أنظمة التّرجمة الآليّة، وتقويم النّتائج

Automated translation systems, and evaluation of results

الرّقم التعريفي للمقال: DOI: 10.33705/1111-000.011.003

د/ جميلة غريّب*

الملخّص:

التّرجمة الآليّة فرع من فروع اللّسانيّات الحاسوبيّة، التي تسهم في استخدام برامج لترجمة نص، أو خطاب من لغة إلى أخرى. غير أنّ أنظمة الجيل الأوّل لاقت إخفاقات، أدّت إلى استدعاء متخصّصين للبحث عن أنظمة جديدة، تأخذ بعين الاعتبار الخصائص اللّسانيّة المختلفة، للنّهوض بمستوى جودة التّرجمة الآليّة، حيث ظهرت على إثرها أنظمة الجيلين الثّاني والثّالث. تقف هذه الدّراسة عند مختلف الأنظمة، ونتائجها التّطبيقيّة، وتحديد الكيفيّة التي يتمّ على إثرها تقويم جودة نتاج ترجمة آليّة.

كلمات مفتاحية: ترجمة آليّة– معالجة آلية للغات - أنظمة .

Abstract :

Machine translation is a branch of computer linguistics that contributes to the use of programs to translate a text, or a speech from one language to another. However, the first-generation systems encountered failures, which led to the call of specialists to search for new systems, taking into account the different linguistic characteristics, to improve the quality of automatic translation, followed by the second and third generation systems. This study stands for different systems, their applied results, and determining how to evaluate the quality of an automatic translation product**.**

Keywords : Automatic translation - Automatic language processing - systems**.**

* جامعة باجي مختار ، عنّابة، الجزائر، البريد الإلكترونيّ: – ghriebdjamila.2015@gmail.com

1- **المقدّمة** :

تندرج "التّرجمة الآليّة" ضمن مجموعة من البحوث، الّتي أجريت في إطار "المعالجة الآليّة للّغات الطبيعيّة"، أوائل سنة 1950. وقد بدأت أول البحوث في هذا المجال، مع النّجاحات الكبيرة التي شهدتها تكنولوجيا المعلومات، في إطار معالجة البيانات الرّقميّة وغيرها من المجالات الأخرى، التي لا تحمل الطّابع الرّياضيّ الصّرف، ولا سيّما ما تعلّق باللّغة.

ويمكن القول بأنّ خيبات الأمل التي أعقبت معالجة اللّغات الطّبيعيّة؛ ترجع (نظرياً) إلى حقيقة أنّ الفكرة التي ألهمت الباحثين في تلك الفترة للاشتغال على اللّغة؛ هو استبدال بسيط للبيانات العدديّة بالبيانات الأبجديّة الرّقميّة التي تشكّل الكلمات.

في الواقع ؛ التّرجمة الآليّة في بداياتها كانت في الأساس ترجمة للكلمات، مع اعتمادها أساسا على القواميس، الأمر الذي فاجأ العلماء على المستوى التّطبيقيّ بمدى تعقيد اللّسان البشريّ، وبروز إشكالات جسام، ذلك أنّ الكلمة ليست لوحدها الوحدة الأساس للتّرجمة بل لابدّ للتّرجمة أن تكون على مستوى الجملة والفقرة (النّص)، خاصّة بالنّصوص غير العلميّة، فكثيرة هي الكلمات التي يتحدّد معناها من خلال ما يرد قبلها و بعدها من كلمات وبالتّالي فإنّ الاعتماد على القاموس ثنائي اللّغة وحده؛ لن يؤدّي إلى حلّ مشكلة التّرجمة.[1]

وعليه؛ فهذه الدّراسة تسعى إلى بناء إطار نظريّ تأسيسيّ للتّرجمة الآليّة، تنطلق من خلاله لطرح الإشكاليّة الكبرى، ألا وهي؛ هل جودة التّرجمة الآليّة تتعلّق بمدى تطوّر أنظمتها، من حيث التحكّم الآليّ في الأنظمة اللّسانيّة المختلفة؟ وتساؤلات أخرى فرعيّة جاءت في إطار تقويمنا لنتائج الدّراسة، تمكّن القارئ من جسّ نبض جودة أي عمل ترجميّ.

