برمجة الترجمة في الحاسوب (مدخل مفاهيمي)

Computer translation programming (conceptual introduction)

إعداد

إيمان بلاحاحي

Iman Belahahi

جامعة الشلف – الجزائر

Doi: 10.21608/ejev.2023.296078

استــلام البحث ١٨ / ٧ / ٢٠٢٢

قبـــول البحث ١٢ / ٨ / ٢٠٢٢

بلاحاحي، إيمان (٢٠٢٣). برمجة الترجمة في الحاسوب (مدخل مفاهيمي). ***المجلة العربية للتربية النوعية***، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، مصر، ٧(٢٧) أبريل، ٤٧٣- ٤٨٤.

http://jasg.journals.ekb.eg

برمجة الترجمة في الحاسوب (مدخل مفاهيمي)

المستخلص:

يسعى الإنسان دوما إلى اكتشاف كل جديد، و خاصة ما يتعلق بالمجال الذي يميل إليه، و لكي يعرف كل المعلومات التي تخص اهتماماته لابد له من البحث ليس فقط في المحيط الذي يعيش فيه؛ و إنما في بيئات أخرى و لغات أخرى. و لهذا يسعى الباحثون اللغويون إلى اعتماد الترجمة، و هذه الأخيرة تعد علما قائما بنفسه، مرّ عبر مراحل و تطورات إلى أن وصل إلى ما يسمى بـ: " الترجمة الآلية" التي تعتمد على تقنيات الحاسوب، و الذكاء الاصطناعي، فما هو هذا العلم الجديد المُصطلح عليه بالترجمة الآلية؟ و ما علاقته بالتطورات التكنولوجية في مجال الحوسبة؟

الكلمات المفتاحية: الترجمة- الآلية- الحوسبة- الحاسوب- اللسانيات الحاسوبية- الذكاء الاصطناعي.

Abstract :

Human seeks always for new discovery, specially concerning his preferred domain ; so in order to know much of his interests he must not only search in his surrounding area but in all others environments and languages, for that languistics researchers endeavoured to adopt translation, this last one become categorically an estabiched science undergoing modernization as far as so-called currently :Automatic translation. Principally it based on technical advances in computers and artificial intelligence. So what is this new science so-called automatic translation ?, And what kind of relations it have whith technological developments and computing ?

تحديد المفاهيم:

تتبادل الشعوب ثقافات بعضهم البعض، فتأخذ لغة من لغة أخرى ما تحتاج، وتنقل المعاني إما عن طريق التعريب إذا لم يوجد المعنى الذي يقابله في اللغة الهدف أو عن طريق الترجمة، أي:"نقل المصطلح الأجنبي بمعناه لا بلفظه، فيتخير المترجم من الألفاظ ... ما يقابل معنى المصطلح الأجنبي" [١] وتُعدُّ أيضا الترجمة:"...عملا لسانيا تطبيقيا من أجل حل مشكلة الفهم حين التواصل مع غير المتجانسين لغويا. سواء عبر الترجمة الفورية، أو الترجمة غير الفورية، أي المكتوبة أو الترجمة الآلية، وفي الترجمة الآلية يحاول مبرمج

الكمبيوتر أن يعرف كيفية معالجة الحاسوب للكلام البشري كي يجعله يترجم من لغة إلى لغة أخرى"[٢] وبسبب التطورات التي لمست اللغة العربية، ومحاولات حل مشكلاتها بسرعة فائقة، قام اللغويون بالإتصال بالمتخصصين في مجال الإعلام الآلي لينتجوا علما قائما بذاته وهو "اللسانيات الحاسوبية" وهذا الأخير يتفرع منه علم اسمه "الترجمة الآلية".

١.مفهوم الترجمة الآلية:

تُعرّفُ الترجمة الآلية على أنّها:

"هي عبارة عن حاسوب مجهّز بمعجم إلكتروني متعدّد اللغات وقادر على تزويد المترجم باقتراحات الترجمة، وهو مرتبط بموسوعة علمية متطوّرة يقع تحيينها باستمرار لمسايرة التطوّر"[٣].

يقوم المترجم بالاستعانة بالحاسوب أثناء ترجمة نصوصه إذ يعتبر أحد أساسيات الترجمة الآلية.

