

چهارمین کنفرانس ملی نوآوری و تحقیق در فرهنگ، زبان و ادبیات فارسی

The 4th National Conference on Innovation and Research in Persian culture, language and literature

ترجمه ماشینی: نقطه تقابل انسان و ماشین

۱- مهدی تیما

۱- کارشناس ارشد مترجمی زبان انگلیسی، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان

Email: mehditima2019@gmail.com

چکیده

ورود هزاران بات و ربات ماشینی مترجم یار به عرصه فناورانه ترجمه، نتوانست از وابستگی به مترجم انسانی بکاهد. تحقیق فعلی نیز قصد دارد با رویکردی توصیفی-مقایسه‌ای و با استفاده از سامانه ایرانی فرازین بر مبنای نظریه طبیعی بودن ترجمه نایدا (۲۰۰۳) به بررسی نقاط ضعف و قوت این قبیل ربات‌ها در ابعاد انسانی و ماشینی می‌پردازد. یافته‌ها بیان‌گر این است که ماشین ترجمه به لحاظ عدم تطبیق بافتی، متنی، سبکی و سیاقی در زمان فعلی نمی‌تواند جانشین مترجم انسان باشد بلکه فقط با ایجاد زیرساخت‌های لازم سعی در تسهیل و بهبود ترجمه انسانی دارد.

کلمات کلیدی: ماشین ترجمه، مترجم انسان، نظریه طبیعی بودن ترجمه نایدا، فرازین، ربات

۱. مقدمه و هدف

ترجمه ماشینی، پروسه‌ای است که در آن ترجمه در یک فرایند خودکار توسط ماشین ترجمه انجام می‌شود (سیجر، ۱۹۹۴ به نقل از صلح‌جو، ۱۳۹۶). امروزه شاهد هستیم که با ظهور ماشین‌های ترجمه محبوبیت این نرم افزارها بیش از پیش در میان تمامی مترجم‌ها خصوصاً مترجمین آزاد افزایش یافته است (موسوی میانگاه، ۱۳۹۰). برنامه‌های ترجمه ماشینی، سیستم‌های سودمند و برخطی هستند که از فناوری‌های الگوریتمی یادگیری ماشینی برای ترجمه متن بهره می‌برند (نظری، ۱۳۹۳). اما فناوری پشت پرده

چهارمین کنفرانس ملی نوآوری و تحقیق در فرهنگ، زبان و ادبیات فارسی

The 4th National Conference on Innovation and Research in Persian culture, language and literature

ترجمه ماشینی بسیار گسترده و عمیق است، به نحوی که این فناوری ترکیبی از چندین فناوری پیشرفته تر می باشد (معصوم و غضنفری، ۱۳۹۰).

ترجمه های ماشینی امروزه با کمک فناوری هوش مصنوعی بیش از پیش دقیق تر و کامل تر شده اند. به عبارتی ماشین های ترجمه با یک کدنویسی هوشمند سیستمی توسط مهندسان کامپیوتر واکنش های همچون انسان انجام داده و حوزه کاری خود را به خوبی درک می کنند و در واقع هر چه حجم داده ورودی بیشتر باشد ماشین سریع تر متن را ترجمه می کند (خاتمی و دیگران، ۱۳۹۸). ماشین ترجمه در راستای پیشبرد اهداف خود چه در ابعاد سخت افزاری و چه نرم افزاری توانسته است سازگاری مناسبی با کامپیوترهای امروزی پیدا کند و همین امر پروسه ترجمه زبانی را هر چه بیشتر تعاملی تر و دوجانبه ساخته است. حوزه عملکردی این ماشین فقط محدود به متون نوشتاری نیست، بلکه تمامی ترجمه های گفتاری، گرافیکی در تمامی سیستم های زبانی در ذیل فعالیت مترجم ماشینی قرار می گیرد (کواه، ۲۰۰۶).

همان طور که گفته شد، ماشین های ترجمه دارای پایگاه های داده به روز و پیشرفته ای هستند که با بهره گیری از فناوری هوش مصنوعی روز به روز به سرعت و دقتشان افزوده می شود، اما این ماشین با مغز پیچیده انسان که دقیق ترین سیستم فکری را داراست توان رقابت ندارد (آقائی و قربی، ۱۳۹۹). مغز انسان دارای پتانسیل های خاصی در زمینه تجزیه و تحلیل اطلاعات است و تا کنون هیچ ماشینی توانایی رقابت با انسان را در این زمینه نداشته است (هاتچینز و سامرز، ۱۹۹۲). برای مثال زمانی که یک رنگ، تصویر یا بو خاصی فرد را از طریق مرور خاطرات در حافظه ناخودآگاه به یاد گذشته می اندازد. همین پروسه در بسیاری از موارد ترجمه، زمینه درک و فهم درستی از یک موضوع را فراهم می سازد در حالی که هیچ ماشینی با دقیق ترین برنامه ریزی یارای برابری با این امر را ندارد (هاتچینز، ۱۹۸۶).

همچنین ترجمه ماشینی مسائل و مشکلات خاص خود را دارد و این مسائل زمانی ظهور پیدا می کند که کلمات دارای تعدد معنا باشند، برای مثال گوگل ترجمه توانایی شناسایی و تشخیص موضوعاتی چون لحن، اصطلاحات و سایر تفاوت های زبانی را ندارد چون ترجمه تعریف شده در این ماشین تحت الفظی و یا به عبارتی کلمه به کلمه است (میرزائیان، ۱۳۹۹). البته ناگفته نماند که هر چقدر پیامها به قطعات کوچک تری تقسیم شوند، فهم آنها برای ماشین ترجمه راحت تر است چون ماشین ترجمه یا زبان فرمول کار می کند. اما با این همه مترجمین و هم توسعه دهندگان فناوری های حوزه ترجمه از مشکلات این قبیل ربات ها آگاهی دارند و روز به روز سعی دارند تا با همکاری بیشتر مشکلات این قبیل نرم افزارها و اپلیکیشن های ترجمه را رفع نمایند (متولیان و دیگران، ۱۳۹۷). حال با تمامی این تفاسیر سؤال اینجاست که توانایی ربات ترجمه در قبال ترجمه فارسی جملات و عبارات طولانی، کوتاه و چند محتوایی تا چه حدی است؟ و در قیاس بین ترجمه ماشینی و ترجمه انسانی کدامیک عملکرد موفق تری دارد؟

رعایت این ضوابط برای همه نویسندگان محترم اجباری است. برای نگارش مقالات فارسی ضروری است از نرم افزار Word استفاده شود. از فونت (B Mitra 13pt) و فاصله خطوط single در تهیه متن اصلی مقاله استفاده گردد. متن مقاله به صورت تک ستونی و با حاشیه ۳۰ میلیمتر از راست و ۲۵ میلیمتر از چپ و ۳۰ میلیمتر از بالا و پایین تهیه گردد. عنوان هر بخش با فونت (B Titr 12pt) ، با شماره بخش و با فاصله دو خط خالی از بخش قبلی و یک خط خالی از متن نوشته شود. اولین خط همه پاراگرافها، به جز اولین پاراگراف بعد از متن، به صورت هماهنگ ۱۰ میلیمتر فرورفتگی داشته باشد.

