Maalim
e-ISSN: 2600-6944 | p-ISSN: 2170-0052
Volume 18 Issue 1/ Juin 2025 PP. 107-124

Translation Memory Systems: An Applied Strategy for Designing Machine Translation Programs

Imane belhaddad *
University of Batna 1, Algeria, Laboratory of the Simplified Algerian Encyclopedia.
imane.belhaddad@univ-batna.dz

DOI:10.33705/1111-018-001-009

Received: 15/03/2025
Accepted: 03/05/2025
Published: 25/06/2025
***Corresponding Author**

Citation :
belhaddad,I. (2025).
Translation Memory Systems: An Applied Strategy for Designing Machine Translation Programs
Maalim
I(1), 107-124

Maalim
© 2025 The Author(s).
Published by the High council of the Arabic language.
This is an open access article under the CC BY license

Abstract:

This study aims to present the Translation Memory system, which is one of the key tools that assist machine translation. It stores human-translated texts in a dedicated database, thereby ensuring translation accuracy when the meaning matches previously translated content. Salwa Hamadeh elaborated on this system in her book Translation Memory in Machine Translation, explaining its stages, operation, advantages, challenges, system interfaces, and practical examples of translations using this tool. Accordingly, the central issue addressed in this study revolves around the question: How can machine translation systems be developed in light of the emergence of neural machine translation tools? The study concludes by proposing an approach to improve the system, emphasizing that both computational linguistics and neural computing are foundational to the computational representation of the Arabic language. These elements are essential for preparing the language for automatic processing and computational representation, which, in turn, requires a comprehensive linguistic description in order to develop Translation Memory systems and other related tools.

Keywords: Translation Memory; Salwa Hamadeh; Database ; Natural Language Processing.

نظام ذاكرة الترجمة إستراتيجية تطبيقية لتصميم برامج الترجمة الآلية

د. إيمان بلحداد

جامعة باتنة 1، الجزائر، مخبر الموسوعة الجزائرية الميسرة.

الملخّص:

تهدف الدراسة إلى عرض نظام ذاكرة الترجمة وهو من الأدوات المهمة المساعدة للترجمة الآلية ويقوم بحفظ النصوص المترجمة من قبل البشريين في قاعدة بيانات خاصة، وهو يضمن بدوره دقة الترجمة إذا كانت مساوية لترجمات سابقة من ناحية المعنى، وقد فصّلت سلوى حمادة في كتابها نظام ذاكرة الترجمة في الترجمة الآلية، بالتعريف بمراحله وعمله ومميزاته ومشاكله، ونوافذ النظام، وأمثلة تطبيقية للترجمة باستخدام هذا النظام. ولهذا تأتي إشكالية الدراسة في التساؤل: كيف يمكن تطوير نظم الترجمة الآلية مع بروز أدوات بناء الترجمة الآلية العصبية؟ وانتهت الدراسة بوضع مقترح لتطوير هذا النظام، مع التأكيد على أن الحوسبة اللغوية والحوسبة العصبية أساس التمثيل الحاسوبي للغة العربية، لأنهما ضروريان لتهيئة اللغة للمعالجة الآلية والتمثيل الحاسوبي، والتي بدورها تقتضي توصيفا لغويا تاما حتى يستطيع تطوير أنظمة ذاكرة الترجمة وغيرها من الأدوات.

الكلمات المفتاحيّة: ذاكرة الترجمة؛ سلوى حمادة؛ قاعدة البيانات؛ المعالجة الآلية للغة.

1. المقدّمة: عرفت الأمم العربية منذ القدم تفاعلا مع الحضارات الغربية الأخرى، ونقلا لمعارفها وعلومها فأخذت عن الهنود والفرس واليونان، كالمنطق والفلسفة من اليونان، والعادات والتقاليد من الفرس، وما إلى ذلك، وهذا النقل يقتضي بطبيعة الحال ترجمة بشرية من اللغات الأخرى إلى اللغة العربية، من أجل الاستفادة وتطوير البلاد العربية، وتكوين ثقافات متنوعة تستجيب لتطورات العقل العربي في ذلك الوقت، وما بالك اليوم قد أخذت الترجمة نصيبا كبيرا من الاهتمام والدراسة، ومع ظهور الحاسوب، سهّل مهمة الترجمة فأصبحت بمساعدة الحاسوب، الذي يضمن سرعة وسهولة الحصول على مخرجات الترجمة.

ونظرا لتطور العلوم اللغوية في بحوثها بفضل استثمارها للتقنيات الحديثة وتكنولوجيا المعلومات، ما جعل الحاسوب يتفاعل مع العمليات العقلية البشرية من أجل تسهيل الوظائف بأقل جهد ووقت، فظهرت عدة أدوات مساعدة للترجمة، كنظام ذاكرة الترجمة، الذي يمثل محور البحث في هذه الورقة البحثية.

ولهذا مرّت الترجمة الآلية كغيرها من التطبيقات اللغوية الحاسوبية بالعديد من المراحل التطورية، وعمل المبرمجون والمترجمون على تطوير نظمها وتصميمها إلى غاية ظهور الشبكات العصبية الاصطناعية وغيرها من أدوات الذكاء الاصطناعي التي تفيد في تطوير تصميم النظم الحاسوبية الخاصة بالترجمة.

وتأتي إشكالية البحث لتجيب عن السؤال الجوهري التالي: كيف يمكن تطوير نظم الترجمة الآلية مع بروز أدوات بناء الترجمة الآلية العصبية؟ ومن التساؤلات الفرعية للسؤال الأساسي:

-كيف يعمل نظام ذاكرة الترجمة؟

-ما أهم مشاكل هذا النظام؟

-ما آليات تطوير نظام ذاكرة الترجمة؟

ويهدف البحث لتحقيق الأهداف الآتية:

-الوقوف على فاعلية نظام ذاكرة الترجمة في ترجمة النصوص آليا؛

-تقييم إسهام سلوى حمادة في عمل برنامج نظام ذاكرة الترجمة، انطلاقا من الأمثلة التطبيقية؛

-تبيان إستراتيجية ذاكرة الترجمة في تصميم برامج الترجمة الآلية باستخدام تقنيات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي.

ولهذا جاءت خطة البحث منتظمة في العناصر الآتية:

-الترجمة الآلية: المفهوم والأهمية؛

-مفهوم نظام ذاكرة الترجمة العربية؛

-نظام ذاكرة الترجمة؛

-مقارنة بين الترجمة المتكاملة وأداة موسوعة الترجمة (ذاكرة الترجمة)؛

-دور نظام ذاكرة الترجمة في الترجمة الآلية للنصوص}؛

-مشاكل تصميم البرنامج وأفق تطويره؛

- نموذج تطبيقي مقترح في صناعة ذاكرة الترجمة المتكاملة بأدوات الذكاء الاصطناعي وتقنيات المعالجة الآلية للغات.

ومن الدراسات السابقة في الموضوع أذكر:

-تقنية ذاكرة الترجمة الآلية ودورها في تحسين جودة الترجمة دراسة تجريبية برنامج وورد فاست Wordfast على نصوص مختلطة، للطالب: عنتر بوغرارة، رسالة ماجستير، معهد الترجمة، جامعة الجزائر 2، 2019/2018م.