2- **تعريف التّرجمة الآليّة:**

تعرّف الترجمة الآلية على أنّها:"تقنية لضمان ترجمة النّصوص بالوسائل الحاسوبيّة[2])مع ضمان أنّه:

-لإدخال نصّ "ن1" أو النّص المصدر المكتوب بلغة "ل1"، مع عدم وجود أيّ ترتيبات خاصّة **قبل المعالجة الآليّة** التي سيخضع لها، يتمّ:

-إخراج نصّ "ن2" أو نصّ مترجم مكتوب بلغة "ل2"، أو اللغة الهدف، بحيث لا تضطرّ إلى إجراء تعديلات، ليعترف بها المستعملون على أنّها ترجمة للنّصّ ن1. إنّ توقعات المحاولات الأولى للتّرجمة الآليّة كانت كبيرة جدّا، يجملها علي فرغلي[3] فيما يلي :

-أن يقوم الحاسوب بعمل المترجم.

-أن تكون دقّة التّرجمة بنسبة 95%

-سرعة فائقة للآلة.

-أن تقوم الآلة بترجمة أيّ نصّ، سواء أكان علميّا أم أدبيّا.

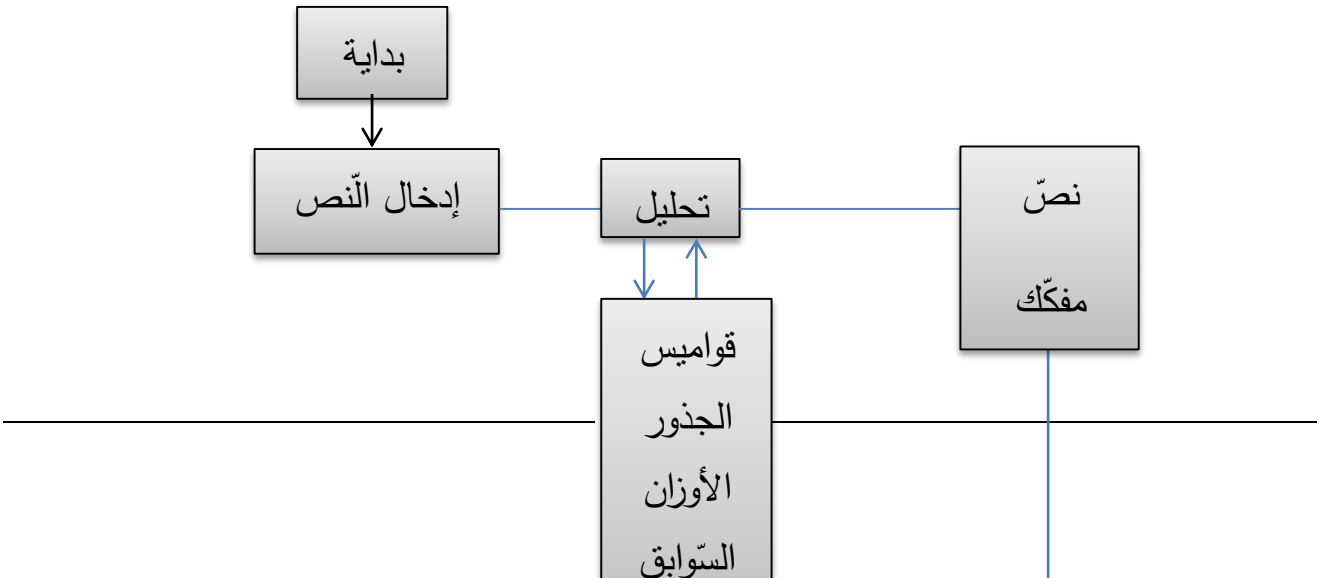
إلا أنّ التّرجمة الآليّة لم تصل بعد(إلى غاية يومنا هذا)، إلى المستوى الذي يعكس بدقّة معطيات التّعريف أعلاه. وعليه؛ يمكن رصد الأنواع التّالية:

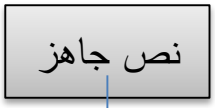
3- أنواع التّرجمة الآليّة:

في الواقع، هناك العديد من أنظمة التّرجمة الآليّة، بعضها يعمل بالفعل مثل: سيستران(SYSTRAN) أو نظام توم متيو(TAUM METEO)، و ميتال(METAL)أو أنظمة الشرّكات الأمريكيّة (ALPS Systems ou Weidner)؛ إلّا أنّها جميعها تلجأ بعد مرحلة المعالجة الآليّة، إلى المترجمين البشريّين الذين يقدّمون مراجعة للنّص المنتج. وعليه؛ يمكن أن تصنّف التّرجمة الآليّة حسب التّدخّل البشريّ في العمليّة إلى نوعين:

