الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة عبد الحميد بن باديس – مستغانم –
كلية الآداب والفنون
قسم اللغة العربية وآدابها

مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر
تخصص المعالجة الآلية للغة العربية
الموسومة بـ :

اللسانيات الحاسوبية وآليات حوسبة الحرف القرآني

من إعداد الطالبة :
* بوسيف حليمة

بإشراف الأستاذ :
*د. الجيلالي بن يشو

السنة الجامعية :2014-2015

بسم الله الرحمن الرحيم

الإهـــداء:

- **إلى روح والديّ الطاهرتين رحمهما الله واسكنهما فسيح جنانه.**
- **إلى روح زوجي الطاهرة عبد المجيد رحمه الله وطيّب ثراه.**
- **إلى أولادي : فاطمة الزهراء، توفيق، وسفيان وفقهم الله وأطال في أعمارهم**

ليكونواخير خلف لخير سلف

- **إلى كل الأهل والأحباب.**

أهدي ثمرة هذا الجهد.

شـكـر وعـرفـان:

- ✓ أتقدم بالشكر الجزيل والامتنان إلى مشرفي أ.د الفاضل الجيلالي بن يشو على ما قدّمه لي من عون ومساندة في مراحل إعدادهذا البحث، منذ أن كان بذرة الى أن استوى على صورته هاته، راعيا وموجها لهذه الدراسة بملاحظاته وتوجيهاته فاتحا لي أبواب الأمل لانجاز بحثي.
- ✓ كما أتقدم بالشكر الجزيل لكل أساتذة الأدب العربي بجامعة عبد الحميد بن باديس، خاصة د. سعيدي محمد على الوقوف إلى جانبي،

  كما أشكر رئيس القسم د.المكروم سعيد.
- ✓ وإلى كل من وقف إلى جانبي سواء في حياتي الدراسية أو الشخصية.

أقول لهؤلاء شكرا جزيلا.

المقدمة

المقدّمة:

الحمد لله الذي علّم بالقلم، علّم الإنسان ما لم يعلم، والصلاة والسلام على محمد النبي الأميّ الذي بعثه الله رحمة للعالمين، وجعل أمته الأمّية خير أمّة أخرجت للناس، كانت في جاهلية جهلاء، فأنزل الله على رسوله (إقرأ) فأصبحت بها حين قرأت وكتبت معلمة العالم، وحاملة راية الفكر والعلم عن بني البشر قرونا، أما بعد:

لا يخفى على أحد منّا أن من أهم سمات هذا العصر التطور الكبير الحاصل في مجال المعلومات والمعرفة الذي أحدثه الحاسوب ليصبح مقياسا ومعيارا لتقدّم الأمم، وذلك لما له من قدرات فائقة على انجاز عمليات متعددة من تخزين لكم هائل من المعلومات واسترجاعها ومعالجتها بطرق مختلفة تعجز عن مثلها القدرات البشرية، فالحاسوب هو من أرقى المكتشفات العصرية وأكثرهاتأثيرا،بحيث غزت هاته التقنية العالم واستحوذت على اهتمامات الناس وانشغالاتهم المختلفة، فشكل هذا الجهاز الصغير ظاهرة تقنية عُدّت من أهم الظواهر في عصرنا هذا، ولم يمر على اختراعه كثيرا حتى أصبح يمثل العصب الأساسي لكثير من الأنشطة والمجالات المهمّة في حياة الإنسان، وأصبح الاستغناء عنه صعبا، بل يكاد يكون مستحيلا في كافة مرافق الحياة.

لقداختزل الحاسوب بتقنياته ومهاراته الكثير من المراحل والخطوات في العديد من الأعمال والمجالات والاختصاصات التي تتطلب الدقة والإتقان، فكلّواحد منا وجد في هذا الجهاز الصغير ميدانه الواسع الذي ينتصر فيه ويبدع في انجاز أعماله بمهارات عالية، ومن بين المجالات التي قدم لها الحاسوب خدمات كثيرة هو مجال اللغة، بوصفها لسان التواصل البشري، وهي تمثل هوية كلّ أمة فقد تبوأت مكانة كبيرة على رأس هذا الجهاز.

وبما أن الحاسوب أصلا نشأ باللغة الانجليزية وهي لغة تمثل جماعة معينة، فكان لزاما على كل أمّة أن تصنع للغتها مكانة على هذا الجهاز ، بحيث يمكن أن يفهمها بسهولة ودون أية مشاكل كما يفهم اللغة الانجليزية، فنشأ علم جديد يعنى بهذا المجال وهو علم اللسانيات الحاسوبية، وبما أن اللغة العربية هي اللغة التي اصطفاها الله تعالى

لتكون لغة خطابه للعالم أجمع فكان لزاما علينا المحافظة عليها وحمايتها من الاندثار، وذلك بمعالجتها في الحاسوب وجعل الحاسوب يفهمها لأنها لغة القرآن الكريم من جهة،كما أن تطور الحضارات الإنسانية والتغيرات السريعة المتلاحقة في المعارف وطرائق تحصيلها وازدياد التطبيقات التكنولوجية كما ونوعا قد أدّىإلى تغيير كبير في وسائل تحصيل المعرفة، وأملى هذا التغيير على اللغة العربية مواكبة هذا التطور، وإلا تخلفت عن الركب الحضاري،ولهذه الأهمية توالت الدراسات الجامعية والبحوث المختلفة التي تناولت أثر التكنولوجيا على اللغة بصفة عامة و على اللغة العربية بصفة خاصة لأنها لغة القرآن الكريم، من هنا اخترت موضوع "**اللسانيات الحاسوبية وآليات حوسبة الحرف القرآني**" ليكون مادة لبحثي بسبب أهميته، فاللغة العربية هي هويتنا والقرآن الكريم هو دستور حياتنا.

يتمحور محتوى بحثي على الإشكالية التالية:

- ماهو مفهوم اللسانيات الحاسوبية؟
- ماهي آليات حوسبة اللغة العربية عموما؟ والحرف القرآني بشكل خاص؟.

ولما اكتمل تصور إشكالية الموضوع قسمت بحثي وفق خطة تتكون من مقدمة و مدخل وفصلين وخاتمة.

كانت المقدمة عبارة عن ديباجة التعريف بالموضوع، وأسباب اختياره والصعوبات التي واجهتني.

أمّا في المدخل تكلمت عن المفاهيم الأساسية للسانيات الحاسوبية، وفي الفصل الأول تكلمت عن ميادين اشتغال اللسانيات الحاسوبية. أمّا في الفصل الثاني فتناولت فيه آليات حوسبة الحرف القرآني.

واتبعت في هذا البحث المنهج الوصفي التحليلي، باعتباره الأنسب لتحليل آليات حوسبة المعجم العربي

وأشير إلى جملة الصعوبات التي واجهتني في ثنايا قيامي بهذا البحث ترجع أهمّها إلى كوني مبتدئة في هذا المضمار من ناحية، وتشعب الموضوع على الرغم من حرصي الشديد حصره قدر المستطاع، كما واجهتني ندرة المصادر والمراجع وهذا بسبب أن موضوع اللسانيات الحاسوبية هو موضوع حديث النشأة.

وفي ختام البحث انتهيت إلى خاتمة سجلت فيها أهم النتائج التي توصلت إليها.

ونسال الله التوفيق والإفادة.

بوسيف حليمة

مستغانم في 15 ماي 2015

المدخل

يعتبر القرن العشرين عصر الأنوار و التقنيات الحديثة ، حيث وصلت فيه العلوم إلى ذروة التقدم والازدهار فاخترع ما يسمى بالحاسوب ، تلك الآلة الصغيرة التي أحدثت نقلة نوعية في التاريخ، فبزغ فجر جديد في تاريخ البشرية ، حيث أثرت هاته التقنية تأثيرا كبيرا على مسار العلوم وتطورها .

فبعدما كان الباحث قديما يبذل جهدا كبيرا ووقتا طويلا في سبيل البحث عن معلومة بسيطة ، نراه اليوم يستطيع الحصول على هاته المعلومة نفسها في أجزاء من الثانية دون أي عناء أو تعب[1]،فأصبح الباحث لا يكاد يستغني عن هاته التقنية مهما كان تخصصه العلمي ،فصار الحاسوب بالإجماع هو أداة القرن الحالي دون منازع ،فتعددت استخداماته في كل المجالات العلمية والعملية ،ومن بين هاته المجالات مجال اللغة ، التي تميز بها الإنسان عن سائر المخلوقات ،وبما أن اللغة هي لسان التواصل البشري فقد تبوأت مكانة مرموقة في الحاسوب ، بحيث كان له أثر كبير في حفظ لغات البشر من الاندثار بشكل خاص وحفظ التراث الفكري قديمه وحديثه بشكل عام ، حيث قام العلماء بتخزين كم هائل من التراث وحفظه في برامج مخصصة لذلك بحيث يسهل تخزينها واسترجاعها في أي وقت وتكون هذه البرامج متعددة التقنيات[2] .

وصار العقل الالكتروني يسهل للعقل البشري كثيرا من الأمور المتعلقة بالدرس اللغوي المتشعب المباحث وتعمقت الصلة بين هاذين الطرفين ، ونتيجة لهذا التمازج بين العلوم اللغوية والحاسوب نشأ علم جديد يتبع لعلم اللسانيات ويعنى بدراسة علاقتها بالحاسوب يسمى علم اللسانيات الحاسوبية أو مايسمى أيضا علم اللغة الحاسوبي فما هو هذا العلم ؟.

1- د.محمد عمر أبو نواس :نحو معجم مفهرس بالمصطلحات العربية الموحدة في ضوء اللسانيات الحاسوبية ومشروع الذخيرة العربية ،ص:4

2- المرجع نفسه والصفحة نفسها

يقودنا البحث في مجال اللسانيات الحاسوبية إلى الغوص ولو سطحيا في مفهوم اللسانيات ، فاللسانيات هي ذلك العلم الذي يهتم بدراسة اللغة وتراكيبها ووصفها وهو من العلوم القديمة التي تجعل من تنوع الألسنة أو التواصل البشري محورا لها .

فاللسانيات هي علم يحاول فهم اللغة من وجهة نظر بنيتها الداخلية ،وهي علم مرتبط بباقي العلوم وغير مستقل عنها ، إلّا أنه له مجال خاص ومحدد بوضوح ، ويتمتع بمنهج خاص وفعال ، فعلم اللسانيات يستمد بعض مفاهيمه ومعطياته من علوم مجاورة كعلم الصوت الفيزيائي،ونظرية الاتصال وعلم النفس،والفيزيولوجيا والأنتروبولوجيا الاجتماعية وغيرها من العلوم .

وهي تهدف حسب الباحث الجزائري حاج صالح عبد الرحمن :"الكشف عن أسرار الألسنة وقوانينها سواء أكان ذلك في مستوى النظام المتواضع عليه أو في مستوى الكلام وعن كيفية تأدية المتكلمين لوحداته وتركيباته في مخاطباتهم الشفوية والكتابية [1]"،وقد حدد ديسوسيير مجال علم اللسانيات بقوله انه دراسة اللسان منه واليه أي من اجله ولذاته بهدف اكتشاف المميزات العامة المشتركة بظاهرة اللسان البشري من خلال دراسة اللغات الطبيعية في حد ذاتها[2].

وفي سياق تطور علم اللسان البشري تاريخيا ، تشارك مع عدة علوم لمعالجة بعض الظواهر المتعلقة باللغة وأهم هذه العلوم هو علم الحاسوب الذي كما ذكرت سابقا أنه أحدث تقنيات العصر الحالي فنشأ عنه علم جديد وهو علم اللغة الحاسوبي أو اللسانيات الحاسوبية الذي صلب موضوع بحثي .

1- الحاج صالح عبد الرحمن :مدخل إلى علم اللسان الحديث ،اثر اللسانيات في النهوض بمستوى مدرسي اللغة العربية ،مجلة علم اللسان البشري ،جامعة الجزائر ،العدد:1974/1973

2- خولة طالب الإبراهيمي :مبادئ في اللسانيات ،الجزائر ، دار القصبة للنشر والإشهار 2000 ص:9.

1- مفهوم اللسانيات الحاسوبية :

اللسانيات الحاسوبية وتسمى أيضاً علوم اللغة الحاسوبية وهي علوم حديثة تستخدم الحواسيب في تحويل النصوص، والمعلومات اللغوية إلى لغات الحاسب الرقمية لتحليلها، وترجمتها للغات أخرى، وتطوير نماذج اختبار للعمليات اللغوية.

و علم اللغة الحاسوبي هو علم يهتم بدراسة الجوانب الحاسوبية للغة، والمشكلات الشائعة التي تواجه المعالجة الحاسوبية للغة في شقيها المكتوب، والمنطوق، كما يعرف أيضًا بأنه علم دراسة أنظمة الحاسوب؛ لغرض فهم وتوليد اللغة الطبيعية، لذلك فإن معالجة اللغة الطبيعية تشترك مع علم اللغة الحاسوبي في أنهما يدرسان الجوانب الحاسوبية للغة، والمشكلات التي تواجه المعالجة الحاسوبية للغة المكتوبة، والمنطوقة و تقديم نظريات تفيد في كيفية بناء اللغة واستعمالها.

فمنذ أوّل إنتاج بشري للكمبيوتر كان للسانيات الحاسوبية ظهورا فعليا اقتضته ضرورة التعامل البشري مع هذه الأجهزة، وكان لزاما محاكاة عقل الحاسوب و تعامله مع اللغة البشرية، و تعتبر اللسانيات الحاسوبية العلم الذي يجمع بين تكنولوجيا الكمبيوتر واللغويات أو اللسانيات، يعرّفها الدكتور ديدوح عمر على أنها "علم بيني يجمع بين علم اللغة وبين علوم الحاسوب الإلكتروني لاستغلال اللغات الطبيعية في البرامج الحاسوبية عبر طرق ذكية آلية عديدة[1] .

فعلم اللسانيات الحاسوبية هو علم مخصوص ،ولد نتيجة التطورات التكنولوجية ، كما انه علم دقيق يعرض لآخر النظريات والتطبيقات الحاسوبية ، ويلتقي فيه جانبا علم اللغة النظري والتطبيقي اللساني بكل خلفياته

1- د.ديديوح عمر :فعالية اللسانيات الحاسوبية العربية ،مقال:مجلة: الآداب واللغات ،جامعة قاصدي مرباح ، ورقلة ،الجزائر ،العدد: 8 ،ماي ،2009.

المعرفية والمنهجية مع الجانب التكنولوجي المعلوماتي بكل تطوراته ، ليشكلا معا ميدان اللسانيات الحاسوبية[1] . وهو علم متعدد الأطراف ، طرفاه الأساسين هما اللغة والحاسوب ويتكامل معهما علم النفس وعلم الاجتماع وعلم الرياضة والإحصاء وعلم المنطق وغيرها ، وحقيقة هذا التعدد يرجع إلى طبيعة اللغة بوصفها ظاهرة اجتماعية معقدة تصب فيها الجماعة اللغوية خبراتها وثقافاتها المتنوعة[2] .

فأصبحت اللغة والحاسوب صنعتين لاتفترقان ، واللسانيات الحاسوبية هي العلم الذي يدرس علاقتهما ببعضهما أي اللغة والحاسوب ،وهي ميدان علمي لغوي يدرس الجوانب الحاسوبية للغة والمشاكل التي تواجه المعالجة الآلية للغة الطبيعية وتوليدها وتحليلها ، فاللسانيات الحاسوبية غايتها جعل الحاسوب يقوم بفهم اللغة الطبيعية وتحويل النصوص والمعلومات اللغوية إلى لغات الحاسوب الرقمية لتحليلها وترجمتها إلى لغات أخرى ، وتطوير نماذج اختبار للعمليات اللغوية ، وفهم خصائص المعطيات اللغوية وتقديم نظريات تفيد في كيفية بناء اللغة واستعمالها ، ومن أهم الخدمات التي يقدمها المشاركة في تقديم نظريات وتقنيات تمكن من وضع برامج حاسوبية تساعد في فهم اللغة الطبيعية ،ومن بين هاته البرامج الشهيرة نذكر برنامج شارد لو ومارجي وبرنامج سام التي تقوم بتحويل النصوص وتمكين الحاسوب من فهمها آليا وجعله قادرا على محاكاة العقل البشري .

وعلى الباحث في علم اللسانيات الحاسوبية الإحاطة باللغة و بأشكالِها و تفاعلاتِها الداخلية، أكثر من إحاطتِه بالبرمجة و اللغة التقنية في التعامل مع الحواسيب، بحيث تكون مهمته الأساسية هي إضفاء الذكاء البشري المساعد في تقديم معطيات للمبرمج الذي يتيح النماذج المقدّمة بشكل يدرجها ضمن قاعدة معطيات عامة. فعلم اللغة الحاسوبي يحتاج إلى التسلح بأسس نظرية لسانية مع ضرورة الإحاطة بجوانب تقنية تضيء له الطريق أمام

1- ينظر علم اللغة الحاسوبي ، صلاح الناجم ، www.alnajem.com

2- ينظر المصدر نفسه

الوصف والمقارنة للوصول إلى المنهج الصحيح والأكثر واقعية في وصف الخطاب اللساني ، ويتطلب العمل في حوسبة اللغات الطبيعية التمكن من إتقان نوعين من المعرفة العلمية هما :

- المعرفة الدقيقة للنظام اللغوي وفق احدث النظريات والقوانين اللسانية الحديثة .
- الإحاطة والإلمام بالمعرفة الحاسوبية ذات العلاقة بمعالجة اللغات الطبيعية .