تتناول الدراسة بالتجريب تقنية ذاكرة الترجمة لمعرفة مدى تدخلها في تسهيل عمل المترجم وتسريع وتيرة الترجمة وتحسين جودتها. وينتهي بالتطبيق الذي خصصه لبرنامج وورد فاست كونه متاحًا وغير مكلف ماديا.

ومن أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة أنّ دور ذاكرة الترجمة في تسهيل وتنميط الترجمة فيما يتم إنجازه لدى رواد هذه التقنية ومستعمليها من المترجمين، وتتوقف قيمة وفائدة برامج ذاكرة الترجة على ما يتم إدخاله فيها.

-مدى إسهام أنظمة ذاكرة الترجمة في السياق الجزائري: ترجمة المطويات والكتيّبات الصيدلانية أنموذجا، من إعداد سامية دبي، رسالة دكتوراه، في الترجمة، جامعة الجزائر 2، 2018-2019م.

يهدف البحث إلى تبيان مدى إسهام أنظمة الذاكرة الترجمية في ضوء الخطاب الطبّي المبسط، وسعى الباحث إلى ترجمة هذا النوع من الخطاب المتخصص بالاستعانة ببرنامجي الذاكرة المتمثلين في كل من أس دي إب ترادوس ستوديو 2015 وميموكيو 2015، وذلك وفقا لبرامج محددة.

ومن أهم النتائج التي توصل إليها: الحصول على عدد محدود من حالات التطابق الكامل في ظل ترجمة كل من المطويات والكتيبات الصيدلانية. وهذا لا يعني أنّ اللجوء إلى أنظمة الذاكرة لترجمة هذا الخطاب عديم الفائدة، بل تجلّى لنا دورها بشكل واسع، وعلى مختلف جوانب النص المطلوب ترجمته. وبالفعل، ثبتت إسهام أنظمة الذاكرة في ضمان التوحيد المصطلحي، كما سمحت بتحديد الاستعمالات النحوية والأسلوبية الخاصة بخطاب متخصص معين، بل وحتى التعرف على الخصوصيات النصية والتنظيمية الناجمة عنه.

-كيف يمكن لذاكرة الترجمة تعزيز سير عمل الترجمة الخاصة بك، وهو مقال منشور في موقع Linguana، على الموقع الإلكتروني: https://www.linguana.io/ar/blog/translation-memory

وتوصل فيه إلى أن ذاكرة الترجمة هي قاعدة بيانات لجميع النصوص المترجمة سابقا، وهي بمثابة مكتبة محتوى تساعدك على تعزيز سير عمل الترجمة لديك، لا يقلل هذا من العمل الزائد للترجمة المتكررة فحسب، بل يضمن أيضا الاتساق، ويساعد على تقليل التكاليف وتوفير الوقت.

أمّا أوجه الاتفاق والاختلاف بين هذه الدراسة والدراسات السابقة في أنهم:

يتفقون في الجوهر وهي نظام ذاكرة الترجمة وفوائدها، في حين تختلف الدراسة عنهم كونها انطلقت من نظام ذاكرة الترجمة عند سلوى حمادة في مؤلفها "المعالجة الآلية للغة العربية: المشاكل والحلول"، بالإضافة إلى عرض كل ما يخص هذا النظام، لمعرفة مميزاته وآلية عمله ومشاكل هذا النظام، وهذا ما يجعل منه نظامًا مساعدًا في تطوير نظم الترجمة الآلية، لكن هذا لا يكفي في بروز التقدم التكنولوجي وأنظمة ذكية تحاكي القدرات البشرية، كالتعلم الآلي العميق، وبهذا حاولت في الأخير اقتراح نموذج تطبيقي في صناعة ذاكرة الترجمة المتكاملة بأدوات الذكاء الاصطناعي وتقنيات المعالجة الآلية للغات. لمواكبة العالم الرقمي من جهة، وتطوير أنظمة الترجمة الآلية، والبحث عن حلول عملية لمشاكل نظام ذاكرة الترجمة ونظم الترجمة الآلية عموما.

2. الترجمة الآلية: المفهوم والأهمية:

1.2 مفهوم الترجمة الآلية: لقد تعددت تعريفات الترجمة الآلية نورد منها:

تقول سلوى حمادة: "مفهوم الترجمة الآلية بداية هو نقل النص من لغة أخرى باستخدام الآلة كلية، أي أن النظام يتعهد بنهج الترجمة كله، ولكن أحيانا يجب مراجعة النص المصدر والنص الهدف في الترجمة الآلية. وهذه النظم هي نظم لغوية شديدة التعقيد تحتوي على قواميس ومعاجم ضخمة وقواعد لغوية كثيرة تقوم بترجمة اللغة المصدر إلى اللغة الهدف".[1]

فالترجمة الآلية عند سلوى حمادة تقتصر على عمل ا الآلة فقط، دون تدخل المترجم البشري في عملية المراجعة والتعديل والتهيئة لعملية الترجمة الآلية، ولهذا قد ترد أخطاء في نتائج الترجمة، فينبغي اللجوء إلى مدقق بشري يقوم بدور مراجعة النص المترجم. لكن السؤال الذي يبقى مطروحا: إذا كانت الموارد اللغوية وهي قاعدة بيانات

البرنامج ملمّة بكل هذا العدد الضخم من المعاجم والقواميس، فلماذا نحصل على ترجمات خاطئة في بعض الأحيان؟

كما يعرّفها "عمرو محمد فرج مدكور" بقوله: "تعدّ الترجمة الآلية فرعا من علم اللغة الحاسوبي الذي ينضوي تحت علم اللغة التطبيقي، وهو فرع واعد بالتّطور، فيوم تستطيع الآلة أن تقدّم ترجمة قريبة من الصواب تكون قد كسرت الحاجز اللغوي، فيصبح التواصل العلمي والفكري أسهل بين البشر، ممّا يسهم في القضاء على كثير من الاختلافات والخلافات التي قد تنشأ نتيجة الحواجز اللغوية"[2].

أما "سليم مزهود" فيقول: "الترجمة الآلية هي مجال فرعي من اللسانيات الحاسوبية يبحث في استخدام البرنامج لترجمة النص أو الكلام من لغة طبيعية إلى أخرى"[3].

ويرى "عبد القادر ميسوم" أنّ الترجمة الآلية ليست مجرد استبدال الكلمات بمقابلاتها في اللغات الأخرى، عبر المدونات المعجمية المخزنة، وتطمح الآفاق العلمية في مجال اللسانيات الحاسوبية إلى جعلها مثل الذكاء البشري، تتمتع بالتحليل العميق لبنية الجملة والنص، وتطبيق المعالجات الحسابية لمورفولوجيا اللغة العربية بشكل خاص، ومطابقتها دلاليا وأسلوبيا ثم ترجمتها، مما يدل على إمكانية استخدام الكمبيوتر –وخاصة الذكاء الصناعي- للتقريب بين اللغات الطبيعية.[4]

وبهذا يتّفق كل من عمرو مدكور وسليم مزهود في أنّ الترجمة الآلية من فروع اللسانيات الحاسوبية، يقوم على عملية الترجمة، وقد أضاف عمرو مدكور أنّ تحقيق تقدّم الترجمة له دور في تسهيل التواصل وخلق اتفاق بين جميع الأجناس البشرية بطبيعة الحال في أي زمان ومكان، ومن ثمة الحوار وتبادل المعارف والاستثمار بين البلدان العربية والغربية في المجالات المتطورة.