2.تعريف الحاسوب:

الحاسوب متعدد الاستخدامات حسب المجال المطلوب، وهو: "آلة حاسبة إلكترونية تستقبل البيانات ثم تقوم عن طريق الاستعانة ببرنامج معين بعملية تشغيل هذه البيانات

للوصول إلى النتائج المطلوبة"[٤]، إذ الحاسوب آلة غبية تعمل حسب المعلومات و البرامج المزودة بها، فمثلا كي يترجم كلمة أو جملة معينة يجب أن يُزوّد ببرنامج معيّن، و قواميس و معاجم يلجأ إليها.

٣.مفهوم الخوارزمية:

وهذا المصطلح له علاقة بمجال الحوسبة، أو دراسة اللغة آليا، ومن المهمّ معرفته، فالخوارزمية خطوات متسلسلة و محددة و التي هي عبارة عن أنشطة و فعاليات تهدف للوصول إلى حل مشكلة ما، وتعتمد عليها برمجة الحاسوب من خلال تحويل هذه الخطوات إلى خرائط توضحها لتساعد المبرمج على كتابة البرامج الخاصة بحوسبة هذه الأنشطة[٥]

٤.مفهوم الحوسبة:

هي أن يلجأ الباحث إلى الحاسوب في حل المسائل فيقوم بـ: "استخدام تكنولوجيا المعلومات (الأجهزة والبرمجيات) من قبل الإنسان في برمجة المهام والأنشطة وغيرها، مما ينتج تطبيقات محوسبة يستفيد منها الإنسان في إنجاز أعماله"[٦] و قد أضحت الحوسبة من أهم التطورات التي تسهم في تسهيل عمليات تحليل البيانات وحل المشكلات التي يواجهها الإنسان في أعماله، و كذا ربح الوقت لأنها متعددة المجالات و متداخلة التخصصات في حين قد يكون الباحث له تخصص واحد فقط مما يجعله يستغرق وقتا طويلا في حل بعض المسائل؛ لأنه يضطر للجوء إلى متخصصين في مجالات أخرى من أجل مساعدته.

٥.معالجة البيانات:

هو فرع مهم في مجال الحوسبة، وهو: "إجراء سلسلة متتابعة من الإجراءات أو العمليات على معلومات محددة خاصة بموضوع ما، بغرض تحقيق نتائج معينة يحددها تخطيط للوصول للحل".[٧]

وبما أن الترجمة الآلية جزء من اللسانيات الحاسوبية، يجب التطرق إليها هي الأخرى.

٦.اللسانيات الحاسوبية :

من هذا المصطلح ذاته يظهر لنا أن هناك علاقة بين اللسانيات و الحاسوب فاللسانيات الحاسوبية هي: "دراسة علمية للغة الطبيعية من منظور حاسوبي، وهذه الدراسة لا يمكن أن تتم إلا ببناء برامج حاسوبية لأنظمة اللغات البشرية من خلال تقييس ومحاكاة نظام عمل الدماغ البشري لنظم عمل الحاسوب الآلي"[٨] أي أن الحاسوب يدرس اللغة على شكل معادلات، بحيث يصطلح على المعلومات المدخلة بـ " الدخل"، و على النتيجة التي يقدمها لنا الحاسوب بـ " الخرج " .

و لكي تتم الترجمة الآلية لا بدّ أن يزوّد الجهاز بمعجم محوسب.

٧.المعجم المحوسب:

هو مثل المعجم الورقي، فقط يدرج إلكترونيا، و إذا كان مبرجا في برنامج "**word**" فإن هناك خاصية تسهل البحث على الكلمة بحيث عند اتباعها تظهر علبة حوار تكتب فيها الكلمة المراد ترجمتها، و إذا كان مزودا بها تظهر لك مع الشرح، و هكذا تزوّد برامج الترجمة الآلية بقواميس و معاجم محوسبة لتقوم هي بالبحث مكان الإنسان، و عُرّف المعجم المحوسب بأنه: " معجم خاص يجب أن يحوي رموزاً خاصة لتصريف الكلمة و معلومات أخرى عنها تدرج فيه مفردات اللغة بالتفصيل بحيث يكون بالإمكان الإفادة منها حاسوبياً"[٩]

