الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

Republique Algerienne Dimocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة 08 ماي 1945 –قالمة–

كلية الآداب واللغات

قسم اللغة والأدب العربي

Ministère de L'enseignement Superieur
et de la Recherche Scientifique
Universite8 Mai 1945 Guelma
Faculte de lettres et langues
Departement de langue et literature arabe

الرقم: .....

مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماستر في اللسانيات التطبيقية

تخصص: لسانيات تطبيقية

المعالجة الآلية للغة العربية من خلال استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

إعـــداد الطالبتين:

- صفاء سقني
- حنين هميسي

تحت إشراف:

الدكتورة: وفاء دبيش

تشكيل لجنة المناقشـــة

الرقم	الأستاذ	الجامعة	الرتبة العلمية	الصفة
01		8 ماي 1945 قالمة		رئيسا
02	د. وفاء دبيش	8 ماي 1945 قالمة	أستاذ محاضر –أ–	مشرفًا
03		8 ماي 1945 قالمة		عضوا مناقشًا

السنـــة الجامعيـــة: 2022–2023

بسم الله الرحمن الرحيم

بسم الله الرحمن الرحيم

هُوَ الَّذِي بَعَثَ فِي الْأُمِّيِّينَ رَسُولًا مِّنْهُمْ يَتْلُو عَلَيْهِمْ آيَاتِهِ وَيُزَكِّيهِمْ وَيُعَلِّمُهُمُ الْكِتَابَ وَالْحِكْمَةَ وَإِن كَانُوا مِن قَبْلُ لَفِي ضَلَالٍ مُّبِينٍ) سورة الجمعة- الآية 2.

صدق الله العظيم

شكر وعرفان

الشكر الأول لله العلي العظيم الذي منحنا الصبر والقوة ووفقنا لبذل مجهود علمي وإتمام هذا العمل.

كما نتقدم بالشكر الجزيل إلى الأستاذة القديرة " وفاء دبيش" التي أشرفت على هذا العمل فكانت مرافقتها لنا مستمرة ومحفزة، أفادتنا خلالها بتوجيهات علمية قيمة ولم تبخل علينا بوقتها ومجهوداتها المتواصلة.

كما لا يفوتنا أن نشكر جميع الأساتذة الذين رافقونا خلال مشوارنا الدراسي الجامعي بطوريه.

وإهداء خاص للأستاذ "عبد الباسط ثمامينية" على كل ما قدمه لنا من نصائح وتوجيهات قيمة.

كما لا ننسى أن نتقدم بالشكر لكل من ساعدنا من قريب أو من بعيد في أنجاز هذا العمل العلمي.

والحمد لله حمدا كثيرا.

إهـــداء

إلى الوالدين الكريمين حفظهما الله و أطال الله في عمرهما...

إلى إخوتي ... و الأقرباء و كل أفراد الأسرة...

إلى كل الصديقات ...

إلى كل من ساهم و لو بحرف في حياتي الدراسية ...

إلى كل من علمني النجاح و الصبر ...

إلى كل هؤلاء أهدي هذا العمل الذي أسأل الله تعالى أن يتقبله خالصا...

صفاء وحنين

مقدمة

بسم الله الرحمان الرحيم والحمد لله رب العالمين الذي وفقنا وأعاننا على إتمام هذا العمل.

تعد اللسانيات الحاسوبية فرعا من فروع اللسانيات التطبيقية وهي بدورها علوم حديثة النشأة والتطور ساهمت التكنولوجيا وعلوم الحاسوب وتقنياته في ظهورها وتطورها، وذلك من أجل وضع تطبيقات وبرامج لمعالجة اللغات الطبيعية معالجة آلية.

أصبحت المعالجة الآلية للغات الطبيعية من أهم مجالات اللسانيات الحاسوبية وأكثرها تعقيدا، لأنها نتاج تضافر عديد العلوم أهمها اللسانيات والذكاء الاصطناعي وعلم الحاسوب.

إن اللغة العربية من اشرف اللغات واسماها، هي لغة الضاد التي بات من الضروري معالجتها آليا نتيجة التطور التكنولوجي وعصر الرقمنة، لهذا أردنا أن نسلط الضوء في دراستنا على " المعالجة الآلية للغة العربية من خلال استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي"، تكمن أهمية هذه الدراسة في أنها:

- تبين للباحثين في مجال اللسانيات الحاسوبية كيفية معالجة اللغة العربية آليا باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي.
- توضح كيف تعمل المحللات الآلية الصرفية والنحوية، محلل قطرب، المدقق الآلي.

إن ما دفعنا إلى البحث في هذا الموضوع ناتج عن أسباب أهمها:

- ميولنا ورغبتنا في البحث في اللسانيات الحاسوبية بعدما درسناها كمقياس في السنة الفارطة.

وعليه فقد تم صياغة إشكالية الدراسة على النحو الآتي: كيف تمت معالجة اللغة العربية آليا؟

وللإحاطة بالموضوع من جميع جوانبه تم طرح التساؤلات الآتية:

- كيف تمت معالجة اللغات آليا؟
- ما اللسانيات الحاسوبية؟
- ما هي أنواع الذكاء الاصطناعي وفيما تتمثل مجالاته؟

وتجدر بنا الإشارة إلى أن المعالجة الآلية للغة العربية ليست دراسة جديدة، فقد تطرق لها الباحثون سابقون قبلنا، ومن هذه الدراسات:

1- تقنيات معالجة اللغة العربية آليا دراسة مقارنة لنماذج من المحللات الصرفية العربية، لسوسن معافة التي وضحت فيها آليات وتقنيات معالجة اللغة العربية آليا، وقد ركزت فيها على معالجة النظام الصرفي للغة العربية من خلال دراسة مقارنة لنماذج من تطبيقات الصرف الآلي للغة العربية.

2- دور برمجيات المعالجة الآلية للغة في بناء المعاجم الحاسوبية المدقق الإملائي والمحلل الصرفي "أنموذجا" لحسام الدين تاوريريت، وإيمان شاشة، وقد تطرق الباحثان في مقالهما إلى دور برمجيات المعالجة الآلية للغة في بناء معاجم حاسوبية حديثة.

اقتضت هذه الدراسة أن تتأسس على المنهج الوصفي التحليلي ومن أجل الإجابة على الإشكالية التي طرحناها وضعنا خطة على النحو الآتي:

مقدمة جاءت كحوصلة عن الموضوع مع طرح للإشكالية، فصل أول عنوانه" ضبط للمفاهيم والمصطلحات" وقد تم التطرق فيه لتوضيح المفاهيم والمصطلحات واشتمل على مبحثين:

المبحث الأول خصص للسانيات الحاسوبية والمعالجة الآلية للغة العربية.

أما المبحث الثاني تطرقنا فيه إلى تقنيات الذكاء الاصطناعي وفصل ثان بعنوان:" المحلل الصرفي والمحلل النحوي، برنامج قطرب والمدقق اللغوي أنموذجا"، وقد تضمن مبحثين:

المبحث الأول: المحلل الصرفي " برنامج قطرب"

المبحث الثاني: المحلل النحوي" برنامج المدقق الآلي"

في حين خصصت الخاتمة لتسجيل أهم النتائج المتوصل إليها خلال البحث يتلوها ملحق تضمن نماذج من الفصل الثاني.

لقد اعتمدنا في هذا البحث على مراجع عربية وأجنبية أهمها:

محمد الحناش، استخدام اللغة العربية في تقنية المعلومات، صلاح الناجم علم اللغة الحاسوبي، عبد الحميد بسيوني مقدمة الذكاء الاصطناعي للكمبيوتر ومقدمة برولوج، محمد على شرقاوي الذكاء الاصطناعي والشبكات العصبية، كما تصفحنا أيضا دراسات ومقالات سابقة تطرقت إلى هذا الموضوع.

أما فيما يتعلق بالصعوبات التي واجهناها أثناء هذه الدراسة:

المعالجة الآلية للغات الطبيعية مجال جد معقد يحتاج الكثير من الدراسة والبحث وفهم أساسيات معالجة اللغات الطبيعية عامة ومعالجة اللغة العربية خاصة إضافة إلى وجوب الاحتكاك بأهل الاختصاص سواء في اللسانيات الحاسوبية أو الإعلام الآلي والبرمجة.

وبتوفيق من الله عز وجل نوثق بحثنا هذا، كل الشكر والتقدير إلى الأستاذة المشرفة" وفاء دبيش" التي كانت عونا لنا طلية هاته الفترة، والى الأستاذ " عبد الباسط ثماينية" الذي ذلل لنا الصعوبات التي واجهتنا.

الفصل الأول

اللسانيات الحاسوبية والذكاء الاصطناعي

تمهيد:

تهتم اللسانيات الحاسوبية بالمعالجة الآلية للغة الطبيعية وتجمع بين عدة مجالات من أهمها اللسانيات وعلم الحاسوب والذكاء الاصطناعي.

تهدف اللسانيات إلى دراسة اللغات البشرية دراسة علمية في ذاتها ومن أجل ذاتها، أما اللسانيات الحاسوبية فهي فرع من فروع اللسانيات التطبيقية، تهتم بمعالجة اللغات الطبيعية آليا عن طريق جعل الحاسوب يفهم تلك اللغة ويعيد إنتاجها بواسطة برامج آلية.

إن الذكاء الاصطناعي أصبح جزءا هاما في مختلف المجالات العلمية خاصة في مجال المعالجة الآلية للغة الطبيعية، فهو فرع من فروع اللسانيات يهتم بالعمليات المعرفية التي يستخدمها الإنسان ويهدف إلى تطوير برامج وتطبيقات تحاكي العقل البشري.

قسم الفصل إلى مبحثين:

المبحث الأول: اللسانيات الحاسوبية والمعالجة الآلية للغة العربية وجاء فيه ما يلي:

- مفهوم اللغة العربية.
- مفهوم اللسانيات.
- مفهوم اللسانيات الحاسوبية.
- نشأة اللسانيات الحاسوبية.
- المعالجة الآلية للغة الطبيعية.
- المعالجة الآلية للغة العربية.

المبحث الثاني: تقنيات الذكاء الاصطناعي: وقد تطرقنا فيه لما يلي:

- ماهية الذكاء الاصطناعي.
- أهداف وأهمية الذكاء الاصطناعي.
- أنواع الذكاء الاصطناعي.
- مجالات الذكاء الاصطناعي.

المبحث الأول: اللسانيات الحاسوبية والمعالجة الآلية للغة العربية

أولا: مفهوم اللغة العربية

قبل تعريف اللغة العربية لابد من أن نقدم تعريفا لغويا واصطلاحيا للغة عموما:

فقد جاء في معجم مقاييس اللغة لابن فارس أن اللغة من " لَغَا يَلْغُو لَغْوًا، وذلك في لَغْوِ الإيمان واللَّغَا هو اللَّغْوُ بعينه" [1].

" واللغة جمع لُغًى ولُغَات ولُغُون، الكلام المصطلح عليه بين كل قوم، وربما كانت لفظة لغة مأخوذة من لفظة لوغوس اليونانية ومعناها كلمة" [2].

أما في الاصطلاح فيعد تعريف ابن جني للغة من أشهر التعريفات، فقد قال في كتاب الخصائص:" حد اللغة أصوات يعبر بها كل قوم عن أغراضهم "[3].

ركز ابن جني في تعريفه للغة على الجانب الأدائي لها والغرض الذي تؤديه وقد يعد ابسط تعريف للغة هو أنها نظام من الأصوات يتواصل به أفراد مجتمع للتعبير عن حاجاتهم المادية والمعنوية... وقد نتقدم قليلا فنعرف اللغة صوريا أو شكليا بأنها وسيلة للتواصل أو أداة للتعبير عن أفكاره، أو أنها نظام من العلامات لنقل الأفكار [4].

" تنتمي اللغة العربية إلى الأسرة السامية التي تضم عددا من اللغات القديمة منها العبرية والآشورية والسريانية والكنعانية والآرامية والحبشية، ويتفق معظم اللسانيين على أن اللغات السامية قد

---

[1] – ابن فارس، معجم مقاييس اللغة، دار الكتب العلمية، بيروت، لبنان، المجلد 2، ط1، 1420 هـ –1999 م، ص 480.