ومنه يمكن تعريف الترجمة الآلية بأنها من أهم تطبيقات اللسانيات الحاسوبية، تقوم على عملية النقل للمعارف والمعلومات ونصوصها من اللغة الأولى (اللغة الأم) إلى اللغة الثانية (اللغة الهدف).

2.2 أهمية الترجمة الآلية: تتمثل أهمية الترجمة الآلية في العديد من العوامل نلخصها في النقاط التالية:[5]

-تظهر الحاجة المتزايدة للترجمة في إطار العولمة، والأهمية المتزايدة للاتصالات أدت إلى تزايد الطلب على الترجمة الآلية، حيث يزداد الاعتماد عليها بمشاريع الترجمة في جميع أنحاء العالم؛

-الترجمة الآلية تستطيع القيام بعملية الترجمة بشكل أسرع وتكلفتها أقل من المترجمين؛

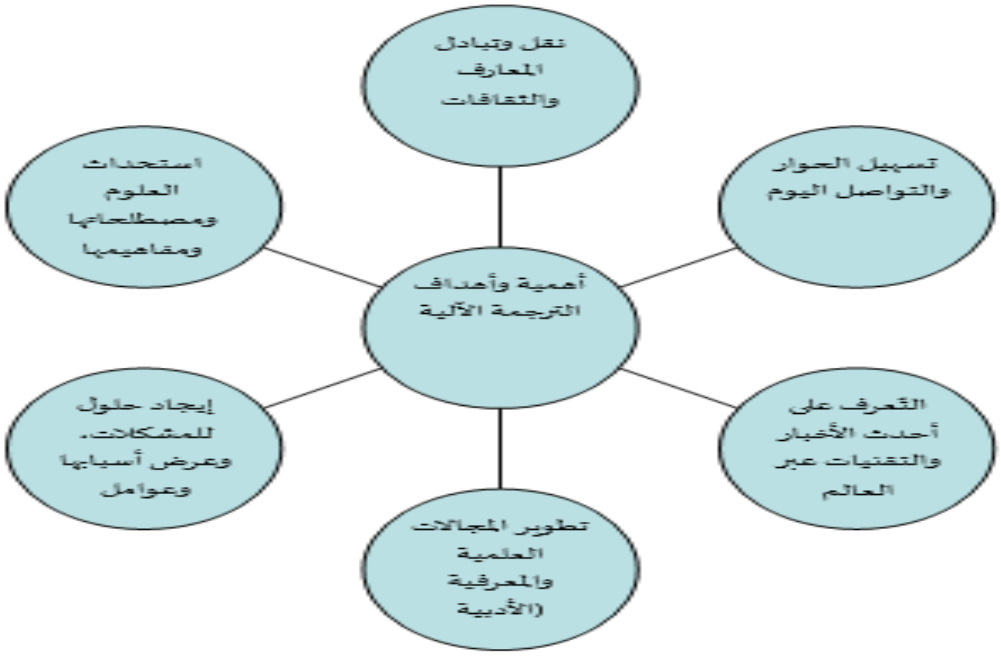
-توفير الوقت لأن الوقت المطلوب للترجمة باستخدام الترجمة الآلية يكون أقل من الوقت المطلوب باستخدام الترجمة البشرية؛

-إمكان مساعدة الترجمة الآلية لمترجم بشري ؛

-ولو كانت الترجمة الآلية غير دقيقة غالبا، لكن على الأقل تعطينا فكرة عن محتوى النص؛

-الترجمة الآلية- تحاول عمل مطابقة نحوية وأسلوبية وقواعدية للمفردات وترجمتها.

ومنه للترجمة الآلية أهمية علمية وعملية، لجميع البشر، المتعلمين وغير المتعلمين، للتواصل والتفاعل ونقل المعارف، وكذا تبادل السل وغيرها من ا لأمور النفعية.

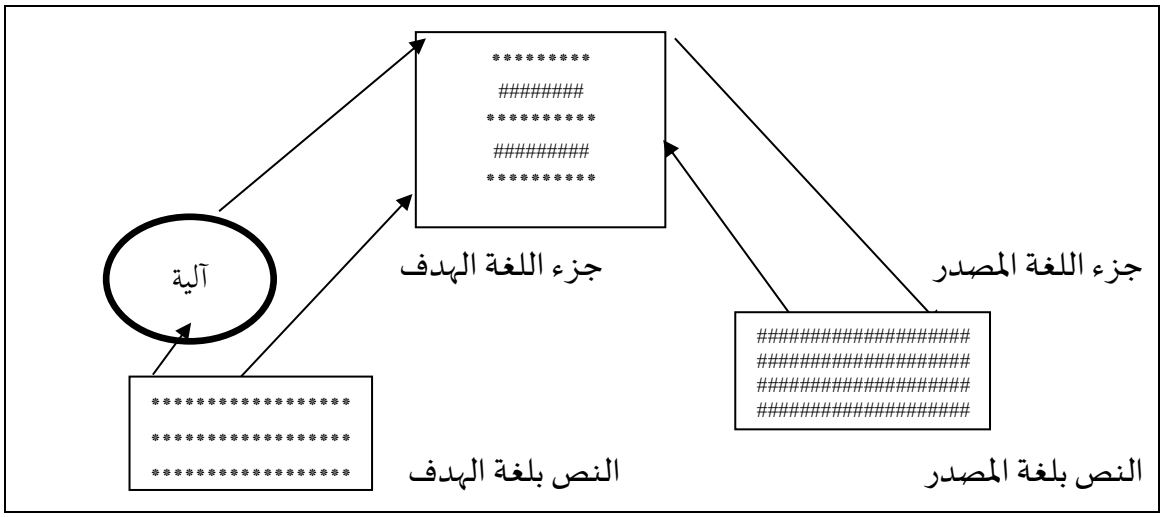


الشكل رقم 1: الأهمية العلمية والعملية للترجمة الآلية (من إعداد الباحثة).

2. نظام ذاكرة الترجمة: تبنى فكرة هذه الأداة على استغلال ما سبق ترجمته من نصوص في ترجمة النصوص الحالية. فهناك العديد من المتون النصية المترجمة من اللغة العربية إلى لغات أخرى خاصة الإنكليزية، وتتسم هذه التراجم بالدقة العالية؛ لأن مترجميها محترفون، وهذه الأداة تتضمن قاعدة بيانات ثنائية اللغة، ويتم تخزين الوحدات اللغوية من اللغة المصدر مع نظيرتها من اللغة الهدف في قاعدة بيانات الأداة.[6]

وشرح "عمرو مدكور" ذاكرة الترجمة، انطلاقا من أنّ تدريب برنامج الترجمة من خلال ذاكرة تحفظ الترجمات السابقة، وتقوم على تطوير الأداء مع كل ترجمة جديدة في المجال نفسه، وهو ما يطلق عليه (ذاكرة الترجمة)، وهي تعتمد ترجمات سابقة ذات مستوى راق لمترجمين آليين أو بشريين، تخزن فيها الوحدات اللغوية من اللغة المصدر -سواء أكانت كلمة أم مركبا أم مصطلحا، أم تركيبا أم جملة أم فقرة-مع نظيرتها من اللغة الهدف في قاعدة بيانات الأداء.[7]

