌کند می‌داند که شما از کجا ماشین را گرفتید و کجا پارک کردید و مسافر بعدی از کجا می‌تواند ماشین را بردارد و هم ایمنی ماشین و جابه‌جایی شما که راننده‌اش هستید را با هوشمندی و استفاده از اطلاعات برخط کنترل و برنامه‌ریزی می‌کند.

حتی مورد دیگری که در دنیا در مورد به‌کارگیری هوشمندی در خودرو و به خواست مالک آن در حال اجرا است این است که وقتی شما یک ماشین را می‌خرید و صرفاً زمان اندکی در سال از آن استفاده می‌کنید؛ شما از ماشین فقط برای رفتن به محل کار استفاده نموده و سپس ماشین برای ساعات طولانی متوقف و پارک است، مالک ممکن است بخواهد در طی این مدت ماشین را در اختیار شرکتی برای اجاره ساعتی قرار داده و از درآمدش استفاده کند).

لذا، به این ترتیب لازم است که هوشمندی متناسب با این موضوع پیاده‌سازی شده باشد تا این اتفاقات به درستی انجام پذیرد و این هوشمندی یک زیرساخت‌هایی می‌خواهد که بتواند این موارد را انجام دهد (هم سخت‌افزار و هم نرم‌افزار لازم را که می‌خواهد باید به‌طور متناسبی طراحی شود که این امور به‌درستی



انجام شود).

کشورمان، در ابتدای کار هوشمندی و پیاده‌سازی زیرساخت‌های هوشمندسازی است، ولی خوب است که هوشمندی را درون سازمان و حداقل در مرزهای داخل آن مستقر کنیم و سپس تعامل آن با بیرون را تا حدی که می‌شود بهینه نماییم. لذا، اقدامات گروه صنعتی آراین سعید در پیاده‌سازی هوشمندی در درون سازمان خود بسیار ارزنده بوده و از نظر تصمیم‌گیری و پیاده‌سازی برنامه‌های آتی سازمان نقس مؤثر و بسزایی دارد.



هوشمندی باعث می‌شود که اطلاعاتی که براساس سخت‌افزارها و الگوهای که برای ارتباط شرکت‌های تابعه آراین سعید تدارک دیده شده‌اند تولید و جریان پیدا نمایند و بر اساس این جریان اطلاعات، بتوان بهترین و درست‌ترین تصمیم را در سازمان گرفته و به بخش‌ها ابلاغ نمود؛ (لذا مفهوم هوشمندی هم، همین است و اساساً انقلاب صنعتی هم همین بود که ماشین بتواند تصمیم بگیرد و عملاً انتقال اطلاعات به جای انسان، به ماشین محول گردد و آن هم

به‌گونه‌ای باشد که با نمونه‌هایی که بهینه تصمیم می‌گیرند این تصمیمات اخذ و اجرایی گردند).

کدام مهارت‌ها و دانش‌ها برای ایجاد و اجرای سیستم‌های هوشمند و هوشمندسازی صنعتی لازم است؟

می‌دانیم که نسل جوان طبعاً مهارت‌هایی در برنامه‌نویسی‌های زبان‌های جدید دارند، فقط این کافی نیست و می‌توان گفت که این فقط بخشی از مهارت‌های لازم در مقوله هوشمندی است و اندکی عمیق‌تر می‌بایست به موضوع علم اطلاعات اشاره کرد یعنی؛ مرتبطین با این موضوع باید بتوانند داده‌های بزرگ را جمع‌آوری نمایند و از این داده و اطلاعات بزرگ بتوانند جمع‌بندی‌ها را بیرون بکشند.

در واقع از انباری بزرگ داده، داده‌های کاربردی خودمان را استخراج کنیم؛ یعنی باید ترندها را بفهمد که چطور هستند و مشکلات را بتواند از آن‌ها بیرون بیاورد و تشخیص دهد و حل کند و بتواند تخلفات را از درون آنها بیرون بکشد. این مهارت کار با داده‌های بزرگ است که با به‌کارگیری هوش مصنوعی انجام می‌پذیرد که باز هم این ربط پیدا می‌کند به علم اطلاعات که مثلاً من چگونه از داده‌ها تصمیم‌گیری‌های هوشمندانه را اخذ نمایم.

این سطح از مهارت مقداری هم با کار کردن با داده و نیز مدل‌سازی برای تصمیم‌گیری را لازم دارد و همچنین بالاخره آشنایی با آن حوزه‌ای که



نیست چه چیزی می‌خواهد از آن در بیاورد و لذا این تحلیل داده‌ها یکی از مسائلی است که چند سالی است (یعنی از دههٔ شاید ۹۰) به آن خیلی پرداخته شده است و تبدیل به علم اطلاعات شده است؛



بنابراین، علم داده شامل اطلاعاتی است که در هوشمندی کاربردی بوده و از داده‌هایی که دارد منتقل و ذخیره می‌شود می‌تواند نتیجه‌گیری‌های بهتری اخذ نمود؛ یعنی هوشمندی مستلزم داشتن این مهارت‌ها و به‌کارگیری این‌گونه نمونه‌ها است و نهایتاً فارغ‌التحصیلان مرتبط با هوشمندی که تسلط لازم را بر تحلیل داده‌ها دارند در بخش صنعت خواهان بسیاری دارند.

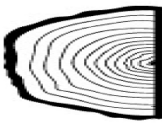
به‌طور مثال در هاپیرها از تحلیل داده‌هایی که از خرید و تقاضای مشتریان برای کالاهای گوناگون به دست می‌آید، موضوع عملیات انبار و نیاز به فضای انبار دقیقاً مشخص می‌گردد و برای بسیاری از کالاها، این زمان و فضای مورد نیاز کاهش می‌یابد و عملاً در عملیات انبارش کالا و زمان مورد نیاز و همچنین زمان لازم برای

قرار است تصمیم در آن گرفته شود را دارد که به‌طور سنتی کم و بیش از قبل برای شخص مسئول این موضوع از قبل تعریف شده است و الان هم ادامه دارد، منتهی بحث‌های مهارت‌های هوشمندی، علوم اطلاعات و برنامه‌ریزی و مدل‌سازی، سه حوزه‌ای هستند که خیلی برای استقرار هوشمندی لازم هستند.

هم‌اکنون هم در دانشکده‌های جدید، درس‌هایی مانند تحلیل داده تقریباً اجباری شده است که دانشجویان را موظف می‌کند که چگونه داده را تحلیل کنند (از داده چگونه بفهمند در دنیا چه خبر است؟).

البته ما الان در دانشگاه این دوره تحلیل داده را داریم و دانشجویان هم خیلی به آن علاقه دارند و کسانی این دوره‌ها را می‌گذرانند و فارغ‌التحصیل می‌شوند در جاهایی که داده‌ها خیلی زیاد است، مانند مخابرات (شرکت‌های تلفن همراه که دادهٔ زیادی وجود دارد) به‌کارگیری می‌شوند، به دلیل اینکه خیلی از امور کامپیوتری و اینترنتی شده، لذا داده‌ها خیلی تولید می‌شود، از تلفن همراه گرفته تا بانک‌ها تا فروشگاه‌ها همهٔ این‌ها، داده ثبت می‌کنند. حالا این‌ها را چگونه تحلیل کنیم و تحلیل داده چگونه انجام پذیرد و چگونه نتیجه لازم را بگیریم و این که کدام نتیجه منطقی و معقول است و چه جهتی را از این نتایج باید بگیریم و ادامه دهیم، همهٔ این‌ها مهم هستند.

در واقع، شما یک انبار از داده‌ها را بگذارید جلوی کسی که این مهارت‌ها را نداشته باشد معلوم



چه زمان باید سفارش بدهیم چه زمانی باید کالا برسد و از این جور چیزها و تعیین زمانی که می‌بایست اطلاعات کالاهای درخواستی برای تأمین‌کنندگان مربوطه مخابره و ارسال شود تا کالا درست در زمان لازم و به موقع از انبار تأمین‌کننده کالا راه‌یافتد و اینکه مثلاً این کالا دقیقاً در چه ساعتی به فروشگاه برسد (و حتی مقدار زمانی که برای رسیدن کالا طول خواهد کشید، با احتساب فاصله و ترافیک مسیر در آن ساعت تعیین و برآورد و لحاظ و زمان‌بندی‌ها مطابق اطلاعات اخذ شده از سیستم از رفتارهای مشتریان تعیین و پیاده‌سازی می‌گردد) و حتی در خیلی از موارد وقتی کالا آمد، به انبار نرود و درب فروشگاه و یا در پارکینگ مستقیماً به سبد خرید کالای مشتری افزوده گردد، این‌ها همه تصمیماتی هستند که بهره‌وری را بالا می‌برد و تمامی باید هوشمندانه و توسط ماشین (سیستم) و تحلیل داده‌ها گرفته شود و نهایتاً دستورات بهینه از این نتایج و تحلیل‌ها صادر شود.



سرمایه در گردش لازم برای تهیه و تدارک آن کالا زمان‌سنجی‌های موردنیاز مشخص و در عمده موارد این زمان بهینه و کاهش می‌یابد و خواب سرمایه در حداقل ممکن قرار می‌گیرد و این اقدامات حاصل از تحلیل داده‌ها و به‌کارگیری هوشمندی عملاً رضایت مشتریان را نیز بالا می‌برد.

در واقع، این می‌شود هوشمندی، که خود به توانایی کار با داده نیاز دارد و این داده‌ها از کجا می‌آید، از سیستمی که ثبت می‌کند خریدار در چه ساعتی و چه اقلامی را درخواست و دریافت کرده است و چون میزان کالای درخواستی مشخص است و مقداری که از این کالا فروخته شده و از فروشگاه بیرون رفته نیز مشخص و ساعتی که کالا بیرون رفته نیز دقیقاً معلوم است. لذا، این اطلاعات به کامپیوتری مربوطه وارد شده و حالا اگر نتوانیم آن را تحلیل کنیم و به نتیجه‌ای برسانیم، این داده‌ها بدون خاصیت در آنجا مانده است.

در نتیجه آن سؤالی که چه مهارتی برای هوشمندی لازم است این است که مهارت‌هایی که افراد قادر باشند این داده‌ها را تحلیل کنند (تحلیل داده) و از درون آن سؤالی‌هایی که داریم را جواب بدهند مطرح است که برای این موضوع خاص این است که کدام کالا چه ساعتی فروش می‌رود و چقدر موجودی در انبار داریم.



لازم در کل زنجیره مرتبط وجود نداشته باشد، نمی‌توان به خوبی از این اطلاعات استفاده نمود و برنامه‌ریزی‌های لازم را انجام داد.

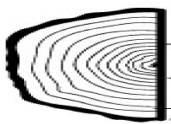


آقای دکتر مشایخی، تأثیرات صنایع و کارخانجات هوشمند، بر فرایندهایشان را چگونه ارزیابی می‌کنید؟ (فرایندهایی از قبیل تولید، انبار، ردیابی موجودی، کیفیت، نگهداری، فرایند زیست‌محیطی و سلامت و امنیت و غیره)

لازم است که فرایند تولید، هوشمندانه کنترل شود. لازمه آن مثلاً کنترل مواردی از قبیل درجه حرارت، سرعت خط تولید یا جریان حرکت مواد و غیره که البته بستگی به نوع فرایند تولید دارد، فرایند می‌تواند هوشمندانه کنترل شود به طوری که خط تولید دچار خطا نگردد و به کیفیت لطمه‌ای وارد نشود و در طول فرایند تضمین کیفیت نیز با هوشمندی استقرار یافته انجام می‌پذیرد و آخر هم کنترل نهایی انجام می‌پذیرد تا مطمئن شویم کالای معیوب بیرون نمی‌رود.

وقتی که با پیاده‌سازی هوشمندی موجبات افزایش رضایت‌مندی مشتری انجام پذیرد قطعاً سود اخذ شده و درآمد شرکت نیز بیشتر شده و فروش تولیدات سازمان نیز بیشتر می‌شود و در نتیجه تعداد مشتریان بیشتر می‌شود و روند فروش بیشتر شده و سازمان بزرگتر می‌گردد و کارهایی که مثلاً آمازون در مدیریت انبارش و گرفتن کالا از تأمین‌کنندگان خود و ارسال برای مشتریان انجام می‌دهد از این قبیل هستند که بدون به‌کارگیری یک سیستم هوشمند جامع امکان‌پذیر نیست که هم‌اکنون می‌بینیم که به‌طور مثال آمازون تحویل‌دهی برخی از کالاها را با پهباد و حتی در صورت عدم دسترسی به متقاضی در صندوق امانات شخصی متقاضی به‌طور هوشمند تحویل‌دهی می‌نماید و این سطح از بهره‌وری و کارایی را ارائه می‌نماید.

