جامعة الوصل
ALWASL UNIVERSITY

أعمال

المؤتمر الدولي الثاني للغة العربية

بكلية الآداب - جامعة الوصل

اللغة العربية وتكنولوجيا التحول الرقمي: المنجز والواقع والمأمول

16 - 17 نوفمبر 2022

بحوث علمية مُحَكَّمَة

جامعة الوصل
ALWASL UNIVERSITY

جامعة الوصل
AL WASL UNIVERSITY

أعمال

المؤتمر الدوليّ الثاني للغة العربية

بكلية الآداب - جامعة الوصل

اللغة العربية وتكنولوجيا التحول الرقمي: المنجز والواقع والمأمول

16 - 17 نوفمبر 2022 م

بحوث علمية مُحَكَّمَة

تقديم

تسعى كلية الآدب بجامعة الوصل دوما، نحو الجودةِ والتميز، وتحث الخطى لتكون مختبرا لعلوم اللغة وآدابها، ولمناهج البحث العلمي وطرق اكتسابه من مصادره، ولتكون مركزا للإشعاع الثقافي والعلمي، ومنارة له، يعشو الجميع إلى ضوئها، ليقتبس منها ما يضيء به طريق التطور والتقدم والنماء، من فكر حر إنساني متسامح، راسخ الجذور في الثقافة العربية الإسلامية، متطلع إلى التجدد والابتكار والريادة، في بيئة علمية هي بيئة مدينة دبي التي تجتذب ولا تطرد، وتجمع ولا تفرق، تنشر الود والإخاء والاعتراف بالآخر، وبحقه في الاختلاف الذي هو سنة الله في خلقه.

هذه الكلية ركن ركين من أركان جامعة الوصل، أعدته ليكون قاطرة الوصل بين مجد الماضي، وعزة الحاضر، وكبرياء المستقبل، قاطرة محركها لغة القرآن؛ فاللغة في هذا العصر، كما في كل عصر، هي أداة التفكير والإنتاج المعرفي ومكتنزهما، ومولِّدُهما ومستثمرهما، من جهة، وهي من جهة أخرى، قطب رحى هوية الأمة، ومحدد منزلتها في الكون المحيط بها، منها تنطلق نهضة كل أمة، وبها تتحدد فاعليتها وكفاءتها في محيطها وفي العالم.

تعي جامعة الوصل أهمية اللغة وعلومها؛ لذلك تكثف عطاءها في هذا الجانب من جوانب نشاطاتها المتعددة الأوجه:

- تكوين آلاف الخريجين على مستوى البكالوريوس، ومئات الخريجين على مستوى الماجستير والدكتوراه، كلهم ينشرون رسالتها الآن في جميع الأنحاء.
- نشر مئات الرسائل والكتب العلمية، الموزعة بين أيدي الأفراد.
- عقد مئات الندوات العلمية والمحاضرات التثقيفية المستمرة على مدار السنة.
- تنظيم المؤتمرات العلمية الدولية الدورية: مؤتمر الدراسات العليا، مؤتمر الدراسات اللسانية والسردية، المؤتمر الدولي للغة العربية، الذي يعقد كل سنتين، والذي تقدم هذه الكلمة حصيلة دورته الثانية التي جرت وقائعها على مدى إحدى عشرة جلسة علمية، يومي 16و2022/11/17، تعاقب خلالها على المنصة خمسون باحثا من

أقطار عربية متعددة، قدم كل منهم عصارة تفكيره، وخلاصة بحثه وتنقيبه، وثمرة تجربته وخبرته التي نماها على مدى عقود من الجد والاجتهاد. وتخللت هذه الجلسات شهاداتٌ وتجاربُ لشخصيات علمية مشهود لها بعمق الخبرة، وثراء التجربة وغنى العطاء.

تناولت الأوراق البحثية الخمس والأربعون المعروضة في الجلسات:

- علاقة اللغة العربية بتحديات مجتمع المعرفة، وبالذكاء الاصطناعي.
- أهمية اللسانيات التطبيقية في حوسبتها ورقمنتها.
- دور كل من المكتبات والمعاجم الإلكترونية والترجمة الآلية.
- صناعة المعجم الرقمي لغير الناطقين بالعربية.
- أهمية المنصات والمدونات الرقمية، في النهوض بهذه اللغة وبمجتمعها، وما تسهم به البرامج والتطبيقات الإلكترونية في تسهيل تعلمها وتعليمها في دولة الإمارات.، وفي غيرها...

وخرج المؤتمرون بعدد من التوصيات التي تصب كلها في طرق الاستفادة من الذكاء الاصطناعي في تطوير المعارف والمهارات الداعمة لتنمية هذه اللغة:

- تصميم التطبيقات اللغوية متعددة التخصصات: اللسانيات التربية، البرمجيات.
- الإفادة من المنصات والبرمجيات مفتوحة المصدر وتطبيقها في مصادر المعلومة.
- اعتماد البرامج الإلكترونية لتحليل المستويات اللغوية.
- توظيف ما يُنتج للأطفال من مواد أدبية وتعليميّة عبر المنصات الرقمية باللغة العربية، في المناهج التعليمية المدرسية.
- إنشاء منصات للأدب الرقمي تكون فضاء للكتابة والنشر والترجمة والتواصل.
- بناء قواعد البيانات الداعمة للنهوض بهذه اللغة.

- تنظيم مؤتمرات وورشات عمل تهتم بتطوير المناهج المتعلقة بدراسة اللغة.
- تكثيف الدورات التدريبية في مجال الحاسوبيات والبرمجيات.
- تدعيم المحتوى العربي على الشبكة العالمية.

وواضح من القضايا، المعروضة في هذه المدونة البحثية، والقضايا التي أثيرت أثناء جلسات المؤتمر وضمن التوصيات التي اختتم بها، أنها كلها مساءلات لمستقبل البحث في هذه اللغة وفي مجتمعها، وسعي لتطوير أدوات هذا البحث، واستشراف لإمكانات مستقبله، في ضوء ثورة المعلومة وفتوحات الذكاء الاصطناعي.

هذه عينة من عطاء هذه المؤسسة الرائدة، التي يغترف من معينها آلاف الطلبة والباحثين منذ أكثر من ثلاثة عقود من الزمن، وما زال عطاؤها في تزايد، وسيبقى بحول الله، وبسخاء القائمين عليها، الذين ينشرون العلم والخير بغير حساب.

أ. د. محمد عبد الحي

الرئيس التنفيذي للمؤتمر

فهرس الموضوعات

م	اسم الباحث	عنوان البحث	الصفحة
1	د. فاطمة المومني	أثر استخدام الوسائل التكنولوجية في تدريس اللغة العربية	9
2	أ. د. الريدي عبد الحفيظ عبد الرحمن حمدان	الأدب الرقمي .. إبداع بأدوات العصر ((مقاربات في المفهوم والآفاق والأدبية))	27
3	د. محمد العنوز	الأدب الرقمي بين الإنتاج والتلقي	59
4	د. لبنى المفتاحي	الأدب الرقمي: المفهوم والاشكالية والتطبيق	79
5	أ. د. عبد الله العشي	الأدب الرقمي، الهوية السائلة وإعادة تبيئة الكتابة	105
6	د. إيمان عصام	الأدب العربي بين الحتمية الشفاهية والرقمنة العصرية	125
7	د. يوسف بن سالم	الازدواجية اللغوية في الأنظمة السمعية البصرية	153
8	د. درقاوي كلتوم	استثمار مفاهيم الأدب الرقمي في تعليمية الأدب والنصوص	179
9	أ. د. هدى صلاح رشيد	استعمال المنصات الإلكترونية في تعليم اللغة العربية ونشرها حول العالم	191
10	د. علي بولعلام	الترجمة الآلية الأساس الهندسي - اللساني	207
11	أ. هاجر عيادة الكبيسي	التطبيقات المجانية وشبه المجانية في نظام أندرويد لتعليم اللغة العربية للناطقين بغيرها - دراسة تقييمية	235
12	جابر عبد الحسين الخلصان النعيمي	تعليم اللغة العربية في الواقع الرقمي فرص وتحديات	261
13	أ. سنوسي محبوبة	تعليمية اللغة العربية بالجامعة الجزائرية عبر منصات التعليم الإلكتروني	305
14	أ. د. يوسف خلف العيساوي	تقريب العربية في مدونة الفتاوى اللغوية لمجمع اللغة العربية على الشبكة العالمية	331

15	د. بدر بن سالم بن جميل السناني	توظيف الصورة البصرية في صناعة المعجم لغير الناطقين بالعربية، الحقول الدلالية نموذجا	359
16	لحسن بوشال	توظيف الصورة السينمائية في بناء القصة الرقمية عند محمد سناجلة قصة "صقيع" أنموذجا	389
17	أ. صابرينه بوقفة	جمالية وحركية الصور في المنجز السردي الرقمي - قراءة في رواية شات	409
18	د. هيثم زينهم أ. د. لعبيدي بوعبدالله	حوسبة الدلالات الحقيقية والمجازية نحو بناء تطبيق ميثالساني محوسب	427
19	سليم زويش	الذّكاء الاصطناعي؛ برامج وتطبيقات في خدمة اللغة العربية	467
20	أ. جازية مغاري	الذكاء الاصطناعي وتمثّلاته في المبحث الصوتي الفونيمات التطريزية - أنموذجا	493
21	د. آمنة بلعلى	سؤال الأدب الرقمي ورهان التنظير والإجراء	519
22	أ. هند العنيكري	صناعة المعاجم الإلكترونية للناطقين بغيرها	537
23	د. خميسي ثلجاوي	اللّغة العربيّة وسلطة الخطاب الافتراضي قراءة في ضوء البلاغة الرّقميّة	559
24	مهرهرة مليكة	معجم Visual Bilingual Dictionary - arabic english - أنموذجا	581
25	د. عبد اللّاوي سومية	المكتبات الإلكترونية العربية - عرض وتقييم -	613
26	د. عيشة كعباش أ. د. زكية منزل غرابة	المكتبات الرقمية ودورها في إمداد الباحثين بمصادر البحث العلمي في مجال اللغة العربية دراسة ميدانية	635
27	د. أحمد الصادق بوغنبو	منهاج اللغة العربية في ضوء الذكاء الاصطناعي: رؤية في مكونات التطوير ومقترحات التنزيل	655

- اليوبي، بلقاسم، بناء المعجم وتدريس اللغات، مجلة اللسان العربي، مكتب تنسيق التعريب، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، ع: (46)، 1998، (ص ص181 - 183).