وذكرت "زهور قرين" أنّ ذاكرة الترجمة عبارة عن بيانات تحتوي على مقاطع نصية باللغة المصدر، بالإضافة إلى ما يعادل هذه المقاطع باللغة الهدف، إذ تسمح بتخزين هذه المقاطع وإعادة استخدامها، فيمكن للمترجم حفظ ترجماته في ملف ذاكرة الترجمة ليستخدمها في ترجمات لاحقة. فذاكرات الترجمة مفيدة جدا للمترجم؛ لأنه غالبا ما يصادف في عمله نصوصا قد سبق ترجمتها، ففي هذه الحالة تُستخدم أدوات الترجمة بمساعدة الحاسوب، ومنها ذاكرات الترجمة لحفظ الترجمات السابقة، ثمّ اقتراح الترجمات الممكنة للنصّ الذي تعمل عليه.[8]



الشكل رقم 2: فكرة موسوعة الترجمة.[9]

كما أطلقت "سلوى حمادة" على نظام ذاكرة الترجمة مصطلح أداة موسوعة الترجمة، نظرا لسعتها الكبيرة، لتكون قاعدة بيانات ضخمة لترجمات بشرية سابقة، ما يجعل هذا العمل والمنجز البشري الكبير يتسّم بالموسوعية. وهي أداة ووسيلة ونظام مخزّن في الأنظمة الحاسوبية الخاصة بالترجمة.

ونجد الباحثة أميرة محمود محمد عبد المقصود" في بحثها "تأثير تقسيم ذاكرة الترجمة للنص المترجم إلى وحدات على النشاط الإدراكي للمترجم عند ترجمة النصوص التقنية من الإنكليزية إلى العربية" تشير أن برامج ذاكرة الترجمة تعدّ أحد الأدوات البارزة التي لا يمكن الاستغناء عنها أثناء القيام بعملية الترجمة، وذلك استنادا إلى قدرتها على زيادة الإنتاجية والحفاظ على صحة المصطلحات المستخدمة والارتقاء والجودة، وسعت من خلال بحثها إلى سبر أغوار خاصية تقسيم برامج ذاكرة الترجمة للنص المترجم منه إلى وحدات وأثرها على الأنشطة الإدراكية للمترجم، وتستخدم برنامج "Wordfast Anywhere" كنموذج لبرامج ذاكرة الترجمة، وهذه الدراسة وصفية، يقوم المشاركون فيها بترجمة دليلي استخدام هاتف نقال، أحدهما بالحاسب الآلي والآخر باستخدام برنامج ذاكرة الترجمة "Wordfast Anywhere".[10]

1.3 مراحل عمل نظام ذاكرة الترجمة (من العربية للإنكليزية والعكس): ينقسم نظام العمل إلى ثلاث مراحل:[11]

المرحلة الأولى: مرحلة بناء قاعدة البيانات الأساسية:

أ-من يملأ قاعدة البيانات؟

- تملأ القاعدة بداية من نصية موجودة أوجدها منتجو النظام.
- تملأ من جانب المستخدم الذي يقوم بالترجمة من الصفر بداية ويزيد ما ترجمه لقاعدة بياناته.

- عند استخدام نفس النظام من قبل فريق فكل مترجم يضيف ما يترجمه ويستشعر احتمال تكراره فيما بعد في نفس النص أو في نصوص أخرى يتطلب ترجمتها.

ب-كيف تملأ قاعدة البيانات؟

- جزئية العزل: وفيها يتم عمل تحويل النص المقدم ثنائي اللغة إلى نص خام خال من الصور والأشكال ويحول إلى صورة الخط المطلوب.
- جزئية التعديل الأولى: وفيها يتم مراجعة النص وتحويله إلى صورة يمكن فهمه وتقطيعه لوحداته اللغوية منها.
- جزئية التقطيع: وفيها يتم تقطيع النص المصدري إلى وحدات لغوية أكبر فأصغر مع إيجاد المقابل لها من النص الهدف. وقد يتم إلحاق آلية إحصائية لتحديد المعدل التكراري للوحدات اللغوية.
- جزئية التخزين: وفيها يتم تخزين زوج الترجمة بقاعدة البيانات.

المرحلة الثانية: مرحلة البرمجيات المساعدة:

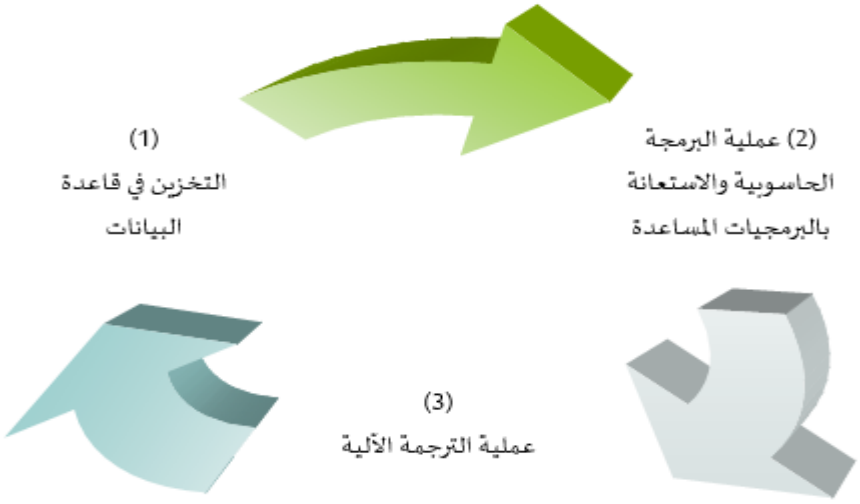
وتعني إضافة آليات مساعدة للترجمة، وفيه يتم إلحاق القواميس الآلية وقواميس المصطلحات ومنسق النصوص، ويتم إلحاق برنامج للترجمة الكاملة أيضا.

المرحلة الثالثة: مرحلة الترجمة

- جزئية العزل.
- جزئية الإحصاء: يقاس فيها المعدل التكراري لوحدات النص.
- جزئية المسح والاستعادة.
- جزئية الاستعانة بالآليات المساعدة للترجمة.
- جزئية استكمال الترجمة.
- جزئية المراجعة النهائية وإعادة النص لصورته الأصلية.

ومنه فنظام ذاكرة الترجمة كغيره من الأنظمة منطلقه التخزين في نظام خاص، وهو ما يصطلح عليه علماء الحاسوب بـ"قاعدة البيانات"، ثمّ تأتي مرحلة البرمجة وهي مهمة المبرمج والمهندس في عملية البرمجة التصميم، مع الاستعانة بمختلف التطبيقات المساعدة، وأخيرا الإنتاج والترجمة.

ويمكن تمثيل هذه المراحل وفقا للمخطط الآتي:



الشكل رقم 3: آلية عمل نظام ذاكرة الترجمة (من إعداد الباحثة)

2.3 نو افذ النظام: وتتجلى النوافذ في الآتي:[12]

-نافذة التعريف: تعطي معلومات عن مجال النص المصدر، حيث إنّ لكل مجال مصطلحاته العلمية وكلماته المعجمية في اللغة المصدر، وملاحظات الترجمة المتعلقة بهما لأنها ستساعد المترجم لتجنب مشكلات سابقة في الترجمة؛

-نافذة التقديم: تعطي نظرة شاملة وجيدة للنص المصدر كافية لتفهم السياق العام عن طريق إظهار الجملة السابقة والجملة التالية للجملة الحالية والتي تخضع لعملية الترجمة؛

-نافذة العمل: تعطي الترجمة السابقة من اللغة الهدف للوحدة اللغوية من اللغة المصدر، والتي تمّت مطابقتها مع وحدة لغوية في قاعدة بيانات اللغة المصدر. وإذا قبلها المترجم تنقل إلى النص الهدف. وإذا لم يقبلها فله أن يعدلها أو يترجمها بنفسه ثم يضيفها لقاعدة البيانات، وقد تتم عملية النقل آليا حتى نهاية النص باختيار المترجم؛

-نافذة قاموس خارجي؛

-نوافذ مساعدة: وتتمثل في: نافذة قاموس متخصص، نافذة معاجم متخصصة، نافذة برنامج ترجمة متكامل.

