مجلة اللسانيات الرياضية
Journal of Mathematical Linguistics
المجلـد 2 العـدد1/ديسمبر 2022
ص ص: 86-99

الترجمة الآلية؛ آفاق وتحديات

Machine translation; Prospects and challenges

غنية زغبيب [1*]

[1] المركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف، ميلة، (الجزائر)
zegbib.gh@gmail.com

الاستلام: 2020/12/09 القبول:2021/03/02 النشر:2022/12/31

الملخص:

تؤدي الترجمة الآلية في وقتنا الحالي دور الوساطة بين اللغات في نقل الإنتاج العلمي والثقافي بين مختلف دول العالم من أجل ضمان تواصل علمي سهل وشامل، إذ كان لها فضل كبير في ترجمة الكثير من النصوص العلمية، وحققت إلى جانب الإنسان نتائج إيجابية في مختلف المجالات إلا أن هذه الأخيرة تعاني من مشاكل وصعوبات مما أدى إلى غض الطرف عنها من طرف المستعملين.

فالترجمة الآلية لا تزال محط الشك والارتياب كونها تعجز في نقل الكثير من الجمل والأفكار التي تعد غريبة عنها باعتبار أن الآلة محدودة ولا تملك نظاما آخر خارج عن اللغة المبرمجة لذا تقوم بترجمة حرفية، مما يستدعي تدخل العامل البشري أو بالأحرى المترجم الذي يغطي ذلك العجز من خلال إعادة صياغة النص وتعديله.

* غنية زغبيب

الكلمات المفتاحية: الترجمة الآلية – الآفاق– الأهمية– التحديات.

Abstract :

Machine translation nowadays plays the role of mediating between languages in the transfer of scientific and cultural production between different countries of the world in order to ensure easy and comprehensive scientific communication, as it has had great credit in translating many scientific texts, and achieved positive results besides human beings in various fields, but the latter suffers from problems and difficulties which led to turning a blind eye to them by users.

Machine translation is still questionable because it is unable to convey many sentences and ideas that are alien to them, since the machine is limited and does not have another system outside the programmed language, so it does a literal translation, which calls for the intervention of the human factor or, rather, the translator who covers that deficit by rewriting and modifying the text.

Keywords: Machine Translation - Horizons - Importance - Challenges.

تمهيد:

مع التطور التكنولوجي الذي شهده العالم في مختلف مجالات الحياة خاصة في مجال العلم والمعرفة سعت كل دولة إلى الظفر بأحدث التطورات والتقنيات التي وصلت إليها بقية الدول من خلال تبادل الخبرات والثقافات فيما بينها، ولا يتم ذلك إلا عن طريق نظم الترجمة الآلية التي من شأنها أن تحقق هذا الغرض وذلك بما تتفرد به من خصائص ومميزات أهلتها لذلك، فما هي الترجمة الآلية ؟ وفيما تكمن أهميتها؟ وما هي حدودها أو بعبارة أصح ما هي المشاكل والتحديات التي تقف عائقا أمام الترجمة الآلية؟.

- **تاريخ الترجمة الآلية:**

قبل الحديث عن ماهية الترجمة الآلية كان لابد أن نشير إلى تاريخ نشأتها وأسباب ظهورها، فالترجمة الآلية كما هو متداول ظهرت أول مرة في

الولايات المتحدة الأمريكية سنة 1949م، ومع أن الآراء تباينت حول أول من تحدث عن الترجمة الآلية هل هو أندروبوث أم وارن ويفر،إلا أنه يمكن القول أن العالم الأمريكي وارن كانت له الأفضلية في ذلك من خلال مذكرته التي كتبها بعد النجاح الذي حققه الكومبيوتر في مجال فك الشفرات السردية وقد كان لهذه المذكرة صدى واسع ليس فقط في الولايات المتحدة الأمريكية فحسب بل تعداها إلى أوروبا[1].

وقد تبلورت هذه الفكرة بشكل أسرع وأخذت في التطور والبروز لتنقل من المجال النظري في كونها مجرد أفكار إلى مجال التطبيق لتشمل عدة محاولات وتجارب، فقد بدأ معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا في الولايات المتحدة الأمريكية محاولته في هذا المجال من خلال احتضانه مشروع الترجمة الآلية عام 1951 ليكلل عمله في السنة الموالية بعقد أول مؤتمر علمي له تقام فيه تجارب علمية للترجمة الآلية حضره علماء بتخصصات متنوعة ومن مؤسسات علمية مختلفة[2].

