



Utilizing ChatGPT in Mechanical Calculations (Yes or No?)

ARTICLE INFO

Authors

Ghafourian Nosrati H.^{1*},
Ishaqian Shahrabaki S.A.¹

¹ Department of Manufacturing Engineering, Esfarayen University of Technology, North Khorasan, Iran.

* Correspondence

Address: Department of Manufacturing Engineering, Esfarayen University of Technology, North Khorasan, Iran.
H.ghafouriannosrati@esfarayen.ac.ir

How to cite this article

Ghafourian Nosrati H, Ishaqian Shahrabaki S.A. Utilizing ChatGPT in Mechanical Calculations (Yes or No?). Proceedings of the 6th National Conference on Mechanical-Civil Engineering and Advanced Technologies. 2024; 24(11):55-63.

ABSTRACT

The hot topic these days is Artificial Intelligence (AI), which will be the future of almost every workplace, or at least, is expected to take over countless repetitive tasks, thereby freeing up human time for higher-value tasks. In the current research, after introducing ChatGPT (modern AI chatbot) and its advantages in engineering, we are looking for an answer to whether using ChatGPT can effectively facilitate the calculations of a mechanical engineer in practice. Is this technology a blessing or a bane in engineering? For this purpose, the use of ChatGPT in solving several mechanical problems was implemented in two different periods (with a difference of 1 year) and their results were analyzed. According to the results, ChatGPT's number of errors in solving mechanical problems has been greatly reduced after one year (about 75 %), which shows this tool's rapid progress. However, using ChatGPT to solve mechanical calculation problems is not recommended but also incorporating human expertise in using these tools in mechanical engineering can help overcome some of the challenges.

Keywords Artificial Intelligence, ChatGPT, Mechanic, Computational, Engineering.

ماهنامه علمی مهندسی مکانیک مدرس، ویژه نامه مجموعه مقالات ششمین کنفرانس ملی مهندسی مکانیک، عمران و فناوری های پیشرفته



بکارگیری ChatGPT در محاسبات مکانیکی (آری یا خیر؟)



چکیده

مشخصات مقاله

نویسنده ها

حسن غفوریان نصرتی^{۱*}
سیدعلیرضا اسحاقیان شهربابکی^۱

^۱ دانشکده مهندسی مکانیک و عمران، مجتمع آموزش عالی فنی و مهندسی اسفراین، اسفراین

* نویسنده مسئول

آدرس: گروه مهندسی ساخت و تولید، دانشکده مهندسی مکانیک و عمران، مجتمع آموزش عالی فنی و مهندسی اسفراین، اسفراین
H.ghafouriannosrati@esfarayen.ac.ir

بحث مهم این روزها هوش مصنوعی است که تقریباً آینده هر فضای کاری خواهد بود یا حداقل، انتظار می رود که وظایف تکراری بی شماری را بر عهده بگیرد و در نتیجه وقت انسان ها را برای کارهای با ارزش بالاتر، آزاد کند. در مقاله حاضر پس از معرفی ChatGPT (ربات چت مدرن هوش مصنوعی) و مزایای آن در مهندسی، به دنبال پاسخ این سوال هستیم که آیا استفاده از ChatGPT می تواند به طور موثر محاسبات یک مهندس مکانیک را در عمل تسهیل کند یا خیر. آیا این تکنولوژی در مهندسی نعمت است یا آفت. به همین منظور استفاده از ChatGPT در حل تعدادی از مسائل مکانیکی در دو بازه زمانی مختلف (با اختلاف ۱ سال) اجرا و نتایج آن ها بررسی شد. با توجه به نتایج بدست آمده می توان گفت که میزان اشتباهات ChatGPT در حل مسائل مکانیکی پس از گذشت یکسال به شدت کاهش یافته (حدود ۷۵ درصد) که نشان از پیشرفت سریع این ابزار دارد. با این حال باز هم استفاده از ChatGPT برای حل مسائل محاسبات مکانیکی توصیه نمی شود؛ اما ترکیب تخصص انسانی در استفاده از این ابزار در مهندسی مکانیک می تواند در غلبه بر برخی از چالش ها کمک کند.

کلیدواژه ها هوش مصنوعی، ChatGPT، مکانیک، محاسبات، مهندسی

۱- مقدمه

از هنگامی که محققان به فکر ساخت ماشین‌هایی افتادند که بتوانند مانند انسان فکر کند و یاد بگیرد (دهه ۵۰ میلادی)، هوش مصنوعی وجود داشته است. در دهه‌های بعد، تحقیقات بر روی سیستم‌های خبره مبتنی بر دانش متمرکز شد، اما این هوش مصنوعی اولیه هنوز به کمک زیاد انسان در برنامه‌نویسی صریح نیاز داشت. در دهه‌های ۸۰ و ۹۰ میلادی، تحقیقات هوش مصنوعی به یادگیری ماشین تبدیل شد (یعنی به ماشین اجازه داد به جای برنامه‌ریزی صریح از داده‌ها یاد بگیرد). این موضوع منجر به هوش مصنوعی پیشرفته‌تری شد که می‌توانست تصاویر و صداها را تشخیص دهد. در سال‌های اخیر به دلیل بهبود فناوری‌ها و در دسترس بودن داده‌ها، هوش مصنوعی توجه همگان را به خود جلب کرده است. مبحث مهم دیگر نقش علم داده است؛ علم داده حوزه‌ای است که شامل استفاده از تکنیک‌ها و ابزارهای مختلف برای استخراج دانش از داده‌ها می‌شود. علم داده با ارائه داده‌ها و بینش‌های مورد نیاز برای آموزش و بهبود مدل‌های هوش مصنوعی، نقش مهمی در هوش مصنوعی ایفا می‌کند. درک این نکته ضروری است که علم داده راهی برای درک اصول اساسی نحوه عملکرد هوش مصنوعی و نحوه پیش‌بینی‌های آن فراهم می‌کند. با درک داده‌هایی که یک سیستم هوش مصنوعی با آن‌ها آموزش دیده است، یک مهندس می‌تواند محدودیت‌ها و جهت‌گیری‌های احتمالی سیستم را بهتر درک کرده و تصمیم‌های آگاهانه‌ای در مورد نحوه استفاده از آن بگیرد.

یادگیری ماشین (ML) و یادگیری عمیق (DL) دو شاخه‌ای هستند که تحت تعریف کلی هوش مصنوعی قرار می‌گیرند. در یادگیری ماشین، الگوریتم‌ها به رایانه کمک می‌کند تا از داده‌های جدید و عملکرد گذشته (بدون دخالت انسان) برای توسعه عملکردهای خود بیاموزد (مانند برنامه‌های تشخیص تصویر). از طرفی یادگیری عمیق مبتنی بر شبکه‌های عصبی مصنوعی است، یعنی مدل‌های ریاضی که در ساختار و عملکرد خود (مثل آموزش) از مغز انسان الهام می‌گیرند. ممکن است این سوال در ذهن نقش ببندد که دستگاه‌های هوش مصنوعی سخت‌افزار هستند یا نرم‌افزار؟ یا ماشین هوش مصنوعی چیست؟ باید ذکر شود که می‌توان هوش مصنوعی را با نرم‌افزار، سخت‌افزار یا ترکیبی از این دو ساخت. به طور مثال چت‌بات‌ها، دستیاران مجازی و برنامه‌های تشخیص تصویر مثال‌هایی از نرم‌افزار و از طرفی پهپادها، ربات‌ها و خودروهای خودران مثال‌هایی از هوش مصنوعی مبتنی بر سخت‌افزار هستند. یادگیری ماشین سال‌هاست که به طور گسترده در صنعت مهندسی استفاده می‌شود، از طرفی برخی از حیاتی‌ترین حوزه‌های مهندسی مکانیک در حال متحول شدن توسط هوش مصنوعی است.