الذّكاء الاصطناعي؛ برامج وتطبيقات في خدمة اللغة العربية

سليم زويش

باحث مرحلة الدكتوراه سنة خامسة

كلية اللغة العربية وآدابها واللغات الشرقية – جامعة الجزائر ٠٢

ملخص

تمثّل اللّغة العربيّة إرثا حضاريّا وأداة تواصل بين الشعوب، ويمكن لهذه المكانة أن تعزّز بالاستفادة من التّكنولوجيات الحديثة وآخر ما وصلت إليه من برمجيات ذكيّة وتطبيقات حاسوبيّة، ليبرز للوجود ميدان مشترك بين اللّغويّ والحاسوبيّ يهتم بمعالجة اللّغة العربيّة باعتبارها واحدة من اللّغات الطّبيعيّة، معالجة تقنيّة تتمّ على عدّة مستويات تحليليّة، وبشقّيها المنطوق والمكتوب، في سبيل أن تكون هذه اللّغة بعلومها المختلفة في متناول متعلّميها؛ الناطقين بها وغير الناطقين بها، وفي ثوب جديد ميزته التّيسير ومواكبة روح العصر.

وفي هذا الإطار يندرج هذا البحث الموسوم بـ: «الذّكاء الاصطناعيّ؛ برامج وتطبيقات في خدمة اللّغة العربيّة»، والّذي حاولت التّطرق من خلاله لمفهوم الذّكاء الاصطناعيّ، وكيفية استثمار تطبيقاته وبرامجه في المعالجة الآليّة للّغة العربيّة، من خلال مقاربة التّعلّم الحاسوبيّ، معالجة تتم عن طريق محلّلات آليّة تعمل وفقًا لمستويات التّحليل اللّساني المتعدّدة.

فمن خلال عرضٍ لهذه المحلّلات الآليّة وآليات اشتغالها يتبيّن أنّ توظيف الذّكاء الاصطناعيّ لمعالجة اللّغة العربيّة أضحى ضرورة حتمية لبناء نظام لغويّ معلوماتيّ آلي أساسه مدوّنة لغويّة سحابيّة، تمثّل أرضية رقمية تمكّننا من استحداث مجموعة تطبيقات لخوارزميات يصح أن نطلق عليها خوارزميات رياضيّة لغويّة خاصّة بالنّظام اللّغوي العربيّ، ومثل هذا الإنجاز ستكون له عديد التّداعيات على اللّغة العربيّة وتجويد تعليمها وتكييفه لغير النّاطقين بها، وبالتّالي زيادة عدد المتحدّثين بها وهو ما يمثّل مكسبا لغويّا ولسانيّا ثمينا.

الكلمات المفتاحية: الذّكاء الاصطناعيّ، اللّغة العربيّة، معالجة آليّة، محلّلات آليّة، برمجيّات.

Abstract

The Arabic language represents a cultural heritage and a tool of communication between peoples, this position can be enhanced by taking advantage of modern technologies and the latest smart software and computer applications, to highlight the existence of a common field between the linguist and the computer scientist, this field is mainly concerned with the treatment of the Arabic language as a natural language, it is a technique that is carried out on several analytical levels, both spoken and written, in order to make this language with its various sciences accessible to its learners; its speakers and non-native speakers, it is also characterized by facilitation and keeping pace with the spirit of the times.

In this context, I presented this research tagged with "Artificial Intelligence: Programs and Applications in the Service of the Arabic Language", in which I attempted to address the concept of artificial intelligence, as well as how to apply its applications and programs to the automated processing of the Arabic language, using the computer learning approach, which is a treatment carried out by automated analyzers that operate according to various levels of linguistic analysis.

The use of artificial intelligence to process the Arabic language has become an imperative to build an automated information-linguistic system based on a cloud-based linguistic blog, which represents a digital platform that enables us to develop a set of applications for algorithms that we can call linguistic-mathematical algorithms, as demonstrated by a presentation of these automatic analyzers and the mechanisms of their operation, such a feat will have numerous ramifications for the Arabic language, including improved instruction and adaptation to non-native speakers, as well as an increase in the number of speakers, which is a significant linguistic benefit.

Keywords: artificial intelligence, Arabic language, automated processing, automated analyzers, software.

مقدمة

تعدّ اللّغة العربيّة تراثا حضاريّا متميّزا، تَمَيُّز علومها اللغوية وخصائصها اللسانية، لغة كتب لها البقاء على مرّ الأزمنة والعصور، حتّى أضحت لغة تواصل واتصال بين الشّعوب العربيّة وغير العربيّة، ولا يمكن لهذه اللغة أن تساير ركب اللغات المتطورة اللاتينية منها والشرقية وتحافظ على مكانتها المرموقة إلا عن طريق الاستفادة من التّكنولوجيات الحديثة وبخاصّة آخر ما وصلت إليه في ميدان برمجيات الذّكاء الاصطناعيّ وتطبيقاته الرقمية، ليحق لنا القول آنذاك بأن اللغة العربية لغة هوية وعلم، تجمع بين الأصالة والمعاصرة، قادرة على أن تكون لسانا ناطقا لعقل عربي مفكر أبدع وما يزال مبدعا في عديد المجالات.

لقد بدأت جهود حوسبة اللغة العربية ورقمتنها على مستوى مؤسسات البحث العلمي والمخابر اللغوية منذ نهايات القرن الماضي، هذه المحاولات الأولى وإن لوحظ عليها أنها لم ترق إلى تطلعات أصحابها آنذاك إلا أنها استطاعت أن تؤسس لوجود ميدان علمي مشترك بين اللّغويّ والحاسوبيّ، يعد فرعا من فروع اللسانيات التطبيقية يعمل على معالجة اللّغة العربيّة باعتبارها واحدة من اللّغات الطّبيعيّة، معالجة تقنيّة آلية تتمّ على عدّة مستويات لسانية تحليليّة تخضع لها اللغة بشقيها الشفوي المنطوق والتحريري المكتوب، في سبيل أن تكون هذه اللّغة بعلومها المختلفة في متناول متعلّميها النّاطقين بها والنّاطقين بغيرها على حدّ سواء، وفي ثوب جديد ميزته التّيسير ومواكبة روح العصر.

كلّ هذا يندرج ضمن هذا البحث المعنون بـ: «الذّكاء الاصطناعيّ؛ برامج وتطبيقات في خدمة اللغة العربية»، والّذي حاولت من خلاله إعطاء لمحة عن ماهية الذّكاء الاصطناعيّ، وكيفية توظيفه واستثماره في المعالجة الآلية للّغة العربيّة، وأهمّ التطبيقات والبرامج الذكية التي تعمل وفقا للمستويات التّحليلية اللّسانية؛ الصّوتيّة والصّرفيّة والتّركيبيّة والدّلاليّة.

فمن خلال هذه المستويات نجد أنّ توظيف الذّكاء الاصطناعيّ لمعالجة اللّغة العربية في إطار ما يعرف باللّسانيات الحاسوبيّة أضحى ضرورة حتمية لبناء نظام لغويّ معلوماتيّ آلي قاعدته المعلوماتية مدونة لغويّة رقمية أو ما يعرف بالذّخيرة اللّغويّة، وهو المشروع الّذي أسّس له اللّغوي الجزائريّ عبد الرّحمن حاج صالح رحمه الله، ليكون أساسا لإنشاء مجموعة برمجيات وتطبيقات تستند لخوارزميات يصح أن نطلق عليها خوارزميات رياضيّة لغويّة Math-Linguistic Algorithms، مع ملاحظة أن مثل هذا التّطور ستكون له عديد التّداعيات الإيجابية في مجال تعليميّة اللّغة العربيّة وتجويد تعليمها وتكييفه لغير

الناطقين بها، وبالتالي زيادة عدد المتحدثين بها، وهذا ما يمثل مكسبا لغويا ثمينا وجب أن تتضافر الجهود لتحقيقه.

1- مفهوم الذكاء الاصطناعي:

يشهد العالم تطورا رهيبا في ميدان المعلوماتية ميزته الانتقال السريع من تقنية إلى أخرى، حتى أضحى يصل إلى مسامعنا بين الفينة والأخرى مئات الآلاف من براءات الاختراع، ليسخّر كل مخترع جديد ويوظف بغية تغيير الأنماط الحياتية السائدة وتحسينها، واللغة مظهر من مظاهر السلوك الإنساني في أرقى صوره تواكب تطور الإنسان في جميع مناحي الحياة، فكان ولا بد أن تستفيد مما وصلت إليه التكنولوجيا الحديثة وبخاصة في مجال تطبيقات الذكاء الاصطناعي، لأنه وببساطة ما وجد الذكاء الاصطناعي إلا من أجل فكرة محاكاة العقل البشري في تفكيره وسلوكاته وجميع ما يصدر منه.

لقد تعدّدت تعريفات الذكاء الاصطناعي منها البسيط والأقرب تمثلا في ذهن اللغوي والذي قد لا يملك من مفاتيح هذا العلم الشيء الكثير، ومنها المعقد والذي يحمل الكثير من المصطلحات والتفسيرات التقنية والموجهة إلى أهل الاختصاص، فمما جاء في ذلك من التعاريف البسيطة ما ورد في معجم مصطلح الحاسبات الصادر عن مجمع اللغة القاهري، فقد عرف الذكاء الاصطناعي على أنه: «هو علم تطويع الآلة لتحاكي الذكاء البشريّ»[1].

