

نقش هوش مصنوعی و دیجیتال سازی در ایمنی و سلامت کار

تلخیص از: غلامحسین حسینی نیا^۱



مقدمه

گزارش سازمان بین‌المللی کار (ILO) با عنوان «انقلاب در ایمنی و سلامت: نقش هوش مصنوعی و دیجیتال سازی در کار»^۲ که در سال ۲۰۲۵ منتشر شده است، به بررسی تأثیرات تحول‌آفرین دیجیتال سازی و هوش مصنوعی (AI) بر ایمنی و سلامت شغلی (OSH) می‌پردازد. این گزارش که برای روز جهانی ایمنی و سلامت در کار ۲۰۲۵ تهیه شده است، با تکیه بر تحقیقات گسترده، مصاحبه با کارشناسان و تحلیل سیاست‌ها و عملکردها، فرصت‌ها و چالش‌های ناشی از فناوری‌های دیجیتال در محیط‌های کاری را مورد بررسی قرار می‌دهد. هدف اصلی این گزارش، ارائه راهنمایی‌های عملی برای دولت‌ها، کارفرمایان، کارگران و متخصصان ایمنی و سلامت شغلی است تا از مزایای دیجیتال سازی بهره‌مند شوند و در عین حال، خطرات احتمالی را مدیریت کنند. این خلاصه اجرایی با تمرکز بر بخش‌های کلیدی گزارش، به تشریح چگونگی تحول ایمنی و سلامت در محیط کار از طریق دیجیتال سازی، فرصت‌ها و ریسک‌های مرتبط و توصیه‌های سیاستی و عملی برای اطمینان از یک محیط کاری ایمن و سالم می‌پردازد.

۱. نماینده وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی در سازمان بین‌المللی کار

2. International Labour Organization. Revolutionizing health and safety: The role of AI and digitalization at work [Internet]. Geneva: ILO; 2024. Available from: https://www.ilo.org/sites/default/files/2025-04/ILO_Safeday25_Report_EN_r8%20%281%29_compressed_0.pdf

تحول دیجیتال سازی در ایمنی و سلامت شغلی

دیجیتال سازی، از جمله هوش مصنوعی، رباتیک پیشرفته، واقعیت افزوده و مجازی (AR/VR)، ابزارهای هوشمند ایمنی و سلامت و مدیریت الگوریتمی کار، محیطهای کاری را بسیار تغییر داده است. این فناوریها فرصتهای بیسابقهای برای بهبود ایمنی و سلامت شغلی فراهم می کنند، اما در عین حال چالشهای جدیدی را نیز به همراه دارند که نیازمند مدیریت فعالانه و مشارکتی است.

۱. خودکارسازی و رباتیک پیشرفته

فرصت ها:

- کاهش قرار گرفتن در معرض خطرات: روباتها وظایف خطرناک مانند کار در محیطهای آلوده، پرتوهای رادیواکتیو، یا دماهای شدید را برعهده می گیرند. به عنوان مثال، در بخش های معدن، ساخت و ساز و تولید، روباتها کارگران را از مواجهه با مواد شیمیایی خطرناک یا دود حاصل از جوشکاری محافظت می کنند.
- کاهش فشارهای جسمانی: اگزواسکلتون ها (اسکلت های خارجی رباتیک) و روبات های همکار (کوبات ها) به کاهش فشارهای جسمانی ناشی از کارهای تکراری یا سنگین کمک می کنند. مطالعات نشان می دهند که اگزواسکلتون ها می توانند فعالیت عضلانی کمر را تا ۵۳ درصد و فشار روی پاها را تا ۶۳ درصد کاهش دهند.
- حذف وظایف تکراری و خسته کننده: خودکارسازی، وظایف تکراری مانند تکمیل فرم ها، خدمات مشتریان (از طریق چت بات ها) و جمع آوری داده های پزشکی را حذف کرده و به کارگران امکان تمرکز بر وظایف خلاقانه تر و راهبردی تر را می دهد.
- افزایش کنترل شغلی: سامانه های خودکار از طریق افزایش توانایی کارگران در تخصیص زمان و نظارت بر فرایندها، کنترل شغلی را بهبود می بخشد.

ریسک ها:

- خطاهای تعامل انسان و روبات: نقص های مکانیکی یا عدم آموزش کافی می تواند منجر به حوادث شود.
- ریسک های ارگونومیک و روانی-اجتماعی: استفاده نادرست از روبات ها یا اگزواسکلتون ها ممکن است باعث فشارهای ارگونومیک یا استرس ناشی از نظارت مداوم شود.
- بی ثباتی شغلی: خودکارسازی ممکن است مشاغل خاصی را حذف کند، به ویژه در بخش هایی مانند مراکز تماس که بیشتر در معرض خطر هستند.

