**ضرورت استفاده از هوش مصنوعی در عصر انقلاب صنعتی چهارم**

**مقدمه**

این مقاله حاصل از حضور در هجدهمین همایش بین‌المللی مدیریت فناوری و نوآوری است که در آن به بررسی نقش هوش مصنوعی در انقلاب صنعتی چهارم پرداخته شد. این همایش به عنوان یکی از برجسته‌ترین رویدادهای علمی در حوزه فناوری، بستری برای تبادل ایده‌های نوآورانه و تحلیل‌های استراتژیک فراهم کرد. در این همایش که با حضور اساتید برجسته، محققان و مهندسان برگزار شد، ایده‌ها و تحلیل‌های ارزشمندی درباره ضرورت استفاده از هوش مصنوعی در عصر حاضر ارائه شد. هدف این مقاله، بررسی وضعیت کنونی هوش مصنوعی در ایران، چالش‌ها و فرصت‌های پیش رو و ارائه راهکارهایی برای بهره‌برداری بهینه از این فناوری است.

**۱. انقلاب صنعتی چهارم چیست؟**

انقلاب صنعتی چهارم را می‌توان مرحله‌ای از پیشرفت دانست که در آن فناوری‌های دیجیتال، زیستی و فیزیکی به طور یکپارچه در تمامی جنبه‌های زندگی بشری ترکیب می‌شوند. این دوران به واسطه ظهور فناوری‌هایی مانند اینترنت اشیا، بلاکچین، رباتیک پیشرفته و هوش مصنوعی تعریف می‌شود. هوش مصنوعی در این انقلاب نقش بی‌بدیلی ایفا می‌کند، زیرا از طریق پردازش و تحلیل داده‌های حجیم به تصمیم‌گیری‌های دقیق‌تر و هوشمندانه‌تر کمک می‌کند و ظرفیت نوآوری را در تمامی سطوح افزایش می‌دهد. برای مثال، در بخش تولید، هوش مصنوعی می‌تواند با استفاده از الگوریتم‌های پیشرفته، فرآیندهای تولید را بهینه‌سازی کرده و پیش‌بینی دقیق‌تری از تقاضای بازار ارائه دهد. در بخش سلامت، از فناوری‌های هوش مصنوعی برای تشخیص بیماری‌ها و مدیریت داده‌های پزشکی بهره گرفته می‌شود. همچنین، در حمل‌ونقل، سیستم‌های هوشمند مبتنی بر هوش مصنوعی به بهبود جریان ترافیک و کاهش حوادث کمک می‌کنند.

**2 نقش اصلی هوش مصنوعی**

۱. **نقش تسهیل‌کننده (Facilitator):**

* هوش مصنوعی از طریق تحلیل داده‌های گسترده و شناسایی الگوهای پیچیده در بازار، به سازمان‌ها امکان بهینه‌سازی فرآیندهای نوآوری را می‌دهد. این نقش به ویژه در بهبود عملکرد عملیاتی و پیش‌بینی نیازهای آتی بازار اهمیت دارد.

۲. **نقش مبتکرانه (Originator):**

* هوش مصنوعی به عنوان یک منبع خلق ایده و طراحی محصولات نوین عمل می‌کند. این فناوری می‌تواند با تحلیل داده‌های متنوع، الگوها و فرصت‌های نوآوری جدیدی را شناسایی کرده و به توسعه محصولات و خدمات خلاقانه کمک کند.

سرمایه‌گذاری جهانی در هوش مصنوعی نیز نشان‌دهنده اهمیت این فناوری است؛ به طوری که در سال ۲۰۱۹، استارتاپ‌های هوش مصنوعی بیش از ۲۶ میلیارد دلار سرمایه جذب کرده‌اند. این روند در سال‌های اخیر با رشد قابل‌توجهی همراه بوده و پیش‌بینی می‌شود در سال‌های آینده نیز همچنان افزایش یابد، به‌ویژه با ورود فناوری‌های پیشرفته‌تر و توسعه کاربردهای جدید. ویژگی‌هایی همچون قابلیت خودیادگیری (Self-Learning) و پردازش اطلاعات پیچیده، هوش مصنوعی را به یکی از محورهای اصلی تحول در عصر انقلاب صنعتی چهارم تبدیل کرده است.