3-1 ترجمة آليّة (مباشرة):

ظهرت هذه التّرجمة مع البحوث الأولى، التي تهدف إلى جمع جميع المعلومات اللّازمة للتّرجمة في برنامج الحاسوب والتي يجب أن توفّر ترجمة للنّص الأصليّ، دون تدخّل بشريّ لكي يكون ناجحا(راجع تعريف التّرجمة الآليّة من الصفحة السّابقة). وهي ترجمة يتمّ فيها استخدام القواميس ثنائيّة اللّغة، مع تحليل بسيط نسبيّا لتركيب الجمل[4] ، والشّكل التّالي يبيّن تصوّرا للتّرجمة الآليّة المباشرة:





الشّكل(1) يبيّن نظام التّرجمة الآليّة المباشرة (أو الكاملة)[5]

2-3 **التّرجمة بمساعدة الحاسوب:**

ظهر مصطلح التّرجمة بمساعدة الحاسوب بعد مصطلح التّرجمة المباشرة. أي؛ بعد إخفاقات النّظم الأولى للتّرجمة المباشرة. حيث يتم فيها استدعاء للمعرفة البشريّة إمّا :

-في نهاية المعالجة الآليّة لمراجعة النّصّ النّهائيّ.

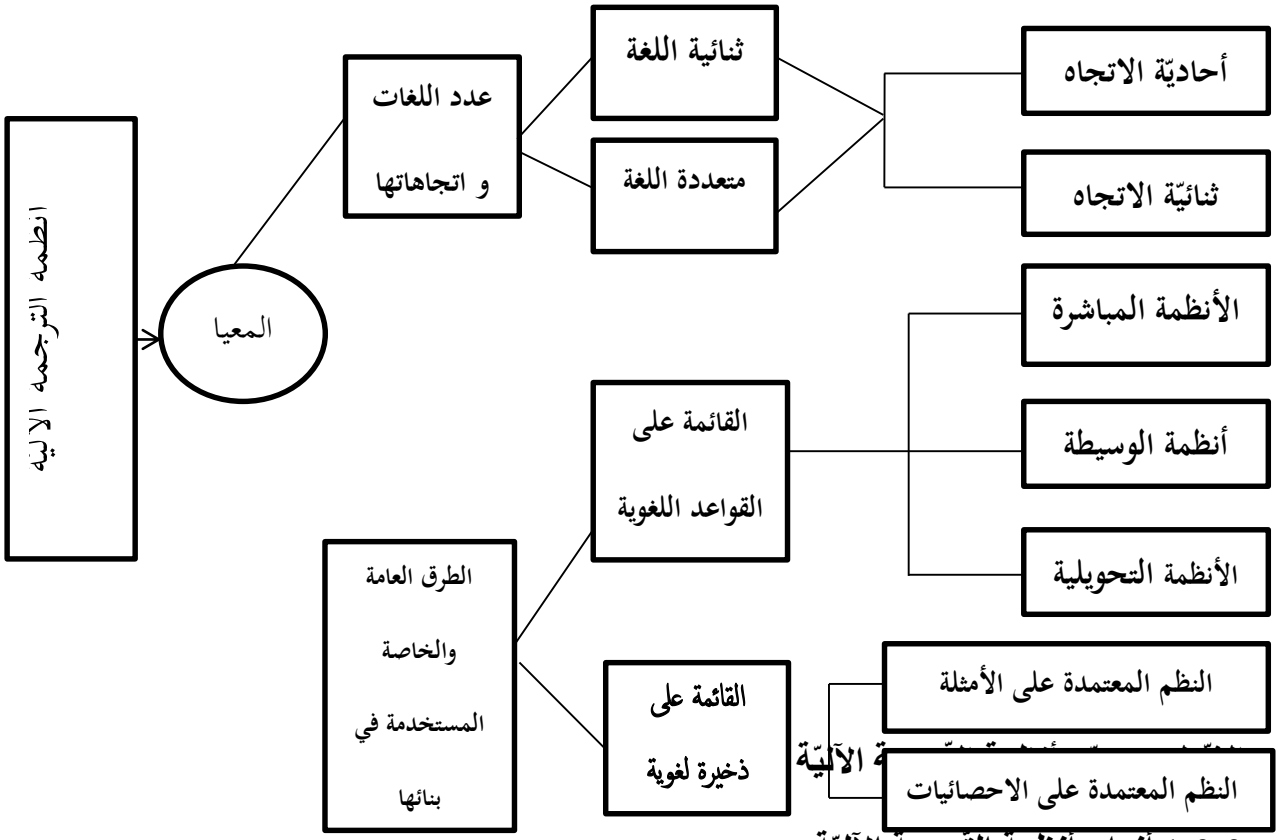
-أو أثناء المعالجة (حسب الضّرورة). وفي هذه الأثناء تسمّى بالمقاربة التّفاعليّة[6]