۲. ابزارهای هوشمند ایمنی و سلامت و سامانه های نظارتی

فرصت ها:

- تشخیص خطر در زمان واقعی: حسگرهای مجهز به هوش مصنوعی و دستگاه های پوشیدنی می توانند خطرات

- محیطی مانند گازهای سمی یا دماهای خطرناک را به سرعت شناسایی کنند.
- **ارزیابی پیش‌بینانه ریسک:** این ابزارها با تحلیل داده‌ها، احتمال وقوع حوادث یا خرابی تجهیزات را پیش‌بینی می‌کنند.
- **مدیریت فعالانه ایمنی و سلامت:** سامانه‌های نظارتی به کارفرمایان امکان می‌دهند تا اقدامات پیشگیرانه را به موقع اجرا کنند.

ریسک‌ها:

- **مشکلات ارگونومیک:** دستگاه‌های پوشیدنی اگر به درستی طراحی نشده باشند، ممکن است باعث ناراحتی یا فشار فیزیکی شوند.
- **نقض حریم خصوصی:** نظارت مداوم می‌تواند منجر به نقض حریم خصوصی کارگران شود.
- **استرس ناشی از نظارت:** فشار روانی ناشی از نظارت دائمی ممکن است سلامت روان کارگران را تحت تأثیر قرار دهد.

۳. واقعیت افزوده و مجازی (AR/VR)

فرصت‌ها:

- **آموزش ایمن و مؤثر:** واقعیت مجازی امکان شبیه‌سازی محیط‌های خطرناک را برای آموزش شناسایی خطرات و پاسخ به شرایط اضطراری فراهم می‌کند، بدون اینکه کارگران در معرض خطر واقعی قرار گیرند.
- **بهبود آمادگی:** این فناوری‌ها به کارگران کمک می‌کنند تا مهارت‌های لازم برای مدیریت شرایط بحرانی را کسب کنند.

ریسک‌ها:

- **مشکلات جسمانی:** استفاده طولانی مدت از هدست‌های واقعیت مجازی ممکن است باعث فشار چشمی، مشکلات تعادل، یا خستگی شود.
- **بار شناختی:** شبیه‌سازی‌های پیچیده ممکن است باعث اضافه بار شناختی و کاهش عملکرد شوند.

۴. مدیریت الگوریتمی کار

فرصت‌ها:

- **بهینه‌سازی تخصیص وظایف:** سامانه‌های مبتنی بر هوش مصنوعی وظایف را به طور مؤثر تخصیص داده و تعادل بین کار و زندگی را بهبود می‌بخشند.
- **ارتقای مهارت‌ها:** این سامانه‌ها می‌توانند شکاف‌های مهارتی را شناسایی کرده و برنامه‌های آموزشی مناسب پیشنهاد دهند.

ریسک‌ها:

- **نظارت بیش از حد:** نظارت مداوم می‌تواند باعث کاهش خودمختاری شغلی و افزایش استرس شود.

- تشدید کار: الگوریتم‌ها ممکن است با افزایش سرعت یا حجم کار، فشار روانی و جسمانی را افزایش دهند.

۵. تغییر در ترتیبات کاری از طریق دیجیتال سازی

فرصت‌ها:

- انعطاف پذیری: دور کاری و پلتفرم‌های دیجیتال امکان کار از راه دور و برنامه‌های کاری منعطف را فراهم می‌کنند.
- دسترسی به فرصت‌ها: پلتفرم‌های دیجیتال فرصت‌های شغلی را برای گروه‌های مختلف، از جمله در مناطق کمتر توسعه‌یافته، گسترش می‌دهند.

ریسک‌ها:

- چالش‌های جسمانی و روانی-اجتماعی: دور کاری ممکن است باعث انزوای اجتماعی، فرسودگی شغلی، یا مشکلات ارگونومیک به دلیل محیط‌های کاری نامناسب شود.
- فقدان حمایت‌های ایمنی و سلامت: کارگران پلتفرم‌های دیجیتال اغلب از حمایت‌های سنتی ایمنی و سلامت شغلی محروم هستند.

اطمینان از ایمنی و سلامت شغلی در عصر دیجیتال

- برای بهره‌مندی از مزایای دیجیتال سازی و مدیریت
- شواهد و مشارکتی را توصیه می‌کند. این رویکرد شامل موارد زیر است:
- ریسک‌های آن، گزارش ILO رویکردی فعالانه، مبتنی بر

۱. چارچوب‌های سیاستی موجود و استانداردها

- چارچوب‌های موجود ایمنی و سلامت شغلی ILO همچنان برای حفاظت از حق کارگران به محیط کاری ایمن و سالم در عصر دیجیتال ضروری هستند.
- برخی کشورها ایمنی و سلامت شغلی را در سیاست‌های کلی هوش مصنوعی و تحول دیجیتال ادغام کرده‌اند، در حالی که دیگران دیجیتال سازی را در چارچوب‌های ایمنی و سلامت شغلی گنجانده‌اند.

۲. توسعه قانونی

- به‌روزرسانی مقررات ایمنی روباتیک: کشورها در حال تدوین پروتکل‌های ایمنی برای تعامل انسان و روبات هستند.
- حق قطع ارتباط: قوانین جدیدی برای جلوگیری از فرسودگی دیجیتال و اضافه کاری در حال تدوین است.
- حفاظت از کارگران دور کار و پلتفرمی: گسترش حمایت‌های ایمنی و سلامت به این گروه‌ها برای پاسخ به ماهیت در حال تحول کار.

