



مقایسه نمونه‌های متنی ترجمه شده توسط ماشین ترجمه و هوش مصنوعی از رمان «الفتی الذی أبصر لون الهواء» اثر عبده وازن

امید ایزانلو^۱، کوثر طبری^۲

۱. استادیار گروه زبان و ادبیات عربی دانشگاه کوثر بجنورد، ایران. (نویسنده مسؤول)^۱

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد مترجمی زبان عربی دانشگاه کوثر بجنورد، ایران.

چکیده

در دو دهه اخیر، پیشرفت‌های چشم‌گیری در زمینه هوش مصنوعی (AI) به ویژه در حوزه پردازش زبان طبیعی (NLP) مشاهده شده است. این پیشرفت‌ها به طور قابل توجهی بر روش‌های ترجمه ماشینی تأثیر گذاشته‌اند و سیستم‌های سنتی را به سمتی هدایت کرده‌اند که بتوانند به صورت خودکار متون را از یک زبان به زبان دیگر ترجمه کنند. مقاله حاضر به تأثیرات هوش مصنوعی بر فرآیند ترجمه می‌پردازد و جنبه‌های مختلف آن از جمله مدل‌های یادگیری عمیق، چرخه‌های بازخورد انسانی، و چالش‌های موجود در ترجمه ماشینی را تحلیل می‌کند و به مقایسه عملکرد سیستم‌های سنتی و جدید می‌پردازد. بررسی ترجمه‌های انجام شده توسط سایت‌های ویژه ترجمه نشان می‌دهد که این ابزارها صرفاً ترجمه را انجام می‌دهند. با اینکه در ترجمه پاراگراف‌ها نسبت به ترجمه تک‌جمله‌ای‌ها بهتر عمل می‌کنند اما قادر به ترجمه عباراتی که نوعی بار معنایی فرهنگی دارند، ناتوان هستند. ترجمه انجام شده توسط هوش مصنوعی (Gemini) نشان می‌دهد که این ابزار نسبت به سایت‌ها عملکرد بسیار بهتری داشته است. همچنین اگر پرامپت‌های نوشته شده برای ترجمه هرچقدر دقیق‌تر باشد ترجمه‌های ارائه شده نیز درست‌تر خواهند بود. با این حال در برخی موارد از درک تعاملات فرهنگی ناتوان است که نیازمند دخالات انسان در ترجمه می‌باشد.

کلید واژگان: ماشین ترجمه، هوش مصنوعی، Gemini، تعاملات فرهنگی.

۱. مقدمه

ترجمه یکی از قدیمی‌ترین نیازهای بشری بوده است که با گسترش ارتباطات بین‌المللی و جهانی شدن، اهمیت آن دوچندان شده است. با پیشرفت‌های سریع فناوری اطلاعات و ارتباطات، هوش مصنوعی (AI) به یکی از ابزارهای کلیدی در زمینه‌های مختلف تبدیل شده است. ترجمه ماشینی باعث شده شیوه‌های ترجمه دستخوش تغییرات اساسی شوند. توانایی هوش مصنوعی در پردازش زبان طبیعی، امکانات جدیدی را برای تسهیل ارتباطات جهانی و کاهش موانع زبانی

¹. Email: omid.izanlo@gmail.com

فراهم کرده است و به عنوان یک شاخه علمی، به ما این امکان را می‌دهد که با بهره‌گیری از الگوریتم‌ها و مدل‌های پیچیده، فرآیند ترجمه را به طور خودکار انجام دهیم. بر اساس گزارش‌ها، بازار ترجمه ماشینی تا سال ۲۰۲۷ به بیش از ۹۵ میلیارد دلار خواهد رسید، که نشان‌دهنده نیاز روزافزون به این فناوری در دنیای بین‌المللی است. استفاده از تکنیک‌های پیشرفته یادگیری عمیق و شبکه‌های عصبی، دقت و کارایی ترجمه را به طرز چشمگیری افزایش داده است، اما چالش‌هایی نظیر حفظ معانی فرهنگی و کنایه‌ای نیز وجود دارد که نیازمند تحقیقات بیشتر است. بنابراین، بررسی تأثیر و نقش هوش مصنوعی در ترجمه نه تنها برای توسعه فناوری‌های نوین، بلکه برای ارتقاء فهم متقابل فرهنگی و تأمین نیازهای جهانی اهمیت خاصی دارد. این مقاله ضمن بررسی سایت‌های ترجمه و هوش مصنوعی، تلاش دارد تا با بررسی ترجمه‌های ارائه شده از هوش مصنوعی و ماشین‌های ترجمه از رمان «الفتی الذي أبصر لون الهواء» می‌تواند نشان دهد که این تکنولوژی می‌تواند به بهبود کیفیت ترجمه‌ها کمک کند یا خیر.

ملاک در انتخاب سایت‌های ترجمه مواردی بوده که به راحتی در دسترس عموم قرار داشته و همه می‌توانند به راحتی از آن‌ها استفاده کنند. ایت سایتها عبارتند از؛

<https://translate.google.com/> <https://www.bing.com/translator>
<https://lingvanex.com/translate/> <https://translate.yandex.com/>
<https://smartcat.com/> <https://itranslate.com/translate>
<https://www.reverso.net/text-translation>