أيّ الواقع ؛ فإنّ معظم أنظمة التّرجمة المحوسبة كانت في البداية نظم لـــ "التّرجمة الآليّة" بالمعنى للمصطلح (أي دون تدخّل بشريّ). وفي ضوء نتائج المخرجات التي يختارها الباحثون، ونظرًا الأوّل لإجبارهم في نهاية التّحليل للاستعانة بأكثر من مترجم بشريّ لتحسين التّرجمة؛ في هذه الحالة، تمّ اختيار استيفاء شروط نجاح التّرجمة الآليّة كما تمّ مصطلح " ترجمة بمساعدة الحاسوب"؛ لأنّها كانت استحالة تعريفها بالصّفحات السّابقة.

الأنظمة التّفاعليّة:

يقصد بنظام التّرجمة الآليّة؛ مجموع البرامج و المكوّنات البرمجيّة المساعدة، التي تؤدّي عمل التّرجمة الآليّة [7] من لغة طبيعية إلى لغة طبيعية أخرى. ويتكوّن نظام التّرجمة الآليّة من عدّة برامج، نذكر منها: المعجم الالكترونيّ والمدقّق الإملائيّ، والمصحّح النّحويّ، وذاكرة التّرجمة[8]...إلخ كما تعتمد الأنظمة التّفاعليّة على مقاربة مختلفة؛ تسعى إلى محاكاة المعرفة البشريّة. وفي حالة الوقوع بأيّة مشكلة

غير متوقّعة عند تطبيق النّظام؛ يتمّ استدعاء المستخدم لاتّخاذ القرار، الذي يرجع في النّهاية إليه. في البداية يسأل النّظام المستخدم لاقتراح احتمال من الاحتمالات، التي تعرض عليه عادة في شكل قائمة قد تكون معجميّة، أو نحويّة، أو أسلوبيّة[9] في الواقع؛ لقد استغرق الأمر عددا من إخفاقات أنظمة الجيل الأوّل للتّرجمة الآليّة، كي يمنح المهندسون المشاركون في هذه الأعمال اللّسانيّين التّطبيقيّين حصّتهم من البحث، للنّهوض بمستوى التّرجمة الآليّة. وقبل الخوض في الحديث عن أنظمة التّرجمة الآليّة وتشعّباتها نشير إلى أنّ لها عدّة تصنيفات، يستند كل واحد منها إلى معيار معيّن، والمخطّط الإيضاحيّ التّالي يوجز ويعرض أهمّ تصنيفات أنظمة التّرجمة الآليّة:



3-3-1 أنواع أنظمة التّرجمة الآليّة:

3-3-1-1 المعيار الأوّل؛ بحسب عدد اللّغات، واتّجاهات التّرجمة:

أ- أنظمة ثنائيّة اللّغة:

وهي أنظمة تقوم بعمليّة التّرجمة بين لغتين محدّدتين، وتنقسم بدورها إلى قسمين:

الأنظمة الثّنائيّة أحاديّة الاتّجاه؛ وتتمّ فيها التّرجمة من اللّغة المصدر إلى اللّغة الهدف فقط، ولا يمكنها التّرجمة من اللّغة الهدف إلى اللّغة المصدر.

الأنظمة الثّنائية ذات الاتّجاهين؛ وتتمّ فيها التّرجمة بالاتّجاهين(من النّصّ المصدر إلى النّصّ الهدف، والعكس)

ب- أنظمة متعدّدة اللّغة: وتتمّ بين أيّ زوج من اللّغات، وهي الأخرى تنقسم إلى نوعين؛ أنظمة متعدّدة اللّغة ذات اتّجاه واحد، وأنظمة متعدّدة اللّغة ذات اتّجاهين[10]

3-3-1-2 **المعيار الثّاني؛ بحسب الطّرق العامّة، والخاصّة المستخدمة في بنائها:**

أ- الأنظمة القائمة على القواعد اللّغويّة:

أ-1 الأنظمة المباشرة: تعدّ أقدم أنظمة التّرجمة الآليّة؛ إذ تصنف ضمن الجيل الأوّل من أجيال التّرجمة الآليّة، وتتمّ فيها عمليّة التّرجمة بصفة مباشرة؛ أي أنّها تقوم على أساس المقابلات اللّفظيّة، والمقارنة المعجميّة المباشرة لكلمات قاموس ثنائيّ اللّغة.[11] وتمرّ عمليّة التّرجمة فيها على ثلاث مراحل:

مرحلة التّحليل الصّرفيّ: ويتمّ فيها تحديد كلمات اللّغة المصدر، والتّعرّف على الزّيادات فيها، ومن تمّ إرجاع الأشكال المصرّفة منها، إلى مصادرها الأساسيّة غير المصرّفة.