[2] –المنجد في اللغة والأعلام، دار المشرق، بيروت، لبنان، ط 31، 1991م، ص 726.

[3] – ابن جني، الخصائص، دار الكتب العلمية ، بيروت، لبنان، المجلد 01، ط3، 1429 هـ، 2008م ، ص 87.

[4] – مصطفى غلفان، في اللسانيات العامة، تاريخها، طبيعتها، موضوعها، مفاهيمها، دار الكتاب الجديدة المتحدة، ط1، 2010، ص 11.

ظهرت لأول مرة في أرض بابل بالعراق، ثم انتشرت في شبه الجزيرة العربية والبقاع المجاورة لها ومع مرور الزمن اختلفت هذه اللغات عن اللغة الأولى التي تفرعت عنها، وظلت اللغة العربية محافظة على أهم خصائص اللغة السامية الأولى لأنها كانت تعيش معزولة عن العالم في شبه جزيرة العرب ولا يستعملها إلا القبائل العربية في هذه المنطقة الصحراوية [1]. وتعد اللغة العربية" أم هذه اللغات" [2] السالفة الذكر و" أقدم اللغات التي تتمتع بخصائصها من ألفاظ وتراكيب وصرف ونحو وأدب وخيال، مع الاستطاعة في التعبير عن مدارك العلم المختلفة" [3].

" يؤكد لنا المستشرقون أن اللغة العربية المألوفة لنا قد احتفظت بعناصر قديمة ترجع إلى السامية الأم أكثر مما احتفظت به الساميات الأخرى، ففيها من الأصوات ما ليس في غيرها من اللغات السامية، وفيها ظاهرة الإعراب ونظامه الكامل، وفيها صيغ كثيرة لجموع التكسير، وغير ذلك من ظواهر لغوية، يؤكد لنا الدارسون أنها كانت سائدة في السامية الأولى التي انحدرت منها كل اللغات السامية المعروفة لنا الآن[4].

وفيما يلي: نعرض بعضا من آراء المفكرين الأجانب عن اللغة العربية:

– يقول الفرنسي ارنست رينان:" اللغة العربية بدأت فجأة على غاية الكمال، وهذا أغرب ما وقع في تاريخ البشر، فليس لها طفولة ولا شيخوخة".

– ويقول الألماني فريتاغ : "اللغة العربية أغنى لغات العالم".

[1] – أحمد مومن، اللسانيات النشأة والتطور، ديوان المطبوعات الجامعية، الساحة المركزية، بن عكنون، الجزائر، ط2، 2005، ص 34.

[2] – جورجي زيدان، اللغة العربية كائن حي، الهنداوي، ص 17.

[3] – فرحان السليم، اللغة العربية ومكانتها بين اللغات، ص 3.

[4] – إبراهيم أنيس، في اللهجات العربية، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، ط8، 1996، ص33.

– ويقول وليم ورك: " إن للعربية لينا ومرونة يمكنانها من التكيف وفقا لمقتضيات العصر" [1].

ثانيا: اللسانيات LINGUISTICS

" تعرف اللسانيات LINGUISTICS (ويسمى أيضا الألسنية، وعلم اللغة) بأنها الدراسة العلمية للغة تميزا لها عن الجهود الفردية، والخواطر والملاحظات التي كان يقوم بها المهتمون باللغة عبر العصور [2]، فهي " علم موضوعه اللغة، وبدائه العلم أن يحدد العلم موضوعه تحديدا مفهوميا" [3].

" اللسانيات كباقي العلوم الأخرى تنهمل من منابع الدراسات القديمة، ولا يمكن أن تستغني عنها أبدا، وهذا ما نلاحظه عند بعض الباحثين المحدثين الذين كتبوا في اللسانيات وطوروا منهاجها، وتطرقوا إلى النظرية اللغوية القديمة، وحاولوا إحيائها، وإعادة صياغة بعض جوانبها" [4]، فقد كانت أغراضها " تتطابق في القديم مع أغراض علم النحو الذي كان الهدف منه المحافظة على اللغة وتعلمها، وذلك بتحديد سلسلة من القواعد يستعملها الناطق بصفة عقلانية وشعورية بدلا من التعامل الحدسي واللاشعوري مع اللغة والكلام "[5]، أما ما يسميه الغربيون بالـ(général linguistic) وبالفرنسية (linguistic générale) فهو يطلق عندهم كما قلنا على الدراسة الموضوعية للظواهر اللسانية العامة الوجود منها والخاصة وذلك من خلال الألسنية الخاصة بكل قوم"[6].

[1] – فرحان السليم، اللغة العربية ومكانتها بين اللغات، م . س، ص 5.

[2] – محمد محمد يونس علي، مدخل إلى اللسانيات، دار الكتاب الجديد المتحدة، ط1، 2004، ص9.

[3] – عبد السلام المسدي، اللسانيات وأسسها المعرفية، الدار التونسية ، للنشر، تونس، أوت 1986، ص 23.

[4] – أحمد مومن اللسانيات النشأة والتطور، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، ط1، 2005، ص7 .

[5] – مصطفى حركات، اللسانيات العامة وقضايا العربية، ط1، المكتبة العصرية، صيدا، بيروت، ط1، 1418 هـ ، 1998، ص 14.

[6] – عبد الرحمان الحاج صالح، أثر اللسانيات في النهوض بمستوى مدرسي اللغة العربية، مجلة اللسانيات، العدد 4، 1973، ص 19.

فما يمكننا استخلاصه إذا هو اللسانيات هي الدراسة العلمية للغة البشرية وأن" الموضوع الحقيقي والوحيد للسانيات هو اللغة في ذاتها ومن أجل ذاتها" [1]، هكذا اختتم كتاب " cours de linguistique générale 1916" " محاضرات في اللسانيات العامة 1916 " لعالم اللسانيات السويسري فيرديناند دي سوسير، فقد ألغى دي سوسير مبدأ التفاضل بين اللغات في دراساته اللغوية وجعل من دراسة اللغة غاية ووسيلة في نفس الوقت.

وعليه فإن اللسانيات علم حديث موضوعه الأساسي دراسة اللغة البشرية دراسة علمية وموضوعية قائمة على المنهج الوصفي وبما أن العلم لا يسمى علما إلا إذا توفرت فيه شروط يقوم عليها متمثلة في حد العلم موضوع العلم، ومنهج العلم فلا يمكننا إذا إنكار أن اللسانيات علم قائم بذاته بما أن كل الشروط تتوفر فيه.

ثالثا: ماهية اللسانيات الحاسوبية computationnel liguistics

1- مفهومها:

لقد وصل العالم اليوم إلى درجة عالية من التطور العلمي والتكنولوجي فأصبح من الصعب التخلي عن الآلات والحواسيب في شتى المجالات، ومع الانتشار الواسع الذي حققه الحاسوب في العقود الأخيرة والذي مس مختلف الميادين العلمية وبالخصوص مجال اللسانيات الذي يقوم بالأساس على موضوع اللغة والتي بدورها تعد جزءا لا يتجزأ منه نتج علم جديد اصطلح عليه تارة باللسانيات الحاسوبية computational linguistics وتارة أخرى بمعالجة اللغة الطبيعة natrul language processing ويختصر بـ (NLP).

1- ferdinand dessaussure, cours de linguistique générale (1916), payot, paris, 106, boulvard saini- germain, 1971, p 374.

اللسانيات الحاسوبية هي فرع من فروع اللسانيات التطبيقية تهتم بوصف وتوصيف اللغات الطبيعية في الحاسوب، وتهدف إلى " بناء برامج حاسوبية – لسانية تمكن من خلق الحوار بين الإنسان والحاسوب باللغة الطبيعية، وذلك بنمذجه sumutation الدماغ البشري [1]، أي إنها تعمل على محاكاة عمل عقل الإنسان فهي تبنى " على تصور نظري يرى الحاسوب كأنما هو عقل بشري، وتحاول استكناه العمليات العقلية والنفسية التي يؤديها العقل البشري عندما ينتج اللغة ويفهمها ويدركها "[2]، " علم اللغة الحاسوبي langustics copmutationnal " ومعالجة اللغة الطبيعية " natrul language processing" يعرفان بأنهما دراسة الجوانب الحاسوبية للغة والمشاكل الشائعة التي تواجه المعالجة الحاسوبية للغة المكتوبة والمنطوقة، يعرف علم اللغة الحاسوبي أيضا بأنه علم دراسة أنظمة الحاسوب لغرض فهم وتوليد اللغة الطبيعية " [3]، ونقصد بالتوليد إنتاج اللغة.

" وبوجه عام ، فإن علم اللغة الحاسوبي يتوجه إلى إشراك اللغويين وعلماء الحاسوب، والخبراء في مجال الذكاء الاصطناعي وعلماء الرياضيات وعلماء المنطق والفلاسفة والعلماء المعرفيين، وعلماء علم النفس المعرفي، وعلماء الأنثروبولوجيا وعلماء الأعصاب وغيرهم " [4]، ما يدل على أن اللسانيات الحاسوبية علم بيني يجمع بين العديد من العلوم ويتداخل مع حقل الذكاء الاصطناعي.

تقوم اللسانيات الحاسوبية على مكونين أساسيين هما المكون النظري والمكون التطبيقي.

[1] – محمد الحناش، استخدام اللغة العربية في تقنية المعلومات، منتدى سور الأزبكية ،المجلد1، ط1 ، 1413هـ-1993م، ص11.

[2] – وليد العناتي، العربية في اللسانيات التطبيقي، كنوز المعرفة، الأردن، عمان،ط1، 1433 هـ-2012م، ص277.

[3] – صلاح الناجم، علم اللغة الحاسوبي، ص 1.

[4] – صبري ابراهيم السيد، نافذة على علم اللغة الحاسوبي، مكتبة الآداب القاهرة، ط1، 2014م، ص6.

أ- المكون النظري:

يولي عنايته بالناتج العلمي لنمذجة الاستعمال الإنساني للغة، وهو يهدف إلى إنتاج برامج ذات معرفة باللغة الإنسانية، وهذه البرامج مما تشتد الحاجة إليه من اجل تحسين التفاعل بين الإنسان والآلة، إذ أن العقبة الأساسية في طريق هذا التفاعل بين الإنسان والآلة إنما هي عقبة التواصل وحواسيب هذه الأيام لا تفهم لغتنا، أما لغات الحاسوب فيصعب تعلمها كما أنها لا تطابق بنية التفكير الإنساني " [1].

ب- المكون التطبيقي:

إن هذا الجانب يولي عناية كبيرة بالناتج العلمي لنمذجة الاستعمال الإنساني للغة، وهو يهدف إلى إنتاج برامج ذات معرفة باللغة الإنسانية، وهذه البرامج مما تشتد الحاجة إليه من أجل تحسين التفاعل بين الإنسان والحاسوب" [2].

2- أسباب ظهورها:

تعود أسباب ظهور اللسانيات الحاسوبية إلى دافعين أساسيين هما:

أ- دوافع نظرية:

قائمة على فكرة أن الاعتماد على التكنولوجيا الحديثة يمكنه أن يحقق تقدما كبيرا للسانيات.

[1] - فنور نصيرة، اللسانيات الحاسوبية في ضوء التأسيس الاصطلاحي لنهاد الموسى، مجلة (لغة- كلام)، مختبر اللغة والتواصل، المركز الجامعي بغليزان الجزائر، العدد 7، سبتمبر 2018، ص207.

[2] - فنور نصيرة، اللسانيات الحاسوبية في ضوء التأسيس الاصطلاحي لنهاد الموسى، م . س، ص 208.

ب- دوافع تكنولوجية:

أتت من الرغبة في إنتاج تكنولوجيا حديثة تخدم الاحتياجات الخاصة لعملية الترجمة، واستخراج المعلومات والتدقيق النحوي... وغيرها، لا يمكن تحقيق أي من هذه الانجازات من خلال الاعتماد على النظريات اللسانية وحدها" [1].