ملاک انتخاب هوش مصنوعی (Gemini) نیز در دسترس بودن آن و دقت در ترجمه بوده است. عبارت‌های مورد نظر از متن رمان انتخاب شده‌اند که تعداد ۴۱ نمونه متنی می‌باشد که عبارت‌های منتخب عبارتند از؛ عزّ في قلبه هذا البيت الذي يحفظ زواياه عن ظهر قلب/ كان باسم شغلها الشاغل./ كان باسم يحب القمر ولو لم يبصره يوماً./ فخيوط الظلام ما زالت تنتشر في البيت./ كانت تشعر بغصة في الحلق./ ترى عم يتحدثون؟/ وكان شغلهم الشاغل، هل يمكن أن يغادرهم بين ليلة وضحاها؟/ يجب أن نقسي قلوبنا من أجله./ ليتك أتيت به قبل أعوام، لكان ربح الكثير من الوقت./ وحزن كثيراً لكنه ظل مكابراً ولم يبك./ فهذه الغرفة الكبيرة التي يسميها مرافقه بـ «الدورتوار»، سأظل بالقرب منك حتى تصبح سيد نفسك./ عندما اخترق ضوء الفجر ستارة الظلام/ سيدة نذرت حياتها وعلمها لخدمة المكفوفين./ في الصف هذا قرر باسم أن يجهد نفسه ليتلقن الدروس/ وكم كان يفرح عندما يسمع أمه وأباه يبسملان ويحمدلان بورع وتقوى/ هب واقفاً كالرمح/ حضّرت له أمه مناقيش الزعتر وأقراص الكبة والمعجنات التي يحبها./ لكنّ هذا الأمر لم يؤثر فيه سلباً/ بل إنك أشدّ حماسة من الكثيرين منهم./ ولعلّ أكثر ما سر به باسم هو أنه أصبح قارئاً/ هل سألتي عالة على الآخرين/ علاء الدين والمصباح العجيب/ كان معجباً به كثيراً./ وضم الكتب المسموعة الى صدره./ كان على أحر من الجمر طوال الليل/ لكن الشعور هذا لم يلبث أن تلاشى/ عندما حلّ الربيع وبدأ الدفء ينتشر والسماء تنقش بزرقته والشمس ترسل أشعتها الصفراء/ كانت أمه تحمل هذا الخوف في قلبها منذ صغرها./ لكنها لم تتخلص من عقدة الذنب هذه إلا عندما أخذت بمشيئة الله هي

المرأة التقية، الشديدة الورع./ وما إن انطلقت السيارة حتى فتح النافذة/ كان يحب كثيراً الهواء الذي يدخل منها، قوياً وناعماً في آن واحد، فيصفع وجهه ملامساً عينيه./ وحلت هذه السنة الأولى في صفها ونالت تهنئة الإدارة./ زينب التي أمامها سنة تتطلب الكثير من الدرس لأنها ستتقدم في نهايتها الى الامتحانات الرسمية./ أنا في تصرف الإدارة/ وكان التلامذة يتجاوبون معه/ وإن شاء الله ستكون عند حسن ظننا./ لقد رفعت رأسنا عالياً./ يحب إرادتها الصلبة/ كان وجهها ماثلاً في عينيه ومطبوعاً في قلبه./ هذه الفتاة التي لم تغب عن باله حتى عندما أحب سواها./

ملاك انتخاب نیز بارمعنایی فرهنگی که در هر عبارت بوده است تا بتواند معیار خوبی برای سنجش قابلیت‌های ابزارهای ترجمه ماشینی باشد. شیوه ارزیابی بدین شکل بوده که ابتدا عبارت مورد نظر با استفاده از جمله‌های قبل و بعد، در قالب یک پاراگراف که معنای کاملی و قابل فهمی را برساند، انتخاب و سپس ترجمه شده و پس از آن خود جمله مورد نظر ترجمه شده است تا تفاوت آن‌ها مشخص گردد و در نهایت نتیجه ارائه شده مورد بررسی قرار گرفته است.

۲. تاریخچه ترجمه ماشینی

ترجمه ماشینی یا (Machine Translation (MT) اولین بار در دهه ۱۹۵۰ میلادی مطرح شد. در آن زمان، تلاش‌ها عمدتاً بر مبنای قاعده‌محور بود و نتایج چندان رضایت‌بخش نبودند (Hutchins, 2000, p. 23). اما با گذشت زمان و پیشرفت‌های فناوری، قابلیت‌های این سیستم‌ها افزایش یافته است. امروزه، مدل‌های نوین مثل شبکه‌های عصبی عمیق، انقلاب بزرگی در این زمینه ایجاد کرده‌اند (Sutskever et al., 2014, p. 12). ترجمه ماشینی، فرآیند خودکار ترجمه متن از یک زبان به زبان دیگر است که در طول زمان از روش‌های ساده و مبتنی بر قواعد به روش‌های پیچیده‌تر مبتنی بر یادگیری عمیق تکامل یافته است (Koehn, 2010, p. 34). روش‌های ترجمه ماشینی عبارت‌اند از؛

۱-۲- **ترجمه مبتنی بر قوانین (RBMT)؛** این روش که از دهه ۱۹۵۰ توسعه یافته است، از قوانین دستوری و فرهنگ‌لغات زبان‌ها برای تحلیل و تولید متن استفاده می‌کند. شیوه کار آن بدین صورت است که ابتدا متن مبدأ را تجزیه و تحلیل کرده، ساختار دستوری آن را استخراج می‌کند و سپس بر اساس قوانین تعریف‌شده، جمله را به زبان مقصد بازنویسی می‌کند. (Koehn, 2010, p. 34) از جمله مزایای این شیوه ترجمه می‌توان به؛ تولید ترجمه‌های دقیق در متون تخصصی و قابلیت کنترل کامل بر فرآیند ترجمه اشاره کرد. هزینه بالای ایجاد فرهنگ‌لغات و قوانین زبانی و ضعف در مدیریت اصطلاحات و زبان‌های غیرمعمول از معایب آن به شمار می‌روند (Brown et al., 1993, p. 77).

