مجلّة العربيّة المجلد (08) العدد(02)
(EISSN:2602-5434) -(ISSN:2437-0231) (ص: 08-17)

اللسانيات الحاسوبية: مفهومها-منهجها- ومجالات استخدامها.

Computational linguistics, its concept, her approach, her areas of use

د.اسم المؤلف: قماز جميلة.
الرتبة:باحثة دكتوراه.
الجامعة: محمد الصديق بن يحي جيجل.
البريد المهني: D.guemmaz@univ-jijel.dz
البلد: الجزائر .

تاريخ الإرسال:2020/11/03 تاريخ القَبول: 2021/10/11 تاريخ النّشر:2022/01/30

الملخص: اللسانيات الحاسوبية فرع تطبيقي يبحث في اللغة البشرية كأداة طيعة لمعالجتها في الآلة، وهي تحاول أن تعالج اللغة الطبيعية آليا،وذلك بوضع دماغ آلي قادر على استعمال اللغة مثلما،يستعملها الإنسان ،وموضوعه اللغة والحاسوب،و ذلك بترجمة اللغة إلى رموز رياضية يفهمها الحاسوب،وكانت الإرهاصات الأولى للسانيات الحاسوبية على يد الباحث الأمريكي هارس ثم اينجف،ولكن البداية الفعلية كانت على يد زار تشناك ،ولها منهجها المتمثل في معالجة المواد اللغوية في الآلات الالكترونية ،ويتضمن عدة فروع منها مناهج الذكاء الاصطناعي، والمناهج الإحصائية ،والرياضيات الخوارزمية.... وللسانيات الحاسوبية مجالات كثيرة منها التوثيق،وصناعة المعجم الالكتروني،والترجمة الآلية،وإنتاج النصوص،وتعليم اللغات والتعريفبالثقافات...

الكلمات المفتاحية:
اللسانيات الحاسوبية_ الذكاء الاصطناعي-المناهج الإحصائية_ دماغ آلي_ حوسبة اللغة.

Abstract :

The computationel linguistics is an applied branch that searches in the human language as a malleable tool to process it in amachine, and it tries to process the natural language automatically, by developing by developing a machanical brain capable of using language as humans use it, and its subject is language and computer ; by translating the language into mathematical symbols that the computer can understand,and the first precursors of computer linguistics were done by the American researcher Hars and Then INGEF, but the actual beginning was by Zar Teninac. And it has also its approach of

processing linguistic materials in electronic machines, and it includes several branches, including : artificial intelligence approaches, statistical approaches,and algorithmic mathematucs… etc
Computer linguistics has many fields including documentation, electronic dictionary making, translation,text production, language education, and introducing cultures.

1-مقدمة:

إن اللسانيات منذ بدايتها وهي تشهد تطورات علمية كبيرة وشملت علوم مختلفة مثل:علم الاجتماع، وعلم النفس، والحاسوب وغيرها، وأدت إلى تنوع فروعها ومنها اللسانيات الحاسوبية، وهي أحدث فروعاللسانيات وهي فرع تطبيقي حديث يستغل ما توفره التكنولوجيا المتطورة من اجل بلورة برامج وأنظمةلمعالجة اللغات الطبيعية معالجة آلية، واستغلال التقنيات التي يقدمها الحاسوب لمعالجة اللغة استجابة لتطورات العصر.
فما مفهوم اللسانيات الحاسوبية؟ وما منهجها؟ وما مجالات استخدامها؟

ونهدف من خلال هذا المقال إلى التطرق إلى مفهوم اللسانيات الحاسوبية، والمنهج الذي استخدمته، وأهم مجالات استخدامها .

2-مفهوم اللسانيات الحاسوبية:

تتكون اللسانيات الحاسوبية من عنصرين أساسيين هما: اللسانيات والحاسوبية.

اللسانيات: وهو العلم الذي يدرس اللغات الطبيعية الإنسانية في ذاتها ولذاتها، سواء كانت مكتوبة منطوقة أم منطوقة فقط "إن موضوع اللسانيات الصحيح والوحيد هو اللغة في ذاتها ومن اجل ذاتها"[1]، ويهدف هذا العلم إلى وصف أبنية اللغاتوتفسيرها، واستخراج القواعد العامة المشتركة بينها، والقواعد الخاصة التي تضبط العلاقات بين العناصر المؤلفة لكل لغة على حده.