3- أهميتها:

" تعد اللسانيات الحاسوبية اليوم أكثر فروع اللسانيات أهمية في عصر المعلومات والتكنولوجيا، إذ تعتمد عليها كثير من الشركات العالمية عالية التقنية، فهي التخصص الأكثر تجارية من بين تخصصات اللسانيات، يعتمد عليها في تطوير البرمجيات وتحسين أدائها في مجالات كثيرة مثل الترجمة الآلية، التعرف الآلي على الكلام، المدقق الإملائي، المدقق النحوي، تحليل المشاعر، الحوار مع الآلة chatbot ...، كما تخصص لها الدول الكبرى ميزانيات هامة في المراكز البحثية التابعة لها " [2].

رابعا: نشأة اللسانيات الحاسوبية

1- عند الغرب:

يقول مارتن كاي (2003) أن بداية ظهور اللسانيات الحاسوبية كانت بالتزامن مع ظهور الترجمة الآلية سنة 1949، حيث عقد أول مؤتمر للترجمة الآلية سنة 1952، وتم إصدار المجلة الأولى للترجمة الآلية سنة 1954، لكن الاستعمال الأول لمصطلح اللسانيات الحاسوبية كان سنة 1965، فظهر كعنوان فرعي في المجلة :" الترجمة الآلية واللسانيات الحاسوبية (وقد كتب بخط صغير جدا).

1 - eman m.muslim, an introduction to computationnal linguistics advantages disadvantages, jornal of collage of basic education no, 51,2007,p30.

[2] - معافة سوسن، تقنيات معالجة اللغة العربية آليا دراسة مقارنة لنماذج من المحللات الصرفية العربية أطروحة دكتوراه، جامعة 8 ماي 1945 قالمة، 2022/2021، ص 23.

في سنة 1974 تم تغيير عنوان المجلة من " الترجمة الآلية واللسانيات الحاسوبية" إلى " المجلة الأمريكية للسانيات الحاسوبية" وفي سنة 1980 أصبح عنوانها" اللسانيات الحاسوبية" وبقي على هذا الحال إلى يومنا هذا [1].

أما على المستوى الأوروبي فتذكر المصادر أن أقدم محاولة لدراسة اللغة بواسطة الحاسوب تمت سنة 1961 بجامعة قوتبرغ (gotborg) السويدية لكن هذه المحاولة ظلت ذات طابع محلي، ولم ترق إلى مستوى الذيوع والانتشار والتأثير في محيطها الأوروبي.

والبداية الفعلية لهذا الاتجاه كانت، كما تقرر المصادر – لمركز التحليل الآلي بمدينة (قالارت gallart) بايطاليا، الذي كان يشرف عليه روبارتو بوزا(robert busa) حيث وضع سنة 1962 الدعائم الأولى لاستخدام الحاسوب في دراسة اللغة [2].

2- عند العرب:

أما بالنسبة للعالم العربي فقد كانت بداية الاستفادة من هذا العلم في السبعينات وذلك في مجال العلوم الشرعية إذا اقتصرت بادئ الأمر على إدخال أجزاء معينة من القرآن الكريم في الحاسوب، ثم أتت أول محاولة لتعريبه وذلك باستبدال الحروف اللاتينية بالحروف العربية [3].

1 - eman m.muslim, « an introduction to computationnel linguistics advantages disadvantages, » jornal of collage of basic éducation vol10 n(51), 2007.

[2] – نسيمة شمام، دروس في اللسانيات الحاسوبية، جامعة عباس لغرور، خنشلة، 2022-2023، ص 5.

[3] – سمية حمادي، اللسانيات الحاسوبية العربية من خلال أعمال الدكتور نهاد الموسى، جامعة الحاج لخضر، باتنة 1، 1438 هـ، 2017م، ص 4.

خامسا: المعالجة الآلية للغة الطبيعية:

1- المعالجة: processing

هي عملية تحويل ومعالجة البيانات الخام لتحويلها إلى شكل ذو فائدة ومعنى لمستخدميها [1].

2- الآلية: automatic

العمليات الآلية هي التي تجرى عن طريق الآلة والتي تقابلها العمليات التي تجرى بواسطة الإنسان، والآلة التي تستعمل في المعالجة الآلية للغة هي الحاسوب الذي اخترع لإجراء العمليات الحسابية [2].

3- المعالجة الآلية: automatic processing

هي دراسة تقوم في ذاتها على جمع البيانات والمعلومات والقواعد اللغوية بمختلف تصانيفها وفروعها، أين تعمل على قولبتها وفق منظور رقمي بتوصيف تلك المعارف [3].

أما "معالجة اللغة الطبيعية هي مجال يهدف إلى جعل أنظمة الكمبيوتر تفهم كلام الإنسان، وتتكون معالجة اللغة الطبيعية من تقنيات لمعالجة النص الخام وهيكله وتصنيفه واستخراج المعلومات [4]، ما يعني أن المعالجة الآلية للغات الطبيعية هي عملية إدخال اللغة البشرية في الحاسوب بشكل يجعله قادرا على فهمها وتوليدها (انتاجها) باستمرار، وذلك من خلال معالجة جميع مستوياتها

[1] - نجم عبد الله الحميدي وآخرون، نظم المعلومات الإدارية مدخل معاصر، دار وائل للنشر، عمان، الأردن، ط2، 2009، ص355.

[2] - مبصر بن براهيم نذيرة، استخدام قاعدة البيانات في التحليل الآلي للنص القرآني في جميع مستوياته، الإشعاع، العدد7، ديسمبر 2016، ص 90.

[3] - عقيلة زموري، توظيف اللسانيات الحاسوبية في حوسبة الصرف العربي المحلل الصرفي أنموذجا، مجلة الإمارات، المجلد 2، العدد7، مارس 2018، ص 139.

[4] - علاء طعيمة، معجم مصطلحات التعلم الآلي والتعلم العميق وعلم البيانات، ص148.

الصوتية والصرفية والنحوية والتركيبية والدلالية فحتى يتمكن الحاسوب من فهم اللغة العربية واعادة إنتاجها لابد من وصفها وتوصيفها.

تنقسم المعالجة الآلية إلى مجالين مختلفين وهما التعرف reconnaissance والتوليد generation

- التعرف reconnaissance هو مجموعة من العمليات التي نطبقها على النص المدخل الهدف منها إيجاد نموذج صوري يستوعبه الحاسوب ويتعامل معه بكل سهولة.
- أما التوليد generation فهو العملية التي تمكن من توليد النصوص من طرف الحاسب بالاعتماد على نموذج مخزن في الحاسوب [1].

تتم المعالجة الآلية للغات الطبيعية عن طريق المحللات الصوتية والصرفية والنحوية والدلالية.

أ- التحليل الصوتي الآلي:

إن التقدم العلمي الذي يعيشه العالم اليوم خاصة في مجال الالكتروني جعل تحويل النص المكتوب إلى منطوق والمنطوق إلى مكتوب مطلبا مهما في حياتنا، لذا وجب معالجة الصوت اللغوي معالجة آلية" [2].

ويعرف المحلل الصوتي أو ما يسمى أيضا نظام التعرف الآلي على الكلام بأنه " برمجية للتعرف الآلي على الكلمات المنطوقة صوتيا" [3].

[1] – عيجولي حسين، المعالجة الآلية للغة، دراسات وأبحاث المجلة العربية في العلوم الإنسانية والاجتماعية، مجلد 13 ، العدد 2 ، أفريل 2021، ص 505.

[2] – شارف نادية، المعالجة الحاسوبية لقواعد صرفية صوتية للغة العربية، مجلة الكلم، المجلد 6، العدد1، 2021، ص 373.

[3] – حسام الدين تاوريريت، إيمان شاشة، دور برمجيات المعالجة الآلية للغة في بناء المعاجم الحاسوبية المدقق الإملائي والمحلل الصرفي أنموذجا، مجلة إشكالات في اللغة والأدب، المجلد 11، العدد4، ورقلة (الجزائر)، 2022، ص 535.

أي أن الآلة مبرمجة على فهم كلام الإنسان واستيعابه أثناء التحدث ما يجعل عملية تحويل الصوت إلى نص والنص إلى صوت عملية سهلة يمكن القيام بها في ثوان معدودة.

ب- التحليل 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، ويبين ما يطرأ عليها من تغير بالزيادة أو النقصان، والاعلال، 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...الخ " [1]، ما يعني أنه" نظام لتجريد الكلمة من الزوائد وإرجاعها إلى أصلها، واستخلاص جميع المعلومات الصرفية المرتبطة بها " [2].

" ونظرا للتداخل بين مستويات التحليل في اللغة العربية وخاصة بين النحو والصرف يقوم النظام الصرفي بنوعين أساسيين من المعالجة الصرفية:

1- اشتقاق الكلمة العربية (الانتقال من الجذور إلى المشتقات).

2- تحليل الكلمة العربية (الانتقال من المشتقات والمزيدات إلى الجذر أو الأصل)" [3].

[1] - منصور بن محمد الغامدي، عبد العزيز بن عبد الله الميهوبي، ت ر، عبد الله بن يحي الفيفي، مدخل إلى اللسانيات الحاسوبية، دار وجوه للنشر والتوزيع، المملكة العربية السعودية، الرياض، ط1، 1438 هـ-2018م، ص 51.

[2] - حسام الدين تاوريريت، إيمان شاشة، دور برمجيات المعالجة الآلية للغة في بناء المعاجم الحاسوبية المدقق الإملائي والمحلل الصرفي أنموذجا، م . س، ص 535.

[3] - محمد الحناش، استخدام اللغة العربية في تقنية المعلومات، م . س، ص 32.

" ويضم المحلل الصرفي مجموعة من قواعد المعطيات: هي قواعد معطيات معجمية لأوزان الكلمات العربية المستعملة، وقواعد معطيات لأسماء الأعلام وقواعد معطيات للأخطاء الإملائية، والنحوية الشائعة في نصوص اللغة العربية "[1].

ج- التحليل النحوي الآلي:

" التحليل النحوي الآلي Automatic parsing هو عملية التعرف على الجملة المدخلة إلى الحاسوب وإعطاء بنية Structure نحوية لهذه الجملة، يعتبر التحليل النحوي الآلي جزءا هاما من تطبيقات التدقيق النحوي الموجودة في برامج معالجة الكلمات Word Processors حيث إن معرفة صحة أو خطأ جملة معينة يعتمد على معرفة بنيتها، كذلك فإن التحليل النحوي الآلي يمثل جزءا هاما من تطبيقات التحليل الدلالي، والترجمة الآلية، وأنظمة استرجاع المعلومات[2].

ويهدف المحلل النحوي إلى " تمثيل الجملة أو النص أو الخطاب في الحاسوب وفق قواعد خوارزمية تختلف من لغة إلى أخرى، لأن لكل لغة خصائصها الذاتية التي تشترك فيها مع لغة أخرى أو تختلف معها، فإذا أخذنا على سبيل المثال العربية فهي لغة اشتقاقية إعرابية، في حين اللغة الفرنسية لغة إلصاقية"[3].

[1] – منصور بن محمد الغامدي، عبد العزيز بن عبد الله الميهوبي، ت ر، عبد الله بن يحي الفيفي، مدخل إلى اللسانيات الحاسوبية، م . س، ص51.

[2] – صلاح الدين الناجم، علم اللغة الحاسوبي، ص1.

[3] – عمر مهديوي، اللغة العربية ومطالب مجتمع المعرفة، الفرص والتحديات والحلول، حوسبة اللغة العربية، المجلد 1، العدد1، ديسمبر 2020، ص16.

"وتقتضي أية عملية تحليل نحوي الاستناد إلى عدة طرق إجرائية متدرجة ، تنطلق من تحديد النص الخام ثم تقسيمه إلى أجزاء على مستوى الجملة والوحدات، وصولا إلى تعيين المعلومات الابتدائية الممثلة في التعرف على أنواع الأجزاء الكلامية التي تساعد بدورها في تعيين العلاقات التركيبية " [1].