٨.المعالجة الآلية للغة:

المعالجة:

عُرِّفت المعالجة في اللسانيات الحاسوبية على أنّها:

"التطبيق الآلي على مجموعة من نصوص اللغة و ذلك بتغييرها و تحويلها، و إبداع شيء جديد اعتمادا عليها، و يتم كل ذلك باستعمال تقنيات و أدوات من علوم اللسانيات و الإعلام الآلي، و النمذجة (**modélisation**)، و يجب التفرقة عند المعالجة بين وصف المعارف و هي وظيفة اللسانيات و التعبير عن هذه المعارف في نماذج باستخدام تقنيات و استراتيجيات فعّالة مستمدة من علوم الحاسوب و هي وظيفة علم اللّغة الحاسوبي"[١٠].

٩. الترجمة الآلية نبذة تاريخية:

ظهرت فكرة الترجمة الآلية أول مرة في منتصف عقد الخمسينات من القرن المنصرم في الولايات المتحدة الأمريكية أولاً، ثمّ في روسيا ثانيا، مع وضع قاموس إلكتروني أعدّه قسم اللغات بجامعة جورج تاون في واشنطن.[١١]

و هناك من يرى أنّ أوّل محاولة لها، أو لأتمتة **automation** الترجمة بدأت في أواسط القرن السابع عشر عندما قام راهب ألماني يدعى: جونس بيتشر **Jonhannes Becher** بوضع كُتَيِّب يحتوي على لغة جامعة تتكون من سلسلة من الأرقام تصف معنى الجمل أيا كانت لغتها. و كتبت معادلات تتولى تحويل الجمل من لغة إلى أخرى باستخدام اللغة الجامعة.و أوّل ظهور حقيقي للترجمة الميكانيكية كان في الثلاثينيات و الأربعينيات من القرن العشرين... و في أواخر السبعينيات، كان نظام **Météo** نموذجا لنجاح المترجم الآلي؛ النظام تم تطويره في كندا للترجمة بين الفرنسية و الإنجليزية لحالة الطقس.[١٢]

بدأ استخدام الترجمة الآلية بعد الحرب العالمية الثانية... و قد انتشرت الترجمة الآلية بدرجة كبيرة في ظل استخدام شبكة الإنترنت، و توافرت عديد من المواقع التي تقدم ترجمة آلية مجانية عبر الشبكة العنكبوتية...[١٣]

من الصعب تحديد الحِقَب لأي علم إذ يختلف الباحثون في ذكر التواريخ.

و قد مرّت الترجمة الآلية بعدّة تطورات و مراحل.

١٠.أطوار الترجمة الآلية:

لكل علم تطورات و مراحل و أطوار، و الترجمة الآلية كذلك كان لها الحظ الوافي من التطور عبر العصور، و مازال إلى الآن يواصل طريقه:

١.الطور الأول:

بدأت التجربة سنة ١٩٤٠-١٩٦٥ و تميزت تلك التجربة بوضع بعض اللَّبِنات الأساسية لفعل الترجمة، و خاصة ما يتعلق بالجانب الصرفي و النحوي. و ازدادت أهمية الترجمة الآلية في تلك السنوات نظرا للحاجة التي تتطلبها ترجمة الوثائق التي تحصل عليها المخابرات؛ حيث كان الصراع على أشدّه خلال الحرب الباردة، فكانت الولايات المتحدة الأمريكية تركّز على جهودها على الترجمة الفورية من اللغة الروسية ... فإنّ هذه المرحلة عرفت مجموعة من السمات التي كان الأساس فيها ظهور الحاسب الرّقمي[١٤]

و قد تم استغلال الحاسب الرّقمي في ما يلي:[١٥]

١/- الاعتماد على القاموس الإلكتروني ثنائي اللغة.

٢/- استخدام طرائق حل الشفرات السرية.

٣/- إعادة ترتيب الكلمات.

٤/- اعتبار الكلمة هي الوحدة اللّغوية الأساسية للتّرجمة.

٥/- عدم النظر في بنية الجملة لتحديد العلاقات النحوية المختلفة بين أجزائها.