فاللسانيات الحاسوبية هي العامل المشترك لعلمي اللسانيات والحاسوب ،بحيث أن اللسانيات هي الأرضية النظرية لهذه التطبيقات بكل مايتعلق باللغة وأساليب وطرق صياغتها بشكل علاقات رياضية ومنطقية ،أما علم الحاسوب فيتولى بلورة الجوانب اللغوية وصياغتها بشكل برامج آلية تكون قادرة على جعل الحاسوب يفهم لغة البشر ويتعامل معها ، فلا يمكن التقدم في مجال البحث في الحوسبة اللسانية دون الجمع بين هذين النوعين من المعرفة ، بحيث أن المشتغل في ميدان اللسانيات الحاسوبية سيجد مساحة كبيرة من الوظائف والسمات التي يقدمها معالجات هذا العلم ومباحثه ، نذكر منها ما يلي[1] :

- يمكن هذا العلم المستخدمين من إدخال مدخلاتهم إلى أنظمة الحاسوب بشكل أكثر سهولة :نحويا ودلاليا دون الحاجة إلى استخدام لغة معقدة وغير مفهومة .
- تسمح الطبيعة التفاعلية لأنظمة الحاسوب بالتحاور مع الإنسان.
- يمكن للنظام المبني على تطبيقات علم اللغة الحاسوبي القيام بالتصحيح الآلي للمدخلات أو طلب تصحيح المدخلات الخاطئة.
- تحقيق بيئة تفاعلية بين الإنسان والحاسوب من خلال اللغة الطبيعية .
- اختبار القواعد النحوية المقترحة من اللغويين في إطارها التوليدي والتحويلي في الميدان اللغوي، فضلا عن الانتفاع من فرضية التقليب اللغوي في المفردات.

1- ينظر صلاح الناجم ، علم اللغة الحاسوبي: www.alnajem.com

بما أن علم اللسانيات الحاسوبية هو علم يسعى إلى محاكاة الآلة للغة الطبيعية البشرية ، فان المبرمجين يسعون جاهدين إلى توضيح العلاقة بين الشكل في الجملة أو الكلمة ، والمعنى الذي يحمله هذا الشكل ، وتكوين تلك العلاقة بصورة آلية ، إلا أن هذا العلم يواجه تحديان مهمان هما [1]:

- ✓ تحدي تنوع اللغات الطبيعية البشرية بصورة كبيرة جدا ، وذلك التنوع هو في الأساس جزء من طبيعة اللغة البشرية ، فلا يمكن إنكاره أو تجاهله ، فعند دراسة اللغة البشرية نجد إن البشر لا يتكلمون لغة واحدة ، بل لهم لغات مختلفة باختلاف ألوانهم وأجناسهم ، فضلا عن أننا لو أردنا التركيز على لغة واحدة فسنجد إن لتلك اللغة كثير من اللهجات ، وأيضا عند الافتراض بدراسة لغة معينة ولهجة معينة فسنجد إن لكل لهجة عدد من المستخدمين ، وكل شخص يختلف عن الآخر في استخدامه التواصلي للغة ، ولو افترضنا دراسة لهجة معينة في لغة مجموعة من الناس ، سنجد أن هناك فونيمات وتنوعات صوتية لها، والمطلوب هو دراسة هذه التنوعات ، واستخراج القواعد العامة ، واستكشاف خواص كل لغة حتى يسهل معالجتها آليا .
- ✓ التحدي الثاني يتمثل في المعرفة، إذ ينبغي التعرف على ما يدور في أذهاننا وعقولنا حول اللغة، وكل ما يتصل بها من عمليات معالجة، ويتمثل هذا في ملكة اللغة، كما يجب معرفة المعلومات غير اللغوية التي تساعدنا في فهم اللغة.

2- أهمية اللسانيات الحاسوبية :

[1] . د.عبد الرحمن بن حسن العارف : توظيف اللسانيات الحاسوبية في خدمة الدراسات اللغوية العربية :جهود ونتائج . www.majma.org.go

علم اللسانيات الحاسوبية هو أحد فروع اللسانيات التطبيقية يهتم بالإفادة من معطيات الحاسوب في دراسة قضايا اللسانيات المتعددة مثل : رصد الظواهر اللغوية وفقا لمستوياتها الصوتية والصرفية والدلالية والنحوية والبلاغية والعروضية ، كما يهدف إلى معالجة عمليات تحليل الظواهر والنصوص التراثية وإجراء العمليات الإحصائية وصناعة المعاجم والترجمة الآلية وتعليم اللغات وإجراء التحاليل على السياقات اللغوية المتعددة ، كما تبحث عن وضع اللغات البشرية في صيغ و اطر رياضية وذلك للاقتراب من هذا العلم الذي يبحث في اللغة على أنها ظاهرة حاسوبية معلوماتية يمكن معالجتها في الحاسبات الالكترونية ، وذلك من اجل السرعة والدقة العلمية في البحوث اللغوية ومن اجل ترجمة النصوص اللغوية ترجمة آلية وفورية أيضا .[1]

فعلم اللغة الحاسوبي هو علم حديث ولد نتيجة التطورات التكنولوجية وهو يستخدم الحواسيب في تحويل النصوص والمعلومات اللغوية إلى لغات الحاسوب الرقمية وتحليلها وترجمتها للغات أخرى ومن أهم الخدمات التي يقدمها هذا العلم هو المشاركة في تقديم نظريات وتقنيات تمكن من وضع برامج حاسوبية تساعد على فهم اللغات الطبيعية ، كما تسعى إلى كشف النقاب عن وصف العمليات الذهنية التلقائية التي يقوم بها العقل البشري لدى استيعابه التراكيب اللغوية المتباينة أو عند تلقيه خطا يحتمل عدة خيارات صحيحة ، وان كان العقل البشري يستعين بالقرائن السياقية من اجل تحديد المعنى المراد من خلال استعراض الاحتمالات الممكنة ثم تقليلها بإقصاء معظمها حتى يقرر واحدا منها ، فان تلك القرائن السياقية التي يستعين بها العقل البشري هي ما تجهد اللسانيات الحاسوبية في ترجمتها إلى ألفاظ إجرائية يمكن توصيفها لمبرمج الحاسوب لغرض التمثيل الحاسوبي .

1- د مازن الوعر : دراسات لسانية تطبيقية ، دار طلاس ، دمشق ، سوريا ،ط1،1989،ص: 85.

ومثال ذلك العملية الذهنية التي يحدد من خلالها العقل البشري تشكيل كلمة "ضرب " في ثلاث جمل مختلفة: [1]

أ- ضرب الأستاذ الطالب .

ب- ضرب الطالب من قبل الأستاذ لإهماله.

ج- ضرب الأستاذ الطالب سلوك غير مقبول .

يتعين في الجملة (أ) أن يكون الفعل مبني للمعلوم ، وفي الجملة (ب) تعيننا الأدلة السياقية على أن (ضرب) فعل مبني للمجهول ، وانه مصدر في الجملة (ج) فالعقل البشري في تحديده لتشكيل كلمة ضرب في الأمثلة السابقة بقوم بعمليات تلقائية فائقة السرعة لا نكترث لأهميتها وهذا ما تسعى إلى تحقيقه اللسانيات الحاسوبية في جعل الحاسوب يفهم لغة البشر تلقائيا وبدون أية مشاكل .

وتكمن أهمية دراسة اللسانيات الحاسوبية من خلال وجود محفزات كثيرة نذكر منها :[2]

1- نحن نعالج اللغة في أذهاننا مرات عديدة في اليوم الواحد ، وذلك من خلال تواصلنا مع الآخرين ، إذ يمكننا إنتاج المعنى لجمل نسمعها ، ولجمل نريد قولها ، وفي هذا الميدان نحاول معرفة كيفية معالجة العقل البشري للغة حتى نتعلم منه كيف نجعل الحاسب الآلي يقوم بذلك بدلا من الإنسان .

2- إذا تم التوصل لحقيقة الربط بين الشكل والمعنى بطريقة آلية ، فانه بالإمكان إنتاج برامج حاسوبية قادرة على صنع تطبيقات لغوية طبيعية ، مثل :

- أنظمة تقنية تعمل على تقديم المعلومة .

1- د وجدان محمد صالح الكناني : اللسانيات الحاسوبية العربية الإطار والمنهج ، المعهد الإسلامي للبحوث والتدريب ، ص:7 .
2- د.عبد الرحمن ابو الدرع :الهندسة اللسانية الحاسوبيةwww.Lissaniat .net - .

- تطبيقات الترجمة الآلية.

- إدراك الكلام البشري وإنتاجه تقنيا.

3-إن ما يدفعنا لدراسة اللسانيات الآلية هو اللسانيات الآلية في حد ذاتها ، فنحن ندرس كيفية الربط بين الشكل ومعناه آليا ، وبذلك نكون معرضين إلى دراسة فلسفة عمل الحاسوب الآلي ، وكذلك الرياضيات النظرية وكيفية تداخلها مع اللسانيات الحاسوبية .

إن دراسة هذا العلم تواجهه إشكاليات وصعوبات عدة نذكر منها :[1]

- قد تكون بعض القواعد التي وضعها اللغويون والتقنيون لا تناسب أصلا الحاسب الآلي ، بمعنى إن الحاسوب لا يستطيع أن يتعامل معها .

- كثير من كلمات اللغة يكون لها أكثر من معنى ، وذلك بحكم مرونة اللغة ، ويشكل هذا تحديا للحاسوب ، إذ كيف سيتعامل مع كلمة لها أكثر من تأويل .

ومع ذلك مازالت مباحث هذا العلم حديثة ، وذات اشتغالات متسارعة لا تعرف التوقف ولها طموحات كثيرة بما يتعلق بمعالجة اللغات الطبيعية ومحاكاة القدرة البشرية في توليد الجمل وتحليلها وتوليدها .

3- نبذة تاريخية عن اللسانيات الحاسوبية :

منذ اختراع الحاسوب في أواخر النصف الأول من القرن العشرين تحديدا عام 1948 وصلته باللغة تتوثق وتتأصل ، فاللغة تقع في قمة الموضوعات التي تهتم بها العلوم الإنسانية ، والحاسوب هو ذروة التقنيات الحديثة ،

1- ينظر المصدر السابق.

فكان من المنطقي أن تلتقي اللغة والحاسوب لسبب أساسي وهو أن اللغة هي تجسيد لنشاط الإنسان الذهني ، في نفس الوقت الذي يتجه فيه الحاسوب نحو محاكاة بعض وظائف الإنسان وقدراته الذهنية .

فبدا التفكير في الربط بين اللسانيات والحاسوب في أواسط الخمسينات وبداية الستينات ، عندما شرع الخبراء في وضع برامج الترجمة الآلية حيث سخرت جميع الإمكانات التقنية لخدمة هذا المجال، فكانت الغاية القصوى من المعالجة الآلية للغة الطبيعية عند الغربيين هي الترجمة الآلية، وكان أكثر المعنيين بهذا المجال مقتنعين بإمكانية تحقيقها في أكتوبر **1956**، ثم في موسكو في مايو**Mas-Cambridge** وعقدت مؤتمرات كثيرة من اجل ذلك في **1958** ، ثم في لوس أنجلس في فبراير **1960**.

وكان مختبر جامعة جورج تاون هو أول مختبر اخرج منهجا في الترجمة الآلية ، بل استطاع أن يطبقه بالفعل عام 1961 ، وكذلك في مركز البحوث التابع لشركة أب م وجامعة سيكتل أيضا .

إن من أقدم الاختصاصيين في الحاسوب الذين شعروا بأهمية التزاوج الفعلي بين علوم الحاسوب وعلوم اللسان هو الباحث الأمريكي "**ذ.ج.هانس**"[1] ،ثم "**ف.اينجف**"[2] ،ويصرح هذا الأخير وهو من زملاء "**نعوم تشو مسكي**" أن الترجمة الآلية المناسبة هي التي تعتمد على أوصاف بنيوية مناسبة للغات المترجم منها واليها ، ومنذ ذلك الوقت اهتم الباحثون بالنظريات اللغوية كأساس للعلاج الآلي للغات .

أما عند العرب فقد بدأت فكرة الربط بين اللغة والحاسوب في السبعينات من القرن الماضي ، وكانت البداية الفعلية لها كما يذكر الدكتور إبراهيم أنيس ، عندما فاتحه الدكتور محمد كامل حسين متسائلا عن إمكانية

1- انظر ذلك في مقال في Research procédures machine translatio::

2- انظر ذلك في مقاله: Framework forsyntactic translation :

الاستفادة من الكمبيوتر في البحوث اللغوية ،فصادفت هذه الفكرة في نفسه قبولا واستحسانا ، خاصة أنها كانت تداعب خياله مذ نما إلى سمعه المجالات المتوافرة لتطبيقه في البحث العلمي .

ويضيف الدكتور أنيس بأنه انتهز فرصة زيارته لجامعة الكويت سنة **1971** للعمل بها أستاذا زائرا ، وهناك التقى بالدكتور علي حلمي موسى ، أستاذ الفيزياء النظرية في جامعة الكويت ، وطرح عليه فكرة الاستعانة بالحاسوب في إحصاء الحروف الأصلية لمواد اللغة العربية بغية الوقوف على نسج اللغة العربية ،وقد رحب بهذه الفكرة واستحسنها ، وبدأ بالتخطيط لها وتنفيذها في عام **1971**، وكان من ثمرة ذلك صدور الدراسات الإحصائية للجذور الثلاثية لمعجم الصحاح للجوهري **324**هـ.

ومنذ ذلك الوقت وجهود اللغويين العرب تتواصل في مجال اللسانيات الحاسوبية ، فكان حقل الإحصاء اللغوي هو الميدان الأول لتطبيق علم اللغة الحاسوبي على اللغة العربية .

فعقدت مؤتمرات وندوات عالمية وعربية كان أهمها المؤتمر الثاني حول اللغويات الحسابية العربية الذي انعقد في الكويت عام 1989 ، وقد سبقه الملتقى الرابع للسانيات العربية والإعلامية بتونس ، كما يعد الدكتور الجزائري عبد الرحمن الحاج صالح على رأس المشتغلين بحوسبة الدراسات اللغوية وهو صاحب اكبر مشروع لغوي عربي أطلق عليه اسم "الذخيرة العربية[1] "،كما نجد أيضا جهود اللساني المغربي عبد القادر الفاسي الفهري حول حوسبة المعجم العربي ،والدكتور محمد الحنّاش الذي قام بدراسة حول المعجم الالكتروني ،كما اقترح مشروع نظرية حاسوب لسانيات في سبيل بناء معاجم آلية للغة العربية ،ونجد أيضا الدكتور محمد حشيش الذي قدم لنا بدوره بحوثا حول معالجة اللغة العربية بالحاسوب[2] .

1- دالجيلالي بن يشو ،حوسبة المعجم العربي ،الواقع والآفاق ، www.voiceofarabic.net ، جامعة مستغانم ،الجزائر يوم 28.4.2015.

2- المصدر نفسه.

ولعل التطبيق الحقيقي لمبادئ الحوسبة اللغوية على نظم اللغة العربية ، كان على يد الباحث الحاسوبي المصري الدكتور نبيل علي ، عندما ألف كتابه الشهير في هذا المجال "اللغة العربية والحاسوب"، فحاول فيه تطبيق المعالجة الآلية للغة العربية في مستويات الصرف والنحو والمعجم ، فكان من ثمرة جهوده المبذولة في مضمار الحوسبة اللغوية تكليفه بمنصب رئيس مجلس إدارة شركة "صخر"للبحوث والتطوير في الفترة الممتدة مابين **1985و1999**، كما انه تولى مهام محاضر في كلية المهندسين بجامعة القاهرة والجامعة الأمريكية في القاهرة ، ونشر العديد من المؤلفات في هذا المجال ، وقد قام كذلك بتصميم عدد من البرمجيات العربية اشتملت على بعض المستويات اللغة العربية نذكر منها[1]:

- برنامج الصرف الآلي للغة العربية .
- برنامج الإعراب الآلي للغة العربية.
- برنامج التشكيل الآلي للغة العربية.
- برنامج القاموس عربي/انجليزي.

ونجد أيضا جهود "محمد مراياتي" بالتعاون مع زملائه العاملين في مركز الدراسات والبحوث العلمية في سوريا، تلك الدراسة التي تدور حول إحصائية الجذور العربية[2] .

1- د دوكوري مايسري ، الحوسبة اللغوية ومشكلات تعليم اللغة العربية ،دراسات في الحوسبة اللغوية ،كلية اللغات ،جامعة المدينة العالمية ،شاه علم ،ماليزيا.

2- د.ديدوح عمر ،فعالية اللسانيات الحاسوبية العربية ،مقال في مجلة الآداب واللغات ،جامعة قاصدي مرباح ،وقلة ،الجزائر ،العدد8،ماي.2009.

وهناك أيضا باحث آخر استحق الذكر في مجال نقل علم اللسانيات الحاسوبية إلى اللغة العربية نظريا وتطبيقيا ، وهو العالم العربي احمد الأخضر غزال مدير معهد الدراسات والأبحاث للتعريب في المغرب ، فقد حاول هذا الباحث وضع نموذج لساني عربي يعمل على الحاسبات الالكترونية ذات النظامين الألف بائي[1] .