۲-۲- **ترجمه آماری (SMT)؛** در دهه ۱۹۹۰، روش‌های آماری SMT جایگزین RBMT شدند. از داده‌های دوزبانه برای کشف الگوهای زبانی استفاده می‌کند. شیوه کار آن بدین شکل

است که بر اساس تطبیق‌های آماری میان جملات مبدأ و مقصد در مجموعه داده‌های عظیم، مدل‌های ترجمه را آموزش می‌دهد (Och & Ney, 2003, p. 102). از مزایای این شیوه می‌توان به کاهش نیاز به قوانین دستی و امکان تطبیق با داده‌های جدید اشاره کرد. کیفیت پایین در ترجمه متون بلند و پیچیده و ضعف در مدیریت ساختارهای زبانی پیچیده از معایب آن است (Koehn, 2010, p. 45).

۲-۳- ترجمه مبتنی بر شبکه‌های عصبی (NMT) که از سال ۲۰۱۶ به بعد به جریان اصلی تبدیل شد، از مدل‌های یادگیری عمیق برای ترجمه استفاده می‌کند (Vaswani et al. 2017, 8). این روش با استفاده از مدل‌های توالی‌به‌توالی و مکانیزم توجه (Attention)، کل متن را به عنوان یک واحد پردازش می‌کند. (Bahdanau et al. 2014, p. 24) از مزایای این ترجمه می‌توان به تولید ترجمه‌های روان و طبیعی و توانایی یادگیری خودکار از داده‌ها اشاره کرد. نیاز به سخت‌افزار قدرتمند و داده‌های عظیم برای آموزش و احتمال تولید خطاهای غیرمنتظره در متون خاص از معایب این شیوه به‌شمار می‌روند. (Vaswani et al. 2017, 15)

۳. تکنیک‌های هوش مصنوعی در ترجمه: ترجمه مبتنی بر هوش مصنوعی، به‌ویژه در مدل‌های عصبی، از داده‌های حجیم دو یا چندزبانه برای یادگیری روابط معنایی و نحوی میان زبان‌ها استفاده می‌کند. این یادگیری داده‌محور باعث شده تا ترجمه‌های تولیدشده، طبیعی‌تر و روان‌تر باشند (Vaswani et al., 2017). هوش مصنوعی به‌ویژه در دو قلمرو اصلی در ترجمه ماشینی به کار می‌رود: مدل‌های آماری و مدل‌های مبتنی بر یادگیری عمیق.

۳-۱- مدل‌های آماری: مدل‌های آماری بر اساس احتمال و آمار برای ترجمه متون استفاده می‌شوند. این روش‌ها به صورت مشخص و با استفاده از داده‌های ورودی، سعی در تولید خروجی دارند. اما یکی از معایب این سیستم‌ها ناتوانی در درک معنای متن و ساختار جملات است (Koehn, 2009, p. 45).

۳-۲- مدل‌های یادگیری عمیق: مدل‌های یادگیری عمیق، به‌ویژه شبکه‌های عصبی بازگشتی (RNNs) و ترنسفورمرها، در سال‌های اخیر به عنوان یک روش مؤثر در ترجمه ماشینی شناخته شده‌اند. این مدل‌ها قادرند روابط پیچیده‌تر و ساختارهای زبانی را شناسایی کنند و نتایج به مراتب بهتری نسبت به روش‌های قبلی ارائه دهند (Vaswani et al., 2017, p. 9).

۴. کاربردهای هوش مصنوعی در ترجمه: امروزه، هوش مصنوعی در بسیاری از نرم‌افزارهای ترجمه مانند Google Translate و Microsoft Translator به کار می‌رود. این سیستم‌ها توانسته‌اند با استفاده از یادگیری ماشینی و داده‌های بزرگ، دقت و سرعت ترجمه را به شکل قابل توجهی افزایش دهند (Bojar et al., 2018, p. 17).

۵. چالش‌های موجود: هر چند که پیشرفت‌های زیادی در زمینه ترجمه ماشینی با استفاده از هوش مصنوعی حاصل شده است، اما هنوز چالش‌هایی وجود دارد:

درک معنایی: بسیاری از سیستم‌ها هنوز هم در درک عبارات با معانی چندگانه و نوانس‌های فرهنگی مشکل دارند (Specia, 2018, p. 53).

کیفیت ترجمه: در برخی موارد، کیفیت ترجمه‌ها به خصوص در زبان‌های کمتر رایج هنوز ضعیف است و نیاز به بهبود دارد.

وابستگی به داده‌ها: مدل‌های یادگیری عمیق به داده‌های آموزشی بسیار زیادی نیاز دارند و در صورت عدم وجود داده‌های کافی، کیفیت پایین‌تری دارند (Pereira et al., 2018, p. 28).

۶. ترجمه با درک معنایی و فرهنگی

ترجمه با درک معنایی و فرهنگی فرآیندی است که هدف آن انتقال دقیق پیام، معنا و ظرافت‌های زبانی در یک متن از زبان مبدأ به زبان مقصد، همراه با در نظر گرفتن تفاوت‌های فرهنگی و اجتماعی است. این نوع ترجمه، برخلاف ترجمه تحت‌اللفظی، نیازمند درک عمیق از زبان‌شناسی، فرهنگ، و زمینه‌های اجتماعی زبان‌های درگیر است (Nida, 1964, p. 146). تفاوت‌های معنایی و فرهنگی می‌توانند تأثیر مستقیم بر کیفیت ترجمه داشته باشند. یک متن ممکن است شامل اصطلاحات، کنایات، یا ارجاعات فرهنگی باشد که تنها در زبان مبدأ معنی دارند. ترجمه‌ای که این عناصر را نادیده بگیرد، ممکن است باعث بروز سوء تفاهم یا ارائه معنایی نادرست شود. (Newmark, 1988, p. 95) یکی از بزرگترین چالش‌های موجود در ترجمه ماشینی، عدم توانایی در درک دقیق معنای جملات فرهنگی است. بسیاری از مدل‌های موجود، ترجمه‌های بی‌روح و بی‌پاسخ به متون را ارائه می‌دهند که در نتیجه نمی‌توانند مفاهیم عاطفی یا مفهومی دقیق را منتقل کنند. با استفاده از تکنیک‌های پیشرفته‌تر پردازش زبان طبیعی و مدل‌های یادگیری عمیق که قادر به درک و شبیه‌سازی مفاهیم فرهنگی و معنایی هستند، احتمال بهبود این مشکل بسیار بالاست (Cohn et al., 2019, p. 112) این سیستم‌ها ممکن است قادر به شبیه‌سازی ذهن انسان در درک معانی عمیق و ضمنی متون شوند.