والحاسوبية: يقصد بها توظيف الحاسوب في خدمة اللغة وعلومها، ومنه فاللسانيات الحاسوبية هي: فرع من الدراسات اللغوية الذي توظف فيه التقنيات والمفاهيم الحسابية بهدف توضيح المشكلات اللغوية والصوتية.

إن اللسانيات الحاسوبية تسعى إلى الدراسة العلمية للغات الطبيعية باعتماد أنظمةوبرامج متقدمة ومتطورة واللغة العربية من بين تلك اللغات، وتقوم اللسانيات الحاسوبية لتسهيل عملية التواصل بين بني الإنسان وذلك لأنّ اللّغة "أصوات يعبر بها كل قوم عن أغراضهم"[2].وتضم اللسانيات الحاسوبية مكونين: أحدهما تطبيقي والآخر نظري. "أمّا التطبيقي فأول عنايته بالنّاتج العلمي لنمذجة الاستعمال الإنساني للّغة، وهو يهدف إلى إنتاج برامج ذات معرفة باللّغة الإنسانية. وهذه البرامج مما تشتدّ الحاجة إليه من أجل تحسين التفاعل بين الإنسان والآلة؛ إذ أن العقبة

الأساسية في طريق هذا التفاعل بين الإنسان والحاسوب. وأمّا النظري (اللسانيات الحاسوبية النظرية) فتتناول قضايا في اللسانيات النظرية، تتناول النظريات الصورية للمعرفة اللغوية التي يحتاج إليها الإنسان لتوليد اللغة وفهمها"[3].

إذن اللسانيات الحاسوبية فرع بيني ينتسب نصفه إلى اللسانيات وموضوعه اللغة، ونصفه الآخر حاسوبي وموضوعه ترجمة اللغة إلى رموز رياضية يفهمها الحاسوب؛ أي تستخدم الحواسيب في تحويل النصوص، والمعلومات اللغوية إلى لغات الحاسب الرقمية،لتحليلها، وترجمتها للغات أخرى، وتطوير نماذج اختبار للعمليات اللغوية. ويعرفها مهديوي بأنها "دراسة علمية للغة الطبيعية من منظور حاسوبي، هذه الدراسة لا يمكن أن تتم إلا ببناء برامج حاسوبية لأنظمة اللغات البشرية من خلال تقييس و محاكاة نظام عمل الدماغ البشري لنظم عمل الحاسب الآلي"[4].أما نهاد الموسى فيعرفها "بالدراسة العلمية للنظام اللغوي في سائر مستوياتهبمنظار حاسوبي، و يتجلى هدفها في تطبيق النماذج الحاسوبية على الملكة اللغوية"[5].والحاسوب آلة تضاهي في قدرتها وظائف و قدرات الإنسان الذهنية و التي تهدف إلى «تفسير كيفية اشتغال الذهن البشري في تعامله مع اللغة، معرفة و اكتسابا واستعمالا"[6].

فاللسانيات الحاسوبية «أحد الفروع التطبيقية ،يهتم بالإفادة من معطيات الحاسوب في دراسة قضايا اللسانيات المتعددة مثل: رصد الظواهر اللغوية وفقا لمستوياتها،الصوتية ، الصرفية، النحوية،البلاغية العروضية و إجراء العمليات الإحصائية،و صناعة المعاجم و الترجمة الآلية و تعليم اللغات"[7].فهو علم يهتم باللغة ،بحيث يبحث في اللغة البشرية كأداة طيعة لمعالجتها في الآلة،وتتألف مبادئ هذا العلم من اللسانيات العامة بجميع مستوياتها التحليلية الصوتية و النحوية،و الدلالية، ومن علم الحاسبات الالكتروني، ومن علم الذكاء الاصطناعي،و علم المنطق،ثم علم