4. مقارنة بين الترجمة المتكاملة وأداة موسوعة الترجمة (ذاكرة الترجمة):

قامت "سلوى حمادة" بالمقارنة بين الترجمة الآلية المتكاملة وذاكرة الترجمة، والجدول الآتي يوضح بالتفصيل أوجه تلك المقارنة:

وجه المقارنة	الترجمة الآلية المتكاملة	ذاكرة الترجمة
الآلية	كاملة الآلية.	نصف آلية.
التعريف	يتعهد نظام الترجمة بعملية الترجمة كاملة.	عبارة عن قاعدة بيانات ثنائية اللغة يتم استغلالها في الترجمة عن طريق المطابقة مع أحد طرفي زوج الترجمة.
الجودة	لا يمكن اعتماد الجودة لوجود لبس في اللغة ومشاكل في التحليل لا تستطيع الآلة في أغلب الأحيان التغلب عليهما ومعالجتهما.	الترجمة المستعان بها من المفترض أن تكون ترجمة يدوية للمحترفين.
الاستخدام	في حالات المجالات المقيدة بمعجم وتراكيب خاصة.	في حالات النصوص ذات سمة التكرار العالية.
الصعوبة	تحتاج لمحللات معجمية وصرفية ونحوية ودلالية قوية.	تحتاج لقاعدة بيانات قوية ونظام تنظير وآلية بحث وآلية استعادة بيانات.
التعامل مع الظواهر اللغوية	يطالب النظام بالتعامل مع الظواهر اللغوية المعقدة كاللبس والترادف وغيرهما.	يتولى المترجم البشري حل كل هذه المشاكل في التراجم الموجودة بقاعدة البيانات.
الاستخدام	البعض يفضلها في المجالات المقيدة والبعض يفضل الاستغناء عنها لما تسببه من مشكلات.	الجميع يفضل استخدامها مع نوعية النصوص ذات سمة التكرار العالية.
العيوب	تحتاج إلى مراجعة قبلية وبعدية.	قد تحدث مشكلات في نتاج فريق العمل مما يتطلب آلية لحفظ التجانس النصي.
الاستفادة من تراجم سابقة	لا يستفيد	يستفيد
الملل في الاستخدام	يحدث في عمليات المراجعة القبلية والبعدية.	لا يوجد ملل.
السرعة	سريعة جدا بمجرد الضغط على الفأرة.	بطيئة نسبيا فهي تعتمد على العامل البشري.
إضافة لغة جديدة	تحتاج لتكرار النظام بأكمله وعمل جميع المحللات اللغوية.	تحتاج إلى زيادة في قاعدة البيانات وعلاقات ربط بين اللغات القديمة واللغة الجديدة. وإضافات في آلية البحث والاستعادة.

الجدول رقم 1: المقارنة بين الترجمة الآلية المتكاملة وذاكرة الترجمة.[13]

وبذلك تمثل عملية المقارنة بين الترجمة المتكاملة وذاكرة الترجمة أساس التمييز بين عمل المترجم الآلي والترجمة نصف آلية، إذ ينبغي التدرج في بناء أنظمة تحاكي القدرات البشرية في الترجمة للوصول إلى دقة البحث والاسترجاع.

ونظام ذاكرة الترجمة يساعد بدرجة كبيرة في الحصول على نتائج ترجمة دقيقة، لكن استعماله يبقى محدودا حسب الترجمات البشرية المنجزة، ولهذا ينبغي تطوير نظام ترجمي يحاكي نظام ذاكرة الترجمة، ويضمن الدقة والسرعة في نتيجة الترجمة وطبعها.

ولتوضيح هذا النظام نعرض نموذج للترجمة باستخدام ذاكرة الترجمة:

النسخة الإنكليزية الأولى:

1-Switch the printer on. It starts the safe mode.

2-If the printer stops that means it has...

النسخة العربية الأولى:

1-شغل الطابعة ستعمل في نظام الأمان.

2-لو توقفت الطابعة هذا يعني أنها تحتاج لإعادة تشغيل.

النسخة الإنكليزية الثانية:

3-Switch the copier on. It starts the safe mode.

4-If the copier stops that means it has...

النسخة العربية الثانية:

3-شغل الناسخ ستعمل في نظام الأمان.

4-لو توقف الناسخ هذا يعني أنها تحتاج لإعادة تشغيل.

النسخة العربية الثانية المعدلة:

5-شغل الناسخ سيعمل في نظام الأمان.

6-لو توقف الناسخ هذا يعني أنه يحتاج لإعادة تشغيل.

الشكل رقم 4: نموذج للترجمة باستخدام ذاكرة الترجمة:[14]

يتضح من خلال النسخة العربية الثانية والنسخة العربية الثانية المعدلة وجود اختلاف طفيف في الترجمة من الإنكليزية إلى العربية، وذلك من حيث التصريف للفعل بين المؤنث والمذكر، بالإضافة إلى الضمير هو أو هي في الجمل. ونظرا للاختلاف في تصريف الضمائر بين اللغتين العربية والإنكليزية، كان ينبغي تزويد النظام الترجمي بتلك القواعد، بما يحقق الدّقة في الترجمة.

5. مميزات نظام ذاكرة الترجمة و أفق تطوير نظام ذاكرة الترجمة ونظم الترجمة الآلية:

من إضافات النظام كما أشارت "سلوى حمادة": عملية عكس اتجاه الترجمة وهو جعل اللغة المصدر لغة هدف والعكس. ويعتمد نفس قاعدة البيانات الجديدة مع تغيّر آلية البحث وآلية الاستعادة. وعملية إضافة وهي إضافة

لغة جديدة بقاعدة بيانات جديدة. وتضيف أنه من مميزات النظام المقترح ما يلي: تعريف الوحدة اللغوية للتغلب على مشكلة التطابق الكامل أو الجزئي في البحث، ودمج نوافذ التقنيات المساعدة في العمل بصورة بسيطة وغير مكلفة. بالإضافة إلى رخص البرنامج حيث تصل التكلفة إلى 500 جنيه مصري بينما تزيد تكلفة النظم العالمية عن 3000 آلاف جنيه. [15]

ويمثل نظام ذاكرة الترجمة من الوسائل الداعمة لتطبيقات وأنظمة الترجمة الآلية، ولهذا فإنّ عملية تدريب برنامج الترجمة على هذا النظام، سيوفر ترجمات جاهزة، وبدقّة عالية في النتيجة، نظرا لاعتماده ترجمات سابقة مسبقا.