به طور کلی پیچیدگی مسائل مهندسی مکانیک، مهندسان را ملزم به داشتن مجموعه‌ای متنوع از مهارت‌ها و دانش می‌کند که اغلب از طریق تجربه و یادگیری بدست می‌آید. با این حال، با ظهور فناوری هوش مصنوعی، می‌توان از ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی مانند ChatGPT برای افزایش قابلیت‌های مهندسان مکانیک استفاده کرد. ChatGPT یک ابزار مبتنی بر هوش مصنوعی است که از پردازش زبان طبیعی (NLP) برای ایجاد پاسخ‌هایی مانند انسان به سوالات کاربران استفاده می‌کند. این ابزار بر روی حجم عظیمی از داده‌ها آموزش دیده و می‌تواند پاسخ‌هایی را ایجاد کند که از نظر متنی مرتبط، دقیق و آموزنده هستند. مزایای بالقوه استفاده از ChatGPT برای مهندسان مکانیک بسیار زیاد است (از یافتن راه حل برای مسائل پیچیده مهندسی تا بهبود طراحی و نمونه‌سازی). در مقاله حاضر ابتدا به معرفی، مزایا و معایب ChatGPT پرداخته و سپس نمونه‌هایی از استفاده از آن در محاسبات مهندسی مکانیک در دو بازه زمانی مختلف ارائه و نتایج بررسی خواهد شد.

۲- معرفی ChatGPT

با توجه به تعاریفی که از هوش مصنوعی ارائه شده می‌توان گفت که وقتی دستگاه یا نرم‌افزاری وظایف یا کارهایی را انجام دهد که برای اجرای آن نیاز به هوش انسان دارد، به آن هوش مصنوعی (AI) گویند. بسیاری از شرکت‌ها (مخصوصاً در حوزه نرم‌افزار) تلاش می‌کنند تا نرم‌افزاری را توسعه دهند که به انسان کمک یا در برخی از مشاغل جایگزین انسان شود. دستیار گوگل، سیری اپل و ChatGPT از این قبیل نرم‌افزارها هستند.

OpenAI یک شرکت تحقیقاتی و آزمایشگاهی است که در زمینه هوش مصنوعی فعالیت دارد و در حال توسعه سیستم ChatGPT است. در حال حاضر این سیستم از طریق چت (یعنی Chatbot) با کاربران میلیونی خود ارتباط برقرار کرده و از زبانی قدرتمند برای ایجاد پاسخ‌های شبیه انسان استفاده می‌کند. ChatGPT به عنوان ابزاری مبتنی بر هوش مصنوعی بر روی مقادیر انبوه داده آموزش داده شده است تا به سوالاتی که کاربران می‌پرسند پاسخ دهد. این ربات مبتنی بر یک شبکه عصبی عمیق است که از معماری ترانسفورمر یا معماری انتقالی برای پردازش متن ورودی و تولید متن خروجی استفاده می‌کند. معماری انتقالی یکی از پیشرفته‌ترین معماری‌های یادگیری عمیق است و در بسیاری از کارها بهتر از سایر مدل‌های NLP عمل می‌کند. بر طبق ویکی‌پدیا، ChatGPT یک ربات چت است که در نوامبر ۲۰۲۲ راه‌اندازی شد. این ربات بر روی خانواده GPT-3 از مدل‌های زبان بزرگ OpenAI ساخته شده است و با استفاده از تکنیک‌های یادگیری تحت نظارت و تقویتی (روشی برای یادگیری انتقالی) به خوبی تنظیم شده است. مزیت اصلی ChatGPT این است که می‌تواند پاسخ‌های مرتبط با زمینه را به سوالات کاربران ایجاد کند (با آموزش مدل بر

استفاده کرده‌اند. علاوه بر فولکس واگن و ناسا، بسیاری از شرکت‌های دیگر در زمینه مهندسی مکانیک نیز از ChatGPT برای بهبود ارتباطات استفاده کرده‌اند. به عنوان مثال، جنرال الکتریک از این ابزار برای بهبود ارتباطات بین مهندسان و مدیران تجاری استفاده کرده است، در حالی که زیمنس از آن برای بهبود ارتباطات بین مهندسان و مشتریان استفاده کرده است. شرکت‌های دیگر، مانند فورد و بی‌ام‌و از ChatGPT برای بهبود ارتباطات بین فرهنگی هنگام کار با تامین‌کنندگان و شرکای خود در کشورهای مختلف استفاده کرده‌اند⁽¹⁾.

• تحلیل خرابی

مهندسان مکانیک اغلب با خرابی تجهیزات سروکار دارند که رفع آن می‌تواند پرهزینه و زمان‌بر باشد. تحلیل خرابی شامل تعیین علت اصلی آن است، به طوری که بتوان از ایجاد آن در آینده جلوگیری کرد. ChatGPT می‌تواند با تحلیل داده‌های حاصل از تجهیزات و شناسایی علل بالقوه خرابی به تحلیل آن کمک کند. به عنوان مثال، یک مهندس مکانیک بر روی یک قطعه از تجهیزات کار می‌کند که از کار افتاده است و اطلاعاتی در مورد دما، فشار و سایر متغیرهای منجر به خرابی دارد. با این حال، هنوز مشخص نیست که چه چیزی باعث این شکست شده است. ChatGPT می‌تواند داده‌ها را تحلیل کند و علل بالقوه مانند خستگی ماده یا نگهداری نامناسب را شناسایی کند و کمک کند تا اقدامات اصلاحی برای جلوگیری از خرابی‌های مشابه در آینده انجام گیرد⁽²⁾.

• مدیریت ریسک

مهندسان اغلب با خطرات مرتبط با کار خود مانند خطرات زیست محیطی، خرابی تجهیزات و مسائل ایمنی سر و کار دارند. ChatGPT می‌تواند با ارائه داده‌های سریع در مورد خطرات احتمالی و کمک به مهندسان در تصمیم‌گیری آگاهانه به مدیریت ریسک کمک کند. به عنوان مثال، تصور کنید که شما یک مهندس هستید که روی فرایند جدیدی کار می‌کنید که شامل مواد بالقوه خطرناک است. ChatGPT می‌تواند به شما کمک کند خطرات احتمالی مرتبط با این فرایند را شناسایی کرده و راه‌هایی را برای کاهش آن‌ها پیشنهاد کند که می‌تواند به اطمینان از ایمن بودن فرایند و مطابقت با الزامات قانونی بودن آن کمک کند⁽²⁾.

در نتیجه، ChatGPT ابزار قدرتمندی است که می‌تواند با ارائه اطلاعات دقیق و به موقع به مهندسان مکانیک در تصمیم‌گیری بهتر کمک کند. با استفاده از ChatGPT، می‌توانید توانایی‌های تصمیم‌گیری خود را بهبود ببخشید، در زمان و هزینه خود صرفه جویی کنید و مطمئن شوید که کار شما ایمن و کارآمد است.