الرياضيات حيث تتناسق هذه الفروع و تتآلف لتشكل مبادئ علم اللسانيات الآلي"[8] .و هو"ترجمة اللغة إلى رموز رياضية يفهمها الحاسوب،أو تهيئة اللغة الطبيعية لتكون لغة تخاطب و تحاور مع الحاسوب بما يفضي إلى أن يؤدي الحاسوب كثير من الأنشطة اللغوية التي يؤديها الإنسان مع إقامة الفرق في الوقت و الكلفة"[9].فعندما ندخل اللغة إلى الحاسوب تصبح"لغة قائمة على تفكير رياضي،يستوي في ذلك اللغات الإنسانية و لغة الحاسوب،أما اللغات الإنسانية ففيها من الظواهر الرياضية قدر غير يسير،و الرياضيات ذات طابع عقلي رمزي تجريدي كما هو معلوم، و اللغة مبنية على رموز و فيها من التجريد الذهني ماهو بين واضح لكلباحث"[10].و يقول عبد الرحمن الحاج صالح:"إنأكبر غلط يمكن أن يرتكبه الباحث في هذا الميدان،هو أن يعتقد أن التحليلاللغوي مهما

بلغت أهميته هو شيء ثانوي بالنسبة للصياغة الرياضية،و قد لا يصرح غير لغوي بذلك،إلاّأن عمله و أفعاله قد تدل على غير ذلك في الكثير من الأحيان"[11]؛أي أنّ لغة الحاسوب هي عبارة عن رموز رياضية و حوسبة اللغة قائمة على هذه الرموز."فبعد أن كان الحاسوب آلة ذات قدرة عظيمة في التعامل، وبسرعة فائقة،مع أعقد العمليات الحسابية وأطولها،أصبح في تطبيقات تكنولوجية المعلومات المتقدمة آلة ذكية قادرة على تداول مختلف المعلومات وتحليلها وتداولها"[12]. ونحن نعيش في عصر التكنولوجيا و لقد أحدثت هذه التطور ا ت بأدواتها و وسائلها"تأثيرا بارزا على مختلف مناحي الحياة اليومية للإفراد و الجماعات،إلى درجة أصبح الكل يستغل نتائجها و تطبيقاتها في إنجاز عمله،و بموجب هذه الظاهرة طرأت تغيرات جذرية على مختلف الأنشطة التي يقوم بها الإنسان ، ومن ثمة أصبح يعيش على إيقاع الانفجار المعلوماتي"[13].وهذا كله يتم من خلال جهاز الحاسوب الذي ظهرفي نهاية النصف الأول من القرن العشرين؛أي في سنة 1948 و استعمال هذا الجهاز بدأ أولا في الغرب على يد الباحث الأمريكي هارس في الخمسينيات ،ثم اينجف،و لكن البداية الفعلية كانت على يد زار تشناك،ثم انتقل بعد ذلك إلى أوروبا و استخدم في دراسة اللغةعام1961 في إحدى جامعات السويد،لكن بداية الاتصال بين الحاسوب و الدرس اللغوي العربي كان على يد المرحوم إبراهيم أنيس، فهو أول من اهتم بالتقنية التي يقدمها الحاسوب،و أتصل بالأستاذ حلمي موسى أستاذ الفيزياء بجامعة الكويت، وبدآ معا في التخطيط لهذه الفكرة ، وتنفيذها عام1971 بدءا بإحصاء الحروف الأصلية لمواد اللغة العربية،وذلك للوقوف على نسج الكلمة العربية،وبذلك أصبح الحاسوب موجودا في جميع المؤسسات،فهو يقدم خدمات جليلة للإنسان في مختلف المجالات، و لكن يعد المجال اللغوي أبرز تلك المجالات.والحاسوب متصل بالذكاء الاصطناعي الذي استفادت منه اللّغة العربية في إنجاز تطبيقات لغوية."وقد توصلت بحوث الذكاء الاصطناعي إلى أن الوظيفة الأساسية للعقل البشري التي تميزه عن العقل الحيواني هي مقدرته على إنتاج الأنظمة الرمزية واستعمالها، وعلى رأسها النظام الرمزي اللغوي المستعمل في:التواصل،وتمثيل المعلومة،وتخزين المعرفة، ونقلها،فقامت برامج الحاسوب على هذا الأساس."[14]