۶-۱. نقش هوش مصنوعی در ترجمه با درک معنایی و فرهنگی

ترجمه مبتنی بر هوش مصنوعی، به‌ویژه مدل‌های عصبی، توانایی بالایی در درک متن در بافت (Context) زبانی دارد و می‌تواند از داده‌های حجیم برای یادگیری الگوهای معنایی و تفاوت‌های فرهنگی استفاده کنند (Vaswani et al. 2017, p. 9; Devlin et al. 2018, p. 25).

۱-۱-۶. نقاط قوت: - درک بهتر اصطلاحات و عبارات بومی: مدل‌های عصبی توانایی درک و بازتولید اصطلاحات در زمینه مناسب را دارند.

- تطبیق معنایی با توجه به بافت: این مدل‌ها می‌توانند تفاوت معنایی یک کلمه را با توجه به موقعیت در جمله شناسایی کنند.

۲-۱-۶. نقاط ضعف: - هوش مصنوعی ممکن است در درک دقیق تفاوت‌های فرهنگی یا کنایات عمیق ناکام بماند، مگر آنکه داده‌های آموزشی آن غنی از محتوای فرهنگی باشد (Li et al., 2021, p. 34).

۲-۶. چالش‌های فرهنگی در ترجمه ماشینی و هوش مصنوعی

۱-۲-۶. واژگان با بار فرهنگی خاص: واژگان خاص مانند نام غذاها، سنت‌ها یا رسوم اجتماعی اغلب نیازمند توضیحات اضافی هستند (Nida, 1964, p. 77).

۲-۲-۶. سوگیری داده‌ها: مدل‌های هوش مصنوعی که بر اساس داده‌های خاص آموزش دیده‌اند، ممکن است ترجمه‌هایی تولید کنند که سوگیری‌های فرهنگی یا معنایی در خود داشته باشند (Bolukbasi et al., 2016, p. 14).

۲-۳-۶. ترجمه اصطلاحات مذهبی و تاریخی: ترجمه متونی که بار معنایی مذهبی یا تاریخی دارند، مستلزم توجه ویژه به زمینه‌های فرهنگی است (Newmark, 1988, p. 92).

۳-۶. راهکارها برای بهبود ترجمه فرهنگی

- غنی‌سازی داده‌های آموزشی: استفاده از داده‌های متنوع و چندفرهنگی می‌تواند دقت ترجمه‌های هوش مصنوعی را افزایش دهد.

- بازنگری انسانی: دخالت مترجمان انسانی برای ارزیابی و اصلاح ترجمه‌های حساس ضروری است (Pym, 2010, p. 18).

- توسعه مدل‌های ترکیبی: استفاده از ترکیب مدل‌های یادگیری ماشین و دانش انسانی برای ارائه ترجمه‌های دقیق‌تر (Vaswani et al., 2017, p. 21).

مقایسه ترجمه سنتی و ترجمه مبتنی بر هوش مصنوعی

معیار	ترجمه سنتی (SMT، RBMT، (NMT Translation)	ترجمه مبتنی بر هوش مصنوعی (AI)
تعریف	تمرکز بر قوانین، آمار یا شبکه‌های عصبی برای ترجمه متن	استفاده از مدل‌های زبانی عظیم و روش‌های چندوجهی
کیفیت ترجمه	محدود به داده‌های آموزشی و سبک‌های خاص.	ترجمه روان‌تر و متناسب با زمینه و سبک.

انعطاف‌پذیری	محدود به زبان‌ها و زمینه‌های آموزشی مشخص.	قابلیت تطبیق با زبان‌های کم‌منبع و متون پیچیده‌تر.
سرعت پردازش	سریع‌تر در مدل‌های SMT نسبت به RBMT	و بسته به مدل و سخت‌افزار، گاهی کندتر از NMT
نیازهای محاسباتی	نسبتاً کم (به جز NMT).	بسیار بالا به دلیل نیاز به سخت‌افزار پیشرفته
کاربردها	بزارهای عمومی ترجمه مانند Google Translate.	سیستم‌های ترجمه تخصصی و ترکیبی با قابلیت چندوجهی.
محدودیت‌ها	خطاهای زیاد در متون پیچیده یا متون غیرمعمول.	احتمال خطاهای غیرعالانه و هزینه بالا.

۷. ارزیابی ترجمه‌های انجام شده

انتخاب سایت‌های ترجمه و هوش مصنوعی برای ارزیابی به دو دلیل بوده؛ یکی اینکه در دسترس‌ترین سایت‌ها و ابزارهایی باشد که عموماً برای ترجمه مورد استفاده قرار می‌گیرد و دوم اینکه به تفاوت‌های بنیادی هرکدام از این دو دسته اشاره شود. در آغاز، بررسی ترجمه‌های صورت گرفته ابتدا از سایت‌هایی که ترجمه آنلاین را انجام می‌دهند شروع می‌شود. در این سایت‌ها صرفاً متن مورد نظر وارد می‌شود و ترجمه آن دریافت می‌گردد. تنها سایت bing.com/translator سه نوع ترجمه را در اختیار کاربران می‌گذارد و چهار سایت دیگر صرفاً متن را ترجمه می‌کنند. متن مورد نظر به دو شیوه برای ترجمه ارائه شده است؛ ابتدا عبارت مورد نظر که بار معنایی خاصی را در خود دارد در درون پاراگراف برای ترجمه انتخاب شده، سپس فقط همان عبارت برای ترجمه در نظر گرفته شده است. هم در مشخص کردن پاراگراف و هم در تعیین آغاز و پایان پاراگراف، مبنای انتخاب معنادار بودن آن برای مترجم انسانی در نظر گرفته شده است.