چهارمین کنفرانس ملی نوآوری و تحقیق در فرهنگ، زبان و ادبیات فارسی

The 4th National Conference on Innovation and Research in Persian culture, language and literature

۲. تئوری و پیشینه تحقیق

فناوری ترجمه ماشینی یکی از دستاوردهای مهم هوش مصنوعی محسوب می‌شود. این دانش از نوین‌ترین تئوری‌های جدید علوم زبان‌شناسی و علوم کامپیوتر بهره می‌برد، ولی با این وجود ابداع ماشینی با رفتاری انسان‌گونه یا حتی هوشمندتر از انسان همیشه دغدغه ذهنی بسیاری از اندیشمندان بوده است (جوادی‌پور، ۱۳۹۴). با این حال به دلیل زمان‌بر و پرهزینه بودن ترجمه ماشینی امید به موفقیت‌چندانی نبود ولی محققان همچنان امیدوارانه به مشکلات غلبه کرده و فهمیدند که اگر روی داده ورودی تمرکز کنند امکان اجرایی شدن این پروژه وجود خواهد داشت (میرزائیان، ۱۳۹۹). البته محققانی چون اوبراین (۲۰۱۲) نیز باور داشتند که ماشین در دراز مدت شاید دقتی ۸۰ درصدی داشته باشد و بسیاری از ماشین‌ها هنوز راه طولانی برای رسیدن به دقت ترجمه انسانی دارند. اما باید گفت که یکی از دلایل ناکارآمدی این ماشین وجود چندمعنایی و حساس نبودن ماشین به بافت و مخاطب است و همین امر زمینه ابهام معنایی را فراهم می‌سازد (موسوی میانگاه و ذوالفقار کندی، ۱۳۹۴).

یکی از عمده‌مسائلی هم که ناپیدا (۱۹۶۴) به آن توجه داشت بحث معنا در حوزه ترجمه و زبان‌شناسی بود و آن را در سطح کلمه، جمله، متن و گفتمان بررسی کرد. در واقع حلقه مفقوده در این موضوع این است که این قبیل سیستم‌های هوشمند توانایی پشتیبانی از زبان‌های گوناگون را ندارند و همین امر زمینه بروز تمامی ابهامات واژگانی و نحوی در ترجمه است، لذا نیاز به مترجم انسانی پیش از پیش احساس می‌شود (نظری، ۱۳۹۳). بنابراین هوش مصنوعی به عنوان ابزاری مکمل در اختیار مترجمان زمینه جانشینی ماشین به جای انسان را غیرممکن می‌کند و حتی در آینده نیز ماشین هرگز نخواهد توانست در جایگاه یک مترجم انسانی بی‌عیب و نقص ظاهر شود (معصوم و غضنفری، ۱۳۹۰). ولی پژوهش‌های میدانی صورت گرفته در چند سال اخیر حاکی از بهبود ترجمه ماشینی است و هم‌اکنون به درجه‌ای از کیفیت رسیده است تا نیاز پژوهشگران را در زمینه آموزش رفع نماید (میرزائیان، ۱۳۹۸).

ترجمه‌های عمومی و تخصصی صورت گرفته توسط پژوهشگران دایره واژگان این قبیل ماشین‌ها را غنی ساخته و خطای بازیابی واژگانی را به کمترین حد رسانده است (جمشیدی قهفرخی، ۱۳۹۲). با این وجود ماشین همچنان نیازمند یک ابهام‌زدایی در ابعاد ساختاری و معنایی است تا نسبت به گذشته کارآمدتر فعالیت کند. مشکل عمده این قبیل ماشین‌ها ناتوانی در شناسایی بافت جمله است که همین امر زایایی، خلاقیت و سرعت ماشین را تحت تأثیر خود قرار می‌دهد. بنابراین ماشین هنوز دقت و کارایی لازم چون انسان را ندارد اما پتانسیل همگام شدن با مترجم انسانی را در خلال ترجمه داراست (آقائی و قربی، ۱۳۹۹).

بنابراین، اینطور می‌توان برداشت کرد که قدمت ترجمه انسانی به مراتب بیشتر از ترجمه ماشینی است و همین موضوع برتری انسان در برابر ماشین را توجیه می‌کند (خوشبخت سنگجویی، ۱۳۹۷). ترجمه‌های ماشینی ممکن است آینده روشنی داشته باشند اما فناوری آن‌ها هنوز ابتدایی است و این فناوری هنوز به پتانسیل انسان برای ترجمه دقیق نیاز دارد (سرگزی، ۱۳۹۴) و غالباً این نیاز به مترجم انسانی نشئت گرفته از تابوها، سنت‌ها، آداب و رسوم حاکم بر بافت ترجمه‌ای است که درک ماشین را تحت الشعاع قرار داده و نیاز به مترجم انسانی متخصص را ضروری ساخته است (موسوی میانگاه، ۱۳۸۵). امروزه حتی بسیاری از شرکت‌های خدمات‌دهنده در حوزه زبان، وجود مترجمان ماهر در کنار ماشین را یک امر اصلی و اساسی در امر خدمات‌دهی بین

چهارمین کنفرانس ملی نوآوری و تحقیق در فرهنگ، زبان و ادبیات فارسی

The 4th National Conference on Innovation and Research in Persian culture, language and literature

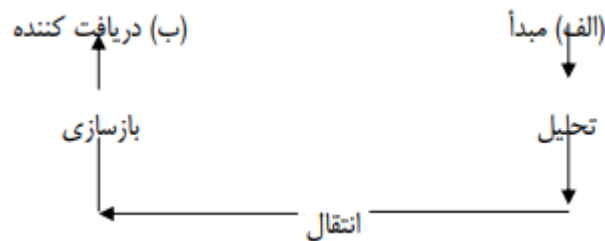
المللی ترجمه می‌دانند و به این نتیجه رسیده‌اند که ما شین به تنهایی قابلیت مدیریت ترجمه را در ابعاد گسترده ندارد (عربشاهی، ۱۳۹۷).