د- التحليل الدلالي الآلي:

" هو برمجة لتحليل اللفظ من أجل استخلاص المعنى العام والخاص، ومن ثمة تحديد الألفاظ التي تربطها علاقة دلالية مع المدخل لتقديمها في شكل مقترحات بديلة لها علاقة باللفظ أو تؤدي دوره وتحمل معناه [2]، ويهتم الجانب الدلالي في التحليل اللغوي بالمعاني التي تحملها الكلمات وذلك بعد تحليلها مورفولوجيا ونحويا"[3].

"هناك تداخل بين المستوى الدلالي وباقي مستويات التحليل الأخرى ولذلك تأخر إنجاز هذا المستوى، وسيشرع فيه تقريبا وفق تصور أولي يقوم على أساس تصنيف الكلمات دلاليا إلى:

- أفعال: وهي تنقسم إلى حقول دلالية رئيسية: تأدية، إدراك (حسي، معنوي) وعاطفة واقتناء، ويقين وشك...
- أسماء: وهي أقسام مختلفة
- صفات: وهي أقسام دائمة وعارضة وقاطعة ونسبية [4].

[1] – منصور بن محمد الغامدي، عبد العزيز بن عبد الله المهيوبي، وآخرون، ت ر عبد الله بن يحي الفيفي، المدخل إلى اللسانيات الحاسوبية، م . س، ص 88.

[2] – حسام الدين تاوريريت، إيمان شاشة، دور برمجيات المعالجة الآلية للغة في بناء المعاجم الحاسوبية المدقق الإملائي والمحلل الصرفي أنموذجا، م . س، ص 535.

[3] – فارس شاشة، المعالجة الآلية للغة العربية، إنشاء نموذج لساني صرفي، إعرابي للفعل العربي، 2008، ص 37.

[4] – محمد الحناش، استخدام اللغة العربية في تقنية المعلومات، م . س، ص 35.

"إن التحليل الدلالي للغات الطبيعية ليس بفكرة مستحدثة من حيث المبدأ فلقد بدأ التفكير به منذ زمن طويل مضى مر خلالها باتجاهات ومناهج عديدة من أجل الوصول إلى منهجية مناسبة لطبيعة ومتطلبات اللغة الطبيعية والتي تتبع بدورها إمكانية الوصول إلى تمثيل معرفي لمحتوى تلك اللغات "[1].

سادسا: المعالجة الآلية للغة العربية:

يتعين على المعنيين باللسانيات الحاسوبية في مسعاهم توصيف قواعد العربية لأغراض البرمجة الحاسوبية إتباع المنهج الوصفي، بحيث ينصب جهدهم نحو استقراء معطيات النظام الكلي للعربية الذي نص عليه علماء العربية في كتبهم على اختلاف مناهجهم قديما وحديثا، بيد أنهم في مسعاهم هذا لا يقفون على الوصف المتعارف عليه وحسب، بل يتجاوزون ذلك إلى ما لم ينص عليه الأوائل مما عولوا عليه على الحدس البشري، وفيما يلي تفصيل يقدم تصورا تأسيسيا لمنهجية التناول تتعدد فيه المقاربات تبعا لتباين الأنظمة اللغوية الجزئية التي تتكامل فيما بينها، وتشكل تلك الأنظمة مجتمعة النظام الكلي للغة العربية [2].

وقد مرت المعالجة الآلية للغة العربية بثلاث مراحل تمثلت في:

[1] – محسن رشوان، المعتز بالله السعيد، الموارد اللغوية الحاسوبية، دار وجوه للنشر والتوزيع، المملكة العربية السعودية، الرياض، ط1، 1441هـ، 2019، ص95.

[2] – وجدان محمد صالح كنالي، اللسانيات الحاسوبية العربية، الإطار والمنهج المعهد الإسلامي للبحوث والتدريب، م.س، ص9.

1- مرحلة معالجة الحرف العربي:

وفيها انصبت جهود تعريب الحاسوب في المراحل الأولى على حل مشاكل الحرف العربي بدون تشكيل سواء من حيث وحدات الإدخال أو وحدات الإخراج، ثم أمكن لاحقا التعامل مع الحرف العربي المشكل، كما أمكن إظهار جمال الخطوط العربية المتنوعة [1].

لم تخلو جهود اللسانيين الحاسوبيين أثناء عملية إدخال الحروف العربية من المشاكل نظرا لطبيعة اللغة العربية وخصائصها التي تميزها عن باقي اللغات الأخرى، فأول عقبة واجهتهم هي تغيير جهة الكتابة من اليسار إلى اليمين وبما أن اللغة العربية لغة إلصاقية عكس الانجليزية فقد تتابعت العقبات في طريقهم فوجدوا صعوبة في كيفية إلصاق الحروف العربية ببعضها.

2- مرحلة معالجة الكلمة:

" في هذه المرحلة تم تطوير معالج صرفي قادر على التعامل مع مختلف أصول الكلمة العربية، حيث يقبل المحلل الصرفي النصوص أو الكلمات المفردة سواء أكانت مشكولة كليا أو جزئيا أو غير مشكولة كمدخلات للنظام [2]" " ويحدد نوعها وميزانها الصرفي، وسابقتها ولاحقتها، وحالتها الإعرابية ودلالتها... فإذا احتوت الكلمة المراد معالجتها على حروف غير مشكولة وضع الحاسوب الحركات الممكنة لها اعتمادا على إحصائيات تلائم الحركات مع الحروف تمهيدا لتحليلها، ومن المعلوم أن خلو الكلمة من الشكل يجعلها متعددة الأشكال ومن ثم المعاني، مادامت مستقلة عن النص"[3].

وتشمل معالجة الصرف العربي آليا على شقين:

---

[1] - عمر مهديوي، اللسانيات الحاسوبية واللغة العربية، إشكالات وحلول، كنوز المعرفة، ط1، عمان، 2018، 1439 هـ، ص34.

[2] - مجدي صوالحة، ايرلد أتول، توظيف قواعد النحو والصرف في بناء محلل صرفي للغة العربية، جامعة ليدز، المملكة المتحدة، ص6.

[3] - عبد القادر بوزياني، أهمية المعالجة الآلية في ترقية اللغة العربية، مجلة أمارات، مجلد3 ، عدد1، مارس 2019، ص 144.

أ- شق تحليلي:

وهو عبارة عن محلل صرفي آلي متعدد الأطوار قادر على تحليل الكلمة العربية على اختلاف أنواعها وتشكيلها إلى عناصرها الاشتقاقية والتصريفية والإعرابية.

ب- شق تركيبي:

وهو مركب صرفي آلي قادر على تكوين الكلمات العربية من الجذور والصيغ الصرفية أو المعطيات الصرف - نحوية للكلمة (الإفراد- التثنية- الجمع- المتكلم، المخاطب، الغائب...)" [1].

إن التحليل الآلي للصرف العربي من أهم مستويات المعالجة الآلية للغة العربية فهو يساهم في خدمة المعاجم وتطوير البرامج والتطبيقات الحاسوبية كالترجمة الآلية، ويعمل على ضبط النصوص وتحليلها والكشف عن أخطائها لذلك يعد مستوى أساسيا من مستوياتها التي لا يمكن الاستغناء عنها أو استبدالها.

3- مرحلة معالجة الجملة:

" رغم وجود بعض المظاهر النحوية والتركيبة التي تفتقر إلى الاطراد في اللغة العربية كالاستتار والتقدير وتعدد أوجه الإعراب والتقديم والتأخير، فإن المعالج النحوي التركيبي الآلي، قد تمكن من تحليل الكلمة نحويا سواء أكانت فعلا أو اسما أو حرفا بمعزل عن السياق أو داخل السياق"[2]، وقد شمل المعالج الآلي للنحو العربي على شقين:

[1] - عصام الدين أبو زلال، مقدمة في علم اللغة الحاسوبي، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر، الاسكندرية، ط 1، 2016، ص31.

[2] - عمر مهديوي، اللسانيات الحاسوبية واللغة العربية، إشكالات وحلول، م . س، ص 35.

أ- شق التحليل:

نظام آلي لإعراب الجملة العربية تلقائيا بغض النظر عن مستوى تشكيلها.

ب- شق التركيب:

مركب آلي للجملة العربية قادر على توليد الأنواع المختلفة للجمل العربية، وإعادة صياغتها وتشكيلها بالقدر المطلوب، وذلك على أساس البنية المنطقية العميقة لهذه الجمل" [1].

" إذن المحلل النحوي يقوم بتحليل بنية الجملة، وإعراب الكلمات داخل الجملة بطريقة آلية تسمح بتحديد وظيفة كل عنصر " [2].

يشكل المحلل النحوي مقوما أساسا في تحليل الجمل والنصوص فهو يعد من أهم وأعقد المحللات الآلية المساعدة على فهم وإنتاج وتركيب الجمل، إلا أنه رغم أهميته البالغة فهو يعتمد على المحلل الصرفي الآلي أثناء عملية تحليل الجمل لأنه يحتاج إلى تحديد الحالة الإعرابية للكلمة ووزنها فظاهرة التقديم والتأخير في اللغة العربية تفرض ذلك.

[1] - عصام الدين أبو زلال، مقدمة في علم اللغة الحاسوبي، م . س، ص31-32.

[2] - رشيدة عابد، المعالجة الآلية للجملة العربية، مجلة أمارات، المجلد 2، العدد1، مارس 2018، ص 157.

المبحث الثاني: تقنيات الذكاء الاصطناعي

أولا: ماهية الذكاء الاصطناعي

1- نشأة الذكاء:

لقد ظهرت كلمة ذكاء على يد الفيلسوف الروماني الشهير " شيشرون"، وهي كلمة لاتينية معناها الحكمة " intelligentia" وبالانجليزية والفرنسية " intelligence" وتعني لغويا الذهن " intellect" والفهم " understanding" والحكمة وترجمت للعربية بلفظ ذكاء [1].

2- تعريف الذكاء لغة واصطلاحا:

أ- لغة:

ورد في معجم المنجد الذكاء (مص) " حدَّة الفؤاد، سرعة الفطنة" [2].

أما في معجم الجامع كلمة الذكاء" سَرْعَةُ الفطنة، اللَّيْثُ: الذَّكاءُ من قولك قَلْبٌ ذَكِيٌّ وصَبِيٌّ ذَكِيٌّ، إذا كان سريع الفِطْنَةِ، وقد ذَكِيَ بالكسر، يَذْكَى ذَكَا، ويقال: ذَكَا يَذْكُو ذَكَاءً، وذَكَوًا فهو ذَكِيٌّ.

ويقال: ذَكُوَ قَلْبُهُ يَذْكُو إذا حَيَّ بعد بَلَادَةٍ، فهو ذَكِيٌّ على فَعِيلٍ، وقد يستعمل ذلك في البعير. (و) فلان ذكاء سَرُعَ فهمه وتَوَقَّدَ، ويقال: ذكا عَقْلُهُ" [3].

---

[1] - سليمان عبد الواحد يوسف إبراهيم، الذكاء الإنساني بين الأحادية والتعددية، رؤية تحليلية لأنواع العقول الإنسانية، دار الجامعة الجديدة الإسكندرية، 2012، ص10.

[2] - المنجد في اللغة والإعلام، م س، ص 237.

[3] - زياد محمد اسعد غانم، المعجم الجامع التاء والذال، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، 2001/09/18، ص 440.

والـذكاء في معجـم الوسيط " لَهَـبَ النَّـارِ والجمـرة الملتهبـة. وقـدرة علـى التحليـل والتركيـب والتمييـز والاختيار، وعلى التكيف إزاء المواقف المختلفة (مج) [1].

يقول جبران مسعود في معجمه الرائد" الذكاء (مص) ذَكَا وذكى وذكي وذُكو، حدة العقل، سرعة الفطنة والفهم" [2].

نستنتج أن " الـذّكاءَ" هـو سـرعة الفطنـة والقـدرة علـى التحليـل والتركيـب والتمييـز والاختيـار، وعلـى التكييف الحسن أمام المواقف المختلفة.