وبعد مرور سنتين أي عام 1954 تمت في جامعة جورج تاون بالولايات المتحدة الأمريكية أول ترجمة آلية من اللغة الروسية إلى اللغة الإنجليزية وعلى الرغم من أن هذه الترجمة لم تشمل عينة كبيرة لأنه اقتصر إجراؤها على مائتي وخمسين كلمة وستة قواعد نحوية فقط إلا أنها أشارت على إمكانية وجود نظم آلية مستقبلا تكون أكثر دقة وجودة [3].

على غرار الولايات المتحدة نجد الاتحاد السوفييتي هو الآخر كان له تجارب في مجال الترجمة ففي عام 1955 أجرى أول تجربة في الترجمة الآلية من الإنجليزية إلى الروسية في الرياضيات على قاموس يحوي ألفي و ثلاث مائة كلمة [4].

إن هذه المحاولات المتتالية وإن كانت تسير على استحياء إلا أنها أثبتت فعاليتها وتبشر أنه بإمكان الإنسان الوصول إلى نتائج أفضل مستقبلا.

مفهوم الترجمة:

تباينت تعريفات الترجمة الآلية وتعددت إلا أنها تتفق في المضمون فهي :"نقل معنى اللغة المصدر إلى اللغة الهدف ، وهذا يتم بالانتقال من شكل اللغة الأولى إلى شكل اللغة الثانية عبر البنية الدلالية"[5].

وهي أيضا" مجموع النظم التي تسمح بترجمة نص ما عن طريق الآلة وحدها دون ما تدخل ملحوظ من أشخاص مؤهلين في هذا المجال أثناء عملية الترجمة "[6].

ومن النصوص السابقة الذكر يتضح أن الترجمة الآلية هي نقل وتحويل نص من لغة إلى لغة أخرى باستعمال الحاسوب.

- **مراحلها:**

تمر الترجمة الآلية بثلاث مراحل أساسية يمكن إجمالها فيما يلي[6]:

- **المرحلة الأولى:** التحليل: يقوم الإنسان بمراجعة أولية للنص الذي يريد ترجمته وتعديله قبل إدخاله للحاسوب حتى يسهل عليه استيعابه، ثم يقوم هذا الأخير بتحليل النص وذلك بالتعرف على أجزاء الكلمات ومكوناتها، باحثا في المعجم عن هذه الكلمات ، ليقوم بعدها بالتحليل النحوي للنص كأن يستخرج الفعل والفاعل ..إلخ.

- **المرحلة الثانية:**النقل ويتم على مستويين اثنين هما:

المستوى المعجمي: ويتم ذلك بنقل الكلمات من اللغة المصدر إلى اللغة الهدف معتمدا في ذلك على المعاجم ثنائية اللغة المتوفرة لديه.

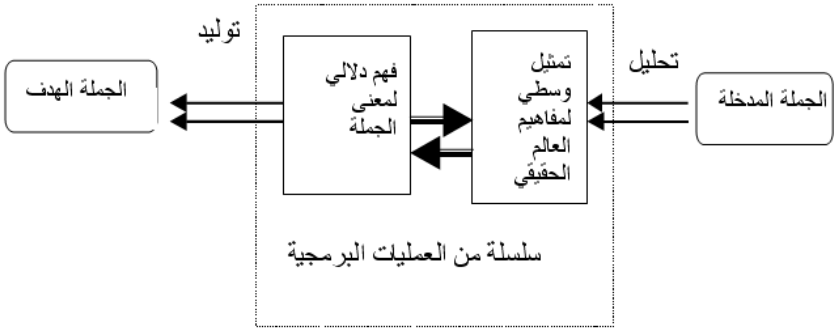
المستوى التركيبي: يكون بوضع المقابلات النحوية في اللغة الهدف.

- **المرحلة الثالثة:** التوليد أي التوليف ويشمل:

المستوى النحوي: وهو تطبيق قواعد النحو في اللغة الهدف (كترتيب الكلمات) حسب مميزات ومقتضيات اللغة المترجم إليها .

