

کاربرد هوش مصنوعی در داروسازی و زنجیره تامین دارو در یک نگاه Application of Artificial Intelligence in Pharmaceuticals and Drug Supply Chain

غلامرضا پورحیدری
Gholamreza Poorheidari

گروه فارماکولوژی و سم شناسی، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج)، تهران، ایران
Department of Pharmacology and Toxicology, Faculty of Pharmacy, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran

نامه به سردبیر

هوش مصنوعی در داروسازی و زنجیره تامین دارو نقش بسیار مهم و پیشرفته‌ای دارد که به بهبود عملکرد، کاهش هزینه‌ها، سرعت بخشیدن به فرآیندها، و ارتقاء کیفیت محصولات دارویی کمک می‌کند. در اینجا به برخی از مهمترین کاربردهای هوش مصنوعی در این حوزه پرداخته می‌شود.

تحقیق و توسعه دارو

یکی از بزرگ‌ترین چالش‌های صنعت داروسازی، زمان و هزینه بالای تحقیق و توسعه دارو است. هوش مصنوعی می‌تواند این فرآیندها را به شدت تسریع کند و هزینه‌ها را کاهش دهد. پیش‌بینی ساختار مولکولی: الگوریتم‌های یادگیری ماشین می‌توانند در شبیه‌سازی و پیش‌بینی ساختار مولکولی ترکیبات دارویی به کار روند. این روش‌ها به‌ویژه در کشف داروهای جدید و اصلاح مولکول‌های موجود برای مقابله با بیماری‌های نوپدید مفید هستند.

شبیه‌سازی‌های مولکولی: هوش مصنوعی می‌تواند شبیه‌سازی‌هایی را برای پیش‌بینی رفتار داروها در بدن انسان انجام دهد، که این امر موجب کاهش نیاز به آزمایشات فیزیکی و بالینی می‌شود. کشف هدف‌های درمانی: با استفاده از تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ، الگوریتم‌های هوش مصنوعی می‌توانند شواهد جدیدی را در مورد اهداف مولکولی برای درمان بیماری‌ها شناسایی کنند، که این امر به کشف داروهای جدید کمک می‌کند.

توسعه فرمولاسیون دارویی و بهینه‌سازی فرآیند

تولید

هوش مصنوعی در بهبود فرمولاسیون‌های دارویی و فرآیندهای

تولید دارو نیز کاربرد دارد. به‌ویژه، الگوریتم‌های هوش مصنوعی می‌توانند در شبیه‌سازی‌های مختلف و بهینه‌سازی پارامترهای تولید نقش مهمی ایفا کنند.

بهینه‌سازی فرمولاسیون: هوش مصنوعی می‌تواند به شناسایی بهترین ترکیبات برای فرمولاسیون دارویی کمک کند، از جمله تعیین دوز مناسب، ترکیبات جانبی، مواد افزودنی و فرآیندهای تولید.

بهبود کیفیت و کمیت تولید: هوش مصنوعی می‌تواند در کنترل کیفیت تولید دارو و کاهش خطاهای انسانی نقش داشته باشد. الگوریتم‌ها می‌توانند داده‌های فرآیند تولید را تحلیل کرده و توصیه‌هایی برای بهبود کیفیت داروها ارائه دهند.

شبیه‌سازی و پیش‌بینی اثرات دارو

در زمینه تحقیقات بالینی، شبیه‌سازی اثرات دارو بر بدن انسان یکی از کاربردهای مهم هوش مصنوعی است. این شبیه‌سازی‌ها می‌توانند به پیش‌بینی اثرات جانبی و تعاملات دارویی کمک کنند. شبیه‌سازی فیزیولوژیکی و دارویی: با استفاده از مدل‌های شبیه‌سازی بدن انسان، هوش مصنوعی می‌تواند رفتار داروها را در بدن پیش‌بینی کند، از جمله جذب، توزیع، متابولیسم و دفع دارو. پیش‌بینی عوارض جانبی: با تحلیل داده‌های بزرگ، هوش مصنوعی می‌تواند پیش‌بینی کند که یک دارو ممکن است چه عوارض جانبی را در افراد مختلف ایجاد کند، که این امر به طراحان دارویی در انتخاب گزینه‌های ایمن کمک می‌کند.