بنابراین، با ورود انقلاب صنعتی، ما به این‌گونه از تخصص‌ها و نرم‌افزارها احتیاج داریم و لذا همه باید هماهنگ با هم بالا برویم و در این زمینه ارتقا یابیم؛ یعنی همه بخش‌های زیرساخت‌های صنعتی ما هم باید هوشمند باشند. (مثلاً شما فرض کنید کالایتان از جنوب کشور چه زمانی می‌خواهد بیاید، زمانی که گمرک می‌خواهد ترخیص کند به چه میزان است و اگر کالا با راه‌آهن بخواهد بیاید چقدر ممکن است نوسانات زمانی در دریافت کالا برایتان وجود داشته باشد، چقدر ناهماهنگی ممکن است وجود داشته باشد، لذا اگر سیستم اطلاعاتی و زیرساخت‌های هوشمندی



لذا، تعمیراتی متناسب و با برنامه و بر اساس قطعات انجام می‌پذیرد و از توقفات بدون برنامه جلوگیری موجود و تأمین به موقع آنها می‌گردد، لذا حتی در فرایندهای زیست‌محیطی و نیز کنترل بر خروجی‌های کارخانه چه مایع و چه گاز و جامد و سایر، چگونگی کنترل بر روی میزان مواد نامطلوب خروجی که باید تصفیه شوند و مطابقت خروجی‌های نهایی با استانداردهای تعیین شده، تمام این‌ها وقتی هوشمند باشند و سیستم برای آنها وجود داشته باشد و یکسری ربات و سیستم سخت‌افزاری مناسب است و یکسری پردازشگر وجود داشته باشد، لذا انسان‌ها باید نقش ناظر را ایفا نمایند.



در واقع، انسان در طراحی‌ها دخالت دارد و هم اینکه بالاخره نظارت‌هایی انجام می‌دهد تا اگر یک وقتی اشکالی پیش‌آمد آن را هم حل کند که البته در سیستم‌ها برای اعلام هر نوع خطا، سیگنال مربوطه پیش‌بینی و راهکار برنامه‌ریزی شده است، لذا واقعاً هوشمندسازی به کارگیری

در اینجا هم سیستم‌های کنترل‌ها اطلاعات را از نقاط مربوطه در خط تولید می‌گیرند و منعکس می‌کنند و فرمان‌های لازم را برای چگونگی تنظیم پارامترها می‌دهند و یا مثلاً اگر در انبارش مواد اولیه که صحبت داشتیم، انبارش چطور می‌تواند در بهینه‌ترین و حتی در حداقل مقدار خود قرار داشته باشد (کمترین خواب سرمایه)، تا آنجا که ممکن است اگر در بیرون سازمان، تأمین‌کنندگان و لجستیک و حمل‌ونقل هم هوشمند باشند، این انبارش و ذخیره مواد اولیه در کارخانه می‌تواند بیشتر کاهش یابد و حتی اینکه در بخش قطعات یدکی چگونه مدیریت کنیم که بتوان، موجودی برخی از کالاها در انبار قطعات، بیدلیل زیاد نگردد (تعداد قطعات در انبار در حد لزوم باشد و بتوان از میزان سرمایه راکد در این زمینه جلوگیری کرد).

براین اساس، باید دید از یک قطعه در یک دوره مشخص چقدر مصرف می‌شود و چقدر زمان لازم است که بتوانیم این قطعه را تأمین کنیم. بنابراین، چقدر از این قطعه باید در انبار موجودی داشته باشیم برای این‌ها می‌توان هوشمندانه تصمیم گرفته شود (استقرار و اجرای دقیق نرم‌افزار تخصصی تعمیر و نگهداری pm) که براساس آن ماشین به موقع بازدید و قطعه آن بررسی و تعویض در زمان مناسب انجام می‌پذیرد و براساس آن ماشین‌آلات و تجهیزات خط تولید دچار مشکل و توقف نمی‌گردد.



دهد و چون نوع تحلیل‌هایی که باید مرتباً اصلاح و بهبود یابند لذا فعلاً نمی‌توان انسان‌ها را از این سیستم‌ها جدا کرد و بگوییم که یک سیستم گذاشتیم و کاری به آن نداشته باشیم و اینکه سیستم بتواند مانند یک سیستم زنده خودش را نوسازی و بازسازی کند در حال حاضر امکان‌پذیر نیست.

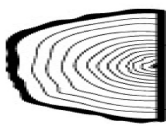
به‌طور کلی دامنه هوشمندی در حال توسعه دادن است مثلاً سخت‌افزارهای تولید به حوزه‌هایی که انسان‌ها درگیر تصمیم‌گیری آن‌ها هستند در حال ورود است. البته حیطة نفوذ هوشمندی را می‌توان مداوم توسعه داد. هر چقدر ما زیرساخت‌های صنعتی‌مان را قوی‌تر کنیم امکان توسعه هوشمندی هم بیشتر می‌شود. بخشی از این توسعه، دامنه هوشمندی بر اساس تحلیل ترندهای جهانی در زمینه‌های مختلف و تعیین سلايق انسان‌ها برای نیازهای آینده آن‌ها و برنامه‌ریزی برای طراحی و ساخت کالاهای مورد مصرف در آینده است.

نظر تان را در خصوص روند آینده هوشمندی در کشور بفرمایید. همچنین، به عنوان جمع‌بندی کلی از مبحث هوشمندی، در صورتی که بیان نکات دیگری را لازم می‌دانید، بفرمایید.

فکر می‌کنم که ایران ظرفیت‌های زیادی دارد چه از نظر منابع طبیعی و ذخایر طبیعی و چه از نظر نیروهای تحصیل‌کرده که در خارج

اطلاعات تولیدشده است که همه این اطلاعات به صورت خودکار برداشت شده و انتقال می‌یابند و نتایج حاصله از تحلیل این اطلاعات، به صورت تصمیم‌گیری‌های لازم و نهایتاً فرمان‌های صادره در تمامی نقاط سیستم جاری و اجرا می‌گردند. ما در سخت‌افزارهای خط تولیدمان در کشور به تدریج در حال رشد دادن هوشمندی هستیم البته با این سیستم‌های کنترل و هوشمندی برقرار شده است در یک جاهایی هم هست که انسان‌ها باید دخالت کنند حتی در همان خط تولیدی که کاملاً خودکار است، تعمیرات آن را باید انسان‌ها انجام دهند و به طور مثال برای اینکه چه مواد اولیه‌ای را بیاورند و چه محصولی را تولید نمایند را انسان‌ها، باید تصمیم بگیرند؛ برای اینکه بدانند که موجودی انبارهای‌شان چقدر باید باشد.

هم‌اکنون در صنایع سنتی، با نصب سخت‌افزارهای مناسب، هوشمندی صنعتی در حال توسعه حوزه نفوذ خود بوده و به سمتی می‌رود که وارد حوزه‌ای شود که در آن انسان‌ها هم اکنون تصمیمات صنعتی را می‌گیرند و این معنای هوشمند شدن صنعت است. حالا طبیعتاً وقتی که این سیستم‌هایی را که انسان طراحی و خلق کرده است، بالاخره می‌تواند در آن‌ها جای اصلاح و بهبود داشته باشد و همچنین می‌توانند این سیستم‌ها دارای عیب و اشکالات طراحی هم باشند. لذا، لازم است که انسان کلیت آن‌ها را بازنگری کند و در برخی موارد شرایط را برای عملکرد آن‌ها تغییر



به نظر من این شرایط می‌گذرد، در حال حاضر ارتباطمان با دنیا خیلی کم است و هر آنچه بتوانیم در آینده ارتباطات علمی و فنی با بازار و مالی جهانی داشته باشیم می‌توانیم همان‌طور که هوشمندی روند آینده دنیا است ما هم در حوزه‌های متعددی خودمان را هوشمند کنیم و زیرساخت‌هایمان را آماده نماییم و زمینه توسعه کشورمان را در حوزه هوشمندی بیشتر مهیا کنیم. نمی‌توانم دقیقاً زمان آن را پیش‌بینی کنم ولی می‌بینم که جامعه هر روز برای اینکه این تحول را در خود ایجاد کند آماده‌تر است تا بتواند به دنیای پیرامون متناسب با جایگاه خاص خود مرتبط گردد.

از کشور هستند (ما افراد نخبه‌ای در خارج کشور داریم که به ایران علاقمند هستند) به نظر من، ایران استحقاق خیلی بهتر شدن از شرایطی کنونی را دارد و فکر می‌کنم که این اتفاق خواهد افتاد؛ یعنی از این حالتی که درگیر مشکلات هستیم و بهره‌وری‌هایمان پایین و میزان سرمایه‌گذاری‌های انجام شده در کشور اندک است خارج خواهیم شد البته فعلاً در حالت حفظ بقا در صنعت هستیم و صنعت‌مان زاینده‌گی خود را در این شرایط از دست داده است.





کارخانه هوشمند

گردآوری، ترجمه و نگارش: محمد فرج‌اله‌پور /
مصطفی ابراهیمی (آرین آفرین راهبرد)

مقابله با کمبود مهارت، تنها برخی از چالش‌هایی هستند که تولیدکنندگان با آن مواجه هستند، که همه آن‌ها را می‌توان به میزان قابل توجهی با راه‌حل‌های کارخانه هوشمند کاهش داد.

با این حال، چگونه می‌توان تبدیل به کارخانه هوشمند شد؟

در مرحله بعد چه کاری باید انجام داد، اکنون چقدر باید پیش رفت و اولویت‌ها چیست؟ چگونه عملیات تولید را به یک کارخانه آینده تبدیل کرد؟

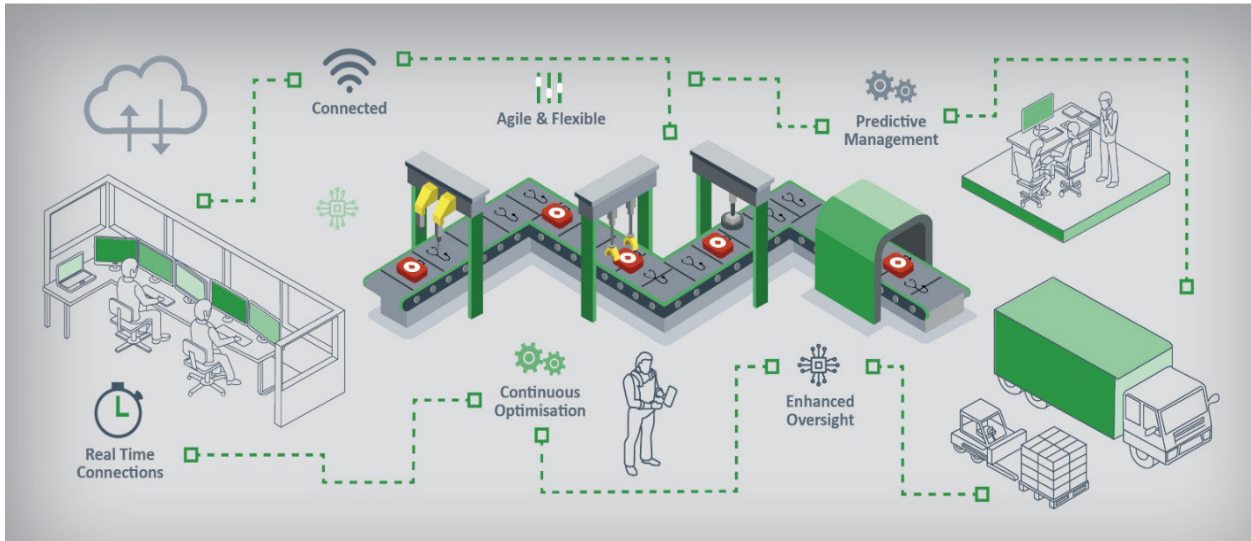
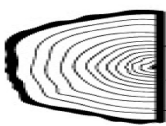
پاسخ به این سؤالات و سؤالات مشابه آسان نیست؛ زیرا هیچ راه‌حل ثابتی برای همه موارد وجود ندارد. فراوانی متغیرهای مختلف موجود به این معنی است که راه‌حل برای هر محیط تولید متفاوت است. این متغیرها شامل ناکارآمدی‌های تولیدی که در حال حاضر وجود دارد، مسائل مربوط به بهره‌وری، و ویژگی‌های محصول‌های در حال تولید، و همچنین فرایندهای تجاری گسترده‌تر برای تهیه، توزیع در زنجیره تأمین، فروش و موارد دیگر است.

مدت‌هاست که اندازه‌گیری عملکرد در کارخانه‌ها برای کاهش هزینه‌ها، بهبود کیفیت، افزایش ظرفیت و موارد دیگر مورد استفاده قرار می‌گیرد. هدف، همیشه بهینه‌سازی اثربخشی کلی تجهیزات است. فناوری‌های کارخانه هوشمند چگونه می‌توانند به این بهینه‌سازی کمک کنند؟

در ابتدا، کارخانه هوشمند را تعریف می‌کنیم. تعریف این کارخانه، تصویری پیچیده است که در ساده‌ترین راه‌حل‌های کارخانه هوشمند، خطوط تولید، به خطوط تولید داده‌محور تبدیل می‌گردد. این استفاده از داده‌ها عملکرد را ارتقا داده، فرایندهای تصمیم‌گیری را بهبود می‌بخشد و افزایش سطح اتوماسیون را ممکن می‌سازد. کنترل‌های خط تولید نیز افزایش می‌یابد، کارخانه‌ها انعطاف‌پذیرتر و سازگارتر می‌شوند و سطح خدمات مشتری بهبود می‌یابد.

