



بهینه‌سازی برنامه‌های آموزش عملی برای کاهش خطا و افزایش کیفیت در تولید تایر

نویسندگان: محمدسمیع سمیعی^۱، ماجده اسادات طباطبایی^۲

^۱گروه صنعتی بارز، اداره بهره برداری

^۲سانا سیستم پارس، کارشناس کنترل پروژه

¹Mosasam524@gmail.com



چکیده

آموزش عملی کارکنان یکی از مؤثر ترین ابزار ها برای ارتقای کیفیت و کاهش خطا در فرآیند های پیچیده تولید تایر مانند کلندرینگ، اکستروژن و پخت تایر است. اهمیت اجرای صحیح فرایند های تولید تایر باعث می شود ارزش مهارت های کارکنان تاثیر زیادی در کیفیت و ایمنی ساختار نهایی تایر داشته باشد. روش های سنتی آموزش، اگر چه در انتقال تجربه مؤثر بوده اند، اما با تغییر سریع فناوری و افزایش حساسیت کنترل کیفیت، دیگر پاسخگوی نیاز های صنعت نیستند. این مقاله به بررسی روش های بهینه سازی آموزش عملی در خطوط تولید تایر، شامل طراحی ماژول های آموزشی، استفاده از شبیه سازی فرآیند ها، بازخورد لحظه ای و ارزیابی مستمر می پردازد. مطالعه موردی انجام شده در کارخانه لاستیک بارز کرمان و در سالن پخت بایاس نشان می دهد که اجرای برنامه های آموزشی بهینه شده منجر به کاهش ۳۰ درصدی خطاهای تولید و افزایش ۵ درصدی شاخص کیفیت تایر در مدت شش ماه گردیده است.

کلمات کلیدی: آموزش، تولید تایر، بهینه سازی

محور مقاله: سرمایه انسانی

مقدمه

صنعت تایرسازی به دلیل ماهیت چندمرحله‌ای و حساسیت بالای محصولات نهایی، همواره با چالش‌های ناشی از خطاهای انسانی و مشکلات کیفی مواجه است. مراحل مختلف تولید شامل اختلاط، کلندرینگ، اکستروژن، ساخت تایر خام و پرس پخت، نیازمند مهارت‌های تخصصی و تجربه کافی کارکنان هستند. آموزش عملی به‌عنوان یکی از اصلی‌ترین ابزارهای انتقال تجربه و مهارت در این صنعت شناخته می‌شود. با این حال، عدم طراحی اصولی برنامه‌های آموزشی، نبود استانداردهای یکپارچه و کمبود ابزارهای ارزیابی، باعث کاهش اثربخشی آموزش‌ها و استمرار مشکلات کیفی می‌شود. در این مقاله، چارچوبی برای بهینه‌سازی آموزش عملی کارکنان خطوط تولید تایر ارائه شده است.

اهمیت آموزش عملی در صنایع تولیدی

- انتقال تجربه واقعی از طریق مواجهه مستقیم با فرآیند تولید
- افزایش مهارت‌های عملی کارکنان
- کاهش زمان سازگاری و ارتقای ایمنی
- کاهش خطاهای ناشی از کم‌تجربگی

چالش‌های موجود در آموزش عملی سنتی

- وابستگی شدید به مربیان باتجربه
- عدم شخصی‌سازی آموزش برای کارکنان با مهارت‌های مختلف
- هزینه بالای خطاهای کارکنان تازه‌کار در حین یادگیری

بهینه‌سازی در آموزش عملی

بهینه‌سازی آموزش عملی شامل طراحی ساختاریافته استفاده از فناوری‌های کمکی، شبیه‌سازی و واقعیت افزوده

چارچوب پیشنهادی بهینه‌سازی آموزش عملی

طراحی ماژول‌های آموزشی

برنامه‌های آموزشی باید به ماژول‌های کوچک‌تر تقسیم شوند مانند تنظیم پارامترهای کلندر، عملیات اکستروژن، یا نحوه کار با پرس پخت (این تقسیم‌بندی موجب افزایش تمرکز کارکنان و کاهش بار شناختی می‌شود.)