ب– اصطلاحا:

يعرف علماء النفس التربية الذكاء بأنه:" القدرة على مواجهة الصعاب، ومهارة التكيف مع ظروف الطارئة، ومن ثم حل المشاكل في زمن الأزمات، أكثر منه في زمن الدّعَةُ والرّاحة" [3].

ويعرفه نيومان NEUMAN إنه: "الاستعداد العام للتفكير الاستقلالي الابتكاري الإنتاجي" ، وركس نايت REX KNIGHT فيعرف الـذكاء بأنه: " القـدرة على الانتقـاء والقـدرة على استدعاء الأفكـار المناسبة المتجهة إلى غاية". ينظر بينيه للذكاء على أنه" قدرة عقلية عامة متعددة الجوانب تقف خلف نشاط الفرد في أدائه للأعمال المختلفة، وهو القدرة على الفهم والابتكار والتوجيه الهادف للسلوك والنقد الذاتي " [4].

[1] – المعجم الوسيط، مجمع اللغة العربية، مكتبة الشروق الدولية، القاهرة، مصر، ط4، 1425 هـ، 2004م، ص 314.

[2] – جبران مسعود، معجم الزائد (معجم لغوي عصري)، دار العلم للملايين، بيروت، لبنان، ط7، مارس 1992، ص 374.

[3] – جهاد عفيفي، الذكاء الاصطناعي والأنظمة الخبيرة، دار أمجد للنشر والتوزيع، الطبعة العربية، عمان، الأردن، 2015، ص9.

[4] – سليمان عبد الواحد يوسف إبراهيم، الذكاء الإنساني بين الأحادية والتعددية، م س، ص 11/10.

حدد روبنسون الذكاء بثلاثة عناصر أساسية هي:" القدرة على التعلم، واستيعاب معارف ومعلومات مكتسبة من البيئة، والتكييف مع متطلبات البيئة" أما جاردنر فيري أن الذكاء" قدرة بيولوجية يمكنها تحليل بعض المعلومات ببعض الطرق" [1].

من خلال التعريفات السابقة نستنتج أن " الذَّكاء" هو قدرة عقلية متعددة الجوانب، تتمثل في الذكاء المنطقي الرياضي، والذكاء اللغوي اللفظي، والذكاء التواصلي الاجتماعي، والذكاء الموسيقي، والذكاء الجسدي الحركي.. وبالتالي فهو القدرة على التعلم واكتساب معارف تستخدم لفهم وتحليل معارف معقدة بطريقة صحيحة ولغاية محددة وواضحة.

3- تعريف الاصطناعي: (ARTIFICIAL)

يمكن تعريف " الاصطناعي" بأنه شيء صنع أو أنتج عن قصد لغرض معين غالبا ما تستخدم كلمة " اصطناعي" بمعنى أكثر تحديدا للإشارة إلى أشياء بسيطة مصنوعة يدويا ذات تمثيل ثقافي معين، وفقا لقاموس ويستر الدولي الجديد الثالث، فإن الاصطناعي هو " عادة ما يكون شيئا بسيطا (كأداة أو حيلة) يبرز به الفرق بين صنعة، وتعديل، الإنسان والشيء الطبيعي" يعرف قاموس أوكسفورد الانجليزي " الاصطناعي" بأنه أي شيء ينتج عن فن الإنسان وبراعته، أي منتج اصطناعي" [2].

وتشير كلمة " الاصطناعي" إلى الآلة أو الحاسبات على وجه الخصوص [3].

[1] – حسين عبد الحميد أحمد رشوان، الذكاء الأسس النفسية والاجتماعية، مركز الإسكندرية للكتاب، الإسكندرية، 2009، ص 11.

[2] – ت.ر، مالك آل فتيل، الاصطناعي، موسوعة ستانفورد للفلسفة مجلة حكمة، 2021م، ص2.

[3] – عبد الحميد بسيوني، مقدمة الذكاء الاصطناعي للكمبيوتر، ومقدمة برولوج، دار النشر للجامعات المصرية، ط1، 1414 هـ/1994، ص18.

نستخلص أن " الاصطناعي" هو نشاط بشري، غير طبيعي أي صنع وإنتاج الشيء (الآلة)، يكون من إبداع وفن وابتكار الإنسان، ويمكن أن يطرأ على هذا الشيء المصنوع تبديل أو تعديل.

4- تعريف الذكاء الإنساني:

- يعرف الذكاء البشري (human intelligence) انه المقدرة والمهارة على وضع وإيجاد الحلول للمشكلات (problem solving) باستخدام الرموز (symbols) وطرق البحث المختلفة ومعالجة المعرفة (knowledge) والقدرة على استخدام الخبرة المكتسبة (experties) في اشتقاق معلومات ومعارف جديدة تؤدي إلى وضع الحلول لمشاكل ما في مجال معين، ويتفاوت مستوى الذكاء من شخص إلى آخر كما يعتبر الذكاء البشري هو المسؤول عن التطور والإبداع في نمو الحضارات المختلفة [1].

هناك عدة تعريفات للذكاء البشري منها:

القدرة الكلية لدى الشخص على التصرف الهادف والتفكير المنطقي، والتعامل المجدي مع البيئة والقدرة على حل المشكلات أو إضافة ناتج جديد يكون ذا قيمة في واحد أو أكثر من الإطارات الثقافية التي نحيا في كنفها [2].

لقد جمع (nickerson-perkins.smith.1985) قائمة من القدرات التي اعتقدوا أنها تمثل الذكاء الانساني منها:

- القدرة على تصنيف الأنماط.

- القدرة على التوافق وتعديل السلوك من أجل التعلم.

---

[1] - محمد علي الشرقاوي، الذكاء الاصطناعي والشبكات العصبية، سلسلة علوم وتكنولوجيا حسابات المستقبل مركز الذكاء الاصطناعي للحسابات، القاهرة، مصر، ص22.

[2] - نخبة من المتخصصين، الذكاء الوجداني، الشركة العربية المتحدة للتسويق والتوريدات، القاهرة، جمهورية مصر العربية، 2008/11، ص3.

- القدرة على الاستدلال الاستنباطي.

- القدرة على الاستدلال الاستقرائي (القدرة على التصميم).

- القدرة على صياغة أو تكوين النماذج التصويرية (أو النظرية) وتطبيقها.

- القدرة على الفهم [1].

نستنتج من التعريفات السابقة ما يلي:

تفوق الكائن البشري عن باقي المخلوقات بالذكاء والتفكير والذكاء البشري هو مجموعة الطاقات لمواجهة الصعاب والتكيف مع ظروف الطارئة، وإيجاد الحلول المناسبة لهذه المشكلات، واكتشاف الأخطاء وتصحيحها لتحسين الأداء في المستقبل.

5- نشأة الذكاء الاصطناعي:

ترجع جذور البحوث الخاصة بالذكاء الاصطناعي إلى الأربعينيات مع انتشار الحاسبات واستخدامها وتركز الاهتمام في بداية الخمسينات على الشبكات العصبية، وفي الستينيات بدأ نشاط البحث يتوجه نحو النظم المبنية على تمثيل المعرفة والذي استمر العمل به في خلال السبعينات، ومع بداية الثمانينات وبعد إعلان المشروع الياباني في تنفيذ الجيل الخامس للحاسبات حدثت طفرة كبيرة في بحوث الذكاء الاصطناعي [2].

[1] - شذى عبد الباقي محمد، مصطفى محمد عيسى، اتجاهات حديثة في علم النفس المعرفي، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، ط1، 1432 هـ/2011م، ص 285/284.

[2] - عبد الحميد بسيوني، مقدمة الذكاء الاصطناعي للكمبيوتر ومقدمة برولوج، م س، ص17.

6- تعريف الذكاء الاصطناعي:

ذكاء اصطناعي (ARTIFICIAL INTELLIGENCE) علم تطويع الآلة لتحاكي الذكاء البشري [1].

يقصد بالذكاء الاصطناعي(AI) (ARTIFICIAL INTELLIGENCE) قدرة الحاسوب على القيام بمهام ووظائف تحاكي ما يقوم به العقل الإنساني. وهو حقل معرفي واسع جدا يرتبط بحقول معرفية متعددة تشمل علم الحاسوب، وعلم النفس واللغويات، والفلسفة، وهندسة المعرفة [2].

ينتمي الذكاء الاصطناعي إلى الجيل الحديث من أجيال الحاسب الآلي ويهدف إلى أن يقوم الحاسب بمحاكاة عمليات الذكاء التي تتم داخل العقل البشري، بحيث يصبح لدى الحاسوب المقدرة على حل المشكلات واتخاذ القرارات بأسلوب منطقي ومرتب وبنفس طريقة تفكير العقل البشري [3].

والذكاء الاصطناعي ذلك الفرع من علوم الحاسب(computer science) الذي يمكن بواسطته خلق وتصميم برامج للحاسبات التي تحاكى أسلوب الذكاء الإنساني لكي يتمكن الحاسب من أداء بعض المهام بدلا من الإنسان والتي تتطلب التفكير والتفهم والسمع والتكلم والحركة [4].

يتضح لنا من التعريفات السابقة أن: الذكاء الاصطناعي هو جعل الأنظمة والآلات تحاكي قدرات البشر للقيام بوظائف تشبه ما يقوم به العقل الإنساني ويرتبط بعلم الحاسوب وعلم النفس واللغويات والفلسفة.

[1] – شوقي ضيف، معجم الحاسبات، مجمع اللغة العربية، مصر، ط2، ص12.
[2] – نجم عبد الله الحميدي، وآخرون، نظم المعلومات الإدارية، م . س، ص 156.
[3] – جهاد عفيفي، الذكاء الاصطناعي والانظمة الخبيرة، م.س، ص 21.
[4] – محمد علي الشرقاوي، الذكاء الاصطناعي، والشبكات العصبية، م س، 23.

7- العلاقة بين الذكاء الإنساني والذكاء الاصطناعي:

تتضح العلاقة بين الذكاء الإنساني والذكاء الاصطناعي كالآتي: بمحاكاة بعض أساليب الذكاء الإنساني في موضوعات استخدام الرموز في التعامل والمعالجة والتعرف على الأشياء وبمحاكاة أساليب الإدراك السمعي (hearing) والتفهم (understanding) والتحدث (speech) عند الإنسان، وبمحاكاة أساليب سيطرة المخ والحواس للإنسان على الجهاز الحركي (motor function) ، وبمحاكاة ونقل نظم الرؤية والنظر للإنسان (sight) [1].

تجدر بنا الإشارة إلى أن العلاقة بين الذكاء الإنساني والاصطناعي تكمن في أنه لا وجود للذكاء الاصطناعي دون الذكاء البشري فهو الأصل، والذكاء الاصطناعي هو من صنع البشر (أي من صنع الذكاء البشري الإنساني) ومن أهم السمات التي يتحلى بها الذكاء الاصطناعي أنه لا تؤثر عليه مؤثرات خارجية لأنه يعتمد على البيانات فقط لا على العقل.

ثانيا: أهداف وأهمية الذكاء الاصطناعي:

1- أهداف الذكاء الاصطناعي:

- تمكين الآلات من معالجة المعلومات بشكل أقرب إلى طريقة الإنسان في حل المسائل، بمعنى آخر المعالجة المتوازية (parallel processing) حيث يتم تنفيذ عدة أوامر في نفس الوقت وهذا اقرب إلى طريقة الإنسان في حل المسائل.

[1] - محمد علي الشرقاوي، الذكاء الاصطناعي والشبكات العصبية، م س، ص 34/32.

– فهم أفضل لماهية الذكاء البشري عن طريق فك أغوار الدماغ حتى يمكن محاكاته، كما هو معروف أن الجهاز العصبي والدماغ البشري أكثر الأعضاء تعقيدا وهما يعملان بشكل مترابط ودائم في التعرف على الأشياء[1].

يهدف الذكاء الاصطناعي إلى محاكاة العقل البشري من خلال برامج وأجهزة متطورة تساعد الإنسان وتخدمه في شتى المجالات.