یوجین نایدا یکی از پیشگامان حوزه زبان‌شناسی و مطالعات ترجمه است که از برجسته‌ترین کمک‌های او در عرصه ترجمه می‌توان به هم‌ارزی پویا (Dynamic Equivalence) و هم‌ارزی کاربردی (Functional Equivalence) اشاره کرد. وی همچنین، فن تجزیه و تحلیل جزء به جزء (Componential Analysis) را بسط داد که مترجم با شکستن لغات معادل بهتری برای ترجمه آن‌ها پیدا می‌کند. نایدا در راستای جهت‌گیری انواع تعادل‌ها، اصطلاحاتی از قبیل «ترجمه تحت الفظی» و «ترجمه آزاد» را کنار گذاشته و دو نوع تعادل (۱) تعادل صوری (۲) تعادل پویا را به شکل زیر مطرح می‌کند:

(۱) تعادل صوری: این تعادل به پیام، صورت و محتوا توجه ویژه‌ای داشته و هدف این است تا پیام در زبان مقصد تا حد امکان با عناصر مرتبط در زبان مبدأ انطباق داشته باشند.

(۲) تعادل پویا: این تعادل بر پایه «اصل تأثیر تعادل» قرار دارد که در آن رابطه میان خواننده مقصد و پیام با همان رابطه میان خواننده مبدأ و پیام باشد (نایدا، ۱۹۶۴: ۱۵۹). در واقع ترجمه از نگاه وی یافتن نزدیک‌ترین معادل طبیعی پیام زبان دهنده در زبان گیرنده در ابعاد معنایی و سبکی است. این رویکرد در واقع قصد دارد تا با قرار دادن اساس کار بر مبنای برداشته‌های دستوری و واژگانی متن را طبیعی جلوه دهد. متن مقصد نباید هیچ مداخله‌ای از زبان مبدأ نشان دهد و باید بیگانگی را به حداقل برساند (نایدا، ۱۹۶۴).

مهمترین بخش دیدگاه نایدا مربوط به قسمت تحلیل دستوری است که وی سه مرحله برای پروسه ترجمه در نظر گرفته و آن را به شکل زیر نشان می‌دهد (نایدا، ۲۰۰۳: ۳۳):



از دید او در مرحله تحلیل، متن مبدأ از لحاظ ترکیبات و روابط دستوری تحلیل می‌شود و در مرحله انتقال، مطلب تحلیل شده از زبان (الف) به زبان (ب) برگردانده می‌شود و در مرحله بازسازی، همان مطالب بازسازی می‌شوند تا در زبان مقصد قابل فهم باشند.

موفقیت ترجمه نیز در نگاه نایدا مبتنی بر چهار اصل اساسی در ترجمه است (نایدا، ۲۰۰۳: ۱) مفهوم سازی (۲) انتقال روح و شیوه بیان اصلی (۳) داشتن بیان طبیعی و سلیس (۴) تولید پاسخی مشابه

چهارمین کنفرانس ملی نوآوری و تحقیق در فرهنگ، زبان و ادبیات فارسی

The 4th National Conference on Innovation and Research in Persian culture, language and literature

۱،۲. مروری بر تاریخچه ماشین ترجمه

چالرز بابیج را می‌توان به عنوان اولین شخصی دانست که مؤثرترین گام‌ها را در راه ابداع ماشین ترجمه برداشت. این ریاضی دان انگلیسی با طرح اولین ایده رایانه برنامه‌پذیر در سال ۱۸۲۰ مطرح کرد که بر این اساس سیستم کامپیوتر بر مبنای موتور تجزیه و تحلیل پایه‌گذاری شد و در واقع این رخداد را می‌توان زمینه و اساس شکل‌گیری ماشین‌های ترجمه امروزی نیز دانست (رئوف، ۱۳۸۸). البته بسیاری بر این باورند که کنراد تسوزه^۲ اولین مبدع رایانه دیجیتالی خودکار است، هرچند فعالیت‌های این دو ریاضی دان تأثیرات جدی در علوم رایانه داشت. نظری (۱۳۹۳ به نقل از موسوی، ۱۳۹۰: ۱۱)، در مدل زیر به اساس علمی این شاخه فناوری اشاره دارد:



در هر صورت اولین ایده رسمی ماشین ترجمه را وارن ویور^۳ دانشمند و ریاضی دان آمریکایی در سال ۱۹۴۹ مطرح ساخت که اقدامات وی زمینه تحقیقات علمی بسیاری از ریاضی دانان در خلال جنگ جهانی دوم شد (سامرز، ۲۰۰۳). با ظهور فنونی چون جستجوی دوگانه و تقلیل مسئله در الگوریتم‌های برنامه نویسی و الگوی ویرایش ثانویه در ترجمه، باور به اجرایی سازی ترجمه ماشینی قوت گرفت. در پایان دهه ۵۰، COMIT تحت عنوان اولین زبان چند جانبه پردازش نماد معرفی شد و برنامه‌های جانبی واژه‌پرداز نیز به مرحله عملیاتی شدن رسید (موسوی میانگاه، ۱۳۸۵). وزارت دفاع آمریکا نیز بعدها از همان آغاز جنگ سرد داشتن یک سامانه ترجمه ماشینی را ضروری می‌دانست. محققان شرکت IBM اولین سیستم را بر روی ۷۰۱ کامپیوتر اجرا کردند که توانایی ترجمه ۶۰ جمله از روسی به انگلیسی را داشت و در سال ۱۹۵۴ به بهره‌برداری رسید. داده‌ها در این سیستم روی کارت‌هایی پانچ شده و سپس وارد کامپیوتر می‌شدند. بنابراین، ذکر این موضوع که در آغاز ابداع ماشین ترجمه

¹ Charles Babbage

² Konrad Zuse

³ Warren Weaver

چهارمین کنفرانس ملی نوآوری و تحقیق در فرهنگ، زبان و ادبیات فارسی

The 4th National Conference on Innovation and Research in Persian culture, language and literature

در جهت رسیدن به اهداف نظامی و سیاسی بوده است، خالی از لطف نیست. اما از سال ۱۹۶۶ بیشتر نهادهای تحقیقاتی آمریکایی ترجمه ماشینی را کاری پر هزینه و نامناسب می‌دانستند و تمرکز خود را معطوف به توسعه فرهنگ لغت‌ها کردند تا ماشین ترجمه (کواه، ۲۰۰۶). ترجمه ماشینی از جمله اهداف مهم در علوم کامپیوتر و هوش مصنوعی به حساب می‌آید و اولین تحولات مربوط به این ماشین به دوران جنگ جهانی دوم باز می‌گردد که اولین کامپیوترها در انگلستان توسط گروه آلن تیورینگ طی پروژه‌ای که آن را عملیات رمزگشایی نامیدند در بلجی پارک ابداع شد (آب سالان، ۱۳۹۹).