إن هذا التعريف منح الذكاء الاصطناعي صفة العِلمية، ومعلوم أن لكل علم موضوعه وغايته وأسسه وقواعده التي يقوم عليها، فموضوع هذا العلم تطويع الآلة أي تسخيرها وتسهيلها، لغاية محاكاة ذكاء العقل البشري في عملياته الذهنية الصادرة عنه، والمترجمة بسلوكيات قابلة للملاحظة والدراسة، سواء كانت وجدانية أوحسية أوحركية.

أما الغاية من هذا العلم فهو يهدف: «إلى فهم طبيعة الذكاء الإنساني عن طريق عمل برامج للحاسب الآلي قادرة على محاكاة السلوك الإنساني المتسم بالذكاء، وتعني قدرة برنامج الحاسب على حل مسألة ما، أو اتخاذ قرار في موقف ما بناء على وصف لهذا الموقف»[2].

1- هشام سيد عبد الرزاق وآخرون، معجم مصطلحات الحاسبات، مجمع اللغة العربية بالقاهرة: لجنة مصطلحات الحاسبات، القاهرة-مصر، ط:04، 1433هـ2012-م، ص:160.

2- آلان بونيه، الذكاء الاصطناعي واقعه ومستقبله، تر: علي صبري فرغلي، عالم المعرفة، 1413هـ-1993م، ص: 15.

ومن تعاريفه أيضا: «يعد الذكاء الاصطناعي دراسة للسلوك الذكي في البشر والحيوانات والآلات، كما أنه يمثل محاولة لإيجاد السبل التي يمكن بها إدخال مثل هذا السلوك على الآلات الاصطناعية»[1].

فبحسب هذا التعريف الذكاء الاصطناعي لا يقتصر على دراسة السلوكات الإنسانية المتسمة بالذكاء، بل يشمل كل سلوك ذكي، فغاية الأمر وجوهره محاولة برمجة الآلة بمختلف أنواعها من حاسبات وروبوتات وغيرها برمجة آلية، تمكنها كما أشرنا آنفا من محاكاة تلك السلوكات الذكية.

ومما جاء في تعريف الذكاء الاصطناعي كذلك: «هو ذلك الفرع من علوم الحاسوب COMPUTER SCIENCE الذي يمكن بواسطته خلق وتصميم برامج الحاسبات التي تحاكي أسلوب الذكاء الانساني لكي يتمكن الحاسب من أداء بعض المهام بدلا من الإنسان والتي تتطلب التفكير والتفهم والسمع والتكلم والحركة بأسلوب منطقي ومنظم»[2].

فالذكاء الاصطناعي فرع من علوم الحاسوب، ولكن استخدامات تطبيقاته وبرمجياته نجدها تتقاطع مع عديد المعارف البشرية، لتشمل ميادين هامة كاللغات الطبيعية والرؤية بالحاسب وعلم الروبوتات والألعاب الافتراضية ولغات البرمجة وغير ذلك كثير، لأن الأساس الذي قام لأجله هذا العلم هو فكرة المقابلة بين الذكاءين البشري والآلي، وجعل أحدهما أصلا للآخر، بمعنى أن تتمكن الآلة من ممارسة بعض السلوكيات الذكية الصادرة عن الإنسان ممارسة فعلية تتطلب ما يتطلبه العقل البشري المفكر في إنجاز عملياته الذهنية، وفق نمط سمته الاتزان والانتظام، وهنا تجدر الإشارة إلى أن محاكاة الآلة للإنسان تأخذ عدة أشكال، فالذكاء الاصطناعي يحاول أن يكون شبيها بالذكاء البشري الطبيعي، بقصد نسخه أو مطابقته أو التفوق عليه في مرحلة من مراحله المتقدمة.

2- الذكاء الاصطناعي ومعالجة اللغات الطبيعية:

سبق وأن أشرنا إلى أنّ أنظمة الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence Systems تنوعت حسب حاجات الإنسان إلى استخدام الآلة في تلبية متطلباته وتيسير المعقد منها،

1- بلاي ويتباي، الذكاء الاصطناعي، تر: قسم الترجمة بدار الفاروق، دار الفاروق للاستثمارات الثقافية، الجيزة-مصر، ط:01، 2008م، ص:18.

2- محمد علي الشرقاوي، الذكاء الاصطناعي والشبكات العصبية، مركز الذكاء الاصطناعي للحاسبات، القاهرة-مصر، دط، دت، ص: 22.

فتنوعت هذه الأنظمة من أنظمة ذات إدراك بصري وأنظمة تعرض قدرات تعلم الآلة وأنظمة الإنسان الآلي وأنظمة تتفهم اللغات الطبيعية وغيرها كثير، أنظمة سمتها التطور والتغير السريع استجابة لرغبة الإنسان الجامحة في أن تكون الهيمنة للآلة الرقمية والتي ستوفر له الكثير من الجهد والتكاليف والوقت في آن واحد.

لعل أبرز تطبيقات أنظمة الذكاء الاصطناعي التي وجدت اهتماما بالغا من قبل الباحثين ما تعلق بمعالجة اللغات الطبيعية Natural Language Processing بغض النظر عن جنس اللغة المعالجة أو هوية متحديثها، لأن هذه المعالجة ستأخذ منحى علميا بحتا، وفق مقاربة تعليمية في مقابل المقاربة التحليلية الإحصائية، لأنّ المقاربة الإحصائية لا تعدو أن تكون دراسة تقدم الكثير من البيانات عن اللغة المستهدفة بالمعالجة، قد يستأنس بها في بعض المراحل إلا أنها لا يمكن أن تعتمد بصفتها مقاربة بيداغوجية تعليمية، تمكن من تعلم اللغة وتعليمها، أي بمعنى آخر استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي عن طريق الآلة وفق هذه المقاربة في تعليم اللغة وتعلمها تمكن المتعلم من إدراك نظام اللغة وتفهما سمعا والتحدث بها نطقا.

يبين الدكتور محمد علي الشرقاوي في كتابه الذكاء الاصطناعي والشبكات العصبية المبدأ الذي تقوم عليه عملية معالجة اللغات الطبيعية على النحو الآتي: «بمحاكاة أساليب الإدراك السمعي Hearing والتفهم Understanding والتحدث Speech عند الإنسان تم تطوير برامج ونظم التعرف على اللغات الطبيعية وتفهمها ومعالجتها Natural Language Processing حيث يقوم الحاسوب بتفهم اللغات الطبيعية مثل الإنجليزية واليابانية مثلا والترجمة الآلية من أحد هذه اللغات إلى الأخرى»[1].

وعلى هذا المبدأ المعتمد عليه في ابتكار أنظمة ذكاء اصطناعي لمعالجة اللغات الطبيعية باعتبارها أصوات معبرة عن أغراض معينة، نجد أن عملية إنشاء محاكاة للسلوك اللغوي الإنساني تتم بدراسة هذا السلوك في مراحله المتعددة؛ سمعا وتفهما وتحدثا، وهنا ننبه إلى أن ما وصلت إليه الدراسات اللغوية العربية منها وغير العربية وفرت الأساس المعرفي والأرضية العلمية المثلى لظهور مثل هذه الأنظمة والتطبيقات الذكية وبخاصة ما تعلق بدراسات المتقدمين والمتأخرين الصوتية، وهذا ما سنحاول بسط القول فيه من خلال استعراض مستويات التحليل اللغوي الآلي وتطبيقاتها الذكية، والتي تساهم في إثراء

1- محمد علي الشرقاوي، الذكاء الاصطناعي والشبكات العصبية، ص: 33.

اللغة العربية تعليما وتعلما، كالترجمة الآليةMachine Translation، وتصنيف النصوص Text Classification، وتلخيص النصوص Automatic Summarization، والإجابة على الأسئلة Automatic Question Answering، وتوليد النصوص Text Generation.

ومما يجدر التنبيه إليه في هذا الموضع أن عملية تحليل اللغة آليا وفق مستويات لسانية متعددة ما هو إلا إجراء منهجي اقتضته ضرورة الدراسة، وحقيقة الأمر أن نظام أي لغة يدرك ويوظف ويحلل في شموليته، والباحث في علم حوسبة اللغة language com-puting يلجأ إلى هذا الفصل المنهجي بين هذه المستويات اللسانية قصد الوصول إلى أكبر الإمكانات المتاحة من تطبيقات وبرامج ذكية Smart apps and software يمكن الاستفادة منها في معالجة اللغة المستهدفة بالتحليل.

3- المعالجة الآلية للغة العربية المحوسبة:

عرفت اللغة العربية تأخرا في الاستفادة مما وصل إليه التقدم التكنولوجي في مجال الذكاء الاصطناعي وحوسبة اللغات، إلا أن الملاحظ أنه في الآونة الأخيرة عرفت ساحة البحث نوعا من الحركية في مجال البحوث النظرية والتطبيقية في هذا المجال، وأولى الخطوات كانت من بعض الباحثين اللغويين العرب ممن نادى بحوسبة اللغة العربية ورقمنتها، ولعل أبرزهم الأستاذ عبد الرحمن حاج صالح الجزائري الذي سعى جاهدا إلى تجسيد هذه الحوسبة فعليا بفضل مشروع الذخيرة اللغوية، وهو مشروع أراد من خلاله إنشاء قاعدة بيانات عربية Arabic database تكون بين أيدي الباحثين من أجل معالجة النصوص المنطوقة والمكتوبة معالجة آلية، ووفق صياغات وخوارزميات رياضية منطقية.

لقد بين العالم اللغوي عبد الرحمن حاج صالح الجزائري حقيقة هذه الصياغة كما يلي: «إن اللغة كما هو معروف لا تصاغ بل النظريات اللغوية هي التي تقصد بالصياغة، لأن اللغة الطبيعية هي مجموعة من الظواهر، وتحليل الظواهر ثم الافتراضات التفسيرية لها هي التي يحاول الباحث المؤهل لذلك أن يصوغها الصياغة المنطقية الرياضية المناسبة»[1]، وفي مقامه هذا وكما عهدنا الرجل ينادي بالرجوع إلى التراث اللغوي الذي تركه العالم اللغوي والعبقري الرياضي الخليل بن أحمد الفراهيدي وتلميذه سيبويه، هذا التراث المتسم بمنهجية رياضية عجيبة فاقت زمانهما، فالتحليل الخليلي للغة كان

1- عبد الرحمن الحاج صالح، أنماط الصياغة اللغوية الحاسوبية والنظرية الخليلة الحديثة، مجلة المجمع الجزائري للغة العربية، مج: 03، ع:06، ديسمبر 2007م، ص: 11.