2– أهمية الذكاء الاصطناعي:

للذكاء الاصطناعي أهمية كبيرة تتمثل فيما يلي:

– من المتوقع أن يسهم الذكاء الاصطناعي في المحافظة على الخبرات البشرية المتراكمة بنقلها للآلات الذكية.

– بسبب الذكاء الاصطناعي سيتمكن الإنسان من استخدام اللغة الإنسانية في التعامل مع الآلات عوضا عن لغات البرمجة الحاسوبية.

– ستخفف الآلات الذكية عن الإنسان الكثير من المخاطر والضغوطات النفسية وتجعله يركز على أشياء أكثر أهمية وأكثر إنسانية ويكون ذلك بتوظيف هذه الآلات [2].

– للذكاء أهمية كبيرة خاصة أن بإمكانه المحافظة على الخبرات السابقة البشرية إضافة إلى تخفيف ضغوطات الإنسان وخاصة الضغوطات النفسية والتي باتت تشكل خطرا كبيرا على الإنسان، كما يزيد من قيمة الأعمال وسرعة تنفيذها.

[1] – جهاد عفيفي، الذكاء الاصطناعي والأنظمة الخبيرة، م س، ص24.

[2] – عادل عبد النور، مدخل إلى عالم الذكاء الاصطناعي، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، السعودية، ط1، 2005، ص 9.

ثالثا: أنواع الذكاء الاصطناعي:

ينقسم الذكاء الاصطناعي إلى ثلاثة أنواع وهي:

1- الذكاء الاصطناعي المحدود الضيق/الضعيف: WEAK/NARROW AI:

يعبر الذكاء الاصطناعي الضيق عن مجالات محددة وهو ما يعبر عنه اسم هذا النوع من الذكاء الاصطناعي(الضيق)، وعليه فيعمل هذا النوع في مجال واحد دون غيره، وخير مثال على هذا النوع هو شاشات الدردشة التقليدية، أو مواقع التواصل الاجتماعي التي تختص فقط في التواصل المجتمعي بين الناس، وما يرتبط بها من تقنيات صوتية وفيديوهات عرض وإمكانية الحصول على الصور أو تحميلها [1].

2- الذكاء الاصطناعي القوي/العام: STRONG/GENERAL AI

ويتميز بالقدرة على جمع المعلومات وتحليلها وعمل تراكم خبرات من المواقف التي يكتسبها، والتي تؤهله لأن يتخذ قرارات مستقلة وذاتية ومن الأمثلة على ذلك السيارات ذاتية القيادة، وروبوتات الدردشة الفورية، وبرامج المساعدة الذاتية الشخصية [2].

3- الذكاء الاصطناعي الفائق/ الخارق: A.SUPER.I:

يعتبر الذكاء الاصطناعي الفائق (**ASI**) الطريق إلى المستقبل، ويسعى العلماء إلى الوصول إليه عبر تجاوز الذكاء البشري في كل المجالات تجاوزا مطلقا، فيتحقق هذا النوع من الذكاء عندما يصبح

[1] - حسن بن محمد حسن العمري، الذكاء الاصطناعي ودوره في العلاقات الدولية، المجلة العربية للنشر العلمي، العدد 29، 2آذار، 2021 م،ص 311.

[2] - إيهاب خليفة، الذكاء الاصطناعي، تأثيرات تزايد دور التقنيات الذكية في الحياة اليومية للبشر، اتجاهات الأحداث، العدد 20، مارس/ أبريل، 2017 م، ص 63.

أكثر قدرة من الإنسان ويكون قادرا على الأداء الجيد في مواضيع مثل الفنون واتخاذ القرارات والمسائل العاطفية [1].

يحوي الذكاء الاصطناعي ثلاثة أقسام على اختلافها: نستهل " بالذكاء الاصطناعي المحدود" وهو ذلك النوع الذي ينحصر في مجال واحد، مثل مواقع التواصل الاجتماعي فهي تختص في التواصل لا غير، أما النوع الثاني فهو " الذكاء الاصطناعي القوي" يمتاز بالقدرة على جمع وتحليل المعلومات ليتم استثمارها في اتخاذ قرارات مستقلة، وخير مثال: السيارات ذاتية القيادة، أما النوع الأخير والذي يعرف" بالذكاء الفائق" وهو ذلك النوع الذي يهدف إلى التفوق في القيام بالمهام على البشر، ويعد من أكثر الأنواع التي يسعى العلماء لوصولها.

رابعا: مجالات الذكاء الاصطناعي:

- من أهم مجالات الذكاء الاصطناعي: [2]

- النظم الخبيرة (**expert system**).

- إثبات النظريات آليا (**automatic theorem proving**).

- تفهم اللغات الطبيعية (**natural language understanding**).

- علم الروبوتات (الأنسنة) (**robotic**).

- تمثيل المعارف آليا(**automated knowledge representation**).

- التعليم والتعلم باستخدام الحاسبات (**computer-assisted learning & education**)

[1] – خليفة بن الهادي الميساوي، الذكاء الاصطناعي وحوسبة اللغة العربية: الواقع والآفاق، مجلة مدارات في اللغة والأدب، المجلد 1، العدد 5، 2021م، ص 16.

[2] – جهاد عفيفي، الذكاء الاصطناعي والأنظمة الخبيرة، م س، ص25.

- الوسائط المتعددة(**multimedia**).

1- النظم الخبيرة: (**expert system**):

المنظومات الخبيرة أو النظم الخبيرة أو نظم الخبرة (**expert system**) تعد واحدة من أكثر مجالات الذكاء الاصطناعي نجاحا من الناحيتين التطبيقية والتجارية، كما تعد أول مجالات الذكاء الاصطناعي التي بدأت في الانتقال من المراكز البحثية إلى التطبيق العملي بتطبيقاتها الواسعة، وقد زاد التركيز على هذا المجال نتيجة للنجاح الكبير الذي تحقق فيه [1].

النظم الخبيرة هي برامج حاسوبية تحاكي الأداء البشري وخبرته في حل المشكلات من خلال استخدام أساليب الذكاء الاصطناعي.

2- إثبات النظريات آليا: (**automated theorom proving**):

يمكن تعريف الإثبات الآلي للنظريات على أنه تطوير البرامج التي تعتمد على الاستدلال والذي يتمثل في اشتقاق معادلات جديدة من معادلات معرفة قبل ذلك بحيث تكون المعادلات الجديدة صحيحة في جميع مجالات المعادلة الأصلية [2].

نستنتنج بأن إثبات النظريات آليا هي امكانية الآلة بأن تثبت نظرية ما وضعها الإنسان داخل الآلة، وذلك عن طريق برامج متطورة تقوم على الاستدلال.

[1] - عبد الحميد بسيوني، مقدمة الذكاء الاصطناعي للكمبيوتر ومقدمة برولوج، م س، ص 130.

[2] - محمد علي الشرقاوي، الذكاء الاصطناعي والشبكات العصبية، م.س، ص 41.

3- التفهم والتعرف على اللغات الطبيعية (natural language understanding).

يتمثل في بناء وصلات ذكية للمواءمة بين اللغات الطبيعية التي يتكلمها الإنسان ولغات الحاسب "**natural language interfaces**" التي يتم بها المعالجة داخليا ومحاولة ذلك بهدف إدخال اللغات الطبيعية كطرف بين المستخدم والحاسب مباشرة [1].

معالجة اللغات الطبيعية أو معالجة اللغة البشرية وهو ما يختص بتطوير برامج ونظم لها القدرة على فهم أو توليد اللغة البشرية، أي أن مستخدم هذه البرامج يقوم بإدخال البيانات بصورة طبيعية والحاسوب يقوم بفهمها والاستخلاص منها [2].

معالجة اللغات الطبيعية تكمن في تحليل وتفسير اللغة البشرية ومعالجتها وفهمها عن طريق برامج وأجهزة ذكية.

4- علم الروبوتات (الأنسنة) (robotic):

الإنسان الآلي أو الروبوت " robot" هو آلة قادرة على القيام بأعمال مبرمجة سلفا، إما بسيطرة مباشرة من الإنسان أو بإيعاز من برامج حاسوبية[3].

الربوت هو آلة من صنع البشر مبرمج للقيام بمهام تحاكي سلوك الإنسان ويكون مزودا بحاسب يساعده على القيام بذلك.

---

[1] – محمد علي الشرقاوي، نفس المرجع السابق، ص 43..

[2] – جباري لطيفة، دور نماذج الذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرار مجلة العلوم الإنسانية، العدد1 ، جوان 2017، ص124.

[3] – صبري إبراهيم السيد، نافذة على علم اللغة الحاسوبي، م.س، ص 294.

5- تمثيل المعارف آليا(automated knowledge representation).

بحيث تعبر عن تطابق بين العالم الخارجي والعمليات الاستدلالية الرمزية بالحاسب [1].

تمثيل المعرفة يعني تمثيل المعلومات بطريقة تسمح للحاسوب من استخدامها لحل المهام المعقدة.

6- التعليم والتعلم باستخدام الحاسبات (computer-assisted learning & education)

بدأت تقنيات الحاسبات في غزو البرامج التعليمية والتدريبية بالجامعات ومراكز التدريب والمدارس منذ فترة كبيرة، حيث أدت إلى إنتاج برامج تعليمية وتدريبية تناولت الشرح والإبراز للمادة العلمية للمقررات والمناهج الدراسية والتدريبية، ولقد دعا ذلك كثير من رجال التعليم والتدريب إلى طرق مفاهيم جديدة تدعو إلى زيادة الاعتماد على تقنيات الحاسبات في التعليم ولقد كان لدخول أساليب الذكاء الاصطناعي كعامل أساسي في هذه التقنيات الأثر الكبير في رفع كفاءة العملية التعليمية والتدريبية [2].

التعليم والتعلم باستخدام الحاسوب هدفه خلق تفاعل بين المستخدم والحاسب الآلي مما يمكنه من الوصول إلى المعلومات التي يريدها في أي مكان وأي وقت.

7- الوسائط المتعددة(multimedia).

الوسائط المتعددة بالانجليزية "MILTIMEDIA" المكونة من كلمتين حسب الترجمة العربية" MULTI" وتعني متعدد، و " MIDIA " تعني وسيط أو وسيلة إعلامية، وهو مصطلح واسع الانتشار

[1] - جباري لطيفة، دور نماذج الذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرار، م.س، ص 123.

[2] - محمد علي الشرقاوي، الذكاء الاصطناعي والشبكات العصبية، م.س، ص 53.

في عالم الحاسوب يرمز إلى استعمال عدة أجهزة إعلام مختلفة لحمل المعلومات مثل(النص، الصوت، الرسومات، الصور المتحركة، الفيديو، والتطبيقات التفاعلية) [1].

الوسائط المتعددة تعني دمج عدة وسائل مختلفة (نصوص، أصوات، صور، فيديوهات...)، وذلك من أجل عرض محتوى معين وتقديمه بشكل تفاعلي ومميز لغاية ما.

وتجدر بنا الإشارة إلى أن الذكاء الاصطناعي مجال واسع ومن غير الممكن اعتماده في الجانب التطبيقي، رغم أهميته البالغة في مجال المعالجة الآلية للغات الطبيعية، فقد تطرقنا له لنبين مدى التداخل والالتقاء بين المجالين.

[1] – عباس ناجي حسن، الوسائط المتعددة في الإعلام الالكتروني، دراسة مقارنة، (العربية نت، محيط، راديو سوا، إذاعة العراق الحر، تلفزيون الشرقية، وكالة نينا أنموذجا) ، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، ط1، 1437 هـ، 2016م، ص130.

خلاصة :

من خلال ما تم عرضه في هذا الفصل يتبين أن اللسانيات الحاسوبية ارتبطت في دراساتها بمختلف العلوم، فهي مجال بيني يجمع بين اللسانيات وعلوم الحاسوب وعلم الذكاء الاصطناعي، ومظاهر التلاقي بينهم جميعا تتضح في معالجة اللغة الطبيعة آليا والتي أصبحت تمثل الركيزة الأولى لجميع التطبيقات الآلية.