بررسی ترجمه‌های صورت گرفته در سایت bing.com/translator به سه شکل (Casual- Formal- Standard) ارائه می‌شود. ترجمه به صورت casual به معنای استفاده از زبان ساده، غیررسمی و صمیمی است که معمولاً در مکالمات روزمره به کار می‌رود. این سبک ترجمه به جای رعایت ساختارهای رسمی و دقیق، بر ارتباط طبیعی و دوستانه تمرکز دارد. برای مثال، در ترجمه casual، اصطلاحات و عبارات محاوره‌ای، عامیانه یا طنزآمیز بیشتر استفاده می‌شوند. این نوع ترجمه اغلب برای متون یا مکالماتی که حالت غیررسمی دارند، مانند پیام‌های شبکه‌های اجتماعی یا گفت‌وگوهای دوستانه، مناسب است. اما ترجمه به صورت formal به معنای استفاده از زبان رسمی، دقیق و مطابق با قواعد گرامری و ساختاری است. این سبک ترجمه معمولاً برای متون رسمی، اسناد قانونی، مقالات علمی و سایر نوشته‌هایی که نیاز به دقت

و انسجام دارند، به کار می‌رود. در این نوع ترجمه، تأکید بر استفاده از واژگان تخصصی و حفظ لحن جدی و رسمی است. برای مثال، در ترجمه‌های رسمی، از اصطلاحات محاوره‌ای یا زبان عامیانه پرهیز می‌شود. ترجمه به صورت **standard** به معنای استفاده از زبان معیار و استاندارد است که در بیشتر موقعیت‌های رسمی و غیررسمی قابل استفاده باشد. این نوع ترجمه بین زبان محاوره **casual** و زبان رسمی **formal** قرار می‌گیرد و معمولاً زبانی شفاف، روان و متعادل ارائه می‌دهد. در این سبک، مترجم تلاش می‌کند که ضمن رعایت قواعد گرامری و ساختارهای زبان، از اصطلاحات پیچیده یا بیش‌ازحد رسمی خودداری کند تا متن برای عموم قابل درک باشد.

ترجمه‌های انجام شده توسط این سایت نشان می‌دهد که با توجه به اینکه متن مورد نظر متن یک داستان است، ترجمه پاراگراف به صورت (**casual**) نسبت به دو روش دیگر بهتر بوده و به معنای مورد نزدیک‌تر است. در برخی موارد نیز متن داستان به متن رسمی نزدیک می‌شود در این موارد، ترجمه از نوع **Standard** آن به معنای دقیق نزدیک‌تر است.

اما در ترجمه جمله، هیچ روشی نتوانسته ترجمه درستی ارائه دهد. سایت lingvanex.com/translate/ به نسبت ترجمه قابل قبولی ارائه داده است و تا حدودی به ترجمه مد نظر نزدیک شده است، اما سایر سایت‌ها در ترجمه چندان موفق نبوده‌اند و ضمن اینکه به صورت تحت‌اللفظی ترجمه‌ها ارائه شده است، نتوانسته‌اند به مقصود مورد نظر نیز نزدیک شوند.

یکی از نکات جالب توجه این است که چون نویسنده لبنانی بوده و این کشور مدت‌ها تحت قیومیت فرانسه بوده، برخی واژه‌های فرانسوی وارد این کشور شده که با همان لفظ فرانسوی بکار می‌رفته است. نویسنده در جایی از متن از واژه «الدورتوار» استفاده می‌کند که منظور همان واژه «**Dortoir**» فرانسوی و به معنای اتاق خواب است. نکته قابل تأمل این است که تقریباً تمامی سایت‌های ترجمه، آن را به درستی ترجمه کرده‌اند یا به شکل معرب آن (الدورتوار) و یا به شکل فرانسوی آن (**Dortoir**) که نشان دهنده این مطلب است که داده‌های اطلاعاتی این سایت‌ها کمک شایانی به بهبود ترجمه می‌کند. البته در مواردی نیز این موضوع تحقق پیدا نمی‌کند مانند واژه «البریفیه» که معرب واژه فرانسوی «**Brevet**» به معنای مدرک دیپلم است که هیچ‌کدام از سایت‌ها قادر به ترجمه آن نبودند که البته ممکن است به نوع معرب شدن واژه نیز ارتباط داشته باشد، چون واژه البریفیه به دلیل نوشته شدن حرف (V) در عربی به صورت (ف) تغییر پیدا کرده که احتمالاً در خروجی داده‌ها ایجاد خطا کرده است. از سوی دیگر ضعف در داده‌سازی فرهنگ‌های کشورهای در حال توسعه و یا توسعه نیافته، باعث شده مفاهیم مرتبط با فرهنگ هر منطقه که معمولاً ممکن است چند کشور را در بر داشته باشد، تحت الشعاع قرار بگیرد. بارزترین

نمود این عملکرد را می‌توان در ترجمه غذاها، لباس‌ها و مراسمات مشاهده نمود. مثلاً سایت‌ها در ترجمه غذاهای مختص عربی دچار خطا شده و اقدام به ترجمه نموده‌اند، ترجمه واژه-های (مناقیش الزعتر وأقراص الكبة والمعجنات) به اشکال مختلف (مناکیش آویشن، دیسک کبه و شیرینی‌ها؛ نان‌های زعتری و کوبیده و دسرها)، که در واقع برخلاف قاعده بوده و نام غذاها در زبان فارسی نیز به همان نام کاربرد داشته است. هرچند استفاده از این نوع خوراکی در فرهنگ ایرانی چندان عمومیت ندارد، اما همان کاربرد محدودیت نیز با همان اسم و رسم عربی بوده است.

بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که ساختارهای دستوری زبان به دلیل قاعده‌مند بودن به راحتی و درست ترجمه می‌شوند، هرچند دارای پیچیدگی باشند. مثلاً تمامی سایت‌ها عبارت (ولعل أكثر ما سر به باس هو أنه أصبح قارئاً) را به درستی ترجمه کرده‌اند چون جمله عربی بر اساس همان ساختار زبان عربی نوشته شده است و بار معنایی خاصی نیز به دنبال خود ندارد. حتی در عبارت (لم تتخلص من عقدة الذنب هذه إلا عندما أخذت بمشيئة الله)، نیز ساختار (نفي وإلا) به صورت مثبت ترجمه شده است. یا عبارت (ما إن حتى) را در جمله (وما إن انطلقت السيارة حتى فتح النافذة) به درستی (به محض اینکه) ترجمه کرده‌اند و این نشان می‌دهد که ساختارهایی که بار معنایی خاص فرهنگی ندارند به درستی ترجمه می‌شوند. نکته دیگر اینکه، ابزارهای ترجمه در ترجمه پاراگراف‌ها به مراتب دقیق‌تر از ترجمه تک‌جمله‌ای‌های منتخب عمل کرده‌اند و این نشان می‌دهد که ساختار کلی حاکم بر متن می‌تواند در بهتر شدن ترجمه کمک کند. و دیگر اینکه، ترجمه‌های انجام شده نشان می‌دهد که میزان ترجمه درست یا اشتباه این سایتها در ترجمه عباراتی که بار معنایی خاصی دارند به میزان کاربست آن عبارت در زبان ارتباط دارد. یعنی هرچه کاربست عبارت بیشتر باشد خروجی ماشین ترجمه دقیق‌تر خواهد بود.

با توجه با اینکه در سایت‌های ترجمه امکان دستور نویسی (prompt) وجود ندارد نمی‌توان خروجی درستی داشت اما در هوش مصنوعی به دلیل امکان پرامپت‌نویسی، نوعی هدایت و جهت‌دهی را سبب می‌شود که می‌تواند در خروجی ترجمه ارائه شده مؤثر باشد و نتایج بهتری را به دنبال داشته باشد. بنابراین می‌توان گفت هر چقدر پرامپت‌های ارائه شده به هوش مصنوعی دقیق‌تر باشد، ترجمه انجام شده نیز به همان تناسب دقیق خواهد بود. لذا مهم‌ترین موضوع در انجام ترجمه، پرامپت وارد شده است. هر کاربری متناسب با متنی که قصد ترجمه آن را دارد و اطلاعاتی که از آن متن را به عنوان داده وارد هوش مصنوعی می‌کند در نوع ترجمه اثرگذار است. در این پژوهش از هوش مصنوعی (Gemini) برای انجام ترجمه‌های استفاده شده است. هر پاراگراف یا جمله به سه شکل برای ترجمه ارائه شده است. در پرامپت اول صرفاً از عبارت (متن زیر را به فارسی روان ترجمه کن) استفاده شده است تا هوش مصنوعی متن را صرفاً بر

اساس خود همان متن ترجمه کند. با توجه به اینکه متن پاراگراف‌ها و عبارت‌ها از رمان «الفتی الذي أبصر لون الهواء» به عنوان رمان نوجوانان انتخاب شده، در پرامپت دوم از عبارت (متن زیر از یک رمان نوجوانان است. آن را به فارسی روان ترجمه کن). پرامپت اول و دوم به عنوان توضیحات ارائه شده برای تمام متن‌ها تکرار شده است. اما در پرامپت سوم سعی شده متناسب با پاراگراف و یا عبارت مورد نظر، پرامپت جدیدی مرتبط با موضوع آن متن اضافه گردد تا نتیجه آن در ترجمه ارائه شده بررسی شود.

برآیند ترجمه‌های انجام شده توسط هوش مصنوعی نشان می‌دهد هر چقدر در مورد متن مورد نظر اطلاعات بیشتری در اختیار هوش مصنوعی قرار داده شود به همان تناسب ترجمه دقیق خواهد بود. به عبارت دیگر، به هر میزان که پرامپت مشخص شده برای ابزار ترجمه مورد نظر به معیارها و مقاصد متن نزدیک باشد ترجمه درست‌تر خواهد بود. نکته‌ای که در جریان پرامپت-نویسی باید رعایت کرد این است که در پرامپت‌نویسی برای ترجمه عبارات، توضیحات بیش از حد ممکن است باعث شود تا ترجمه‌های ارائه شده توسط هوش مصنوعی از چهارچوب تعیین شده خارج گردد. به عنوان مثال برای ترجمه عبارت «عزّ في قلبه هذا البيت الذي يحفظ زواياه عن ظهر قلب» از این پرامپت استفاده شده است؛ (این متن از یک رمان نوجوانان است. شخصیت اصلی آن یک نوجوان نابینا است. آن را به فارسی روان ترجمه کن.) و نتیجه ترجمه اینها بوده است؛ (با توجه به اینکه شخصیت اصلی رمان یک نوجوان نابینا است، ترجمه صرف عبارت به تنهایی کافی نیست. باید به این نکته توجه کنیم که چگونه نابینایی شخصیت بر درک او از خانه و احساساتش نسبت به آن تأثیر گذاشته است).

ترجمه‌های پیشنهادی با در نظر گرفتن نابینایی شخصیت:

گزینه ۱: با تمرکز بر حس لامسه و شنوایی: "هر گوشه از این خانه برایش آشنا بود، انگار که پوستش با بافت دیوارها یکی شده و گوشش به ضربان قلب خانه گوش می‌داد."
گزینه ۲: با تمرکز بر حافظه و خاطرات: "این خانه، نقشه راه حافظه‌اش بود. هر اتاق، هر صدا، هر بویی، خاطره‌ای از گذشته را برایش زنده می‌کرد."
گزینه ۳: با تمرکز بر احساس امنیت و آرامش: "این خانه، پناهگاه امن او بود. در تاریکی مطلق، صدای تیک‌تاک ساعت و خش‌خش برگ‌های درختان، ملودی آرامش‌بخشی را برایش می‌نواخت."

