الحوسبة الملائمة لخصائص العربية في المستويات اللغوية

Appropriate Computing for Linguistic characteristics of Arabic

الدكتور: عيسى العزري

e.aissa@univ-chlef.dz

جامعة حسيبة بن بوعلي الشلف– الجزائر

تاريخ الإرسال: 2020/07/24 تاريخ القبول:2020/07/27 تاريخ النشر: 2020/08/20

ملخص

علم اللسانيات الحاسوبية من العلوم البينية، يتكون من عنصرين أساسيين: **أولهما: اللسانيات**، وهو العلم الذي يدرس اللغات الطبيعية الإنسانية في ذاتها ولذاتها، سواء أكانت مكتوبة منطوقة أم منطوقة فقط، ويهدف هذا العلم أساسا إلى وصف أبنية هذه اللغات، وتفسيرها، واستخراج القواعد العامة المشتركة بينها، والقواعد الخاصة التي تضبط العلاقات بين العناصر المؤلفة لكل لغة على حدة. **وثانيهما الحاسوبية**، ويقصد بها توظيف الحاسوب، بما يحتويه من إمكانات رياضية خارقة، وسعة تخزينية هائلة في خدمة اللغة.

ومنهج البحث وصفي تحليلي، يعرض المباحث ثم يتناول وصفها على ضوء علمَي اللغة والحاسوب، ثم يُحلل حقائقها وموادها تحليلا موجَزًا بأمثلة تطبيقية وإيضاحات موفية، مكتفيا بما يوضح هدفه العام الذي هو بيان العلاقة بين المستويات اللغوية والبرمجة الآلية للغة، وسيكون ذلك إجابة وافية عن الأسئلة الآتية: هل يمكن أن تدخل المستويات اللغوية مجال التقانة الحديثة؟ وكيف تلتقي تلك المستويات اللغوية بالمعالجة الآلية؟ ومِن أين؟

وحوسبة اللغة تعني جعل الحاسوب قادرا على معالجة اللغة على المستويات الصوتية والصرفية والتركيبية.

الكلمات المفتاحية: حوسبة العربية; المستويات اللغوية; الجملة الاسمية; الجملة الفعلية; الخوارزمات.

Abstract

Computational linguistics consists of two basic elements: 1) linguistics, a science that studies natural human languages, be they written or spoken. This science aims mainly to describe the structures of these languages, interpret, and extract their common general rules, and special rules that regulate the relationships between the elements of each language; 2) computing which refers to the use of computer with its superb mathematical potential and enormous storage capacity in the service of language.

Descriptive and analytical research methodology displays topics and describes them in terms of language and computer, then analyses briefly their facts and materials with practical examples and fulfilling explanations. It simply shows the relationship between the linguistic levels and automatic programming of the language. This manuscript is meant to answer the following questions: Can language levels enter the field of modern technology? How do these linguistic levels converge with automatic processing? And where from?

Language computing means making a computer capable of processing language at the phonetic, morphological and syntax levels.

Keywords: Computing Arabic; Linguistic levels; Noun phrase; Verb phrase; Algorithms.

مقدمة

علم اللسانيات الحاسوبية من العلوم البينية، يتكون من عنصرين أساسيين: **أولهما: اللسانيات**، وهو العلم الذي يدرس اللغات الطبيعية الإنسانية في ذاتها ولذاتها، سواء أكانت مكتوبة منطوقة أم منطوقة فقط، ويهدف هذا العلم أساسا إلى وصف أبنية هذه اللغات، وتفسيرها، واستخراج القواعد العامة المشتركة بينها، والقواعد الخاصة التي تضبط العلاقات بين العناصر المؤلفة لكل لغة على حدة. **وثانيهما: الحاسوبية**، ويقصد بها توظيف الحاسوب بما يحتويه من إمكانات رياضية خارقة، وسعة تخزينية هائلة في خدمة اللغة.

ويعتقد بعض العلماء التقليديين للغة العربية أنّ علم اللسانيات الحاسوبية علم معقد وصعب، ويفضلون الابتعاد عنه، فالحوسبة لا تقتصر على دراسة موضوع جديد، بل على الطريقة التي صنفت عليها الدراسة العلمية، فحينما يكون اللساني قادرا على تطويع الحاسوب لخدمة اللغة العربية حينها تظهر جليا ثمرات حوسبة اللغة العربية، وتذوق الاستفادة من اللسانيات الحاسوبية[1].

والعصر الذي نحيا تحت ظلاله هو عصرُ التفجُّر المعرفي، والانتشار الثقافي الخاطف، والعلم، والثقافة، والتكنولوجيا، والاتصال، والمعلوميات، ولقد أحدثت هذه التطورات بأدواتها ووسائلها تأثيرًا بارزًا على مختلف مناحي الحياة اليومية للأفراد والجماعات، إلى درجة أصبح الكل يستغل نتائجها وتطبيقاتها في إنجاز عمله، وبموجب هذه الظاهرة طرأت تغيرات جذرية على مختلف الأنشطة التي يقوم بها الإنسان، ومِن ثمة أصبح يعيش على إيقاع الانفجار المعلوماتي[2]، وقد انتشرت تقانة الحاسوب في الإدارة، والمصارف، والاقتصاد، والتعليم، واللغة، إلخ، وبهذا، فالحاسوب قدَّم خِدمات مرِنة وسخية وجليلة للإنسان في مجالات عديدة، ويُعَدُّ المجال اللغوي من أبرز تلك المجالات، وهذه الاستفادة تزداد يومًا بعد يوم في لغتنا العربية.

فإنّ اللسانيات الحاسوبية تسعى إلى الدراسة العلمية للغات الطبيعية باعتماد أنظمة وبرامج متقدمة ومتطورة، واللغة العربية من بين تلك اللغات، وبهذا الاعتبار فإنها تحويل كل ما يتصل باللغة من صوت وصرف ونحو ودلالة وغيرهما إلى صورة رقمية فرضتها الثقافة الصورية الحديثة، وعليه يكون المنشغل بهذا المجال العلمي الصوري الحديث يرُومُ إلى صياغة نماذج صورية تحاكي اشتغال المَلَكة اللغوية لدى الفرد[3]. وتتميز اللغة العربية بالعديد من الخصائص التي تَشَرفَها على غيرها من اللغات، ونذكر هنا ما له علاقة بعملية الحوسبة فمنها: أنها لغة معربة، واشتقاقية، غنية بالمفردات، وفيها أكثر من نوع من الجمل، ويمكن التقديم والتأخير لأركان الجملة، والتعبير عن المعنى الواحد بصياغات عديدة، ويكثر في أساليبها الاستعارات و الانزياحات اللغوية، ويتميز الخط العربي بالإيجاز في استخدام الحروف فمن ذلك الاكتفاء بحرف واحد عندما يتكرر نفسه متتاليا مثل:"داود" وتحذف ياء المتكلم في كثير من المواضع مثل: "يارب" و"يا قوم" وكون الحرف له عدة أشكال تختلف في حال الاتصال والانفصال، وأهم من ذلك التعبير عن الصوائت القصيرة بأشكال صغيرة توضع على الحروف ليس كباقي اللغات التي تعبر عنها بمحارف خاصة[4]، وهذه الخصائص تزود العربية بقوة تعبيرية يرفع منزلتها.

المستوى الصوتي

إنّ خدمة الحاسوب في تحليل الأصوات جد مهمة، والمواد الصوتية تدخل في جهاز الحاسوب محلَّلة إلى أصغر مكونا الصوتية، فيعرف كل حرف مصحوبا بصفاته وملامحه النطقية، كالتفخيم والترقيق والاستعلاء والهمس...وكذلك الأبعاد الصوتية، كالموجة والتردد والنطاق الرنيني والنغمة والنبر، ويدخل كل حرف بجميع صورِ ورودِهِ في الكلام: محركًا بالفتح والضم والكسر، وخاليا من التحريك، ومنونا، وبصورته منفردا، وصورتِه مرتبطا بغيره، ومشددا ومخففا،.... ويرمز لكل عنصر برمز يخصه، ليكون كل حرف عبارة عن حزمة في الحاسوب مكونة من مجموعة من الرموز الدالة على جسمه الكامل، فالحرف جسم مكون من أعضاء متعددة الأوصاف والأبعاد[5].

ويتم توصيف كتابة اللغة العربية عبر المراحل الآتية[6]:

المرحلة الأولى: الكتابة الصوتية على مستوى الكلمة.