مرحلة المقارنة المعجميّة: يتمّ فيها عمليّة البحث في القاموس عن الكلمات المقابلة للّغة المصدر في اللّغة الهدف.

مرحلة إعادة التّرتيب: يتمّ فيها عمليّة إعادة ترتيب الكلمات في اللّغة الهدف، وفقا لوظيفتها الإعرابيّة في الجملة[12]

على الرّغم من أنّ هذه الأنظمة كانت بوصلة أمل في نجاح التّرجمة الآليّة؛ إلّا أنّها تتخلّلها العديد من النّقائص، حيث كانت ترجمتها حرفيّة لا تعبأ لا بالسّياق، ولا بالرّوابط النّحوية، والصّرفيّة بين الكلمات، وكذا تغيب عنها العلاقات الدّلاليّة التي تؤلّف بين الألفاظ[13]). ولتجاوز هذه النّقائص عمد الباحثون إلى تصميم أنظمة أخرى تأخذ بعين الاعتبار الخصائص اللّسانيّة المختلفة. بناء عليه؛ ظهرت أنظمة الجيلين الثّاني والثّالث .

أ-2 أنظمة اللّغة الوسيطة:

تعدّ من أقدم الأنظمة غير المباشرة، وتعتمد عمليّة التّرجمة فيها، على معالجة النّصّ المصدر عن طريق المثيلات الوسيطة؛ أي أنّها تتقوّم بتمثيل المعنى بشكل تجريديّ، في لغة حياديّة مشركة بين أكثر من لسان. وتتمّ وفق مرحلتين:

مرحلة التّحليل: يتمّ فيها تحليل النّصّ المصدر، ونقله إلى بنى ونماذج ممثّلة في اللّغة الوسيطة.

مرحلة التّوليد: يتمّ فيها توليد النّصّ الهدف، من النّماذج الممثّلة للنّصّ المصدر.

على الرّغم من أنّ هذه الأنظمة تخطّت معظم العقبات التي كانت تعاني منها الأنظمة القديمة؛ إلّا أنهّا لا تخلُو من العيوب، وذلك لصعوبة وضع تعريف محدّد للغة وسيطة تراعي خصائص الأنظمة اللّغويّة للغات العالم.[14]

أ-3 الأنظمة التّحويليّة:

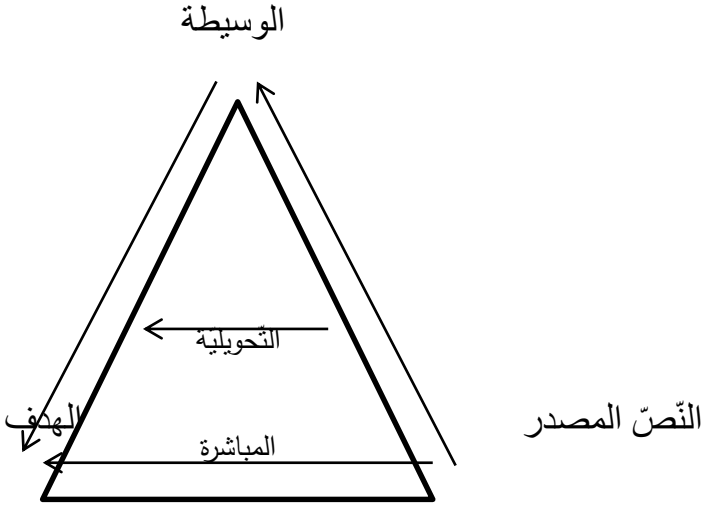
تختلف هذه الأنظمة عن الأنظمة الأخرى، في اعتماد عمليّة ترجمتها على لغتين وسيطتين؛ إذ تتعلّق الأولى باللّغة المصدر، والثّانية باللّغة الهدف. كما تختلف عنها في إضافة عمليّة مضافة، بين التّحليل والتّوليد؛ وهي عمليّة التّحويل؛ إذ تمرّ عمليّة التّرجمة فيها على ثلاث مراحل:

مرحلة التّحليل: يتمّ فيها قلب النّصّ المصدر إلى بنية وسيطة للغة المصدر.