**۲. چرا استفاده از هوش مصنوعی در این عصر ضرورت دارد؟**

1. **افزایش بهره‌وری:** هوش مصنوعی می‌تواند کارهای تکراری و زمان‌بر را اتوماتیک کند، که این امر به افزایش بهره‌وری کمک می‌کند. به عنوان مثال، در صنعت تولید، شرکت‌های خودروسازی از روبات‌های هوش مصنوعی برای بهینه‌سازی فرآیندهای تولید استفاده کرده‌اند، که منجر به کاهش ۳۰ درصدی زمان تولید و افزایش ۲۰ درصدی بهره‌وری شده است. در حوزه مالی، هوش مصنوعی با خودکارسازی تحلیل داده‌های مالی، توانسته است تا ۴۰ درصد زمان لازم برای تهیه گزارش‌های مالی را کاهش دهد و دقت این تحلیل‌ها را به طور قابل‌توجهی بهبود بخشد.
2. **کاهش هزینه‌ها:** فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند هزینه‌های عملیاتی را کاهش دهند و راه‌حل‌های اقتصادی ارائه دهند. برای مثال، شرکت آمازون از سیستم‌های هوش مصنوعی برای مدیریت زنجیره تأمین و پیش‌بینی تقاضای بازار استفاده می‌کند، که این امر هزینه‌های ذخیره‌سازی را تا ۲۵ درصد کاهش داده است. همچنین، در بخش بهداشت، بیمارستان Mount Sinai با بهره‌گیری از الگوریتم‌های هوش مصنوعی توانسته است هزینه‌های مرتبط با تشخیص بیماری‌ها را تا ۳۰ درصد کاهش دهد و دقت تشخیص را به میزان چشمگیری افزایش دهد. در حوزه تولید، شرکت تسلا با اتوماسیون فرآیندهای تولید از طریق ربات‌های هوشمند، توانسته هزینه‌های نیروی کار را کاهش داده و بهره‌وری را ۴۰ درصد افزایش دهد.
3. **تحلیل داده‌های بزرگ:** در عصر انقلاب صنعتی چهارم، داده‌ها منبع ارزشمندی هستند و هوش مصنوعی ابزاری قدرتمند برای تحلیل و استخراج ارزش از این داده‌ها است. به عنوان مثال، شرکت نتفلیکس از هوش مصنوعی برای تحلیل رفتار کاربران استفاده کرده است و توانسته نرخ نگهداشت کاربران را تا ۷۵ درصد افزایش دهد. این موفقیت نمونه‌ای از توانایی تحلیل داده‌های بزرگ در ایجاد ارزش و بهبود تجربه کاربری است.
4. **ایجاد مزیت رقابتی:** شرکت‌هایی که سریع‌تر از این فناوری استفاده کنند، در بازارهای رقابتی موفق‌تر خواهند بود. برای نمونه، شرکت آمازون با استفاده از هوش مصنوعی در مدیریت زنجیره تأمین و پیشنهادهای خرید شخصی‌سازی‌شده، توانسته است سهم بازار خود را به میزان قابل توجهی افزایش دهد و تجربه مشتریان را بهبود بخشد.

**۳. شاخص و وضعیت هوش مصنوعی در ایران**

گزارش شاخص هوش مصنوعی ایران که توسط مرکز استراتژی و تحول هوش مصنوعی دانشگاه شریف تهیه شده، وضعیت این فناوری را در حوزه‌های مختلف بررسی می‌کند. این گزارش شامل معیارهایی نظیر تعداد شرکت‌های فعال، پذیرش در کسب‌وکارها، میزان تولیدات علمی، و چالش‌های کلیدی نظیر کمبود نیروی متخصص و زیرساخت‌های ناکافی است. همچنین، تحلیل‌هایی درباره نقاط قوت و فرصت‌های بالقوه برای بهبود وضعیت فعلی ارائه شده است. بر اساس این گزارش:

* **تعداد شرکت‌های فعال:** ایران با ۲۴۲ شرکت فعال در زمینه هوش مصنوعی، در رتبه چهارم منطقه قرار دارد. این در حالی است که رژیم صهیونیستی با بیش از ۱۰۰۰ شرکت، پیشتاز است.
* **پذیرش در کسب‌وکارها:** تنها ۱۷ درصد کسب‌وکارهای ایرانی از هوش مصنوعی استفاده می‌کنند، در حالی که این میزان در سطح جهانی به ۷۲ درصد رسیده است.
* **مقالات علمی:** ایران از نظر تعداد مقالات هوش مصنوعی در جایگاه دوم منطقه قرار دارد اما این رتبه در حال تهدید توسط ترکیه است.
* **چالش‌های عمده:** کمبود نیروی متخصص، زیرساخت‌های ضعیف و نبود قوانین حمایت‌کننده از هوش مصنوعی از جمله موانع توسعه این فناوری در ایران هستند.

این آمار و ارقام در عین اینکه نشان می‌دهد کشور ما در این حوزه‌ها نسبت به وضعیت دنیا عقب‌تر است، نوید یک فرصت و فضای عالی برای پیشرفت‌های عظیم را در صنعت می‌دهد. با بهره‌گیری از این فناوری، می‌توان تحولاتی چشمگیر در شاخص‌های کلیدی زیر ایجاد کرد:

۱. **بهینه‌سازی منابع انسانی:**

* شرکت IBM با استفاده از ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی در فرآیندهای جذب و ارزیابی نیروی کار، توانسته است ۳۰ درصد زمان لازم برای استخدام را کاهش دهد و دقت در انتخاب افراد مناسب را به میزان قابل توجهی افزایش دهد.
* در گوگل، الگوریتم‌های یادگیری ماشین برای شناسایی نقاط ضعف کارکنان و ارائه برنامه‌های توسعه فردی به کار گرفته شده‌اند، که باعث افزایش ۲۰ درصدی بهره‌وری در تیم‌های کاری شده است.
* یک مثال دیگر از شرکت Unilever است که با بهره‌گیری از هوش مصنوعی در فرآیند مصاحبه و ارزیابی، هزینه‌های استخدام را تا ۵۰ درصد کاهش داده و زمان فرآیند را به یک‌چهارم تقلیل داده است.

۲. **صرفه‌جویی در وقت:**

* شرکت تسلا از هوش مصنوعی برای مدیریت زنجیره تأمین و بهینه‌سازی فرآیندهای تولید استفاده می‌کند، که باعث شده است زمان تولید خودروهای الکتریکی به میزان ۲۰٪ کاهش یابد.
* در شرکت آمازون، هوش مصنوعی برای مدیریت انبارها و پیش‌بینی تقاضا استفاده می‌شود، که باعث صرفه‌جویی قابل‌توجهی در زمان ارسال سفارش‌ها به مشتریان شده است.
* شرکت هواپیمایی دلتا با استفاده از هوش مصنوعی برای بهینه‌سازی زمان‌بندی پروازها و مدیریت ترافیک هوایی، توانسته است تأخیرها را تا ۱۵٪ کاهش دهد.

۳. **صرفه‌جویی در هزینه:**

* شرکت UPS با استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی برای برنامه‌ریزی مسیرهای تحویل، هزینه‌های سوخت را تا ۱۰ میلیون دلار در سال کاهش داده است.
* در شرکت Procter & Gamble، هوش مصنوعی برای بهینه‌سازی خطوط تولید و کاهش ضایعات مواد استفاده می‌شود، که باعث صرفه‌جویی سالانه چندین میلیون دلار شده است.
* بانک JPMorgan Chase از فناوری هوش مصنوعی برای پردازش خودکار قراردادها استفاده کرده که منجر به کاهش هزینه‌های پردازش به میزان ۳۶۰ هزار ساعت کاری در سال شده است.

۴. **افزایش تولید:**

* شرکت جنرال موتورز از هوش مصنوعی برای بهینه‌سازی خطوط تولید خود استفاده کرده و توانسته است میزان خرابی دستگاه‌ها را تا ۴۰ درصد کاهش دهد، که این امر موجب افزایش بهره‌وری تولید شده است.
* در شرکت کوکاکولا، الگوریتم‌های هوش مصنوعی برای پیش‌بینی تقاضای بازار به کار گرفته شده‌اند و باعث افزایش ۲۰ درصدی بهره‌وری زنجیره تأمین شده است.
* شرکت بوئینگ با بهره‌گیری از هوش مصنوعی در فرایندهای تولید قطعات هواپیما، توانسته است زمان تولید را تا ۳۰ درصد کاهش داده و ظرفیت تولید را افزایش دهد.