رياضيا بامتياز وقدم مجموعة مفاهيم يمكن أن تستثمر وفق النظرية الخليلية الحديثة في معالجة اللغة العربية معالجة آلية، ومن أبرز هذه المفاهيم نجد: التصرف في أبواب الثنائي أو الثلاثي أو الرباعي من تقليبات، وكل باب قد يوجد في الاستعمال وقد لا يوجد، فما لا يوجد هو مجموعة خالية، ومفهوم الحساب العاملي، ومفهوم الصفر في تحليل اللغة المتعلق بالعلامة غير الظاهرة، ومفهوم القياس النحوي بمعنى التكافؤ في البنية، ومفهوم العامل والمعمول، ومفهوم الوضع والاستعمال، ومفهوم الموضع[1].

وعن الغرض من تلك الصياغات الرياضية المنطقية للنظريات اللغوية والفائدة منها يقول الأستاذ عبد الرحمن حاج صالح: «يحاول العلماء والاختصاصيون في العلاج الآلي للغات الطبيعية عبر العالم أن يجدوا أحسن الطرق وأخصرها للوصول إلى صيغ وأنماط رياضية لغوية تمكنهم من استعمال الرتّاب (الحاسب الإلكتروني) لمعالجة النصوص اللغوية بكيفية آلية. وميادين التطبيق لهذه المعالجة كثيرة ومشهورة، كالتوثيق الآلي والترجمة الآلية وتعليم اللغات بالرتّاب، والتركيب الآلي للكلام والتعرف الآلي على الكلام... الخ»[2].

إن توفر مدونة لغوية عربية مرقمنة ممثلة في مشروع الذخيرة اللغوية قابلة للتطوير والتكييف الدوري، نظرا لما أنتج ويُنتج من آلاف النصوص العربية يوميا؛ في الجرائد والمجلات ووسائل الإعلام المسموعة والمرئية وما يكتب على صفحات التواصل الاجتماعي من تغريدات وتعليقات، هذا الكم اللغوي الهائل إلى جانب صياغة النظريات اللغوية صياغات رياضية منطقية عن طريق مجموعة من الخوارزميات لبرمجة الآلة، سيؤدي إلى نمذجة اللغة العربية حاسوبيا Computer modeling of the Arabic language، من أجل بناء تمثيل معين لنظام اللغة العربية يسمح للبرمجيات والتطبيقات الذكية التعامل مع أصوات اللغة وكلماتها وجملها ونصوصها على عدة مستويات تحليلية.

وتكمن فائدة مشروع الذخيرة اللغوية إلى جانب كونه بنك معطيات آلي يحتوي على أهم ما حرر ويحرر من نصوص عربية قديمة وحديثة في شتى المجالات المعرفية، أنه يعد قاعدة بيانات ضخمة يستفاد منها وقد ذكرنا هذا سابقا في برمجة الآلة الذكية للتعامل

1- للاستزادة الرجاء النظر في مؤلفات الراحل عبد الرحمن حاج صالح رحمه الله ومن أهمها: بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، الخطاب والتخاطب في نظرية الوضع والاستعمال العربية.

2- عبد الرحمن الحاج صالح، بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، المؤسسة الوطنية للفنون المطبعية، الجزائر، 2012م، ج:01، ص:84.

مع اللغة العربية بنصوصها ومفرداتها ومستويات تحليلها، خاصة مع التطور الحاصل في فضاءات التخزين الرقمي اللامتناهي Infinite digital storage.

4- برمجيات الذكاء الاصطناعي والتحليل الآلي للغة العربية:

تمثل اللغة العربية منطلقا للباحث في اللسانيات الحاسوبية العربية، فمن البديهي أن تتم عملية التحليل اللغوي وفق ما عهدناه من مستويات لسانية تعارف عليها اللغويون من قديم الدراسات إلى حديثها، هذه المستويات تبتدئ من أصغر وحدة فونولوجية متمثلة في الفونيمات phonemes، وصولا إلى معالجة الكلام ببنيتيه؛ السطحية والعميقة، وكل مستوى إلا ونجد أن التقنية الحديثة قد وفرت له مجموعة برامج وتطبيقات ذكية تكون كفيلة بإعطاء نتائج تحليلية على قدر من الدقة والعلمية، لذا يتم في هذا العنصر من الدراسة استعراض أهم البرامج والتطبيقات المسخرة لخدمة اللغة العربية وفقا للمستويات اللسانية الصوتية والصرفية والتركيبية والدلالية المعجمية.

4-1 برامج التحليل الصوتي الحاسوبي:

تعد الدراسات الصوتية للغات البشرية من أقدم الدروس اللغوية، إذ اهتمت كل شعوب العالم بالخصائص الصوتية للغاتها، ابتداء من الهنود القدامى واليونانيين وصولا إلى العرب وإنجازاتهم الباهرة، إذ شغل الدرس الصوتي معظم اللغويين من نحويين وبلاغين ومقرئين، فقدموا وصفا علميا دقيقا لجهاز النطق ومخارج الحروف وصفاتها، وكان الأساس المعتمد عليه في باقي علوم اللغة كالتأليف المعجمي وعلم العروض والنحو والصرف، وهو وصف مبني في غالبه على الملاحظة والتجربة الذاتية مع الذوق السليم والفطرة السجية، وظل الحال على ذلك قرونا من الزمن.

بدأ اللجوء إلى الآلة الحديثة في الدرس الصوتي العربي تأثرا بما وصل إليه نظيره الغربي من تطور في التقنية، وكان ذلك على يد من ابتعث لإكمال دراساته في الخارج ولعل أبرزهم الدكتور إبراهيم أنيس فقد دعا إلى تفعيل دور الآلة في تعزيز الدرس الصوتي الحديث، وإعادة النظر في مقولات القدامى الصوتية وفق رؤى علمية حديثة تتجاوز الجانب الوصفي، وتوالت المجهودات والمحاولات مسايرة للتطور الحاصل، حتى أضحى الدرس الصوتي العربي يعرف نوعا من الاستقلالية في مخابر صوتية علمية مجهزة بأرقى الحواسيب وأحدث التقنيات من تطبيقات وبرامج ذكية.

لقد أخذت الدراسة التحليلية للصوت اللغوي في العصر الحديث منحى آخر، وهذا بظهور مفاهيم جديدة تتعلق بدراسة الأصوات الطبيعية، فأصبح المشتغل بهذا الميدان إلى جانب إلمامه بما وصل إليه المتقدمون والفضل لمن سبق كالخليل بن أحمد وسيبويه، يوظف معطيات جديدة هي نتاج استخدام الآلة الحديثة، كمفهوم سرعة الصوت Speed of sound والموجة الصوتية Sound والتردد الأساسي Fundamental Frequency وشدة الصوت Sound Intensity والرسم التذبذبي Oscilloscope والصورة الطيفية Spectro-gram، وغير ذلك مما وظف حديثا في حقل الصوتيات[1].

ومن أهم الأجهزة المستعملة في التحليل الصوتي والتي يتم ربطها بجهاز الحاسوب عند المعالجة الصوتية للغة من اللغات نذكر: مقياس التنفس Spirometer/Respirom-eter، ومقياس انسياب الهواء Pneumotachogrrph، ومنظار الحنجرة أو المجهر الحنجري Laryngoscope، ومجهار العضلات Electromyograph، والأشعة السينية X_ Ray، ورسام الحنك الإلكتروني Electropalatograph، ورسام الحنجرة الإلكتروني Electrolaryn-gograph، وجهاز الرسم الحنجري Laryngograph.[2]

لقد وصل الدرس الصوتي درجة من النضج العلمي في العصر الحديث مما سمح بظهور برامج ذكية متعددة تعنى بمعالجة اللغة صوتيا معالجة علمية آلية، متجاوزة مرحلة الوصف إلى محاكاة الصوت البشري عن طريق تطبيقات يستعان بها خاصة في ميدان تعلم اللغة العربية وتعليمها واكتساب اللغات الأجنبية، أو في ميادين أخرى كعلم القراءات والتجويد وفن المقامات وعلاج أمراض النطق وغيرها، ولعل من أبرز هذه البرامج المخصصة لإعداد قواعد البيانات الصوتية ومعالجتها آليا نذكر على سبيل المال لا الحصر:

برنامج COOL EDIT PRO

هذا البرنامج من أهم البرامج المستخدمة في إنشاء قواعد البيانات الصوتية؛ وذلك لقدرته على إظهار الصوت على هيئة مرئية، تمكننا من ملاحظة الصوت بدقة، وإجراء التعديلات المناسبة عليه من حذف الزوائد التي تشوب الصوت ولصقها وتقطيعها وإزالتها،

1- ينظر: مسعود بودوخة، دروس في الصوتيات، دار الكتب العلمية، بيروت-لبنان، 2018م، ص:21 إلى 33.