مرحلة التّحويل: يتمّ فيها تحويل البنية الوسيطة للغة المصدر إلى مكافئتها الهدف؛ أي مرحلة التّمثيل الوسيط للغة المصدر، إلى تمثيل وسيط آخر للغة الهدف.

مرحلة التّوليد: ويتمّ فيها توليد النّصّ الهدف، انطلاقا من البنية الوسيطة الهدف[15]. ويشار إلى أنّ نجاح هذه الأنظمة، مرتبط بالدّرجة الأولى بمدى نجاح الوصف اللّساني لها.

وفيما يلي؛ مخطّط يوضّح الفرق بين الأنظمة الآليّة القائمة على القواعد:



الشّكل(3) يبيّن الفرق بين الأنظمة الآليّة القائمة على القواعد [16]

يكمن الفرق بين الأنظمة المذكورة بالمخطّط؛ في عدد عمليّات المعالجة الآليّة اللّسانيّة. فالملاحظ أنّ الأنظمة المباشرة لا فصل بين مرحلة التّحليل، والتّوليد؛ إذ تعتمد عمليّة ترجمتها على المقابل المعجميّ لا

غير. بينما تفصل أنظمة اللّغة الوسيطة بين المرحلتين(التّحليل، والتّوليد)أمّا التّحويليّة؛ فتزيد عن الأخيرة بإضافتها لمرحلة التّحويل التي تتوسّط المرحلتين السّابقتين.

ب- الأنظمة القائمة على ذخيرة لغويّة:

ب-1 الأنظمة المعتمدة على الأمثلة :

تمّ استحداثها من قبل الباحث "ناجاو ماكوتو-Nagao Makoto"سنة 1984م، إذ تقوم هذه الأنظمة على التّناظر بين أزواج التّرجمات، بالاعتماد على قاعدة معلومات لنصوص متقابلة بين لغتين أو أكثر، سبق و أن تمّ ترجمتها من قبل مترجمين بشر محترفين، ويعني ذلك أنّ عمليّة التّرجمة تتمّ عن طريق المحاكاة والقياس على ما هو مخزّن في قاعدة المعلومات، من أمثلة النّصوص المترجمة بين لغات مختلفة في مجالات علميّة ومعرفيّة عدّة، إذ تمرّ هذه التّرجمة فيها بمراحل ثلاث:

مرحلة التّطابق: يتمّ فيها البحث عن أمثلة مشابهة للنّصّ المصدر في اللّغة الهدف.

مرحلة التّوافق: يتمّ فيها اختيار من بين الأمثلة، ما يوافق النّصّ المصدر في اللّغة الهدف .

مرحلة إعادة التّرتيب: يتمّ فيها ترتيب الكلمات والعبارات المترجمة، ومن ثمّة توليد النّصّ في اللّغة الهدف. [17]

ب-2 الأنظمة المعتمدة على الإحصائيّات:

تستند هذه الأنظمة إلى مجموعة ضخمة من المدوّنات المترجمة من قبل البشر، التي تحتوي بين دفاتها معظم الكلمات الشائعة، ومختلف التّعابير اللّغوية بنحوها وصرفها. إذ تعتمد عمليّة التّرجمة فيها على الجداول الإحصائيّة، فيستخرج الحاسوب منها مثلا الكلمات غير المكرّرة في الذّخيرة، ويصنّفها في قائمة، ثم يستخرج بعد ذلك كل كلمتين متعاقبتين، ويكون منها قائمة أخرى خاصّة بالعبارات المكوّنة من كلمتين، ثم يكون قائمة بثلاث كلمات متعاقبة، وهكذا حتى يصل الحاسوب إلى أكبر عدد ممكن من الكلمات. وتتمّ عمليّة التّرجمة فيها وفق الآتي:

القيام بعمليّة إحصائيّة، حول ترجمة الجملة المصدر في اللّغة الهدف.

البحث بكيفيّة آليّة عن أكثر احتمال لترجمة معيّنة، ذلك إذا كان للجملة المصدر أكثر من ترجمة.