3-منهج اللسانيات الحاسوبية:

لقد ظهر اختلاف حول منهج اللّسانيات الحاسوبية عند الباحثين،وذلك لاختلاف مشاربهم المعرفية وتجاربهم،إلاأنّهم يتفقون حولنقطة واحدةوهي أن هذا العلم يعالج المواد اللّغوية في الآلات الالكترونيةوهناك من المهندسين من يجعله من الذكاء الاصطناعي،وبالتالي يفرض على هذا العلم الذكاء الاصطناعي الذي يقوم على جانبين:"الجانب النظري الذي يعنى بمعرفة الإطار النظري العميق الذي يعمل في الدماغ

البشريويساهم على حل المشكلات الخاصة مثل الترجمة من لغة إلى لغة أخرى.وأما الجانب التطبيقي فيتمثل في التعامل مع الرياضيات الخوارزمية والتي هي مجموعة من القواعد تترتب بشكل معين لتعطي مماثلة شبيهة بالنتائج التي نجدها عند البشر"[15].فالباحث العربي إبراهيم أنيس ربط اللسانيات الحاسوبية بحقل الإحصاء اللغوي للمواد اللغوية، وبالتالي يستند على المناهج الإحصائية.

إن اللسانيات الحاسوبية تقوم على منهج خاص من أجل دراسة الوقائع اللغوية،والنواحي الحاسوبية عند إنتاج وتحليل اللغة بهدف إنشاء البرامج الحاسوبية،وعليها العودة إلى الأسس النظرية التي وضعتها اللسانيات العامة وتوظيفها في إثراء البحث اللساني الحاسوبي، وهناك ثلاث مستويات تجريدية في الدراسة الحاسوبية للغة هي:"

1-مستوى الميكانزيم:يعنى بوصف المهام التي تقوم بها العناصر المادية للدماغ،وهنا بطبيعة الحال يقصد الدماغ الآلي.

2-مستوى الخوارزمي:وهي وصف الخوارزمية التي تتحكم في نشاط الجهاز وتتبع هذه المقاربة عدة تشكيلات وعمليات ممكنة وغير محدودة بما أنها على ارتباط بالجهاز المتوفر.

3-المستوى الحاسوبي: ويمثل أعلى مستويات التجريد ووظيفته تحليل المشاكل في إطار معالجة المعلومة،وهذا يعني تحديد ما أمكن حسابه وتوفير نماذج رياضية للمشاكل"[16].وأمّا إذا كان الأمر يتعلق بتوصيف قواعد اللغة العربية لأغراض البرمجةالحاسوبيةفعلى المعنيين إتباع المنهج الوصفي:"يتعين على المعنيين باللّسانيات الحاسوبية في بحوثهم توصيف قواعد العربية،لأغراض البرمجة الحاسوبي إتباع المنهج الوصفي"[17].

إذن نستنتج أن منهج اللسانيات الحاسوبيةيتضمن عدة فروع يعتمد عليها هي:مناهج الذكاء الاصطناعي،المناهج الإحصائية،والرياضيات الخوارزمية والمناهج التقليدية،والنمذجة عند تفسير الظواهر اللغوية.

4-مجالات اللسانيات الحاسوبية:

للسانيات الحاسوبية عدة مجالات منها:

4-1**التوثيق:**وهو"شكل من أشكال العمل الببليوغرافي الذي يستخدم وسائل متعددة؛كالكشافاتوالمستخلصات والمقالات الببليوغرافية،إضافة إلى الوسائل والطرق التقليدية الأخرى؛كالتصنيف والفهرسة؛وذلك لجعل المعلومات سهلة المنال،والوصول إليها سهلا أيضا"[18]، فالتوثيق مهم في اللسانيات الحاسوبية للوصول إلى المعلومات عند الحاجة.و"البرامج اللسانية الحاسوبية ترمي إلى توثيق المعلومات التي ترد على الذهن البشري"[19].فأصبح الحاسوب بفضل توثيقه للمعلومات يساهم في تسهيل عملية تبادل المعلومات بين مختلف الشعوب وبأيسر الطرق