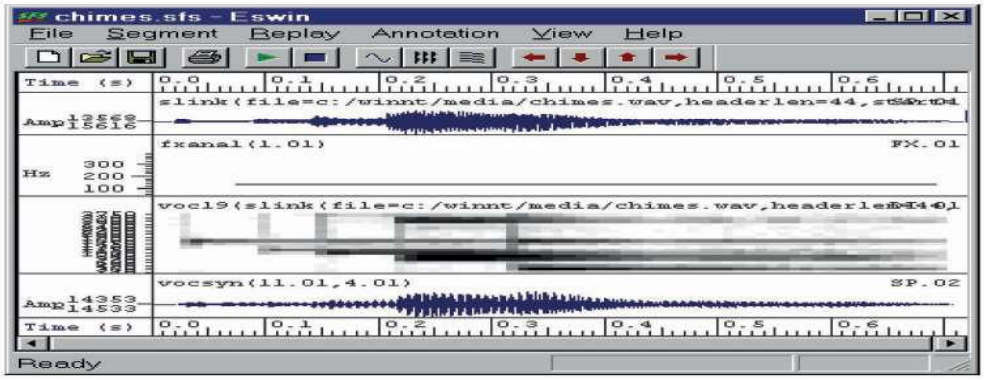
2- أحمد راغب، التحليل الصوتي، ضمن: مقدمة في حوسبة اللغة العربية، تحرير محمد رشوان والمعتز بالله السعيد، مركز الملك عبد الله بن عبد العزيز الدولي لخدمة اللغة العربية، المملكة العربية السعودية، 1441هـ_2019م، ص:80 إلى ص:83.

وبه يتم تجهيز الصوت تجهيزا محكما حتى يصبح جاهزا لأغراض البحث الصوتي[1].

واجهة برنامج COOL EDIT PRO

برنامج SFS (نظام حفظ الكلام) Speech Filing System

برنامج مستخدم حديثا في مجال تجهيز قواعد البيانات؛ حيث تم الاعتماد عليه مؤخرا، وذلك في خطة تطوير الأدوات المستخدمة في بناء قواعد البيانات الصوتية، وبالنسبة لهذا البرنامج فقد أظهر كفاءة ملحوظة في مجال تحديد بدايات ونهايات المقاطع الصوتية تحديدا دقيقا، كما يتيح لنا هذا البرنامج مجالا خصبا للتعرف على صور مختلفة من مستويات الصوت من حيث الطاقة والقوة، ومن حيث الأداء الصوتي والحنجري والنبري للكلمات المختلفة[2].



واجهة برنامج SFS

1- نفسه، ص:83.

2- أحمد راغب، التحليل الصوتي، ص: 84.

وبعد أن استعرضنا أهم البرامج المعدة للتحليل الصوتي الحاسوبي والتي وظفت لخدمة اللغة العربية يجدر بنا أن نذكر بعض مشاريع البحث في هذا المجال، والتي ينكب عليها مجموعة من باحثي مركز البحث العلمي والتقني لتطوير اللغة العربية الجزائري CRSTDLA، وهي مشاريع من الأهمية بمكان سخرت لها إمكانيات معتبرة في سبيل النهوض باللغة العربية، ومن هذه المشاريع نذكر[1]:

الترجمة الآلية للكلام: في هذا المشروع تم إجراء دراسة لإنجاز نظام ترجمة الكلام للغة العربية.

معالجة الكلام بالزمن الحقيقي عبر شبكة الانترنت: في هذا المشروع يتم إجراء دراسة لمحاكاة معالجة الكلام في الوقت الفعلي عبر الإنترنت.

إعداد قاعدة معطيات صوتية للغة العربية: إن مشروع ORAL يهدف إلى بناء قاعدة معطيات صوتية للغة العربية في مجالات التعرف الآلي على الكلام وكذا المتكلم، التوليد الآلي الكلام، الترجمة الآلية... الخ.

إعداد بنك معطيات في الصوتيات التجريبية: يهدف هذا المشروع إلى تصميم وإنجاز قاعدة بيانات في الصوتيات التجريبية باللغة العربية يغطي كافة فروع هذا العلم، فهو سيضم معطيات متنوعة (نصية وسمعية وبصرية) متعلقة بهذا التخصص لتعين الباحثين فيه ويمكن تحيينها وتجديدها باستمرار. يتميز هذا المشروع باحتوائه على تفاصيل العمل في المختبر الصوتي مع شرح لتقنيات الآلات والبرمجيات الضرورية للبحث في الميدان، كما يتميز أيضا بتوفير المعطيات التي تنتج عن الاختبار والمشاهدة المباشرة لتلك الوسائل وتقديمها في أشكالها المختلفة (إحصاءات، جداول، صور، فيديوهات...) إلى المتخصصين في الصوتيات العربية وإلى الدارسين والباحثين باختلاف مشاربهم لاستغلالها.

2-4 برامج التحليل الصرفي الحاسوبي:

تعتمد برامج التحليل الصرفي وتطبيقاتها اعتمادا كبيرا على مخرجات ونتائج التحليل الصوتي الآلي، ذلك أن ضم الأصوات ذات الصفات والمخارج المتباينة يتولد عنه مجموعة كلمات ذات أبنية صرفية متعددة المعاني، هذه الصيغ الصرفية تعالج معالجة آلية لغايات

1- للتعرف أكثر حول هذه المشاريع ومثيلاتها يرجى زيارة الموقع الرسمي لمركز البحث العلمي والتقني لتطوير اللغة العربية: www. crstdla.dz

تحليلية لغوية؛ كصناعة المعاجم الإلكترونية والترجمة الآلية وتصنيف النصوص وغير ذلك من الأوامر التي يتلقاها الحاسوب بعد تزويده بمدونات رقمية تحوي كما هائلا من الكلمات التي تخضع للتحليل بفضل برمجيات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته.

إن علم الصرف من أهم علوم اللغة العربية، كون هذه اللغة تتميز بالتوليد والاشتقاق والتراكيب والأوزان المختلفة، هذا ما يجعلها قابلة للمعالجة الآلية الحاسوبية دون عجز أو قصور، شريطة توفر البرمجة المناسبة التي تراعى خصائص هذه اللغة التي تفرقها عن غيرها من اللغات، فنظام اللغة العربية الصرفي هو المحدد لآليات المعالجة الحاسوبية الذكية.

يقصد بالتحليل الصرفي الآلي للكلمة في اللغة العربية ربط كلمات النص بالعناصر الصرفية الأولية التي تدخل في تكوينها، وكذلك بالقيم النحوية دون اعتبار موقعها[1]، وعلى ضوء هذا المفهوم فالتحليل الآلي يعمل على إرجاع الكلمة إلى أصلها ودراسة ما يطرأ عليها من تغييرات؛ زيادة أو نقصانا، حذفا أو إعلالا، إدغاما او إقلابا، وغير ذلك من الظواهر الصرفية التي تطرأ على الكلمة من خلال أبنيتها المتفرعة عنها، وهذا التحليل يقوم أساسا على فكرة التشكيل الآلي للكلمات جزئيا أو كليا، فيعطي الحاسوب مجموعة من الإمكانات أي الاحتمالات المتاحة التي تسمح بتصنيف الكلمة ومن ثم توظيفها في مستوى تحليلي آخر.

وتكمن أهمية الحصول على محلل صرفي عربي في اختصار العبء الثقيل للتعامل مع العدد الهائل من حصيلة مفردات اللغة العربية عبر تفكيكها إلى عدد محدود من اللبِنات الصرفية العربية الأولية. ومن حيث الاعتماد على التحليل الصرفي العربي الآلي؛ فإن بعض التطبيقات للمعالجة الحاسوبية للغة العربية محورها الأساسي هو التحليل الصرفي العربي، بينما بعض التطبيقات الأخرى يكون التحليل الصرفي العربي الآلي وسيلة ضرورية أو مساعدة لإنجازها[2].

1- عبد العزيز بن عبد الله المهيوبي، التحليل الصرفي، ضمن: مدخل إلى اللسانيات الحاسوبية، تحرير عبد الله بن يحي الفيفي، مركز الملك عبد الله بن عبد العزيز الدولي لخدمة اللغة العربية، المملكة العربية السعودية، 1441هـ_2019م، ص: 50.

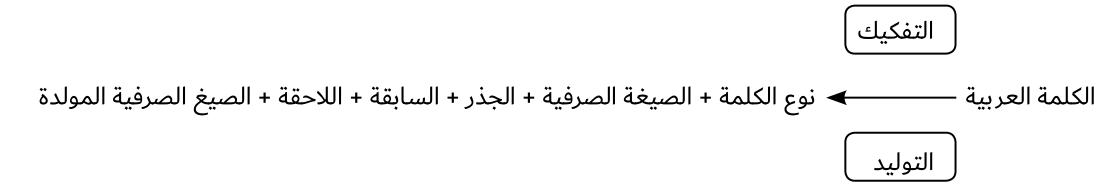
2- محمد عطية، التحليل الصرفي الآلي للمفردات العربية، ضمن: مقدمة في حوسبة اللغة العربية، تحرير محمد رشوان والمعتز بالله السعيد، مركز الملك عبد الله بن عبد العزيز الدولي لخدمة اللغة العربية، المملكة العربية السعودية، 1441هـ_2019م، ص: 116.

وعلى ضوء هذه الأهمية تعد تطبيقات المحلل الصرفي الآلي أساسا لتطبيقات لغوية حاسوبية أخرى تعتمد عليها أيما اعتماد، خاصة ما تعلق بمادتها الأولية؛ تصنيفا وبحثا وفهرسة، كتطبيقات المعاجم الإلكترونية والمكتبات الشاملة والمشكّل الآلي والمعالج الإعرابي.

المحلل الصرفي الآلي:

هو تطبيق حاسوبي يقوم باستخلاص العناصر الأولية لبنية الكلمة في اللغة العربية، ويحدد سماتها الصرفية، والصرف صوتية، والصرف نحوية، فيقوم المحلل الآلي بالكشف عن جذر الكلمة، ووزنها الصرفي، ويبِين ما يطرأ عليها من تغيير بالزيادة أو النقصان، والإعلال، والإبدال، والإدغام، والقلب، ويوضح ما يلحقها من سوابق، ولواحق، وزوائد، بالإضافة إلى تقسيم الكلمة إلى اسم، أو فعل، أو حرف، وتقسيم الاسم إلى جامد، أو مشتق، ومذكر، أو مؤنث، ومفرد أو مثنى أو جمع...إلخ[1]، ومن أشهر برامج المحللات الصرفية العربية نذكر: برنامج الخليل الصرفي، ومحلل مداميرا، ومحلل أميرة، ومحلل ستانفورد، ومحلل فراسة، ومحلل مخبر ميراكل بتونس، وتشترك هذه المحللات في مبدأ العمل، وتختلف في أن لكل واحد منها تصميمه وطريقته الخاصة به في نمذجة الكلمة والخصائص التي يقدمها ويتنبأ بها[2].