المرحلة الثانية: الكتابة الصوتية على مستوى أصوات الأصول الحروف والحركات.

المرحلة الثالثة الكتابة الصوتية على مستوى أصوات الفروع، كالنبر والتنغيم والطول والإمالة والترقيق والإشمام.

يقوم الحاسوب بدراسة الصوت وتركيبه في الكلمة الواحدة، ولكل نص لغوي طريقة معينة في تحليله صوتيا، ويتعامل الحاسوب مع اللغة مجردة[7]، ونضرب مثالا على ذلك بقاعدة التقاء الساكنين إذ سنعطي إرشادا للحاسوب أنه عندما يلتقي ساكنان سيحذف الساكن الأول ونعطيه مثالا في كلمة واحدة:

قضت = قضى + ت

ثم أضيف للقاعدة إذا كان الساكنان في كلمتين فإنه يُحذَفُ لفظا ويبقى رسما، كقولك: نِدائِي الْأَحرار، وبهذا يكون توصيف القاعدة شاملًا.

ثم نعطيه أمرا بالبحث عن مواضع التقاء الساكنين في النصوص المدخلة فيه من قبل، فيخرج لي كلمات لم يتم توصيفها مثلا فأعدل على الخوارزمية.

ويلاحظ أني لن أحتاج إلى توصيف حالات التخلص من التقاء الساكنين بالتحريك لأن الحاسوب أصلا لن يعترض عليها إذ أدخلت فيه خالية من التقاء الساكنين، مثل:

{وذَرِ الَّذين}

لأن همزة الوصل لا تمنع من التقاء الساكنين؛ لذا حرك حرف "الراء".

وبهذا الطرح أكون قد وفرت وقتي في استقصاء حالات التقاء الساكنين، وإدخالها فيه واحدة واحدة. وتجنبتُ ما قد ألقاه من تناقض وصعوبة في التوصيف والتفريق بين واو الجماعة التي نحركها عند التقاء الساكنين بالضم، ونحذفها لفظا أو كتابة ولفظا إذا كانت غير واو الجماعة[8]، مثل: {**دَعَوُا الله**}.

وبعد التوصيف الصوتي الوظيفي وهو الوصف التنظيمي للأصوات، وفيه تدخل أنظمة التفاعل بين الأصوات، كحالات الإدغام والحذف والطول والقصر ونحوها، فالطول كحرف المد في أماكنه المعروفة نحو: (قو في لا)، والقصر كالحركات[9].

وإذا كان النص شِعريا فنحتاج عندئذ للوقوف على الإيقاع المستخدم في الأبيات المختارة، من خلال حروف القافية والروي والبحر والجمل الإيقاعية، ويذكر عصام محمود مثلا: إذا كانت القافية ساكنة كانت لها دلالة على الثبات، وإذا كان حرف الروي مثلا الباء يدل هذا على كلمات مثل القلب والجب، ودلالة البجر تخضع لنوعيته، أهو طويل أم خفيف؟ أم صاف أم مركب؟ وتخضع دلالته على الموضوع المعبَّر عنه، فلا يصح للشاعر أن يستخدم بحر الرجز في الرثاء[10]؛ لأن هذا البحر يسمى بحمار الشعراء يكون للمبتدئين من الشعراء. ومن خلال تطوير خوارزميات تتبنى معالجة الكتابة الاعتيادية وتحويلها إلى عروضية، وتحويل الأخيرة إلى مقاطع صوتية بعد تحويلها إلى متحركات وسواكن، وكذلك منهجية التقطيع والعرض النهائي الذي رُوعي فيه توفير كل ما يتطلبه تحليل البيت الشعري وشفرة التفعيلة[11].

ولا يمكن للحاسوب أن يتعامل مع القوانين الصوتية (الفونولوجي) العربية إلا بعد تحويلها إلى نماذج رياضية، يتعرف عليها الجهاز على أنها رموز، ثم يحللها فيخرجها أصواتا حقيقية، والترميز يكون بتخصيص كل حالة نطقية وكل وصف برمز يمثله، فيرمز لكل حرف، لا يَرِدُ إلا في بداية الكلمة كهمزة الوصل برمز، ولكل حرف صائت رمز، ولكل صامت رمز، ولكل حركة رمز، وللشدة وللتنوين ولكل صفة من صفات الحروف رمز، وللفراغ رمز يخصه، وتوضع السمات النطقية والملامح المميزة على شكل أسس صغيرة فوق مستوى مقام كل حرف، إلى أن تكتمل الأصوات العربية بهذه الطريقة، فيكون الجهاز مهيئًا للنطق الآلي والتشكيل الآلي وجميع (مستويات التحليل اللغوي) [12].

والوحدة الصرفية تعد أهم عنصر في بناء الكلمة الذي يعرف في الاصطلاح الأجنبي morpheme ، وهي أصغر وحدة لغوية تحمل معنى، وقد تتكون الكلمة من وحدات متعددة، كما يتبين في مكونات الكلمات الآتية:

***مسلمون = مسلم+ ونَ.**

***كَتَبْتُهُ = كَتب + ت + هـ.**

***قائمة = قَائِم + ةٌ.**

***المكتبة = الْ + مكْتب+ ة .**

***لتكتبن = لَ + ت+ كْتب + نَّ.**

***إنكم = إنَّ + ك + م.**

ويظهر من هذا التحليل أن السوابق واللواحق الوظيفية تعد وحداتٍ صرفيةً، وتقسم إلى ثلاثة أقسام:

الوحدة الحرة: وهي كل كلمة مستقلة بنفسها اسما كانت أو فعلا أو حرفا.

الوحدة المقيدة: وهي كل كلمة لا تستقل بنفسها، كالضمائر المتصلة وتاء الخطاب وعلامة الجمع، وعلامة التثنية، ونحو ذلك.

الوحدة الصِفْرِية: كالضمير المستتر، والتأنيث المعنوي، والتثنية المعنوية في نحو: (كِلا وكلتا)، والجمع المعنوي في نحو: (كل)؛ لأنه لفظ مفرد ومعناه الجمع، ونحو ذلك[13].

وتخضع الفونيمات العربية لقواعد تحكم تتابعها في سياق الكلمة أو الجملة وقد يطرأ على الفونيم تغيير في صفته تأثرا بما يسبقه أو ما يليه من الفونيمات ويعني ذلك أن التوصيف الفوناتيكي لأصوات العربية لا يكفي وحده لِيُمَكِّنَ الحاسوب من تمييز الفونيمات وأنه يحتاج إلى توصيف آخر لما يعتري فونيمات العربية في سياقها الوظيفي (التضعيف-التجانس والإدغام -ال الشمسية)[14].

ومِن أكبر المشكلات التي تواجهنا في كثير من حالات التعامل مع الحاسوب هي نقل الكلام المنطوق إلى الحاسوب، ومن ثَم إمكانية ترجمته أو استخدامه في ملفات أخري، وفي تحويل الأصوات إلى نصوص، وكذلك تحويل النصوص إلى أصوات ونطقها، وهذه مشكلة صعبة خاصة في اللغة العربية، أمّا في غير هذه اللغة فهناك الكثير من البرامج التي تقوم بهذا العمل بكل سهولة، وهذا النقص لا يعود إلى قصور في اللغة العربية؛ إنما سببه تهميشها وإقصاؤها كليا أو جزئيا عن بعض المجالات بسبب هيمنة اللغة الأجنبية، ومع هذا فقد قام مستخدمو الحاسوب العرب بتطويع بعض مصطلحات الحاسوب حتى تسير مع اللغة العربية[15]. واعلمْ مهما كانت الإخفاقات فإن النجاحات ستكون تالية لها لا محالة.

والضبط بالشكل في التحليل الصوتي الدقيق للمواد اللغوية بغيةَ أمن اللبس فيها، فـ: (التاء) مثلا تختلف دلالتها في آخر الفعل الماضي باختلاف سكونها وما يتلوها من ضم وفتح وكسر، (قرأَتْ ـ قرأْتُ ـ قرأتَ ـ قرأْتِ) ومن فوائده رسم حدود الكلمات: نحو: أذَهَبَ ـ أذْهَبُ[16]، ولقد أثبتت التجارب أنّ الإمكانات التقنية والفنية التي تؤذن بتوصيف اللغة وضبطها في الحاسوب بالاتكاء على بناء قاعدة من البيانات اللغوية ونفخها في الحاسوب.