ومن المميزات الإيجابية التي تميّز هذا النظام أذكر:

-سهولة الحصول على نتائج البحث في عملية الترجمة الآلية؛

-دقّة نتيجة الترجمة إلى حدّ ما؛

-يميّز عمل نظام ذاكرة الترجمة (من العربية إلى الإنكليزية والعكس) ثلاث مراحل متناسقة في الأداء؛

-احتواء النظام نوافذ أساسية وأخرى مساعدة، بما يسمح بانتظام عمل البرنامج الحاسوبي، وتناسق مهامه، لغاية الحصول على ترجمة صحيحة ومضبوطة؛

-النظر في صعوبات تصميم نظام ذاكرة الترجمة من أجل تطوير نظم الترجمة الآلية المعتمدة عليها بصفة أساسية.

6. مشاكل تصميم البرنامج و أفق تطويره: أما بالنسبة للمشاكل فقسمتها "سلوى حمادة" إلى:[16]

أ-مشاكل مرحلة التنظير:

-المشاكل اللغوية: من أهم مشاكل العربية:

-إهمال التشكيل الذي يؤدي إلى اللبس بدرجة كبيرة، إذ أن علامات التشكيل جزء من أجزاء الكلمة؛

-غياب علامات الترقيم الذي يؤدي إلى اللبس بدرجة كبيرة، حيث إنّ علامات الترقيم جزء من أجزاء الجملة؛

-طول الجملة العربية؛

-اختلاف التركيب والشكل البنيوي للجملة العربية عن نظيرتها في الجملة الإنكليزية.

-اختلاف سمات العربية عن الإنكليزية (السمات الصرفية والسمات النحوية).

ب-مشاكل النظام:

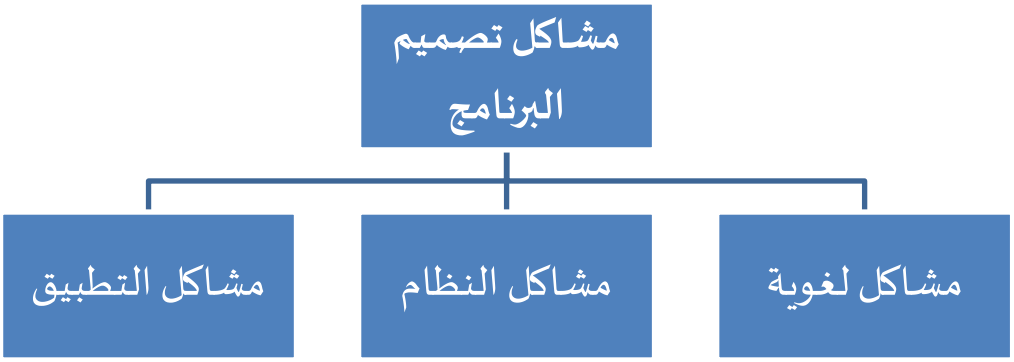
-مشكلة العزل: وهي خاصة بتحويل النص إلى الصورة النصية الخام؛

-إدارة قاعدة البيانات؛

-عند الاستخدام: يقوم المستخدم بتعبئة قاعدة البيانات عن طريق الإضافة التي يقوم بها بعد كل عملية ترجمة جديدة.

ج-مشاكل التطبيق:

تطابق الوحدة اللغوية مع وحدة قاعدة البيانات لا يعني نفس المقابل في اللغة الهدف؛ لأن الضمير المؤنث والمذكر لغير العاقل في العربية يقابله ضمير واحد في الإنكليزية، وكذا الفعل يؤنث ويذكر في العربية، ولكنه واحد للمذكر والمؤنث في الإنكليزية.



الشكل رقم 5: مشاكل تصميم برنامج ذاكرة الترجمة عند سلوى حمادة. (من إعداد الباحثة)

ويمكن أن أقول إنّ النظر في مميزات ذاكرة الترجمة وفي المشاكل التي تخص التنظير والتطبيق، ينبغي الوقوف عند أسبابها، وطرق وآليات يمكن لها تقليص حجم المشاكل والفجوات التي تحدّ من أمر العلاج الآلي لمراحل الترجمة الآلية بطريقة فعالة، ولذلك أورد بعض التصورات والإجراءات التي تسهم في تجاوز هذه المشكلات، ووضع حلول وأفق لتطوير نظم وتطبيقات الترجمة الآلية في عمومها:

-إعادة النظر في عمل نظام ذاكرة الترجمة، ومعالجة مشاكل التنظير الخاصة بتصميم هذا النظام؛

-تهيئة قواعد البيانات بجمل مترجمة بين اللغات، وتكون مخزنة بها بانتظام علامات الترقيم والتشكيل مناسبين لكل تعبير أو جملة، لتفادي اللبس وغموض المعاني؛

-تطوير محركي البحث والاسترجاع للبيانات خاصة، لأنها أساس نجاح النظم الحاسوبية في العمل. ومحاولة تصميم نظام يحاكي القدرات البشرية للمترجم البشري، للتوصل إلى تحقيق دقة البحث والتصنيف والاسترجاع للمعلومات؛

-تقنين القواعد اللغوية -الصرفية والنحوية-بكل لغة، وأوجه التشابه والاختلاف بين اللغتين (المترجم منها وإليها)، لتفادي مشكلة التطبيق في نظام ذاكرة الترجمة أو كغيرها من الوسائل الداعمة لتطبيق الترجمة الآلية؛

-البحث في طرق تحقيق التكامل بين الوسائل الداعمة لأنظمة الترجمة (ومنها ذاكرة الترجمة، وبنوك المصطلحات والمعاجم والموسوعات، والتحليل الدلالي، والتحليل التركيبي النحوي، والتحليل الصرفي، والتعرف الآلي على الكلمة). لتصميم نظام ترجمي آلي متكامل في وسائله ومتطور في أدواته المعتمدة الذكاء الاصطناعي؛

-تقييس الكفاية اللغوية للإنسان من أجل بناء نظام حاسوبي، ووضع نظم ترجمية تعمل بمناهج ذكية في التحويل بين اللغات مع مراعاة قوانين كلّ لغة ونظامها اللغوي؛

-نمذجة كفاية المترجم البشري للوصول إلى تطوير التطبيقات اللغوية الحاسوبية الأخرى، وتفهّمها من قبل الحاسوب، بعد تطبيق الخوارزميات المناسبة لتطبيق الترجمة الآلية؛

-الاستفادة من تقنيات وأدوات الذكاء الصناعي (ومنها الشبكات العصبية الاصطناعية والتعلم الآلي العميق) في التحليل الدقيق للنصوص المراد ترجمتها، من أجل تحويلها إلى لغة ثانية (اللغة الهدف).

7. نموذج تطبيقي مقترح في صناعة ذاكرة الترجمة المتكاملة بأدوات الذكاء الاصطناعي وتقنيات المعالجة الآلية للغات: تمثل ذاكرة الترجمة الأساس المرجعي الجاهز والقاعدة الأساسية في إيجاد ترجمات دقيقة، إذا زوّدت ببرامج وتقنيات المعالجة الآلية للغات، خاصة منها المتعلقة بمعالجة الدلالة، ذلك أنّ أغلب مشكلات الترجمة الآلية يرجع إلى اللبس الدلالي وغياب الفهم للمعنى المقصود –خاصة الجمل والنصوص التي تحمل معاني مجازية ودلالات إيحائية غير مباشرة- ولهذا كان التركيز على المحللات اللغوية الدلالية أولى في معالجة النصوص، من أجل تهيئة النص دلاليا، وهذا ما يسهّل عملية النقل للمعارف والمعلومات بين اللغات.