اگر چه گزارش آلپاک متعصبانه محکوم شد، ولی مسیری جدید را برای تحقیق ترجمه ماشینی در آمریکا برای یک دهه ارائه کرد و تأثیر بسزایی در روسیه و اروپا داشت. با این حال تحقیقات در کانادا و فرانسه و آلمان متوقف شد و طی چند سال سیستم سیستران توسط نیروی هوایی آمریکا و کمی بعد توسط بازار مشترک اروپا برای ترجمه سندسازی مورد استفاده قرار گرفت (ولی‌پور، ۱۳۸۶). بعدها در دهه‌های ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ با افزایش تجارت و مبادلات بین‌المللی نیاز به سیستم‌های ترجمه‌ای با کمک ماشین به منظور ترجمه اسناد افزایش یافت. در طی این چند دهه دسترسی به کامپیوترهای کوچک و سیستم‌های واژه پرداز بسیار توسعه پیدا کرد، به نحوی که بیشتر پروژه‌ها چون ساسی، آریان‌گتا، رزتا همگی از راهبرد ترجمه غیر مستقیم که گاه‌ها میان زبانی بود بهره می‌بردند (خوشبخت سنگ جویی، ۱۳۹۷).

۲,۲. ماشین ترجمه «فرازین»

فرازین مترجم هوشمند مبتنی بر شبکه عصبی

قیمت ترجمه ورود به سایت ثبت نام راهنما

کد تخفیف ۵۰٪ فعال است. فقط ۱ روز دیگر فرصت دارید! با خرید بسته می‌توانید انواع فایل متنی را به سادگی ترجمه کنید.

خرید بسته

فارسی

تحمیل یک زبان و ابزار فرهنگی آن برای مطالعه ادبیات به زبان دیگر بدون توجه به تفاوت‌های فرهنگی نویسندگان دوزبانه یا چندزبانه را به بحران هویت سوق می‌دهد. این بحران به زیبایی در یک مقاله شرح‌حال نویس توسط نویسنده آفریقایی، Ngugi و Thiong, بیان شده‌است که او می‌گوید " همیشه در ترجمه زندگی کرده‌است " (Ngugi, ۲۰۰۹: ۱۸).

انگلیسی

The imposition of one language and its cultural apparatus for the study of literature onto another without regard for cultural difference forces bilingual or multilingual writers into a crisis of identity . This crisis is beautifully articulated in an autobiographical essay by the African writer , Ngugi wa Thiong " o where he remarks that he has " always lived in translation " (Ngugi , 2009 : 18) .

۳۹۷ / ۴۰۰۰

لطفاً به ترجمه فوق امتیاز دهید

مترجم هوشمند فرازین محصول آزمایشگاه پردازش متن و زبان‌های طبیعی دانشگاه تهران است که بر پایه تمرکز بر مدل‌های شبکه عصبی برای ترجمه متون فارسی و انگلیسی استفاده می‌شود. پژوهش‌ها برای ساخت و عملیاتی‌سازی این ماشین ترجمه از حدود هشت سال پیش آغاز شده که در مقایسه با نمونه خارجی خود یعنی همان گوگل ترجمه، ترجمه‌ای روان و با دقت بالا ارائه

چهارمین کنفرانس ملی نوآوری و تحقیق در فرهنگ، زبان و ادبیات فارسی

The 4th National Conference on Innovation and Research in Persian culture, language and literature

می‌دهد (پایگاه خبری-تحلیلی دانشگاه تهران ۱۰ تیر ۱۳۹۷). این سامانه برعکس نمونه‌های خارجی به صورت کاملاً بومی طراحی شده و قابلیت ترجمه سریع و برخط با کیفیتی چشمگیر را برای کاربر دارد. صرفه‌جویی در وقت و هزینه، جلوگیری از درز اطلاعات، حفاظت اطلاعات، ترجمه جملات طولانی، ترجمه صفحات اینترنتی، نمایش چندین معادل برای یک واژه با توجه به بافت، ترجمه اسناد گوناگون از دیگر مزایای این سامانه ایرانی است (باشگاه خبرنگاران جوان ۱۰ اسفند ۱۳۹۴).

فرازین در مقایسه با نمونه‌های خارجی خود ترجمه‌های معنادارتری در زمینه فارسی به انگلیسی انجام می‌دهد و در همین حین شاهد پیشرفت‌هایی در ترجمه انگلیسی به فارسی نیز هستیم. همچنین این سامانه توانایی پشتیبانی از فرمت‌هایی چون pdf, word, html را دارد تا مترجمین متون خود را یکجا در سامانه بارگذاری کرده و ترجمه را به صورت کامل و یکجا دریافت کنند (وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، ۱۰ تیر ۱۳۹۷).

۳. مواد و روش‌ها

برای انجام پژوهش فعلی که در نوع خود پژوهشی کیفی به شمار می‌رود و به منظور نشان دادن نقاط ضعف و قوت ماشین ترجمه ایرانی فرازین در مقایسه با ترجمه انسانی، لازم بود ابتدا پیکره‌ای از متون در زبان انگلیسی و نیز ترجمه فارسی آن‌ها ارائه شود ولی به دلیل محدودیت مقاله یک پاراگراف ۲۰۸ کلمه‌ای با محتوای پسااستعماری به صورت تصادفی از ترجمه فارسی کتاب ترجمه نگاه نو و بنیادین سوزان بسنت (۲۰۱۴) استخراج شد. از دلایل انتخاب این داده، در دست رس بودن، مقبولیت و بافتار و نظام متنی آن است که ناهمگونی معنایی را به خوبی آشکار می‌سازد. در همین راستا محقق به منظور گردآوری و تحلیل اطلاعات به موارد ذیل می‌پردازد:

- (۱) کاربر از طریق موتور گوگل و جستجوی عبارت مترجم فرازین وارد صفحه اصلی فرازین می‌شود.
- (۲) این موتور شامل دو کادر است؛ در قسمت راست موتور گزینه تشخیص خودکار وجود دارد که البته کاربر این اختیار را دارد تا سوییچی ترجمه را مشخص کند یعنی از انگلیسی به فارسی یا بالعکس.
- (۳) کاربر در مرحله بعدی متن مورد نظر را کپی کرده و در داخل کادر الصاق می‌نماید و سپس بر روی گزینه «ترجمه کن» در کادر چپ کلیک کرده تا پروسه ترجمه براساس شبکه عصبی شروع شود. در نهایت، با پایان یافتن ترجمه، کاربر به دسته‌بندی نتایج و ارائه توصیفی و نتیجه‌گیری از آن براساس نظریه طبیعی بودن ترجمه نایدا (۲۰۰۳) می‌پردازد.