۵. **تأثیر در بازاریابی و جذب مخاطب:**

* شرکت نتفلیکس از هوش مصنوعی برای تحلیل رفتار کاربران استفاده می‌کند و توانسته است با پیشنهادهای شخصی‌سازی‌شده، نرخ نگهداشت کاربران را تا ۷۵ درصد افزایش دهد.
* آمازون با بهره‌گیری از الگوریتم‌های هوش مصنوعی توانسته است توصیه‌های خرید را برای مشتریان خود بهینه کند و فروش خود را تا ۳۰ درصد افزایش دهد.
* در صنعت خودروسازی، مرسدس بنز از هوش مصنوعی برای تحلیل داده‌های بازار و کمپین‌های تبلیغاتی استفاده کرده و تأثیر تبلیغات را تا ۲۰ درصد بهبود داده است.

با توجه به این تأثیرات، هوش مصنوعی توانایی صرفه‌جویی در وقت و هزینه را در تمامی ابعاد یک شرکت دارد. برای مثال:

* کاهش ۵۰٪ زمان پردازش داده‌ها و تصمیم‌گیری‌ها از طریق الگوریتم‌های یادگیری ماشین.
* کاهش ۳۰٪ هزینه‌های عملیاتی با استفاده از اتوماسیون در فرآیندهای تکراری.
* کاهش تا ۲۰٪ هزینه‌های بازاریابی از طریق تحلیل دقیق داده‌ها و هدف‌گیری مؤثرتر مخاطبان.

**۴. چالش‌های عمده در استفاده از هوش مصنوعی در شرکت‌ها و بیزینس‌ها**

* **کمبود نیروی متخصص:** این چالش به عنوان مهم‌ترین مانع توسعه هوش مصنوعی شناخته شده و در ۴۵٪ از موارد گزارش شده است که شرکت‌ها با کمبود نیروی انسانی ماهر برای اجرای پروژه‌های هوش مصنوعی مواجه هستند.
* **هزینه‌های پیاده‌سازی:** این چالش یکی از موانع کلیدی برای شرکت‌ها است، به طوری که ۳۰٪ از شرکت‌ها این مسئله را به عنوان مانعی مهم در پذیرش هوش مصنوعی گزارش کرده‌اند. هزینه‌های زیرساختی و توسعه فناوری هنوز برای بسیاری از کسب‌وکارها سنگین است.
* **نبود زیرساخت‌های فنی:** این چالش به دلیل محدودیت در دسترسی به پردازنده‌های پیشرفته و زیرساخت‌های محاسباتی، توسط ۱۵٪ از شرکت‌ها به عنوان مانعی جدی گزارش شده است که مانع توسعه و اجرای پروژه‌های هوش مصنوعی در ایران می‌شود.
* **نبود قوانین حمایتی:** این چالش توسط ۱۰٪ از شرکت‌ها به عنوان مانعی اساسی گزارش شده است که نشان‌دهنده ضعف در سیاست‌گذاری‌ها و عدم وجود قوانین جامع برای حفاظت از داده‌ها و حریم خصوصی است.

**۵. راهکارها و ایده‌های رفع چالش‌ها و استفاده از هوش مصنوعی**

برای بهره‌برداری بهتر از هوش مصنوعی، لازم است به چند جنبه کلیدی توجه شود که هر یک می‌توانند تأثیر چشمگیری در توسعه و استفاده بهینه از این فناوری داشته باشند.