المستوى الصرفي

يشكّل علم الصرف أساسا من أسس الدرس اللغوي، فقد ذكر ابن عصفور أن الصرف «أشرف شطري العربية... ويبين شرفه احتياج جميع المشتغلين باللغة العربية من نحوي ولغوي إليه...؛لأنه ميزان العربية»[17]، أمّا الدرس اللغوي الحديث يجعل من علم الصرف أساسا مهما لتوفير المادة المعجمية التي هي أساس الإنتاج اللغوي، يقول تمام حسان: «ليس للنحوي من المباني إلا ما يقدمه له الصرف»[18].

وعلى المهندسين الحاسوبيين تصميم حاسبات تتلاءم واللغة العربية، واستخدام شفرات لتبادل البيانات والتعامل مع الأبجدية العربية، وأساليب تخزين المعلومات واسترجاعها الملائمة للغة العربية، وبناء قواعد وخوارزميات تأتلف النظام الصرفي العربي[19].

وصرف اللغة العربية صرف جبري يتسم بدقة القياس، والاعتماد على الجذور، ومرونة الاشتقاق، لذا كان إخضاعه للبرمجة الحاسوبية أمرا ممكنا، التوصيف للنظام الصرفي فلا بدّ من تزويد الحاسوب بكم هائل من النصوص العربية المشكولة بالكامل القابلة للمعالجة "بنك نصوص لغوية" وذلك بغية تسهيل عملية وضع الخوارزميات وتوصيفها لتكون مطردة، وتسهلُ كشف الثغرات الخوارزمية لتعديلها وتجاوزها.

يقوم الحاسوب بتحليل الكلمة لمعرفة أصلها (اسم- فعل)، وبنيتها الصرفية، ووزنها: مجرد أو مزيد، والتغييرات التي حدثت لها من زيادة أو نقصان أو إعلال أو إبدال أو قلب، ويقوم الحاسوب بقص زوائد الكلمة ولواصقها وإعادتها إلى أصلها مجردة من زوائدها ولواصقها، ورَدّها إلى جذرها الأصلي؛ وبهذا يتم اختصار مئات الآلاف من الكلمات في كلمة واحدة هي الجذر[20]؛ لأن علم الصرف يرتكز على مفهوم الجذر، وهو سياق من أحرف لها معنى مجرد ومحدد، مثل: كتاب= ك ت ب على وزن فعال، والاشتقاق الصرفي يعتمد على مفهوم الوزن، ووظيفة الوزن تحقق كذلك الجذر في صيغة أي كلمة، حيث يتألف من حروف الجذر المحاطة بالحركات وأحرف المد (الألف والواو والياء)، وأحرف الزيادة الذي بدوره يحدد نوع الكلمة في سياق الجملة: فعل، أو اسم، أو صفة، وسماتها الصرفية من مذكر أو مؤنث، ومفرد أو مثنى أو جمع، ونكرة أو معرفة، والإعرابية: مرفوع أو منصوب أو مجرور أو مجزوم، ونوع العلامات الإعرابية: أصلية أو فرعية، ودلالتها المعنوية[21]، مثل:

الجملة	الكلمة	الجذر	الزيادة	الوزن
أحمد كاتبٌ	كاتب	ك ت ب	الألف	فَاعِل
الدرس مكتوب	مكتوب	ك ت ب	الميم والواو	مَفْعُول
هذا مكتب نظيف	مكتب	ك ت ب	الميم	مَفْعَل
هذه مكتبة قيمة	مكتبة	ك ت ب	الميم والتاء	مَفْعَلَة
المكتب أبيض اللون	أبيض	ب ي ض	الهمزة	أَفْعَل

إن دراسة الجذور العربية المنتشرة في المعاجم والقواميس العربية القديمة دراسة حديثة معتمدا على الحاسبات الإلكترونية التي تساعد كثيرا في ضبط العملية الإحصائية والسرعة العلمية، وإحصاء النسب المئوية للجذور الثنائية والثلاثية والرباعية والخماسية في اللغة العربية، كما لا يمكن أن ننكر جهود البروفيسور صالح بلعيد رئيس المجلس الأعلى للغة العربية بالجزائر في هذا المجال، وهذه خطوة إيجابية نحو البرمجة الآلية للغة العربية، كما لا ننكر جهود العلامة عبد الرحمن الحاج صالح- رحمه الله- صاحب مشروع "الذخيرة اللغوية" الذي يوفر للباحثين سرعة المعلومات ووفرة النصوص، وبالإمكان الاستعاضة عن أمات المراجع والمظان القديمة والحديثة، وقد أتى بمباحث جديدة لم يسبق إليها، وهو صاحب بحوث يعالج من خلالها النظرية الخليلية الحديثة وهي النظرية التي يعتمد عليها في أيامنا هذه كثير من الباحثين في بحوثهم في ميدان معيّن كالعلاج الآلي للنصوص العربية على الحاسوب، وهذا يستلزم أن توسّع دائرة البحوث في الحاسوبيات، ويحتاج إلى وضع لغات للبرمجة تتجاوز ما هو موجود، وكذلك الأمر بالنسبة إلى تعليم العربية واصطناع الكلام المنطوق الآلي، ومعالجة أمراض الكلام؛ إذ النظرية الخليلية تستجيب لما يتطلبه الحاسوب، وتفرض على كل هذه القطاعات من البحث العلمي تصورًا علميًا أوسع وأكثر استيفاء للظواهر المختلفة[22].

كما يدرس إمكانية اتصال بعض الكلمات بها من حروف وضمائر، وأثر ذلك في بنية النص، ومن أمثلة ذلك كلمة: كَتَبَ، عندما تتصل بها تاء الفاعل المتحركة تتغير بنيتها من البناء على الفتح إلى البناء على السكون كَتَبْتُ[23]، ويعلل الصرفيون ذلك حتى لا تتوالى أربع حركات مسببة الثقل.

يقرر محماس الكبيري الدوسري توصيف موضوع التصغير في علم الصرف ضرورة الاعتماد على اتباع الخطوات التالية[24]:

أولا: الثنائي

يصغر الثنائي: فَعٌ بوزن فُعَيْل، ضم الأول+ فتح الثاني+ ياء مدغمة، مثل دُمَيّ.

ثانيا: الثلاثي

ضم الأول+ فتح الثاني+ ياء التصغير.

1/ فَعْل الصحيح غير المضعف فُعَيْل، مثل: قبل قُبَيْل.

2/ فَعْل مضعف العين واللام بالياء (ضم+ فتح+ ياء+ ياء مشددة): حُيَيّ.

3/ فَعل معتل العين بالألف تقلب الألف واوا: باب: بُوَيْب، (ضم+ واو مفتوحة+ ياء ساكنة).

4/ فَعل معتل العين بالألف منقلبة عن ياء: تقلب الألف ياء، ناب: نُوَيْب، (ضم+ واو مفتوحة+ ياء ساكنة).

5/ فُعل معتل العين بالألف الدال على مؤنث تقلب الألف واوا، وتضاف التاء في نهاية الكلمة، نار: نُوَيْرَة، (ضم+ واو مفتوحة+ ياء ساكنة).

6/ فَعل المنتهي بالألف المقصورة تقلب ياء، ثم تدغم في ياء التصغير، مثل: فَتَى تصير فُتَيّ، (ضم + فتح + ياء مشددة).

7/ فَعَل المنتهي بالألف القائمة إذا كانت الكلمة علما مؤنثا تقلب الألف ياء، ثم تدغم في ياء التصغير، ثم تضاف تاء التأنيث، مثل: علا تصبح عُلَيّة، (ضم + كسر+ ياي مشددة).

8/ فُعَل المنتهي بالألف المقصورة إذا كانت الكلمة عَلَمًا مؤنثا، تقلب ياء، ثم تدغم في ياء التصغير، ثم تضاف تاء التأنيث، مثل: مُنَى تصير: مُنَيّة، (ضم + فتح+ ياء مشددة).