الفصل الثاني

المحلل الصرفي والمحلل النحوي

برنامج قطرب والمدقق الآلي أنموذجا

تمهيد:

مع التطور التكنولوجي وعصر الرقمنة الذي وصل إليه العالم ازداد اهتمام الباحثين بالمعالجة الآلية للغة العربية فأدت بهم الحاجة إلى تطوير العديد من البرامج لخدمة اللغة العربية من أهمها برنامج قطرب للتحليل الصرفي الآلي وبرنامج المدقق الآلي للتدقيق النحوي والإملائي.

تم تقسيم الفصل إلى مبحثين:

المبحث الأول: المحلل الصرفي(برنامج قطرب للتصريف الآلي)

- نظام الصرف الآلي.
- برنامج قطرب.
- نماذج تصريف الأفعال في برنامج قطرب.

المبحث الثاني: المحلل النحوي(برنامج المدقق الآلي).

- نظام النحو الآلي.
- برنامج المدقق الآلي.
- نماذج تصحيح الأخطاء الإملائية والنحوية في برنامج المدقق الآلي.

وفي الأخير تطرقنا إلى أسباب اختيارنا للتطبيق على المحلل الصرفي والمحلل النحوي.

المبحث الأول: المحلل الصرفي(برنامج قطرب للتصريف الآلي)

أولا: نظام الصرف الآلي:

تعريفه:" يقوم بتحليل الكلمات إلى جذرها وتفكيكها من اللواحق والسوابق، ويبين ميزانها الصرفي، أو يعيد تركيب الكلمات أي توليدها واشتقاقها من هذه العناصر الأولية" [1].

ثانيا: برنامج قطرب.

1- التعريف بالبرنامج:

" البرنامج تطبيق الكتروني نموذجي باللغة العربية الفصحى يعمل على مستوى من مستوياتها وهو المستوي الصرفي، وقد حمل اسم علم من الأعلام العربية، وهو قطرب.

هذا البرنامج جزء من مشروع المدقق الإملائي العربي ويهدف إلى دراسة سلوك الأفعال العربية لأجل توفير ميزة التعرف على الأفعال المتصرفة والكشف عن أصولها، ومن ثم تدقيقها إملائيا أو البحث عنها.

وقد قام الفريق القائم على المشروع بإطلاق لبنة جديدة من لبنات دعم المعالجة الآلية للغة العربية [2].

تم تطوير برنامج قطرب من أجل العمل على تصريف اللغة العربية آليا للمساعدة على تعليمها وتعلمها كما يعمل أيضا على تحليلها وتدقيقها إملائيا.

2- ايجابيات البرنامج:

- سهولة الاستعمال بالنسبة حتى للمبتدئين.
- البرنامج مجاني ومتاح للجميع.
- البرنامج له قدرة عجيبة على تمييز الأفعال وتصريفها في وقت قياسي.

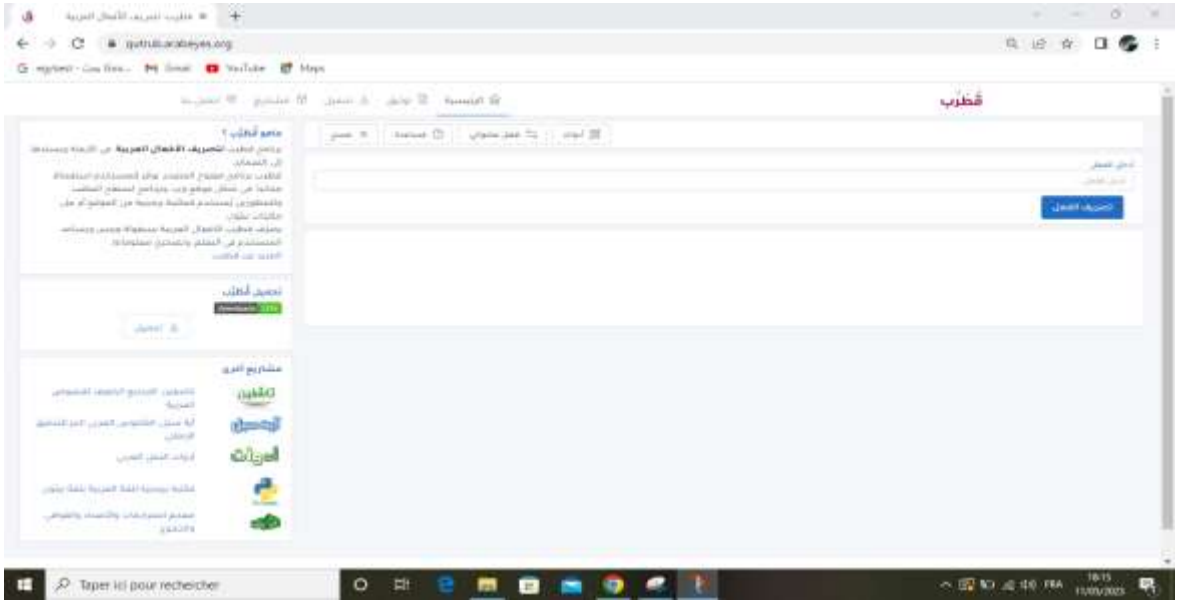
---

[1] - عقيلة زموري، توظيف اللسانيات الحاسوبية في حوسبة الصرف العربي المحلل الصرفي أنموذجا، م . س، ص140.

[2] - يونسي محمد، توصيف برنامج قطرب لتصريف الأفعال العربية، اللغة العربية وبرامج الذكاء الاصطناعي الواقع والرهانات، المجلس الأعلى للغة العربية، 2019، ص 288.

3- سلبيات البرنامج:

- مشكلة الضبط الدقيق في وسط وأواخر الأفعال إذا لم يتم كتابة الأفعال بشكلها الصحيح.
- يعمل البرنامج إذا تتم فصله عن الانترنيت أو فك الضغط عنه من برنامج الوينرار.
- يعمل البرنامج على تصريف الكلمات حتى ولو لم تكن أفعالا [1].



شكل رقم: 01 واجهة برنامج قطرب

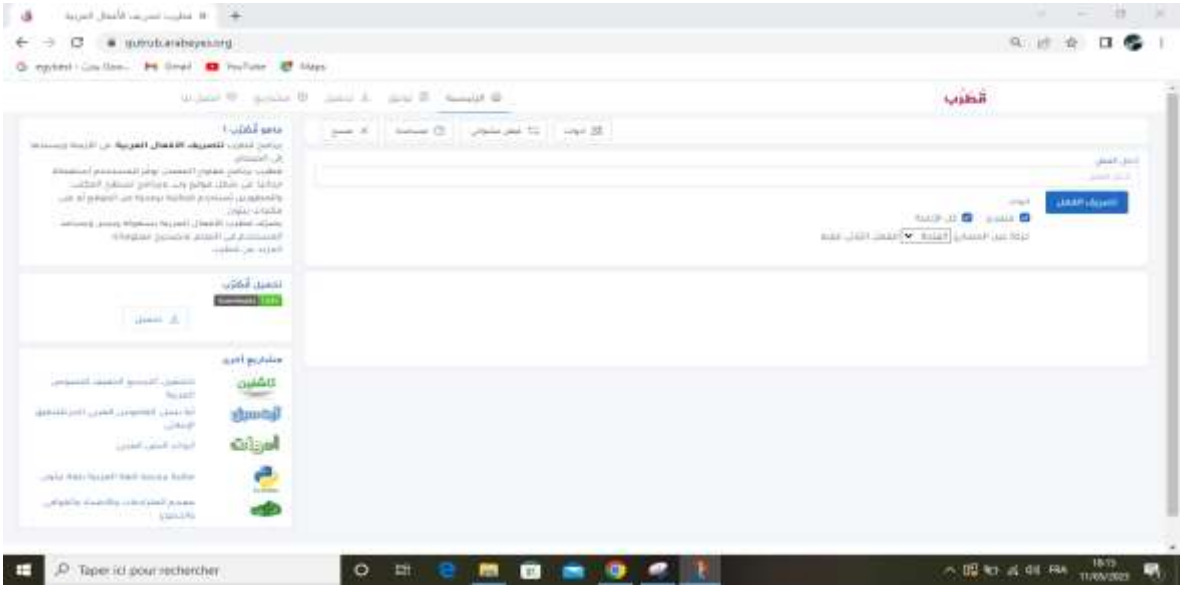
ثالثا: نماذج " تصريف الأفعال في " برنامج قطرب":

قطرب هو برنامج لتصريف الأفعال العربية، فعند الولوج إلى الموقع تظهر لنا مجموعة من المهام التي يقوم بها (أدوات ، فعل عشوائي، مساعدة، مسح)، وخانة لإدخال الفعل المراد تصريفه.

وعند الضغط على زر تصريف الفعل يظهر على الشاشة الفعل المصرف مع جميع الضمائر في جميع الأزمنة، مرفقا بسؤال مع تعريف بسيط للفعل كما هو موضح في الصورة أدناه.

يمكننا تعديل البرنامج كما نريد، عن طريق إعدادات أيقونة الأدوات فعند الضغط عليها تظهر لنا خانتين، خانة المتعدي، خانة كل الأزمنة (الماضي، المضارع، الأمر، المبني للمجهول، المضارع المنصوب، المضارع المجزوم، المؤكد) والتي يمكننا من خلالها تعديل الزمن الذي نريد تصريف الفعل فيه.

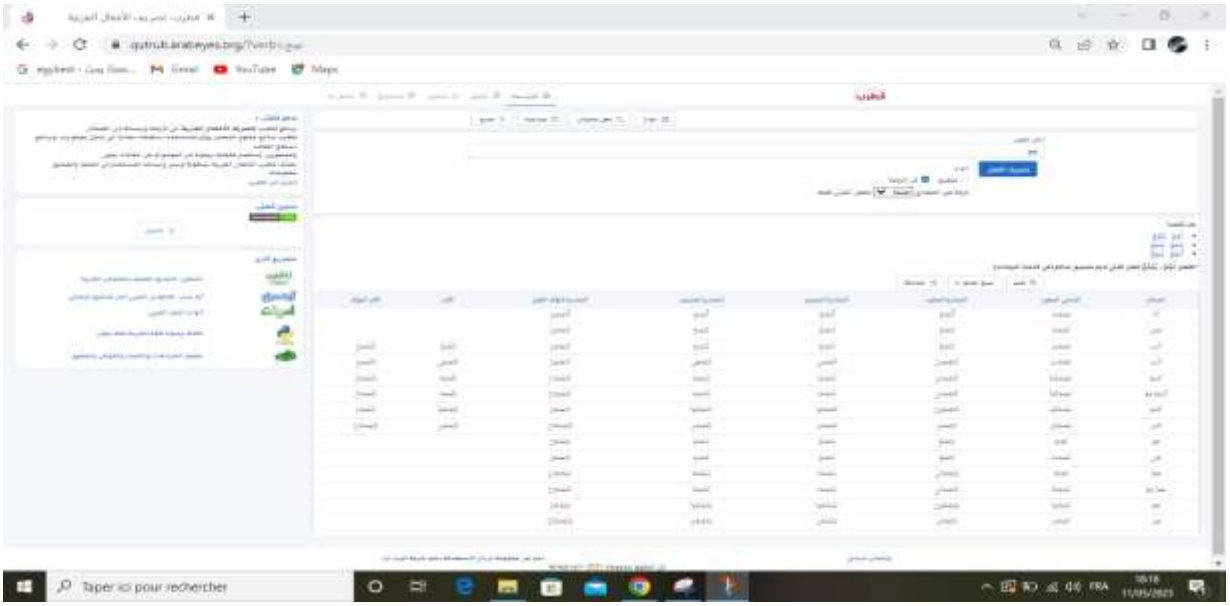
[1] - يونسي محمد، توصيف برنامج قطرب لتصريف الأفعال العربية، المرجع نفسه، ص 297.