المستوى الصرفي: تطبيق القواعد النحوية والصرفية في اللغة الهدف.

ولتوضيح تلك المراحل أوردنا المخطط الآتي[7]:



الشكل: أنموذج للترجمة الآلية

- **أنظمة الترجمة الآلية:**

أنظمة الترجمة الآلية حسب ما أشار عبد النبي ذاكر هي "مجموعة من البرمجيات تستخدم لنقل نص من لغة مصدر إلى لغة هدف ، دون أن يفيد هذا بالضرورة غياب العامل البشري ، الذي يمكن أن يكون حاضرا في مراحل ما قبل التحرير والمساعدة التخاطبية والتنقيح لكن الآلة تقوم أساسا بإجراء الحساب وغيره من العمليات الضرورية بدءا بالتحليل النحوي والاختبار المصطلحي، إلى إعادة ترتيب الجملة الهدف وتوليدها"[8].

ولا يمكننا أن نحصر أنظمة الترجمة الآلية لكونها متعددة ومتنوعة لذا سنتطرق إلى أشهر هذه الأنظمة الأجنبية منها والعربية.

-نظام متيو-تاوم:

هو برنامج بدأ العمل على تطويره سنة 1965 من طرف جامعة مونتريال، فقد كان في السابق موجها للترجمة العامة إلا أنه أصبح في الوقت الحالي مخصصا لترجمة التنبؤات الجوية الموجهة للجمهور العام، يترجم من

الإنجليزية إلى الفرنسية والعكس، كما يعتمد هذا البرنامج على مفردات محدودة ، أي ما يقارب ألفي كلمة وتعبير، ويترجم بمعدل ثلاثين ألف كلمة في اليوم أي ما يقارب خمسة وعشرين مليون كلمة في السنة، ونظرا لكونه شديد التخصص فإنه يحتوي على مصطلحات محصورة وتراكيب ثابتة[9].

-نظام سيستران:

تعد شركة سيستران من أقدم أنظمة الترجمة، وهي اختصار للكلمتين الانجليزيتين **سيس**تام و **ران**سليشن (**sys**tem **Tran**slation)، أسست سنة 1968م، وهي من أكبر الشركات في مجال الترجمة الآلية في العالم ، إذ كان لها السبق في إيجاد حلول لترجمة اللغة الروسية ، ووفرت الترجمة في أجهزة الهواتف المحمولة وكذا ترجمة ملفات xml بالإضافة إلى خدمة الترجمة المباشرة لمواقع شبكات الإنترنت، فقبل أكثر من ثلاثين سنة أطلقت هذه الشركة برنامج ترجمة متعدد اللغات حقق نجاحا ملحوظا وما يزال هذا البرنامج إلى الآن يخضع للتطوير والتحسين والإضافات ، إذ كان إصداره الرابع يترجم من اللغة الإنجليزية إلى 13 لغة من اللغات الحية فقط، أما إصداره السابع فيترجم 52 لغة ومن بينها اللغة العربية[10].

-المترجم :

"مترجم مجاني على الشبكة ، يقدم ترجمة فورية ل15لغة منها (العربية، الإنجليزية ، الفرنسية الإسبانية ،الروسية الإيطالية و الألمانية)"[11].

- موقع عجيب:

أنشئ هذا الموقع برعاية شركة صخر وهي إحدى الشركات التي تعنى بمعالجة اللغة العربية بالحاسوب منذ منتصف ثمانيات القرن الماضي ، إذ عملت على تطوير نظام للترجمة من العربية إلى الإنجليزية والعكس، ويقدم هذا الموقع خدمة الترجمة الفورية بالاعتماد على برنامج ترجم tarjim [11].

- **أهمية الترجمة الآلية :**

للترجمة الآلية أهمية كبيرة في التعرف على خصائص اللغات البشرية وقد بين ديدوح عمر في مقاله الموسوم (فعالية اللسانيات الحاسوبية العربية) دور هذا العلم في مجال الترجمة إذ يقول: "إن علم اللسانيات الحاسوبي يساهم كثيرا في جعل هذا الحقل مثمرا ونافعا فكل مثال لغوي نقدمه إلى الحاسب الآلي من أجل ترجمته من لغة إلى أخرى، فإنه سيكشف لنا أفكار جديدة من حيث كيفية استعمال اللغات البشرية وحركتها في الوقت نفسه" [12].