بخش اول: گام‌های اساسی به سوی تکامل کارخانه هوشمند

ایجاد فضای کسب و کار در یک کارخانه هوشمند به‌طور گسترده برای ادامه رقابت و سودآوری ضروری است. صرفه‌جویی، افزایش بهره‌وری،



۱-۱-۱ مراحل اولیه

مراحل فنی ضروری که برای نزدیک‌تر کردن تأسیسات تولیدی به یک کارخانه هوشمند نیاز است باید مورد توجه قرار گیرد، اما برخی از مراحل اولیه وجود دارد که قبل از شروع هر کار فنی باید طی گردد.

بهبود کارایی، بهره‌وری، تصمیم‌گیری و یا قابلیت اطمینان در خطوط تولید فعلی است. به عنوان مثال، افزایش سطوح اتوماسیون برای کاهش فشار استخدام یا حفظ کارکنان، یا بهینه‌سازی اثربخشی کلی تجهیزات برای به حداکثر رساندن سودآوری باشد.

۱-۱-۱-۱ شناسایی اولویت‌ها و اهداف

هر کجای مسیر کارخانه هوشمند که قرار دارید، شناسایی اولویت‌ها و اهداف فعلی ضروری است. این اولویت‌ها و اهداف می‌تواند مورد خاصی باشد، مانند معرفی یک محصول جدید به خط تولید یا افزایش ظرفیت بدون نیاز به استخدام نیروی اضافی. این موارد، فرصت‌های مناسبی برای معرفی فناوری‌های جدید است که به تکامل کارخانه هوشمند شما کمک می‌کند.

همچنین، ممکن است اولویت‌ها و اهداف کلی‌تری وجود داشته باشد که در آن هدف،

۱-۱-۲ ممیزی و حسابرسی تولید هوشمند

مرحله اولیه دیگری که باید طی شود بررسی وضعیت فعلی کارخانه هوشمند است. این ممیزی باید شامل تمام جنبه‌های عملیات باشد، مانند تجهیزات موجود در خطوط تولید، سطح فعلی یکپارچه‌سازی سیستم‌ها، نحوه استفاده از داده‌ها، زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و سطح یکپارچگی با فناوری عملیاتی در برابر سیستم‌ها و اتصالات.

ممیزی علاوه بر ارائه یک نمای کلی از وضعیت فعلی را ارائه می‌نماید که با پیاده‌سازی



مرحله ۱- یکپارچه‌سازی سیستم‌های تجهیزات

هدف نهایی تحقیق یکپارچه‌سازی سیستم‌های تجهیزات، اتصال تمام منابع بالقوه داده به یک سیستم مشترک است. این شامل خط تولید و همچنین ماشین‌آلات و تجهیزات فردی می‌شود. همچنین، می‌تواند شامل داده‌هایی چه در سازمان و چه در خارج از آن باشد که مستقیماً به تولید محصول مرتبط نیستند، در سازمان، شامل داده‌های سایر واحدها و بخش‌ها در کسب‌وکار از امور مالی گرفته تا منابع انسانی، خرید تا فروش و بازاریابی است.

این فرایند به عنوان یکپارچه‌سازی عمودی شناخته می‌شود که در آن تمرکز بر ادغام جنبه‌های فناوری عملیاتی و فناوری اطلاعات کسب و کار است. در خارج از سازمان، تمرکز اصلی باید بر روی زنجیره تأمین باشد که به عنوان یکپارچگی افقی شناخته می‌شود و شامل ادغام با اشخاص ثالث در زنجیره تأمین در بالادست و پایین‌دست برای دستیابی به تجسم و ارتباطات در زمان واقعی و به حداکثر رساندن کارایی است.

هنگامی که سیستم‌ها یکپارچه شدند و به یک سیستم مشترک متصل شدند، می‌توانید تغییراتی را شروع کنید که مزایای واقعی و ملموس را برای شرکت به ارمغان می‌آورد. این شامل خودکارسازی فرایندهای اضافی است که قبلاً امکان انجام این کار وجود نداشت، زیرا

فناوری‌ها و فرایندهای جدید صنعت ۰/۴ چه چیزی می‌توان به دست آید. سپس می‌توانید از این اطلاعات برای شناسایی فرصت‌هایی استفاده کرد که به بهترین وجه با اولویت‌ها و اهداف مطابقت دارند و بهترین بازگشت سرمایه را به همراه خواهند داشت.

۱-۱-۳ مراحل فنی به سوی کارخانه هوشمند

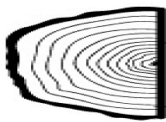
مراحلی که معمولاً برای جابه‌جایی و انتقال تسهیلات از موقعیت کنونی به سوی یک کارخانه هوشمند انجام می‌شود، عبارتند از:

- **فعال کردن ارتباطات و جمع‌آوری داده‌ها:** این عمل به عنوان یکپارچه‌سازی سیستم‌های تجهیزات شناخته می‌شود.

- **تجسم داده‌ها:** برای اینکه به داده‌های جمع‌آوری شده دسترسی ایجاد گردد و آن‌ها پردازش شوند.

- **تصمیم‌گیری خودکار:** جایی که بسیاری از تصمیمات و عملیات دستی و زمان‌بر، خودکار می‌شوند.

- **یادگیری ماشین:** جایی که سیستم‌های موجود در مرکز به طور خودکار با یادگیری از داده‌های هم‌زمان و خروجی‌های تصمیمات قبلی بهبود می‌یابند.



این تنها یک گام در سفر کارخانه هوشمند است؛ زیرا نقطه بعدی، تصمیم گیری خودکار، بهره‌وری را حتی بیشتر بهبود می‌بخشد.

مرحله ۳ - تصمیم‌گیری خودکار بر اساس داده‌ها

تصمیم‌گیری خودکار جایی است که از موقعیتی که افراد آن داده‌ها را تجزیه و تحلیل و استفاده می‌کنند به موقعیتی می‌روید که سیستم خودش تصمیم‌گیری می‌کند. این می‌تواند تصمیم‌گیری مبتنی بر قوانین باشد که در آن سناریوهای اگر-این-آنوقت-آن وجود دارد، یا می‌تواند تصمیم‌گیری مبتنی بر داده باشد.

تصمیم‌سازی خودکار طیف وسیعی از مزایا را ارائه می‌دهد:

- تصمیمات را می‌توان فوراً در هر زمانی از شبانه‌روز اتخاذ کرد؛ زیرا نیازی به انتظار برای در دسترس بودن تصمیم‌گیرنده نیست.

- بهبود بهره‌وری و افزایش اثربخشی کلی تجهیزات در نتیجه حذف تأخیرهای تصمیم‌گیری

- حذف خطر خطای انسانی در تصمیم‌گیری یکی از ساده‌ترین نمونه‌های تصمیم‌گیری خودکار، برنامه‌های نگهداری تجهیزات است. به جای اینکه یک مدیر برای تعمیر و نگهداری طبق جدول زمانی ایجاد شده توسط سازنده تجهیزات برنامه‌ریزی کند، حسگرها داده‌ها را با آن داده‌ها جمع‌آوری می‌کنند و سپس برای تعیین بهترین

تجهیزات و پلتفرم‌ها نمی‌توانستند با یکدیگر متصل یا ارتباط برقرار کنند. سیستم همچنین می‌تواند داده‌ها را جمع‌آوری و ذخیره کند و این آمادگی را ایجاد کنند تا به مرحله بعدی بروید.

مرحله ۲ - تجسم داده‌ها

هنگامی که فرایند یکپارچه‌سازی سیستم‌های تجهیزات طی گردید، مرکز تولید این قابلیت را خواهد داشت که داده‌ها را از طیف گسترده‌ای از منابع جمع‌آوری کند. با این حال، این تنها یک قدم در مسیر است.

کار واقعی زمانی شروع می‌شود که استفاده متناسب از داده‌هایی که جمع‌آوری شده به خوبی انجام گیرد. به عبارت دیگر، داده‌هایی که سیستم جمع‌آوری می‌کند باید دارای ارزش باشند. به هر حال، داده‌ها به خودی خود کسب و کار را بهبود نمی‌بخشند. ارزش از نحوه استفاده از آن داده‌ها به دست خواهد آمد.

پیاده‌سازی راه‌حل‌های تجسم داده‌ها بخش کلیدی این فرایند است. تجسم داده‌ها این امکان را برای تصمیم‌گیرندگان فراهم می‌کند تا اطلاعات جمع‌آوری شده را درک کنند.

سپس آن تصمیم‌گیرندگان می‌توانند بر اساس آنچه داده‌ها به آن‌ها می‌گویند عمل کنند. این موضوع برای همه بخش‌ها صدق می‌کند، از عوامل عملیاتی گرفته تا مهندسان، مدیران مهندسی و مدیران عامل. با این حال، باز هم،



می‌شود.

بخش ۲: مهمترین روندهای کارخانه هوشمند

توسعه کارخانه هوشمند یک اولویت کلیدی برای تولیدکنندگان در همه بخش‌ها و صنایع است. این بخشی از تحول دیجیتالی کسب و کار است و برای رقابتی ماندن و همچنین پاسخگویی به نیازهای مصرفکنندگان، کاربران نهایی، مشتریان و واسطه‌ها ضروری است. همه این‌ها زیر چتر صنعت ۰/۴ است، نام انقلابی که بخش تولید در حال حاضر از آن عبور می‌کند.

با این حال، مانند انقلاب‌های صنعتی قبل از آن، با ایجاد فناوری‌ها و فرایندهای جدید، و با تکامل شرکت‌ها، تنظیم‌کننده‌ها و مصرف‌کنندگان، توسعه صنعت ۰/۴ سال‌ها و دهه‌ها طول خواهد کشید. بنابراین، در مورد آینده نزدیک کارخانه هوشمند چطور؟ روند تحول دیجیتالی که باید از آن‌ها آگاه باشید چیست؟ کدام یک از روندهای مهم کارخانه هوشمند را باید در نظر بگیرید؟

روند ۱ - تجزیه و تحلیل کلان داده^۲

بسیاری از آنچه در حال حاضر ممکن است و در آینده با کارخانه هوشمند امکان‌پذیر خواهد بود، به شدت به نحوه مدیریت داده‌ها بستگی دارد؛ یعنی توانایی ما در گرفتن، انتقال، ذخیره، تجزیه و تحلیل، ارائه و استفاده از داده‌ها به گونه‌ای که عملیات تولید و تجارت گسترده‌تر را بهبود

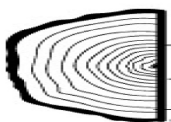
زمان برای برنامه‌ریزی تعمیر و نگهداری استفاده می‌شوند. در نتیجه، تصمیمات زمان‌بندی تعمیر و نگهداری می‌تواند بر اساس اهداف تجاری خاص باشد، مانند انجام تعمیرات قبل از وقوع خرابی یا تکمیل تعمیر و نگهداری زمانی که کمترین تأثیر را بر خروجی داشته باشد.

مرحله ۴ - یادگیری ماشینی^۱

به دنبال موارد فوق، گام بعدی این است که کارخانه هوشمند را فعال کنید تا از تصمیماتی که اتخاذ می‌شود و اطلاعاتی که کسب می‌شود، بیاموزد. بنابراین، در مثال تعمیر و نگهداری تجهیزات بالا، سیستم یاد می‌گیرد که ماشین در محیط تولید زنده کار می‌کند و تصمیمات زمان‌بندی تعمیر و نگهداری را متناسب با آن تنظیم می‌کند. فناوری دیگری که در این بخش از سفر کارخانه هوشمند اهمیت پیدا می‌کند، مدل‌سازی آماری و دوقلوهای دیجیتال است.

این فناوری‌ها به شما امکان می‌دهند شبیه‌سازی‌های مبتنی بر داده را برای بهبود فرایندها، برنامه‌ریزی برای تغییرات خط تولید (مانند معرفی محصولات جدید) و موارد دیگر اجرا کنید. علاوه بر این، فرصت‌های یادگیری ماشینی با داده‌هایی از همه منابع وجود دارد، نه فقط عنصر تولیدی کسب‌وکار. برای مثال، یک کارخانه هوشمند با قابلیت‌های یادگیری ماشینی می‌تواند زمینه‌هایی مانند توسعه محصول و پیش‌بینی فروش را نیز بهبود بخشد؛ زیرا در پیش‌بینی روند مشتری و سایر عوامل خارجی بهتر

1. Machine Learning
2. Big Data Analysis



بخشد.

تجزیه و تحلیل شود و برنامه‌ریزی تعمیر و نگهداری را قبل از وقوع خرابی امکان‌پذیر می‌کند. با این حال، تعمیر و نگهداری ماشین تنها یکی از حوزه‌هایی است که تجزیه و تحلیل پیش‌بینی‌کننده اهمیت فزاینده‌ای پیدا می‌کند. تولیدکنندگان همچنین می‌توانند پیش‌بینی‌های خود را در مورد چگونگی تغییر بازارها، تأثیر ریسک‌ها بر عملکرد آینده، تأثیر گسترش محصول یا تجارت و غیره بهبود بخشند.