يقوم مبدأ المحلل الصرفي على الرجوع كما أسلفنا الذكر بالكلمة إلى أصولها؛ تفكيكا وتوليدا، ومن ثم تحديد مميزاتها الصرفية والصوتية والنحوية، إذ نلاحظ هنا أن تطبيقات التحليل الآلي للغة يخدم بعضها البعض من أجل تقديم نتائج علمية أقرب إلى الواقع اللغوي بشقيه؛ المسموع والمكتوب، فتكون وظيفة المحلل الصرفي الآلي للكلام العربي على النحو الآتي:

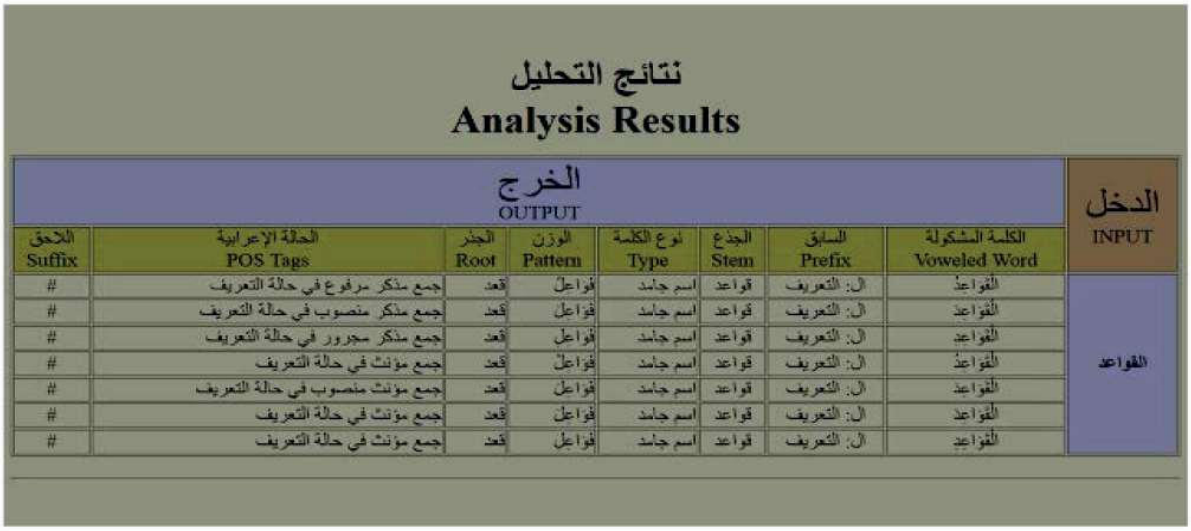


1- عبد العزيز بن عبد الله المهيوبي، التحليل الصرفي، ص:51.

2- للتوسع ينظر: عبد الرحمن بن محمد العصيمي، نمذجة الكلمة العربية، ضمن: خوارزميات الذكاء الاصطناعي في تحليل النص العربي، تحرير: عبد الله بن يحي الفيفي، مركز الملك عبد الله بن عبد العزيز الدولي لخدمة اللغة العربية، المملكة العربية السعودية، 1441هـ_2019م ص:111-110.

ومن أشهر التطبيقات والبرامج الصرفية العربية نذكر:

برنامج الخليل الصرفي: الهدف من إنجاز هذا النظام هو تحليل الكلمة لتحديد المعارف الصرفية المتعلقة بها كجذرها وسابقتها ولاحقتها ونوعها ووزنها. ويُعَدُّ هذا النظام من الأدوات الرئيسية في معالجة اللغة العربية بالحاسوب، لذا فإنه يدخل في بنية الأنظمة الأخرى للمعالجة، ومنها المعجم العربي الحاسوبي، ونظرا لأهميته فقد حضي برعاية ومساهمة عديد الجهات العلمية والحكومية كإدارة العلوم والبحث العلمي في المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، وجامعة محمد الأوّل بوجدة، ومخبر البحث والإعلاميات، ومدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية (السعودية)، ومجمع اللغة العربية بدمشق.



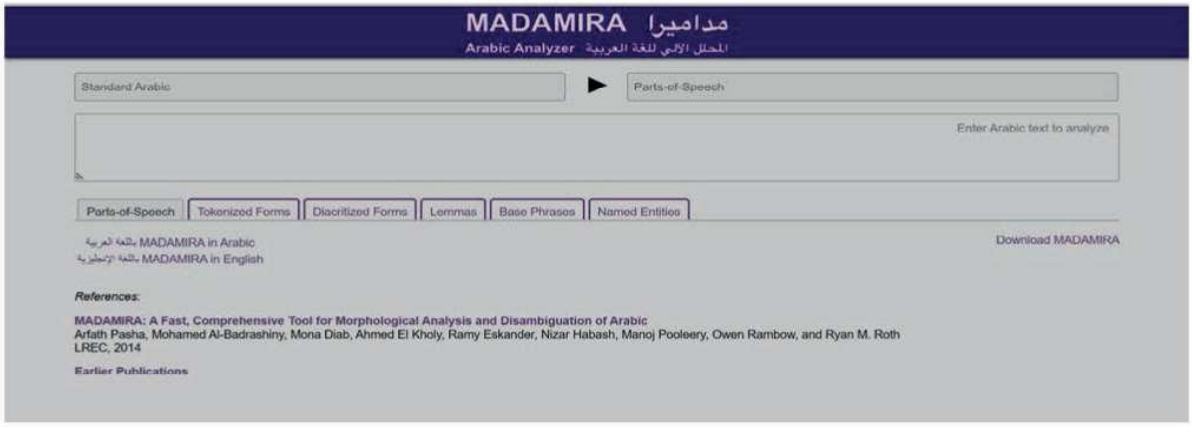
نتائج التحليل
Analysis Results

الدخل INPUT	الخرج OUTPUT							
	الكلمة المشكولة Voweled Word	السابق Prefix	الجذع Stem	نوع الكلمة Type	الوزن Pattern	الجذر Root	الحالة الإعرابية POS Tags	اللاحق Suffix
القواعد	القَواعِدُ	ال: التعريف	قواعد	اسم جامد	فواعل	قعد	جمع مذكر مرفوع في حالة التعريف	#
	القَواعِدَ	ال: التعريف	قواعد	اسم جامد	فواعل	قعد	جمع مذكر منصوب في حالة التعريف	#
	القَواعِدِ	ال: التعريف	قواعد	اسم جامد	فواعل	قعد	جمع مذكر مجرور في حالة التعريف	#
	القَواعِدُ	ال: التعريف	قواعد	اسم جامد	فواعل	قعد	جمع مؤنث في حالة التعريف	#
	القَواعِدَ	ال: التعريف	قواعد	اسم جامد	فواعل	قعد	جمع مؤنث منصوب في حالة التعريف	#
	القَواعِدِ	ال: التعريف	قواعد	اسم جامد	فواعل	قعد	جمع مؤنث في حالة التعريف	#
	القَواعِدِ	ال: التعريف	قواعد	اسم جامد	فواعل	قعد	جمع مؤنث في حالة التعريف	#

نتائج تحليل برنامج الخليل الصرفي

برنامج مداميرا: يتميز هذا البرنامج في أن تحليله الصرفي يعتمد على محلل صرفي معجمي مضمَّن في داخله)نسخة مطورة من المحلل المشهور بكولتر(، ففي بداية عمله يقوم مداميرا بتوقع نتائج التصنيفات لأقسام الكلمة ومجموعة من الخصائص الصرفية، ثم يقوم بعدها بمقارنة النتائج مع نتائج المحلل المضمَّن واختيار الأنسب[1].

1- عبد الرحمن بن محمد العصيمي، نمذجة الكلمة العربية، ص: 111.



واجهة برنامج محلل مداميرا

3-4 برامج التحليل التركيبي الحاسوبي:

إن التداخل الكبير بين المستويين الصرفي والنحوي في عملية التحليل اللغوي يستوجب المزاوجة بينها في المعالجة الآلية، ذلك أنها عملية تنطلق من أصغر الوحدات اللغوية وصولا إلى التراكيب المختلفة من جمل ونصوص وخطابات، ومما ينبغي الإشارة إليه هنا أن المعالِجات النحوية وبفضل تطبيقات الذكاء الاصطناعي نجدها قد استفادت من النظريات اللسانية الحديثة وبخاصة ما تعلق بنظرية الأنحاء الكلية بمفاهيمها التحويلية والتوليدية.

تعد عملية التحليل النحوي الآلي من ركائز المعالجة الآلية للغات الطبيعية، حيث يجري فيها تحديد بنية الجملة من حيث هيكلية مكوناتها ووظائف عناصرها، وإيجاد قالبها النحوي اعتمادا على القواعد النحوية الأساسية من حيث تقسيم الجملة وتحديد مكوناتها وتقسيم كلماتها لإيجاد العلاقات النحوية فيما بينها[1].

تسند عملية تحليل التراكيب النحوية آليا إلى منظومة القواعد النحوية التي برمجت الآلة على التعامل معها وفق أمثلة متعددة، وهي مجموعة قواعد بنيت على ضوء النظريات اللغوية؛ العربية منها والغربية، فبينت أجزاء الكلام وأنواع التراكيب، هذا إذا تعلق الأمر بتحليل الكلام، أما عند محاولة محاكاة الفعل الكلامي عن طريق البرمجيات الذكية فالأساس المعتمد عليه إلى جانب القواعد النحوية هو تلك المدونة اللغوية الرقمية التي

1- سامح الأنصاري، التحليل التركيبي، ضمن: مقدمة في حوسبة اللغة العربية، تحرير محمد رشوان والمعتز بالله السعيد، مركز الملك عبد الله بن عبد العزيز الدولي لخدمة اللغة العربية، المملكة العربية السعودية، 1441هـ_2019م، ص: 137.