بعد ذلك يقوم النّظام بتحديد الجملة الهدف، واختيار أكثر الاحتمالات.[18]

شرح تقريبيّ لعمليّة التّرجمة وفق النّظم الإحصائيّة :

(ج مص)= جملة من النص المصدر / (ج هد)= جملة من النص الهدف

لتكن (ج مص) هي الجملة المراد ترجمتها .

و لتكن لترجمة (ج مص) نماذج متعددة في مدوّنة التّرجمة فنجد مثلا :

ج هد (1). ج هد (2). ج هد (3).

و لتكن محطّة فكّ التّشفير، أنتجت النّسب الآتية للنّماذج التّرجميّة :

ج هد (1) ن (50%). ج هد (2) ن (20%). ج هد (3) ن (30%).

فالبرنامج حسب هذه المحطّة؛ يختار التّرجمة الأكثر احتمالا فتصبح :

(ج مص) تقابل (ج هد) 1.

أمّا الحديث عن نتاج الأنظمة، وتقويم جودة التّرجمة الآليّة؛ فترتبط بمدى تطوّرها، من حيث التّحكم الآلي في الأنظمة اللّسانية المختلفة. ولمعالجة هذا العنصر؛ تُطرح-بداية- مجموعة من التّساؤلات المهمّة كالتّالي:

4- **التّرجمة الآليّة، وتقويم النّتائج:**

هل من الضّروريّ أن نستنتج أن أنظمة التّرجمة الآليّة، التي يتمّ فيها استخدام مترجم بشريّ في نهاية العلاج؛ أنظمة فاشلة؟ وعليه؛ هل يجب التّخلي عن العمل في التّرجمة الآليّة ؟ إذا افترضنا أنّه لتنجح أنظمة التّرجمة الآليّة، وتبلغ أهدافها، يجب التّقيّد بالشّروط المعبّر عنها في تعريفنا. يؤدّي بنا هذا-أيضا- إلى إثارة تساؤلات حول تقييم هذا النّجاح، نحو:

كيف يتمّ تقييم جودة نصّ تمّ إنتاجه من خلال نظام للتّرجمة الآليّة ؟ وكيف يمكن للمرء أن يقيّم جودة التّرجمة، بغض النّظر عن كيفيّة الحصول عليها؟ و هل يوجد اتّفاق عندما يتعلّق الأمر بالحكم على جودة ترجمة "إنسانيّة" ؟ كلّ هذه الأسئلة تشترك في إثارة مشكلة تقييم جودة التّرجمة المنتجة؛ فهي تعالج مجال التّرجمة الآليّة من حيث المنتج النّهائيّ. سوف نقول عند هذا المستوى من التّحليل؛ أنّ فشل أو نجاح نظام ما للتّرجمة الآليّة؛ يتوقّف على نوعيّة المنتج النّهائيّ، كما لا يجب أن تحجب مشكلة الجودة للتّرجمة الآليّة، في مرحلتها الوسطى غير المرئيّة للمستخدم.

في الواقع؛ يمكن أن يتصوّر نظامًا - من وجهة نظر التّحليل والمعالجة الآليّة - ضعيف نسبيًا، وربّما بدون فائدة نظريّة، لكن يقترب مع ذلك من معايير الجودة والنّجاح، حيث أنّه من الطّبيعيّ ادماجه في التّطبيق الصّناعيّ على سبيل المثال.

وعليه؛ إذا كان النّظام مصمّمًا للتّعامل فقط مع النّصوص، التي تغطّي حقلًا معجميّا صغيرًا نسبيًّا، وحيث يتمّ تقليل بنية الجمل إلى عدد معيّن من الهياكل؛ فمن المرجّح أن تكون جودة التّرجمة مرضية. لذلك؛ من المهمّ توخّي الحذر عند تقييم جودة نظام ترجمة آليّة- معيّن- لتحديد جودة المعالجة الآليّة المنفّذة؛ لا يقتصر الأمر على جودة النّصّ الذي تمّ إنتاجه؛ ولكن أيضًا طبيعة النّصّ الذي يتلقّاه النّظام

بعدّه مدخلا. علاوة على ذلك؛ من الضّروريّ في هذا المجال؛ التّمييز بين المشاريع التّجريبيّة الطّموحة التي لم تثبت بعد من المشاريع الصّناعيّة أو التّجاريّة المتاحة للجمهور، التي لا تكون أهدافها متماثلة.