با توانایی جمع‌آوری و ذخیره داده‌ها، جای تعجب نیست که حجم داده‌ها به طور قابل توجهی در حال رشد است. درک و سپس استفاده عملی از این حجم بیشتر از داده‌ها به چالش بعدی تبدیل می‌شود. تجزیه و تحلیل کلان داده راه‌حل است و در دهه جاری و پس از آن اهمیت فزاینده‌ای پیدا خواهد کرد.

روند ۲ - تجزیه و تحلیل پیش‌بینی‌کننده^۳

یکی از راه‌های بسیار مهم استفاده از کلان داده، تجزیه و تحلیل پیش‌بینی‌کننده است. با تجزیه و تحلیل پیش‌بینی‌کننده، می‌توانید مشکلات را پیش‌بینی کنید، خطرات را کاهش دهید، از فرصت‌ها استفاده کنید و اطمینان حاصل کنید که منابع در حوزه‌های مناسب هدف قرار می‌گیرند.

یکی از راه‌هایی که صنعت‌گران در حال حاضر از تجزیه و تحلیل پیش‌بینی استفاده می‌کنند، در زمینه تعمیر و نگهداری ماشین‌آلات است. با استفاده از فناوری‌هایی مانند دوقلوهای دیجیتال، می‌توان تأثیری را که یک متغیر بر روی یک قطعه خاص از تجهیزات، یک خط تولید یا یک فرایند خواهد داشت، پیش‌بینی کرد.

اطلاعات حاصل از حسگرها همچنین می‌تواند برای پیش‌بینی زمان احتمال وقوع خرابی

روند ۳ - نمونه‌های کسب و کار متمرکز بر مشتری‌نهایی

مصرف‌کننده معمولی به طرق مختلف در حال تغییر است، از جمله تقاضای فزاینده‌ای از تولیدکنندگان برای ارائه محصولات شخصی‌سازی شده. تولیدکنندگان در صنایع به طور فزاینده‌ای نمونه‌های تجاری و عملیات تولید خود را برای برآورده کردن این خواسته‌ها تطبیق می‌دهند. به عبارت دیگر، آن‌ها از یک عملیات صرفاً بنگاه به بنگاه^۴ به داشتن اجزای عملیاتی مهم بنگاه به مشتری^۵ در حال حرکت هستند. تولید و سفارشی‌سازی انبوه، نمونه‌هایی از فناوری‌ها و فرایندهای در حال گسترش هستند.

3 .Predictive Analytics

4 . Business-to-Business (B2B)

5 . Business-to-consumer (B2C)





۴ - روند افزایش تمرکز بر روی اینترنت اشیا^۶

وقتی در رسانه‌ها صحبت‌هایی درباره اینترنت اشیا می‌شنوید، نمونه‌های ذکر شده اغلب برای مواردی مانند یخچال‌ها هستند که می‌توانند شیر سفارش دهند و فرهایی که می‌توانید از طریق تلفن هوشمند خود کنترل کنید. این کاربردهای فناوری‌های اینترنت اشیا ممکن است مفید باشند، اما برنامه‌های قدرتمندتری نیز وجود دارد که تولیدکنندگان می‌توانند در حال حاضر از آن‌ها بهره ببرند.

به طور خلاصه، فناوری‌های اینترنت اشیا امکان اتصال هر چیزی را در هر مکانی فراهم می‌کنند. بنابراین، تولیدکنندگان می‌توانند این فناوری‌ها را به محصولاتی که تولید می‌کنند اضافه کنند تا داده‌های واقعی در مورد نحوه استفاده مشتریان از آن‌ها را به دست آورند، نه اینکه بر مبنی پیش‌فرض‌های خود عمل کنند. سپس این اطلاعات می‌تواند به فرایند بازاریابی و توسعه محصول و همچنین در زمینه‌هایی مانند خدمات مشتری و تضمین کیفیت وارد شود.

همچنین، می‌توان از فناوری‌های اینترنت اشیا برای بهبود زنجیره تأمین، اطمینان از ردیابی کامل محصول، بهبود خدمات مشتری و موارد دیگر استفاده کرد.

۵ - روند پیاده‌سازی و ادغام بیشتر فناوری‌های موجود کارخانه هوشمند

بسیاری از عملیات تولیدی در صنایع در حال حاضر از فناوری‌هایی استفاده می‌کنند که بسته به نحوه به کارگیری آن‌ها، می‌توانند زیر چتر کارخانه هوشمند قرار گیرند.

مثال‌ها عبارتند از:

+ ربات‌های مشارکتی^۷

+ وسایل نقلیه خودران

+ واقعیت افزوده واقعیت مجازی^۸

+ چاپ دیجیتال

+ کنترل فرایند پیشرفته (به عنوان مثال - فناوری تحلیل فرایند^۹)

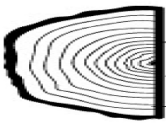
روند دیگری برای دهه جاری و پس از آن که انتظار داریم شاهد آن باشیم، استفاده روزافزون از این نوع فناوری‌ها برای یافتن ارزش افزوده در سراسر زنجیره تأمین است.

6 . Internet of Things (IoT)

7. Collaborative Robots (Cobots)

8 . Augmented Reality (AR) and Virtual Reality (VR)

9 . Process Analytical Technology (PAT)



بخش سوم:

ارتقا اثر بخشی کلی تجهیزات در صنایع
تولیدی جدید توسط راه حل های کارخانه
هوشمند

چرا اثر بخشی کلی تجهیزات مهم است؟

اثر بخشی کلی تجهیزات معمولاً سه عامل اصلی
را مورد توجه قرار می دهد:

- در دسترس بودن - زمانی که یک خط یا
ماشین برای تولید در دسترس است

- عملکرد - سرعتی که ماشین یا خط در
مقایسه با سرعت بهینه خود کار می کند

- کیفیت - در نظر گرفتن محصولات معیوب و
تأثیر آنها بر عملکرد

برایند هر سه این موارد با هم یک نتیجه را
حاصل می نمایند و در شرایط ایده آل یک نتیجه
۱۰۰ درصدی به دست می آید. در این شرایط،
خط و همه ماشین ها همیشه در دسترس هستند،
همه چیز با حداکثر سرعت ممکن کار می کند و
هر محصول تولید شده بی نقص است.

البته این شرایط عالی در دنیای واقعی وجود
ندارد. به هر حال، قطعات خراب می شوند،
ماشین ها نیاز به سرویس دارند، ماشین ها
ممکن است خراب شوند و عوامل متعددی

می توانند بر کیفیت محصول تأثیر بگذارند.
بنابراین، هدف بهینه سازی اثر بخشی کلی
تجهیزات و بهبود مستمر است.

۳-۱- نحوه بهینه سازی اثر بخشی کلی تجهیزات

گاهی اوقات پیشرفت های آشکاری وجود دارد
که می توان برای بهینه سازی اثر بخشی کلی
تجهیزات ایجاد کرد. با این حال، به طور کلی،
تصمیم گیری در مورد اقدامات برای بهبود
اثر بخشی کلی تجهیزات باید بر اساس داده های
خود خط باشد.

به عبارت دیگر، جمع آوری داده ها از خط تولید و
از ماشین های جداگانه، پردازش آن داده ها، تجزیه
و تحلیل داده ها و سپس تصمیم گیری در مورد
جایی که می توان بهترین بهبودهای اثر بخشی
کلی تجهیزات را انجام داد، مواردی هستند که
می بایست مورد توجه قرار گیرند. اینجاست که
فناوری های کارخانه هوشمند اهمیت زیادی
پیدا می کنند؛ زیرا یکی از اجزای اصلی اکثر
راه حل های کارخانه هوشمند، حسگر^{۱۰} است.

در رابطه با اثر بخشی کلی تجهیزات،
حسگرهای روی ماشین ها، داده ها را
جمع آوری می کنند و آنها را به یک مکان
مرکزی منتقل می کنند که در آنجا پردازش
و تجزیه و تحلیل انجام شود. این تجزیه و
تحلیل می تواند دستی باشد، اما فناوری های
کارخانه هوشمند همچنین تجزیه و تحلیل

10. Sensor



* **عملکرد** - مثال تعمیر و نگهداری پیش‌بینی‌شده در بالا برای عملکرد نیز کاربرد دارد، زیرا تعمیر و نگهداری پیش‌بینی‌شده تضمین می‌کند که ماشین‌ها و خطوط نه تنها کار کنند؛ بلکه برای عملکرد بهینه شوند. دوقلوهای دیجیتال^{۱۲} و سایر راه‌حل‌های مدل‌سازی نیز می‌توانند سودمند باشند. این فناوری‌ها به مهندسان این امکان را می‌دهند که با کمک هوش مصنوعی و یادگیری ماشین، سناریوهای مختلف را آزمایش کنند و اینکه چگونه بدون هیچ تهدیدی برای تولید بلادرنگ بر اثربخشی کلی تجهیزات تأثیر می‌گذارند.

* **کیفیت** - علاوه بر شناسایی عیوب واقعی و بالقوه، حسگرهای روی ماشین‌ها و تجهیزات می‌توانند تغییراتی را در خطوط تولید که بر کیفیت تأثیر می‌گذارند نیز شناسایی کنند. این شامل مواردی مانند دما، ابعاد، سطوح تحمل و غیره است. سپس اقدامات اصلاحی می‌تواند انجام شود.

۳-۳- کارخانه هوشمند و حرکت رو به جلو

موارد فوق یک راهنمای کلی برای مراحل است که معمولاً در سفر توسعه کارخانه هوشمند مورد

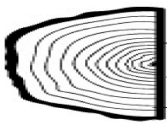
11 . Real-time
12 . Digital twin

خودکار داده‌ها و تصمیم‌گیری خودکار را ممکن می‌کند.

این عملیات بهینه‌سازی اثربخشی کلی تجهیزات را به یک فرایند بلادرنگ^{۱۱} مبدل می‌سازد که به موقعیت‌هایی که قبلاً رخ داده‌اند پاسخ می‌دهد. به‌طور کلی، مقابله با مشکلاتی را که اثربخشی کلی تجهیزات را تحت تأثیر قرار می‌دهد سرعت می‌بخشد. علاوه بر این، راه‌حل‌های کارخانه‌ای هوشمند نسبت به سیستم‌های دستی قادر به پردازش مؤثر مقادیر بسیار بیشتری از داده‌ها هستند. این امکان شناسایی مشکلات، الگوهای را فراهم می‌کند که تنها زمانی میسر می‌شوند که با استفاده از یک مجموعه داده بزرگ در طول زمان تجزیه و تحلیل شده باشند.

۳-۲- مثال‌های عملی فناوری‌های کارخانه هوشمند که اثربخشی کلی تجهیزات را ارتقا می‌دهند:

* **در دسترس بودن** - حسگرهای نظارت بر تجهیزات در کنار الگوریتم‌های یادگیری ماشینی می‌توانند خرابی تجهیزات و قطعات را قبل از وقوع پیش‌بینی کنند. این امکان برنامه‌ریزی تعمیر و نگهداری در کارآمدترین زمان را فراهم می‌کند و در عین حال به حذف بدترین عامل تأثیرگذار بر در دسترس بودن کمک می‌کند: خرابی برنامه‌ریزی نشده.



توسعه بیشتر نسل چهارم صنعتی شده است. نهایتاً، روندی که بر تولید صنعتی مبتنی بر نسل چهارم صنعت حاکم شده است سبب توسعه کارخانه‌های هوشمند می‌شود. اتصال تجهیزات بشمار به حسگرها و توانایی جمع‌آوری، انتقال و تفسیر داده‌ها، به طور همزمان، سطوح بالایی از کنترل و امکان ردیابی اطلاعات را ایجاد می‌کند. انقلاب صنعتی چهارم موجب اتصال ماشین‌ها، ابزارالات و انسان‌ها به یکدیگر می‌شود و تعامل میان آن‌ها را افزایش می‌دهد. دو عنصر بسیار مهم انقلاب صنعتی چهارم، قابلیت‌های همکاری و اتصالند. در نسل چهارم صنعت، لازم است جریان مداوم اطلاعات بین دستگاه‌ها و اجزاء، تعامل ماشین - ماشین، سیستم‌های تولیدی و بازیگران اصلی برقرار شود.

۴-۱- انقلاب صنعتی چهارم

از دیگر موضوعات مهم، همکاری انسان با ربات است که در آن امور تولیدی به طور کاملاً خودکار انجام می‌گیرند. رابط کاربری پیشرفته‌ای نیز به منظور برقراری این ارتباط توسعه یافته که غالباً شامل سیستم‌های عملیات از راه دور و سیستم‌های مبتنی بر محیط‌های واقعیت افزوده است.

بررسی‌های مختلف نشان می‌دهد که ارزش فعلی بازار انقلاب صنعتی چهارم حدوداً ۱۶۰ بیلیون دلار است و انتظار می‌رود در سال‌های

نیاز است. با این حال، مراحل مانند ارزیابی بلوغ دیجیتال، ترسیم جاده کارخانه هوشمند، توسعه راهبردی خودکار کمک می‌کند تا حرکت رو به جلویی برای آینده برقرار گردد.

تحول دیجیتال - یا دیجیتالی شدن مشاغل - و همچنین کارخانه هوشمند ملاحظاتی برای امروز با هدف بهبود ارائه محصولات و خدمات یا حتی ایجاد انقلاب و اختلال در الگوهای کسب و کار است. حرکت رو به جلو در این زمینه‌ها برای بقای تجاری ضروری است.