تحدثنا عليها في ثنايا البحث سابقا.

إن توظيف الذكاء الاصطناعي بتطبيقاته وبرامجه في عملية معالجة التراكيب النحوية لغاية تعليم اللغة العربية سيؤدي لا محالة إلى تجاوز المفهوم التقليدي للدرس النحوي المبني على مجموعة قواعد تحفظ وتستظهر عند الحاجة، وفي هذا التوجه التقليدي إماتة للنحو كونه قد عزل عن بيئته من نصوص وخطابات، ولن يكون نحوا وظيفيا يؤدي إلى بناء المهارات والكفاءات اللغوية من سماع وتحدث وكتابة، فالتحليل النحوي الآلي يستلزم تفكيرا رياضيا لسانيا يكون من مهامه الانتقال من نمذجة الكلمة صرفيا إلى نمذجة الجملة العربية تركيبيا، وهذه المسحة الرياضية ميزت تراثنا اللغوي خاصة عند الخليل بن أحمد وتلامذته كسيبويه وغيره.

من أهم الأسس التي قام عليها التحليل التركيبي الآلي مصطلح أجزاء الكلام، ويشير هذا المصطلح إلى: «الأصناف التي يمكن أن تنسب إليها كلمات اللغة بناء على دورها التركيبي، على سبيل المثال، يمكن اعتبار هذه القائمة: اسم جنس (ومثال ذلك كلمة إنسان)، اسم شخص (ومثال ذلك كلمة محمد)، فعل، ضمير، حرف، صفة، حال، رابط (مثال ذلك واو العطف)، أجزاء للكلام، ولا يوجد اتفاق تام على مجموعة ثابتة لأجزاء الكلام للغة ما، بل إن هذه المجموعة قد تتغَير بحسب نوع التحليل ورؤية من يقوم بذلك، فقد يبدأ بعض الدارسين بمجموعة معينة، ومن ثم يقومون بإضافة أجزاء أخرى عند الحاجة»[1].

وهنا ينبغي الإشارة إلى أن أكثر شيء يقف عائقا أمام استحداث برمجيات نحوية تركيبية خاصة باللغة العربية هو اعتماد النحو العربي في تحديد أجزائه على الفهم لتعلق النحو بالصرف والمعجم، إذ يعطي التركيب النحوي الواحد عديد الاحتمالات نتيجة تأويل الكلام مما يؤدي إلى لبس في دلالات الكلمات، ومن ثم عدم قدرة الآلة المبرمجة على التحديد الصائب لأجزاء الكلام غير المشكل أو المشكل جزئيا، مما ينعكس سلبا على عملية تعليم نحو اللغة العربية وبخاصة للناطقين بغيرها.

بعد أن تعرضنا إلى آلية التحليل التركيبي الآلي، وكذا متطلباته والمشاكل التي تعترضه نظرا لخصوصية اللغة العربية، يمكن أن نعتبر أن عمل برامج وتطبيقات التحليل التركيبي

1- وليد عبد الله الصانع، طرق ومستويات معالجة اللغة في الذكاء الاصطناعي، ضمن: خوارزميات الذكاء الاصطناعي في تحليل النص العربي، تحرير: عبد الله بن يحي الفيفي، مركز الملك عبد الله بن عبد العزيز الدولي لخدمة اللغة العربية، المملكة العربية السعودية، 1441هـ_2019م، ص: 26.

تعتمد على تحويل عدد غير قليل من قواعد النحو إلى معادلات رياضية من خلالِها نستطيع أن نقدم نموذجا معياريا صحيحا وندرب الطلاب على الجمل القصيرة كمرحلة أولى حتى نتقدم شيئا فشيئا من فك اللبس الدلالي في المدققات النحوية.[1]

ومن أشهر المحللات الآلية التركيبية للغة العربية مع ما يكتنفها من نقص وعجز في الأدوات اللازمة لبنائها نذكر: محلل ستانفورد الإحصائي.

برنامج ستانفورد الإحصائي: وهو محلل إحصائي يستخدم المعرفة المكتسبة من جمل محللة يدويا في محاولة لإنتاج التحليل الأرجح لجمل جديدة، وهذا المحلل يعمل على اللغة الإنجليزية ولغات أخرى منها الإيطالية والبرتغالية والبلغارية والعربية.[2]

واجهة محلل ستانفورد الإحصائي

يمثل تطبيق ستانفورد الإحصائي عينة من المحللات النحوية التي يعتمد عليها في برمجة العديد من تطبيقات معالجة اللغات الطبيعية على غرار الترجمة الآلية والمدقق الإملائي والمشكل الآلي والبحث الدلالي، وهنا نورد عملا من أهم أعمال مركز البحث العلمي

1- نعيم محمد عبد الغني، الذكاء الاصطناعي وتعليم اللغة العربية، ضمن: العربية والذكاء الاصطناعي، تحرير: المعتز بالله السعيد، مركز الملك عبد الله بن عبد العزيز الدولي لخدمة اللغة العربية، المملكة العربية السعودية، 1441هـ_2019م، ص:198.

2- سامح الأنصاري، التحليل التركيبي، ص: 174.

والتقني لتطوير اللغة العربية CRSTDLA ممثلا في مشروع إنجاز برنامج لتعليم الإعراب وتعلُّمه (المُعرِب 1.0)، وهو برنامج حاسوبي يرمي إلى تقريب علم النحو، والإعانة على تعلُّمه وتعليمه، وهو أداة لدعم التعليم الرقمي التفاعلي يعتمد طريقة تعليمية تحترم القاعدة وتطور الإبداع، برنامج (المعرب) يتضمن مدونة جملية تشتمل على جميع المباحث النحوية، موزعة باعتماد خرائط ذهنية نحوية، تعتمد النمذجة والتكرار والتمرين المتواصل في تعزيز القدرة النحوية والإملائية للمستخدمين.

4-4 برامج التحليل الدلالي المعجمي الحاسوبي:

لقد شغل البحث الدلالي الدارسين منذ أمد بعيد، حتى أضحى علما قائما بذاته يشترك فيه اللغوي وغير اللغوي، ليأخذ بعدا فلسفيا بظهور مصطلح الأنطولوجيا On-tology، وهو «العلم الذي يعنى بدراسة طبيعة الوجود وتصنيف الموجودات/الكائنات والعلاقات بينها، والتمييز بين العام والخاص، وبين الكليات والجزئيات، وبين ما هو جوهر وما هو كائن، وبين الخصائص الذاتية والصفات الخارجية»[1].

إن تفرع الدراسات البحثية وتخصصها ساهم بشكل كبير في توظيف مفهوم الأنطولوجيا على قطاعات بحثية عدة، ومنها مجال البحث في اللسانيات الحاسوبية والتطبيقات الذكية التي تعنى بمعالجة اللغة على المستوى الدلالي المعجمي، ذلك أن الخوارزميات الرياضية الناشئة عن القواعد النحوية والصرفية لا تكفي وحدها لحل المسائل اللغوية المعقدة، بل «اتجهت حوسبة اللغات الحية منذ ثلاثة عقود أو يزيد إلى اعتماد الأنطولوجيا إطارا نموذجيا لجمع وتمثيل المعرفة اللغوية الدلالية بحيث تَجْسِرُ بين ما دونها وما فوقها من طبقات لمعالجة اللغة الحية»[2].

تعتبر المعالجة المعجمية للغات الحية أولى خطوات التحليل الدلالي العام، الذي لا يكتفي بدراسة وتحليل معاني مفردات اللغة بل يتجاوزه إلى مستوى تحليلي آخر يمكن أن نسميه ما فوق الكلمة من جمل وعبارات ونصوص وخطابات، فإن مثل هذه التراكيب معالجتها حاسوبيا عن طريق محللات دلالية آلية أمر من الصعوبة بمكان ولا يزال يحتاج

1- محمد عطية، التحليل الدلالي، ضمن: مقدمة في حوسبة اللغة العربية، تحرير محمد رشوان والمعتز بالله السعيد، مركز الملك عبد الله بن عبد العزيز الدولي لخدمة اللغة العربية، المملكة العربية السعودية، 1441هـ_2019م، ص: 185.

2- نفسه، ص:187.

إلى خطوات أكبر وأعمق في مجال البحث اللغوي والحاسوبي.

وإذا تعلق الأمر باللغة العربية يزداد الأمر صعوبة، كون هذه اللغة لها من الخصوصيات الصوتية والصرفية والتركيبية ما يجعل الوقوف على الدلالات آليا أمر عسير، ومحاولة الصياغة الرقمية الدلالية للتراكيب العربية يتطلب خوارزميات على درجة من الدقة، تكون لها القدرة على تمييز مجازي الكلام من حقيقه، ومقصدية المتكلم، والبنية السطحية والعميقة للكلام، هذه الأشياء التي تحتاج إلى نوع من الذكاء الإنساني يتمتع بكفاءة لغوية عالية فما بالك بالذكاء الاصطناعي الذي هو صنيعة العقل البشري.