ولازالت إلى يومنا هذا الجهود متواصلة من اجل تنمية اللغة العربية وإلحاقها باللسانيات الحاسوبية والارتقاء بها عاليا في سماء العولمة والمعلوماتية .

1- ينظر المصدر نفسه.

الفصل الأول

ميادين اشتغال اللسانيات الحاسوبية

- **تـمهـيـد:**

لعبت الفروع المختلفة من علوم اللسانيات النظرية منها والتطبيقية ،دورا أساسيا في فهم اللغات وتطويرها،ولعل فرع اللسانيات الحاسوبية هو احدث فروع اللسانيات ،أتى ليلعب دورا مهما في عصر أصبحت فيه التكنولوجيا السمة الأبرز في حياتنا التواصلية والمعرفية ، ولعل الهدف من هذا المجال هو تهيئة اللغة الطبيعية لتصبح لغة تخاطب وتحاور مع الحاسوب ليقوم هذا الأخير بالكثير من الأنشطة اللغوية التي يقوم بها الإنسان ،والأفضلية هي سرعة القيام بالأنشطة وقلة تكاليفها.

كما تعنى الإفادة من معطيات الحاسوب في دراسة قضايا اللسانيات المتعددة مثل: رصد الظواهر اللغوية وفقا لمستوياتها الصوتية والصرفية والنحوية والبلاغية والعروضية ، ويهدف كذلك إلى معالجة عمليات تحليل الظواهر اللغوية والنصوص التراثية، وإجراء العمليات الإحصائية ، وصناعة المعاجم والترجمة الآلية، وتعليم اللغات، وإجراء التحاليل على السياقات اللغوية المتعددة ،كما تبحث اللسانيات الحاسوبية عن وضع اللغات البشرية في صيغ وأطر رياضية ، وذلك للتعامل مع اللغة على أنها ظاهرة حاسوبية معلوماتية يمكن معالجتها في الحاسبات الالكترونية من أجل السرعة والدقة العلمية في البحوث اللغوية ، ومن أجل ترجمة النصوص اللغوية ترجمة آلية وفورية[1] .

إن اللسانيات الحاسوبية عبارة عن مجال تتداخل فيه التصورات اللسانية والحاسوبية وتتلاقح لتشكل نظريات تعمل على معالجة الوقائع اللغوية وفق منهج حاسوبي لتتمخض عن ذلك تطبيقات متعددة تشمل تلك الوقائع اللغوية لكن في إطارهاالآلي .

إن للسانيات الحاسوبية جانبين مهمين أحدهما تطبيقي والأخر نظري فالتطبيقي يهتم بالناتج العملي لنمذجة الاستعمال الإنساني للغة ،وهو يهدف إلىإنتاج برامج مزودةبكثير من المعارف اللغوية ، وتمثل الترجمة إحدى غاياته الأساسية ، وأما الجانب النظري فيتناول قضايا في اللسانيات النظرية أبرزهاإقامة نظريات صورية للمعرفة اللغوية التي

1– د.صلاح الناجم ،ينظر علم اللغة الحاسوبي :.يوم: 15.05.2015الساعة:www.alnajem.com20:00

يحتاج إليهاالإنسان لتوليد اللغة وفهمها ، كما تطور اللسانيات الحاسوبية نماذج صورية تستجمع وجوه الملكة اللغوية الإنسانية وتترجمها إلى برامج حاسوبية.[1]

ولقد استطاع الباحثون في لغات غربية كثيرة وضع برامج حاسوبية لسانية طبقت فيها جميع الخوارزميات الصورية التي تتعرف عليها الآلة،وهناك برامج كثيرة تجعل الحوار بين الإنسان الغربي والآلة ميسرا بلغته الطبيعية،نذكر منها الترجمة الآلية والتوليف الصوتي والتعرف البصري على الحروف والمدقق النحوي والإملائي وغيرها .

تعتمد اللسانيات الحاسوبية على شتى المعارف والتخصصات لكي تفي بغرض الوصف الحاسوبي للسانيات،ومن ذلك[2]:

- ✓ تستمد اللسانيات الحاسوبية من اللسانيات العامة مادتها الأولى،والمقصود بمادتها الأولى اللغة الطبيعية وما يتصل بها من أدوات الوصف والمصطلحات.
- ✓ تستمد اللسانيات الحاسوبية من المفهوم الفلسفي للظاهرة اللغوية،ويعرف هذا الفرع المعرفي بفلسفة اللغة والمنطق ودورهما في فهم علاقة اللغة بالفكر.
- ✓ تستمد اللسانيات الحاسوبية من الذكاء الاصطناعي،ولمعرفة الذكاء الاصطناعي دور في توظيف هذه الهندسة في التحليل اللساني الآلي :(تحليل صرفي ،تحليل نحوي،تحليل صوتي،تحليل معجمي،.....)،وتحول اللسانيات الحاسوبية اللغة الطبيعية إلى تمثيلات صورية ونماذج حسابية لهذه اللغة الطبيعية.
- ✓ تستمد اللسانيات الحاسوبية من الرياضيات ،وعلم الإحصاء،ونظرية المخططات في فهمها الآلي للغة الطبيعية.

1- د.نهاد الموسى :العربية : نحو توصيف جديد في ضوء اللسانيات الحاسوبية ،المؤسسة العربية للدراسات والنشر ، بيروت ،ط1،2000،ص:54.

2- ينظر:د صلاح الناجم : علم اللغة الحاسوبي، www.alnajem.com.

1- تطبيقات اللسانيات الحاسوبية:

ومن أهم التطبيقات أو الميادين التي تشتغل عليها اللسانيات الحاسوبية نذكر مايلي[1]:

- الترجمة الآلية.
- استرجاع المعلومات.
- الأنظمة التفاعلية،والقواميس الالكترونية وغيرها من التطبيقات.

- **الترجمة الالكترونية أو الترجمة الآلية:**

تعد الترجمة الآلية من أقدم مجالات استخدام الحاسوب في اللغة،حيث كانت فكرة الاستعانة بالحاسوب في الترجمة قد طرحت عام **1949**بامريكا،ثم تحولت إلى مشروع علمي عام**1951**في معهد ماساشوستس للتقنيةفي الولايات المتحدة الأمريكية،وكان عام **1954**ميلاد الترجمة الآلية الفعلي،التي سرعان ما انتقلالاهتمام بها إلىالمراكز البحثية والجامعية في أوروبا والإتحاد السوفيتي سابقا.

والترجمة الآلية تعنى باستخدام برمجيات الحاسب في ترجمة النصوص أو الكلام من لغة إنسانية لأخرى، وفى مستواها الأساسي، تعمل برامج الترجمة الآلية على استبدال الكلمات باللغة المترجم منها بالكلمات المقابلة لها في اللغة المترجم إليها،إذ من الممكن استخدام تقنيات المكانزفي إجراء عمليات ترجمة أكثر تعقيدا حيث تساهم المكانز والذخائر اللغوية في التعامل مع الفروق في البنية اللغوية والتعرف على العبارات وترجمة المصطلحات بالإضافة إلىعزل الحالات الشاذة.

تتيح برمجيات الترجمة الآلية الحالية تخصيص الترجمة حسب المجال أو المهنة، حيث يتم تحسين الترجمة النهائية من خلال حصر نطاق الاستبدالات المسموح بها، وهذا الأسلوب فعال للغاية خاصة في المجالات التيتستخدم فيها اللغة الرسمية أو الاصطلاحية، وبصفة عامة تتيح الترجمة الآلية نتائج أفضل في النصوص الحكومية والقانونية التي تعتمد

[1] **المصدر السابق.**

على قوالب من الجمل والعبارات بعكس النصوص العامة والمحادثات، حيث ما زالت نظم الترجمة الآلية في حاجة إلى مزيد من التطوير للوصول إلى جودة معقولة.

ومما لا شك فيه أن الترجمة الآلية بصفة عامة وصلت إلى مستوى متقدم جدا، ونجحت في مساعدة المترجم البشرى على تحسين عمله بل وتفوقت عليه في أحيان قليلة، غير أنها في مجملها لم تستطع أن تتغلب على المترجم البشرى في هذا المضمار، خاصة في ترجمة الحوارات والمحادثات ويزيد الأمر صعوبة لو كانت هذه الحوارات باللغة العامية أو اللغة غير الرسمية.

وتستخدم الترجمة الآلية طريقة تعتمد على القواعد اللغوية التي تعنى ترجمة الكلمات بطريقة لغوية، حيث يتم استبدال الكلمات المناسبة في اللغة الهدف بالكلمات المقابلة لها في اللغة المصدر، وهناك بعض الآراء التي ترى أنه لن يكتب للترجمة الآلية تحقيق النجاح ما لم تحل مشكلة فهم اللغات الطبيعية أولا.

وتوجد عدة طرق للترجمة الآلية هي: الترجمة المعتمدة على القواعد أو المعتمدة على الإحصاء، تقوم لوغاريتمات الترجمة المعتمدة على القواعد بإعراب النص وإنشاء تمثيل وسيط رمزي، يتم منه توليد النص باللغة الهدف، ووفقا لطبيعة التمثيل الرمزي، يوصف منهج الترجمة الآلية بأنه معتمد على التمثيل المحايد أو التحويل، وتتطلب هذه المناهج معاجم شاملة بمعلومات دلالية وتركيبية وصرفية ومجموعة كبيرة من القواعد.

2- استرجاع المعلومات:

إسترجاع المعلومات هو أحد النظم الفرعية في نظام المعلومات ،وهو أحد التطبيقات الهامة ذات الصلةباللسانيات الحاسوبية ،وظيفته الأساسية هي اختزان واسترجاع المعلومات وفقا لاحتياجات مجتمع المستفدين وهو وسيلة يصلمن خلالها الباحث إلى وعاء المعلومات الذي يبحث عنه،استجابة إلى استفسار يدخله المستخدم، بحيث خرجت تطبيقات استرجاع المعلومات من عباءة علم البحث عن الوثائق والمستندات والمعلومات داخل الحاسبات وقواعد ومستودعات البيانات وشبكة الويب العالمية وغيرها، وهناك تداخل في استخدام هذا المصطلح لاسترجاع البيانات

والمستندات والمعلومات والنصوص، واسترجاع المعلومات كعلم متعدد الفروع وتتضافر فيه علوم الحاسب والرياضيات وعلوم المكتبة وعلوم المعلومات وبنية المعلومات وعلم النفس الإدراكي واللغويات والإحصاء والفيزياء، تستخدم أنظمة استرجاع المعلومات آليا في تقليل فيض المعرفة، فالعديد من الجامعات والمكتبات العامة تستخدم أنظمة استرجاع المعلومات لتسهيل العثور على الكتب والدوريات وغيرها من الوثائق ومحركات البحث هي التجسيد الأسمى لتطبيقات استرجاع المعلومات، تتمثل علاقة استرجاع المعلومات بمعالجة اللغة آليا في تطوير قدرات محرك البحث أو قاعدة البيانات على فهم العبارات والأسئلة باللغة العادية مثل (أريد كتابا يتحدث عن الفيزياء الفلكية) وفى ربط أنظمة استرجاع المعلومات بأنظمة تحويل الكلام إلى نص وبتحويل النص إلى كلام منطوق.

- **الأنظمة التفاعلية:**

تبدو اللغة الطبيعية النمط الأكثر سهولة للاتصال بالأنظمة التفاعلية مثل قواعد البيانات وتطبيقات الحاسوب المرتبطة باللغة الإنسانية،خصوصا لغير المتخصصين في الحاسوب.1

لعلم اللغة الحاسوبي عدة فوائد على مستوى التفاعل بين الإنسان والحاسوب،بحيث يمكن هذا العلم المستخدمين من إدخال مدخلاتهم **imputs**إلىأنظمة الحاسب بشكل أكثر سهولة نحويا ودلاليا دون الحاجة إلى استخدام لغة مصطنعة خاصة،كما أن الطبيعة التفاعلية لأنظمة الحاسوب التي تسمح بالتحاور مع الإنسان تسمح للنظام لكي يكون قابلا للاستخدام حتى ولو كانت المدخلات مرفوضة لسبب أولآخر،فالنظام المبني على تطبيقات علم اللغة الحاسوبي يمكنه القيام بالتصحيح الآلي للمدخلات أو طلب تصحيح المدخلات الخاطئة من المستخدم في حال عدمقدرته على القيام بالتصحيح التلقائي ،حيث يمكن لهذا النظام أن يقول للمستخدم "ارجوا عادة صياغة هذه الجملة".

1- د.صلاح الناجم : علم اللغة الحاسوبي www.alnajem.com

2- المصدر نفسه.

لقد تم تحقيق نجاح ملحوظ في هذا المجال على مستوى اللغة الانجليزية ،حيث بدأ استخدام هذه الأنظمةكأنظمة تجارية فعلية وليست أنظمة تجريبية ،كما أنأكثر انجازات اللسانيات الحاسوبية منذ أوائل السبعينات كانت مرتبطة بالأنظمة التفاعلية التي تسمح بتفاعل الإنسان و الحاسوب بلغة طبيعية.

المعجم الالكتروني:

يعتبر المعجم من أهم روافد اللغةو المعرفة، ويمثل ذاكرة الشعوب، وقد اعتنى اللغويون العرب بالمعجم من حيث المحتوى والهيكل منذ القرن الثاني هجري، فازدهرت الصناعة المعجمية العربية وتعددت مدارسه.

ومع انتشار استعمال الحواسيب والانترنت ودخول البشرية في ما يسمى بمجتمع المعرفة،برزت على الساحة تطبيقات حاسوبية جديدة ومتنوعة،هذه التطبيقات تعتمد في معظمها على المعجم مثل الترجمة الآلية،فعرف المعجم الالكتروني تطورا كبيرا على مستوى الهيكلة ومحتوى المداخل.

و المعجم الحاسوبي أو الالكتروني يعتبر فرعا مهما من فروع اللسانيات الحاسوبية ،وقد ظهر المعجم الحاسوبي في بادئ الأمر فرعا منفصلا داخل اللغويات الحاسوبية مع ظهور آلة القواميس المقروءة ،وقد أسهمت هذه المعجمية الحاسوبية ببناء مجاميع تقنية كبيرة لجمع البيانات الأساسية للقواميس ،فضلا عن دورها في تأسيس المعرفة المعجمية القائمة على إدراك القاموس اللغوي للأغراض الحسابية ،وخاصة لأغراض حسابية المعجمية الدلالية والربط بين معاني الكلمات**1**.

فالمعجم الالكتروني هو نسخة حاسوبية معدلة من النسخة الورقية،وهو يتكون من عدد كبير من المداخل يحتوي كل واحد منها على المعلومات التي يمكن تجميعها حوله،تختلف هذه المعلومات من معجم إلىآخر حسب الأهداف التي بني من اجلها .

1– د.عبد الله أبو الهيف :مستقبل اللغة العربية ،حوسبة المعجم العربي ومشكلاته اللغوية والتقنية.

وقد بدأ الاهتمام بالمعاجم الالكترونية منذ منتصف القرن الماضي حيث اقتصر في البداية استعمال هذه المعاجم كموارد لغوية للتحليل الآلي للغات الطبيعية على المستوى الصرفي والنحوي والدلالي،فكانت المعاجم بمثابة قواعد بيانات تحتوي على معلومات مشفرة لا يفهمها إلاّ البرنامج الذي يستغلها ،وقد تطورت وتنوعت هذه المعاجم من حيث المحتوى وكذلك من حيث الهيكلة لمواكبة تطور تطبيقات المعالجة الآلية للغات الطبيعية ،مثل:تقطيع الجمل،تحليل النصوص واسترجاعها، البحث عن المعلومات، التدقيق الإملائي ، التلخيص الآلي للوثائق والترجمة الآلية، فإذاأخذنا على سبيل المثال المعجم المصمم للتدقيق الإملائي نجده يختلف تماما عن المعجم المصمم للتحليل النحوي،فالأول يقتصر على كلمات اللغة والثاني يستوجب تمثيل المعلومات الصرفية والنحوية (مثل : قسم الكلم، التعدية واللزوم ،أدوات التعدية.....) بالنسبة لكل مدخل**1**.

ومن تطبيقات علم اللغة الحاسوبي أيضاً:**2**

- **التلخيص الآلي:**

تطبيق من اللسانيات الحاسوبية يقوم إنشاء نص مختصر من ملف أو مستند بواسطة برنامج حاسب آلي، على أن يحتوى النص المختصر على أهم الأفكار في النص الأصلي، وتأتى أهمية التلخيص الآليفي ضوء إغراق المعلومات وزيادتها عن قدرة المرء على الملاحقة والمتابعة،ينبغي على البرمجيات التي طورت لتقدم خلاصات متماسكة أن تأخذ في الاعتبار عدة متغيرات مثل الطول وأسلوب الكتابة والبناء من أجل إنشاء ملخص مفيد.

ويمكن التمييز بين نوعين من برامج التلخيص الآلي: برامج الاستخلاص والتجريد، تعتمد برمجيات الاستخلاص على نسخ المعلومات التي تعد مهمة إلى الملخص (مثل الجمل الأساسية والفقرات المهمة) أما التجريد أو التركيز فيتطلب

1– د عبد المجيد بن حمادو:المعجم العربي الالكتروني ،أهميته وطرق بنائهwww.majma.org.jo يوم: 18/03/2015:19سا45د.