بهبود اثربخشی کلی تجهیزات تنها یکی از مزایایی است که فناوری‌های کارخانه هوشمند ارائه می‌دهند. با توجه به اهمیت اثربخشی کلی تجهیزات برای عملکرد کلی و سودآوری کسب و کار، مزایای مربوط به بهینه‌سازی اثربخشی کلی تجهیزات قابل توجه است.

بخش چهارم: انقلاب صنعتی چهارم به سوی تولید هوشمند

نسل چهارم صنعت یا انقلاب صنعتی چهارم به اتوماسیون و تبادل داده در فناوری‌های تولیدی اطلاق می‌شود. به بیان دیگر، به همگرایی تولید صنعتی و فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات، صنعت نسل ۴ می‌گویند. امروزه، شکل‌گیری اینترنت اشیا، رشد هوش مصنوعی و تعاملات ماشین - ماشین و ماشین - انسان، بلاکچین و بسترهای خدماتی در محیط‌های تولیدی باعث



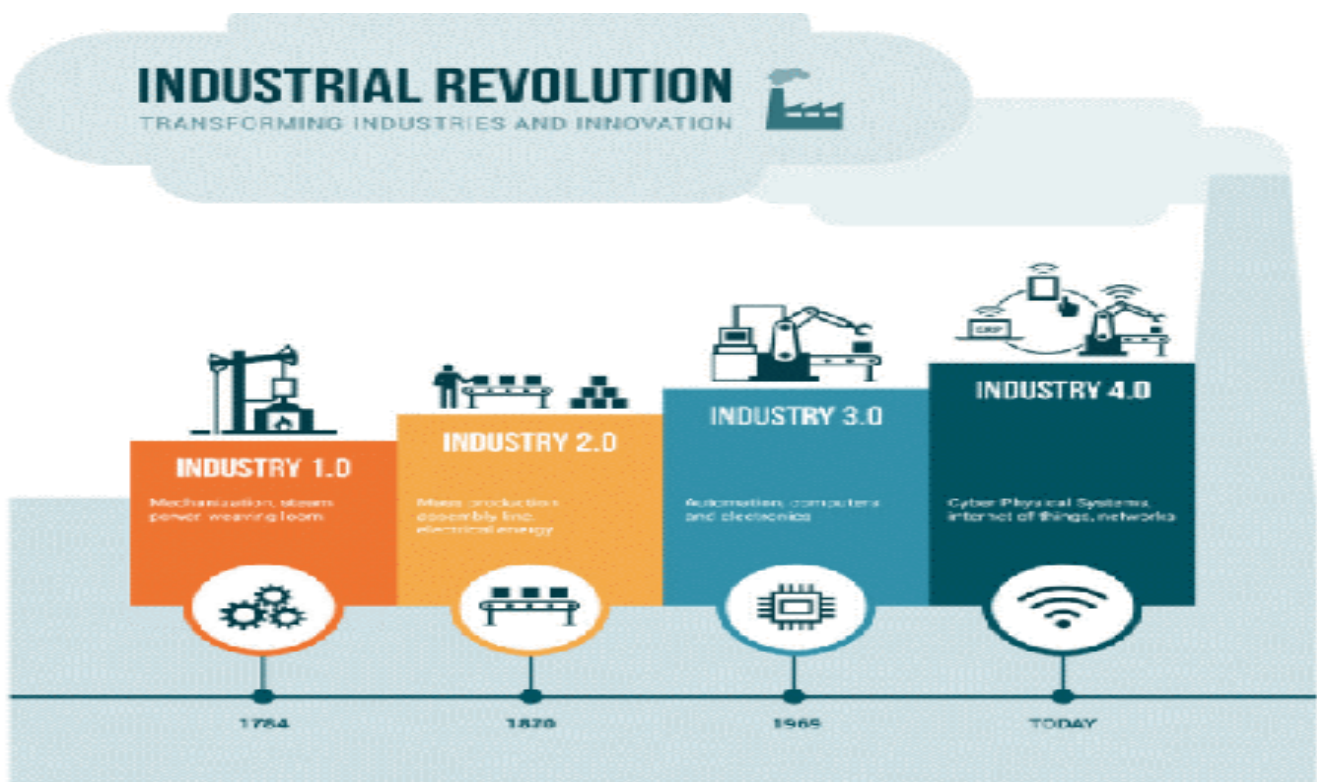
ما در کشورمان صنایع پیر و حتی فرسوده‌ای داریم و حالا موقعیت بسیار جذابی برای کارآفرینان و نوآوران ایجاد شده تا با حل مشکلات کم‌کم آینده تولید کشور را به سمت دیجیتالی شدن و در نهایت هوشمند شدن سوق دهد.

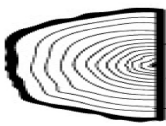
۴-۲- تولید هوشمند

با این اوصاف، در ادامه این مقاله به معرفی چند استارت‌آپ فعال در حوزه تولید و کارخانه هوشمند می‌پردازیم تا فعالان اکوسیستم استارت‌آپی کشور بیشتر به سمت و سوی این حوزه راهبردی و آینده‌دار سوق داده شوند.

آتی رشد قابل توجه ای کند.

بر اساس نتایج ارائه شده در برخی منابع، نسل چهارم صنعت، هزینه‌های لجستیک و تولید را بین ۱۰ تا ۳۰ درصد و هزینه‌های مدیریت کیفیت را بین ۱۰ تا ۲۰ درصد کاهش می‌دهد. نقش استارت‌آپ‌ها در توسعه این مفهوم در صنایع مختلف، کلیدی و پررنگ است. صنایع بالغ و بی‌همتایی چون معدن و نفت و گاز، به یمن پررنگ شدن و توسعه اکوسیستم‌ها، به مرور به سمت توسعه تولید هوشمند و انقلاب صنعتی چهارم می‌روند.





هوش مصنوعی برای ربات‌هاست تا این پلتفرم برای هر رباتی به آسانی پیاده شود.

زنروبوتیکس^۲

سال ۲۰۰۷ و در کشور فنلاند تأسیس شد. این شرکت به منظور تسهیل و تسرع فرایند تفکیک انواع پسماند، سامان‌های مبتنی بر فناوری رباتیک ارائه کرده است؛ که انواع پسماند خشک را به صورت خودکار شناسایی و آن‌ها را از هم جدا می‌کند. این سامانه رباتیک به منظور کاهش هزینه‌های جداسازی پسماندها و بالاتر بردن کارایی آن‌ها طراحی شده است.

قابلیت جداسازی قطعات پسماند با ارزش را از زباله‌های جامد با استفاده از بازوهای مکانیکی دارد. فلزات، چوب‌ها، مواد معدنی، پلاستیک‌ها و مقواها از جمله پسماندهایی هستند که با این ربات جداسازی می‌شوند. شرکت این سامانه‌های رباتیک را معمولاً به شرکت‌های بازیافت و تفکیک پسماند می‌فروشد؛ در برخی موارد تولیدکنندگان عمده پسماندهای خشک نیز به منظور کاهش هزینه دفع پسماند خود از این سامانه بهره می‌برند.

استرانگ‌آرم تک^۴

یک تولیدکننده جلیقه‌های کمکی برای کارگران است که سال ۲۰۱۱، در کشور آمریکا تأسیس شد.

میکروپسی اینداستریز^۱

در سال ۲۰۱۴ و در کشور آلمان تأسیس شد، شرکتی فعال در زمینه یادگیری ماشینی برای ربات‌ها و کنترل فرایند. ربات ساخته شده توسط این شرکت MIRI نام دارد و برای انجام فرایندهای مونتاژی پیچیده طراحی شده است. این ربات به تغییرات محیطی واکنش نشان می‌دهد و فعالیت‌هایش برنامه‌ریزی نشده، بلکه بر اساس آموزش تعیین می‌گردد؛ این مهم به وسیله نمایش، تصحیح و تکرار انجام شده است. همین مسأله موجب شده کسانی که می‌خواهند از این ربات استفاده کنند مهارت‌های آن را بدون نیاز به نوشتن کد آموزش دهند. نرم‌افزار، داده‌ها را از ربات‌ها جمع‌آوری می‌کند تا فرایند یادگیری آسان شود و کنترل ربات‌ها برای اپراتور میسر گردد.

کمبریان اینتلجنس^۲

یک شرکت توسعه‌دهنده کنترلرهای ربات‌های صنعتی از راه دور است که سال ۲۰۱۵ در کشور انگلیس تأسیس شد. این شرکت با الهام از ابزار بازی‌های ویدیویی و همچنین واقعیت مجازی اقدام به ایجاد یک پلتفرم برای کنترل دست‌ها و نحوه حرکت ربات‌های صنعتی از راه دور کرده است.

به علاوه، این شرکت امکان آموزش ربات‌ها را از راه دور مهیا کرده است. هدف این شرکت توسعه

13. Micropsi industries

14. Cambrian Intelligence

15. Zenrobotics

16. StrongArm tech





کاملی درباره تمامی قطعات موجود در دستگاه ارائه می‌دهد.

منابع

- <https://slcontrols.com/how-smart-factory-solutions-improve-oeo-in-modern-manufacturing-facilities>
- <https://slcontrols.com/the-most-important-smart-factory-trends-for-pharmaceutical-and-medtech-manufacturers-in-2020/>
- <https://slcontrols.com/the-essential-steps-in-your-smart-factory-evolution/>
- <https://avizhegroup.com/weblog/article/fourth-industrial-revolution/>

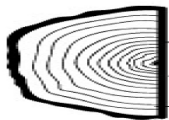
جلیقه‌های این شرکت به نحوی ارگونومیک ساخته شده‌اند و بدون ایجاد مزاحمت برای کارگر بر نیروی او می‌افزایند و بر تواناییش در حمل مواد، قطعات و ابزارهای سنگین. این جلیقه، خودبه‌خود به شکل بدن فرد درمی‌آید و اجازه نمی‌دهد که بر بدن شو ستون فقرات فشار وارد شود. همچنین، این جلیقه‌ها باعث جلوگیری از مصدومیت کارگران حین جابه‌جایی می‌شوند. در طراحی این جلیقه‌ها به این نکته توجه شده است که نیروی وارد شده از جانب اجسام به قسمت‌های عضلانی و قوی‌تر فرد منتقل شود تا فشار کمتری وارد آید.

پزارتک^۵

یک شرکت توسعه‌دهنده نرم‌افزار شناسایی قطعات ماشین‌آلات صنعتی است که کارش را به وسیله عکس‌برداری توسط تلفن همراه انجام می‌دهد. شخصی که درون ماشین را بررسی می‌کند، از محیط داخلی ماشین عکس می‌گیرد و در این پلتفرم بارگذاری می‌کند. این عکس در پایگاه داده قرار می‌گیرد و قسمت‌ها و قطعات موجود در دستگاه را شناسایی و به کاربر معرفی می‌کند.

به عنوان مثال، دستگاهی را در نظر بگیرید که نیاز به تعمیر دارد؛ اما جای آن قطعه مشخص نیست. این پلتفرم کمک می‌کند که آن قطعه پیدا و نحوه دسترسی به آن مشخص شود. همچنین پلتفرم مزبور به استفاده‌کننده اطلاعات





واکاوی چالش‌های شرکت‌های دانش‌بنیان غذایی و کاربرد هوش مصنوعی

نویسنده: سارا جلیلیان

چکیده

یکی از ارکان اصلی توسعه پایدار کشور امنیت غذایی است. در این راستا، مقابله با ناامنی غذایی و تأمین امنیت غذایی باید به‌عنوان یکی از اهداف کلان برنامه‌ریزی‌های توسعه اقتصادی و اجتماعی کشور در نظر گرفته شود. از طرفی از نظر بسیاری از صاحب‌نظران، نقش کشاورزی دانش‌بنیان در راستای بهبود امنیت غذایی پایدار کشورها را مهم و اساسی می‌دانند اما در این زمینه، شرکت‌های دانش‌بنیان کشاورزی در ایران با چالش‌ها و مشکلات زیادی مواجه هستند و نرخ شکست در آن‌ها بسیار بالا است. بر این اساس، هدف اصلی پژوهش حاضر، شناسایی چالش‌های پیش‌روی شرکت‌های دانش‌بنیان کشاورزی به منظور ارائه سیاست‌ها و ساز و کارهایی جهت بهبود امنیت غذایی پایدار، ایران بود که به صورت مروری انجام شد. برای جمع‌آوری اطلاعات از داده‌های ثانویه بهره‌گرفته شد. بدین منظور اسناد و مدارک کتابخانه‌ای و مستخرج از پژوهش‌های پیشین استفاده شد. نتایج بررسی پژوهش‌ها و مرور

مبانی نظری حاکی از این بود که چالش‌های متعددی در شرکت‌های دانش‌بنیان کشاورزی ایران شامل: نبود زیرساخت‌های تولید مناسب، موانع سازمانی، ضعف شبکه‌سازی و ارتباطات، نبود حمایت اجتماعی، موانع قانونی، ضعف محصولات دانش‌بنیان و نبود بازار مناسب جهت تأمین امنیت غذایی پایدار وجود دارد. در پایان، پیشنهادهایی به‌منظور برون‌رفت از چالش‌های موجود و بهبود نقش‌آفرینی آن‌ها در زمینه پایداری کشور ارائه گردید.