۴. نتایج و بحث

چهارمین کنفرانس ملی نوآوری و تحقیق در فرهنگ، زبان و ادبیات فارسی

The 4th National Conference on Innovation and Research in Persian culture, language and literature

برای مقایسه چگونه عملکرد ماشین ترجمه «فرازین»، محقق یک پاراگراف انگلیسی به عنوان نمونه وارد ماشین کرده و سپس به بررسی ترجمه های فارسی تولیدشده پرداخته است.

EX.1: In *Towards a Literary History of India* (1975), Mukherjee shows how the study of English literature served as a template in Indian universities for the study of modern Indian languages, with forms and trends in Indian writing being made to fit into models of periodization, categorization and nomenclature suited only to English.

الف) ترجمه انسانی: در کتابی تحت عنوان به سوی تاریخ ادبی هند⁴ (۱۹۷۵)، موکرچی بیان می دارد که چگونه مطالعه ادبیات انگلیسی به عنوان سرمشقی در خدمت دانشگاه های هند برای بررسی زبان های نوین هندی استفاده می شود، به نحوی که چهارچوب ها و گرایشات نوشته های هندی در الگو های زمان بندی، دسته بندی و نام گذاری فقط متناسب با انگلیسی قرار گرفته اند. ب) ترجمه فرازین: در اواخر ادبیات ادبی هند (۱۹۷۵) موکرچی نشان می دهد که چگونه مطالعه ادبیات انگلیسی به عنوان الگو در دانشگاه های هند برای مطالعه زبان های مدرن هند، با اشکال و گرایش ها در نوشته های هندی برای تناسب با مدل های of دسته بندی و نامگذاری مناسب تنها به زبان انگلیسی انجام شد.

در پاسخ به سؤال اول و با نگاهی به ترجمه انسانی تولید شده به این نتیجه می رسیم که ترجمه کاملاً قابل فهم است و ترتیب اجزای جمله تا حد امکان رعایت شده است. با بررسی ترجمه ماشینی در می یابیم که پیام متن تا حد مطلوبی روان نیست و حتی طبیعی هم به نظر نمی رسد زیرا هیچ مطابقت فاعل-فعل میان «موکرچی» و «انجام شد» هم از لحاظ ساختاری و معنایی وجود ندارد، حتی برای واژه periodization ترجمه ای ارائه نداده که دلیل آن می تواند نبود معادل فارسی برای این واژه در پایگاه داده باشد و همین موضوع سبب شده تا مقصود مؤلف یا نویسنده به خوبی انتقال نیابد. ترتیب عبارات و انتقال معنا نیز به طور نسبی رعایت شده و فهم متن را تسهیل کرده اما ساختار دستوری فارسی همچنان دچار ابهام است.

EX. 3: Mukherjee highlights the absurdity of trying to fit the study of Indian literatures into an alien framework, but emphasizes the extent of its colonizing impact on literary study in India more generally, with some Indian literary scholars docilely following the imported model: 'That this entire strategy belongs to a uni-language literary culture like that of England's has never deterred our literary historians from applying it wholesale to our multi-lingual literary culture' (Mukherjee, 1975: 18).

الف) ترجمه انسانی: موکرچی گنجاندن متون هندی در یک چهارچوب بیگانه را تلاشی بیهوده نشان می دهد، اما تأکید او به طور کلی بر روی تأثیر استعمار گونه آن بر مطالعات ادبی در هند و خصوصاً با برخی از پژوهشگران ادبی است که مطیعانه به دنبال الگوی وارداتی هستند: «اینکه این راهبرد جامع متعلق به یک فرهنگ ادبی تک زبانه مانند انگلیس است، به هیچ وجه مورخان ادبی را از به کارگیری گسترده آن در فرهنگی ادبی چندزبانه ما منصرف نکرده است» (موکرچی، ۱۹۷۵: ۱۸).

ب) ترجمه فرازین: موکرچی، به طور کلی، بر بیهودگی تلاش برای مطالعه ادبیات هندی در یک چهارچوب خارجی تأکید می کند، اما تأکید می کند که این استراتژی بر وسعت تأثیر its بر مطالعات ادبی در هند بیشتر تأکید می کند: "این استراتژی به فرهنگ ادبی زبان ما تعلق دارد" (موکرچی، ۱۹۷۵: ۱۸).

با توجه به ترجمه صورت گرفته، راهبرد مترجم انسانی بر این اساس بوده تا پروسه ترجمه با توجه به بافت و اصالت زمینه صورت گیرد تا ترجمه ای روان و طبیعی ارائه شود، حتی سعی شده تا نشانه گذاری های فارسی به دقت رعایت شود. در پاسخ به

⁴ *Towards a Literary History of India*

⁵ Mukherjee

چهارمین کنفرانس ملی نوآوری و تحقیق در فرهنگ، زبان و ادبیات فارسی

The 4th National Conference on Innovation and Research in Persian culture, language and literature

سؤال دوم و با نگاهی به ترجمه ارائه شده از ماشین ترجمه می‌توان فهمید که ماشین جملات ساده را راحت‌تر ترجمه می‌کند و بیشتر اشکالات برگرفته از اشکالات ساختاری‌اند تا معنایی؛ به همین خاطر بیشتر قسمت‌ها را ترجمه نشده باقی می‌گذارد. تکرار فعل «تأکید می‌کند» خود دال بر روند ترجمه تحت الفظی در ترجمه ماشینی است که حاکی از عدم توجه ماشین به ترجمه اصطلاحی است. عدم شناسایی مرجع صحیح ضمیر نیز یکی دیگر از عمده کاستی‌های مشهود ماشین است.

EX.3: The imposition of one language and its cultural apparatus for the study of literature onto another without regard for cultural difference forces bilingual or multilingual writers into a crisis of identity. This crisis is beautifully articulated in an autobiographical essay by the African writer, Ngugi wa Thiong'o where he remarks that he has 'always lived in translation' (Ngugi, 2009: 18).