۳. اقدامات تکمیلی

- استانداردها و راهنمایی‌های داوطلبانه: این موارد به کسب و کارها کمک می‌کنند تا فناوری‌های جدید را به‌صورتی ایمن پیاده‌سازی کنند.
- کمپین‌های آگاهی‌رسانی و آموزش: این برنامه‌ها کارگران را برای استفاده‌ی ایمن از فناوری‌های جدید آماده می‌کنند.
- تحقیقات بیشتر: نیاز به تحقیقات بلندمدت برای درک تأثیرات دیجیتال‌سازی بر ایمنی و سلامت شغلی.

۴. مدیریت ریسک در سطح محل کار

- ارزیابی منظم ریسک: ارزیابی‌های مداوم برای شناسایی خطرات جدید مرتبط با فناوری‌های دیجیتال ضروری است.
- سلسله‌مراتب کنترل‌های ایمنی و سلامت: اجرای اقدامات پیشگیرانه باید بر اساس این سلسله‌مراتب باشد.
- ابزارهای دیجیتال مکمل: ابزارهایی مانند تحلیل‌های مبتنی بر هوش مصنوعی و نظارت در زمان واقعی باید مکمل قضاوت انسانی باشند، نه جایگزین آن.

۵. مشارکت کارگران

- کارگران و نمایندگان آن‌ها باید در تمام مراحل پیاده‌سازی فناوری‌های دیجیتال، از طراحی تا نظارت، مشارکت فعال داشته باشند.
- بازخورد کارگران باید در به‌روزرسانی سیاست‌های ایمنی و سلامت شغلی لحاظ شود.

یافته‌های کلیدی

۱. فرصت‌های تحول‌آفرین: دیجیتال‌سازی می‌تواند با کاهش خطرات، بهبود شرایط کاری و افزایش بهره‌وری، ایمنی و سلامت شغلی را متحول کند.
۲. نیاز به مدیریت ریسک: خطرات جدید مانند نظارت بیش از حد، فشارهای ارگونومیک، و بی‌ثباتی شغلی باید فعالانه مدیریت شوند.
۳. رویکرد مشارکتی: همکاری بین دولت‌ها، کارفرمایان، کارگران و متخصصان ایمنی و سلامت برای اطمینان از یک تحول دیجیتال مسئولانه ضروری است.
۴. تمرکز بر کارگر: فناوری‌های دیجیتال باید به‌گونه‌ای طراحی و پیاده‌سازی شوند که ایمنی و سلامت کارگران را تقویت کنند، نه اینکه آن را به‌خطر بیندازند.

توصیه‌های عملی

۱. برای دولت‌ها:

- تدوین قوانین به‌روز برای پوشش فناوری‌های جدید و ترتیبات کاری؛
- حمایت از تحقیقات برای درک تأثیرات بلندمدت دیجیتال‌سازی؛
- ترویج آموزش و آگاهی عمومی در مورد ایمنی دیجیتال.

۲. برای کارفرمایان:

- انجام ارزیابی‌های منظم ریسک برای شناسایی خطرات جدید؛
- سرمایه‌گذاری در فناوری‌هایی که ایمنی و سلامت کارگران را در اولویت قرار می‌دهند؛
- ایجاد کانال‌های بازخورد برای کارگران به‌منظور گزارش نگرانی‌های ایمنی.

۳. برای کارگران و نمایندگان آن‌ها:

- مشارکت فعال در فرایندهای تصمیم‌گیری مرتبط با فناوری‌های دیجیتال؛
- گزارش مشکلات ارگونومیک یا روانی-اجتماعی ناشی از فناوری‌های جدید؛
- پیگیری آموزش‌های لازم برای استفاده ایمن از ابزارهای دیجیتال.

۴. برای متخصصان ایمنی و سلامت:

- توسعه راهنمایی‌های عملی برای پیاده‌سازی ایمن فناوری‌های دیجیتال؛
- نظارت بر تأثیرات فناوری‌ها بر سلامت جسمی و روانی کارگران؛
- ترویج فرهنگ ایمنی دیجیتال در محل کار.

نتیجه‌گیری

مشارکتی است. با اتخاذ رویکردی فعالانه و کارگرمحور، ذی‌نفعان می‌توانند اطمینان حاصل کنند که نوآوری‌های دیجیتال منجر به محیط‌های کاری ایمن‌تر، سالم‌تر و پایدارتر می‌شوند. این گزارش به‌عنوان منبعی جامع برای هدایت این تحول عمل می‌کند و بر اهمیت همکاری، سیاست‌گذاری مبتنی بر شواهد، و تمرکز بر رفاه کارگران تأکید دارد.

دیجیتال‌سازی و هوش مصنوعی فرصت‌های بی‌نظیری برای بهبود ایمنی و سلامت شغلی ارائه می‌دهند، اما این تحول نیازمند مدیریت دقیق و