4-2**صناعة المعجم الالكتروني:**لصناعة المعجم الالكتروني لابد من صياغة المصطلحات وتعميم استعمالهاونشرها ويشترط فيه أيضا:"أن يكون شاملا وعاما،لأنّ البرنامج اللّسانيالمعد للمعالجة الآلية لا ينبغي أن يفشل في العثور على أية معلومة كيفما كان نوعها وكيفما اتفق؛لأنّ أي خطأ في المعلومات المدخلة من شأنه أن يتسرب إلى باقي مفردات الجملة،أو قل:النص برمته، ومن ثمة يعرقل عملية اشتغال البرنامج"[20]كما تسعى اللسانيات الحاسوبيةالى إنشاء بنوك للمصطلحات.

4-3الترجمة الآلية:وهي تقوم على نقل النصوص و الأبحاث من اللّغات الأصلية المصدر إلى اللّغات الفرعية الهدف، ويتمثل موضوع الترجمة في:"تحليل النص الأصلي و نقل عناصره من اللغة التي سيترجم إليها، ثم توليد هذا النص اعتمادا على التحليل و النقل"[21].و الترجمة الآلية رهينة"التدخل البشري المطلوب لتوضيب النص قبل ترجمته و تهذيبه بعد ترجمته"[22].والترجمة الآلية"وسيلة فعالة من وسائل توظيف المعرفة العلمية والتقنية في المجتمع العربي؛لأنّ معظم المعرفة قد أنتجت ونشرت وحفظت باللّغة الإنجليزية،وللوصول إليها لابد من تفعيل دور الترجمة ومؤسساتها،وبهذا فإنّ الترجمة الآلية من اللّغات الأخرى إلى العربية أو العكس تعتبر سبيلا لسد الفجوة العلمية الناتجة عن تضخم الإنتاج العالمي الثقافي بالقياس إلى نظيره العربي"[23].و اللّغة الإنجليزية هي اللّغة الطّبيعية الأولى التي خضعت لعملية الترجمة،ولنجاح الترجمة الآلية لابد من توفير خبرتين؛الأولى:تتمثل في خبرة اللّسانيين العارفين باللغة،والثانية:تتجسد في خبرة الحاسوبيين المهتمين بالمجال المعلوماتي.

4-4إنتاج النصوص :كان الإنسان هو المفكر والمنتج للنصوص، والمطور والمعدل لها، ولكن كل ذلك يحتاج إلى جهد ووقت كبير،لذلك احتاج إلى وسيلة تقيه عناء ذلك،فكان الحاسوب وذلك بمحاكاته لذهن البشر، معتمدا على برامج وأنظمة

تساعده على تصحيح النصوص ومراجعتها، وتخزينها في ملفات يعود إليها عند الضرورة.فالحاسوب وفر إمكانية الإنتاج النصي كالإعلانات والمراسلات والدعوات وغيرها.

4-5تعليم اللغات والتعريف بالثقافات:بما أن اللسانيات الحاسوبية علم تطبيقي،فهي تهتم بتعليم وتعلم اللّغات والثّقافات،واعتمدت في ذلك على الحاسوب باعتباره من أهم الوسائط التي تمزج بين الصوت والصورة والكتابة،وبذلك يتجاوز الطرق التقليدية في تعليم وتعلم اللغات المتمثلة في التلقين والحفظ والتسميع،مما أدى إلىإعدادبرامج حاسوبية تعليمية جديدة تتماشى مع النظريات البيداغوجية والتعليمية السائدة.