كما يجب التأكد من استخدام الكلمات ذات البنيات البسيطة أم المركبة، فدلالة "تغلقت" غير دلالة "غَلَّقتْ" في سورة يوسف[25]؛ لأنّ الأخيرة توحي بقوة إحكام الغلق، وكذا ننظر إلى نظرية الحقول الدلالية، بمعنى أن صاحب النص وظف كلمات تتعلق بموضوع واحد كأدوات الدراسة تستخدم القلم والكراس والمسطرة والممحاة، وهذا يؤكد المعنى التعليمي عنده، ثم نتحقق من نوع الكلمات الموظفة في النص هل تعتمد على الأسماء أم الأفعال؟ والأسماء جامدة أم مشتقة؟ وما نوع الأفعال المستعملة ماضية أم مضارعة؟ ودلالة ذلك: فقد يوحي ذلك بأن صاحب النص يعيش في الماضي، إذا كان يعتمد على الأفعال الماضية، أو يوحي بالتجدد والاستمرار إذا كان يوحي بالحركة كونه يوظف الأفعال المضارعة[26]؛ وأفعال الأمر التي توحي بالاستعلاء، وأن يتضمن المحلل الصرفي من قِبل المهندسين دلالات المعنى مستقاة مباشرة من الصرف الاشتقاقي، حتى تكون المخرَجات دقيقة، والتعرف على أي كلمة في النص بشكل أسرع، وربطها بمدخلها المعجمي والتعرف على جذرها وزنها.

ومن أهم النماذج الحاسوبية المهمة التي كانت لها نتائج حسنة منها: "برنامج الخليل الصرفي" الذي طُوِّر حديثا، واشتركت في إعداده ثلاث جهات هي: معهدُ بحوث الحاسب بمدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، وجامعةُ محمد الأول بالمغرب، والمنظمةُ العربية للتربية والثقافة والعلوم، التابعةُ لجامعة الدول العربية، وهذا البرنامج عبارة عن محلل صرفي يحلل كلماتِ اللغةِ العربية تحليلا كاملا، يشمل الأصول والزوائد والأوزان[27].

المستوى التركيبي

الدراسات النظرية في حوسبة اللغة العربية لا زالت متوالية، وما قُدم لَمْ يرق إلى مستوى البحث المتطور في اللغات الأخرى، وخاصة ما يتعلق بعلم النحو العربي، ولكنه ينماز بالمعادلة الرياضية، ويعتمد بشكل كبير على المستويين الصوتي والصرفي، فهو رياضة اللغة، فهو الجمل أو المعادلات الرياضية التي تقوم بلَمِّ اللامحدود في معادلات محدودة، فمثلا إذا قلنا: إن الجملة العربية الفعلية تتركب من (فعل وفاعل ومفعول به) فكم من جملة فعلية يمكن أن تتبع هذه المعادلة[28]. وهذا يحتاج إلى محلل نحوي تركيبي، يتضمن القواعد النحوية للمرفوعات والمنصوبات والمجرورات والمجزومات والمبنيات والمعربات، وقواعد الإسناد وتراكيب الجمل والسمات الإعرابية. إن توليد الجمل النحوية في العربية يجب أن يخضع لقوانين العربية فقط؛ لتكون معالجته آليا ناجحة. وإن مما يحفِز إلى الإقدام في هذا المجال أنه أصبح الآن ضروريا في جميع مجالات النشاط الإنساني.

كما تحتاج حوسبة النحو إلى أطراف ذات خبرة، تكون متعاونة، وذات غرض لغوي خالص، وأهم تلك الأطراف: [29]

1) العلماء اللغويون الأكفاء.

2) الخبراء الحاسوبيون الأكفاء.

3) نماذج لغوية قابلة للحوسبة، مصدرها الحقائق اللغوية السليمة، ويكون اعتمادها على قواعد نحوية منظمة بطريقة تقربها للنمذجة الرياضية الموافقة للمنطق النحوي.

4) نماذج ملائمة من لغات البرمجة الحاسوبية، قد أُعدت وفقا للنماذج النحوية المطبَّقة عليها.

5) جهة علمية متابِعة ومراقِبة، تُشْرف على دقة العمل وخلوصه وموافقته لضوابط النحو العربي، وقوانين العربية.

6) جهة داعمة ماديا ومعنويا، لئلا يتعثر العمل قبل انتهائه.

7) جهة للنشر المصحوب بالتعليم والشرح.

ومن أولويات الأعمال في تحليل الدرس النحوي تحليل الجملة لفهم معناها وتحديد أجزائها لمعرفة طبيعتها، وينفّذ هذا حاسوبيا بتحليل الجملة المدخلة في الحاسوب إلى أجزاء مجردة دلالية غير مركبة، عن طريق الرمز للتعرف على الخصائص النحوية والصرفية آليا يُتَّبَعُ عادةً طريقان[30]:

الطريق الأول: عرض النص المراد تحليُله على قواعد وقوانين لغويةٍ قد أعدت وبرمجت في الجهاز الآلي سابقًا، ثم تطبق تلك القواعد والقوانين على النص المراد تحليله.

الطريق الثاني: تخزين عدد كبير من النصوص المحللة يدويا في الجهاز الآلي لتكون نموذجا لغويا يقاس عليه، فيعرض الجهاز النص المدخل على تلك النماذج للمقارنة واستنتاج الاحتمالات الصحيحة بحسب أوجه التوافق.

ومن مستلزمات المحلل الآلي تحليل النص العربي وتخزينه، وأنْ تقسم الجملة إلى مفرداتها الأصلية، والمفردات تتوزع على ثلاث فئات نحوية: وهي الاسم والفعل والحرف، ثم تجميع العناصر الرئيسة لكل فئة، ثم تصنيف كل عنصر إلى جميع أجزائه، إلى ألا يبقى شيء يقبل التجزئة، وتفصل العناصر الرئيسة لكل فئة على النحو الآتي[31]:

1/ المجموعة الاسمية: تصنيف عناصر الاسم في اللغة العربية إلى المعرفة والنكرة، وتصنف المعرفة إلى: العَلَم والضمير والمعرف بـ (أَلْ) والموصول والإشارة والجنس والمعين بالنداء والمضاف إلى معرفة، ولكل واحد من هذه السبعة أنواع: المذكر عاقل وغير عاقل، والمؤنث حقيقي غير حقيق، والمزيد والجامد والمشتق، ويصنف المشتق إلى اسم الفاعل، واسم المفعول، والصفة المشبهة، وصيغ المبالغة، وأفعل التفضيل، واسم الآلة، واسم المكان، واسم الزمان. والمصدر ويصنف المصدر إلى: المصدر الصريح، والمصدر المؤول، والمصدر الميمي، واسم الهيئة واسم المرة. والمنقوص والمقصور والممدود، والصحيح. والظرف الزماني والمكاني. والمفرد والمثنى والجمع. والمصغر والمكبر والمنسوب. والمبني، والمعرب والمحكي. والمصروف والممنوع من الصرف. واسم الفعل واسم الصوت. والعدد وكنايات العدد. واسم الذات والعين (اسم المعنى) والمركب: ويصنف المركب إلى: مركب إضافي، ومركب إسنادي، ومركب مزجي. وعربي وأعجمي. والنواسخ المكونة من "كان" وأخواتها، و"ظن" وأخواتها، و"أن" وأخواتها.

ب/ المجموعة الفعلية: تصنيف عناصر الفعل في اللغة العربية إلى الفعل الماضي، والمضارع، والأمر. والصحيح، والمعتل. ويصنف الصحيح إلى: مهموز، ومضعف، وسالم. ويصنف المعتل إلى: مثال وأجوف، وناقص ولفيف. والمزيد. والمتصرف وغير المتصرف والجامد. والمبني والمعرب. والتام والناقص. وتحت كل نوع أوزانه التي لا يخرج عنها.

ج/ المجموعة الحرفية، وأشهرها: حروف الشرط، والاستفهام، والنفي، والنهي، والجر، والإضافة، والنداء، والجواب، والتفسير، والعطف، والتحضيض، والتنبيه، والاستثناء، والمصدرية، والتعليل، والعلة، والسكت، والتفصيل، والقَسم، والخطاب، والتشبيه، والردع والزجر، والتحقيق، والتقليل، والتوقع، التأكيد، والتمني، والجمع، والتثنية، والتعريف، والتأنيث، والإضراب، والتنفيس، والاستدراك. ثم تقسم كل مجموعة إلى أجزاء ذرية، أعني أجزاء مجردة غير قابلة للتقسيم والتجزئة، نحو: مذكر، ومؤنث، وغيبة، وخطاب، وتكلُّم، وإفراد، وجمع، وتثنية وهكذا، فهذه هي الفئات التي تتكون منها الدراسة النحوية، وفي داخل كل فئة سمات يبدُأ بتعرفها وتخص كل سمة برمز يميزها، ثم تدخل تلك الرموز في معادلات رياضية في الحاسوب، مثل:

أ/ نماذج تراكيب الجمل الاسمية: يرمز بـ "س" للاسم، و بـ "ح" للحرف، بـ " ف" للفعل، وبـ "ج" للجملة.