۲-۱- پرسش از ChatGPT

اما سوال بزرگی که در دنیای فناوری امروز پرسیده می‌شود این است که آیا ChatGPT واقعا برای مهندسان نعمت است یا آفت؟

روی مقادیر انبوه داده و تنظیم دقیق آن برای یک کار خاص). در ادامه به برخی از مزایای آن در مهندسی اشاره شده است.

• یافتن راه حل برای مسائل مهندسی

حل مسائل مهندسی مکانیک می‌تواند چالش برانگیز باشد و اغلب به مجموعه‌ای متنوع از مهارت‌ها و دانش نیاز دارد. با ChatGPT، مهندسان مکانیک می‌توانند سوالاتی بپرسند و پاسخ‌های متنی مرتبطی را دریافت کنند که می‌تواند به آن‌ها در یافتن راه حل مسائل کمک کند. به عنوان مثال، یک مهندس مکانیک که بر روی یک پروژه هوافضا کار می‌کند نیاز به یافتن راه حلی برای مسئله مربوط به آیرودینامیک دارد؛ لذا می‌تواند از ChatGPT سوالی به این صورت بپرسد که بهترین راه برای بهینه‌سازی آیرودینامیک هواپیما چیست؟ و یک پاسخ متنی مرتبط با این زمینه دریافت کند که می‌تواند به او کمک کند تا راه حلی برای مشکل خود پیدا کند⁽¹⁾.

• بهبود طراحی و نمونه‌سازی

مهندسان مکانیک اغلب زمان قابل توجهی را صرف طراحی و نمونه‌سازی ماشین‌ها، دستگاه‌ها و سیستم‌ها می‌کنند. با ChatGPT، مهندسان مکانیک می‌توانند سوالات متنی مربوط به طراحی و نمونه‌سازی را بپرسند و پاسخ‌های مرتبطی را که می‌تواند به آن‌ها در بهبود طرح‌های خود کمک کند، دریافت کنند. به عنوان مثال، یک مهندس مکانیک که روی یک پروژه ساخت کار می‌کند، نیاز به یافتن راهی برای بهبود کارایی ماشین دارد. آن‌ها می‌توانند از ChatGPT سوال بپرسند که بهترین راه برای بهبود کارایی یک ماشین چیست؟ و پاسخی مرتبط با این زمینه که می‌تواند به آن‌ها در بهبود طراحی کمک کند، دریافت کنند⁽¹⁾.

• ساده‌سازی ارتباطات

ChatGPT قبلا در صنایع مختلف برای بهبود ارتباطات و همکاری استفاده شده است و مهندسی مکانیک نیز از این قاعده مستثنی نیست. فولکس واگن یکی از شرکت‌هایی است که از ChatGPT برای بهبود ارتباطات در زمینه مهندسی مکانیک استفاده کرده است. مهندسان این شرکت از ChatGPT برای پرسیدن سوالات مرتبط با ارتباطات فنی و ارتباطات بین فرهنگی استفاده کرده‌اند. به عنوان مثال، آن‌ها از این ابزار برای درک اینکه چگونه مفاهیم فنی مربوط به طراحی موتور را به غیرمهندسان توضیح دهند و همچنین برای بررسی تفاوت‌های فرهنگی هنگام کار با تامین‌کنندگان و شرکای خود در کشورهای مختلف استفاده کرده‌اند. ناسا شرکت دیگری است که از ChatGPT برای بهبود ارتباطات در زمینه مهندسی مکانیک استفاده کرده است. مهندسان آن از این ابزار برای پرسیدن سوالات مرتبط با ارتباط با مردم و همچنین برای بهبود همکاری بین اعضای تیم استفاده کرده‌اند. به عنوان مثال، آن‌ها از ChatGPT برای درک اینکه چگونه مأموریت‌های فضایی پیچیده را برای عموم به روشی قابل فهم توضیح بدهند و همچنین برای آسان کردن همکاری سریع بین اعضای تیم که در بخش‌های مختلف یک مأموریت کار می‌کنند،

بنابراین همین سوال از ChatGPT پرسیده شد و در ادامه پاسخ آن آورده شده است^(۳).

"به طور کلی، در حالی که مدل‌های زبان مبتنی بر هوش مصنوعی می‌تواند ابزار ارزشمندی برای هر مهندس باشد، مهم است که با احتیاط به استفاده از آن‌ها نزدیک و مزایا و خطرات احتمالی را با دقت در نظر گرفت. این مهم است که اطمینان حاصل شود که اطلاعات تولید شده توسط مدل‌ها دقیق است و آن‌ها به روشی ایمن و قابل اعتماد استفاده می‌شوند. اگر نمی‌توانید نتایج را درک و صحت‌سنجی کنید، دیگر مفید نیست. اگر متوجه نشدید، از آن استفاده نکنید. بستگی به زمینه و دیدگاه دارد. به عنوان یک ابزار، مدل‌های زبان مبتنی بر GPT می‌تواند برای مهندسان موهبت باشد، زیرا می‌تواند در کارهای مختلفی مانند تولید متن، پاسخ‌گویی به سوال و ترجمه کمک کنند. با این حال، نگرانی‌هایی نیز در مورد اثر آن‌ها مانند جایگزینی شغل و احتمال سوء استفاده وجود دارد. در نهایت، این که آیا مدل‌های زبان مبتنی بر هوش مصنوعی برای مهندسان موهبت یا فاجعه است، بستگی به نحوه استفاده از آن‌ها و ملاحظات اخلاقی دارد.

مهندسی مکانیک: برای مهندسان طراحی مکانیک، مدل‌های زبان مبتنی بر GPT می‌توانند هم یک موهبت و هم یک فاجعه باشند. از جنبه مثبت، مدل‌های زبانی می‌توانند به کارهایی مانند تولید مدل‌های سه‌بعدی، شبیه‌سازی سیستم‌های فیزیکی و تولید گزارش‌ها و اسناد فنی کمک کنند. این می‌تواند به سرعت بخشیدن به فرایند طراحی و بهبود دقت کمک کند و تمرکز مهندسان را بر روی وظایف خلاقانه و استراتژیک آسان‌تر می‌کند. با این حال، این نگرانی نیز وجود دارد که اتکای فزاینده به ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی می‌تواند منجر به جایگزینی شغل شود، زیرا ممکن است برخی از کارها خودکار شوند و دیگر نیازی به ورودی انسانی نداشته باشند. علاوه بر این، ملاحظات اخلاقی پیرامون استفاده از هوش مصنوعی در فرایند طراحی وجود دارد، مانند اطمینان از ایمنی و قابل اعتماد بودن طرح‌های تولید شده.