فالهدف من الترجمة الآلية هو تقديم تكنولوجيا علمية من أجل التقدم في علم اللسانيات الحاسوبي والعلوم المتصلة بها، ومحاولة توصيف النظام بشكل كامل وكذا الاهتمام بالصياغة اللغوية لترجمة العناوين والجمل والمقاطع مع الحرص على عرض النتائج المتوصل إليها وبدقة تامة لأنه عند تطبيق هذه النتائج على الظواهر اللغوية يصادف الباحث مشكلات لم تعالج أو لم تترجم ولم يشر إليها من قبل وهذا قد يقتل روح الإبداع بهز ثقة المشروع لذلك يجب الحرص على عرض النتائج وكذلك التوقعات المستقبلية التي يجب أن تعرض بدقة لأن هذا العلم واسع جدا ومازال في تطور مستمر لا نعرف مستقبله [13].

فهي وسيلة مهمة ، خصوصا أن الإنسان لا يستطيع أن يتعلم كل لغات العالم وبذلك تكون نظم الترجمة الآلية هي الأداة الوحيدة التي تمكنه من فهم النص المكتوب بغير لغته الأصلية بطريقة سريعة ودون اللجوء إلى مساعدة الغير وهي بذلك تحقق له استقلالا ذاتيا، كما أنها كذلك أداة إنتاجية باعتبار أن هناك اليوم شركات عالمية ومواقع تجارة على الانترنت ...إلخ تبث معلوماتها في لغات عديدة عن طريق اللجوء إلى الترجمة الآلية مما يزيد في انتشارها ويرفع عدد زبائنها [14].

فالترجمة الآلية حققت نجاحا ملحوظا والدليل على ذلك استعمالها من طرف الشعوب جميعها، إذ أثبتت فعاليتها وقدرتها في تقريب الثقافات والتواصل والاستفادة من خبرات بعضهم البعض، فلو عقدنا مقارنة بينها وبين الترجمة البشرية لوجدنا أنها الأفضل من حيث توفير الوقت؛ فقد يستغرق الإنسان وقتا كثير في ترجمة نص واحد في حين أن الترجمة الآلية سريعة جدا في هذا الخصوص، كما أن الإنسان معرض التعب والملل نتيجة البحث المتواصل على عكسها، كما لا ننسى أن الترجمة البشرية صارت مكلفة جدا على غرار الترجمة الآلية التي باتت متوفرة بشكل أكبر وبتكلفة أقل.

وعلاوة على ذلك "فالآلة تتميز بمواصفات لا يملكها الإنسان دوما منها: الموضوعية فهي ليست ذاتية في أداء مهامها ومنها السرية ؛ إذ يحبذ الشخص في بعض الحالات أن تبقى المعلومات المقصود ترجمتها سرية وهو ما يجده في الترجمة الآلية ومنها الشمولية فالترجمة الآلية ممكنة من وإلى لغات عديدة وفي كل المجالات"[15].

صحيح أن الترجمة الآلية فتحت آفاقا واسعة أمام الإنسان، وساعدته في الكثير من المجالات ، فقد وفقت إلى حد معقول في الدور الذي أسند إليها أو بالأحرى الذي ابتكرت لأجله وسنكون جاحدين لو قلنا غير ذلك إلا أنها تفتقر إلى الدقة والوفاء، فهي لا تزال قيد التطوير كما أسلفنا الذكر وبالتالي قد تقف عاجزة أمام بعض النصوص ذات المفردات الصعبة والمعقدة التي تحيل دون إكمال وظيفتها.