٦/- كان من أهم المشاكل اللغوية هي الكلمات التي تنتمي لأكثر من نوع صرفي.

٧/- عدم دراسة تأثير السياق على معاني الكلمات.

٨/- لم يكن للتحليل الدّلالي دور في برمجيات التّرجمة الآلية، و كانت التّوقعات كبيرة جدا نوجزها فيما يلي: أن يقوم الحاسب بعمل المترجم، و أن تكون دقة المترجم بنسبة ٩٥% و سرعة فائقة للآلة.

٢.الطور الثاني:

من ١٩٥٦ إلى ١٩٧٥

و تميّزت هذه المرحلة بالتطور النسبي الذي حدث على مستوى بعض اللغات من مثل: اللغات العربية و الصينية و اليابانية... و صحبها في البرمجيات التي تقوم بفرز الوحدات و تنسيقها و تنظيمها، و إعطاء المقابل لها في سرعة فائقة[١٦].

استطاع الباحثون في هذا المجال التغلب على مشاكل الترجمة الآلية في اختيار المصطلح المناسب للسياق المعمول عليه. و نظرا لحاجة الترجمة الآلية إلى الذكاء الاصطناعي؛ قام علماء اللغة والبرمجيات بالاهتمام به، إذ رُوعِيَتْ مجموعة من الأمور أثناء عملية تخزين المعلومات:

(تغيير المعنى، التجريد من المعنى، يكون المعنى معها مستحيلا لعدم تشابه البنية الغوية لا تأخذ في الاعتبار بخلفيات اللغة في لغة الأصل أو النقل، يكون النص مفيدا، و لكن ليس من ذات المستوى اللغوي)[١٧]

٣.الطور الثالث: في الثمانينات، و هناك من يرى أنها تبدأ من ١٩٧٥م

و في هذه المرحلة أصبح من السهل على الجهاز فهم النص باستخدام تقنية الذكاء الاصطناعي، إذ تمكّن العلماء من اختراع " كمبيوتر لا يتعدّى حجم حقيبة اليد الصغيرة " وهو أول نقال محمول يترجم الجمل التي يسمعها من لغة معينة إلى لغات مختلفة.[١٨]

كان للذكاء الاصطناعي دور فعّال في تطور الترجمة الآلية، فما هو الذكاء الاصطناعي؟

١١.مفهوم الذكاء الاصطناعي:

هو فرع من علم الحاسوب "... و ينتمي إلى الجيل الحديث[١٩] من أجيال الحاسب و يهدف إلى أن يقوم الحاسب بمحاكاة عمليات الذكاء التي تتم داخل العقل البشري، بحيث تصبح لدى الحاسب المقدرة على حل المشكلات و اتخاذ القرارات بأسلوب منطقي و مرتب و بنفس طريقة تفكير العقل البشري"[٢٠] أي أن الحاسب يصبح له نوع من التفكير و الذكاء ليتمكن من حل المشكلات مثل الإنسان.

١٢.مبادئ الذكاء الاصطناعي:

هما مبدآن اثنان:

١.تمثيل البيانات:

حيث يقوم الباحث بتمثيل البيانات أو المشكلة ليعالجها الحاسوب، أي وضع المشكلة في صورة يفهمها الجهاز ليتمكن من حلها (الوصول إلى الخرج المناسب)[٢١]

٢.البحث:

و هو التفكير و البحث في الخيارات التي يملكها:

"و هو ما نعتبره التفكير بحد ذاته، حيث يقوم الحاسب بالبحث في الخيارات المتاحة أمامه و تقييمها طبقا لمعايير موضوعة له أو قام هو باستنباطها بنفسه ثم يقرر الحل الأمثل"[٢٢]

و بالتالي فإنه أثناء قيامه بالترجمة الآلية يسمح باختيار المصطلح المناسب المقابل للمصطلح المراد ترجمته.

١٣.مراحل الترجمة الآلية:

تمرّ التّرجمة الآلية بثلاث مراحل هي:[٢٣]

١- إعراب الجملة المراد ترجمتها إعرابا نحويا.

٢- التحويل الذي يتولّاه المحول.

٣- إعادة بناء الجملة في اللغة المترجم إليها.