الف) ترجمه انسانی: تحمیل یک زبان و دستگاه فرهنگی آن برای مطالعه ادبیات دیگر بدون توجه به تفاوت‌های فرهنگی، نویسندگان دوزبانه و چندزبانه را به اجبار وارد یک بحران هویتی می‌کند. این بحران به نحو شایسته‌ای در یک مقاله خودزندگی‌نامه‌ای توسط نویسنده آفریقایی نگوگی و سیونگ عمطرخ شده است، جایی که وی اظهار می‌دارد «همیشه در ترجمه زندگی می‌کرده است.» (نگوگی، ۲۰۰۹: ۱۸).

ب) ترجمه فرازین: تحمیل یک زبان و دستگاه فرهنگی آن برای مطالعه ادبیات به دیگری بدون توجه به تفاوت‌های فرهنگی دوزبانه یا نویسندگان چندزبانه در بحران هویت. این بحران در مقاله‌ای نوشته شده توسط نویسنده آفریقایی، " Ngugi wa Thiong'o" که در آن اظهار داشت "همیشه در ترجمه" زندگی می‌کند، به زیبایی بیان شده است (Ngugi, 2009: 18).

با توجه به ترجمه صورت گرفته توسط مترجم و در پاسخ به سؤال دوم به این نتیجه می‌رسیم که ترجمه تا حد مطلوبی قابل فهم است و ترتیب اجزای جمله و لحن به خوبی رعایت شده به نحوی که ترجمه روان و طبیعی جلوه می‌کند. با نگاهی به ترجمه ماشینی نیز نکته حائز اهمیت است ماشین همگام با مترجم انسانی ترجمه نسبتاً روانی را ارائه داده است اما در پاسخ به سؤال اول، چالش اصلی این است که ماشین هنوز جایگاه قید، فعل و خصوصاً نشانه‌گذاری فارسی را به خوبی نمی‌تواند در ترجمه فارسی تعیین کند به شکلی که خط اول بدون فعل پایان یافته و در جمله بعدی «به زیبایی» در آخر جمله به کار رفته که چنین ترتیبی در فارسی رایج نیست و قید معمولاً در اول جمله می‌آید؛ حتی علامت‌های نقل قول و ویرگول نیز به درستی به کار نرفته است.

EX.4: He relates how his mother tongue was Gikuyu and that as a child he learned to read and write in that language.

الف) ترجمه انسانی: او نقل می‌کند که چگونه زبان مادری اش گیکویو بود و در دوران کودکی خواندن و نوشتن آن را فراگرفت. ب) ترجمه فرازین: او حکایت می‌کند که چگونه زبان مادری اش Gikuyu و به عنوان یک کودک خواندن و نوشتن در آن زبان را یاد گرفت.

با نگاهی اولیه به ترجمه ماشینی و در جواب سؤال اول شاهد یک ترجمه روان و نسبتاً طبیعی هستیم ولی خطاهای املائی محسوسی در ترجمه مشهود می‌باشد مثلاً حذف فعل از میان جمله، تکرار کلمه «زبان» و ترجمه تحت الفظی as که ارکان

⁶ Ngugi wa Thiong'o

چهارمین کنفرانس ملی نوآوری و تحقیق در فرهنگ، زبان و ادبیات فارسی

The 4th National Conference on Innovation and Research in Persian culture, language and literature

و محتوای جمله را تحت تأثیر قرار داده است. بنابراین، در پاسخ به سؤال دوم نیز اینطور می‌توان گفت که برنامه‌نویسان حوزه هوش مصنوعی در وارد کردن اطلاعات ورودی به ماشین باید به رعایت املائی در ست کلمات دقت کنند چون ماشین برعکس انسان قادر به شناسایی خطاهای املائی نیست و توان تحلیل نحوی هنوز به خوبی در ماشین تعریف نشده است؛ بنابراین تمامی این عوامل سبب شده‌اند تا ترجمه ماشینی از سطح یک جمله کوتاه فراتر نرود.

از نتایج بدست آمده اینطور می‌توان برداشت کرد که ماشین ترجمه راه طولانی برای جانشینی مترجم انسانی دارد ولی با این حال، پتانسیل‌های موجود در ماشین ترجمه ایرانی فرازین توان تسهیل و بهبود هرچه بیشتر ترجمه فارسی را در حوزه‌های عمومی و خصوصاً تخصصی داراست. از طرفی با مشاهده سرعت بالای تبادل اطلاعات میان انسان‌ها می‌توان به آینده مشترک میان ماشین و انسان امیدوار بود (کواه، ۲۰۰۶). البته این موضوع را می‌توان از جوانب دیگری نیز مورد بررسی قرار داد و آن اینکه عملکرد همه‌جانبه و هوشمند انسان نیز برای راه‌اندازی و توسعه یک ماشین ترجمه در آینده‌ای نه چندان دور امری ضروری است و تمامی برنامه‌ها و کدها می‌توانند به خوبی در ساختار ماشین جای گرفته و تفاوت ماشین و انسان را در حوزه ترجمه تا حد قابل توجهی کاهش دهند.

در مورد ماشین ترجمه فرازین نیز در ترجمه عبارات از انگلیسی به فارسی شاهد وجود ظرافت‌های نسبی در ترجمه بودیم که وجود ترجمه‌های گاهاً طبیعی و سلیس گواه این امر است. فرازین با تکیه بر شبکه عصبی (GNMT) در یافتن مرجع ضمیر، عملکرد خوبی داشت و درک و ترجمه اصطلاحات، شناخت و حفظ لحن، شناسایی تفاوت‌های بین دو زبان، ارائه جمله روان با وجود فعل مجهول کمبودهایی وجود داشت. فرض تحقیق فعلی نیز بر این بود که فرازین در ترجمه اصطلاحات رایج ناتوان باشد و طبق نتایج این موضوع صحت داشت. اوبراین (۲۰۱۲) نیز بر این باور است که عدم تکامل سیستم نحوی و لغوی و خصوصاً غنی نبودن پایگاه داده از جمله عوامل بروز مشکلاتی چون بی‌توجهی به علائم نگارشی در خلال ترجمه متن است.