- **التحديات التي تواجه الترجمة الآلية:**

إن العمل مجال في الترجمة الآلية كان يبشر بمستقبل واعد خصوصا بعد ما حققته من نتائج إيجابية في بداياتها مما جعل الباحثين على يقين بنجاعتها فبار هيلالBar– Hillel مثلا أفاد في تصريح له قائلا فيه أنه :

"إذا كان بإمكان الإنسان أن يترجم ، فإن آلة حاسبة لها برنامج خاص ، يمكنها أيضا أن تفعل ذلك" (16)

وهذا إن دل على شيء فإنه يدل على تفاؤله الكبير حيال الترجمة الآلية وأنه بالإمكان أن تكون هناك آلة تلبي حاجة الإنسان في هذا المجال وتسمح له بالاطلاع على مختلف الثقافات دون أن يكون هناك حاجز لغوي يفصل بينهما، لكن هذا الأخير تراجع عن تصريحه الأول وكأنه تنتبه إلى العراقيل التي من شأنها أن تضعف هذه العملية قائلا: "من المستحيل اختزال معنى نص ما في متتالية من الرموز، ذلك أن الترجمة الآلية مستحيلة ما لم يتم انجاز بنك جبار للمعطيات يضم عناصر خارج لغوية ذلك أن الترجمة تقتضي معارف خارجة عن النص المترجم" (17).

وتحدث كريس هو الآخر عن عجز الترجمة الآلية ومحدوديتها مقارنة بالترجمة البشرية بقوله: "ربما يفسر كون دماغ الإنسان وحده القادر على استقراء قواعد عامة، ثم تعميمها على أمثلة أشد تعقيدا وأكثر عددا، أما الحاسب الإلكتروني calcalateur électronique فلا يستطيع معالجة القضايا إلا انطلاقا من العناصر المقدمة"(18).

نفهم من هذا القول أن الحاسوب غير قادر عن فهم ماهية النص المصدر، لأنه يمتلك فقط ما تم تسجيله وتخزينه في ذاكرته من عناصر وقواعد، فيقوم بترجمة النص المصدر ترجمة حرفية دون فهم الدلالة التي يحتوي عليها وهذا ما أدى إلى نسبية نتائجه.

إذن بعد ما حققته الترجمة الآلية من نتائج كادت أن تكون مشرفة، ارتطمت الترجمة بعدة عراقيل ومشكلات باتت تنقص من قيمتها وتقلل من مصداقيتها ومن أبرز هذه المشاكل ما يلي:

– طبيعة اللغة المصدر واللغة الهدف ومن عملية الترجمة في حد ذاتها باعتبارها تفاعل وتداخل بين لغتين طبيعيتين يمثلان ثقافتين مختلفتين لكل واحدة منهما نظام يميزها عن الأخرى من حيث الخصائص والقواعد والتداول[19].

– أن الآلة لا تواجه صعوبة في ترجمة بعض النصوص كالنصوص المتكررة مثل تقارير الأرصاد الجوية وغيرها إلا أنها تقف عاجزة هذا إن لم نقل يستحيل عليها تقديم ترجمات للنصوص الأدبية أو الدينية أو التقنية لأن لغتها تتميز بالصعوبة وخاصة العبارات المسكوكة المجازية في اللغة العربية كقولنا مثلا **حدثني التاريخ، وأمطرت لؤلؤا** وغيرها من الأمثلة، فلكل لغة لها موروث ثقافي تعبر عنه وفي هذا الشأن يقول روجر كروس:"أن الترجمة الأدبية ظلت مجالا واسعا لنقاشات مترجمي الأدب ولعل العدد الهائل لنقولات الترجمات الكلاسيكية يبين ذلك، فقد واجه الإنسان صعوبات جمة في فهم عبارات الأدباء الكبار فما بالك بالآلة علاوة على أن المعنى يتغير بحسب القارئ والزمن إنه حقل خصب لا متناه من الكشوفات والمقترحات"[20].

ويضيف عبد النبي ذاكر في مقاله "ترجمة الآلة ومراجعة الإنسان" مجموعة من المشاكل التي تعترض طريق الترجمة الآلية نذكرها في ما يلي[21]:

– مشاكل هندسة الترجمة الآلية: وتتجسد في نظم التحويل وكذا في نظم الترجمة الآلية.

– المعضلات التجريبية في الترجمة الآلية: وتتجسد في استراتجيات الترجمة الآلية وقواعدها وبنية الأسماء والأفعال والأزمنة والأحوال.