مهندسی نرم‌افزار: برای مهندسان برنامه‌نویسی، مدل‌های زبان مبتنی بر GPT می‌توانند تأثیرات مثبت و منفی داشته باشند. از جنبه مثبت، این مدل‌ها می‌تواند برای تولید بخش‌های کد و تکمیل وظایفی مانند بازسازی کد، رفع اشکال و تولید کد استفاده شود که می‌تواند در زمان و تلاش مهندسان نرم‌افزار صرفه‌جویی کند. این مدل‌ها همچنین می‌تواند به کارهایی مانند برنامه‌نویسی زبان طبیعی و خلاصه‌سازی کد کمک کند و درک و کار با کدهای نوشته‌شده توسط دیگران را برای مهندسان آسان‌تر کند. با این حال، نگرانی‌هایی در مورد کیفیت کد تولید شده توسط مدل‌های زبان و همچنین ملاحظات اخلاقی بالقوه در مورد استفاده از هوش مصنوعی در توسعه نرم‌افزار وجود دارد. این خطر وجود دارد که کد خودکار ممکن است حاوی خطا باشد یا در برابر نقض‌های امنیتی

آسیب‌پذیر باشد و سوالاتی در مورد اینکه چه کسی مسئول کد تولید شده توسط این مدل‌ها است وجود دارد.

مهندسی تست نرم‌افزار: برای مهندسين تست نرم‌افزار، مدل‌های زبان مبتنی بر GPT می‌تواند هم یک موهبت و هم فاجعه باشد. از جنبه مثبت، این مدل‌ها می‌توانند برای خودکارسازی وظایف خاصی مانند تولید تست، تولید داده‌های آزمایشی و اجرای آزمایش استفاده شوند. این می‌تواند کارایی و سرعت فرآیند تست را افزایش دهد و به مهندسان تست نرم‌افزار اجازه می‌دهد تا روی کارهای پیچیده‌تر و خلاقانه‌تر تمرکز کنند. با این حال، نگرانی‌هایی در مورد دقت و قابلیت اطمینان تست‌های تولید شده توسط مدل‌های زبانی نیز وجود دارد. این خطر وجود دارد که آزمایش‌ها موارد مهم را از دست بدهند یا باگ‌های مهم را نادیده بگیرند، که می‌تواند بر کیفیت نرم‌افزار تأثیر منفی بگذارد. همچنین ملاحظات اخلاقی در مورد استفاده از هوش مصنوعی در آزمایش وجود دارد، مانند اطمینان از منصفانه و بی‌طرفانه بودن تست‌ها.

مهندسی تست امنیت و نفوذ سایبری: برای مهندسين امنیت سایبری که درگیر آزمایش نفوذ هستند، مدل‌های زبان مبتنی بر GPT می‌تواند تأثیرات مثبت و منفی داشته باشد. از جنبه مثبت، این مدل‌ها می‌تواند به کارهایی مانند اسکن آسیب‌پذیری، جمع‌آوری اطلاعات تهدیدات و تولید پی‌لودها و اکسپلویت‌ها کمک کند. این می‌تواند به بهبود کارایی و دقت تست نفوذ کمک و به مهندسان امنیتی اجازه می‌دهد تا روی کارهای پیچیده‌تر و خلاقانه‌تر تمرکز کنند. با این حال، نگرانی‌هایی نیز در مورد احتمال سوء استفاده از این مدل‌ها توسط عوامل مخرب وجود دارد. این خطر وجود دارد که از مدل‌های زبان برای خودکارسازی ایجاد بدافزار یا برای راه‌اندازی حملات سایبری پیچیده استفاده شود. همچنین سوالاتی در مورد اخلاقیات استفاده از هوش مصنوعی برای تست نفوذ وجود دارد، زیرا به طور بالقوه می‌تواند به سیستم‌های در حال آزمایش آسیب برساند.

مدیران پروژه: برای مدیران پروژه، مدل‌های زبان مبتنی بر GPT می‌تواند تأثیرات مثبت و منفی داشته باشد. از جنبه مثبت، این مدل‌ها می‌توانند به وظایفی مانند برنامه‌ریزی پروژه، تخصیص منابع و ارزیابی ریسک کمک کند. همچنین می‌توان از آن‌ها برای تولید گزارش‌ها و به‌روزرسانی پروژه‌ها استفاده کرد که باعث صرفه‌جویی در زمان و تلاش مدیران پروژه می‌شود. همچنین می‌توان از این مدل‌ها برای پردازش زبان طبیعی استفاده کرد و به مدیران پروژه اجازه می‌دهد به راحتی با هوش مصنوعی تعامل داشته باشند و به اطلاعات پروژه‌های خود دسترسی داشته باشند. با این حال، نگرانی‌هایی در مورد احتمال جایگزینی شغلی و صحت اطلاعات تولید شده توسط مدل‌های زبانی نیز وجود دارد. این خطر وجود دارد که ابزارهای مدیریت پروژه خودکار بتوانند جایگزین مدیران پروژه انسانی شود و اطلاعات تولید شده توسط مدل‌های زبانی دقیق یا به‌روز نباشد."

در ادامه می‌خواهیم به این سوال پاسخ دهیم که آیا ChatGPT می‌تواند جایگزین مهندسان مکانیک شود؟ به همین منظور به بررسی ChatGPT در حوزه‌هایی با موضوع مبهم‌تر، مبتنی بر فناوری و مهندسی پرداخته شده است.

۳- ChatGPT در محاسبات مهندسی مکانیک

در این بخش به امکان استفاده از ChatGPT در حل مسائل مهندسی مکانیک پرداخته می‌شود. بدین منظور مسائلی تخصصی با استفاده از ChatGPT به عنوان ابزاری برای حل محاسبات عملی مهندسی مکانیک مطرح و در نهایت پاسخ‌های بدست‌آمده با راه‌حل‌های بدست‌آمده تئوری و صحیح بدون استفاده از هوش مصنوعی مقایسه شده است. لازم به ذکر است که به منظور بررسی روند پیشرفت ChatGPT، مسائل تخصصی کاملاً یکسان و در دو بازه زمانی متفاوت از ChatGPT پرسیده شده است (پژوهش تیرو در اردیبهشت ماه ۱۴۰۲^(۵) و پژوهش حاضر (خرداد ماه ۱۴۰۳)).

۳-۱- محاسبات ماشین اهر

برای ساخت اهر نشان داده شده در شکل ۱ تمامی محاسبات قطعات ماشین انجام و قطعات استاندارد انتخاب شده است. سپس از ChatGPT برای محاسبه تک تک قطعات استفاده شد.



شکل ۱) ماشین اهر (۵)

۳-۱-۱- انتقال حرکت با استفاده از تسمه و پولی (چرخ تسمه)

سوال زیر از ChatGPT پرسیده شد:

"دوران با استفاده تسمه از پولی کوچکتر به پولی بزرگتر انجام شد. قطر پولی کوچکتر (D_1) برابر ۶۳ میلی‌متر و قطر پولی بزرگتر (D_2) برابر ۱۹۰ میلی‌متر است. سرعت تسمه (v) برابر ۲/۳۷۳ متر بر ثانیه است. می‌خواهیم بدانیم که سرعت زاویه‌ای پولی کوچکتر و بزرگتر چقدر است؟"

• پاسخ تئوری صحیح:

$$\begin{aligned} R_1 \cdot \omega_1 &= R_2 \cdot \omega_2 = v \\ \omega_1 &= \frac{v}{R_1} = \frac{2.373}{0.0315} = 75.33 \text{ s}^{-1} \\ \omega_2 &= \frac{v}{R_2} = \frac{2.373}{0.095} = 24.98 \text{ s}^{-1} \end{aligned} \quad (1)$$

• پاسخ ChatGPT در پژوهش تیرو^(۵)

یادآوری: همانطور که در ابتدای بخش ۱-۲ ذکر شد متن چند پاراگراف بالا پاسخ ChatGPT است و ترجمه و نگارش توسط نویسنده انجام شده است.