به زعم هاتچینز و سامرز (۱۹۹۲)، ماشین ترجمه تحت سلطه یک سری کدنویسی و فرمول‌بندی قرار دارد و همین موضوع ماشین را از داشتن خلاقیت و ظرافت در بحث ترجمه محروم کرده و این سامانه هوشمند را محدود به ترجمه یک سری جملات ساده می‌کند؛ در حالی که میرزائیان (۱۳۹۹)، باور دارد که مترجم انسانی با خلاقیت و توان شناخت بافت توان ترجمه جملات طولانی و خصوصاً اصطلاحات را داراست. نرم‌افزار مترجم یاری مانند فرازین در بهترین حالت ترجمه را با دقتی در حدود ۷۰ الی ۸۰ درصد انجام می‌دهد؛ لذا مترجم برای گرفتن خروجی بهتر است قبل از هرگونه پیش‌ویرایش و پس‌ویرایش، سادگی و کوتاهی ساختار دستوری و تثبیت علائم سجاوندی را اساس کار خود قرار دهد.

نتیجه‌گیری

پس از بیان موارد مذکور در قبال ترجمه ماشینی و انسانی، از پژوهش حاضر چنین می‌توان استنتاج کرد که مترجم انسانی در انتقال محتوا، لحن و یا ترجمه طبیعی و روان موفق‌تر عمل می‌کند و این موضوع با توجه به قابلیت‌های ذهنی و خلاقانه انسان دور از تصور نبود. از سویی قابلیت ماشین ترجمه فرازین برای زبان فارسی درباره ترجمه جملات مبهم، طولانی، کلمات چندمعنا

چهارمین کنفرانس ملی نوآوری و تحقیق در فرهنگ، زبان و ادبیات فارسی

The 4th National Conference on Innovation and Research in Persian culture, language and literature

در قیاس با انسان به نسبت پایین‌تر ارزیابی شد، چون شاهد عملکرد آن در برابر جملات بودیم. همچنین بررسی‌های عملی و موضوعی مشخص کرد که ماشین ترجمه فرازین به خوبی نقاط ضعف و قوت خود را بروز داد. بنابراین ماشین‌ها تا به امروز پیشرفت نسبتاً مناسبی داشته‌اند اما هنوز دچار کاستی‌ها و نقص‌هایی در زمینه ترجمه هستند. متخصصان و مترجمان می‌توانند اقداماتی در راستای غنای نحوی، دستوری و معنایی این قبیل ماشین‌ها داشته باشند تا امر ترجمه در آینده با سهولت و سرعت بیشتری انجام شود.

با تمامی این تفاسیر هنوز بسیاری از محققان و مترجمین یا حتی آن دسته از افرادی که در زمینه تولید و سفارش محتوا فعالیت دارند از عملکرد ماشین ترجمه اطلاعات کافی ندارند. به عبارتی هنوز تجربه کافی در زمینه راه‌اندازی و عملیاتی کردن آن نداشته و افزون بر این‌ها هنوز اطلاعات به دقتی از ابعاد فنی و ساختاری ماشین دست پیدا نکرده‌اند. تصورات و سوء برداشت‌ها از ماشین‌ها نیز نشان می‌دهد که ترجمه ماشینی زمان بر است، البته تمامی این موارد به این معنا نیست که نمی‌توان روی ماشین حساب کرد. البته، لازم به ذکر است که نمی‌توان فقط ماشین ترجمه را عامل ابهام در ترجمه دانست، بلکه خود کاربر نیز در این میان نقش اساسی دارد. کاربر باید با توجه به الگوریتم‌هایی که برای ماشین تعریف شده است اقدام به ترجمه نماید و این کاربر است که باید منظور خود را شفاف برای ماشین بیان کند. در ادامه باید گفت که با وارد کردن عبارات عمومی که معانی مختلفی در چند حوزه دارند نمی‌توان به معادل‌های دقیقی رسید، بلکه لازم است تا کاربر عبارات دقیق‌تری را برای بیان منظور خود استفاده کند.

در آخر باید گفت که دنیای ماشین‌های ترجمه در مسیر پیشرفت خود به اینجا رسیده است که تصور ارسال داده ورودی و تحویل بی‌عیب و نقص داده خروجی با واقعیت فاصله دارد. بنابراین، پروسه ترجمه مستلزم تدارک ورودی کارآمد و صحیح برای سامانه ترجمه ماشینی است. از این روی، متونی که در سامانه بارگذاری می‌شوند در ابتدا لازم است با ماشین سازگار شوند تا ماشین ترجمه دقیقی ارائه دهد. با این حال همچنان باید منتظر خروجی به احتمال ناقص در سطوح ساختاری، معنایی و سبکی بود. ماشین ترجمه فرازین در صورتی که از پیکره وسیع‌تر و دایره‌واژگان بزرگتری بهره‌بردار، نرم‌افزار مناسبی برای معادل‌گزینی خواهد بود.

مراجع

۱. آقائی، مهرداد و قربی، یونس؛ چالش‌های ترجمه ارتباطی ماشینی از فارسی به عربی و آسیب‌شناسی آن، فصلنامه مطالعات ترجمه، شماره ۷۲، زمستان ۱۳۹۹، صفحات ۲۳-۳۹
۲. آب‌سالان، سید جواد؛ مقایسه کیفیت ترجمه انگلیسی فارسی ماشین‌های ترجمه بینگ، فرازین و آبادیس براساس مدل دوگاست، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، گروه زبان و ادبیات انگلیسی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، موسسه آموزش عالی کرمان، کرمان، ایران، زمستان ۱۳۹۹
۳. با تلاش محققان دانشگاه تهران صورت گرفت؛ ساخت مترجم هوشمند خودکار ترجمه متون فارسی و انگلیسی به یکدیگر، برگرفته از <https://www.msrt.ir/fa/news/39967>، ۱۰ تیر ۱۳۹۷

چهارمین کنفرانس ملی نوآوری و تحقیق در فرهنگ، زبان و ادبیات فارسی

The 4th National Conference on Innovation and Research in Persian culture, language and literature