کلمات کلیدی: شرکت دانش‌بنیان، چالش‌های شرکت، محصولات کشاورزی، ناامنی غذایی، هوش مصنوعی.

مقدمه

امروزه امنیت غذایی از واژه‌های مهم و پرکاربردی است که در اسناد توسعه‌ای به آن پرداخته شده است و از سوی مقامات و برنامه‌ریزان توسعه به کار گرفته می‌شود^۱. ناامنی غذایی سد عظیمی فرا راه رفاه و توسعه‌یافتگی است و چنانچه به صورت ریشه‌ای و جدی چاره‌اندیشی نشود، بی‌شک بشریت آینده‌ای مبهم پیش‌رو خواهد داشت^۲.

در دهه‌های اخیر برنامه‌های جهانی، منطقه‌ای و ملی متعددی برای ایجاد امنیت غذایی و بهبود تغذیه طرح‌ریزی و اجرا شده است اما نگرانی‌های زیادی در خصوص نحوه دستیابی کشورهای در حال توسعه به امنیت غذایی

1. Munuhwa et al., 2022

2. Hemathilake, & Gunathilake, 2022





درصد از مردم ایران دچار ناامنی غذایی و ۴/۴-۲/۵ دچار گرسنگی هستند و بر اساس شاخص FBS ایران جزء کشورهای با بیشترین تعداد افراد دچار سوء تغذیه است.^۷

این در حالی است که فائو مطرح کرد که دو رویکرد توسعه روستایی (افزایش تولید) و حمایت از گروه‌های آسیب‌پذیر (ارائه کمک‌های غذایی به آنها) جهت مقابله با بحران امنیت غذایی انجام شده است. رویکرد اول، به ایجاد یک سیستم غذایی تاب‌آور و ایمن می‌پردازد عواملی که بر تاب‌آوری سیستم غذایی تأثیر می‌گذارند شامل ساختار اقتصاد مواد غذایی به‌عنوان یک کل و همچنین اجزای آن مانند تولید کشاورزی، فناوری، تنوع پردازش مواد غذایی، بازارها و مصرف است.



در این میان، امروزه نقش دانش در فرایند توسعه کشاورزی و تأمین امنیت غذایی از اهمیت قابل توجهی برخوردار است.^۸ در حال حاضر، دانش و اطلاعات همانند زمین، سرمایه و نیروی

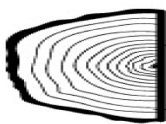
وجود دارد. چرا که حدود یک‌چهارم از ساکنان کشورهای در حال توسعه، ناامنی غذایی را تجربه می‌کنند.^۳ از سوی دیگر، پیش‌بینی انجام‌شده مبنی بر رشد قابل‌ملاحظه جمعیت در کشورهای در حال توسعه، لزوم دستیابی به امنیت غذایی را ضروری ساخته است.^۴

لذا، پیش‌بینی می‌شود به دلیل تغییر سبک زندگی، افزایش جمعیت و تنش‌های سیاسی و اجتماعی، کیفیت زندگی خانوارها به شدت کاهش یابد.^۵

گرسنگی جهان پس از آنکه به مدت پنج سال تقریباً بدون تغییر بود، در سال ۲۰۲۰ در سایه همه‌گیری کووید-۱۹ افزایش یافت. شیوع گرسنگی و سوء تغذیه از ۸/۴ به حدود ۹/۹ درصد افزایش یافت و امکان دستیابی به هدف گرسنگی صفر تا سال ۲۰۳۰ را با چالش مواجه کرده است. به‌علاوه، بین ۷۲۰ تا ۸۱۱ میلیون نفر در جهان در سال ۲۰۲۰ با گرسنگی مواجه بوده‌اند که ۱۶۱ میلیون نفر بیشتر از سال ۲۰۱۹ است. تقریباً یک نفر از هر سه نفر در جهان (۲,۳۷ میلیارد) در سال ۲۰۲۰ که ۳۲۰ میلیون نفری نسبت به سال ۲۰۱۹ افزایش یافته است؛ هیچ منطقه‌ای از جهان مستثنی نبوده و به غذای کافی دسترسی نداشتند.^۶

براساس گزارش فائو در سال ۲۰۲۲، ۴۰-۵۹,۹

3. FAO, 2019
4. FAO, 2011
5. Mc Carthy *et al.*, 2018
6. FAO, 2021
7. FAO, 2022
8. Anand, 2017



عامل رشد شرکت‌های تجاری دانشی کوچک است و چالش‌هایی در رابطه با سرمایه فکری در راستای پیاده‌سازی سیستم بهره‌وری جهت تحقق اهداف شرکت‌ها مطرح گردید^۹.

در پژوهشی^{۱۴} دیگر در سال ۱۳۹۹ که چالش‌های راه‌اندازی شرکت‌های دانش‌بنیان کشاورزی را در ایران شناسایی کردند و دریافتند که مهمترین موانع تأسیس شرکت‌های دانش‌بنیان کشاورزی، عدم وجود یا نارسایی در تعریف رویه‌ها و سیاست‌های اجرایی حقوق مالکیت فکری و همچنین تأکید آیین‌نامه‌های ترفیع و ارتقاء بر امتیاز مقالات و طرح‌های پژوهشی اعضای هیئت علمی است.

همچنین، در مطالعه‌ای^{۱۵} در سال (۲۰۱۷) عوامل مؤثر بر رشد و موانع رشد شرکت‌های مولد ایتالیایی در ۱۵ شرکت مولد مورد بررسی قرار گرفت؛ نتایج نشان داد که موانع مربوط به چهار حوزه شامل: مربوط به شرکت‌های مولد، تیم کارآفرینی، دانشگاه و دولت هستند. همچنین، دریافتند که شرکت‌های مولد تحت تأثیر عوامل خارجی مانند مقررات دیوان‌سالاری و متغیرهایی همانند منابع سرمایه‌گذاری، منابع انسانی و دامنه محدودی از صلاحیت‌ها بودند.

در سال (۲۰۱۳)^{۱۶}، محققان نیز در پژوهش خود به پنج محدودیت شرکت‌های مولد اسپانیایی

9. Rivera, 2006

10. Bashir, 2013

11. SJR, 2022

12. Hajimirrahimi, & Valadan, 2020

13. Sukarmijan and Sapong, 2013

15. Galati et al, 2017

16. Perez-Ruiz et al, 2013

کار از عوامل اصلی تولید به حساب می‌آیند؛ بنابراین دسترسی کشاورزان به دانش روز در کشاورزی نقش اساسی در توسعه کشاورزی و روستایی ایفا می‌کند^۹. این در حالی است که معمولاً، دانش به دلیل ناتوانی در اندازه‌گیری، به‌عنوان یک نهاده غیرقابل لمس در جریان تولید شناخته شده و در برآورد توابع تولیدی نادیده گرفته می‌شود.

در صورتی که بر اساس مبانی نظری اقتصاد دانش‌بنیان، دانش به‌عنوان یک عامل تولیدی مهم، محرک و کلیدی توسعه اقتصادی شناخته می‌شود^{۱۰}. بنابراین، کشاورزی دانش‌بنیان و شرکت‌های دانش‌بنیان در بخش کشاورزی می‌توانند نقش قابل توجهی در تأمین ایمنی و امنیت غذایی ایفا نمایند.

این در حالی است که، تجاری‌سازی تحقیقات کشاورزی کشور وضعیت مطلوبی ندارد و نیازمند توجه بیشتر است. رتبه ایران در دنیا در زمینه پژوهش‌های کشاورزی محصول محور چهاردهم است^{۱۱}. با این وجود، از نظر خروجی و تجاری‌سازی یافته‌ها و تحقیقات با چالش‌های متعددی روبرو هستند^{۱۲}.

مهم‌ترین چالش در شرکت‌های دانش‌بنیان علاوه بر ارتباطات، سرمایه فکری می‌باشد که

۱۴. فلاح حقیقی و همکاران (۱۳۹۶)





معنوی این چالش را مدیریت و رفع نماید. (ب) فقدان انگیزه‌های مناسب و نبود سیستم پاداش مناسب همانند حق امتیاز، ثبت اختراع یا حق مالکیت فکری از جمله پاداش‌های تأثیرگذار در رفع این چالش است.

(ج) چالش تعامل صنعت و دانشگاه، که این تعامل تضاد منافع را نیز به دنبال دارد.



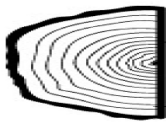
شکل ۱- مؤلفه‌های چالش شرکت‌های دانش‌بنیان

با بررسی پیش‌نگاشته‌ها همان‌طور که ملاحظه شد مطالعات اندکی به چالش‌های شرکت‌های دانش‌بنیان پرداخته‌اند. از این‌رو، شکاف دانشی قابل ملاحظه‌ای در این زمینه احساس شد و از طرفی دیگر رشد و بالندگی هر شرکت دانش‌بنیانی به ارائه خدمات مفید، مستمر و پویا و به‌روز بستگی دارد. بنابراین، جایگاه هر شرکت دانش‌بنیان کشاورزی را کمیت و کیفیت خدمات و نحوه ارائه آن به جامعه، مشخص می‌سازد.

در زمینه کشاورزی اشاره کردند و بیان داشتند که ریسک‌های شخصیتی اولین مانع کسب‌وکار تجاری جدید در حوزه کشاورزی هستند. همچنین، برگشت از یک شرکت شکست‌خورده هم مسئله‌ای است که اغلب بازدارنده تأسیس شرکت می‌شود. ناکافی بودن حمایت‌ها و کمک‌های نهادهای دولتی نیز مانع دیگری جهت ایجاد و راه‌اندازی کسب‌وکار در اسپانیا بود. به‌علاوه، مشخص نبودن شرایط ارتباط محققان و مؤسسان و عدم وجود مقررات و قوانین مربوط جهت تسهیل این فرایند، مشکل سهم سهام در قالب مالکیت سهام این شرکت‌ها و یا روش استفاده از منابع مالی مؤسسه (فضا، تجهیزات و ...) و ارزش دارایی فکری شرکت از دیگر موانع ایجاد شرکت‌های مولد کشاورزی در اسپانیا بود.

در این ارتباط، در پژوهشی^{۱۷} در سال ۲۰۱۶، چالش‌های تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی برای اختراعات در مالزی را مورد بررسی قرار دادند و دریافتند که سه چالش اصلی شامل:

الف) فعالیت‌های تجاری فرایندهای طولانی را می‌طلبند و نیازمند سرمایه‌گذاری آغازین قبل از شروع سوددهی می‌باشند. در واقع، این سرمایه‌گذاری آغازین معمولاً برای تکمیل مالکیت فکری، ثبت شرکت، به‌کارگیری کارآفرینان با کیفیت و بازاریابی تولید لازم هستند و مستلزم این است که دانشگاه با راهکارهای تجاری‌سازی مناسب و سیاست‌های مالکیت



از اینرو، لازم است کاربردهای هوش مصنوعی در خدمات شرکتها و از جمله شرکتهای دانش بنیان کشاورزی به منظور به حداکثر رساندن منافع غنی آن برای ارائه خدمات نوآورانه و مطلوب بررسی شود.

طبق موارد بیان شده، شرکتهای دانش بنیان با هدف توسعه خدمات و برنامه های خود و دسترس پذیر کردن آنها، همچنین همسو با تحولات محیط و روندهای آتی نیازمند به کارگیری فناوری های نوین اطلاعاتی همچون اینترنت اشیا، رایانش ابری، پردازش زبان طبیعی، رسانه های اجتماعی، واقعیت مجازی و افزوده، تحلیل گری داده و هوش مصنوعی هستند.

از طرفی، با وجود فواید بی شماری که انواع فناوری های هوشمند در شرکتهای دانش بنیان و به خصوص شرکتهای دانش بنیان کشاورزی دارند؛ مسئله این است که تا به حال تنها برخی از کشورهای توسعه یافته اقدام به برنامه ریزی، طراحی و به کارگیری این نظام های هوشمند کردند^{۱۸} و در مقابل در شرکتهای دانش بنیان در حال توسعه، این فنون آنگونه که می بایست

با توجه به اینکه هوش مصنوعی^{۱۸} در جامعه به سرعت در حال گسترش است، بسیاری از فعالیت های بشر و حوزه های مختلف شامل: پزشکی، نظامی، تجاری، آموزشی و بازی، تحت تأثیر قرار گرفته است. در این میان، از جمله حوزه هایی که هوش مصنوعی در کارکردها و نحوه ارائه خدمات آن تغییراتی پدید آورده و می تواند ایجاد کند، شرکتهای دانش بنیان است.