در بین برخی از دانشگاهیان این ترس وجود دارد که ChatGPT بر کیفیت تحصیلی اثر منفی بگذارد، با این حال، به نظر این طور نخواهد بود. زمانی که رسانه‌های اجتماعی در مراحل ابتدایی خود بودند نیز بسیاری از نظرات تمسخرآمیز، برخی از این پلتفرم‌ها (سکوها) را هدف قرار داده بود. این در حالی است که امروزه رسانه‌های اجتماعی تقریباً بخشی از زندگی ما و جزء اصلی عناصر تجاری مانند بازاریابی هستند.

سیستم‌های هوش مصنوعی با ترکیب مجموعه‌های بزرگی از داده‌ها و الگوریتم‌های پردازشی کار می‌کنند که برای یادگیری از الگوها و ویژگی‌های موجود در داده‌هایی که آنالیز می‌کنند، هوشمند هستند. کلمه کلیدی در اینجا داده است. برای هر حوزه صنعتی، هر چه نقاط داده بیشتر باشد، مجموعه داده‌های بیشتر و در نتیجه هوش مصنوعی بیشتر است. یک سیستم هوش مصنوعی پردازش داده‌ها را اجرا، عملکرد خود را آزمایش و اندازه‌گیری و تخصص بیشتری ایجاد می‌کند. از آنجایی که زبان ادبیات، تاریخ و محاسبات برخی از بزرگترین نقاط داده را در اینترنت دارند، بسیاری استفاده رضایت‌بخش تا عالی از ChatGPT را گزارش کرده‌اند. اما مهندسی داستان کاملاً دیگری است و ChatGPT ظرفیت ارائه موثر برای تصحیح تعاریف در موضوعات مهندسی و انجام برخی محاسبات را نشان داده است. مدل‌های زبان مبتنی بر GPT می‌توانند به تولید متن مبتنی بر مهندسی، مدل‌سازی طراحی در مراحل اولیه، پاسخ‌گویی به سوالات و تولید گزارش کمک کنند. همانطور که ذکر شد به عنوان یک ابزار، مدل‌های زبان مبتنی بر GPT می‌توانند برای مهندسان موهبت باشند، زیرا می‌توانند در کارهای مختلفی مانند تولید متن، پاسخ‌گویی به سوال و ترجمه کمک کنند.

بنابراین ChatGPT می‌تواند از چندین جهت ابزار ارزشمندی برای مهندسان باشد و با پرسیدن یک سوال ساده یا توضیح یک مشکل، مهندسان می‌توانند بازخورد سریعی از ChatGPT دریافت کنند، که می‌تواند به آن‌ها در صرفه‌جویی در زمان و جلوگیری از اشتباه کمک کند. در ادامه چند نمونه از اعلانات ChatGPT برای شیوه مناسب استفاده مهندسان مکانیک از آن آورده شده است^(۴):

- ۱- آخرین پیشرفت‌های علم یا مهندسی مواد که بر مهندسی مکانیک تاثیر می‌گذارند کدامند؟
- ۲- مهندسان مکانیک چگونه از شبیه‌سازی برای طراحی و بهینه‌سازی محصولات خود استفاده کنند؟
- ۳- برخی از بزرگترین چالش‌های پیش روی مهندسان مکانیک امروز چیست؟
- ۴- چگونه می‌توان نحوه عملکرد سیستم مکانیکی پیچیده‌ای که طراحی کرده‌ایم را توضیح دهیم؟

این سوال از ChatGPT پرسیده شده است: "پیدا کردن توان یک موتور الکتریکی ضروری است. موتور الکتریکی اره را به حرکت در می‌آورد. کل نیروی مماسی اصلی وارد بر اره (F_0) برابر $۱۶۸۲/۹۷$ نیوتن است. سرعت برش اره (v_r) برابر $۲/۵$ متر بر ثانیه است. نرخ بهره‌برداری مکانیکی ماشین (η) که تلفات توان در انتقال را در نظر می‌گیرد برابر $۰/۷۶$ است. توان موتور الکتریکی چقدر است؟"

• پاسخ تئوری صحیح:

$$P_M = \frac{F_0 \times v_r}{\eta} = \frac{1682.97 \text{ N} \times 2.5 \text{ m/s}}{0.76} = 5536.08 \text{ W} \quad (۹)$$

• پاسخ ChatGPT در پژوهش تیرو^(۵)

"توان موتور الکتریکی را می‌توان از رابطه $Power = F_0 \times v_r \times \eta$ بدست آورد که در آن F_0 کل نیروی مماسی اصلی وارد بر اره، v_r سرعت برش اره و η نرخ بهره‌برداری مکانیکی ماشین است. با توجه به اینکه نیروی مماسی برابر $۱۶۸۲/۹۷$ نیوتن، سرعت برش برابر $۲/۵$ متر بر ثانیه و نرخ بهره‌برداری برابر $۰/۷۶$ است، توان موتور الکتریکی برابر است با:

$$1682.97 \text{ N} \times 2.5 \text{ m/s} \times 0.76 = 3121.902 \text{ W} \quad (۱۰)$$

از آنجایی که پاسخ نادرست است، تیرو نوشت: فرمول صحیح نیست. فرمول صحیح این است:

$$Power = F_0 \times v_r / \eta \quad (۱۱)$$

ChatGPT پاسخ داد: شما درست می‌گویید، بابت اشتباه معذرت می‌خواهم. فرمول توان در سیستم‌های مکانیکی به این صورت است:

$$Power = F_0 \times v_r / \eta \quad (۱۲)$$

با توجه به اینکه نیروی مماسی برابر $۱۶۸۲/۹۷$ نیوتن، سرعت برش برابر $۲/۵$ متر بر ثانیه و نرخ بهره‌برداری برابر $۰/۷۶$ است، توان موتور الکتریکی برابر است با:

$$1682.97 \text{ N} \times 2.5 \text{ m/s} / 0.76 = 4166.622 \text{ W} \quad (۱۳)$$

تیرو ذکر کرده است که این نتیجه نیز درست نیست و با جواب صحیح اختلاف دارد.

• پاسخ ChatGPT در پژوهش حاضر:

"برای یافتن توان موتور الکتریکی می‌توان از رابطه زیر برای توان استفاده کرد.

$$P = \frac{F_0 \cdot v_r}{\eta} \quad (۱۴)$$

که در آن P توان موتور الکتریکی، F_0 کل نیروی مماسی اصلی وارد بر اره، v_r سرعت برش اره و η نرخ بهره‌برداری مکانیکی ماشین است. حال مقادیر در رابطه جایگذاری می‌شود.

$$P = \frac{1682.97 \times 2.5}{0.76} = \frac{4207.425}{0.76} \approx 5537.27 \text{ W} \quad (۱۵)$$

بنابراین، توان موتور الکتریکی حدود $۵۵۳۷/۲۷$ وات یا $۵/۵۳۷$ کیلو وات است.