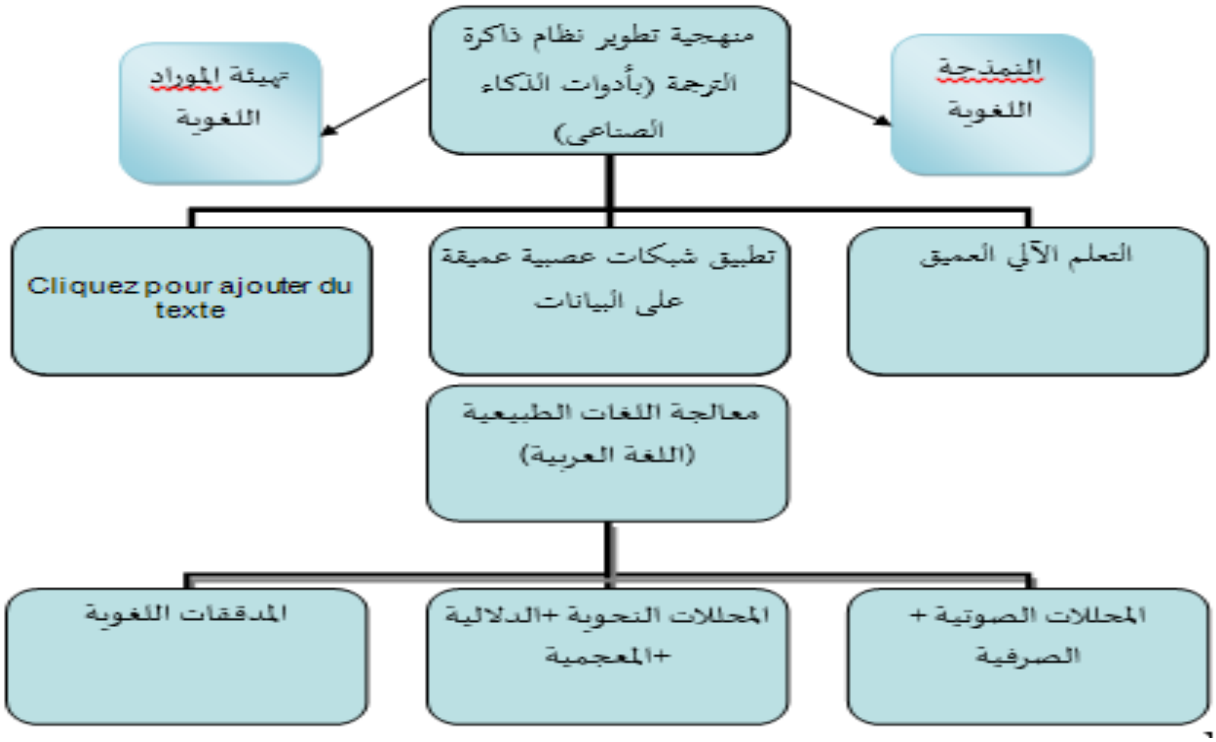
فمعالجة اللبس الدلالي آليا يقتضي الإلمام بجميع الاحتمالات وسياقاتها في مختلف النصوص، وخاصة النصوص في اللغة المعاصرة، ويمكن تخزينها في ذاكرة الترجمة وبرامج تطبيقية تساعد في عملية التحليل الدلالي قبل عملية الترجمة الآلية.

ولكن هذا غير كاف، وإنما عملية المعالجة الآلية للنصوص تحتاج إلى أدوات وتطبيقات حاسوبية ذكية، تحاكي القدرات البشرية في فهم الكلام والنصوص المكتوبة وتأويلها لضبط المعنى المقصود، ومن بين هذه الأدوات التعلم العميق في تطبيقها أنواع من الشبكات العصبية الاصطناعية على البيانات المدخلة، وهذه الأخيرة تحاول محاكاة الدماغ البشري، والذي يعرف تطورات بفضل دعمه بآليات ذكية، فضلا عن أنها مفتوحة المصدر، إذ تتيح عملية التعديل والإضافة بشكل مستمر.

ويكون منطلق عملية تطوير وتطبيق عملية الترجمة الآلية المتكاملة بنظام الذاكرة، عن طريق تهيئة للموارد اللغوية اللازمة والمتطورة في العمل، ونمذجة اللغة وتحليلها آليا في جميع المستويات اللغوية (صوتيا وصرفيا ونحويا ودلاليا)، إلى جانب استخدام التقنيات كالشبكات العصبية الاصطناعية" أو ما يطلق عليه "الترجمة الآلية العصبية". وهذا ما يحقق التكامل بين نظام ذاكرة الترجمة والترجمة الآلية العصبية في معالجة النصوص والتطبيق ومخرجات الترجمة الآلية.

ومن المقترحات الجوهرية في تطوير عملية النقل بين اللغات إكمال العمل والمهام في حوسبة اللغة العربية في جميع المستويات اللغوية، وتمثيلها حاسوبيا في نماذج لغوية متناهية الدقة والكفاءة، مع مراعاة عنصر اللبس الدلالي، ومحاولة جادة في تقنينه بلغة حاسوبية، حيث تختصر على الحاسوب ولغاته البرمجية مهمة نقل المعلومات وتفهمّها آليا مع مراعاة الحساسية السياقية (السياق) للغة المنطوقة أو المكتوبة.

وأحاول في هذا الصدد اقتراح تصميم عملي لوضع برنامج حاسوبي يطور من نظام ذاكرة الترجمة:



الشكل رقم 6: خطاطة تلخص آليات تطوير نظم ذاكرة الترجمة (من إعداد الباحثة).

ومنه فالمخطط هو خلاصة لتصور آلية الاستفادة من تقنيات المعالجة الآلية للغة العربية في تمثيل المعلومات حاسوبيا، وتهيئة نظم الترجمة الآلية في تطوير مواردها اللغوية والحاسوبية على حدّ سواء. وعن طريق استثمار تقنيات الذكاء الاصطناعي، والتركيز على النمذجة اللغوية؛ لأنها أساس معمارية بناء المعالجة الآلية للغات وتصميم البرامج الحاسوبية الخاصة بالترجمة وغيرها من البرامج.

بالإضافة إلى البحث والتعمق نحو استغلال أدوات الذكاء الاصطناعي –التشفير وآلية الانتباه والتنبؤ، والتعلم العميق-في محركات البحث العربية، واستحداث آليات استرجاع المعلومات تعمل بخاصية المحلل الدلالي والحساسية السياقية، من أجل الحصول على مخرجات للبحث دقيقة وذات كفاءة.

والتأسيس الفعلي لنماذج لغوية خاصة باللغة العربية من أجل تهيئة اللغة العربية للمعالجة الآلية، وإنتاج برامج تطبيقية منها الترجمة الآلية التي تتطور بشكل كبير بتطور تقنيات المعالجة الآلية للغة العربية وأدوات الذكاء الصناعي ومناهجه.

8. الخاتمة: لقد عرضت "سلوى حمادة" ذاكرة الترجمة العربية في كتابها "المعالجة الآلية للغة العربية: المشاكل والحلول" من خلال التعريف بنظام ذاكرة الترجمة ومراحل عملها ونوافذ النظام، ومشاكل تصميم النظام، ونماذج للترجمة باستخدام ذاكرة الترجمة. من أجل التأكيد على دور هذا النظام في عملية الترجمة آليا، والبحث في أفق تطوير هذا النظام والنظم الترجمية الأخرى.