کاربرد هوش مصنوعی و اهمیت آن در شرکتهای دانش بنیان کشاورزی

امروزه موضوع هوش مصنوعی، مهم ترین مباحث در میان کارشناسان دانش رایانه و اطلاعات و تصمیم گیرندگان در حوزه های مختلف است. در واقع، هوش مصنوعی علم ایجاد یک هوش ماشینی است که قادر به انجام کارهایی است که تنها انسان ها قادر به انجام آن هستند. هدف نهایی استفاده از هوش مصنوعی در شرکتهای دانش بنیان، ایجاد سیستم های رایانه ای یا ماشین هایی است که فکر و رفتار انسان را داشته باشند و در واقع رقیب هوش انسانی باشند. این امر بی تردید بر شرکتهای دانش بنیان تأثیر مهمی به جای می گذارند.

18. Artificial Intelligence
19. Yu *et al.*, 2019



چندان وارد عمل نشده‌اند.

بر این اساس، ضروری به نظر می‌رسد که قابلیت‌ها و کاربردهای هوش مصنوعی در بخش‌های مختلف و خدمات آن معرفی شوند تا با آگاه‌سازی و به‌کارگیری این روش‌ها، زمینه هم‌افزایی هرچه بیشتر بین انسان و رایانه در شرکت‌های دانش‌بنیان کشاورزی فراهم شود.

لذا، با توجه به پیشرفت سریع علم هوش مصنوعی و نفوذ آن در سایر علوم، پژوهش حاضر به دنبال بررسی تأثیر هوش مصنوعی در راستای رفع چالش‌های شرکت‌های دانش‌بنیان است. از این‌رو، پژوهش پیشرو می‌تواند به تسهیل بحث در رابطه با کاربردهای هوش مصنوعی در شرکت‌های دانش‌بنیان کشاورزی و جلب نظر مدیران این شرکت‌ها جهت استفاده از این فناوری کمک کند. لذا، نتایج آن می‌تواند به طرز گسترده‌ای در عمل به عنوان چارچوبی جهت پیاده‌سازی هوش مصنوعی در شرکت‌های دانش‌بنیان مورد استفاده و بهره‌برداری قرار گیرد.

پیش‌نگاشته‌های هوش مصنوعی

قدمت هوش مصنوعی به‌عنوان یک رشته علمی به دهه ۱۹۵۰ برمی‌گردد. با این وجود، پیشرفت‌ها و نوآوری‌های اخیر در ذخیره‌سازی و پردازش داده، باعث ایجاد تحولی شگرف و انفجاری

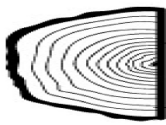
عظیم در افزایش توانایی‌ها و ظرفیت سیستم‌های هوشمند شده است. این تحول و دگرگونی در زمینه فناوری اطلاعات همه حوزه‌ها را تحت تأثیر خود قرار داده است.^{۲۰} هوش مصنوعی یک حوزه میان‌رشته‌ای یا بین‌رشته‌ای است که در آن دانشمندان علوم کامپیوتر، ریاضی‌دانان و مهندسان در تلاش هستند الگوریتم‌هایی را ایجاد کنند که به کمک فرایندهای یادگیری، سریع‌تر و دقیق‌تر از مغز انسان عمل می‌کنند.^{۲۱}

هوش مصنوعی توانایی یک ماشین در انجام عملیات شناختی نظیر دریافت، استدلال گفتار، تعامل با محیط، بازی، حل مسئله، شناسایی الگوها و حتی تولید خلاقیت است که مغز انسان انجام می‌دهد. به بیانی دیگر، هوش مصنوعی به ماشین‌ها اجازه می‌دهد تا قابلیت‌های مغز انسان را مدل‌سازی کرده و یا حتی آن‌ها را بهبود ببخشند. لذا، با توجه به اینکه پیچیدگی و حجم داده‌های تولیدی در دنیای امروز بسیار زیاد است و مغز انسان‌ها به‌طور متوسط قادر به همگام‌سازی با سرعت پیشرفت آن‌ها نیست؛ بر این اساس نیاز به استفاده از هوش مصنوعی حس می‌شود.

در این ارتباط ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی با یادگیری نحوه پردازش حجم بالای داده، به‌دنبال شناسایی الگوهایی جهت مدل‌سازی فرایند تصمیم‌گیری خود هستند. در واقع، هوش مصنوعی با اجرای وظایفی که به‌طور معمول برای حل

20. Garbuio & Lin, 2019

21. Morgan & Mates, 2021



مدل‌های پیش‌بینی شده از طریق داده‌های نمونه است. اغلب، مجموعه‌ای از ویژگی‌های مفید و پرمعنی به کمک روشی که به آن مهندسی ویژگی می‌گویند برای ساخت مدل پیش‌بینی شده، انتخاب و یا تولید می‌شوند.

در دسترس بودن مقدار زیادی از داده‌ها و قدرت محاسباتی موجب افزایش موفقیت‌آمیز کاربردهای یادگیری ماشین در ارتباط با حوزه‌هایی مانند پردازش زبان طبیعی^{۲۴}، بینایی ماشین^{۲۵}، رباتیک^{۲۶} و تشخیص^{۲۷} میشود. به بیانی دیگر، می‌توان بیان داشت که پردازش زبان طبیعی، شاخه‌ای از هوش مصنوعی است که زبان انسان را تجزیه و تحلیل می‌کند و هدفش درک و تفسیر زبان انسان توسط رسیایانه یا ماشین‌ها است. در سال‌های اخیر به واسطه شبکه پهنای باند و رایانش ابری در بین دیگر نوآوری‌های سطح بالا، می‌توان رشد چشم‌گیری را در قدرت و مهارت یادگیری ماشین و پردازش زبان طبیعی دید (۲۸ و ۲۹).

امروزه، هوش مصنوعی در اکثر کسب‌وکارها نفوذ پیدا کرده است و موجب تغییر و تحولات زیادی در انواع مختلف کسب‌وکارها شده است. از آنجایی که کسب‌وکارها و شرکت‌های موجود در حوزه کشاورزی طیف وسیعی از کسب‌وکارها را

آن‌ها به هوش انسان نیاز است؛ انقلاب عظیمی در بسیاری از کسب‌وکارها ایجاد کرده است. به عبارتی‌دیگر، هوش مصنوعی از طریق شبیه‌سازی، تقویت و یا تکمیل هوش انسانی به روشی دقیق و کارآمد، به روند انجام کارهای پیچیده علمی و مهندسی کمک شایانی توجهی کرده است. به نحوی که کشف قلب و تخلف در بانکداری، ربات مکالمه^{۲۲} استفاده شده در خدمات مشتری، تشخیص دقیق در حوزه‌های گوناگون و نمونه‌هایی از جمله کارهایی هستند که به وسیله هوش مصنوعی انجام شده‌اند^{۲۳}.

هدف هوش مصنوعی شبیه‌سازی فرایندهای هوش انسانی توسط ماشین‌ها به ویژه سیستم‌های رایانه‌ای است. در واقع، پایه و اساس هوش مصنوعی، یادگیری ماشین یا توانایی یک رایانه برای بهبود توانایی‌های خود از طریق تجزیه و تحلیل مداوم ارتباطات و تعاملات خود با محیط واقعی است. به بیانی دیگر، می‌توان اذعان کرد که یادگیری ماشین، شاخه‌ای از هوش مصنوعی است که برای سیستم‌ها امکان یادگیری و پیشرفت خودکار را فراهم می‌سازند. یادگیری ماشین به الگوریتم‌هایی مربوط می‌شود که قادر به یادگیری وظایف پیچیده و ایجاد

۲۲. Chatbot یا ربات مکالمه یک نرم‌افزار هوش مصنوعی (AI) است که می‌تواند از طریق برنامه‌های پیام‌رسان، وبسایت‌ها و مکالمه را به زبان طبیعی شبیه‌سازی کند.

23. Pathak *et al.*, 2021
24. Natural language processing
25. Machine vision
26. Robotic
27. Diagnostic
28. Yaakub *et al.*, 2011
29. Rivera *et al.*, 2006



در این ارتباط، در سال‌های اخیر شاهد پیشرفت‌هایی سریع در فناوری کشاورزی بوده‌ایم که برخی از آن‌ها تغییرات انقلابی را به همراه داشته‌اند. وجود این نوآوری‌ها در این صنعت ضروری است؛ زیرا چالش‌های جهانی مانند تغییرات آب‌وهوا، رشد جمعیت در کنار کمبود منابع و پایداری سیستم غذایی تهدیدکننده خواهند بود. بر این اساس، با کمک فناوری هوش مصنوعی می‌توان بسیاری از این چالش‌ها را برطرف کرد و معایب کشاورزی سنتی را کاهش داد.

در ذیل به مواردی چند از مزایای استفاده از هوش مصنوعی در کشاورزی اشاره شده است:

- تصمیمات مبتنی بر داده؛

- تأثیر اتوماسیون‌سازی،

- صرفه‌جویی در هزینه‌ها؛

- بهینه‌سازی سیستم‌های آبیاری خودکار؛

- تشخیص نشتی یا آسیب به سیستم‌های آبیاری و ...

همچنین، با وجود مزایای هوش مصنوعی برای کشاورزی پایدار، هنوز هم چالش‌هایی در این رابطه وجود دارد؛ برخی از این چالش‌ها عبارتند از:

* هزینه‌های اولیه بالا؛ بی‌میلی به پذیرش فناوری‌ها و فرایندهای جدید؛

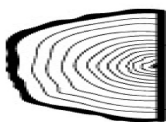
* عدم تجربه عملی با فناوری‌های جدید؛

در بر می‌گیرد و همچنین یک خدمت انسانی محسوب می‌گردند، ورود فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی در این حوزه از کسب‌وکارها سبب ایجاد تحولات عظیم و بی‌نظیری شده است. همچنین، استارت‌آپ‌های زیادی در حوزه کشاورزی وجود دارند که با بهره‌مندی از هوش مصنوعی قصد ارزش‌آفرینی دارند.

بررسی کاربردهای هوش مصنوعی در کشاورزی و شرکت‌های دانش‌بنیان این حوزه

رشد روزافزون جمعیت باعث شده تا به صنعت کشاورزی در سراسر جهان فشار بسیار زیادی برای تولید محصول و به حداکثر رساندن آن وارد شود. محققان برای مقابله با مشکلاتی مانند کمبود مواد غذایی، کمبود زمین‌های حاصلخیز، کمبود بذر و نیروی کار، گرمایش زمین و مشکلات آبیاری به دنبال رویکردهایی مؤثر و نوآورانه به منظور افزایش بهره‌وری در زمین‌های کشاورزی هستند.

برای حل این مسئله به دنبال استفاده از دانش هوش مصنوعی در کشاورزی رفتند تا با کمک فناوری، شکل دیگری به این صنعت مهم داده شود. با ترکیب کشاورزی در هوش مصنوعی این صنعت در بخش‌های مختلف خود، دیگر از شکل سنتی‌اش خارج شده است و به گونه‌ای که در حال حاضر وارد مسیر تکاملی شده و امکان انجام بسیاری از کارها به شیوه هوشمند وجود دارد.



لذا، مستلزم وجود شرکت‌های دانش‌بنیانی است که علاوه بر فعالیت در تولید محصولات خود نسبت به تولید نهاده‌ها و مواد مورد نیاز و زیر ساخت‌های بخش کشاورزی اقدام گردد. با این وجود بررسی‌های انجام شده حاکی از این بود که بسیاری از شرکت‌های دانش‌بنیان با مشکلات زیادی روبه‌رو هستند و معمولاً در سال‌های اول راه‌اندازی ورشکست شده و تعداد بسیار کمی به شرکت‌های سودآور تبدیل می‌شوند.

از این‌رو، در مطالعه حاضر ما به دنبال بررسی و شناسایی چالش‌های شرکت‌های دانش‌بنیان غذایی بودیم تا سیاست‌گذاران، برنامه‌ریزان و دست‌اندرکاران بتوانند با استفاده از نتایج آن نسبت به رفع آن‌ها و همچنین ارائه نقشه راه مناسب جهت پایداری امنیت غذایی اقدام کنند.

به طور مثال، شرکت‌های دانش‌بنیان در حوزه بازار فروش محصولات خود مشکلات زیادی دارند؛ برای این اساس، بنابراین توصیه می‌شود آموزش‌های لازم برای مؤسسان شرکت‌های مورد نظر، جهت مدیریت و بازاریابی آن‌ها فراهم شود. همچنین، برنامه‌های قانونی مناسبی برای کالاهای دانش‌بنیان، جهت افزایش توان رقابتی آن‌ها با محصولات مشابه خارجی در بازار داخل در نظر بگیرند.

با رشد هوش مصنوعی بسیاری از چالش‌های شرکت‌های دانش‌بنیان در حوزه کشاورزی

* فرایند طولانی پذیرش فناوری؛

* محدودیت‌های فناورانه؛

* مسائل مربوط به حریم خصوصی و امنیت.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

به عنوان یکی از ارکان اصلی توسعه پایدار کشور مقابله با ناامنی غذایی باید به عنوان یکی از اهداف کلان توسعه اقتصادی و اجتماعی کشور و برنامه‌ریزی‌های آن در نظر گرفته شود. از دیدگاه بسیاری از صاحب‌نظران و محققان، نقش کشاورزی دانش‌بنیان در تأمین امنیت غذایی پایدار مهم و اساسی است اما در این ارتباط، شرکت‌های دانش‌بنیان کشاورزی در کشور با چالش‌ها و مشکلات زیادی روبه‌رو هستند و نرخ شکست و ورشکستگی در آن‌ها بسیار بالا است.