مدیریت زنجیره تامین دارو

در حوزه زنجیره تامین دارو، هوش مصنوعی به افزایش کارایی، کاهش هزینه‌ها، و بهبود فرآیندهای مدیریت موجودی و

توزیع کمک می‌کند.

پیش‌بینی تقاضا: هوش مصنوعی می‌تواند با استفاده از الگوریتم‌های پیش‌بینی، تقاضا برای داروها را به طور دقیق‌تر پیش‌بینی کرده و از موجودی‌های اضافی یا کمبود در انبارها جلوگیری کند. مدیریت موجودی: هوش مصنوعی می‌تواند موجودی داروها را به صورت هوشمند مدیریت کند و به‌طور خودکار سفارشات جدید را ارسال کند تا از توقف یا تأخیر در تأمین دارو جلوگیری شود.

بهینه‌سازی توزیع: هوش مصنوعی به مدیریت بهتر و بهینه‌سازی شبکه‌های توزیع دارو کمک می‌کند. الگوریتم‌ها می‌توانند مسیرهای توزیع را به‌طور هوشمند انتخاب کنند تا زمان تحویل کوتاه‌تر شود و هزینه‌ها کاهش یابد.

تشخیص تقلب و خطای محصول: هوش مصنوعی می‌تواند به شناسایی تقلب‌ها و خطاهای محصول در زنجیره تأمین کمک کند. از طریق تحلیل داده‌های بزرگ و شبیه‌سازی‌ها، هوش مصنوعی قادر است الگوهای غیرعادی را شناسایی کند که ممکن است به خطرات امنیتی منجر شوند.

فروش و بازاریابی دارو

در حوزه فروش و بازاریابی دارو، هوش مصنوعی می‌تواند به

شناسایی بازارهای هدف و تحلیل رفتار مشتریان کمک کند. تحلیل رفتار مصرف‌کننده: با استفاده از داده‌های مصرف‌کنندگان و الگوریتم‌های یادگیری ماشین، هوش مصنوعی می‌تواند پیش‌بینی کند که چه داروهایی در چه زمان‌هایی تقاضای بیشتری دارند. استراتژی‌های بازاریابی هدفمند: هوش مصنوعی می‌تواند به بهینه‌سازی کارزارهای تبلیغاتی و بازاریابی کمک کند، به‌ویژه از طریق تجزیه و تحلیل داده‌ها و شناسایی الگوهای موفق در بازاریابی دارویی.

هوش مصنوعی به‌طور قابل توجهی در بهبود فرآیندهای تحقیق و توسعه دارو، مدیریت تولید، توزیع، پیش‌بینی تقاضا، و حتی بازاریابی دارو تأثیرگذار است. با استفاده از الگوریتم‌های پیشرفته و تحلیل داده‌های بزرگ، این تکنولوژی به سرعت در حال تبدیل شدن به ابزاری ضروری در صنعت داروسازی و زنجیره تأمین دارو است. آینده این صنعت با هوش مصنوعی نویدبخش ارتقاء کیفیت و کاهش هزینه‌ها و زمان‌های لازم برای ارائه داروهای جدید به بازار است.

تضاد منافع: نویسنده تصریح می‌کند که هیچ‌گونه تضاد

منافعی در مطالعه حاضر وجود ندارد.

منابع

1. Nazari T, Ezzati E, Rasekh HR, Naseri ZG. Application of Artificial Intelligence in Pharmaceutical Industry. Health Technology Assessment in Action. 2023;7(4):1-7. doi:10.18502/htaa.v7i4.14656

2. Chirmire D, Salokhe P, Chaougule N. Artificial Intelligence in Pharmaceutical Sales and Marketing: Recent Study. International Journal of Innovative Research in Technology. 2024;11(2):724-33.