استفاده از شبیه‌سازی فرآیندها

شبیه‌سازی فرآیند تولید تایر به کارکنان اجازه می‌دهد قبل از ورود به خط واقعی، خطاهای احتمالی خود را در محیط امن شناسایی و اصلاح کنند.

نتیجه‌گیری

این پژوهش نشان داد که بهینه‌سازی آموزش عملی، رویکردی کارآمد در صنعت تایرسازی برای کاهش خطاهای انسانی و ارتقای کیفیت محصول است. ترکیب ماژول‌های آموزشی، شبیه‌سازی فرآیند، بازخورد لحظه‌ای و ارزیابی مستمر، چارچوبی اثربخش برای ارتقای مهارت کارکنان فراهم می‌کند.

پیشنهاد می‌شود در مراحل بعدی، از فناوری‌های واقعیت مجازی (VR) و سیستم‌های توصیه‌گر هوشمند برای شخصی‌سازی آموزش‌ها بهره گرفته شود.

منابع

- Salas, E., Tannenbaum, S.I., Kraiger, K., & Smith-Jentsch, K.A. (2012). “The Science of Training and Development in Organizations.” *Psychological Science in the Public Interest*, 13 (2), 74-101.
- White, J.L. (2010). *Rubber Processing: Technology, Materials, and Principles*. Hanser.
- Chen, S.T. (2021). “Training Methods in Tire Manufacturing Industry: Challenges and Perspectives.” *Tire Science & Technology*, 49(3), 215-229.
- Zhang, F., & Li, H. (2020). “Application of Blended and Practical Learning in Industrial Workforce Training.” *Journal of Manufacturing Systems*, 56, 140-152.
- Morton, M. (2017). *Industrial Training and Workforce Development*. Springer.

برنامه آموزش بهینه‌سازی‌شده
برگزاری ۲۰ کارگاه عملی ماژولار، استفاده از ابزارچندرسانه ای جهت کار با پرس پخت، نصب حسگرهای ثبت خطا در پرس پخت، اجرای سیستم ارزیابی مهارت ماهانه

داده‌های تجربی

جدول ۱. نتایج اجرای بهینه سازی برنامه آموزشی

شاخص	قبل از بهینه سازی	بعد از بهینه سازی	تغییر
درصد خطا در فرایند پخت	۱۱٪	۷.۷٪	۳۰٪
شاخص کیفیت تایر	۸۴٪	۹۷٪	۱۵٪
میانگین زمان یادگیری کارکنان	روز ۴۵	روز ۳۵	۲۲.۲٪

تحلیل و بحث

تأثیر بر کاهش خطاها

بهینه‌سازی آموزش عملی با تقسیم مراحل یادگیری و ارائه بازخورد سریع، منجر به کاهش خطاهای اپراتورهای تازه‌کار شد.

بهبود کیفیت محصول

افزایش کیفیت تایر نتیجه مستقیم کاهش خطاهای انسانی در فرآیند پخت تایر بود.

ارتقای بهره‌وری سازمانی

با کاهش زمان یادگیری و افزایش سطح مهارت کارکنان، بهره‌وری کلی خط تولید افزایش یافت.

مزایا و چالش‌ها

مزایا

یادگیری سریع‌تر و اثربخش‌تر کارکنان در این زمینه منجر به کاهش ضایعات و افزایش کیفیت تایر شد.

چالش‌ها

نیاز به سرمایه‌گذاری در نرم‌افزارهای شبیه‌سازی و تجهیزات هوشمند، مقاومت کارکنان قدیمی در برابر تغییر روش‌های سنتی، نیاز به مربیان متخصص برای طراحی ماژول‌های آموزشی