2– أ.علي بن عبد الرحمان الميمان ،مبتعث لدراسة معالجة اللغات الطبيعية ،جامعة مانشستر ،بريطانيا، يوم:2015/03/10،سا 50د http://faculty.mu.edu.sa/aalmiman/majorTasks2

إعادة الصياغة، وبصفة عامة، يعد التجريد وإعادة الصياغة أقوى تأثيرا ويركز المعلومات بصورة أكبر من الاستخراج، ولكن البرامج التي تقوم بذلك صعبة للغاية في البرمجة والتطوير لأنها تتطلب تكنولوجيا توليد اللغة الطبيعية، التي ما زالت حتى الآن مجالا متناميا.

- التوليد الآلي للغة:

يقصد بالتوليد الآلي اللغة إنشاء نص بلغة طبيعية من نظام تمثيل آلي مثل قاعدة معرفة أو استمارة منطقية، وبعض الناس يعتبر التوليد الآلي للغة كمقابل لفهم اللغة الطبيعية، وفى نظم إنشاء التوليد الآلي للغة، يحتاج النظام إلى اتخاذ قرارات بشأن كيفية صياغة أحد المفاهيم، وأنجح التطبيقات للتوليد الآلي للغة أنظمة تحويل البيانات إلى نصوص التي تقوم بإعداد خلاصات نصية للبيانات الرقمية وغير اللغوية حيث تمزج بين تحليل البيانات والتوليد الآلي للغة مثل النشرات الآلية لأحوال المناخ والاقتصاد والبورصة.

- الإجابة على الأسئلة:

يعتبر هذا التطبيق من التطبيقات المنتمية استرجاع المعلومات، حيث يفترض بالحاسب أن يستطيع الإجابة على أي أسئلة باللغة العادية من خلال البحث في مجموعة ضخمة من المستندات والوثائق مثل شبكة الويب العالمية، وتتطلب الإجابة على الأسئلة وسائل معالجة آلية متقدمة للغات مثل استرجاع المستندات، ويعتبرها الكثيرون المرحلة التالية بعد محركات البحث، حيث تقوم بطرح سؤال عادى عن شيء معين، وينبغي على الحاسب أو محرك البحث أن يعرض لك الإجابة فقط أو المستندات التي تحوى الإجابة فقط.

- التنقيب في النصوص:

يقصد به عملية استخلاص معلومات عالية الجودة من النصوص، وتستمد المعلومات عالية الجودة من تقسيم الأنماط والاتجاهات من خلال وسائل مثل التعلم الإحصائي للأنماط، وتتضمن عملية التنقيب في النصوص هيكلة النصوص المدخلة من خلال الإعراب (الفك إلى الوحدات اللغوية) مع إضافة مزايا لغوية مشتقة وإزالة مزايا أخرى والإدخال

التاليفي قاعدة البيانات واشتقاق الأنماط داخل البيانات المهيكلة وفى النهاية تقييم وتفسير المخرجات. تتضمن مهام التنقيب في النصوص تصنيف النصوص وعنقدتها واستخراج المفاهيم والهويات وإنتاج التصنيفات المتدرجة وغيرها، وتستخدم تقنيات التنقيب في النصوص في تطبيقات الحماية والرعاية الطبية والبرمجيات

والتطبيقات وتحسين نتائج البحث وأغراض التسويق والتطبيقات الأكاديمية.

– تحويل النص إلى كلام منطوق:

من التطبيقات المهمة للسانيات الحاسوبية، فهو يقوم بقراءة النصوص أو تحويل الكلام المكتوب إلى صوت مسموع وكلام منطوق مفهوم، ويسمى نظام الحاسب (برمجيات أو أجهزة) المستخدم لهذا الغرض بمولف الكلام، ويقوم نظام تحويل النص إلى كلام بتحويل نص اللغة العادية إلى كلام، أما الأنظمة الأخرى فتعمل على تحويل الرموز اللغوية الصوتية إلى كلام، يمكن إنشاء الكلام المولف من خلال ضم أجزاء متسلسلة من الحديث المسجل المخزن في قاعدة بيانات هي المكانز المنطوقة، وتختلف الأنظمةفي حجم وحدات الحديث المخزنة، وفى مجالات استخدام معينة، يتيح تخزين كلمات كاملة أو جمل كاملة إنتاج كلام عالي الجودة، وهناك طريقة أخرى هي تضمين نموذج من جهاز النطق وغيرها من خصائص الصوت الإنساني لإنتاج صوت مولف بالكامل.

ويتم الحكم على جودة مولف الكلام بدرجة تماثله مع الصوت البشرى أو بمدى فهمه، ويتيح برنامج تحويل النصوص إلى كلام مفهوم للمكفوفين والمعاقين بصريا الاستماع إلى الأعمال المكتوبة من خلال الحاسب المنزلي، وقد تضمنت العديد من أنظمة تشغيل الحاسب مولفات كلام منذ بداية الثمانينات، المشكلة التي تواجه إنتاج مولفات كلام باللغة العربية هي غياب علامات التشكيل، ولهذا لابد من إنتاج المشكل الآلي حتى يمكن تحويل النصوص العربية إلى كلام منطوق

– التعرف الضوئي على الحروف:

يقصد بالتعرف الضوئي على الحروف **OCR** التحويل الميكانيكي أو الإلكتروني لصور الكتابة اليدوية أو الكتابة بالآلة الكاتبة أو النص المطبوع، والتي يتم عادة التقاطها بالماسحة الضوئية إلى نص قابل للتحرير والقراءة في الحاسب، وقد بلغت تقنية التعرف الضوئي على الحروف شأنا كبيرا في اللغات اللاتينية بل لم تعد مشكلة على الإطلاق، وفى اللغة العربية توجد تطبيقات متطورة للتعرف الضوئي على الحروف العربية المطبوعة من صخر غير أنها باهظة التكلفة وقليلة الانتشار، وما زال التعرف الضوئي على الكتابة باليد أو الكتابة المنحنية المتصلة مجالا للبحث النشط سواء في اللغات اللاتينية أو اللغة العربية.

حوسبة اللغة العربية :

تعد حوسبة اللغة العربية المطلب الأبرز والتحدي الأكبر في مسيرة الحاسوبيين واللغويين العرب اليوم،في بيئة تكثر فيها منابع المعلومات وسهولة الحصول عليها ،وذلك باستخدام تقنيات الانترنت ،كالكتب الالكترونية ومواقع البحوث والدراسات والكتب.

والملاحظ المبحر في الانترنت يرى ضحالة المادة المعرفية العربية المعروضة على الشبكة العنكبوتية،فالمحتوى الرقمي العربي نسبته قليلة،بل تكاد تكون معدومة[1] ،وهذا ماجعل اللغويين العرب يتجهون نحو الخروج باللغة العربية من المكتبات الصفراء إلى شبكة الانترنت،فحوسبة اللغة العربية مطلب ملّح للمحتوى المعرفي باللغة العربية

إن التوجه لحوسبة اللغة العربية له أسباب كثيرة ودوافع عديدة نذكر منها مايلي:[2]

1. إعادة الاعتزاز باللغة العربية وتراثها وتكثيف تدريسها في مواد التعليم العام.

1- د صالح محمد شتيوي الخوالدة:حوسبة اللغة العربية بين اللغويين والحاسوبيين:اللغة العربية والتقنية الحاسوبية الواقع والمامول ،جامعة المجمعة،كلية التربية بالزلفى ،قسم اللغة العربية،1435/6/23هـ ،السعودية.

1-محمد زكي محمد خضر:الحرف العربي والحاسوب،www.al-mishkat.com

2. توجيه مستخدمي المعاجم العربية إلى أهمية المعاجم الالكترونية.

3. استخدام نظام قواعد النصوص الكاملة في حفظ النص القرآني واسترجاعه بتأثيرات الكترونية متنوعة.

4. استخدام نظم المعلومات لتحليل مادة الحديث الشريف، وعدم الاكتفاء بعرض سلاسل الرواة، أو بتخريج الأحاديث، أو بالاهتمام بالمضمون وحسب ومحاولة تنسيق ارتباط الحديث الواحد دلاليا بغيره من الأحاديث المنتمية للموضوع الواحد.

5. إقامة قواعد بيانات تنظيمية للفهرسة، للوثائق وللدراسات، فضلا عن الأحكام الخاصة بالعقيدة والأخلاق ونحو ذلك.

6. إقامة قاعدة بيانات لذخيرة النصوص العربية في المجالات الإنسانية والعلمية من الفكر والفنون والأدب والشعر وغير ذلك.

7. استخدام نظم المعلومات في تحقيق التراث باستخدام الحاسوب في تسهيل قراءاته من خلال أساليب التكبير الرقمي،وتقديم الدعم المعجمي للباحثين من خلال دمج المعاجم التأريخية بهذه النظم.

8. ضرورة تكثيف الجهود في مجال التعريب والترجمة، وتشجيع البحوث باللغة العربية في مجال العلوم الحديثة من اجل تعريب المصطلحات في هذا المجال.

9. تكثيف الصفحات العربية في الانترنت ووضع المعاجم اللغوية في الشبكة العنكبوتية ،ووضع دروس مناسبة لتعليم اللغة العربية للناطقين بها وبغيرها.

تحديات حوسبة اللغة العربية:

بظهور علوم الحاسوب ودخولها مجال اللغة،تباينت وجهات النظر والآراء حول عدم صلاحية اللغة العربية للمعالجة الآلية والحوسبة ،بدعوى أن نظمها لاتطاوع الآلة ولا تستجيب لمتطلباتها [1] ،وكانت دعواتهم منبثقة من الصعوبات التي واجهت الكتابة العربية في أول عهدها بالحوسبة وهذي التحديات هي :

- تصميم لوحة المفاتيح كان أصلا باللغة الانجليزية .
- اتجاه الكتابة العربية من اليمين إلى اليسار على خلاف الانجليزية .
- تعدد أشكال الحرف العربي حسب موقعه في الكلمة .
- غياب الضبط والتشكيل.

كما أن هناك بعض القضايا التي واجهتها اللغة العربية مع الحاسوب وهي :

– قضية المشترك اللفظي:هو اللفظ الواحد الدال على معنيين مختلفين فأكثر دلالة على السواء عند أهل تلك اللغة[2] ،واختلف الناس فيه ،فأكثرهم يرون انه ممكن الوقوع لان أهل اللغة أوردوه في كثير من الألفاظ ،ومن الناس من اوجب وقوعه،لان المعاني غير متناهية والألفاظ متناهية،ومن أمثلة المشترك اللفظي:شربت من العين (عين الماء)،أصاب الرمد العين (المرض)،أصابت العين الصبي (السحر)،كتبت حرف العين(ع)،فالكلمة واحدة ودلت على معان مختلفة،والحاسوب لايمكنه إيجاد فرق بين هاته الكلمات ،مما يسبب تحديا كبيرا بالنسبة لحوسبة اللغة العربية.

- **الترادف اللغوي**:يكون الترادف في لغة ما هو إذا كان يمكن تبادل لفظين في أي جملة في هذه اللغة دون تغير القيمة الحقيقية لهذه الجملة ،وقيل هو عبارة عن الاتحاد في المفهوم ،وتوالي الألفاظ المفردة الدالة على شيء واحد باعتبار واحد ،ويطلق على معنيين :

1– د محمد احمد :اللغة العربية والنظم الحاسوبية والبرمجيات ، ضمن كتاب :استخدام اللغة العربية في المعلوماتية ،المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ،تونس،1996،ص:119.

2–جلال الدين السيوطي ،المزهر في علوم اللغة وأنواعها ،ط1،ص:369.

أحدهما :الإتحاد في الصدق،والثاني: الإتحاد في المفهوم،ومن نظر إلى الأول فرق بينهما،ومن نظر إلى الثاني لم يفرق بينهما[1] ،فكيف يمكن للآلة الحاسوبية المبرمجة على شيء معين إن تفرق بين ذلك ، ومن أمثلة الترادف اللغوي:(زوجه،امرأته،حليلته،عشيرته،عقيلته،حرمه)،وهي تدل على معنى واحد ولكن تعددت الألفاظ وتغيرت الاستعمالات.

- **قضية النحت**:النحت في اللغة :هو القشر والبري والترقيق والتسوية،ولا يكون إلا في الأجسام الصلبة كالخشب والحجر،ونحوها،تقول:نحت النحات الخشب،قشره وبراه ورققه وسواه،وغاية ما يفعله في الألفاظ إنما هو الاختصار في نطقها تسهيلا للفظها، واقتصادا للوقت بقدر الإمكان ،والنحت في الاصطلاح هو أخد كلمة من كلمتين أو أكثر،مع المناسبة بين المأخوذ والمأخوذ منه في اللفظ والمعنى معا،بان تعمد إلى كلمتين أو أكثر ،فتسقط من كل منهما أو من بعضها حرفا أو أكثر وتضم ما بقي من أحرف كل كلمة إلى الأخرى وتؤلف منها جميعا كلمة واحدة فيها بعض أحرف الكلمتين أو الأكثر وما تدلان عليه من معان،فلا يمكن أن يكون جهاز الكمبيوتر قادرا على فهم ظاهرة النحت أو القيام بها ما لم يزود بطريقة رقمية قادرة على اختيار الأحرف المطلوبة وتجاهل البقية ، ومن أمثلتها:

- البسملة منحوتة من "بسم الله الرحمن الرحيم."
- حيعل منحوتة من "حي على الصلاة".
- كبّر منحوتة من " الله أكبر."
- هلّل منحوتة من "لا إله الا الله ".
- لبّى منحوتة من "لبيك اللهم لبيك".

1– علي بن محمد بن علي الجرجاني،كتاب التعريفات ،ط1، دار الكتاب العربي ،القاهرة ، مصر ،ص:17.

– **التطور اللغوي**:اللغة مثل الكائن الحي تنمو وتتطور،وتتغير وتتساقط عنها بعض المفردات،فلو نظرنا إلى بعض مفردات اللغة في الماضي لوجدناها غير مستعملة الآن ،وقد كانت بكثرة،فمن منا يعرف معنى كلمة مثل(اجلوذ)،[1] وأيضا هناك كلمات لم تكن تستعمل في الماضي وجرى استخدامها الآن مثل كلمة(حاسوب)،فلم تكن هذه الكلمة موجودة في القرون الماضية،وإنما جرى اشتقاقها من كلمة (حسب)، فكان لزاما تزويد الحاسوب بالكلمات الجديدة وحذف المفردات التي يقل أو ينعدم استعمالها.

وهناك قضايا أخرى مثل قضية الحذف والتضاد والبعد الدلالي للكلمة والبعد النحوي والبعد الصرفي ، فاللغة العربية لها خصوصياتها ،وهي تمتاز عن غيرها من اللغات بسمات كثيرة ،ولهذا فان جهود اللغويين العرب لازالت متواصلة من اجل تحقيق مكانة أفضل للغة العربية في خضم هذا الانفجار المعرفي.

1– اجلوذ:اذا أبطأ في السير:انظر ابن منظور:لسان العرب ،مادة ج ل ذ.

- **الحرف العربي والحاسب:**

لقد صمم الحاسب والبرمجيات بداية لخدمة اللغة اللاتينية، وخصوصا الإنجليزية منها، ثم طوعت هذه التقنيات لتستوعب لغات وكتابات أخرى، ومن ضمنها اللغة العربية،وقد تأثرت مواصفات بعض الكتابات من جراء ذلك، بسبب ضغط التطورات التقنية، إلا أن الكتابة العربية سلمت من آثار هذه الموجة، رغم ما رفع من دعوات لتغيير الكتابة العربية، تحت اسم التبسيط أو التحديث أو المواكبة أو الملاءمة، خصوصا في بداية القرن العشرين.

إن استعمال الحرف العربي في الحاسب ألزم استبيان أربع مجالات رئيسة، متداخلة فيما بينها، وهي: الإدخال، والإخراج، والترميز، والمعالجة للمعلومات.[1]

- **إدخال المعلومات:**

إن إدخال الحروف في الحاسب يمكن أن يتم، إما عبر لوحة المفاتيح، أو الجداول المحرفية، أو التعرف الضوئي للحروف، أو المعالج الصوتي للمنطوق.

فيتطلب في لوحة المفاتيح **Keyboard** توفير كل الحروف، في ترتيب عملي، مع سهولة إدخال الحروف المركبة، مثل لام ألف مفردة أو مع الهمزة، وألف لام التعريف، وغيرها.

أما الجداول المحرفية **Character map** فتعرض الحروف المتاحة حسب اللغة، على هيأة لوحة المفاتيح افتراضية، لاختيار المحرف بالنقر على المفتاح أو إدخال الرمز الذي يواكبه.

أما برامج وأجهزة التعرف الضوئي للحروف **Optical character recognition** فتقوم بالتعرف على الحروف المكتوبة على الورق، بعد عملية مسح للورقة ضوئيا وتحويلها إلى صورة رقمية داخل الحاسب. ويتم تمييز الحروف إما بالمقارنة مع صور الحروف المخزونة أو حسب الخوارزميات المطابقة. وتتحدد جودتها بمدى قدرتها على

1- د.محمد زكي محمد خضر ،الحرف العربي والحاسوب ،مجمع اللغة العربية الأردني ،2001.

التعرف على الخط اليدوي أو الخطوط المطبعية فقط، وقد تنحصر على الجيدة والجديدة منها، وتتوسع الحاجة إلى التعرف على علامات الشكل، وصور التراكيب، وتطويل الحروف، وكل ما أبدع في الخط العربي.