١٤.إيجابيات الترجمة الآلية:

و من إيجابيات الترجمة الآلية ما يلي:[٢٤]

١- سرعة الإنتاج، و بالتالي توفير الكثير من الوقت و المال، خاصّة مع انتشار بعض البرامج المجانية، كبرنامج **Google** للترجمة المتوافر بلغات كثيرة.

٢- يستطيع المترجم الآلي تحمل الأعباء التي تقع على كاهل المترجم البشري، ومنها: الأعمال التّكرارية المملة، و أيضا الجمل التّكرارية التي تتردد بشكل مستمر.

٣- سهولة استخدامها، حيث يستطيع أي فرد الاستفادة منها بكل يسر، إذا خزّن البرنامج على حاسوبه أو التواصل معه عبر الشبكة.

٤- تعدّ وسيلة فعّالة للتعرف على ثقافات الشعوب الأخرى، و الاستفادة منها علمياً أو اقتصاديا، حيث ساعدت في تسهيل تسويق البضائع في البلدان التي لا تستخدم لغة البلد المنتج.

٥- صحيح إنّها في المجالات غير التّخصصية لا تؤدّي نتائج مرضية غالبا، إلا أنها تشكل عاملا مساعدا للمترجم في بيان بعض الألفاظ أو التراكيب.

٦- يساهم اعتماد بعض البرامج على الأمثلة المخزّنة سابقا في تزويد المترجم بخيارات عدّة للعبارة التي يريد نقلها، ما يساعده على الاختيار الأمثل.

و كأيّ علم له إيجابياته،فإن له الجانب السلبي.

١٥.سلبيات الترجمة الآلية:

و من سلبياتها نذكر:[٢٥]

١- إضعاف دور المترجم الإنسان لصالح الآلة، و هو ما قد يبعد كفاءات و إبداعات كثيرة عن هذه الوسيلة التواصلية المميزة.
٢- تعرض جزء هام من النتاج الفكري و الأدبي إلى الضعف و الضمور، و من ذلك صناعة المعاجم، و حركة الطباعة و النشر.
٣- تدنّي مستوى النصوص المترجمة، و كثرة أخطائها ومغالطاتها، إلى درجة إبداع الإنسان و جمالية ذوقه الأدبي.

١٦.إشكالية الترجمة الآلية:

تواجه الآلة أثناء التّرجمة العديد من المشاكل منها:[٢٦]

١- لا يمكن أن تكون الكلمة هي وحدة الترجمة الأساسية، بل لابد للترجمة أن تكون على مستوى الجملة و الفقرة ،فكثير من الكلمات تتحدد معانيها من خلال ما يرد قبلها و بعدها من كلمات، و لم يؤدِّ الاعتماد على القاموس ثنائي اللغة إلى حل مشكلة الترجمة إطلاقا،... فمثلا: لو أخذت البرمجة تبحث عن معاني الكلمات في القاموس لوجدت أمام كلمة يسيرة مثل **"hit"** ما لا يقل عن ١٢ معنى، فتكمن إشكالية اختيار المعنى المرادف لها...
٢- يجب أن تحاكي برمجيات الترجمة الآلية عملية الترجمة كما يقوم بها الإنسان و يتطلب هذا فهم عملية الترجمة الإنسانية فهما واضحاً و سليماً.
٣- يعتمد التقدم في الترجمة الآلية على تقدم علماء اللغة في التحليل الدلالي، و خلق نماذج صورية للدلالة يمكن للحاسب أن يستخدمها، و أدرك علماء اللغة جيدا صعوبة و دقة البحث في هذا المجال، كما يدركون أن التقدم فيه يسير ببطء شديد.
٤- لا يقتصر فهم النصوص اللغوية على المعنى الدلالي، فالمترجم يعتمد على فهمه للحياة و معلوماته عن العالم، بل و يستخدم قدرته على فهم المحاجاة و تتبع المناقشات، و الوصول إلى الاستنتاجات السليمة، و للذكاء الاصطناعي دور فعال في ذلك.

لكن باجتهاد علماء اللسانيات و الترجمة بمعاونة مع متخصصي هندسة الإعلام الآلي يمكن التغلب على هذه الإشكاليات، كأن يزوّدوا الكمبيوتر بمعجم خاص بالمجازات و الاستعارات، كي يتمكن من إعطاء نتائج أفضل.