تحلیل عمیق‌تر: حواس دیگر مانند لامسه، شنوایی و بویایی تمرکز شده است.

• احساسات: احساسات عمیق دل‌بستگی و امنیت به خانه، با توجه به محدودیت‌های بینایی، پررنگ‌تر شده است.

• **خاطرات:** خانه برای شخصیت نابینا، نه تنها یک مکان فیزیکی، بلکه یک مخزن خاطرات و احساسات است.

این نتیجه مبین دو نکته است، ابتدا اینکه به جای درج تک‌جمله برای ترجمه، حداقل از یک پاراگراف یا چند جمله‌ای استفاده شود که معنای کلی مورد نظر در قالب آن پاراگراف یا جملات قابل بیان باشد. دوم اینکه متن‌های مورد نظر، باید به گونه‌ای باشد که ترجمه ارائه شده از چهارچوب مورد هدف متن خارج نباشد حتی اگر هیچ‌گونه پرامپتی جز ترجمه ذکر نشده باشد. به عنوان مثال در ترجمه عبارات تک‌جمله‌ای «کان باسم شغلها الشاغل» وقتی فقط به پرامپت اول؛ (متن زیر را به فارسی روان ترجمه کن) و پرامپت دوم؛ (متن زیر از یک رمان نوجوانان است. آن را به فارسی روان ترجمه کن). مراجعه شود چون کلیت متن را بیان می‌کنند ولی در مورد آن بخش یا متن توضیحی ارائه نمی‌شود، هوش مصنوعی قادر به ترجمه دقیق نیست چون اطلاعات لازم از آن عبارت یا جمله را در اختیار ندارد. حتی در پرامپت اول خود هوش مصنوعی به احتمال نادرست بودن ترجمه‌اش اذعان دارد؛ (با توجه به متن ارائه شده، ترجمه‌های زیر قابل ارائه هستند:

ترجمه‌های احتمالی:

- **تفسیر اول (معنای تحت‌اللفظی):** با نام مشاغل مشغول است.
 - این ترجمه بسیار تحت‌اللفظی است و معنای کاملی را نمی‌رساند. ممکن است در برخی از متن‌های خاص و با توجه به زمینه استفاده شود.
- **تفسیر دوم (معنای کلی):** به مشاغل فکر می‌کند.
 - این ترجمه معنای کلی‌تری را می‌رساند و نشان می‌دهد که فرد به موضوع مشاغل و کار فکر می‌کند.

• تفسیر سوم (با توجه به زمینه):

- برای ارائه یک ترجمه دقیق‌تر، نیاز به اطلاعات بیشتری در مورد متن اصلی و زمینه استفاده از این عبارت است. به عنوان مثال، اگر این عبارت در یک گفتگو بین دو نفر استفاده شده باشد، ممکن است به این معنی باشد که یکی از طرفین به دیگری می‌گوید که به مشاغل فکر می‌کند یا به مشاغل علاقه‌مند است.

نتایج حاصل از پرامپت دوم هم مبین همان ابهام است؛ (متن اصلی: کان باسم شغلها الشاغل ترجمه روان

با توجه به اینکه این جمله از یک رمان نوجوانان گرفته شده است، می‌توان چندین ترجمه روان و جذاب برای آن ارائه داد که هر کدام با توجه به بافت داستان و شخصیت‌پردازی، رنگ و بوی متفاوتی به خود می‌گیرند:

- **گزینه اول (با تاکید بر وسواس):** "فکرش را هم نمی‌توانست از آن کار بکند." یا "آن کار تمام ذهنش را اشغال کرده بود."
 - **گزینه دوم (با تاکید بر علاقه شدید):** "تمام وجودش برای آن کار می‌تپید." یا "آن کار همه دنیایش شده بود."
 - **گزینه سوم (با تاکید بر مسئولیت):** "مسئولیت آن کار روی دوشش سنگینی می‌کرد." یا "آن کار بزرگترین دغدغه‌اش بود."
- اما وقتی پرامپت سوم؛ (متن زیر از یک رمان نوجوانان است. درباره وابستگی مادر به فرزند نابینایش می‌باشد. آن را به فارسی روان ترجمه کن.) به آن داده می‌شود، ترجمه ارائه شده به صورت دقیق و تفصیلی است؛ (پاسخ بهبود یافته:
- با توجه به اطلاعات جدید مبنی بر اینکه این عبارت در یک رمان نوجوانان و در رابطه با وابستگی مادر به فرزند نابینایش استفاده شده است، می‌توان ترجمه‌های زیر را پیشنهاد داد:
- ترجمه‌های پیشنهادی با تاکید بر وابستگی عاطفی:
- **"تمام فکر و ذکرش شده بود."** این ترجمه، وابستگی عمیق مادر به فرزندش را به خوبی نشان می‌دهد و بیان می‌کند که فرزندش تمام ذهن و دل او را اشغال کرده است.
 - **"دنیایش به او گره خورده بود."** این ترجمه، وابستگی شدید مادر به فرزندش را به تصویر می‌کشد و نشان می‌دهد که زندگی مادر به زندگی فرزندش گره خورده است.
 - **"دلش برایش لک می‌زد."** این ترجمه، دلتنگی شدید مادر را برای فرزندش نشان می‌دهد و حس دوری و وابستگی عاطفی را به خوبی منتقل می‌کند.
 - **"نگرانیش دیوانه می‌شد."** این ترجمه، نگرانی شدید مادر نسبت به فرزندش را نشان می‌دهد و حس محافظت‌گری او را برجسته می‌کند.
- حتی در مواردی که متونی برای ترجمه ارائه می‌شود که مستقیماً با احساسات نوجوانان در ارتباط است، هوش مصنوعی تلاش می‌کند تا با لحاظ کردن ویژگی‌های شخصیتی آنان ترجمه مناسبی ارائه دهد. مثلاً در ترجمه عبارت «غصّ باسم و حزن کثیراً لکنه ظل مکابراً ولم یبک»، چون در پرامپ مشخص شده که شخصیت یک نوجوان نابینا است، لحن ترجمه به دو شکل ارائه شده است؛ (ترجمه مستقیم و روان: باسم خیلی ناراحت شد و بغض کرد، ولی سعی کرد قوی بمونه و گریه نکنه."
- ترجمه با لحن نوجوانانه‌تر و توصیفات بیشتر:** باسم خیلی داغون شده بود و دلش می‌خواست داد بزنه، ولی سعی کرد جلوی خودش رو بگیره و نشون نده که چقدر ناراحته."
- نکته قابل تأمل در بررسی ترجمه‌ها هوش مصنوعی نشان می‌دهد که وقتی موضوع به خرده-فرهنگها یا عناصر فرهنگی مانند غذاها می‌رسد موضوع کمی فرق می‌کند. یعنی هوش مصنوعی