أما المعالج الصوتي **Audio processor** فيقوم على التعرف، ثم التركيب، ثم التحليل الصوتي للنص الإملائي للمستخدم،وتعتمد معالجة الصوت أساسا على النظام الصوتي للغة، ويشمل النظام الصوتي للغة العربية خمسة وثلاثين مصوتا **Phonemes**، فهناك المصوتات الصامتة التي تقابل الحروف الصامتة الثمانية والعشرين، ثم المصوتات الستة، التي تشمل المصوتات القصيرة – الفتحة والضمة والكسرة – والمصوتات الطويلة – الألف والواو والياء ، إضافة إلى مصوت اللام المفخمة، وتنقسم المصوتات حسب مخرجها إلى الحلقية، والحنجرية، والمفخمة، والمدغمة، والجهرية، والمهموسة، ودراسة نظام كتابة الوحدات الصوتية الألفبائية الصوتية الدولية **InternationalPhonetic Alphabet IPA**، وخصوصا بالنسبة للغة العربية، يساعد لا محالة على بيان متطلبات كتابة المصحف الشريف ليطابق منطوقه.

2 إخراج المعلومات

إن إخراج أو استرجاع المعلومات هي طباعتها على الشاشة أو الطابعة، ولقد مر مظهر الحرف العربي في الحاسب بعدة مراحل، بدءا باستعمال نفس الشكل المنفصل للحرف الواحد، مع الفصل بين حروف الكلمة بفراغات، ثم أخذ بعين الاعتبار تغيير شكل الحرف حسب موقعه من الكلمة – بدائي، ووسطي، وأخير، ومنفصل ، من خلال التحليل السياقي **Contextual analysis**، وتحسن مظهر الحرف بتطوير صورته وتغيير عرض الصورة حسب الحرف، ثم أمكن وضع علامات الشكل، والتركيبات الحرفية **Ligature** المكونة من حرفين أو أكثر، ثم تناولت بعض البرمجيات الكشيدة[1] على شكل خط أفقي، مثل وورد، وتتيح بعضها، مثل فوتوشوب، اختيار طول الكشيدة.

1– الكشيدة:او التطويل او التفصيل ،هي إضافة تضاف بين حروف الكلمة الواحدة في الكتابة العربية بغرض تطويلها وتعتبر احد التقنيات المستخدمة لمساواة النص في الخط العربي.ويكيبيديا.

وهناك أخرى، مثل فوتوشوب، تتيح اختيار تباعد بين الحروف **Kerning**، واختيار قيمته، فيملأ الفراغ الإضافي الناتج بالكشيدة في الكتابة العربية، ثم هناك قضية التحكم بمواقعحركات الشكل في الاتجاه العمودي، وكذلك تغيير مكان وطول حركة الفتحة خصيصا.[1]

وتم كل ذلك، بفضل تطوير برامج احترافية لتنضيد النصوص، وتصميم الأبناط أو الخطوط **Fonts** الفنية، فالأبناط الذكية، من قبيل النوع الحقيقي للبنط **TrueType**، ثم النوع المفتوح للبنط **Open Type**، يخزن مواصفات الحرف، مما يعطي شكلا فريدا للحرف مهما كان حجمه، زيادة على الكشيدة، وتنوع الصور، والتراكيب، لكن مازالت الصبغة المطبعية تهيمن على سمة هذه الخطوط.

3 ترميز المعلومات:

يتعامل الحاسب بالأرقام فقط، فيخزن ويتبادل المحارف المكونة للبيانات، بإعطاء كل واحد منها رقما مميزا، هذه الأرقام عبارة عن قيمة لسلسلة من ثمانية أرقام ثنائية أو عناصر **Byte**، لقد استعملت لترميز الحرف العربي عدة أطقم، أو أنظمة التشفير **Encoding systems**، فاستعمل مجموعة المحارف العربية المشفرة **ASMO 449**، والذي وافقه من بعد المقياس **ISO/9036**، ضمن نظام السبعة أرقام ثنائية، ثم مقياس **ASMO662**، الذي أضاف أحرف التحكم، ضمن نظام الثمانية أرقام ثنائية، ثم تطور بعد ذلك إلى مقاس **ASMO708**، ناهيك عن استعمال العشرات من الأطقم الإقليمية والأطقم الخاصة بالشركات، مثل أطقم أليس **709** و**710** و**720**، وطقم شركة **01 711**، وطقم إ.ب.م **IBM 864**، وطقم صخر، وطقم ميكروسوفت **CodePoint-1256**أو**Windows-1256**، وطقم أبل **X-Mac-Arabic**.

1- محمد حسيني وعزالدين لزرق ،علامات التشكيل في المستند الالكتروني العربي ،المؤتمر الدولي الرابع لممارسات علوم الحاسب باللغة العربية ،جامعة قطر ،الدوحة ، قطر .2008.

إن استعمال طقم ذي ثمانية أرقام ثنائية فقط، لا يمكنه أن يستوعب أكثر من **256** محرف، وهو ما يمكِّن من ترميز محارف النصوص ذات لغات ألفبائية واحدة أو حتى النصوص الثنائية اللغة، لكنه عاجز على ذلك بالنسبة للنصوص المتعددة اللغات أو اللغات الأخرى، وهكذا أدى تعدد معايير ترميز المحارف على المستوى العالمي، إلى إنشاء منظمة التوافق يونيكود**Unicode Consortium**[1] – بتوافق مع المنظمة العالمية للمعيرة إزو **ISO**– التي أخذت على عاتقها حل هذه الإشكالات، وإشكالات أخرى.

لقد صمم المعيار يونيكود**Unicode Standard**، الذي يوافق معيار **ISO-10646**، ليكون ترميزا عالميا موحدا، يستوعب كل الحروف المستعملة في أنظمة الكتابة لكل اللغات، الحية والبائدة، والميادين المختصة الترميز، مثل الرياضيات،وباستخدامها، بشكل تلقائي، ترميز ستة عشر رقما ثنائيا، تؤمن نقاط ترميز لأكثر من **65000** محرف. يقوم يونيكود بتحديد رقم لكل محرف، وذلك بغض النظر عن منصة التشغيل، والبرمجيات التطبيقية، واللغة المستخدمة، ثم بيان اسمه المعياري بالإنجليزية، وكذلك توضيح كل خصائصه وعلاقته مع المحارف الأخرى، مثل ترتيبها، وتفاعلها ببعض برمجيات المعالجة، مثل تبني محارف وخوارزمية معالجة ثنائية الاتجاه، لكن دون تحديد شكل أو صورة المحرف، وقد استعمل الرمز نفسه للحرف الذي يظهر في أكثر من لغة، فمثلا: يستعمل نفس الرمز للإشارة إلى حرف الباء العربي أو الفارسي.

لكن ليتلاءم مع الترميزات الموروثة القديمة، وفي خضم التسابق لاستعماله، انتهك المعيار يونيكود كثيرا من المبادئ التي قام عليها.

وأُحدث نمط التحويل يونيكود **Unicode Transformation Format UTF**، بقصد توصيف عملية تحويل سلسلة من محارف يونيكود إلى سلسلة من ثمانية أرقام ثنائية، والعكس بالعكس، والترميز العملي أكثر

---

[1] **http://www.unicode.org/standard/translations/arabic.html**

هو **UTF-8**، الذي يمكن من ترميز أي محرف يونيكود، باستعمال متتالية من ثمانية أرقام ثنائية، من طول متغير بين واحد وأربعة.

فاستوعب الحروف العربية، والحروف الإضافية التي تستعمل في اللغات غير العربية التي تستعمل الحرف العربي في كتابتها، وعلامات الترقيم، والأرقام المستعملة في المشرق العربي، وبعض الرموز الخاصة بكتابة المصحف الشريف. وهناك رموزٌ قيد الدراسة للإدراج، مثل مجموعة الرموز الحرفية المستعملة في الصيغ الرياضياتية العربية[1]، وهناك رموز ناقصة، لم تقترح بعد.

كما أن هذا الترميز يتيح إمكانيةالشكل، بما يناسب اللغة العربية، ولكن رمز الحرف المضبوط سيكون مضاعفا، حيث يتكون منرمز الحرف ورمز حركة الشكل.

إن اعتبار الحركات كرموز تسبب في عدة إشكالات، فقد يؤثر وضع الحركات عند ضبط محاذاة **Justification**النص آليا، فتبتعد الحركة عن الحرف[2]، وقد تنكسر التراكيب، مثل لام ألف، عندما لا يرمز إليه كوحدة لها رمز خاص، لقد اقتُرح إعطاء لكل حرف مقرون مع كل علامة شكل رمزا منفردا [3]، هذا الخيار قد يحل بعض مشاكل وضع الحركات هذه، لكنه بالمقابل، يسبب في عدة إشكالات في البحث عن الكلمات بالشكل أو بدونه، بالإضافة إلى تضاعف – بشكل كبير – عدد المحارف.

إن ترتيب الحروف في الكتابة له العديد من الجوانب الوظيفية، مثل التعلم، والترتيب في النظام العددي، والفهرسة، والبحث،فقد استعمل الترتيب الأبجدي – وهو الأصلي على الأرجح – في النظام العددي حساب الجمل، وفي

1– عزالدين لزرق :بنية معيارية الية للقران الكريم والية التوثيق والمصادقة الرقميين،جامعة القاضي عياض،كلية العلوم،مراكش،المغرب.

2– المصدر نفسه.

3– محمد زكي خيضر ،الحروف العربية والحاسوب ،مجمع اللغة العربية،الاردن،2001

الفهرسة؛ أما الترتيب الهجائي فاستعمل في التعليم، وأحيانا في الفهرسة، وهناك اختلاف إقليمي في الترتيبين بين المشرق والمغرب العربي[1].

هذه الأطقم العربية، تختلف في اختيار الحروف المرمزة، وموقعها داخل الجدول، فيستعمل في طقمين نفس الرقم لتمثيل محرفين مختلفين – أو رقمين مختلفين لتمثيل نفس المحرف – أو عدم ترميز بعض المحارف، مما يؤثر في عملية ترتيب الكلمات عند كل طقم، وعند البحث،كل الأطقم تعتبر علامات الشكل محارف وتعطيها مواقع خاصة. ويختلف الترتيب مرة أخرى، عند ضبط الكلمات داخل كل طقم، وكان لهذا الاختلاف في الترميز انعكاس سَلبي في التواصل وإعادة استعمال النصوص العربية، من خلال مختلف البرمجيات عبر العالم، ولا تزال تستعمل كل هذه الترميزات إلى الآن، بحكم وجود ذخيرة هامة مسجلة بها، واستعمال بعض البرمجيات لها فقط.

4 معالجة المعلومات:

معالجة وتقييس الكلمة والجملة العربيتين، من صرف ونحو وتوليد لسني **Linguistic generation** إلى غير ذلك، تُعنى بالبحث عن جذور الكلمات العربية وأوزانها، وبالتحليل الصرفي والنحوي،وذلك لحل إشكالات الترجمة الآلية، وبنوك المعطيات، والتوثيق، وغير ذلك.[2]

1– عزالدين لزرق :بنية معيارية الية للقران الكريم والية التوثيق والمصادقة الرقميين،جامعة القاضي عياض ،كلية العلوم،مراكش،المغرب.

2- المصدر نفسه.

الفصل الثاني

آليات حوسبة الحرف القرآني

مراحل تدوين القرآن الكريم:

لقد شهد القرآن الكريم اهتماما كبيرا منذ أن نزل على رسول الله عليه الصلاة وأزكي والتسليم، بأن تلقفه الصحابة رضوان الله عليهم بالحفظ والفهم والتجويد، وبجعله واقعا ملموسا في أخلاقهم ومعاملاتهم اليومية.

وقد بدأ تدوين القرآن الكريم في عهد المصطفي عليه الصلاة والسلام، إذ كتبوه–حفظا له –على ما توافر لهم من خامات في بيئاتهم وزمانهم، فكتبوه على اللخاف[1] والجريد، وعظام الحيوانات وجلودها.

ولما توفر الرسول الحبيب عليه الصلاة والسلام وتوقف الوحي ،تطور اهتمام الصحابة بالقرآن إلى مرحلة جديدة ،وهي جمع القران الكريم بين طيات مصحف واحد ،وهذا هو الجمع الأول الذي تم على عهد أبي بكر الصديق رضي الله عنه ، فكان أول مصحف يضم القران الكريم كله بين دفتيه في الإسلام .

ومرّت السنوات وحان وقت الجمع الثاني ،ليشهد القرآن الكريم مرحلة جديدة في كتابته ، وتصدى لها هذه المرة الخليفة الراشد عثمان بن عفان رضي الله عنه ، قاصدا بذلك جمع الصور الصحيحة لقراءة القرآن الكريم ، وذلك بحصرها داخل عدة مصاحف تحوي في مجموعها كل قراءة ممكنة،ويدفع بذلك ما التبس على المسلمين ، عربهم وعجمهم .

قال أبو عمرو الداني :"**أكثر العلماء على أن عثمان بن عفان رضي الله عنه لما كتب المصحف جعله على أربع نسخ ، وبعث إلى كل ناحية من النواحي بواحدة منهن ،فوجه إلى الكوفة إحداهن والى البصرة أخرى والى الشام الثالثة ،وأمسك عند نفسه واحدة ،وقد قيل أنه جعله سبع نسخ ، ووجه أيضا نسخة إلى مكة ونسخة إلى اليمن ونسخة إلى البحرين ،والأول أصح وعليه الأئمة** "[2].

1– اللخاف بكسر اللام مفرد لخفة و هي حجر ابيض رقيق ،انظر: مادة ل خ ف المعجم الوسيط.

2– ابو عمرو الداني :المقنع في رسم مصاحف الأمصار ، باب ذكر من جمع القران في الصحف أولا.

وقد خدم القرآن الكريم التطور الحاصل في نظام الكتابة العربية والإملاء ، بوضع نقاط الإعجام وعلامات التشكيل ،وما استجد من اهتمام خاص بالنص القرآني ، كتقسيم المصحف ، ووضع علامات الوقف والوصل وغيرها.

ومع مرور الوقت ظهرت الطباعة لأول مرة ، لتحدث بعدها طفرة هائلة في عدد المصاحف المطبوعة بين المسلمين وظهرت كذلك الجهات المتعددة التي قامت على طباعة المصحف والترويج له ،فمنها جهات حكومية أو خيرية تعنى بنشر المصحف على نحو مجاني ، ومنها شركات أو دور نشر تعنى بنشر المصحف على نحو تجاري .

وكان من أوائل المصاحف المطبوعة هو المصحف الأميري الذي طبع في مصر في مطبعة الأميرية في مصر ،أماأشهر المصاحف المطبوعة على الإطلاق هو مصحف المدينة النبوية ،الذي انتشر على نحو كبير بين المسلمين ، نظرا لطباعته بكميات كبيرة ،وتوزيعها بشكل مجاني من قبل مجمع الملك فهد لطباعة المصحف الشريف .

ومع ظهور التقنيات المعاصرة وعلى رأسهاالحاسوب، أصبح القرآن يكتب الكترونيا ،بحيث ظهر أول برنامج للقرآن الكريم بدون تشكيل على الحواسيب ،في مطلع الثمانينات ، ومع بداية التسعينات وشيوع أنظمة النوافذ (ويندوز) على الحاسوب الشخصي ،بدأت برامج متنوعة للقرآن الكريم بالظهور ، وكان التشكيل جزءا لا يتجزأ من معظمها ، وفي منتصف التسعينات بدأت برامج التفسير بالظهور ،وكان من أولها تفسير ابن كثير ثم أعقبه عدد آخر من التفاسير كالقرطبي وفي ظلال القرآن وغيرها.

وما إنبدأت ثورة الانترنت بالاتساع حتى كانت المواقع التي تعنى بالقرآن الكريم من أول المواقع العربية التي حظيت بالرعاية ، بحيث يتوفر الآن على الانترنت عشرات المواقع المهتمة بالقرآن الكريم وهي في اتساع مستمر ،كما أن المواقع باللغات غير العربية المهتمة بالقرآن الكريم وترجمة معانيه وعلومه متوفرة الآن بعشرات اللغات ،وهي توفر مواقع لتفسير القرآن وعلومه والإجابة على استفسارات السائلين والمحاورة وغير ذلك بالإضافةإلى غيرها من العلوم

الشرعية كالحديث والفقه ،كما أن المعالجة الصوتية للقرآن الكريم قد شقت طريقها هي الأخرى ودمجت القابليات الصوتية مع القابليات الحاسوبية ، فالتسجيلات الصوتية للمقرئين وتعليم قواعد التجويد وغيرها قد مكنت من عرض القرآن الكريم وتعليمه بأساليب حديثة عالية التأثير .

- **حوسبة القرآن الكريم:**

شكّلت المعالجة الآلية للنص القرآني موضوع اهتمام العديد من علماء اللغة العرب وغير العرب وعلماء الحاسوب وأدرجت ضمن جدول أعمال ندوة اتحاد المجامع اللغوية العربية بعمان،الأردن بتاريخ 2002/09/16/[1]

وقد قُدمت بحوث كثيرة تناولت كيفية تشكيل قاعدة بيانات خاصة لكلمات القرآن الكريم وحروفه، وبيان خصوصية هذا النص الجليل بما يتعلق بالرسم القرآني وعلامات الوقف.