با مقایسه پاسخ‌های داده شده توسط ChatGPT در پژوهش حاضر و پژوهش تیرو^(۵) با پاسخ تئوری صحیح، مشاهده می‌شود که پاسخ ChatGPT در پژوهش حاضر با دقت بالایی درست بوده و دیگر

سرعت زاویه‌ای پولی کوچکتر (ω_1) ، سرعت زاویه‌ای پولی بزرگتر (ω_2) ، سرعت تسمه (v) و قطر پولی‌ها $(D_1$ و $D_2)$ با استفاده از رابطه (۲) با یکدیگر مرتبط هستند.

$$\omega_1 / \omega_2 = (D_1 / D_2) \times (v_2 / v_1) \quad (۲)$$

از آنجایی که سرعت تسمه به صورت $۲/۳۷۳$ متر بر ثانیه و قطرهای پولی به ترتیب ۶۳ و ۱۹۰ میلی‌متر است، می‌توانیم از این مقادیر برای محاسبه سرعت‌های زاویه‌ای پولی‌ها استفاده کنیم.

$$\begin{aligned} \omega_1 &= (D_1 / D_2) \times (v_2 / v_1) \times \omega_2 \\ &= (63 / 190) \times (2.373 / 2.373) \times \omega_2 = 0.33 \times \omega_2 \end{aligned} \quad (۳)$$

$$\begin{aligned} \omega_2 &= (D_2 / D_1) \times (v_1 / v_2) \times \omega_1 \\ &= (190 / 63) \times (2.373 / 2.373) \times \omega_1 = 3 \times \omega_1 \end{aligned}$$

بنابراین، سرعت زاویه‌ای پولی کوچکتر $۰/۳۳$ برابر سرعت زاویه‌ای پولی بزرگتر است. دانستن مقدار دقیق سرعت زاویه‌ای بدون مشخص بودن مقدار دور بر دقیقه (RPM) یا زمان لازم برای تکمیل یک چرخش کامل ممکن نیست.

تیرو ذکر کرده است که ChatGPT فکر می‌کند برای محاسبه ω_1 و ω_2 باید RPM یا زمان یک دور چرخش را بدانید، اما این درست نیست.

• پاسخ ChatGPT در پژوهش حاضر:

"برای یافتن سرعت زاویه‌ای هر پولی، می‌توان از رابطه‌ای که سرعت خطی را به سرعت زاویه‌ای برای یک جسم در حال چرخش ارتباط می‌دهد، استفاده کرد.

$$v = r \cdot \omega \quad (۴)$$

که در آن v سرعت خطی، r شعاع پولی و ω سرعت زاویه‌ای است. شعاع هر پولی برابر نصف قطر آن است. بنابراین، برای پولی کوچکتر:

$$r_1 = \frac{D_1}{2} = \frac{63}{2} = 31.5 \text{ mm} = 0.0315 \text{ m} \quad (۵)$$

و برای پولی بزرگتر:

$$r_2 = \frac{D_2}{2} = \frac{190}{2} = 95 \text{ mm} = 0.095 \text{ m} \quad (۶)$$

با توجه به اینکه سرعت تسمه برابر $۲/۳۷۳$ متر بر ثانیه است، می‌توان سرعت‌های زاویه‌ای را محاسبه کرد. برای پولی کوچکتر:

$$\begin{aligned} v &= r_1 \cdot \omega_1 \\ \omega_1 &= \frac{v}{r_1} = \frac{2.373 \text{ m/s}}{0.0315 \text{ m}} \approx 75.257 \text{ rad/s} \end{aligned} \quad (۷)$$

و برای پولی بزرگتر:

$$\begin{aligned} v &= r_2 \cdot \omega_2 \\ \omega_2 &= \frac{v}{r_2} = \frac{2.373 \text{ m/s}}{0.095 \text{ m}} \approx 24.979 \text{ rad/s} \end{aligned} \quad (۸)$$

بنابراین، سرعت زاویه‌ای پولی کوچکتر حدود $۷۵/۲۵۷$ رادیان بر ثانیه است و سرعت زاویه‌ای پولی بزرگتر حدود $۲۴/۹۷۹$ رادیان بر ثانیه است.

مقایسه پاسخ‌های داده شده توسط ChatGPT در پژوهش حاضر و پژوهش تیرو^(۵) با پاسخ تئوری صحیح مشخص می‌کند که پاسخ ChatGPT در پژوهش حاضر درست است و این ابزار دیگر اشتباه گذشته را تکرار نکرده است.

۲-۳-۱- محاسبه توان موتور الکتریکی

(۷ درجه) است. بدون ضریب اصطکاک و سرعت برش نمی‌توانم دقیقاً به سوال پاسخ دهم."

در ادامه اطلاعات خواسته شده توسط ChatGPT به آن ارائه می‌شود: ضریب اصطکاک موجود ۰/۳ و سرعت برش ۲ میلی‌متر بر ثانیه است.

"از به‌روزرسانی اطلاعات سپاسگزارم. با ضریب اصطکاک شناخته شده ۰/۳ و پارامترهای فوق، نیروی برش ورق فلز را می‌توان با استفاده از فرمول زیر محاسبه کرد:

$$F = \frac{(0.3 \times 650 \frac{N}{mm^2} \times 3 \text{ mm} \times 2 \frac{mm}{s})}{\cos(7 \text{ degrees})} = 5.958 \text{ N} \quad (17)$$

بنابراین، نیروی برش ۵/۹۵۸ نیوتن است. با این حال، توجه به این نکته ضروری است که این مقادیر محاسبه شده فقط تقریبی هستند و ممکن است بسته به عوامل دیگری مانند هندسه برش، کیفیت تیغه‌ها و غیره متفاوت باشد."

تیرو اذعان داشت که در مورد درستی رابطه ارائه شده توسط ChatGPT مطمئن نیست. در مراجع فرمول محاسبه نیروی برش به صورت زیر آمده است:

$$F = \frac{0.5 \times s^2 \times R_m}{\tan \psi} \quad (18)$$

که در آن R_m استحکام کششی ورق فلزی و s ضخامت ورق است. او بیان می‌کند که با قرار دادن مقادیر پارامترها در رابطه (۱۳) مقدار نیرو (F) برابر ۱۱۷۸/۷۹ نیوتن بدست می‌آید، این در حالی است که مقدار بدست آمده توسط ChatGPT برابر ۵/۹۵۸ نیوتن است؛ که باز هم کاملاً نادرست است.

• پاسخ ChatGPT در پژوهش حاضر:

"برای محاسبه نیروی مورد نیاز برای برش ورق فلزی با استفاده از قیچی گیوتین اهرمی با تیغه صاف شیبدار شده، می‌توان از رابطه زیر استفاده کرد.

$$F = \frac{T \times t \times L}{\tan \alpha} \quad (19)$$

که در آن F نیروی برش ورق فلزی، T استحکام کششی ورق (بر حسب نیوتن بر میلی‌متر مربع)، t ضخامت ورق (میلی‌متر)، L طول برش (میلی‌متر) و α زاویه تیغه (درجه) است. با در نظر گرفتن طول برش برابر ۱ متر (۱۰۰۰ میلی‌متر) و جایگذاری مقادیر در رابطه می‌توان نوشت:

$$F = \frac{650 \times 3 \times 1000}{\tan(7^\circ)} \quad (20)$$

ابتدا باید زاویه را از درجه به رادیان تبدیل کرد.

$$\text{Angle in radians} = \frac{\text{Angle in degrees} \times \pi}{180} = \frac{7 \times \pi}{180} \approx 0.122173 \quad (21)$$

حال می‌توان نیرو را محاسبه کرد.

$$F = \frac{650 \times 3 \times 1000}{\tan(0.122173)} \approx \frac{1950000}{0.122173} \approx 15961154.88 \text{ N} \quad (22)$$

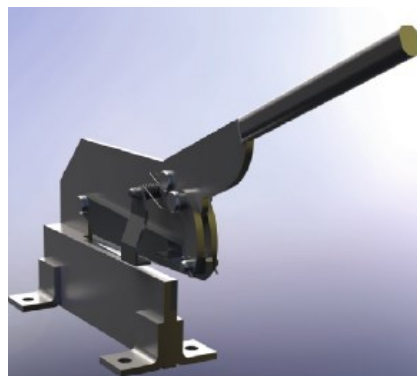
بنابراین، نیروی برش ورق فلزی تقریباً ۱۵۹۶۱۱۵۴/۸۸ نیوتن است."