از این‌رو، هدف اصلی پژوهش حاضر، شناسایی چالش‌های شرکت‌های دانش‌بنیان غذایی و کشاورزی با کاربرد هوش مصنوعی به منظور پایداری امنیت غذایی بود که به صورت مروری انجام شد. طبق شاخص‌های امنیت غذایی، در شرکت‌های دانش‌بنیان مورد بررسی با چالش‌های مختلفی در خصوص پایداری غذا هستیم.

در این میان یکی از رویکردها و راه‌حل‌های مؤثر در دستیابی به امنیت غذایی توسعه شرکت‌های دانش‌بنیان از طریق کاربرد هوش مصنوعی است.



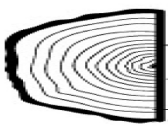
منابع

- فلاح حقیقتی، ن.، میرترابی، م. و بیژنی، م. (۱۳۹۹). چالش‌های راه اندازی شرکت‌های دانش‌بنیان کشاورزی با استفاده از تحلیل SWOT: مورد مطالعه سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران. علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران، ۱۶(۱)، ۴۱-۵۶.
- فلاح حقیقتی، ن.، میرترابی، م. (۱۳۹۶). مشکلات شرکت‌های دانش‌بنیان کشاورزی مستقر در سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران. مطالعات کارآفرینی و توسعه پایدار کشاورزی، ۴(۴)، ۷۹-۹۷.
- Anand, S. (2017). The role of science, technology and innovation in ensuring food security by 2030.
- Bashir, M. (2013). Knowledge Economy Index (KEI) 2012 Rankings for Islamic Countries and Assessment of KEI Indicators for Pakistan. International Journal of Academic Research in Economics and Management Sciences, 2 (6), 28-43.
- FAO (2019): Safeguarding against economic slowdowns and downturns. Rome: FAO (The state of food security and nutrition in the world, 2019).
- FAO (2020): World Food and Agriculture - Statistical Yearbook: FAO.
- FAO (2021): The State of Food and Agriculture 2021: FAO.

و غذایی به صورت کلی حل می‌شود. در واقع، نه تنها فناوری هوش مصنوعی مانند بقیه فناوری‌ها در دو بعد کاربردهای مختلف آن و سیاست‌گذاری برای هوش مصنوعی بر سیاست‌گذاری اثرگذار است، بلکه موضوع کاملاً جدی حکمرانی غیرانسان بر انسان نیز است.

هوش مصنوعی کاربردهای مختلف و فراوانی دارد، از جمله این کاربردها می‌توان به حوزه سیاست‌گذاری و ارائه نقشه راه اشاره کرد که می‌توان در این حوزه از هوش مصنوعی بهره بگیریم. به بیانی دیگر، کاربرد هوش مصنوعی در شرکت‌های دانش‌بنیان و تأثیرات آن به صورت بنیادی کیفیت شرکت دانش‌بنیان را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

لازم به ذکر است اطلاعات و راه‌حل‌های دقیق و جامعی برای برطرف نمودن ضعف شرکت‌های دانش‌بنیان غذایی در دسترس نیست. لذا، برای تحقق این امر ضروری به نظر می‌رسد که در برنامه‌ها و طرح‌های آتی شرکت‌های دانش‌بنیان غذایی، سرمایه‌گذاری‌های قابل توجهی در ارتباط با به‌کارگیری هوش مصنوعی مدنظر قرار گیرد.



- Galati, F., Bigliardi, B., Petroni, A., and Marolla, G. 2017. Which factors are perceived as obstacles for the growth of Italian academic spin-offs?, *Technology Analysis and Strategic Management*, 29 (1): 84-104.
- Garbuio, M.; Lin, N. Artificial intelligence as a growth engine for health care startups: Emerging business models. *Calif. Manag. Rev.* 2019, 61, 59–83.
- Hajimirrahimi, S. D., & Valadan, M. (2020). Factors Influencing the Establishment and Development of a Commercialization System of Research Findings and Determining the Knowledge of Those Involved in the Agricultural Sector of Iran. *International Journal of Agricultural Management and Development*, 10(2), 113-133.
- Hemathilake, D. M. K. S., & Gunathilake, D. M. C. C. (2022). Agricultural productivity and food supply to meet increased demands. In *Future Foods* (pp. 539-553). Academic Press.
- Li, S., Hao, Z., Ding, L., & Xu, X. (2019). Research on the application of information technology of Big Data in Chinese digital library. *Library Management*, 40(8,9). 518-531.
- Morgan MB. & Mates, JL. (2021). Applications of artificial intelligence in breast imaging. *Radiol Clin North Am* 2021; 59 (1): 139- 148.
- Munuhwa, S., Chikwere, D., & Dzingai, M. E. (2022). Managing Food Insecurity Through Knowledge-based Supply Chains: Case of the Food Industry in Zimbabwe.
- Pathak, A. R., Pandey, M., & Rautaray, S. (2021). Topic-level sentiment analysis of social media data using deep learning. *Applied Soft Computing*, 108, 107440.
- Perez-Ruiz, M., Carballido, J., and Aguera Vega, J. 2013. University spin-off creation by Spanish researchers in agricultural engineering. *Journal of technology management and innovation*, 8 (3): 142-159.
- Rivera, W. M., Alex, G., Hanson, J., & Birner, R. (2006, May). Enabling agriculture: The evolution and promise of agricultural knowledge frameworks. In *Proceedings of the Association for International Agricultural and Extension Education Annual Conference*, Clearwater Beach, FL.
- Yaakub, N.I., Wan Hussain, W.M.H., Abdul Rahman, M.N., Zainol, Z.A., Mujani, W.K., Jamsari, E.A., Sulaiman, A., and Jusoff, K. 2011. Challenges for Commercialization of University Research for Agricultural Based Invention. *World Applied Sciences Journal*, 12 (2): 132-138.
- Yu, K., Gong, R., Sun, L., & Jiang, C. (2019). The Application of Artificial Intelligence in Smart Library. *International Conference on Organizational Innovation*, Atlantis Press.



اندازه‌گیری بی‌سیم دما و فشار

گردآوری، ترجمه و تخلص: محمد فرج‌اله‌پور /
حمید هاتفانیا (آرین آفرین راهبرد)

تنظیم صحیح فشار و دما در پرس‌های پیوسته، امری بسیار مهم است. اطلاعاتی در خصوص موقعیت محصول در پرس‌های پیوسته، چه در عرض و چه در طول جهت تولید، فشار یا دما وجود دارد، برای فرایند تولید تخته فیبر بسیار حیاتی است. با نظارت بر تغییرات دما در کیک فیبر^۱ و اوراق فشرده^۲ در داخل پرس و همچنین در فرایندهای خنک‌سازی و تهویه در بخش‌های بعدی می‌توان فرایند را بهینه نمود.

می‌شود. اندازه‌گیری دما اطلاعاتی در مورد سخت شدن چسب در کیک ارائه می‌دهد و این امکان را برای شما فراهم می‌کند تا برنامه پرس را برای دستورالعمل‌های اختصاصی بهبود بخشید.

دمای کیک در هر موقعیتی در داخل پرس اطلاعاتی در مورد پخت رزین ارائه می‌دهد. برنامه پرس برای انواع پانل‌های مختلف را می‌توان برای رسیدن به دمای لایه میانی ۱۰۰ درجه سانتیگراد، در کوتاه‌ترین زمان ممکن بهینه کرد. با استفاده از این تجهیز می‌توان طراحی فرایند را به نحوی انجام داد تا در فرایند پرس هر چه زودتر به دمای لایه میانی ۱۰۰ درجه سانتیگراد برسد و درباره رفتار خنک شدن محصول در مراحل بعدی مانند خنک‌کننده ستاره‌ای^۴، انبار میانی، فرایند روکش‌زنی اطلاعات بیشتری کسب و نظارت جامع‌تری اعمال نمود.

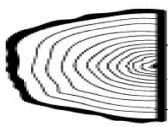


دانستن فشار گاز در پرس می‌تواند به شما کمک کند تا فرایند خود را به نسبت دما / فشار گاز بهینه و از تولید ضایعات جلوگیری



ایزیلاگ^۳ یک سنسور بی‌سیم است که با آن دما و فشار گاز به طور مداوم در هر موقعیت مورد نیاز در لایه میانی کیک فیبر ثبت

1. Mat
2. Panel
3. Easylog
4. Board Cooler



- بهینه‌سازی برنامه‌های موجود برای پرس و کاهش زمان پرس

- انطباق دستورالعمل‌ها در زمان ثبت اطلاعات

- شناخت تأثیرات فرایندهای بالادستی و پایین دستی

- ضخامت کم تجهیز (۲/۵ میلیمتر)

- کاربرد برای ورقه‌ای با ضخامت بیش از ۱۰ میلیمتر

- اندازه‌گیری دما در هنگام خنک‌سازی، انبارش میانی، سنباده‌زنی و روکش‌زنی

- اندازه‌گیری فشار بخار

- اندازه‌گیری تا ۲۴ ساعت

- جمع‌آوری ساده و ایمن داده‌ها با استفاده از فناوری رادیویی

- کنترل بصری با رایانه لوحی حین فرایند



کنید. بنابراین، می‌توانید کارایی فرایند پرس خود را افزایش دهید.

چرخه اندازه‌گیری‌های نرم‌افزار را می‌توان برنامه‌ریزی کرد و اندازه‌گیری‌های طولانی‌مدت با مدت زمان بیش از ۲۴ ساعت نیز امکان‌پذیر است. با این تجهیز شاهد خواهید بود که چگونه اقدامات بهینه‌سازی بر کیفیت محصولات شما تأثیر می‌گذارد.

تغییرات در رطوبت لایه بالایی یا میانی، ترکیب چسب، اندازه ذرات، چگالی ظاهری و سایر پارامترهای محصول را می‌توان بلافاصله بررسی کرد. تأثیرات پاشش سطحی^۵، سیستم‌های پیش‌گرمایش، سرعت تغذیه و سایر مراحل فرایند نیز به سرعت آشکار می‌شود. با کمک رایانه همراه، داده‌های اندازه‌گیری به‌صورت بیسیم پس از اتمام اندازه‌گیری با استفاده از فناوری «سامانه بازشناسی با امواج رادیویی» خوانده می‌شود.

سپس داده‌ها را می‌توان برای ارزیابی به رایانه شخصی منتقل کرد. تجهیز الکترونیکی ایزیلگ قابلیت اندازه‌گیری اطلاعات دما و فشار در محصولات با حداقل ضخامت ۱۰ میلیمتر را دارد.

ویژگی‌ها و مزایای عبارتند از :

- اطلاعات در مورد سخت شدن رزین در ورق (رسیدن به آستانه ۱۰۰ درجه سانتیگراد در هر

موقعیت)

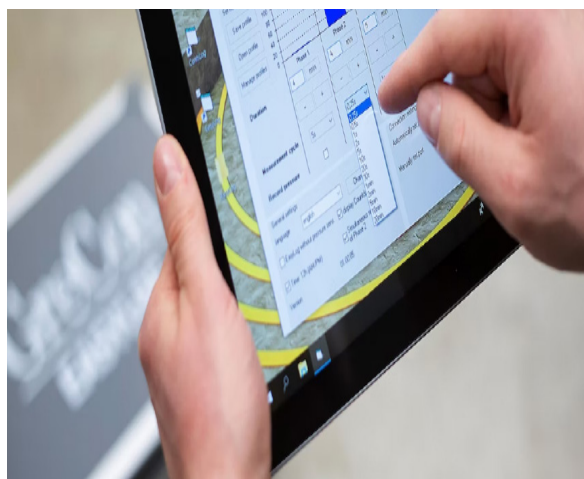
5. Mat spray
6. Radio-frequency identification (RFID)



فرایند اندازه‌گیری:

- قراردادن تجهیز ایزیلاگ در لایه میانی کیک فیبر
- علامت‌گذاری موقعیت تجهیز ایزیلاگ روی لبه کیک
- اندازه‌گیری مداوم دما در زمان عبور محصول از پرس داغ
- همگام‌سازی اندازه‌گیری‌ها با ورودی و خروجی پرس
- ثبت بی‌سیم اطلاعات ارسالی از تجهیز

بهینه‌سازی فرایند با استفاده از ثبت‌کننده بی‌سیم داده‌های دما و فشار در طول فرایند پرس گرم



اطلاعات فنی

۲/۵ × ۴۵ × ۶۹	ابعاد (میلی متر)
> ۰/۲۵	فرایند اندازه‌گیری - قابل برنامه‌ریزی (ثانیه)
۲۴- بعد از فعال‌سازی	عمر باتری (ساعت)
۱۰	حداقل ضخامت ورق (میلی‌متر)
۱۲۵-۰	دمای قابل اندازه‌گیری (سانتی‌گراد)
±۲	دقت اندازه‌گیری دما (سانتی‌گراد)
۵۸۰-۰۰	فشار قابل اندازه‌گیری (کیلوپاسکال)
۱/۳	دقت اندازه‌گیری دما (کیلوپاسکال)



Wood, science and industry Quarterly

53 pages, Spring, June 2023



Artificial Intelligence in Industry