1/ س +س: أحمد جاد/هو جاد/ هذا رجل /مَن أنت؟ /أنا هنا/هؤلاء رجال.

2/ س(+ س+س) هو أخي /أحمد رجل صدق /ضيف عندنا /مَن عندك؟

(3/ س+س+س) : ربنا الله / قدوتي محمد /مالُك عشرون.

(4/ س+س) +(س+س) كتابك عندي /قول معروف نافعك / عمل زيد عمل واضح / رجل كريم عندنا.

ب/ نماذج تراكيب الجمل الفعلية

1/ ف: كتبَ /اكتبْ /يكتبُ

2/ ف+س: صدق محمد / يصدق محمد /حضر مسرعا.

3/ ف+ح+س :بدأ بك / رجع إلين.ا

4/ ف+ح+ح+ف: عَلِم أن سوف تذهب.

5/ ف+س+ح+ح+ف :علم زيد أن سوف تذهب.

بعد خطوات التحليل النحوي للكلمات والجمل لا بد من تخزينها في ذاكرة الجهاز لاسترجاعها عند الطلب، ومن هنا صنع المبرمجون الحاسوبيون ما يعرف في لغة الحاسوب بسجلات التخزين، ليضمنوها جميع الفئات النحوية التي سبق تحليلها كاملة في كل جملة مدخلة، ويستعان في تحليل أي نص جديد_يراد تحليله بطرق التحليل المتبعة، وكل سجلٍ من هذه السجلات يحوي كلمة فرعية أو جملة سليمة الصياغة كاملة التحليل نحويا. والابتعاد عن المسائل الخلافية؛ بوضع قواعد دقيقة خالية من الخلافات اللغوية، ووضع نظرية موحدة حتى يستطيع الحاسوب التعامل معها؛ لأن الحاسوب يشتغل بأسلوب رياضي دقيق، وضرورية استقرار آليات العمل على نظام واحد.

ولا بد من تضافر الجهود بين العالم اللغوي في جمْع جميع المعلومات المتعلقة بالموضوع الذي يريد برمجته، وإذا استوفى جميع تفاصيل حقائقه، فإنه ينبغي للخبير الحاسوبي أنْ يعطيه قانونا محددا يصوغ عليه في عبارات منطقية واضحة لتسهل برمجته، كأن يطلب منه أن يصوغ الضوابط اللغوية على هيئة أسلوب الشرط المكون من " إذا كان كذا فالنتيجة كذا " نحو: إذا اجتمعت الجيم والصاد في كلمة فالنتيجة أنها غير عربية، وإذا كانت الراء مكسورة فالنتيجة أنها مرققة، وإذا ورد المضارع بعد (لمَ) فالنتيجة أنه مجزوم، وهكذا ...وبعد هذا يحدد المبرمج التقني الطريقة التي يمكن بها أن يصل النظام إلى النتائج المرجوة على ضوء المعلومات المقدمة له [32].

وهذا الإجراء هو المسمى بتمثيل المعرفة، وأهم ما يشترط فيه المحافظة على حقائق اللغة، وعدم التغيير فيها، وصياغة القوانين اللغوية بقيودها وقرائنها، لئلا تشتبه على الحاسوب، فكلمة (لمَ يدع)تحتمل ثلاثة معانٍ، يجب أنْ تمثل في الحاسب مقيدة مع كل معنى منها بقرينته الدالة عليه، فيقال: إذا كانت الدال مفتوحة مشددة في (لم يدع) مع كسر العين فهي من الادعاء. وإذا كانت الدال مفتوحة فقط من غير تشديد مع سكون العين، فهي من الوَجد بمعنى الترك، وإذا كانت الدال ساكنة والعين مضمومة فهي من الدعوة [33].

إن تضافر الجهود بين الحاسوبي والعالم اللغوي مهم جدا في حوسبة اللغة العربية تفاديا للأخطاء، والواقع يثبت أن أعمالا انفرد بها حاسوبيون ولم يعرضوها على ذوي الخبرة النحوية الكافية، فجاء توصيفهم النحوي متضمنا أمورا يرفضها الدرس النحوي جملة وتفصيلا، مثل تنوين الاسم المحلَّى بـ(ال)، وتنوين الضمير، وعدم حذف حرف العلة من المضارع الناقص المجزوم، وعدم مطابقة الضمير لمرجعه، والخلط بين مواضع كسر همزة (إنَّ) ومواضع فتحها، وعدم حذف نون جمع المذكر السالم للإضافة، وهذا يؤكد ضرورة التعاون في توصيف الدرس النحوي توصيفا دقيقا، تحت مجهر المتخصصين النحويين والحاسوبيين [34].

أمّا المعادلة النحوية فتحددها أنظمة الجملة والتركيب النحوي في العربية، كالتناسب والتوافق وصحة المعنى والإفادة، وليست المتغيرات مطلقة فيها، فإذا قلنا : (س+ س = ج) أو (س+ف =ج) على أن (س) تعني الاسم، و(ف) تعنى الفعل، و(ج) تعني الجملة، فإن هذا مقيد نحويا بما يصح أن يكون به الإسناد فيفيد ويستقيم به التركيب، أي أن المتغير اللغوي في الجملة النحوية مقيد وليس مطلقا كالمتغير العددي في الجملة الرياضية، فيصح أنْ تُمثل الجملتان السابقتان بنحو: أحمد كاتب، وأحمد يكتب، ولا يصح أن تُمَثَّلا بنحو: أحمد القلم، وأحمد كُتِبَ، ونحو ذلك من تكوين المعادلة النحوية الرياضية السابقة، والسبب في هذا أنّ (ج) وهي الجملة النحوية ناتج مقيد، وليس ناتجا مطلقا ينتجه كل تركيب، ولذلك لا يصح تمثيل الجمل النحوية الرياضية إلا بمراعاة شروط البناء النحوي كما هو محدد في أنظمة النحو العربي، فإذا بنيت القاعدة النحوية بشروطها وقيودها صح تعميمها على جميع ألفاظ اللغة الموافقة لبنائها اللفظي والمعنوي؛ لإنتاج أعداد هائلة من الجمل الصحيحة نحويا، وهذه هي ثمرة البرمجة، يقال: "النحو بمثابة رياضة اللغة ويمكن جعلُ النحو نقطة الالتقاء بين اللغة والحاسوب من خلال البرمجيات، فجمل النحو قادرة على تجميع غير المحدد في قاعدة محددة، وهذه هي روح ومفهوم المعادلة الرياضية[35].

فإذا تم توصيف القاعدة النحوية بشروطها يصح تعميمها على جميع ألفاظ اللغة العربية الملائمة لبنائها اللفظي والمعنوي، وهذا مثال على برمجة جملة فعلية آليا: فعل واسم،(هذان ركنا الجملة المراد برمجتها وتحليلها آليا، يختار النظام فعلا من الأفعال المخزنة فيه بحسب المعنى المراد، مثل الكتابة، أو القراءة، أو غير ذلك، ويختار بعد ذلك الصيغة المطلوبة: الزمن وصيغته، البناء للمجهول أو المعلوم، العدد المسند إليه وجنسه، ثم يختار من بين الكلمات المخزنة فاعلا يصح إسناد الفعل المختار إليه، نحو: كتب زيد. (كتب) فعل. ثلاثي. ماضي. مبني للمعلوم. مذكر. مفرد. دال على الكتابة... (زيد) اسم. مفرد. عاقل. مذكر. مرفوع. ويصح استبدال (كَتَب) بأي فعل آخر، واستبدال (زيد) بأي فاعل آخر، وهكذا يتمكن البرنامج من الإحاطة بجميع الجمل الصحيحة نحويا[36].