* **سرمایه‌گذاری در آموزش:** آموزش نیروی انسانی برای درک و استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. این سرمایه‌گذاری نه تنها باعث پرورش متخصصین ماهر می‌شود، بلکه به شرکت‌ها امکان می‌دهد تا نوآوری را در فرآیندهای خود تسریع کنند. به عنوان مثال، در کشور سوئد، شرکت ABB دوره‌های آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی برگزار کرده که منجر به افزایش ۴۰ درصدی بهره‌وری کارکنان شده است.
* **توسعه زیرساخت‌ها:** فراهم کردن زیرساخت‌های دیجیتال و پردازشی قوی برای اجرای پروژه‌های هوش مصنوعی از ملزومات اصلی است. زیرساخت‌های مناسب به شرکت‌ها اجازه می‌دهد تا از ظرفیت کامل این فناوری بهره ببرند. برای مثال، در آلمان، پروژه GAIA-X به عنوان یک پلتفرم ابری اروپایی برای تقویت زیرساخت‌های دیجیتال و هوش مصنوعی توسعه یافته است.
* **تدوین قوانین حمایتی:** قوانین جامع و شفاف می‌توانند به ایجاد اعتماد در استفاده از هوش مصنوعی کمک کنند. این قوانین باید حفاظت از داده‌ها و حریم خصوصی کاربران را تضمین کنند. اتحادیه اروپا با تصویب قانون AI Act نمونه‌ای موفق در این زمینه ارائه داده است که امنیت داده‌ها و اخلاقیات فناوری را تضمین می‌کند.
* **ایجاد همکاری‌های بین‌المللی:** همکاری‌های بین‌المللی برای اشتراک‌گذاری دانش و منابع می‌تواند به تسریع فرآیندهای توسعه و بهره‌برداری از هوش مصنوعی کمک کند. پروژه AI4EU که توسط اتحادیه اروپا راه‌اندازی شده، بستری برای تعامل و همکاری میان کشورهای عضو فراهم کرده است.
* **مشوق‌های مالی:** حمایت‌های مالی و مشوق‌های مالیاتی می‌توانند شرکت‌ها را به سرمایه‌گذاری بیشتر در هوش مصنوعی ترغیب کنند. برای مثال، دولت کانادا با ارائه تسهیلات مالی و حمایت از استارتاپ‌های هوش مصنوعی، به رشد چشمگیر این صنعت کمک کرده است. شهر مونترال اکنون به یکی از مراکز اصلی تحقیق و توسعه در زمینه هوش مصنوعی تبدیل شده است.

**نتیجه‌گیری**

عصر انقلاب صنعتی چهارم فرصتی بی‌نظیر برای شرکت‌ها و دولت‌ها است تا با استفاده از هوش مصنوعی بهره‌وری را افزایش داده و در بازارهای رقابتی پیشرو باشند. برای تحقق این فرصت‌ها در ایران، لازم است سرمایه‌گذاری بیشتری در زیرساخت‌های تکنولوژیک صورت گیرد، نیروی متخصص پرورش داده شود و همکاری‌های بین‌المللی در حوزه انتقال دانش و فناوری تقویت شود. همچنین، تدوین قوانین حمایتی و مشوق‌های مالی می‌تواند نقش مؤثری در تسریع این فرآیند ایفا کند. برای ایران، با وجود چالش‌های متعدد، این فناوری می‌تواند دریچه‌ای به سوی توسعه و پیشرفت باشد. با رفع موانع و سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها و نیروی انسانی، ایران می‌تواند جایگاه خود را در منطقه و جهان بهبود بخشد.

**منابع**

* مرکز استراتژی و تحول هوش مصنوعی دانشگاه شریف
* CB Insights. (2020). "AI Startup Funding Hit $26.6 Billion in 2019." VentureBeat. Available at: <https://venturebeat.com/2020/01/22/cb-insights-ai-startup-funding-hit-new-high-of-26-6-billion-in-2019/>
* Cockburn, I. M., Henderson, R., & Stern, S. (2019). The Impact of Artificial Intelligence on Innovation. In The Economics of Artificial Intelligence (pp. 115-148). University of Chicago Press.
* Gregory, R. W., Henfridsson, O., Kaganer, E., & Kyriakou, H. (2020). "The Role of Artificial Intelligence and Data Network Effects for Creating User Value." Academy of Management Review.
* Proksch, D., Brem, A., & Pinkwart, A. (2020). "Digitalisierung im Innovationsprozess – Durch «Needmining» Lead-User effizient finden." Ideen- und Innovation.

**نویسنده و گردآورنده**

**دانیال شاه‌میری، مسئول مرکز نوآوری و فناوری شرکت سرمایه‌گذاری مسکن نوین پایدار**