– الغموض التي تتسم به اللغات الطبيعية :كالغموض المعجمي كلمة تنتمي إلى عدة مقولات force (صفة ، فعل ، ظرف)

بعد كل ما قيل سابقا لا نستغرب عندما تترجم الآلة عبارة[22]:

"Computers, of course, are not that smart; they need to be told exactly what hingsare, how they are related and how to deal with them".

"حاسبات، بالطبع، ليست تلك الذكية، هم من الضروري أن يخبَروا بالضبط ما أشياء، كيف هم يتعلقون بهم، وكيف يتعاملون معهم".

أما الترجمة الصحيحة هي:

"أما الحواسيب فليست بالطبع بهذا الذكاء؛ فهي تحتاج إلى أن تحدَّد لها ماهيةُ الأشياء بدقة، وأسلوب ترابطها وكيفيةُ التعامل معها".

والأمثلة عديدة في هذا المجال وهي تعكس القصور وعدم الدقة التي تعاني منها الترجمة الآلية في الوقت الراهن.

- **الترجمة الآلية واللغة العربية:**

اللغة العربية إحدى اللغات السامية لها ثروة لغوية هائلة تكونت من كثرة مفرداتها ومتون قواعدها الصرفية والنحوية ما جعلها تحتل مكانة هامة بين باقي اللغات، الأمر الذي دفع بالباحثين إلى توجيه جهودهم في محاولة تطوير هذه اللغة وذلك من خلال معالجتها آليا وتطبيق مختلف نظم الترجمة الآلية عليها، فهل كانت محاولاتهم هذه ذات نتائج واعدة؟ وإذا لم تكن كذلك ما هي الصعوبات التي واجهها الباحثون أثناء معالجتها؟

رغم المجهودات التي أقيمت في هذا المجال فإن اللغة العربية من هذه الناحية مازالت متأخرة نوعا ما ولم تحقق نتائج كبيرة؛ كونها تتميز بخصائص ومزايا على جميع مستوياتها، مما جعلها إحدى اللغات التي يصعب معالجتها آليا.

ومن المشاكل التي تعترض طريقها نذكر ما يلي:[23]

– غياب الضبط بالشكل ونعني بذلك الحركات فعلى الرغم من وجود محاولات لكتابة برامج للشكْل الآلي للنص غير المشكول، إلا أنها لاتصل إلى الدقة المطلوبة فأقصى ما يمكن أن تصل إليها هذه البرامج اليوم لا تتعدى نسبة % 95 وتزيد نسبة الخطأ أكثر في شكْل أواخر الكلمات؛ فغياب الشكل يجعل القارئ يفترض من عنده شكلا افتراضيًا بما يملكه من ثروة لغوية وكذلك يقوم المترجم، أما الآلة فيجب تعليمها ذلك.

– عدم وجود معجم عربي محوسب .

– قلة النصوص المترجمة من وإلى اللغة العربية التي من شأنها أن تساعد في تكوين ذخيرة لغوية مفيدة للترجمة الآلية التي تستند إلى أسس إحصائية.

– قلة الأبحاث اللغوية المتعلقة بالترجمة الآلية من اللغة العربية وإليها وعدم وجود دعم كاف للبحث في هذا المجال، ومن ذلك البحث في التحليل الإحصائي وتعرف الأصوات ومشكلة الكلمات المتعددة المعاني ومشكلة التحليل الصرفي للمشترك لفظيا ومشكلة فهم المعنى من السياق ومشكلة الإعراب والنحو.

هذه معظم المشاكل التي تواجه الباحثين في معالجة اللغة العربية، إلا أنه مع التطور الكبير قد يتغلب الإنسان عليها " فالترجمة الآلية اليوم هي بيد الحاسوبين واللسانيين واللغويين، لكن بعد عقدين أو ثلاثة من الزمن وفي ضوء التطور الحاصل في قدرات الحواسيب يتوقع أن تتوفر حواسيب ذات قدرة تفوق حواسيب اليوم بمئات أو آلاف المرات وعندها يكون بإمكانها القيام بعمليات تسهل عملية الترجمة الآلية كثيرا" [24].