ومن الاعتراضات التي يبديها بعض المهتمين باللغة هنا أنّ الضابط اللغوي قد تكون له استثناءات، وقد لا يكون مطّردًا في كل شيء، والقاعدة النحوية قد لا تكون جامعة مانعة، فيؤدي ذلك إلى أنّ الحاسوب سيخرج نتائج متعددة لا تؤدي إلى حكم واحد، وهذا صحيح، ولكن له علاج معمول به في أنظمة الذكاء الاصطناعي، ومن أهمها محاولةُ تخصيص ضابط مستقل لكل حالة مستثناة أو غيرِ مطّردة، فإذا كانت النتائج مستحيلة أو متضادة فالغالب أنها لا تكون متساوية، بل يكون بعضها أكثر وأقوى أو أولى من غيره بسبب من الأسباب. هذه الحال يُعتمَد ضابط الشيء الأكثر على أنه أقوى وأوثق، وما سواه مرفوض، وهذا الإجراء يُعد من المنطق الذي اعتمده البصريون أصلا من أصول النحو العربي وبهذا يعطي الخبير الحاسوبي نتائج لغوية كلية بنسبة كبيرة، مثال ذلك: إذا أدخلنا علامات الأسماء المتمثلة في سبق بدء الكلمة بالألف واللام بقيد فتح الألف، أو مسبوقة بحرف جر، أو أداة نداء، أو كانت منتهية بتنوين فالنتيجة أنها اسم، فإن الجهاز سيُظهِر لنا بعضَ الحروف والأفعال على أنها أسماء؛ لكون علامات الأسماء داخلةً عليها، ومن ذلك دخول (يا) النداء على (ليت) وعلى الفعل أحيانا [37]، كقوله تعالى: ﴿ **قِيلَ ادْخُلِ الْجَنَّةَ قَالَ يَا لَيْتَ قَوْمِي يَعْلَمُونَ** ﴾ سورة يس: 26. وقول الشاعر[38]:

ولقد أراني للرماح دريئة*** مِنْ عَنْ يميني تارة وأمامي

والدريئة: ما يُدفع به ويُتترَّس خلفه.

ومنه أيضا الفعل "قص" في الجمل الآتية:

البدوي يقص الأثر.

والراوي يقص الحكاية.

والطفل يقص شعره.

هذه الجمل السابقة جاء الفعل فيها ببنية واحدة في الشكل "قصّ" ولكنه متغير في الدلالة، المعنى يحدده سياق الجملة [39].

وقد يباشر حرف الجر اسم غير صريح هنا يستوجب وضع ضوابط مستقلة حتى يمكن حصر هذه المستثنيات، كدخول حرف الجر على(ما) الزائدة، في نحو قوله تعالى: ﴿ **فَبِمَا رَحْمَةٍ مِنَ اللَّهِ لِنْتَ لَهُمْ وَلَوْ كُنْتَ فَظًّا غَلِيظَ الْقَلْبِ لَانْفَضُّوا مِنْ حَوْلِكَ فَاعْفُ عَنْهُمْ وَاسْتَغْفِرْ لَهُمْ وَشَاوِرْهُمْ فِي الْأَمْرِ فَإِذَا عَزَمْتَ فَتَوَكَّلْ عَلَى اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ الْمُتَوَكِّلِينَ**﴾ سورة آل عمران 159. وقوله تعالى: ﴿**قَالَ عَمَّا قَلِيلٍ لَيُصْبِحُنَّ نَادِمِينَ**﴾ سورة المؤمنون: 40، ونحو ذلك، وهي صور قليلة جدًا ويمكن حصرها بضابط يقبله الجهاز، وكذلك دخول حرف الجر على المبني وعلى الممنوع من الصرف...ونحو ذلك من التفريعات التي تستقل بضوابط خاصة. ومن الأمثلة للنتائج المتساوية (عدا) و(خلا) تكونان فعلين فتقيد فعليتهما بحال انتصاب ما بعدهما، وتكونان حرفين، فتقيد حرفيتهما بجر ما بعدهما، وكلا الأمرين سواء، فالجهاز لن يُخرجَهما من ضمن حروف الجر إلا بقيد جر ما بعدهما، ولن يخرجهما من ضمن الأفعال إلا بقيد نصب ما بعدهما، أو بقيد سبقهما بـ(ما)، وإذا كانتا مجردتين غيرَ مركبتين في جملة مفيدة فلا نتائج عندئذ [40].

وعند المقارنة بين الخلايا العصبية للإنسان والذكاء الاصطناعي عند إعراب كلمة ما، ومن الأمثلة على هذا المستوى ربط الكلمة بحالة الجر عن طريق تجميع المعلومات التي تتكون منها حالة الجر، وهنا ننتقل إلى ما يسمى في الذكاء الاصطناعي بـ(بالشبكات العصبية) ويذكر الباحثون عنها أنها نظام من أنظمة الذكاء الاصطناعي يعتمد على وضع أنماط مستمدة من عدد هائل من المدخلات، فيتعرف الحاسوب على أنماط معينة منها بعد تحليل عدد كبير من المدخلات، وقد تنجح هذه البرامج ولو بشكل نسبي في التعرف على الأنماط النحوية العربية، ثم يتعامل معها بما يناسبها، ويحصل أيضا التعرف على الأشكال المتعددة للحرف العربي وتنميطها؛ لإتمام المعالجة النحوية بدقة[41]. فعندما يريد الإنسان أن يحكم على كلمة مجرورة فإن قوة الذاكرة عنده من خلال الخلايا العصبية التي خلقها الله في دماغه وجعل القلب لها وعاءً ستجمع كل المعلومات المتعلقة بالجر وأسبابه، من أداة أو إضافة أو تبعية لمجرور، ثم تضيف ذلك كلَّه إلى نوع الكلمة المجرورة، أهي من النوع الذي يُجر بالعلامات الأصلية (الكسرة أو الفتحة) أو بالعلامة الفرعية (الياء) أم من النوع الذي لا تظهر عليه علامة الإعراب كاسم الموصول واسم الإشارة، كل ذلك ونحوِه ستجمعه ذاكرة الإنسان من أماكن وجوده في الخلايا العصبية في ثانية أو أقل من ثانية، ثم ينطق الكلمة مجرورة بالطريقة التي تستحقها، أو يُصدر الحكم المناسب لها، وهو النتيجة النهائية. كذلك هنا عندما تنبه الباحثون إلى إمكان تحليل كلمات اللغة بدءا بأصواتها المجردة، فأحوالِ أبنيتها الصرفية، ثم

أحوالِ تركيبها في السياق اللغوي، لتخزن في الحاسوب صمَّموا نظاما يستعمل فيه الحاسوب شبكاتٍ اصطناعية مختلفة قد هُيِّئَ بها من قبلُ، فيجمّع تلك المعلومات التي جمعَها الإنسان بذكائه وذاكرته، ثم يظهر النتيجة بسرعة هائلة قد تفوق سرعة الذهن الإنساني، فيجمع جميع الاحتمالات والحلول المتعلقة بحروف الجر، وحالات الكلمات التي تُجر، فيرشح منها العنصر المناسب للكلمة المُدخَلة فيظهرها بسرعة فائقة[42]. إن حوسبة اللغة العربية تستدعي الدراسة المنطقية لها، ومقتضيات الحاسوب تستوجب تحديد أشكال الوحدات اللغوية، وتكون شاملة لجميع عناصر اللغة، ومستوفية لأجزاء التحليل اللغوي الذي يجمع بين الأصوات والصرف والتراكيب، وأذكر نموذجا على هذا الأخير، (صالِح) بكسر اللام يأتي علَما، ويأتي وصفًا، ولكل واحد منهما مجالاته الخاصة في السياق، والفاصل بينها حاسوبيا السياق وحده، نحو: "قضى أخي صالحٌ" و"قضى أخي صالحًا"، فتؤخذ المنصوبة من قائمة الأوصاف المنصوبة والمرفوعة من قائمة الأعلام المرفوعة[43]؛ لأن تحديد دلالة المفردة تكمن في السياق.

وعدم إفراد المستوى الدلالي لكونه مضمونا في المستويات الثلاثة المذكورة، وهو محورها الأصلي الذي يعتمد عليه.

خاتمة

إن التنسيق بين اللغويين والمبرمجين ضروري، حتى يتسنى برمجة اللغة العربية حاسوبيا، وذلك بوضع قواعد دقيقة خالية من الخلافات اللغوية، ووضع نظرية موحدة حتى يستطيع الحاسوب التعامل معها؛ لأنَ الحاسوب يشتغل بأسلوب رياضي دقيق، وضرورية استقرار آليات العمل على نظام واحد.

إنّ اللسانيات الحاسوبية سعَتْ إلى صياغة نماذج صورية محاكية لما هو موجود في الذهن البشري، مستفيدة من التطور العميق لتكنولوجيا المعلومات المتقدمة في جميع المجالات، ويأتي المجال اللغوي في مقدمة الميادين الأكثر تأثرًا بتقانة المعلومات، واللغة العربية من بين اللغات المستفيدة، فقد حققت بها قفزة نوعية جعلتها تنخرط في مجال الصناعة اللغوية العالمية.