5- **الخاتمة:**

في خاتمة الدّراسة؛ نشير إلى أنّ مجموع الأسئلة التي تمّ طرحها في تقويم النّتائج، تفتح المجال على مصراعيه للباحثين المتخصّصين في التّرجمة، والتّرجمة الآليّة، واللّسانيات الحاسوبيّة، وكذا اللسانيّات التطبيقيّة؛ لتبادل الخبرات، والتّفاعل فيما بينهم، للوصول بالتّرجمة الآليّة إلى آفاق سامية، ترتقي بالفكر الإنسانيّ إلى أسمى الدّرجات، وتفكّ القيود على تشنّجات العصبيّة، والعنصريّة، والطّائفيّة.

قائمة المصادر، والمراجع

باللّغة العربيّة:

- دائرة الحاسب الالكتروني، دراسة فنيّة حول التّرجمة الآليّة في الوطن العربيّ، المنظمة العربيّة للتّربية، والثّقافة والعلوم، تونس،1985.
- سناء منعم، اللسانيات الحاسوبية، والترجمة الآلية، بعض الثوابت النظرية والإجرائية، عالم الكتب الحديث، الطبعة الأولى، 2015.
- علي فرغلي، الذكاء الاصطناعي ومعالجة اللغات الطبيعية، مجلة عالم الفكر،م18،ع1987،3.
- علي يحي السرحاني، الترجمة الآلية، الندوة الدولية الأولى، اللغة العربية وآدابها، نظرة معاصرة، قسم اللغة العربية وآدابها، جامعة كيرالا، الهند، 2015.
- مجدي حاج إبراهيم وعائشة رابع محمد، نظم الترجمة الآلية الإحصائية، والتحويلية: دراسة تحويلية مقارنة، مجلة الدراسات اللغوية والأدبية، ع1، الجامعة الإسلامية العالمية، ماليزيا جوان 2012.
- محمد زكي خضر، اللغة العربية والترجمة الآلية، مؤتمر التّعريب الحادي عشر، المنظّمة العربيّة للتّربية، والثّقافة والعلوم، عمّان، 12-2001/10/16م.
- مولوجي قروجي صورية، الترجمة الأدبية في ضوء الأسلوبية الاحصائية- دراسة إحصائية مقارنة، لأسلوب سارتر، بين الأصل والترجمة، الجدار-نموذجا- رسالة مقدّمة لنيل شهادة الماجستير في التّرجمة، قسم التّرجمة، كليّة الآداب و اللّغات و الفنون، جامعة السّانيا، وهران 2008م/2009م.
- نبيل الزهيري، قاموس مصطلحات المعلوماتية واللغويات الحاسوبية -انجليزي، عربي- مكتبة ناشرون- لبنان، ط1، 2003.
- وفاء بن التركي ونصر الدين سمار، اختبار أداء نظام الترجمة الآلية الاحصائية Moses المكيف لدعم الثنائية اللغوية انجليزي- عربي، مجلة Rist،مج 20، ع2، المعهد العالي العربي للترجمة، بئر مراد رايس 16013، الجزائر، 2013م.

باللّغة الأجنبيّة:

J. Baudé - 1988 - Autres articles

LE BULLETIN DE L'EPI N° 52. La traduction automatique. Frédérique LAB.

PDF https://www.epi.asso.fr/fic_pdf/b52p165.pdf

Jean Dubois et autres, Dictionnaire de linguistique et des sciences du langage,Larousse-Bordas/HER1999 Paris.

Sneha Tripathi and Juran Krishna Sarkel, Approaches, to machine

translation, Annals of libreary and information stuties,vol 57,December,2010.

الهوامش:

[1] سناء منعم،2015، ص180

[2] Jean Dubois et autres,1999,p486)

[3] عليّ فرغلي،1987،ص781

[4] سناء منعم، 2015، ص150

[5] دائرة الحاسب الالكتروني،1985، ص176

[6] J. Baudé .)1988,p1

[7] نبيل الزهيري،2003، ص222

[8] مجدي حاج إبراهيم وعائشة رابع محمد، 2012، ص65

[9] J.Baudé - 1988,167

[10] J. Baudé - 1988,p65

[11] وفاء بن التركي ونصر الدين سمار، 2013، ص47

[12] مولوجي قروجي صورية، 2008-2009، ص47

[13] وفاء بن التركي ونصر الدين سمار، 2013، ص9

[14] مولوجي قروجي صوري، 2008-2009 ص48-49

[15] علي يحي السرحاني، 2015، 166-167

[16] Sneha Tripathi and Juran Krishna Sarkel,2010,p389.

[17] وفاء بن التركي و نصر الدين سمار،2013، ص18

[18] محمد زكي خضر، 2018، ص13-14