انطلقت المعالجة الآلية للنص القرآني بتكوين قواعد بيانات خاصة بالقرآن الكريم بدءا من إعداد النص القرآني من كافة جوانبه بالاستناد في ذلك إلىأسلوب كتابة الطباعة الحديثة والى قواعد الكتابة المعروفة،ومنها قواعد كتابة الهمزة وواو الجماعة والألف المقصورة والتاء المربوطة،إضافةإلى الشواذ،مع إعطاء فكرة عن المعالجات الآلية اللازمة لكي يدخل النص إلى قواعد بيانات.

ويمكننا الحديث عن هذا الميدان من خلال جهد علمي أخذ على عاتقه مهمة حوسبة النص القرآني موسوم

ب(قواعد بيانات القرآن الكريم)[1]،للعلامة الشيخ الدكتور محمد زكي محمد خضر الذي منحت بحوثه في هذا السياق إمكانيات علمية حديثة مزودة بإجراءات تطبيقية منطلقة من ميدان علم اللغة الحاسوبي بهدف تقديم قاعدة بيانات حاسوبية للكلمات والحروف بما بات يعرف بحوسبة القرآن الكريم .

1- **بربارة سهيلة،الترجمة بمساعدة الحاسوب،من الانجليزية الى العربية،مذكرة شهادة ماجستير،جامعة الجزائر،كلية الآداب والفنون ،قسم الترجمة،2006/2005.ص:52.**

قدّم الدّكتور محمد زكي محمد خضر معالجته الآلية للقرآن الكريم من خلال تثبيت مجموعة من القواعد هي:

القاعدة الأولى:قاعدة بيانات الكتابة العربية.

القاعدة الثانية :قاعدة البيانات الصرفية.

القاعدة الثالثة:قاعدة البيانات النحوية.

القاعدة الرابعة:قاعدة بيانات المعاني والدلالة.

القاعدة الخامسة:قاعدة بيانات الصوت والنطق.

القاعدة السادسة:قاعدة بيانات الخط العربي.

تشمل القاعدة الأولىإعداد النص القرآني بشكل آيات متسلسلة،وتتحدد فيها بدايات الجمل القرآنية ونهاياتها.

وتشمل القاعدة الثانية البيانات الصرفية بما فيها من فصل للوصق السابقة واللاحقة،والأفعال المشتقة منها الكلمات وأوزانها الصرفية،والجذور التي تعود لها الكلمات.

وتتناول القاعدة الثالثة البيانات النحوية التي تستكمل تقسيم المصحف على جمل مستقلة، وفيإعراب الكلمات، وعلاماتالإعراب، والتشكيل، ومحلأشباهالجمل والجمل من الإعراب، والتذكيروالتأنيث و الإفراد والتثنية، والجمع وغير ذلك.

وتعالج القاعدة الرابعة بيانات المعاني والدلالة بدءا من الجذور ثم الأفعال مع تجميع للأفعال ذات المعنى المتقارب أو المتضاد،والمعاني المختلفة للكلمات مع تحديد كل استعمال، وفيما إن كان الفعل لازما أو متعديا لمفعول واحد

1- د.محمد زكي محمد خضر :قواعد بيانات القرآن الكريم،www.al-mishkat.com

أو لأكثر من مفعول أو متعديا بحروف الجر ومعاني كل فعل عند تعديه بحروف الجر ومعاني العبارات المكونة من أكثر من كلمة .

وتحوي القاعدة الخامسة بيانات الصوت والنطق بما يتعلق بالأداء الصوتي في الترتيل والتجويد في ميدان القراءات القرآنية،وتتعلق القاعدة السادسة بالخط العربي بمختلف أطواره.

وقد تمفصل الجهد العلمي حول حوسبة القرآن الكريم للدكتور محمد زكي محمد خضر بمجموعة من الخطوات المنهجية والمحاور المتخصصة،وكانت كالآتي[1]:

- بين النص القرآني والكتابة العربية.

- إعداد النص القرآني.

- المعالجة الأولية للنص القرآني.

- رسم الكلمات.

- الجمل القرآنية.

- بيانات الصرف.

- بيانات النحو.

- بيانات المعاني.

- بيانات اللفظ.

1- د.محمد زكي محمد خضر :قواعد بيانات القرآن الكريمwww.al-mishkat.com

– أهمية قواعد البيانات للقران الكريم بالنسبة للغة العربية.

– المعجم الآلي الموسع للغة العربية.

تحدث المحور الأول (بين النص القرآني والكتابة العربية) عن الفروق العلمية الدقيقة بين النص القرآني بشكل خاص، والكتابة العربية بشكل عام، وقد حدد هذه الفروق فيما يلي[1]:

– لايرد النص القرآني إلا مشكلا بالحركات.

– التزام النص القرآني بالرسم العثماني.

– احتواء المصاحف على علامات للوقف والتجويد.

– يحتوي النص القرآني على فواصل بين آية وأخرى.

– دقة التعامل مع النص القرآني، والحرص على أدائه دون أيّ أخطاء.

وتحدث المحور الثاني(إعداد النص القرآني) عن اعتماد بعض الأسس المتعلقة بالتعامل مع النص القرآني وهي كالآتي:

– اعتماد الرسم العثماني للمصحف.

– اعتماد قراءة حفص عن عاصم.

– اختيار مصحف المدينة المنورة.

–اختيار فواصل الآيات وعلامات الوقف والتجويد المستعملة في مصحف المدينة.

1– د.محمد زكي محمد خضر :قواعد بيانات القرآن الكريمwww.al-mishkat.com.

وتحدث المحور الثالث(المعالجة الأولية للنص القرآني) عن تقديم المعالجات المناسبة لحوسبة النص القرآني وهي كمايلي[1] :

– اعتماد النص القرآنيآيةآية، بمعنى أن كل آية تعد قيدا مستقلا، أو سطرا كاملا، ولا يفصل بين كلمة من كلمات الآية سوى فراغ واحد، فالمعالجة الحاسوبية عند البرمجة يمكن أن تقوم بالعد والترقيم دون الحاجة إلىإثبات ذلك في النص، أماالفواصل بين سورة وأخرى فكان لابد من اختيار رمز يشير إلى ابتداء السورة، وقد اختيرت العلامة # رمزا لبداية سورة جديدة.

– اختير لعلامات الوقف والتجويد رمز من رموز الحاسوب مثل:(**$، &،%، –**)،وغيرها من الرموز.

– اختيرت علامات خاصة لمواقع سجود التلاوة.

– اختيرت علامة التعجب (!)للإشارةإلىالألفالحنجرية.

–وتحدث المحور الرابع (رسم الكلمات)، عن تكوين قاعدة بيانات لرسم المصحف الشريف وفق الرسم العثماني، فالكلمات الأساس في قاعدة البيانات هذه هي حقل رسم الكلمة بالرسم العثماني، محذوفا منه علامات الوقف والتجويد، وقد سجلت في هذا المحور الملاحظات التالية[2]:

– هناك كلمات في الرسم العثماني مكتوبة في أماكن مختلفة في المصحف بأشكال مختلفة، فقد تختلف فيما بينها في رسم التاء مرة كتاء مربوطة ومرة كتاء طويلة، وكذلك في وجود ألف واو الجماعة مرة وعدم وجودها مرة أخرى وهكذا.

– رسم الهمزة في المصحف يختلف عن الرسم الحديث للهمزة في كثير من المواضع.

1– د.محمد زكي محمد خضر :قواعد بيانات القران الكريمwww.al-mishkat.com

2– المصدر نفسه.

– إعادة كتابة الكلمات المختلف عليها برسم حديث، فتتكون قاعدة البيانات هذه من حقلين، الأول:هو الرسم العثماني الدقيق، والثاني: هو الرسم الحديث.

أما المحور الخامس (الجمل القرآنية)، فقد تحدث عن ضرورة وضع إشارات ضمن النص تشير إلى نهاية الجملة القرآنية،وبدء جملة قرآنية جديدة، فالجمل القرآنية متداخلة مع فواصل الآيات، أيأن الجمل القرآنية يمكن أن تكون بعض آيةأوآية كاملة أو جزءا من آية مع جزء من آيةأخرىأوآية كاملة مع أجزاء من آيةأخرىأو عددا من الآيات، لذلك كان من الضروري وضع إشارات ضمن النص تشير إلى نهاية جملة وبدء جملة جديدة، وذلك للقران كله، وتجدر الإشارةإلىأن علامات الوقف والتجويد قد يشير بعضها إلى مثل هذه المواضع حيث أنإشارة (الوقف اللازم أو الوقف أولى) تشير إلى بعض من هذه المواضع، مثال ذلك سورة الفاتحة، فالجمل فيها:

بِسْمِ اللهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ@

الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ@الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ@مَلِكِ يَوْمِ الدِّينِ@

إِيّاكَ نَعْبُدُ

وَإِيّاكَ نَسْتَعِينُ@

اهْدِنَا الصِّرَاطَ الْمُسْتَقِيمَ@صِرَاط الَّذِينَ أَنْعَمْتَ عَلَيْهِمْ غَيْرِ الْمَغْضُوبِ عَلَيْهِمْ وَ لاَ الضَّالِّينَ @

هذه التجزئة إلى جمل قرآنية ضرورية لأغراض شتى منها لأغراض النحو والدلالة والتفسير والبلاغة وغيرها .

وتناول المحور السادس (بيانات الصرف) الحديث عن إجراءات تشكيل بيانات الرصف المتعلقة بتجزئة الكلمات القرآنيةإلىلواصقهاالأولى،ولواصقها النهائية ،وأدوات التشكيل، ويمكن كحد أعلى اعتبار القطع 4 لواصق أولية كحد أعلى و2 من اللواصق النهائية وجذع الكلمة وتشكيل للجذع وتشكيل آخر، وبذلك فإن الكلمة يحجز لها

9حقول، فمثلا كلمة "أفبالباطل" تحتوي 4 لواصق أولية هي:"أَ- فَ- بِ- الْ" وجذعها هو "باطل" يعقبها كسرة في الأخير، أما كلمة " فسيكفيكهم" فتحتوي على لواصق أولية عددها اثنان هما "فَ- سَ" والجذع هو "يكفي" واللواصق النهائية هي: "كَ- هم " والتشكيل على الجذع هو السكون (غير الظاهرة على الياء) وتشكيل آخر اللواصق هو السكون أيضا .

وعالج المحور السابع (بيانات النحو)،قاعدة بيانات النحو التي تحتوي على ما يأتي:(رقم الكلمة القرآنية،ورقم جزء الكلمة،وحركة جزء الكلمة،ونوع جزء الكلمة مبنية أم معربة وهل هي اسم أو فعل أو حرف،وموقعه من الإعراب ورمز الرأي الإعراب وعودة الضمير)[1].

وتحدث المحور الثامن (بيانات المعاني) عن مجموعة من قواعد البيانات التي تخدم المعاني والدلالة في القران الكريم ونذكر منها:

- قاعدة بيانات مجموعات الجذور العامة.

- قاعدة بيانات مجموعات الجذور المتخصصة.

- قاعدة بيانات مجموعات الجذور المتسلسلة المعنى.

- قاعدة بيانات الأفعال المزيدة.

- قاعدة بيانات أنواعالأفعال من حيث اللزوم والتعدي.

- قاعدة بيانات تعلق حرف الجر بالأفعال.

- قاعدة بيانات الكلمات المتضادة.

1- د.محمد زكي محمد خضر :قواعد بيانات القران الكريم www.al-mishkat.com

– قاعدة بيانات العبارات التي تشير إلى معنى محدد.

– قاعدة بيانات المعاني المعقدة.

في حين تناول المحور التاسع (بيانات اللفظ)، التي تسهم في بناء المعجم الآلي للمفردات ويتعلق هذا المحور تحديدا بالأداء الصوتي للكلمة القرآنيةأي بما يتعلق بالتجويد.

وعالج المحور العاشر (أهمية قواعد بيانات للقرآن الكريم بالنسبة للغة العربية)، وقد تم الحديث عن ذلك من خلال النقاط التالية[1]:

– تعطي قواعد البيانات أمثلة واضحة للكثير من المعالجات التي يمكن أنتتم على اللغة العربية.

– إن البرامج التي كتبت وفق قواعد معينة لمعالجة كلمات القرآن الكريم يمكن استخدامها نفسها على اللغة العربية بشكل عام.

– إنّ نصوص القرآن الكريم التي تمت معالجتها كانت دقيقة لكنها تحتوي على الكثير من أشكال الكتابة غير القياسية، أما اللغة العربية الحديثة فهي تستعمل أدوات قياسية أكثر.

– يمكن الإستفادة من قواعد البيانات لإعادة بعث تشكيل اللغة بصورة آليةإلى الكتابة العربية.

– تصميم هذه القواعد يعطي فوائد للغة وفي الوقت نفسه يعود بالفائدة على أبحاث القرآن الكريم ولا سيما في علم التفسير.

– إن دراسات الصوت التي يمكن أن تتم على القرآن الكريم يمكن أن تؤتي ثمارها في الترجمة الآليةوآلاتالإملاءالآلي وتركيب الأصوات.

[1]المصدر السابق.

أما المحور الأخير (المعجم الآلي الموسع للغة العربية)،فقد تناول الحديث عن أن وصف اللغة العربية بشكل مقنن في قواعد بيانات موسعة وفي معجم آلي،هو الأسلوبالأمثل للتفاعل الآلي مع اللغة العربية ومكوناتها داخليا،وكذلك بينها وبين اللغات الأخرى خارجيا،وذلك ضروري جدا لوضع اللغة العربية في المكانة التي تستحقها اليوم بين اللغات الحديثة[1] .

ضوابط تحويل نص القرآن الكريم إلى قاعدة بيانات لحروف القرآن الكريم:

هناك مجموعة ضوابط تم مراعاتها عند بناء خوارزمية تحويل نص القرآن الكريمإلى قاعدة بيانات لحروف القرآنالكريم، وهي على النحو التالي[2]:

– الإعتماد على النسخة الإلكترونية من مصحف المدينة المنورة، لكون هذا المصحف من أضبط المصاحف وأشهرها.

– مراعاة ظواهر الرسم القرآنيأو ما يسمى بالرسم العثماني.

– بناء قاعدة البيانات على أساس وصل الحرف بما بعده، لأن القرآن الكريم ضُبط على الوصل، فيتم إثبات حركة الحرف حال الوصل في خانة الحركة، وإذا كانت تختلف حركة الحرف حال الإبتداء به مثل حركة همزة الوصل عند الإبتداء بهمزة الوصل.

– يتم وضع السكون في جداول الحركات وقوائمها من باب التغليب، فإن الحرف إما متحرك أو ساكن، ووضع جداول وقوائم خاصة بالحركات وأخرى بالسكون يعقد قاعدة البيانات.

1– ،د.محمد زكي محمد خضر : قواعد بيانات القرآن الكريمwww.al-mishkat.com

2– ينظر: محمد عبد الرحمن محمد الخطيب، المعالجة الالية لتحويل نص القران الكريم الى قاعدة بيانات لحروف القران الكريم، كلية دار العلوم، .Makh2000@hotmail.comالقاهرة، مصر،

- مراعاة المكتوب والمنطوق من الحروف والحركات في القران الكريم،.

- إذا كان للحرف أكثر من صورة تعد كل صورة للحرف حرفا مستقلا، فالهمزة على الألف (أ) تعد حرفا مستقلا، وكذلك الهمزة على الواو،(ؤ)، وكذلك الهمزة على الياء(ئ)، وغيرها...

- لم يتم إثبات البسملة أول سور القرآن الكريم سوى أول سورة الفاتحة، لأن الإجماع انعقد على أنها ليست آية في أوائلهن، قال الداني عن البسملة:"الإجماع لم ينعقد على أنهاآية من أول الفاتحة، وأنه انعقد على أنها ليست آية في سائر السور، وان كانت مرسومة في أوائلهن من حيث لم يعدوها مع جملة آيهن"[1]، وعدَّ الكوفيون البسملة آية في سورة الفاتحة، وقد التُزِم برواية حفص عن عاصم، فأثبتت البسملة في أول سورة الفاتحة.

- إعتماد المقطوع في الرسم كلمة مستقلة، نحو قوله تعالى:**{أَنْ لاَّ }**[2]، فتُعد **{أَنْ}** كلمة مستقلة، و**{لاَّ}** كلمة أخرى، بخلاف قوله تعالى: **{ألاَّ}**[3] ، فهي تعد كلمة واحدة.

- كل حرف مشدد هو عبارة عن حرفين من نفس النوع، الأول: ساكن وهو منطوق وغير مكتوب، والثاني: متحرك بحركة الحرف، وهو منطوق ومكتوب ، نحو حرف الباء في قوله تعالى:**{رَبِّ}**[4]فهو يعد حرفين ،الأول باء وهي منطوقة غير مكتوبة، والثاني باء مكسورة وهي منطوقة ومكتوبة.

1- ابو عمرو الداني: البيان في عدّ آي القرآن، تحقيق د.غانم قدوري الحمد، ط1، مركز المخطوطات والتراث والوثائق، عمان،2002.

2- سورة الأعراف، الآية 105.

3- سورة البقرة، الآية 229.

4- سورة الفاتحة، الآية 2.

وإذاأتى قبل الحرف المشدد حرف ساكن ليس من نفس نوع الحرف المشدد تطبق القاعدة السابقة مع اعتبار الحرف الساكن الواقع قبل الحرف المشدد غير منطوق ومكتوب، نحو الراء في قوله تعالى:**{الرَّحْمَنْ}** فهو يعد حرفين، الأول راء ساكنة وهي منطوقة غير مكتوبة والثاني راء مفتوحة وهي منطوقة ومكتوبة وتعد اللام المكتوبة قبل الراء المشددة غير منطوقة ومكتوبة.