جهاز الحاسوب لقد استطاع أن يجعل حياة الإنسان أسهل من أي وقت مضى، بما يتمتع به من قدرة خارقة، وسرعة فائقة، بل إنه أصبح يحل مكان الإنسان في كثير من المواقع، من خلال الذكاء الاصطناعي.

عدم ترك أمر البرمجيات الحاسوبية العربية بيد الشركات ومراكز البحوث الغربية، بل ينبغي أنْ يصممها أبناؤها، فهم أقرب الناس رحمًا بهذا المجال، وقد تمثلت اللغة الانجليزية المحطة الأولى للمعالجة الحاسوبية، والحاسوب أداة مسخرة لكل المعارف والمعالجات، ولتكون اللغة العربية من اللغات الموجهة إلى المعالجة الآلية، وتطويع الحاسوب للغة العربية، ولا بد من شق طريق هذا الفن.

إن العربية تناشد البررة والمخلصين من أبنائها من أجل تمكين الحاسوب واحتوائها، وكذا مواكبتها لمطالب التقنيات الحديثة. ونرى أنّ ذلك هو المنفذ الوحيد لتضمن اللغة العربية مكانتها اللائقة بها ضمن مصاف اللغات العالمية، وفي ظل العولمة اللغوية بصفة خاصة، وقد كانت مرة رائدة وما كان مرة يكون مرارا.

تعاني العربية اليوم مشكلة تأخر أبنائها عن مواكبة التطور الرقمي والتقني وجعله مستوعبا في لغتهم الأم الأمر الذي سيؤدي إلى إقدام الأجيال على الاهتمام باللغات الأجنبية وتعلمها بغية التمكن من التعامل مع الوسائل التقنية الحديثة ويعزفون عن لغتهم الأم؛ لأنها لا تحقق لهم ذلك، ولولا تعهد الله للقرآن بالحفظ ونزوله باللغة العربية لقلنا إنها اليوم في مرحلة الاحتضار وليس ذلك لقصور منها أو ضعف فيها إنما لتقصير أهلها في خدمتها، من أجل أن تخدمهم فيما بعد، ومواجهة هيمنة اللغة الإنكليزية بصفة خاصة.

الهوامش

[1] موقع الإنترنت: محمد مصطفى الشامي، اللسانيات الحاسوبية والدراسات التقليدية، مدونات الجزيرة، 2017/11/12م، (د س)، الرابط: https://blogs.aljazeera.net/blogs/2017/11/12.

[2] مهديوي عمر، توليد الأسماء من الجذور الثلاثية الصحيحة في اللغة العربية - مقاربة لسانية حاسوبية - الجزء الأول، إشراف عبد الغني أبو العزم، جامعة الحسن الثاني - عين الشق - كلية الآداب والعلوم الإنسانية - الدار البيضاء، شعبة اللغة العربية وآدابها - وحدة علوم اللغة العربية والمعجميات، لم يحدد نوع الرسالة.

[3] موقع الإنترنت: إبراهيم مهديوي، اللسانيات الحاسوبية: رقمنة اللغة العربية ورهان مجتمع المعرفة، الألوكة، يوم: 2016/11/16م تاريخ الزيارة: 2019/08/02م، الرابط: https://www.alukah.net/literature_language/0/109521/#ixzz5vSzcffqT .

[4] موقع الإنترنت: طارق عبد الحكيم أمهان، اللسانيات الحاسوبية، ومشكلة حوسبة اللغة العربية، خطوة باتجاه الحل، شبكة الألوكة، يوم: 1439/01/20هـ/2017/10/11م دون ذكر الساعة، الرابط: https://www.alukah.net/library/0/121502/، تاريخ الزيارة:2019/08/04م.

[5] يراجع موقع الإنترنت: عبد الله محمد بن مهدي الأنصاري، الدرس النحوي في ضوء الحاسب الآلي، بدون تاريخ: الرابط: http://www.abgadi.net/pdfs/eiwmoyqa.pdf.

[6] يراجع موقع الإنترنت: عبد الله محمد بن مهدي الأنصاري، الدرس النحوي في ضوء الحاسب الآلي، بدون تاريخ: الرابط: http://www.abgadi.net/pdfs/eiwmoyqa.pdf.

[7] يراجع عصام محمود، اللسانيات الحاسوبية العربية، مطبعة الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة مصر2018م (د ط) ص 42.

[8] يراجع موقع الإنترنت: طارق عبد الحكيم أمهان، اللسانيات الحاسوبية، ومشكلة حوسبة اللغة العربية، خطوة باتجاه الحل، شبكة الألوكة.

[9] يراجع موقع الإنترنت: عبد الله محمد بن مهدي الأنصاري، الدرس النحوي في ضوء الحاسب الآلي، بدون تاريخ: الرابط: http://www.abgadi.net/pdfs/eiwmoyqa.pdf.

[10] يراجع عصام محمود، اللسانيات الحاسوبية العربية ص 42.

[11] يراجع موقع الإنترنت ، محمد الصالح عبد الرضا الصباح، ماجستير في حوسبة علم العروض، يوم: 2005/12/27م الساعة: 08،43، الرابط: http://www.arood.com/vb/archive/index.php/t-.

[12] يراجع موقع الإنترنت: عبد الله محمد بن مهدي الأنصاري، الدرس النحوي في ضوء الحاسب الآلي، بدون تاريخ: الرابط: http://www.abgadi.net/pdfs/eiwmoyqa.pdf.

[13] يراجع موقع الإنترنت: عبد الله محمد بن مهدي الأنصاري، الدرس النحوي في ضوء الحاسب الآلي، بدون تاريخ: الرابط: http://www.abgadi.net/pdfs/eiwmoyqa.pdf.

[14] يراجع موقع الإنترنت: طارق عبد الحكيم أمهان، اللسانيات الحاسوبية، ومشكلة حوسبة اللغة العربية، خطوة باتجاه الحل، شبكة الألوكة، يوم: 1439/01/20هـ/2017/10/11م دون ذكر الساعة، الرابط: https://www.alukah.net/library/0/121502/، تاريخ الزيارة:2019/08/04م.

[15] يراجع المنظمة العربية للتربية والعلوم والثقافة، استخدام التقنات الحديثة في تطوير اللغة العربية، تونس 2010م، ص 11،12.

[16] يراجع موقع الإنترنت: مهدي أسعد عرار، توصيف الضمير المتصل للحاسوب، بدون تاريخ: الرابط: http://www.abgadi.net/pdfs/eiwmoyqa.pdf.

[17] ابن عصفور الإشبيلي (597- 669ه)، الممتع في التصريف، تحقيق فخر الدين قباوة، ط 1، مطبعة دار المعرفة بيروت لبنان 1987م 27/1.

[18] تمام حسان، اللغة العربية معناها ومبناها، طبعة 1994م مطبعة دار الثقافة الدار البيضاء المغرب ص 43.

[19] يراجع محمد بن محماس الكبيري الدوسوي، حوسبة الصرف: التصغير أنموذجا، أبحاث المؤتمر الثالث للغة العربية وآدابها: الاتجاهات الحديثة في الدراسات اللغوية والأدبية - الجزء الثاني- بتاريخ: 28- 30 سبتمبر2018م الموافق لـ: 30 شوال - 02 ذو القعدة 1433ه، بالجامعة الإسلامية العالمية بماليزيا ص 194، 195.الرابط: https://www.academia.edu/30180430.

[20] يراجع عصام محمود، اللسانيات الحاسوبية العربية ص 42.

[21] يراجع موقع الإنترنت: ألكسي عميد نعمة، هل يفهم المهندسون الحاسبيون علم الصرف التقليدي فهما عميقا، دون تاريخ، الرابط: https://www.academia.edu/15147413.

[22] يراجع عبد الرحمن الحاج صالح، بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، منشورات المجمع الجزائري للغة العربية الجزائر، 2107، 230/1-240.

[23] يراجع عصام محمود، اللسانيات الحاسوبية العربية ص 42.

[24] يراجع محمد بن محماس الكبيري الدوسوي، حوسبة الصرف: التصغير أنموذجا ص 195، 196.

[25] يراجع عصام محمود، اللسانيات الحاسوبية العربية ص 42.

[26] يراجع عصام محمود، اللسانيات الحاسوبية العربية ص 42،43.