خاتمة:

ختاما يمكن القول أنه على الرغم أنه لا توجد ترجمة مضمونة وعالية الجودة حتى الآن، إلا أن الترجمة الآلية مازالت تحتفظ بمكانتها وتفرض وجودها في هذا العصر، فلا يمكن الحكم على فشلها أو نكرانها من خلال المشاكل التي تعاني منها لأنها أخفقت وتعثرت في ترجمة بعض النصوص لكنها بالمقابل قدمت ترجمات صحيحة ودقيقة لنصوص أخرى.

فالترجمة الآلية علم واسع ومازال يشهد تطورا مستمرا وملحوظا وبالتالي لا يمكن الحكم على الترجمة بالعجز ،فما هو مستحيل اليوم قد يصبح ممكنا في الغد.

الهوامش:

1-ينظر: سلوى حمادة: المعالجة الآلية للغة العربية، المشاكل والحلول ط1، دار غريب للطباعة والنشر والتوزيع القاهرة 2009، ص248.

2-ينظر: المرجع نفسه ص249.

3- ينظر Hutchins.j2004. the Georgeown-Ibm experiment demonstrated in jamuary 1954.machin translation from real users to rese arch 6th conference of th Association for machin translation in th americas AMTA2004 washington.DC.USA available form www hutchins web me uk p 01.

4-ينظر: سلام إبراهيم عطوف كبة: الكمبيوتر و الترجمة، الحوار المتمدن العدد 1233،عن موقع www.ahewer. org .

5- عمرو محمد فرج مدكور: الترجمة الآلية -مفهومها مناهجها -نماذج تطبيقية في اللغة العربية مجلة كلية دار العلوم، ع السادس والعشرين، ديسمبر 2011ص 893.

6- Thierry VAN STEENBERGHE. Les industries de la langue et la traduction en Belgique francophone. Meta. Volume 39. Numéro 1. Mars 1994. P 135

6- ينظر: محمود إسماعيل صالح: الحاسوب في خدمة الترجمة والتعريب 1999عن موقع www.emre.who.int ص 06،07.

7- سلمى عبد الباقي محمود، علي فاضل مرهون، زينب إبراهيم عثمان: الترجمة الآلية من العربية إلى الانجليزية لبعض أنواع الجمل الفعلية ، مجلة علوم ذي قار المجلد 2 (1)، كانون الثاني 2010، جامعة البصرة، ص02.

8-عبد النبي ذاكر: ترجمة الآلة ومراجعة الإنسان ،مجلة المترجم،07 جوان2003، ص 60.

9- ينظر Amme –marie LOFFLER-LAURIAN.La traduction automatique les divers systémes .presses univesitaires du septentrion1996 p21،.22

10- ينظر: مروان البواب :الترجمة الآلية ، مجمع اللغة العربية ، دمشق 2015 ص12.

11- المرجع نفسه ص13.

12- ديدوح عمر: فعالية اللسانيات الحاسوبية العربية ،مجلة الأدب واللغات، ع الثامن ، الجزائر 2009 ص88.

13-عبد الله حمد الحميدان : الحاسوب والترجمة ،ندوة تعميم التعريب، دت، ص 25

14-Livre Blanc Traduction :1-Qu'est-ce un Logiciel de traduction ?1.2 Applications du sit www.softissimo.com.

15-comparaison entre la traduction machin et la traduction humane du sit : www.promt.fr.

16-عبد النبي ذاكر: ترجمة الآلة ومراجعة الإنسان ص61.

17-المرجع نفسه ص نفسها.

Traduire sane Tralrir op .cit p121.:8- Jean –claude Margot 1

19- ينظر: آمنة فاطمة الزهراء طالبي: إشكالية حدود الترجمة الآلية –ترجمة نظام سيستران للمتلازمات اللفظية (إنجليزية- عربية) ، مذكرة ماجستير في الترجمة، جامعة قسنطينة، 2007/ 2008 ص 37.

-Roger chriss Machine translation Machin Assisted Translation 20 foreignword.com.

21-عبد النبي ذاكر: ترجمة الآلة ومراجعة الإنسان ص67.

22- ينظر: مروان البواب : الترجمة الآلية، ص 17.

23- ينظر: محمد زكي خضر: اللغة العربية والترجمة الآلية (المشاكل والحلول) ، التعريب، الجامعة الأردنية –الأردن-ع 43 ديسمبر 2012 م ص245، 260.

24- المرجع نفسه ص 262.