ويستثنى من الحالة السابقة حالة واحدة لايُعد فيها الحرف المشدد بحرفين بل يعد حرفا واحدا، وهي إذاأتى قبل الحرف المشدد حرف ساكن من نفس نوع الحرف المشدد، فيعتبر الحرف الأول الحرف الساكن وهو منطوق غير مكتوب،والحرف الثاني الحرف المشدد وحركته حركة الحرف المشدد وهو منطوق ومكتوب أيضا، نحو اللام المشددة في قوله تعالى:**{اللَّهِ}**فيعد الحرف الأول اللام الساكنة الواردة قبل اللام المشددة، وهي منطوقة ومكتوبة، والحرف الثاني هو اللام المشددة، وهي مكتوبة ومنطوقة أيضا، وحركتها الفتحة.

– لن يتم تمثيل العلامات الآتية في قاعدة البيانات:

علامة المد.

علامات الوقف .

علامة موضع السجدة.

علامة بداية الأجزاءوالأحزابوأنصافهاوأرباعها.

تطبيقات المعالجة الحاسوبية للمعنى القرآني:

في ندوة القرآن الكريم والتقنيات المعاصرة المقامة سنة 2009 بمجمع الملك فهد لطباعة المصحف الشريف قدمت عدة بحوث تناولت موضوعات متنوعة حول القرآن الكريم في عصر التقنية الحديثة وكان من بين البحوث المقدمة بحث للأستاذ حسين محمد علي البسومي بعنوان "قاعدة بيانات معجمية دلالية لألفاظ القرآن الكريم وتطبيقاتها"[1]

حيث تكلم فيه عن تطبيقين مهمين لمعالجة المعنى القرآني حاسوبيا حيث قال:

"تتنوع التطبيقات المرجوة من التحكم الآلي في المستوى الدلالي للغة العربية عموما وللقرآن الكريم خصوصا، ومن بين هاته التطبيقات التي اشتغلت على معاني القرآن الكريم :محرك بحث دلالي للقرآن الكريم، وشبكة دلالية للمفاهيم القرآنية، وهذان التطبيقان وغيرهما من التطبيقات التي تستهدف خدمة معاني النص القرآني يحتاجان إلى قاعدة بيانات دلالية تشتمل على تحليل دلالي دقيق وشامل لمعاني مفردات النص القرآني"[2].

التطبيق الأول: محرك البحث الدلالي:

تستهدف محركات البحث على اختلاف أنواعها تمكين المستخدم من الوصول إلى حاجته في سهولة ودقة، ومنها:

1- محرك البحث البنيوي: وحدته الأساسية هي الكلمة وله أنواع منها:

- البحث المعتمد على المطابقة في جميع حروف الكلمة: إذ يستدعي محرك البحث الكلمات المتطابقة في جميع الحروف مع كلمة البحث، مثل: كلمة عليم لايستدعي لها إلا كلمة عليم.

1-http://majles.alukah.net/t42637يوم:2015/05/15 على الساعة الثالثة ظهرا.

2-أ.حسين علي محمد البسومي:قاعدة بيانات معجمية دلالية لألفاظ القران الكريم وتطبيقاتها،ندوة القران الكريم والتقنيات المعاصرة.

– البحث المعتمد على المطابقة في بعض حروف الكلمة، سواء كانت المطابقة في بنية الكلمة الأصليةأو السوابق واللواحق، مثل كلمة (رب) يمكن أن يستدعي لها محرك البحث الكلمات(ربي، ربنا، ربهم، قربان ...).

– البحث المعتمد على المطابقة في جسم الكلمة مع ثبات شكله وتغيير السوابق واللواحق، مثل كلمة (عليم) يستدعي لها محرك البحث الكلمات (عليم، لعليم، فالعليم، بعليم، عليما...)، أو المعتمد على المطابقة في جسم الكلمة مع عدم ثبات شكله وتغير السوابق واللواحق، مثل: كلمة (جنّة) يستدعي لها محرك البحث الكلمات (جنة، جنتان، جنتين، جنات).

– البحث المعتمد على المطابقة في الجذر وإن اختلفت صيغ الكلمات، مثل: (عليم) يستدعي لها محرك البحث الكلمات (عالم، علم، علما، يعلم...).

قد تشترط صور المطابقة السابقة الإتفاق في التشكيل البنيوي والإعرابي، أو في أحدهما فقط ، فالبحث في كلمة (عَالِمٌ) في حالة التطابق في التشكيل البنيوي والإعرابي لايستدعي محرك البحث إلا كلمة (عَالِمٌ)، وفي حالة التشكيل البنيوي فقط يمكن أن يستدعي (عالِماً، عَالِمٍ)، وفي حالة الاتفاق في التشكيل الإعرابي فقط يمكن أن يستدعي كلمة (عَالَمٌ) ، وفي حالة إهمال التشكيل البنيوي والنحوي يمكن أن يستدعي الكلمات (عَالِمٌ، عالِماً، عَالِمٍ، عَالَمٌ، عالَماً، عَالَمٍ).[1]

2– محرك البحث الدلالي: وحدته الأساسية هي المعنى وليس بنية الكلمة، سواء كان معنى المفرد أو معنى الآيةالقرآنية، وله صورتان:

– الصورة الأولى: البحث الموضوعي، وحدته الأساسية هي معنى الآيةالقرآنية ، وهو يعتمد على توزيع سابق للآياتالقرآنيةإلى الموضوعات المتصلة بها، إذ يمكن أن يكون مفتاح البحث هو الموضوع، ويستدعي محرك البحث

1– المصدر نفسه.

الآيات المعبرة عن هذا الموضوع، كما يمكن أن يكون مفتاح البحث هو الآية بنصها ورقمها، ويستدعي محرك البحث الموضوع أو الموضوعات المتصلة بها .

الصورة الثانية: البحث المفهومي، وحدته الأساسية هي معنى المفردة القرآنية، ويقصد به البحث عن مفهوم أوأكثر متصل بالمفهوم المبحوث عنه بعلاقة أوأكثر من العلاقات الدلالية التي تترابط بها مفردات الثروة اللفظية القرآنية، ويسعى البحث المفهومي إلى تمكين مستخدم قاعدة البيانات المفهومية للقرآن الكريم من أن يصل إلى المفهوم الذي يريده بأكثر من طريقة أهمها:

– يذكر مفهوما ويستدعي ما يتصل به من مفاهيم بجميع العلاقات المحددة، مثل: العدل يستدعي المفاهيم: القسط، الحق، .....

– أن يحدد مفهوما وإحدى العلاقات الدلالية ويستدعي ما يتصل بالمفهوم المحدد وفقا لهذه العلاقة، كأن يحدد مفهوم العدل وعلاقة الترادف، فيستدعي مفهوم القسط، أو يحدد مفهوم العدل وعلاقة التضاد فيستدعي مفهوم الظلم.

– أن يذكر مفهومين ويطلب ما بينهما من علاقة، كأن يذكر المفهومين: العدل والقسط أو العدل والظلم، ويطلب العلاقة التي بينهما فيستدعي: علاقة الترادف بين الثنائية الأولى، وعلاقة التضاد بين الثنائية الثانية.

– يذكر مفهوما ويطلب المفردات التي تندرج تحته، مثال: مفهوم الظلم يندرج تحته المفاهيم الفرعية التالية: البخس، البغي، البهتان، الرهق، الشح، الشطط، الغلو، الغصب، الهضم[1]

أنواع العلاقات الدلالية:[1]

1ينظر: أ .د أحمد محمد مختار، حقل" الظلم" في المعجم الموسوعي لألفاظ القران الكريم وقراءاته،

تترابط المفاهيم التي تعبر عنها كلمات اللغة العربية فيما بينها بعلاقات دلالية ومنطقية تتبع الثقافة والقانون العام الضابط لحركة المجتمع الذي يتكلم تلك اللغة، فتاتي هذه العلاقات منضبطة انضباط ذلك القانون ومتنوعة تنوع تلك الثقافات ، والعلاقات التي تترابط بها المفاهيم القرآنية شانها في ذلك التنوع شان العلاقات بين المفاهيم التي تعبر عنها عموم مفردات اللغة.

ومن العلاقات الدلالية التي تنسج منها الشبكة الدلالية القرآنية :

– علاقة الاشتمالية نوعية ومعكوستها علاقة نوعية اشتمالية: تكون بين طرفين الخاص منها نوع للعام، فإذا كان المفهوم العام هو الطرف الأول من الثنائية الدلالية كانت العلاقة اشتمالية نوعية ، مثلك الطائر/الهدهد، حسن الخلق/الصدق، وإذا كان المفهوم الخاص هو الطرف الأول من الثنائية كانت العلاقة نوعية اشتمالية، مثل: الهدهد/الطائر،الصدق/حسن الخلق.

– الاشتمالية العضوية ومعكوستها العضوية الاشتمالية: تكون بين طرفين الخاص منهما عضو في العام ، فإذا كان المفهوم العام هو الطرف الأول من الثنائية كانت العلاقة اشتمالية عضوية، مثل: النساء/المرأة، وإذا كان المفهوم الخاص هو الطرف الأول من الثنائية كانت العلاقة عضوية اشتمالي، مثل: المرأة/النساء.

– الكلية الجزئية ومعكوستها الجزئية الكلية: تكون بين طرفين ماديين ،الثاني منهما خاص وهو جزء من الأول العام، فإذا كان المفهوم العام هو الطرف الأول كانت العلاقة كلية جزئية، مثل: الكانسان/العين، الغراب/الجناح، واذا كان المفهوم الأول من الثنائية كانت العلاقة جزئية كلية مثل: العين/الإنسان، الجناح/الغراب.

2– أ.حسين علي محمد البسومي:قاعدة بيانات معجمية دلالية لألفاظ القران الكريم وتطبيقاتها،ندوة القران الكريم والتقنيات المعاصرة.

– علاقة ترادف: تكون بين مفهومين متطابقين أو متقاربين في المحتوى الدلالي لكليهما، بحيث ينوب احدهما عن الآخرفي الإشارةإلى مفهوم عام واحد، مثل العدل والقسط فكلاهما يشير إلى المفهوم العام:إعطاء كل ذي حقه.

– علاقة التضاد: تكون بين مفهومين متعاكسين في المحتوى الدلالي لكليهما، بحيث يشير احدهما إلى عكس ما يشير أليهاالآخر، مثل:العدل والظلم ؟، فالعدل يشير إلى المفهوم العام:إعطاء كل ذي حق حقه، والظلم يشير إلى المفهوم العام: هضم الحقوق.

التطبيق الثاني: الشبكة الدلالية المرئية للمفاهيم القرآنية

مفهوم الشبكة المرئية القرآنية:

الشبكة الدلالية المرئية هي إستراتيجية معجمية تربوية حديثة، تعرض المفاهيم الإنسانية في صورة مرئية منظمة عن طريق رصد العلاقات الدلالية والمنطقية بين تلك المفاهيم، وتمثيلها عن طريق خطوط متنوعة، تبصرها العين ولكل منها دلالتها الخاصة، وذلك على نحو يقارب الصورة التي تختزن بها في العقل البشري، مما يسهل تعليمها وتعلمها.

والشبكة الدلالية المرئية للمفاهيم القرآنية هي مجموع الألفاظالقرآنية مترابطة بعدد من العلاقات الدلالية المنطقية الممثلة في خيوط متنوعة في الشكل واللون والسمك، ولذلك فهي بمنزلة إعادة عرض لمعاني الألفاظالقرآنية في صورة خطية، مرئية، موجزة وميسرة[1].

أهمية الشبكة الدلالية القرآنية : تتمثل في:

– تحاول الإفادة من النتائج البحثية الحديثة لتطبيق إستراتيجية الخريطة الذهنية (الخريطة الدلالية) في التعليم، التي تتبنى فكرة أساسية هي أن تحقق اكبر قدر من نجاح عملية التعليم إذ يتطلب إثارةأكثر من حاسة من حواس

1- أ.حسين علي محمد البسومي:قاعدة بيانات معجمية دلالية لألفاظ القران الكريم وتطبيقاتها،ندوة القران الكريم والتقنيات المعاصرة.

الإنسانالمسئولة عن استقبال المعرفة وموافقة الهياكل المعرفية التي تخزن فيها المعلومات في العقل الإنساني، وعدم الاقتصار في شرح اللغة على اللغة، وأهمية الاستعانة بوسائل أخرى تخط باليد أو تشاهد بالعين أو تسمع بالأذنأو تجمع بين ذلك كله[1].

– التنويع في طرق تقديم المفاهيم القرآنية للمتعلمين، إذ يمكن تقسيمها إلى مستويات متدرجة، وتوظيف أدوات مساعدة متنوعة، وذلك تبعا لاختلاف المتعلمين وتنوع أهدافهم، فيمكن تصنيفها إلى:

مستوى بسيط: يوافق صغار السن ومتعلمي القران من غير العرب، وفيه تختزل التفصيلات والشروح، ويستعان بالمقطوعات الصوتية والمرئية الموضحة.

مستوى متقدم: وفيه يتاح إمكانية ذكر التفصيلات الصرفية والمعجمية والتفسيرية الموسعة، والتداخلات الدلالية المتنوعة، كما يمكن توظيف الصور والرسوم التوضيحية أو مقاطع الصوت والفيديو.

– إمعان ترجمة الشبكة الدلالية للمفاهيم القرآنيةإلى اللغات الأخرىاعتمادا على اتفاق الثقافات المختلفة في جانب كبير من التوزيع المنطقي لمفاهيمها العامة، وذلك يساعد في نقل منطق المفاهيم القرآنيةإلى اللغات الأخرى بسهولة.

توصيف محتويات قاعدة البيانات المعجمية والدلالية لألفاظ القران الكريم:

يرى الباحث البسّومي أن بناء محرك البحث الدلالي والشجرة الدلالية للمفاهيم القرآنية يحتاجان إلى قاعدة بيانات تحتوي على عدد من المعلومات الصرفية والمعجمية والدلالية المتصلة بالكلمة القرآنية، وهي تنقسم إلى قسمين:قاعدة البيانات المعجمية، وقاعدة بيانات العلاقات الدلالية ،ومثلهما في جداول هذه بعض النماذج منها:

2– ينظر:جمال سليمان عطية، فعالية إستراتيجية الخريطة الدلالية في تنمية مهارات الفهم القرائي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ص:69

1- نموذج من قاعدة البيانات المعجمية:[1]

م	الجذر	الصورة الحيادية	الصورة الواردة	الوزن الصرفي	السياق القرآني	المعنى السياقي	الحقل الدلالي
1	أنس	إِنْس	إِنْسِيًّا	فِعْليٌّ	﴿**فَلَنْ أُكَلِّمَ اليَوْمَ إِنْسِيًّا**﴾**مريم :26**	منسوب إلالإنس	الإنسان
2	أنس	ناسٌ	أُناسٍ	فُعالٌ	﴿**قَدْ عَلِمَ كُلُّ أُناسٍ مَّشْرَبَهُمْ**﴾البقرة:60	جماعة من الناس	الإنسان
3	أنس	ناسٌ	أَناسِيَّ	فَعالِيَّ	﴿**وَنُسْقِيَهُ مِمَّا خَلَقْنَآ أَنْعَامًا وَأَنَاسِيَّ كَثِيرًا**﴾ الفرقان 49	جمع إنسي وهو واحد الإنس	الإنسان
4	أنس	إِنْس	الإِنْس	فِعْل	﴿**يامَعْشَرَ الجِنِّ وَالْإِنْسِ أَلَمْ يَأْتِكُمْ رُسُلٌ مِنْكُمْ** ﴾ الانعام 130	خلاف الجن والملائكة	الإنسان
5	أنس	إنسان	الإنسان	فِعْلان	﴿**إِنَّا خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ مِنْ نُّطْفَةٍ**﴾الانسان:2	ولد آدم عليه السلام ذكرا كان أوأنثى	الإنسان
6	بشر	بَشَرٌ	البَشَرِ	فَعَل	﴿**إِنَّ هَذَا إِلَّا قَوْلُ الْبَشرِ**﴾ المدثر 25	إنسان ذكرا كان أوأنثى	الإنسان

1- أ.حسين علي محمد البسومي:قاعدة بيانات معجمية دلالية لألفاظ القران الكريم وتطبيقاتها،ندوة القران الكريم والتقنيات المعاصرة.