مقایسه پاسخ‌های داده شده توسط ChatGPT در پژوهش حاضر و پژوهش تیرو^(۵) با پاسخ تئوری صحیح (رابطه ۱۶) نشان می‌دهد

اشتباه گذشته را تکرار نکرده و رابطه مورد نیاز را به درستی استفاده کرده است.

۳-۲- قیچی گیوتین اهرمی برش ورق فلزی

قیچی گیوتین اهرمی مطابق شکل ۲ ساخته شده است. حال استفاده از ChatGPT برای محاسبه تمام قطعات ماشین و انتخاب قطعات استاندارد آن، بررسی می‌شود.



شکل ۲) قیچی گیوتین اهرمی^(۵)

۱-۳-۲- نیروی برش ورق فلزی

نیروی لازم برش ورق فلزی که در آن استحکام کشش ورق (σ_m) برابر ۶۵۰ نیوتن بر میلی‌متر مربع، ε_{ot} برابر ۰/۵۵، زاویه شیب (φ) برابر ۷ درجه و ضخامت ورق (s) برابر ۳ میلی‌متر است، به صورت زیر محاسبه می‌شود^(۶).

$$F = 0.6 \times \sigma_m \times \varepsilon_{ot} \times \frac{s^2}{\tan \varphi} \quad (16)$$

$$= 0.6 \times 650 \times 0.55 \times \frac{3^2}{\tan 7} = 15722.66 \text{ N}$$

این سوال از ChatGPT پرسیده شد: "برش ورق فلزی بر روی قیچی گیوتین اهرمی با تیغه صاف شیبدار شده انجام می‌شود. ورق فلزی که قرار است برش داده شود دارای مقاومت کششی ۶۵۰ نیوتن بر میلی‌متر مربع است. زاویه بین تیغه‌ها ۷ درجه است. ضخامت ورق ۳ میلی‌متر است. نیروی برش ورق چقدر است؟"

• پاسخ ChatGPT در پژوهش تیرو^(۵)

"برای محاسبه نیروی برش ورق فلزی باید ضریب اصطکاک بین ورق و لبه برنده و همچنین زاویه بین تیغه‌ها را دانست." این داده‌ها به ChatGPT داده شد (مقاومت کششی ورق ۶۵۰ نیوتن بر میلی‌متر مربع، زاویه بین تیغه‌ها ۷ درجه، ضخامت ورق برابر ۳ میلی‌متر است).

"نیروی برش ورق فلزی را می‌توان با استفاده از فرمول زیر محاسبه کرد:

$F = (K \times t \times z \times s) / \cos(\varphi)$ که در آن F نیروی برش، K ضریب اصطکاک بین ورق فلزی و تیغه‌ها (اطلاعات داده نشده)، t مقاومت کششی ورق فلزی (۶۵۰ نیوتن بر میلی‌متر مربع)، z ضخامت ورق (۳ میلی‌متر)، s سرعت برش، φ زاویه بین تیغه‌ها

"برای یافتن نیروی F_2 می‌توان از اصل ممان یا گشتاور استفاده کرد. این اصل بیان می‌کند برای اینکه جسمی در حالت تعادل باشد، مجموع گشتاورهای خلاف جهت عقربه‌های ساعت، باید برابر با مجموع گشتاورهای در جهت عقربه‌های ساعت باشد. گشتاور نیرو در یک نقطه از حاصل ضرب نیرو در فاصله عمود از نقطه تا خط عمل نیرو بدست می‌آید. گشتاورهای F و F_2 در نقطه چرخش را به ترتیب با M_1 و M_2 نشان می‌دهیم. با استفاده از اصل گشتاور می‌توان نوشت

$$\begin{aligned} M_1 &= F \times d_1 \\ M_2 &= F_2 \times d_2 \end{aligned} \quad (25)$$

از آنجایی که اهرم در حالت تعادل است، پس

$$\begin{aligned} M_1 &= M_2 \\ F \times d_1 &= F_2 \times d_2 \end{aligned} \quad (26)$$

با جایگذاری مقادیر داده شده می‌توان نوشت

$$\begin{aligned} 15722.66 \times 0.0395 &= F_2 \times 0.236 \\ F_2 &= \frac{15722.66 \times 0.0395}{0.236} \approx \frac{621.976}{0.236} \approx 2632.474 \end{aligned} \quad (27)$$

بنابراین، نیروی F_2 حدوداً برابر ۲۶۳۲/۴۷۴ نیوتن است.

مقایسه پاسخ‌های داده شده توسط ChatGPT در پژوهش حاضر و پژوهش تیرو^(۵) با پاسخ تئوری صحیح مشخص می‌کند که پاسخ ChatGPT در پژوهش حاضر درست بوده و این ابزار دیگر اشتباه گذشته را تکرار نکرده است.

۴- نتیجه‌گیری

پس از معرفی فناوری‌های جدید این احتمال وجود دارد که این فناوری‌ها در آینده دچار تغییر شوند؛ هوش مصنوعی نیز از این قاعده مستثنا نبوده و پیش‌بینی می‌شود که هوش مصنوعی به حدی پیشرفت کند که بتوان از آن به عنوان ابزاری در مهندسی استفاده کرد. به عنوان مثال نرم‌افزارهای ترجمه زبان که ۲۰ تا ۳۰ سال پیش بسیار بد و قابل استفاده نبودند؛ با بهبود مستمر، امروزه می‌توان از این نرم‌افزارها برای ترجمه متن و حتی گفتار بسیار موثر استفاده کرد. لذا پژوهش حاضر با هدف بررسی توسعه هوش مصنوعی و موضوع استفاده از نرم‌افزار هوش مصنوعی در حل وظایف مهندسان مکانیک در کارهای عملی انجام شد. در پژوهش حاضر از ChatGPT در چندین نمونه محاسبات مهندسی مکانیک در دو بازه زمانی مختلف استفاده و روش‌ها، فرمول‌ها و پاسخ‌ها مورد بررسی قرار گرفت.