و في الأخير نستنتج أن الترجمة الآلية علم واسع، له علاقة بالعديد من العلوم و المجالات، و ربّما إيجابياته أكثر من سلبياته، إلاّ أنّ دراسته لا تزال متعطّشة إلى بحوث توصل إلى الهدف، لذا يجب تشجيع تلك البحوث، و محاولة استغلال كل فرصة يمكن أن تطوّره لنرقى أكثر باللغة العربية، و تكون لها مكانة أكبر في مجال التكنولوجيا مثل الإنجليزية.

الهوامش:

[1] عبد الله محمد العبد: المصطلح اللساني العربي وقضية االسيرورة، اتحاد الكتاب العرب، دمشق، سلسلة الدراسات١١، ٢٠١١، ص١٢٦ .[1]

[2] أحمد سعدي: اللسانيات التطبيقية والملكات اللغوية، حدود الواقع وآفاق التوقع، دار الراية، عمان، ط١، ٢٠١٧، ص٣٠ .

[3]محمد الهادي عياد : الكلمة دراسة في اللسانيات المقارنة، مركز النشر الجامعي، تونس، ط٢، ٢٠١٧، ص٦٧٣

[4] ياسين قرناني، وفيصل مطروني: المعلوماتية وتنمية المفاهيم العلمية الرياضية، دار الأيام عمان، ط١، ٢٠١٦، ص٢٤.

[5] علاء عبد الرزاق محمد حسن السالمي: الحوسبة السحابية، منشورات المنظمة العربية للتنمية الإدارية ، القاهرة، ط١، ٢٠١٦، ص٠٤.

[6] علاء عبد الرزاق محمد حسن السالمي: المدخل للحوسبة البشرية، المنظمة العربية للتنمية الإدارية، القاهرة، ١٤٣٣°، ٢٠١٢م، ص٠٦.

[7] علاء عبد الرزاق محمد حسن السالمي: الحوسبة السحابية، ص٠٥.

ابراهيم مهديوي: اللسانيات الحاسوبية، رقمنة اللغة العربية و رهان مجتمع المعرفة، شبكة الألوكة،١٤٣٨هـ ، ٢٠١٦/١١/١٦م، ١٩:٠٥ .[8]

[9] محمد زكي خضر: اللغة العربية و الترجمة اللآلية، المشاكل و الحلول، مؤتمر التعريب الحادي عشر، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم-عمان، ٢٠٠٨م، ص ٢٥.

[10] فارس شاشة : المعالجة الآلية للغة العربية، إنشاء نموذج لساني صرفي إعرابي للفعل العربي، مذكرة لنيل، درجة الماجستير، جامعة الجزائر،٢٠٠٨م، ص١٣.

داخل حسن جريو: الترجمة العلمية و متطلبات التعريب، المجمع العلمي بغداد، ١٤٢٧ه، ٢٠٠٦م، ص١٢٤ [11]

[12] منصور بن محمد الغامدي و آخرون: الترجمة عبر الشبكة العالمية: نظام حاسوبي مقترح، مجلة جامعة الملك سعود،م، اللغات و الترجمة، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم و التقنية، الرياض، السعودية، ١٤٢٥ه، ص٠٧ .

فاتن سعيد بامفلح: خدمات المعلومات في ظل البيئة الإلكترونية، الدار المصرية اللبنانية، القاهرة،ط٣، ١٤٣٦هـ، ٢٠١٥م، ص٦٤-٦٥. [13]

صالح بلعيد: دروس في اللسانيات التطبيقية، دار هومة، الجزائرية، ط٨، ٢٠١٦-٢٠١٧م، ص٢٠٤. [14]

المصدر نفسه ص ٢٠٤. [15]

ينظر: المصدر السابق ص٢٠٤. [16]

ينظر: المصدر نفسه ص ٢٠٥. [17]

[١٨] ينظر: ماجد سليمان دودين: دليل الترجمة العلمية و المصطلحات العلمية، ج١، مكتبة الجتمع العربي، عمان، الأردن، ط١، ١٤٣٦هـ، ٢٠١٥م، ص١٩.