7	بشر	بَشَرٌ	بَشَرَيْنِ	فَعَلَيْنِ	﴿ **فَقَالُواْ أَنُؤْمِنُ لِبَشَرَيْنِ مِثْلِنَا وَقَوْمُهُما لَنَا عَابِدُونَ** ﴾المؤمنون 47	اثنان من البشر	الإنسان
8	بغي	بَغْيٌ	بَغْياً	فَعْل	﴿**فَأَتْبَعَهُمْفِرْعَوْنُ وَجُنُودُهُ بَغْيًا وَعَدْوًا**﴾يونس90	ظلم وتعد	الظلم
9	بهت	بُهْتان	بُهْتَاناً	فُعْلان	﴿**أَتَأْخُذُونَهُ بُهْتَانًا وَإِثْمًا مُّبِينًا**﴾النساء20	ظلم	الظلم
10	حقق	حَقّ	الْحَقِّ	فَعْل	﴿**خَلَقَ اللهُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ بِالْحَقِّ**﴾ العنكبوت44	عدل وقسط	العدل
11	ذكر	ذَكَرٌ	الذَّكَرِ	فَعَل	﴿**فَلِلذَّكَرِ مِثْلُ حَظِّ الْأُنْثَيَيْنِ**﴾النساء176	الجنس الذي هو خلاف الأنثى	الرّجل
12	ذكر	ذَكَرُ	الذُّكْرانَ	فُعْلانَ	﴿**أَتَأْتُونَ الذُّكْرَانَ مِنَ الْعَالَمِينَ** ﴾الشعراء165	ذكور، جمع ذكر وهو خلاف الأنثى	الرّجل
13	رجل	رجُل	رَجُلَيْنِ	فَعُلَيْنِ	﴿**فَإِنْ لَمْ يَكُونَا رَجُلَيْنِ فَرَجُلٌ وَامْرَأَتَانِ**﴾البقرة 282	مثنى رجل،وهو الذكر من بني آدم	الرّجل
14	رجل	رَجُل	رَجُلٌ	فَعُل	﴿**فَإِنْ لَمْ يَكُونَا رَجُلَيْنِ**	ذكر من بني آدم	الرّجل

						فَرَجُلٌ وَامْرَأَتَانِ﴾البقرة 282	عليه السلام	
15	رجل	رِجل	أَفْعُل	أَرْجُلِهِمْ		﴿يَوْمَ يَغْشَاهُمُ الْعَذَابُ مِنْ فَوْقِهِمْ وَمِنْ تَحْتِ أَرْجُلِهِمْ﴾العنكبوت55	هي القدم،أو من أصل الفخذ إلى القدم	الرِّجْل
16	رجل	رَجُلٌ	فِعالَ	الرِّجَالَ		﴿إِنَّكُمْ لَتَأْتُونَ الرِّجَالَ شَهْوَةً مِنْ دُونِ النِّسَآءِ﴾ الأعراف81	جمع رجل، وهو الذكر من بني ادم	الرّجُل
17	رجل	رِجْل	فِعْل	رِجْلِكَ		﴿ارْكُضْ بِرِجْلِكَ هَذَا مُغْتَسَلٌ بَارِدٌ وَشَرَابٌ﴾ ص42	قدم	الرِّجل
18	رجل	رِجْل	فِعْلَيْنِ	رِجْلَيْنِ		﴿وَمِنْهُمْ مَّنْ يَمْشِي عَلَى رِجْلَيْنِ﴾النور45	قدمان	الرِّجل
19	رهق	رَهَقَ	فَعَل	رَهَقًا		﴿وَأَنَّهُ كَانَ رِجَالٌ مِنَ الْإِنْسِ يَعُوذُونَ بِرِجَالٍ مِّنَ الْجِنِّ فَزَادُوهُمْ رَهَقًا﴾ الجن6	سفه وضلال وطغيان	الظلم
20	شحح	شُحّ	فُعْل	شُحَّ		﴿وَمَنْ يُوقَ شُحَّ نَفْسِهِ	ظلم	الظلم

						﴿فَأُولَئِكَ هُمُ الْمُفْلِحُونَ﴾ التغابن16		
21	شطط	شَطَط	شَطَطاً	فَعَل		﴿وَأَنَّهُ كَانَ يَقُولُ سَفِيهُنَا عَلَى اللهِ شَطَطًا﴾الجن4	ظلم وإفراط وبعد عن الحق	الظلم
22	ظلم	ظُلْم	ظُلْماً	فُعْل		﴿وَمَنْ يَفْعَلَ ذَلِكَ عُدْوَنًا وَظُلْمًا فَسَوْفَ نُصْلِيهِ نَارًا ﴾النساء 30	جور وبعد عن العدل	الظلم
23	عدل	عدْل	العَدْلِ	فَعْل		﴿إِنَّ اللهَ يَأْمُرُ بِالْعَدْلِ وَالْإِحْسَانِ﴾النحل90	إنصاف	العدل
24	عدو	عُدْوان	الْعُدْوَانِ	فُعْلان		﴿وَلَا تَعَاوَنُوا عَلَى الْإِثْمِ وَالْعُدْوَانِ﴾المائدة2	ظلم واعتداء	الظلم

التعليق على هذا النموذج:

العمود الأول: المسلسل.

العمود الثاني:الجذر، ويقصد به الأصل الاشتقاقي الذي يتكرر في جميع الصيغ الصرفية المشتقة منه، ويحمل معناها الأساسي.

العمود الثالث: الصور الحيادية، هي أبسط صيغة صرفية تحمل معنى معجميا عاما يشترك فيه عدد من الكلمات، متفقة في الجذر والوزن، متنوعة في سوابقها ولواحقها .

العمود الرابع: الصورة الواردة، هي الصيغة الصرفية التي وردت بها الكلمة القرآنية في النص القرآني .

العمود الخامس:الوزن، وهو القالب الصرفي الذي يتفاعل مع الجذر مكونا الصيغة الصرفية للكلمة بمعناه المعجمي العام.

العمود السادس: السياق القرآني، هو السياق العام المحيط بالكلمة .

العمود السابع: المعنى السياقي، هو المعنى الذي تدل عليه الصورة الواردة في السياق القرآني الذي وردت فيه.

العمود الثامن: الحقل الدلالي، وهو ذلك المفهوم الذي تشير إليه الصورة الواردة للكلمة القرآنية في سياقها القرآني.

2_نموذج من قاعدة بيانات العلاقات الدلالية:[1]

م	الحقل الدلالي الأول	الحقل الدلالي الثاني	اشتمالية نوعية	نوعية اشتمالية	اشتمالية عضوية	عضوية اشتمالية	كلية جزئية	جزئية كلية	ترادف	تضاد
1	الإنسان	الرَّجُل	+							
2	الإنسان	الرِّجْل					+			
3	الإنسان	السّاق					+			
4	الرَّجُل	الإنسان		+						
5	الرَّجُل	الرِّجْل					+			
6	الرَّجُل	الساق					+			

1أ.حسين علي محمد البسومي:قاعدة بيانات معجمية دلالية لألفاظ القران الكريم وتطبيقاتها،ندوة القران الكريم والتقنيات المعاصرة.

7	الساق	الإنسان						+		
8	الساق	الرَّجُل						+		
9	الظلم	البغي							+	
10	العدل	الظلم								+
11	العدل	القسط							+	

التعليق على النموذج:[1]

تتألف قاعدة البيانات من مصفوفتين، إحداهما أفقية تمثل العلاقات الدلالية المراد رصدها بين المفاهيم، بحيث تكون كل علاقة في عمود مستقل كما هو مبين في الشكل، والعلاقات التي تشتمل عليها قاعدة البيانات في مرحلتها الحالية هي: الاشتمالية النوعية ، النوعية الاشتمالية، الاشتمالية العضوية ، العضوية الاشتمالية، الكلية الجزئية، الجزئيةالكلية، الترادف والتضاد، أما المصفوفة الراسية فتمثل مجموعة من المفاهيم القرآنية ، وهي مكررة في عمودين متجاورين تمثل المفاهيم التي في العمود الأول الطرف الأول من كل ثنائية دلالية ، وتمثل المفاهيم التي في العمود الثاني الطرف الثاني من كل ثنائية، وقد يتكرر المفهوم الواحد في احد طرفي الثنائية نتيجة تعدد المفاهيم التي ترتبط به في الطرف الثاني.

تشير العلامة(+) إلى أن العلاقة الدلالية التي في المصفوفة الأفقية متحققة بين المفهومين الذين في المصفوفة الرأسية.

[1] المصدر نفسه.

الخاتمة

الخاتمة:

تناولت في هذه الدراسة موضوع اللسانيات الحاسوبية وآليات حوسبة الحرف القرآني، ولقد توصلت الدراسة إلى نتائج التالية:

- ✓ لم يعد العمل في مجال حوسبة اللغة مجرد ترف يمارسه بعض الهواة ،بل أنه عصب الأمة والجسر الذي يجب عليها عبوره نحو قرننا هذا الذي نعيشه ، فمخاطر الانفتاح المعلوماتي في عصر العولمة يتطلب تجيشفعالياتالأمة الواحدة، من أجل وضع خطة محكمة، كفيلة بالتغلب على مخاطر العولمة الثقافية لإنقاذ الهوية الوطنية.
- ✓ تكمن أهمية اللسانيات الحاسوبية في دراسة الاختلاف الناتج من ترحيل لغة من ميدانها المعجمي والتدويني، إلى الميدان الالكتروني التقني، هذا الى جانب دراسة علاقات بين الظواهر اللغوية وسياقاتها، كما يعالج المشاكل التي تواجه في ذلك.
- ✓ إنّ الثورة التكنولوجية الحاسوبية الحديثة ألقت بظلالها على اللغات الطبيعية محدثة الانقلاب التاريخي في المجالين المعرفي واللغوي، وغدت الحاجة ماسة لاستجابة اللغات الطبيعية لذلك التأثير لمواكبة ظاهرة التسريع التي وسمها هذا العصر، لذلك نشأت اللسانيات الحاسوبية العربية على غرار اللسانيات الحاسوبية العامة استجابة لدواعي حضارية وإستراتيجية ينشدها مستقبل اللغة العربية، وهي في خطواتها الأولى تتطلع إلى جهود كبيرة لتنميتها وإلحاقها باللسانيات الحاسوبية العامة.

إنّ اللسانيات الحاسوبية خلقت طفرة علمية وفكرية تواصلية عظيمة كان من ثمارها تسريع البحث العلمي والدراسة الموضوعية المرتبطة بذاكرة الحاسب، مما يجعل من ضبط الظواهر العلمية واللغوية،والمقارنة أمرا ممكنا ومتاحا.

- ✓ – إنّ التراث العربي المتمثل في اللغة العربية هو تاريخ هذه الأمة العربية المجيدة، ودور العلماء هو دراسة هذا التراث وتحقيقه حتى يمكن للأجيال المقبلة الاستفادة منه وحوسبة التراث العربي هو أحد أعمدة هذه الدراسات التي يجب أن يتصدى لها المتخصصون من أبناء هذه الأمة.
- ✓ إنّ خدمة اللغة العربية عبر التقنيات الحديثة يجب أن لاتتم إلاّ بأيدي أبنائها من خلال مراكز بحث وجامعات عربية تفهم اللغة وتدافع عنها وتحمل همومها.
- ✓ إن التقنية الحديثة قد فرضت نفسها في ميادين الحياة كافة، وان الاستفادة منها في تعلم القرآن وتعليمه صار ضرورة لازمة.

- ✓ تعد الطريقة الالكترونية هي أفضل وسيلة يمكن من خلالها تدوين القرآن الكريم تدوينا شاملا، نظرا للمرونة الشديدة التي تبديها تلك الطريقة ولسهولة وسرعة انتشارها، كما أنها تعد طريقة اقل كلفة من الطرق العادية المتبعة في كتابة المصاحف ونشرها.

وفي الختام أسأل الله تعالى التوفيق والإفادة.

قائمة المصادر

والمراجع

قائمة المصادر والمراجع:

القرآن الكريم .

- أبو عمرو الداني: البيان في عدّ آي القرآن، تحقيق د.غانم قدوري الحمد، ط1، مركز المخطوطات والتراث والوثائق، عمان،2002.
- أحمد محمد مختار: حقل" الظلم" في المعجم الموسوعي لألفاظ القرآن الكريم وقراءا
- جلال الدين السيوطي: المزهر في علوم اللغة وانواعها
- جمال الدين ابي الفضل محمد بن مكرم ابن منظور الانصاري: لسان العرب، دار الكتب العلمية ، بيروت، لبنان، ج1
- جمال سليمان عطية: فعالية إستراتيجية الخريطة الدلالية في تنمية مهارات الفهم القرائي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية
- الجيلالي بن يشو: حوسبة المعجم العربي ،الواقع والآفاق ،جامعة مستغانم ،الجزائر يوم 28.4.2015
- الحاج صالح عبد الرحمن :مدخل إلى علم اللسان الحديث ،اثر اللسانيات في النهوض بمستوى مدرسي اللغة العربية ،مجلة علم اللسان البشري ،جامعة الجزائر ،العدد:1974/1973
- حسين علي محمد البسومي:قاعدة بيانات معجمية دلالية لألفاظ القران الكريم وتطبيقاتها،ندوة القران الكريم والتقنيات المعاصرة
- خولة طالب الإبراهيمي: مبادئ في اللسانيات ،الجزائر ، دار القصبة للنشر والإشهار 2000
- دوكوري مايسري : الحوسبة اللغوية ومشكلات تعليم اللغة العربية ،دراسات في الحوسبة اللغوية ،كلية اللغات ،جامعة المدينة العالمية ،شاه علم ،ماليزيا.
- ديديوح عمر :فعالية اللسانيات الحاسوبية العربية ،مقال:مجلة: الآداب واللغات ،جامعة قاصدي مرباح ، ورقلة ،الجزائر ،العدد: 8 ،ماي ،2009
- سهيلة بربارة: الترجمة بمساعدة الحاسوب،من الانجليزية إلى العربية،مذكرة شهادة ماجستير،جامعة الجزائر،كلية الآداب والفنون ،قسم الترجمة،2006/2005.
- صلاح الناجم : علم اللغة الحاسوبي ،www.alnajem.com
- عبد الرحمن ابو الدرع :الهندسة اللسانية الحاسوبية. www.Lissaniat .net

- عبد الرحمن بن حسن العارف : توظيف اللسانيات الحاسوبية في خدمة الدراسات اللغوية العربية جهود ونتائج.
- عبد الله أبو الهيف :مستقبل اللغة العربية ،حوسبة المعجم العربي ومشكلاته اللغوية والتقنية.
- عبد المجيد بن حمادو:المعجم العربي الالكتروني ،أهميته وطرق بنائه www.majma.org.jo.
- عزا لدين لزرق :بنية معيارية آلية للقرآن الكريم وآلية التوثيق والمصادقة الرقميين،جامعة القاضي عياض كلية العلوم،مراكش،المغرب.
- علي بن محمد بن علي الجرجاني: كتاب التعريفات دار الكتاب العربي ط1
- مازن الوعر : دراسات لسانية تطبيقية ، دار طلاس ، دمشق ، سوريا ،ط1:1989
- محمد حسيني وعزالدين لزرق : علامات التشكيل في المستند الالكتروني العربي ،المؤتمر الدولي الرابع لممارسات علوم الحاسب باللغة العربية ،جامعة قطر ،الدوحة ، قطر .2008
- محمد زكي محمد خضر: الحرف العربي والحاسوب ،مجمع اللغة العربية الأردني ،2001
- محمد عبد الرحمن محمد الخطيب: المعالجة الآلية لتحويل نص القرآن الكريم إلى قاعدة بيانات لحروف القرآن الكريم، كلية دار العلوم،القاهرة، مصر، Makh2000@hotmail.com
- –محمد عمر أبو نواس :نحو معجم مفهرس بالمصطلحات العربية الموحدة في ضوء اللسانيات الحاسوبية ومشروع الذخيرة العربية.
- نهاد الموسى : العربية نحو توصيف جديد في ضوء اللسانيات الحاسوبية ،المؤسسة العربية للدراسات والنشر ، بيروت ،ط1،2000
- وجدان محمد صالح الكناني : اللسانيات الحاسوبية العربية الإطار والمنهج ، المعهد الإسلامي للبحوث والتدريب.

المواقع الالكترونية:

وكيبيديا

http://faculty.mu.edu.sa/aalmiman/majorTasks–

- **http://Framework forsyntactic translation –**

http://majles.alukah.net/t42637- +

http://Research procédures machine translation-

http://www.unicode.org/standard/translations/arabic.htm

الفهرس

الفهرس

المقدمة.....أ

المدخل: المفاهيم الاساسية للسانيات الحاسوبية

مفهوم اللسانيات الحاسوبية.....7

اهمية اللسانيات

الحاسوبية.....11

نبذة تاريخية عن اللسانيات

الحاسوبية.....13

الفصل الاول: ميادين اشتغال اللسانيات الحاسوبية

تمهيد.....19

تطبيقات اللسانيات الحاسوبية.....21

الترجمة الالية.....21

استرجاع المعلومات.....22

الانظمة التفاعلية..... 23

المعجم الالكتروني..... 24

التلخيص الالي.....25

التوليد الالي للغة.....26

الاجابة على الاسئلة.....26

التنقيب في

النصوص.....27

تحويل النص الى كلام منطوق.....27
التعرف الضوئي على الحروف.....28
حوسبة اللغة العربية.....28
تحديات حوسبة اللغة العربية.....30
الحرف العربي والحاسوب.....33
الفصل الثاني:آليات حوسبة الحرف القرآني
مراحل تدوين القرآن الكريم.....40
حوسبة القران الكريم.....42
ضوابط تحويل نص القرآن الكريم إلى قاعدة بيانات لحروف القرآن
الكريم.....50
تطبيقات المعالجة الحاسوبية للقرآن
الكريم.....53
محرك البحث
الدلالي.....54
أنواع العلاقات الدلالية.....56
الشبكة الدلالية المفاهيمية للقرآن
الكريم.....57

أهمية الشبكة الدلالية للقرآن

الكريم.....58

توصيف محتويات قاعدة البيانات المعجمية والدلالية لألفاظ القرآن الكريم.....59

نموذج من قاعدة البيانات

المعجمية.....59

نموذج من قاعدة البيانات الدلالية.....64

الخاتمة.....

67

قائمة المصادر والمراجع