[27] يراجع موقع الإنترنت: عبد الله بن محمد بن المهدي الأنصاري، علاقة النحو العربي بالبرمجة الآلية للغة، بدون تاريخ، الرابط: https://units.imamu.edu.sa/rcentres/Arabic_Literatures/Documents/coArabiclanguage/10.

[28] يراجع عصام محمود، اللسانيات الحاسوبية العربية ص43.

[29] يراجع موقع الإنترنت: عبد الله بن محمد بن المهدي الأنصاري، علاقة النحو العربي بالبرمجة الآلية للغة، بدون تاريخ، الرابط: . https://units.imamu.edu.sa/rcentres/Arabic_Literatures/Documents/coArabiclanguage/10.

[30] يراجع موقع الإنترنت: عبد الله محمد بن مهدي الأنصاري، الدرس النحوي في ضوء الحاسب الآلي، بدون تاريخ: الرابط: http://www.abgadi.net/pdfs/eiwmoyqa.pdf.

[31] يراجع موقع الإنترنت: عبد الله محمد بن مهدي الأنصاري، الدرس النحوي في ضوء الحاسب الآلي، بدون تاريخ: الرابط: http://www.abgadi.net/pdfs/eiwmoyqa.pdf.

[32] يراجع عادل عبد النور، أساسيات الذكاء الاصطناعي، ط:1، 1426ه، دار الفيصل الثقافية الرياض ص 132،133.

[33] يراجع موقع الإنترنت: عبد الله بن محمد بن المهدي الأنصاري، علاقة النحو العربي بالبرمجة الآلية للغة، بدون تاريخ، الرابط: https://units.imamu.edu.sa/rcentres/Arabic_Literatures/Documents/coArabiclanguage/10.

[34] يراجع موقع الإنترنت: عبد الله بن محمد بن المهدي الأنصاري، الدرس النحوي في ضوء الحاسب الآلي، بدون تاريخ: الرابط: http://www.abgadi.net/pdfs/eiwmoyqa.pdf.

[35] يراجع موقع الإنترنت: عبد الله بن محمد بن المهدي الأنصاري، علاقة النحو العربي بالبرمجة الآلية للغة، بدون تاريخ، الرابط: https://units.imamu.edu.sa/rcentres/Arabic_Literatures/Documents/coArabiclanguage/10.

[36] يراجع موقع الإنترنت: عبد الله بن محمد بن المهدي الأنصاري، علاقة النحو العربي بالبرمجة الآلية للغة، بدون تاريخ، الرابط: https://units.imamu.edu.sa/rcentres/Arabic_Literatures/Documents/coArabiclanguage/10.

[37] يراجع موقع الإنترنت: عبد الله بن محمد بن المهدي الأنصاري، علاقة النحو العربي بالبرمجة الآلية للغة، بدون تاريخ، الرابط: https://units.imamu.edu.sa/rcentres/Arabic_Literatures/Documents/coArabiclanguage/10.

[38] بيت من البحر الكامل، لقطري بن الفجاءة المازني، يراجع المرزوقي، شرح الحماسة، تحقيق أحمد أمين وعبد السلام هارون ، ط 2 ، 1388 ه القاهرة ص 132،133.

[39] يراجع عصام محمود، اللسانيات الحاسوبية العربية، ص 72.

[40] يراجع موقع الإنترنت: عبد الله بن محمد بن المهدي الأنصاري، علاقة النحو العربي بالبرمجة الآلية للغة، بدون تاريخ، الرابط: https://units.imamu.edu.sa/rcentres/Arabic_Literatures/Documents/coArabiclanguage/10.

[41] يراجع موقع الإنترنت: عبد الله بن محمد بن المهدي الأنصاري، علاقة النحو العربي بالبرمجة الآلية للغة، بدون تاريخ، الرابط: https://units.imamu.edu.sa/rcentres/Arabic_Literatures/Documents/coArabiclanguage/10.

[42] يراجع أساسيات الذكاء الاصطناعي ص 29.

المصادر والمراجع

القرآن الكريم برواية حفص.

الكتب المطبوعة

1/ تمام حسان، اللغة العربية معناها ومبناها، طبعة 1994م مطبعة دار الثقافة الدار البيضاء المغرب.

2/ عادل عبد النور، أساسيات الذكاء الاصطناعي، ط:1426،1هـ، دار الفيصل الثقافية الرياض.

3/ عبد الرحمن الحاج صالح، بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، منشورات المجمع الجزائري للغة العربية الجزائر، 2107.

4/ عصام محمود، اللسانيات الحاسوبية العربية، مطبعة الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة مصر2018م (د ط).

5/ ابن عصفور الإشبيلي (597- 669هـ)، الممتع في التصريف، تحقيق فخر الدين قباوة، ط 1، مطبعة دار المعرفة بيروت لبنان 1987م.

6/ قطري بن الفجاءة المازني، يراجع المرزوقي، شرح الحماسة، تحقيق أحمد أمين وعبد السلام هارون ، ط 2 ، 1388 هـ القاهرة.

7/ مهديوي عمر، توليد الأسماء من الجذور الثلاثية الصحيحة في اللغة العربية - مقاربة لسانية حاسوبية - الجزء الأول، إشراف عبد الغني أبو العزم، جامعة الحسن الثاني - عين الشق - كلية الآداب والعلوم الإنسانية - الدار البيضاء، شعبة اللغة العربية وآدابها - وحدة علوم اللغة العربية والمعجميات.

8/ المنظمة العربية للتربية والعلوم والثقافة، استخدام التقنات الحديثة في تطوير اللغة العربية، تونس 2010م.

مواقع الإنترنت

1/ إبراهيم مهديوي، اللسانيات الحاسوبية: رقمنة اللغة العربية ورهان مجتمع المعرفة، الألوكة، يوم: 2016/11/16م تاريخ الزيارة: 2019/08/02م، الرابط:https://www.alukah.net/literature_language/0/109521/#ixzz5vSzcffqT

2/ ألكسي عميد نعمة، هل يفهم المهندسون الحاسبيون علم الصرف التقليدي فهما عميقا، دون تاريخ، الرابط: https://www.academia.edu/15147413.

3/ طارق عبد الحكيم أمهان، اللسانيات الحاسوبية، ومشكلة حوسبة اللغة العربية، خطوة باتجاه الحل، شبكة الألوكة، يوم: 1439/01/20هـ/2017/10/11م دون ذكر الساعة، الرابط: https://www.alukah.net/library/0/121502/، تاريخ الزيارة: 2019/08/04م.

4/ عبد الله محمد بن مهدي الأنصاري، الدرس النحوي في ضوء الحاسب الآلي، بدون تاريخ: الرابط: http://www.abgadi.net/pdfs/eiwmoyqa.pdf.

5/ عبد الله بن محمد بن المهدي الأنصاري، علاقة النحو العربي بالبرمجة الآلية للغة، بدون تاريخ، الرابط: https://units.imamu.edu.sa/rcentres/Arabic_Literatures/Documents/coArabiclanguage/10.

6/ محمد بن محماس الكبيري الدوسوي، حوسبة الصرف: التصغير أنموذجا، أبحاث المؤتمر الثالث للغة العربية وآدابها: 7/ الاتجاهات الحديثة في الدراسات اللغوية والأدبية - الجزء الثاني- بتاريخ: 28- 30 سبتمبر2018م الموافق لـ: 30 شوال - 02 ذو القعدة 1433هـ، بالجامعة الإسلامية العالمية بماليزيا ص 194، 195.الرابط: https://www.academia.edu/30180430.

8/ مهدي أسعد عرار، توصيف الضمير المتصل للحاسوب، بدون تاريخ: الرابط: http://www.abgadi.net/pdfs/eiwmoyqa.pdf.

9/ محمد الصالح عبد الرضا الصباح، ، ماجستير في حوسبة علم العروض، يوم: 2005/12/27م الساعة: 08،43، ، يوم: الرابط: http://www.alimbaratur.com/All_Pages/Huqul_Stuff/Huqul_70/Huqul_70.htm

10/ محمد مصطفى الشامي، اللسانيات الحاسوبية والدراسات التقليدية، مدونات الجزيرة، 2017/11/12م، الرابط: https://blogs.aljazeera.net/blogs/2017/11/12.

[43] يراجع موقع الإنترنت: عبد الله بن محمد بن المهدي الأنصاري، الدرس النحوي في ضوء الحاسب الآلي، بدون تاريخ: الرابط: http://www.abgadi.net/pdfs/eiwmoyqa.pdf.