ومن أهم النتائج والتوصيات التي توصلت إليها من خلال هذه الدراسة:

-يجب استغلال الوسائل الداعمة لأنظمة الترجمة الآلية ومنها نظام ذاكرة الترجمة، من أجل تطويرها وتحديث نظامها، بما يتوافق وتقنيات الذكاء الاصطناعي، وعلم اللغة المعرفي والإدراكي؛

- يمثل "نظام ذاكرة الترجمة" بمثابة حلّ مقترح للحدّ من أخطاء الترجمة الآلية. ومميزات وأنواع النصوص المناسبة لتطبيق هذا النظام، ولتبيين عمل النظام أكثر حددت الباحثة مراحل عمله (من العربية إلى الإنكليزية والعكس).

-رغم دقّة ترجمة ناتج نظام ذاكرة الترجمة، إلا أنها تواجه مشاكل تخص تصميم البرنامج من حيث التنظير والتطبيق؛

-ذاكرة الترجمة بحاجة إلى تطوير نظامها على مستوى البحث والاسترجاع، بإدراج عنصر التحليل الصرفي والنحوي والدلالي للمدخلات النصية، لتحقيق دقّة النتيجة وجودتها؛

-تنظيم مشاريع عمل أداة ذاكرة الترجمة، وتوفير بيئة تضم ترجمات في مختلف التخصصات العلمية ومجالاتها، من أجل تحسين نواتج الترجمة ومخرجاتها؛

-البحث في أساليب تسهيل الحوار بين الإنسان والحاسوب يمثل غاية البحث اللساني الحاسوبي، وهو السبب الرئيس في نجاح تطبيق وتصميم برامج حاسوبية تفاعلية تتفهّم اللغات البشرية؛

-تقييم الترجمة الآلية العصبية واستثمارها في تطوير نظم ذاكرة الترجمة؛

-الاستفادة من تقنيات الذكاء الصناعي وأدواته في تطوير نظم الترجمة الآلية، والتركيز على اكتمال العمل في النمذجة اللغوية؛ لأنها أساس نجاح العمل البرمجي فيما بعد؛

-توجيه البحث نحو تطوير عمل المحللات اللغوية (الصوتية والصرفية والنحوية والدلالية)، وعملها بشكل متكامل معا، إلى جانب المدقّقات اللغوية والإملائية بما يضمن دقة وكفاءة تطبيقات المعالجة الآلية للعربية وغيرها من اللغات؛

-تنسيق الجهود بين المترجمين في الوطن العربي من أجل دعم وتحديث نظم ذاكرة الترجمة، ومنه نظم الترجمة الآلية عموما، والعمل الجاد نحو استحداث المصطلحات العلمية في مختلف العلوم والمعارف؛

-الدمج المحكم للترجمة الآلية العصبية في نظام ذاكرة الترجمة يساهم في معالجة النصوص ودقّة الترجمة، كما أن ذاكرة الترجمة من الأدوات المساعدة في الترجمة الآلية، وتطور هذه الأخيرة مرهون بتحديث قاعدة بيانات الذاكرة الترجمية، ودمج تقنية الشبكات العصبية في عملها.

9. قائمة المصادر والمراجع:

1. زهور قرين، الأدوات المساعدة على الترجمة بداية حقبة تقنو- ترجمية جديدة أم نهاية المترجم؟، Journal of Languages & Translation، المجلد 03، العدد 01، جانفي 2023.

2. سلوى حمادة، المعالجة الآلية للغة العربية المشاكل والحلول، دار غريب للطباعة والنشر والتوزيع، القاهرة، 2009م.

3. عبد القادر ميسوم، أزمة الترجمة الآلية بين العربية واللغات الأجنبية تطبيق google translate أنموذجا،Journal of Languages & Translation أنموذجا، المجلد 01، العدد 02، 2021.

4. عمرو محمد فرج مدكور، الترجمة الآلية مفهومها -مناهجها نماذج تطبيقية في اللغة العربية-، مجلة كلية دار العلوم، كلية دار العلوم، جامعة الفيوم، العدد 26، ديسمبر 2011م.

5. كبير زهيرة، الترجمة الآلية -الواقع والآفاق-، مجلة الترجمة واللغات، المجلد 17، العدد 1، 2018م.

6. Amira Mahmoud Muhammad Abdel-maksoud, The Impact of Translation Memory Segmentation on the Translator's Cognitive activities while Translating Technical Texts from English into Arabic, The Impact of Translation Memory Segmentation on the Translator's Cognitive activities while Translating Technical Texts from English into Arabic, 37 (37), 2023.

7. Salim MEZHOUD, Arabic Language and Computers. Application of Computational Linguistics to serve the Arabic Language, ALTRALANG Journal, Volume: 03, Issue: 01, July 2021.

10. الهوامش:

[1]. سلوى حمادة، المعالجة الآلية للغة العربية المشاكل والحلول، دار غريب للطباعة والنشر والتوزيع، القاهرة، 2009م، ص244.

[2]. عمرو محمد فرج مدكور، الترجمة الآلية مفهومها -مناهجها نماذج تطبيقية في اللغة العربية-، مجلة كلية دار العلوم، كلية دار العلوم، جامعة الفيوم، العدد 26، ديسمبر 2011م، ص893.

[3].Salim MEZHOUD, Arabic Language and Computers. Application of Computational Linguistics to serve the Arabic Language, ALTRALANG Journal, Volume: 03, Issue: 01, July 2021, p142.

[4] . انظر: عبد القادر ميسوم، أزمة الترجمة الآلية بين العربية واللغات الأجنبية تطبيق google translate أنموذجا، Journal of Languages & Translation أنموذجا، المجلد 01، العدد 02، 2021، 132.

[5]. انظر: كبير زهيرة، الترجمة الآلية -الواقع والآفاق-، مجلة الترجمة واللغات، المجلد 17، العدد 1، 2018م، ص15.

[6]. انظر: سلوى حمادة، المعالجة الآلية للغة العربية المشاكل والحلول، ص318.

[7]. انظر: عمرو محمد فرج مدكور، الترجمة الآلية مفهومها –مناهجها نماذج تطبيقية في اللغة العربية، ص909.

[8] . انظر: زهور قرين، الأدوات المساعدة على الترجمة بداية حقبة تقنو- ترجمية جديدة أم نهاية المترجم؟، Journal of Languages & Translation، المجلد 03، العدد 01، جانفي 2023، 95.

[9]. سلوى حمادة، المعالجة الآلية للغة العربية المشاكل والحلول، ص319.

[10] . Amira Mahmoud Muhammad Abdel-maksoud, The Impact of Translation Memory Segmentation on the Translator's Cognitive activities while Translating Technical Texts from English into Arabic, The Impact of Translation Memory Segmentation on the Translator's Cognitive activities while Translating Technical Texts from English into Arabic, p98.

[11]. انظر: سلوى حمادة، المعالجة الآلية للغة العربية المشاكل والحلول، ص222-224.

[12]. انظر: المرجع نفسه، ص326-327.

[13]. انظر: المرجع نفسه، ص267-268.

[14]. المرجع نفسه، ص334.

[15]. المرجع نفسه، ص326-328.

[16]. انظر: المرجع نفسه، ص328، 329، 331، 333، 334.