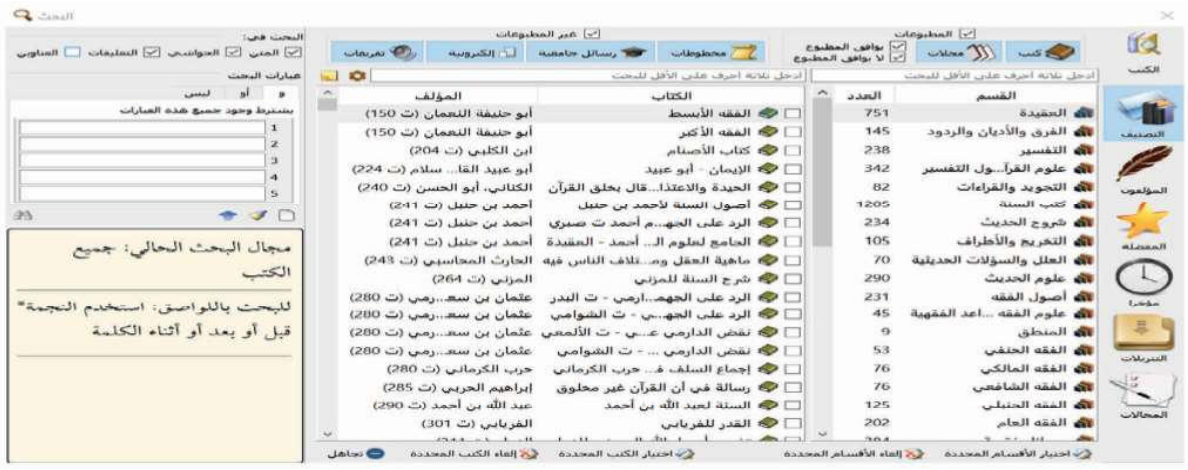
تتم المعالجة المعجمية الدلالية في اللغة العربية عن طريق بناء شبكات متعددة العلاقات الدلالية، هذه الشبكات هي أقرب لما يعرف بنظرية الحقول الدلالية، حيث نجد أن لكل حقل دلالي مفرداته الخاصة به التي تندرج تحت معنى كلي جامع لها، ويمكن أن تكون اللفظة من المشترك المعجمي بين حقلين أو أكثر، وما ذكرناه الآن ليس بغريب عن تراثنا المعجمي بل وجدت معاجم كان التأليف فيها على هذه الشاكلة.

من أبرز الجهود المقدمة في مجال البحث الدلالي وتطبيقاته ما تقوم به مجموعة The Stanford NLP Group المنتسبة إلى جامعة ستانفورد بقيادة البروفيسور كريستوفر ما نينغ Christopher Manning فهي مجموعة بحثية قدمت جهودا متميزة لخدمة اللغة العربية والباحثين في هذا المجال، ومن أهم تطبيقات معالجة اللغة حاسوبيا التي ترتكز على التحليل المعجمي الدلالي:

استرجاع المعلومات النَّصية Text Information Retrieval

يهدف هذا التطبيق إلى البحث أو الاستدلال عن معلومات معينة في محتوى كبير نسبيا من النُّصوص غير المنتظمة. ويستفاد منه في بناء محِركات البحث Search En-gines وهيكلة مستودعات البيانات Data-Warehouses وتبرز أهمية المعالجة الدلالية في هذا التطبيق عندما تحمل كلمة البحث المستهدفة دلالات متعددة، ويراد التر كيز على نتائج البحث عن إحدى هذه الدلالات، على نحو ما نجد مثلا عند البحث عن كلمة (الأسد) حال قصد توجيه البحث إلى العلمية[1]، وكمثال عن ذلك محرك بحث المكتبة الشاملة والذي يوفر عديد المزايا التي تسهل من مهمة الباحث المتصفح.

1- المعتز بالله السعيد، المعالجة الآلية للغة العربية المكتوبة، ضمن: العربية والذكاء الاصطناعي، تحرير: المعتز بالله السعيد، مركز الملك عبد الله بن عبد العزيز الدولي لخدمة اللغة العربية، المملكة العربية السعودية، 1441هـ_2019م، ص: 121.



واجهة محرك البحث في المكتبة الشاملة

تحليل المشاعر (التعرف على الآراء) Opinion Mining

من تطبيقات التنقيب في النُّصوص Text Mining؛ ويهدف إلى الكشف عن المشاعر أو الآراء التي تعبر عن وجهات نظر الأفراد والجماعات (تلميحا أو تصريحا) في مجموعة من النُّصوص، ويستفاد من هذا التطبيق في مجالات عديدة، مثل: البحث الجنائي، والاستكشاف المخابراتي، والتسويق، بالإضافة إلى الدراسات المسحية المعنية بتحليل الآراء. ولهذا التطبيق أهمية كبيرة في تحليل البيانات النصية في وسائل التواصل الاجتماعي Social Media؛ نظرا لثراء مادة هذه الوسائل بالنُّصوص المكتوبة من ناحية، وتعدد توجهات مستخدميها وآرائهم من ناحية أخرى[1].

التعرف على أسماء الكائنات Named-entity Recognition

يعد كذلكَ أحد تطبيقات التنقيب في النُّصوص؛ ويهدف هذا التطبيق إلى تمييز الأسماء الدالة على العلمية (الكائنات أو الكيانات)، كأسماء الأعلام والمعالم والمؤسسات ونحوها؛ وهي أسماء يكثر وجودها في البيانات النَّصية المنتظمة [أو شبه المنتظمة،] كالمدونات اللغوية والمعاجم والموسوعات ونحوها. وفي اللغة العربية ستفاد من هذا التطبيق في جوانب عديدة، مثل: التحليل التركيبي، وتحليل الخطاب، وبناء قواعد بيانات الأعلام، بالإضافة إلى جوانب أخرى تتبع ميدان التنقيب في النّصوص، مثل: التلخيص الآلي للنّصوص Automatic Text Summarization الذي يعنى بإعادة بناء النّص في صورة مختصرة، والترقييم الآلي Automatic Text Scoring الذي يعنى بقياس صحة النَّص[2].

1- المعتز بالله السعيد، المعالجة الآلية للغة العربية المكتوبة، ص: 122.

2- المعتز بالله السعيد، المعالجة الآلية للغة العربية المكتوبة، ص: 122.

خاتمة

لقد حاولت من خلال مباحث هذه المداخلة إثبات أن اللغة العربية قابلة للمعالجة الآلية على عدة مستويات تحليلية وبدرجات متفاوتة، هذا ما سمح بوجود عديد التطبيقات الذكية والبرامج الإلكترونية تستخدم لغاية تعلم اللغة العربية وتذليل صعوبات تعليمها سواء للناطقين بها أو الناطقين بغيرها، ويعود الفضل في ذلك لجهود المشتغلين بالبحث اللساني الحاسوبي، بحيث تمت المزاوجة بين ما هو تقني من برمجيات وتطبيقات وما هو لغوي من نظريات لسانية قديمة وحديثة.

إلا أن أهم مأخذ يمكن أن يوجه إلى المشتغلين في مجال البحث اللغوي الحاسوبي العربي هو تلك الهوة الشاسعة بين اللغوي والحاسوبي، فكل واحد منهما إلا ويشتغل في معزل عن الآخر، ولن تزول هذه الهوة إلا إذا كان اللغوي ملما ببعض مفاتيح علوم الحاسوب، والحاسوبي على دراية ببعض علوم اللغة نحوها وصرفها وبلاغتها، فيجتمعان على خدمة هذه اللغة وتطويرها، وعندئذ يمكننا الحديث عن مخابر لغوية حاسوبية تتفرغ للبحث المتخصص في حوسبة اللغة العربية المرقمنة.

إن غاية خدمة اللغة العربية عن طريق التقنية الحديثة غاية سامية، يتحقق المأمول منها شريطة أن تتضافر جهود الجميع لتحقيقها، على مستوى مراكز البحث ومؤسسات التعليم العالي والمجامع اللغوية والهيئات الرسمية، كما أنه من الضرورة بمكان تحفيز الطلبة والباحثين على اختلاف مشاربهم لإثارة مشكلات بحثية تتعلق باللسانيات الحاسوبية العربية، تكون أساسا نظريا لاستحداث عديد البرامج والتطبيقات التي تعنى باللغة العربية وتذليل صعوبات تعلمها.

قائمة المصادر والمراجع

- أحمد راغب، التحليل الصوتي، ضمن: مقدمة في حوسبة اللغة العربية، تحرير محمد رشوان والمعتز بالله السعيد، مركز الملك عبد الله بن عبد العزيز الدولي لخدمة اللغة العربية، المملكة العربية السعودية، 1441هـ_2019م.
- آلان بونيه، الذكاء الاصطناعي واقعه ومستقبله، تر: علي صبري فرغلي، عالم المعرفة، 1413هـ - 1993م.
- بلاي ويتباي، الذكاء الاصطناعي، تر: قسم الترجمة بدار الفاروق، دار الفاروق للاستثمارات الثقافية، الجيزة - مصر، ط:01، 2008م.
- سامح الأنصاري، التحليل التركيبي، ضمن: مقدمة في حوسبة اللغة العربية، تحرير محمد رشوان والمعتز بالله السعيد، مركز الملك عبد الله بن عبد العزيز الدولي لخدمة اللغة العربية، المملكة العربية السعودية، 1441هـ_2019م.
- عبد الرحمن الحاج صالح، بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، المؤسسة الوطنية للفنون المطبعية، الجزائر، 2012م، ج:01.
- عبد الرحمن بن محمد العصيمي، نمذجة الكلمة العربية، ضمن: خوارزميات الذكاء الاصطناعي في تحليل النص العربي، تحرير: عبد الله بن يحي الفيفي، مركز الملك عبد الله بن عبد العزيز الدولي لخدمة اللغة العربية، المملكة العربية السعودية، 1441هـ_2019م.
- عبد العزيز بن عبد الله المهيوبي، التحليل الصرفي، ضمن: مدخل إلى اللسانيات الحاسوبية، تحرير عبد الله بن يحي الفيفي، مركز الملك عبد الله بن عبد العزيز الدولي لخدمة اللغة العربية، المملكة العربية السعودية، 1441هـ_2019م.
- محمد عطية، التحليل الدلالي، ضمن: مقدمة في حوسبة اللغة العربية، تحرير محمد رشوان والمعتز بالله السعيد، مركز الملك عبد الله بن عبد العزيز الدولي لخدمة اللغة العربية، المملكة العربية السعودية، 1441هـ_2019م.
- محمد عطية، التحليل الصرفي الآلي للمفردات العربية، ضمن: مقدمة في حوسبة اللغة العربية، تحرير محمد رشوان والمعتز بالله السعيد، مركز الملك عبد الله بن عبد

شركاؤنا الإستراتيجيون

شارع زعبيل – دبي – الإمارات العربية المتحدة
هاتف : 97143961777+، فاكس : 97143961314+، ص . ب : 50106
البريد الإلكتروني : info@alwasl.ac.ae
موقع الجامعة : www.alwasl.ac.ae