ومن أهم البرامج التعليمية الخاصة باللّغة العربية مثلا:برنامج المدقق الإملائي،و المحلل الصرفي..."إنّ الغاية من حوسبة اللّغة العربية،فتتمثل في تقديم توصيف شامل و دقيق للنظام اللّغوي تمكنه من مضاهاة الإنسان في كفايته و أدائه اللّغويين،فيصبح قادرا على تركيب اللّغة و تحليلها،يمثل الرسم الكتابي ما ظهر منها و ما بطن،فيكشف الأخطاء الإملائية،ويبني الصّيغ الصّرفية تعرفها في سياق الكلام،وينشئ الجمل الصحيحة،ويعرب كما يعرب الإنسان ويصحح النطق إذا عثر به الإنسان... و ما مشاريع المصحح الإملائي ،و المعرب و المحلل الصرفي إلاّ نماذج لمحاكاة ما يختزنه الإنسان من أدلة الكفاية اللّغوية،ونماذج و تطبيقات تمثيل اللّغة في الحاسوب"[(24)].كما لا ننس أيضا المجال الثّقافي فقد تم إعداد مجموعة من البرامج و الأنظمة التّثقيفية مثل:برنامج التاريخ الإسلامي،و برنامج موسوعة القرآن الكريم،وبرنامج موسوعة الحديث النبوي الشريف وغيرها.

5-خاتمة:

اللّسانيات الحاسوبية هي علم تطبيقي بيني يجمع بين اللّسانيات والحاسوب، فاللّسانيات موضوعها اللّغة، والحاسوب موضوعه ترجمة اللّغة إلى رموز يفهمها الحاسوب؛أي يقوم بدراسة اللّغة الطّبيعية عن طريق الآلة (الحاسوب)؛وذلك بوضع دماغ آلي قادر على استعمال اللّغة مثلما يستعملها الإنسان،وتتألف مبادئ هذا العلم من اللّسانيات العامّة بجميع مستوياتها الصّوتية والنّحوية والدّلالية، ومن علم الحاسبات الإلكترونية، ومن علم المنطق، وعلم الرياضيات. وله مناهج عدة منها مناهج الذكاء الاصطناعي والمناهج الإحصائية والرياضيات الخوارزمية والمناهج

التقليدية. وللسانيات الحاسوبية مجالات كثيرة منها التوثيق وصناعة المعجم الإلكتروني والترجمة الآلية وإنتاج النصوص وتعليم اللّغات والتّعريف بالثّقافات. كما ساهمت اللّسانيات الحاسوبية في حوسبة اللّغة العربية.

6-المصادروالمراجع:

1-أحمد مؤمن، اللّسانيات النّشأة والتّطور، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، ط4، 2008.

2-عبد الرحمان الحاج صالح، بحوث ودراسات في اللّسانيات العربية، الجزائر، دط، 2007، ج1.

3-عبد الرحمان بن حسن العارف، توظيف اللّسانيات الحاسوبية في خدمة الدّراسات اللّغوية العربية، مجلة مجمع اللّغة العربية الأردني، عمان، العدد 73، 2007.

4-رضا بابا أحمد، اللّسانيات الحاسوبية مشكل المصطلح والتّرجمة، مخبر المعالجة الآلية للّغة العربية، الجزائر، دط، دت.

5-اللّسانيات مجلة علوم اللّسان وتكنولوجياته، مركز البحث العلمي والتّقني لتطوير اللّغة العربية، الجزائر، العددان(14-15)، 2008/ 2009.

6 – مهديوي عمر، توليد الأسماء من الجذور الثلاثية الصّحيحة في اللّغة العربية، مقاربة لسانية حاسوبية، إشراف عبد الغاني أبو العزم، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، شعبة اللّغة العربية وآدابها، وحدة علوم اللّغة العربية والمعجميات، جامعة الحسن الثّاني-عين الشق-الدار البيضاء،2008.

7-نهاد الموسى، العربية نحو توصيف جديد في ضوء اللّسانيات الحاسوبية، المؤسسة العربية للدّراسات والنّشر، ط1، 2000.

8-علي نبيل، العرب وعصر المعلومات، سلسلة عالم المعرفة-الكويت، العدد184، أبريل1994.

9-أبو الفتح عثمان بن جني، الخصائص، تح: محمد علي النجار، دار الكتب المصرية، 2013، ج2.

10-عبد القادر عبد الجليل، علم اللّسانيات الحديثة، دار الصفاء، الأردن، ط1، 2002.

11-سمير شريف استيتية، المجال الوظيفة والمنهج، عالم الكتب الحديث، الأردن، ط2/1، 2005/ 2008.

12-وجدان محمد صالح كنالي، اللسانيات الحاسوبية العربية، الإطار والمنهج، المؤتمر الدّولي الثّاني للّغة العربية، دبي، 7-10 مايو 2013/ 27-30 جمادى الآخرة1434هـ.