[١٩] الجيل الحديث: الطور الثالث؛ وهو أحد الأطوار المذكورة سابقا في المتن.

[٢٠] عبد الرؤوف محمد اسماعيل: تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي، عالم الكتب، القاهرة،ط١، ٢٠١٧م، ص٤٥

[٢١] ينظر: المصدر نفسه، ص ٥٨.

[٢٢] المصدر نفسه، ص٥٩.

[٢٣] داخل حسن جريو: الترجمة العلمية و متطلبات التعريب، ص٤

[٢٤] حسام محمد سعد سباط: تحديات النهوض بالترجمة في العالم العربي، دار الكتب العلمية، بيروت-لبنان، ط١، ١٤٣٧هـ ، ٢٠١٦م، ص ص ٨٧- ٨٨.

[٢٥] المصدر نفسه، ص ٨٨.

[٢٦] ماجد سليمان دودين: دليل الترجمة العلمية و المصطلحات العلمية،ص٢٢-٢٣.

قائمة المصادر و المراجع:

١. ابراهيم مهديوي: اللسانيات الحاسوبية: رقمنة اللغة العربية و رهان مجتمع المعرفة، شبكة الألوكة، ١٤٣٨هـ ، ٢٠١٦/١١/١٦م، ١٩.٠٥ سا.

٢. أحمد سعدي: اللسانيات التطبيقية و الملكات اللغوية، حدود الواقع و آفاق التوقع، دار الراية، عمان، ط١، ٢٠١٧م.

٣. حسام محمد سعد سباط: تحديات النهوض بالترجمة في العالم العربي، دار الكتب العلمية، بيروت- لبنان، ط١ ، ١٤٣٧هـ ، ٢٠١٦م.

٤. داخل حسن جريو: الترجمة العلمية و متطلبات التعريب، المجمع العلمي، بغداد، ١٤٢٧هـ ، ٢٠٠٦م.

٥. صالح بلعيد: دروس في اللسانيات التطبيقية، دار هومة، الجزائر، ط ٨، ٢٠١٦م- ٢٠١٧م.

٦. عبد الرؤوف محمد اسماعيل: تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي، عالم الكتب القاهرة، ط١، ٢٠١٧م.

٧. عبد الله محمد العبد: المصطلح اللساني العربي و قضية السيرورة، اتحاد الكتاب العرب، دمشق، سلسلة الدراسات١١، ٢٠١١م.

٨. علاء عبد الرزاق محمد حسن السالمي: الحوسبة السحابية، منشورات المنظمة العربية للتنمية الإدارية، القاهرة، ط١، ٢٠١٦م.

٩. فاتن سعيد بامفلح: خدمات المعلومات في ظل البيئة الإلكترونية، الدار المصرية اللبنانية، القاهرة، ط ٣ ، ١٤٣٦هـ ، ٢٠١٥م.

١٠. فارس شاشة: المعالجة الآلية للغة العربية، إنشاء نموذج لساني صرفي إعرابي للفعل العربي، مذكرة لنيل درجة الماجستير، جامعة الجزائر، ٢٠٠٨م.

١١. ماجد سليمان دودين: دليل الترجمة العلمية و المصطلحات العلمية، ج١، مكتبة المجتمع العربي، عمان، الأردن، ط١، ١٤٣٦هـ ، ٢٠١٥م.

١٢. محمد الهادي عياد: الكلمة دراسة في اللسانيات المقارنة، مركز النشر الجامعي، تونس، ط٢، ٢٠١٧م.

١٣. محمد زكي خضر: اللغة العربية و الترجمة الآلية، المشاكل و الحلول، مؤتمر التعريب الحادي عشر، المنظمة العربية للتربية و الثقافة وا لعلوم- عمان، ٢٠٠٨م.

١٤. منصور بن محمد الغامدي و آخرون: الترجمة عبر الشبكة العالمية، نظام حاسوبي مقترح، مجلة جامعة الملك سعود، م ، اللغات و الترجمة، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم و التقنية، الرياض، السعودية، ١٤٢٥هـ .

١٥. ياسين قرناني، و فيصل مطروني: المعلوماتية و تنمية المفاهيم العلمية الرياضية ، دار الأيام عمان، ط١، ٢٠١٦م.