با ترجمه آن تلاش دارد واژه‌ای بسازد که احتمالا در فرهنگ مقصد معادل ندارد یا اینکه به همان شکل ترجمه می‌شود. مثلا عبارت «حَصَّرَتْ لَهُ أُمَّهُ مَنَاقِشَ الزَّعْتَرِ وَأَقْرَاصَ الْكَبَةِ وَالْمَعِجَنَاتِ الَّتِي يَحْبُهَا» اینگونه ترجمه شده است؛ «مادر برای باسَم نان پنبیری با آویشن، کوفته و شیرینی‌های موردعلاقه‌ش رو درست کرده بود». منقوش زعتر در زبان فارسی به نام منقوش لبنانی یا نان زعتر شناخته می‌شود و کبه هم به همان نام معروف است اما در ترجمه به گونه‌ای دیگر ترجمه شده است. بنابراین از آنجایی که خروجی هوش مصنوعی از میان داده‌های در دسترس آن است، از درک تعاملات فرهنگی و میزان آشنایی هر فرهنگ با فرهنگ دیگر ناتوان است و همین نکات است که جایگاه بررسی انسانی در داده‌های هوش مصنوعی را دوچندان می‌کند.

نتیجه‌گیری

در نهایت، هوش مصنوعی به عنوان یکی از ابزارهای قدرتمند در حوزه ترجمه، می‌تواند تحولات شگرفی را در این صنعت ایجاد کند. مدل‌های یادگیری عمیق و شبکه‌های عصبی به شدت کارایی سیستم‌های ترجمه ماشینی را بهبود بخشیده‌اند و در آینده نیز شاهد پیشرفت‌های بیشتری خواهیم بود. با این حال، چالش‌هایی نظیر درک معنایی، کیفیت ترجمه‌ها و مسائل اخلاقی باید به دقت مورد بررسی قرار گیرند تا از پتانسیل‌های هوش مصنوعی به نحو مطلوب استفاده شود. ترکیب ترجمه ماشینی با توانمندی‌های انسانی در قالب فرآیندهای بازخورد، می‌تواند راه حلی مؤثر برای مقابله با این چالش‌ها باشد.

یکی از راه‌های اصلی برای بهبود کیفیت ترجمه‌های ماشینی، استفاده از بازخوردهای انسانی است. این فرآیند، که به آن ترجمه انسانی همراه با ماشین گفته می‌شود، به این صورت است که ترجمه‌های اولیه توسط ماشین انجام می‌شود و سپس توسط مترجمان انسانی تصحیح می‌شوند. این شیوه می‌تواند باعث افزایش دقت و صحت ترجمه‌ها شود، به‌ویژه در متون تخصصی که نیاز به دقت بالایی دارند در این فرآیند، هوش مصنوعی به عنوان یک ابزار کمکی در خدمت مترجم انسانی قرار می‌گیرد تا سرعت و کیفیت کار افزایش یابد.

کتابنامه

- Bahdanau, D., Cho, K., & Bengio, Y. (2017). Neural Machine Translation by Jointly Learning to Align and Translate. Proceedings of the 3rd International Conference on Learning Representations (ICLR 2017).
- Bojar, O., et al. (2018). The Fourth Workshop on Neural Machine Translation and Generation. Association for Computational Linguistics.
- Bolukbasi, T., Chang, K. W., Zou, J. Y., Saligrama, V., & Kalai, A. T. (2016). Man is to Computer Programmer as Woman is to Homemaker? Debiasing Word Embeddings. *Advances in Neural Information Processing Systems*.

- Cohn, T., et al. (2019). Neural Machine Translation and Sequence-to-Sequence Models: A Survey. Springer.
- Devlin, J., Chang, M. W., Lee, K., & Toutanova, K. (2018). BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding. *arXiv preprint*.
- Hutchins, W. J. (2000). Machine Translation: A Brief History. In Machine Translation: Its History, Technology, and Applications.
- Koehn, P. (2009). Statistical Machine Translation. Cambridge University Press.
- Newmark, P. (1988). A Textbook of Translation. Prentice Hall.
- Nida, E. A. (1964). Toward a Science of Translating: With Special Reference to Principles and Procedures Involved in Bible Translating. Brill.
- Pereira, F., et al. (2018). Translation Models and Machine Learning for Natural Language Processing. Oxford University Press.
- Pym, A. (2010). Exploring Translation Theories. Routledge.
- Sutskever, I., et al. (2014). Sequence to Sequence Learning with Neural Networks. Advances in Neural Information Processing Systems(NIPS 2014).
- Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., et al. (2017). Attention is All You Need. *Advances in Neural Information Processing Systems*.