13-وليد إبراهيم الحاج، اللّغة العربية ووسائل الاتّصال الحديثة، دار البلدية ناشرون وموزعون، عمان، ط1، 2011.

14-اليوبي بلقاسم، اللّسانيات الحاسوبية، مفهومها وتطورها ومجالات تطبيقها مجلة مكناسة، العدد12، 1999.

7-الإحالات:

(1) –أحمد مؤمن، اللسانيات النشأة والتطور، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، ط4، 2008 ص(122).

(2) -أبو الفتح عثمان بن جني، الخصائص، تحقيق: محمّد علي النجار، دار الكتب المصرية، 2013، ج2، ص(33).

(3) -نهاد الموسى، العربية نحو توصيف جديد في ضوء اللسانيات الحاسوبية، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، ط1، 2000،ص (53-54).

(4) -مهديوي عمر، توليد الأسماء من الجذور الثلاثية الصحيحة في اللغة العربية، مقاربة لسانية حاسوبية، إشراف عبد الغاني أبو العزم، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، شعبة اللغة العربية وآدابها، وحدة علوم اللغة العربية والمعجميات، جامعة الحسن الثّاني-عين الشق-الدار البيضاء،2008، ج1، ص(17).

(5) -نهاد الموسى، مرجع سابق، ص(53).

(6) -اليوبي بلقاسم، اللسانيات الحاسوبية مفهومها وتطورها ومجالات تطبيقها، مجلة مكناسة، العدد 12، 1999، ص(44).

(7) -عبد القادر عبد الجليل، علم اللسانيات الحديثة، دار الصفاء، الأردن، ط1، 2002، ص (181).

(8) -عبد الرحمن بن حسن العارف، توظيف اللسانيات الحاسوبية في خدمة الدراسات اللغوية العربية" جهود ونتائج"، مجلة مجمع اللغة العربية الأردني، المملكة الأردنية الهاشمية عمان، العدد73 2007، ص(52).

(9) -اللسانيات مجلة علوم اللسان وتكنولوجياته، مركز البحث العلمي والتقني لتطوير اللّغة العربية، الجزائر، العددان(14-15)،2008 / 2009،ص(84).

(10) -سمير شريف استيتية، ا لمجال، الوظيفة والمنهج، عالم الكتب الحديث، الأردن، ط2/1، 2005 - 2008، ص(563).

(11) -عبد الرحمن الحاج صالح، بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، الجزائر،2007، ج1، ص(85).

(12) -مهديوي، مرجع سابق، ص(2).

(13) -مهديوي، مرجع سابق، ص(4).

(14) -مهديوي، مرجع سابق، ص (5-6).

(15) -عبد الرحمن بن حسن العارف، توظيف اللسانيات الحاسوبية في خدمة الدراسات اللغوية العربية، مجلة مجمع اللغة العربية الأردني، عمان، العدد73 ،2007 ، ص(53).

(16) -رضا بابا أحمد، اللسانيات الحاسوبية مشكل المصطلح والترجمة، مخبر المعالجة الآلية للّغة العربية، الجزائر، دط، دت، ص(14).

(17) -وجدان محمّد صالح كنالي، اللسانيات الحاسوبية العربية، الإطار والمنهج، المؤتمر الدولي الثاني للغة العربية، دبي، 7 -10مايو 2013، 27-30جمادى الآخرة1434هـ، ص(9).

(18) -اليوبي بلقاسم، مرجع سابق، ص(50).

(19) -مهديوي، مرجع سابق، ص(21).

(20) -مهديوي، مرجع سابق، ص(9)

(21) -اليوبي، مرجع سابق، ص(52).

(22) -علي نبيل، العرب وعصر المعلومات، سلسلة عالم المعرفة –الكويت-العدد 184، أبريل1994، ص(359). (23) -مهديوي عمر، مرجع سابق، ص(36).

(24) -وليد إبراهيم الحاج، اللغة العربية ووسائل الاتصال الحديثة، دار البلدية ناشرون وموزعون، عمان، ط1 ،2011، ص(32-33).