۴. جمشیدی قهفرخی، فاطمه؛ بررسی میزان ربط مدارک بازیابی شده با استفاده از ابزار بازیابی بین زبانی google در رشته کشاورزی. پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات، شماره ۲۸ (پیاپی ۳)، بهار ۱۳۹۲، صفحات ۷۴۱-۷۶۰
۵. جوادی پور، مسلم؛ مروری بر ترجمه ماشینی، همایش پژوهش‌های نوین در علوم و فناوری، شرکت علم محوران آسمان، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمان، زمستان ۱۳۹۴، صفحات ۱-۹.
۶. حسینی معصوم، سید محمد و غضنفری، مصطفی؛ کاربرد پیکره‌های زبانی پویا در ترجمه اینترنتی متون فارسی به انگلیسی؛ بررسی عوامل مؤثر در بروز خطا، نشریه پژوهش‌های زبان‌شناسی تطبیقی، شماره ۲ (پیاپی ۳)، بهار و تابستان ۱۳۹۱، صفحات ۱۲۵-۱۴۷
۷. خاتمی، حسین؛ فدائی، حکیمه و فیلی، هشام؛ ارائه یک سامانه ترجمه ماشینی ترکیبی بر پایه رمزگشایی یک‌نوا. نشریه پردازش علایم و داده‌ها، شماره ۱۶ (پیاپی ۲)، زمستان ۱۳۹۸، صفحات ۷۷-۸۹
۸. خوشبخت سنگ جویی، زهرا؛ تفاوت ترجمه انسانی و ترجمه ماشینی در متون ادبی از زبان فرانسه به فارسی و بالعکس، پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه زبان و ادبیات فرانسه، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه الزهرا (س)، تهران، ایران، زمستان ۱۳۹۷
۹. رئوف، علی؛ هوش چیست؟، مجله پژوهشی مدارس کارآمد، شماره ۴ (پیاپی ۸)، زمستان ۱۳۸۸، صفحات ۹۷-۹۹.
۱۰. سرگزی، سیما؛ کیفیت ترجمه ماشین‌های ترجمه در مقایسه با ترجمه انسانی براساس نظریه طبیعی بودن ترجمه نایدا، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، گروه زبان و ادبیات انگلیسی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس، بندرعباس، ایران، زمستان ۱۳۹۴
۱۱. صلح‌جو، علی؛ از گوشه و کنار ترجمه. چاپ سوم. تهران، نشر مرکز، ۱۳۹۶
۱۲. «فرازین» دانشگاه تهران بهتر از گوگل ترجمه می‌کند، برگرفته از <https://news.ut.ac.ir/fa/news/5904>، ۱۰ تیر ۱۳۹۷
۱۳. میرزائیان، وحیدرضا؛ طراحی و اعتبارسنجی پرسشنامه نگرش زبان‌آموزان نسبت به ترجمه ماشینی. پژوهش‌های زبان‌شناختی در زبان‌های خارجی، شماره ۳ (پیاپی ۱۰)، پاییز ۱۳۹۹، صفحات ۶۴۲-۶۵۷
۱۴. میرزائیان، وحیدرضا؛ بررسی کیفیت ترجمه ماشینی متون انگلیسی به فارسی و میزان موفقیت آن در درک مطلب. نشریه علمی فناوری آموزش، شماره ۱۴ (پیاپی ۲)، بهار ۱۳۹۹، صفحات ۳۹۳-۴۰۴
۱۵. موسوی میانگاه، طیبه و ذوالفقار کندی، زهرا؛ ابهام‌زدایی واژگانی صفات چندمعنایی در ترجمه ماشینی: بررسی پیکره-بنیاد. پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات، شماره ۳۰ (پیاپی ۳)، بهار ۱۳۹۴، صفحات ۷۱۹-۷۳۵
۱۶. موسوی میانگاه، طیبه؛ ترجمه ماشینی، تهران، نشر پژوهشی نوآوران شریف، ۱۳۹۰

چهارمین کنفرانس ملی نوآوری و تحقیق در فرهنگ، زبان و ادبیات فارسی

The 4th National Conference on Innovation and Research in Persian culture, language and literature

۱۷. موسوی میانگاه، طیبه؛ ترجمه ماشینی و ترجمه انسانی، در تکامل و نه در تقابل، فصلنامه مطالعات ترجمه، شماره ۴ (پیاپی ۱۳)، بهار ۱۳۸۵، صفحات ۳۱-۴۰

۱۸. متولیان، رضوان؛ منجمی، امیر حسن و قدس اللهی، ابراهیم؛ استخراج خودکار هم‌تراز انگلیسی-فارسی از متون مقایسه‌ای با بهره‌برداری از اطلاعات نحوی. نشریه پژوهش‌های زبان‌شناسی، شماره ۲ (پیاپی ۱۹)، مهر ۱۳۹۷، صفحات ۱۵-۳۶

۱۹. میر عربشاهی، سید سینا؛ خطاها در پساویرایش ترجمه از طریق جمع سپاری، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، گروه زبان و ادبیات انگلیسی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه غیر دولتی- غیر انتفاعی خاتم، تهران، ایران، بهار ۱۳۹۷

۲۰. منصفی، رویا؛ ترجمه نگاه نو و بنیادین، تبریز، انتشارات دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، ۱۴۰۱

۲۱. نفس‌های آخر مترجم گوگل با حضور فرازین، برگرفته از <https://www.yjc.news/fa/news/5507695>، ۰۱ اسفند ۱۳۹۴

۲۲. نظری، علیرضا؛ گونه‌شناسی چالش‌ها و جایگاه ترجمه ماشینی از عربی به فارسی. دو فصلنامه علمی-پژوهشی پژوهش‌های ترجمه در زبان و ادبیات عربی، سال چهارم پاییز و زمستان ۱۳۹۳، شماره ۴ (پیاپی ۱۱)، صفحات ۲۹-۵۶

۲۳. ولی‌پور، علی رضا؛ بررسی بعد زبان‌شناختی ترجمه ماشینی و معرفی اجمالی علوم مرتبط با آن. پژوهش‌های خارجی، شماره ۳۷، بهار ۱۳۸۶، صفحات ۱۰۳-۱۲۹

24. Nida, Eugene ., & Taber, Charles.R, *The theory and Practice of Translation*, Leiden, Brill, 2003.

25. Nida, Eugene, *Towards a Science of Translating*, Leiden, Brill, 1964.

26. Somers, Harold, *Computers and Translation: a translator's guide*, Amsterdam, John Benjamins, 2003.

27. O'Brien, Sharon, *Translation as human-computer interaction*, *Translation Spaces*, 1(1), 101-122, 2012.

28. Quah, Chiew Kin, *Translation and Technology*, Hampshire, Palgrave Macmillan Ltd, 2006.

29. Hutchins, William John., & Somers, Harold, *An introduction to machine translation*, London, Academic Press, 1992.

30. Hutchins, William John, *Machine Translation: past, Present, Future*, Chichester: Ellis Horwood Publishing, 1986.

31. Sager, Juan. C, *Language Engineering and Translation: Consequences of Automation*, Amsterdam & Philadelphia, John Benjamins Publishing Company, 1994.