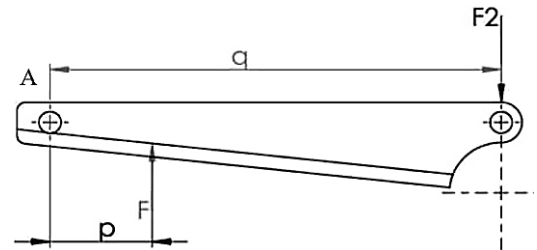
همانطور که مشاهده شد در هیچ یک از مسائل بررسی شده توسط ChatGPT در دینبیهشت ماه ۱۴۰۲ راه‌حل دقیقی دریافت نشد نتایج ارائه شده نادرست بود. لذا در آن زمان نتیجه گرفته شد که در این مرحله از توسعه هوش مصنوعی، نباید از آن برای حل مسائل عملی مهندسی استفاده کرد و حتی استفاده از ChatGPT می‌تواند خطرناک باشد، زیرا نتایج نادرستی بدست می‌آید.

اما پس از گذشت یک سال (در خرداد ماه ۱۴۰۳) و بررسی مجدد این مسائل مشخص شد که در اکثر موارد ChatGPT دیگر اشتباهات گذشته را تکرار نکرده و راه‌حل‌های مناسبی ارائه و پاسخ مسائل را

که پاسخ ChatGPT در پژوهش حاضر مانند گذشته اختلاف زیادی با پاسخ صحیح دارد.

۲-۳-۲- محاسبه نیرو در مفصل تیغه بالایی F_2

دیاگرام آزاد تیغه بالایی قیچی گیوتین اهرمی مطابق شکل ۳ است (یک اهرم تک لبه ساده).



شکل ۳) دیاگرام آزاد تیغه بالایی بارگذاری شده با نیروهای F و F_2 (۵)

با استفاده از حاصل جمع گشتاورهای نیرو در نقطه A می‌توان نیروی F_2 را به صورت زیر محاسبه کرد:

$$\begin{aligned} \Sigma_A M &= 0 \Leftrightarrow F \times p = F_2 \times q \\ \Rightarrow F_2 &= \frac{F \times p}{q} = \frac{15722.66 \times 39.5}{236} = 2631.54 \text{ N} \end{aligned} \quad (23)$$

سوال زیر از ChatGPT پرسیده شده است:

"روی یک اهرم بازویی دو نیرو وارد می‌شود و اهرم در حالت تعادل است. نیروی F از پایین به صورت عمودی روی بازو در فاصله ۳۹/۵ میلی‌متر وارد می‌شود. نیروی F_2 از بالا به صورت عمودی روی بازو در فاصله ۲۳۶ میلی‌متری اعمال می‌شود. نیروی F برابر با ۱۵۷۲۲/۶۶ نیوتن است. نیروی F_2 چقدر است؟"

• پاسخ ChatGPT در پژوهش تیرو^(۵)

"اگر اهرم در حالت تعادل باشد، نیروی F و نیروی F_2 باید از نظر مقدار برابر و در جهت مخالف هم باشند. این بدان معنی است که نیروی F_2 برابر ۱۵۷۲۲/۶۶ است."

ذکر شد که: اما نیروها در یک نقطه نیستند و بازوایی با نیروی مختلف وجود دارد.

پاسخ داد: بله، درست است. نیروها در یک نقطه عمل نمی‌کنند و بنابراین از اصل مومنتوم (اندازه حرکت) استفاده می‌شود. اصل تکانه بیان می‌کند که گشتاور نیرو برابر است با حاصل ضرب نیرو و فاصله از نقطه‌ای که نیرو اعمال شده، تا نقطه‌ای که ممان مشاهده می‌شود. این بدان معنی است که $F_2 \times 236 = F \times 39.5$. در نتیجه

$$F_2 = F \times 39.5 / 236 = 15722.66 \times 39.5 / 236 = 4490.27 \text{ N} \quad (24)$$

تیرو ذکر می‌کند که نیروی F_2 اشتباه محاسبه شده است.

او همچنین اذعان داشت که چند مسئله مشابه دیگر نیز به ChatGPT داده شده است، اما هیچ یک از کارها به درستی انجام نشد.

• پاسخ ChatGPT در پژوهش حاضر:

تعارض منافع: در این مقاله هیچ تعارض منافی برای اظهار وجود ندارد.

منابع مالی: در مقاله حاضر از هیچ کمک مالی خاصی استفاده نشده است.

مراجع

- 1- EngineeringClicks. AI in Mechanical Engineering. 3 Best Ways How Engineers Can Benefit from ChatGPT. [Internet]. 2023. Available from: <https://www.engineeringclicks.com/ai-in-mechanical-engineering/>
- 2- Davda D. ChatGPT for Engineers [Internet]. 2023. Available from: <https://www.linkedin.com/pulse/chatgpt-engineers-dharmendra-davda#:~:text=ChatGPT is a cutting-edge,with accurate and timely information.>
- 3- Madala V. ChatGPT: Is it a boon or bane for engineers? [Internet]. Newsmeter Network. 2023. Available from: <https://newsmeter.in/tech-startups/chat-gpt-is-it-a-boon-or-bane-for-engineers-707641>
- 4- ChatGPT Prompts for Engineers [Internet]. 2023. Available from: <https://chatgptprompts.co/engineers/>
- 5- Tiro D. The Possibility of Applying ChatGPT (AI) for Calculations in Mechanical Engineering. In: Karabegovic I, Kovačević A, Mandzuka S, editors. Cham: Springer Nature Switzerland; 2023. p. 313–20. Available from: https://link.springer.com/10.1007/978-3-031-31066-9_34
- 6- Rouhani SE. Sheet metal forming processes and die design. Tehran: Tarrah; 2009. 25–29 p.

به درستی ارائه کرده است. لذا روند رو به رشدی در توسعه این ابزار مشاهده شد و این احتمال وجود دارد که در آینده نزدیک تعداد پاسخ‌های نادرست به صفر کاهش پیدا کند.

به نظر با توجه به نتایج بدست آمده می‌توان به این سوال پاسخ داد که آیا ChatGPT می‌تواند جایگزین مهندسان مکانیک شود؟ باید گفت، هنوز نه. زیرا استفاده از ChatGPT برای مهندسی مکانیک چالش‌هایی را به همراه دارد. اولاً، ChatGPT دارای محدودیت در درک مفاهیم پیچیده فنی خواهد بود و ممکن است منجر به پاسخ‌های ناقص یا نادرست شود. ثانیاً، دانش تخصصی مربوط به زمینه خاص برای ارتباط موثر در مهندسی مکانیک بسیار مهم است و ChatGPT تنها پاسخ‌های متنی مرتبط را بدون درک جامع از زمینه مهندسی خاص ارائه می‌کند. در نهایت، در حالی که ChatGPT می‌تواند ابزار ارزشمندی برای بهبود ارتباطات در مهندسی مکانیک و حتی پاسخ به مسائل مهندسی باشد، اما نمی‌تواند جایگزین تخصص انسانی در این زمینه شود. ضروری است بدانیم که مهندسی مکانیک یک زمینه بسیار تخصصی است و نیاز به درک عمیق مفاهیم فنی پیچیده دارد.

لازم به ذکر است که با بررسی مسائل مختلف ممکن است بتوان با پرسیدن سوالات متفاوت از ChatGPT پاسخ‌های بهتری دریافت کرد، اما مطمئناً باعث تغییر در نتیجه‌گیری حاضر نمی‌شود.

تأییدیه اخلاقی: محتویات علمی این مقاله حاصل پژوهش نویسندگان است و در هیچ نشریه ایرانی و غیر ایرانی منتشر نشده است.