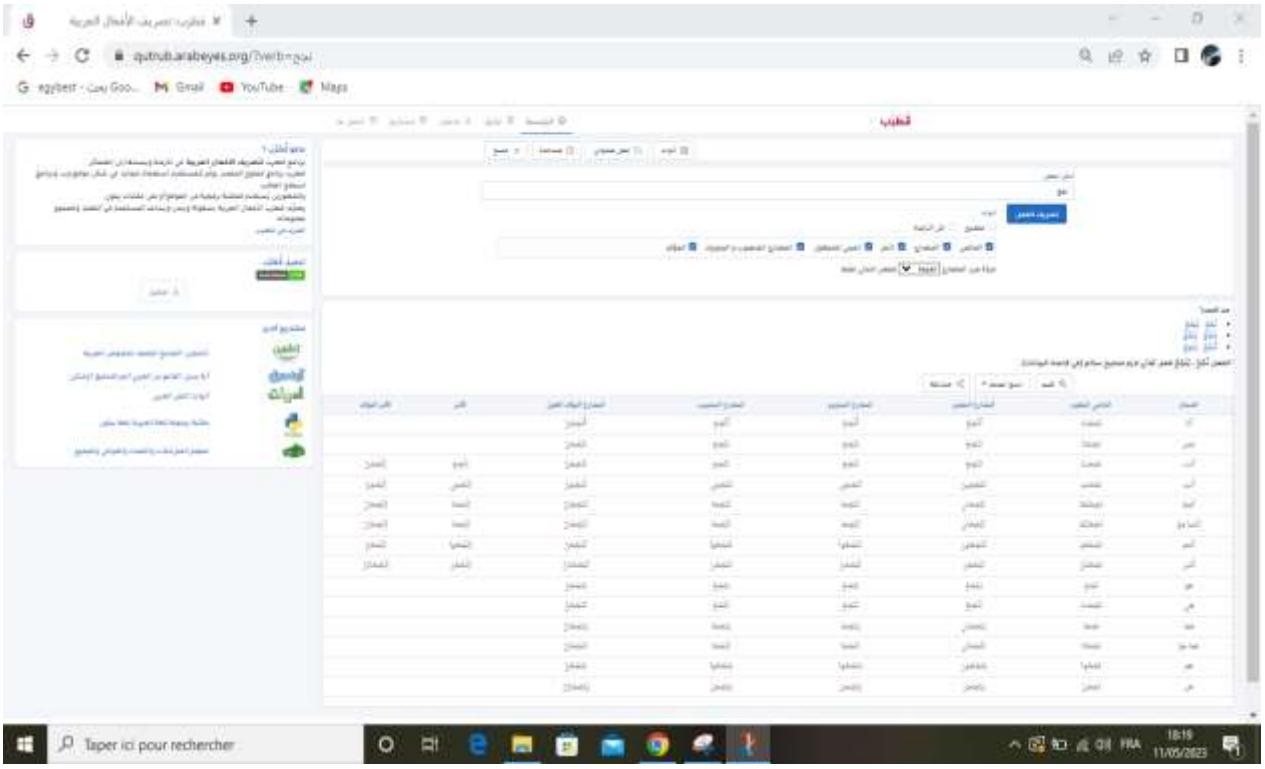


شكل رقم 02.

كما يظهر على الشاشة نوع الفعل إن كان متعديا أو لازما، إضافة إلى معلومات أخرى تتعلق به.

- نموذج عن تصريف الفعل نجح.

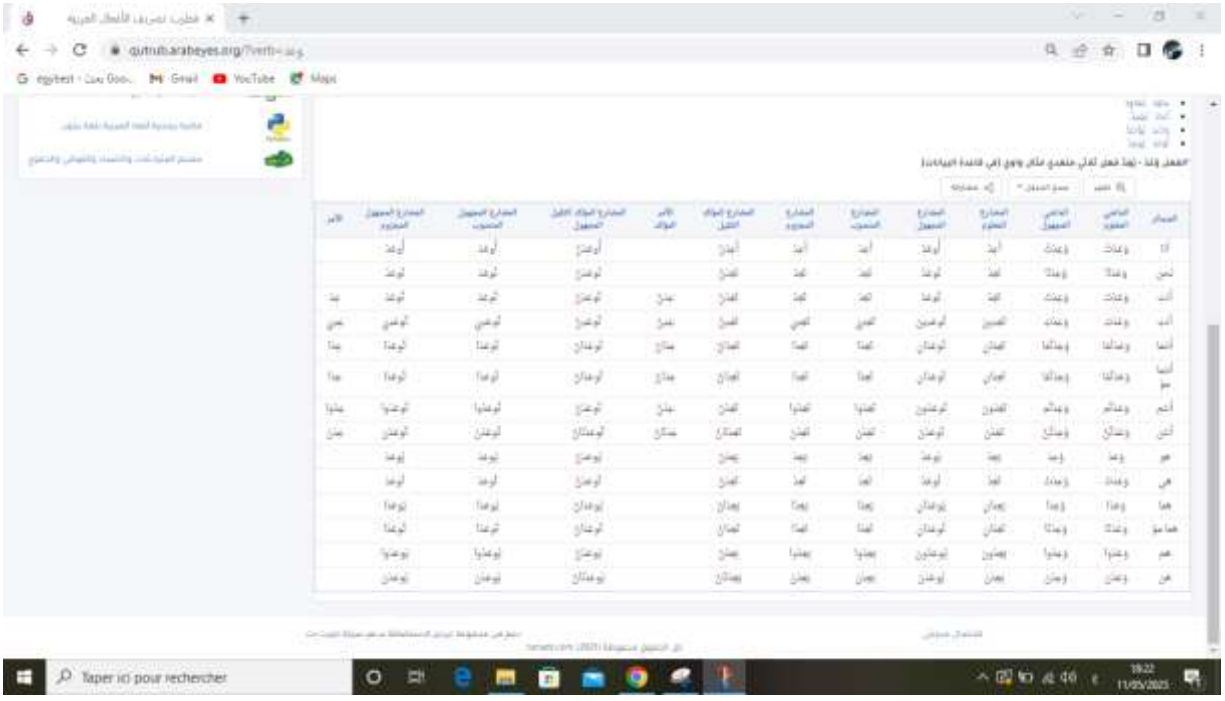




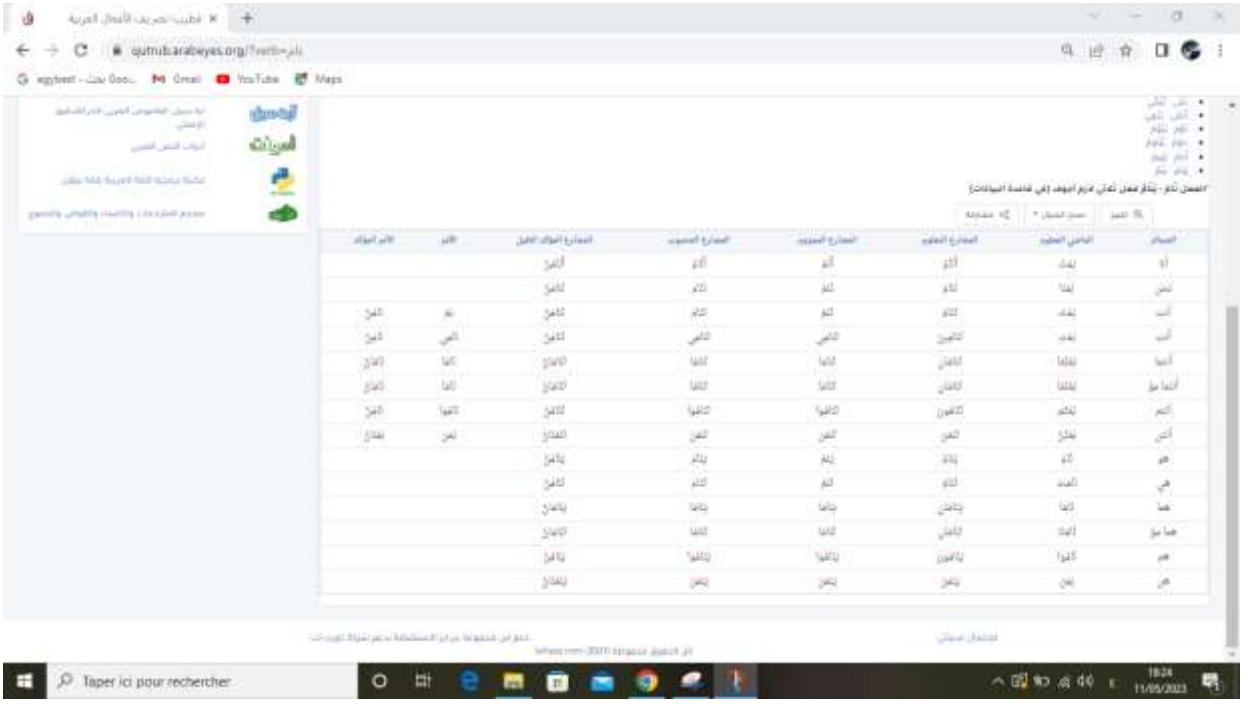
شكل رقم 03.

- نموذج عن تصريف الأفعال الثلاثية المعتلة.

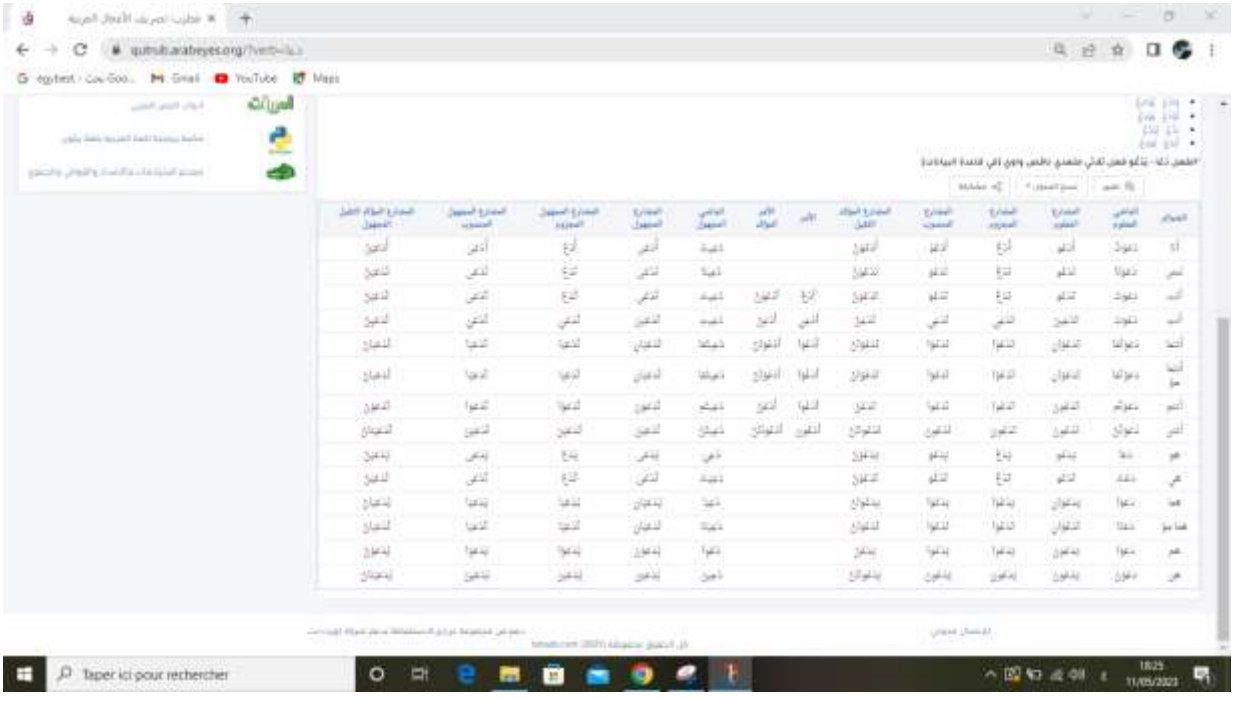
فعل مثال: "وعد"، فعل أجوف: "نام"، فعل ناقص: "دعا".



شكل رقم 04. فعل مثال وعد

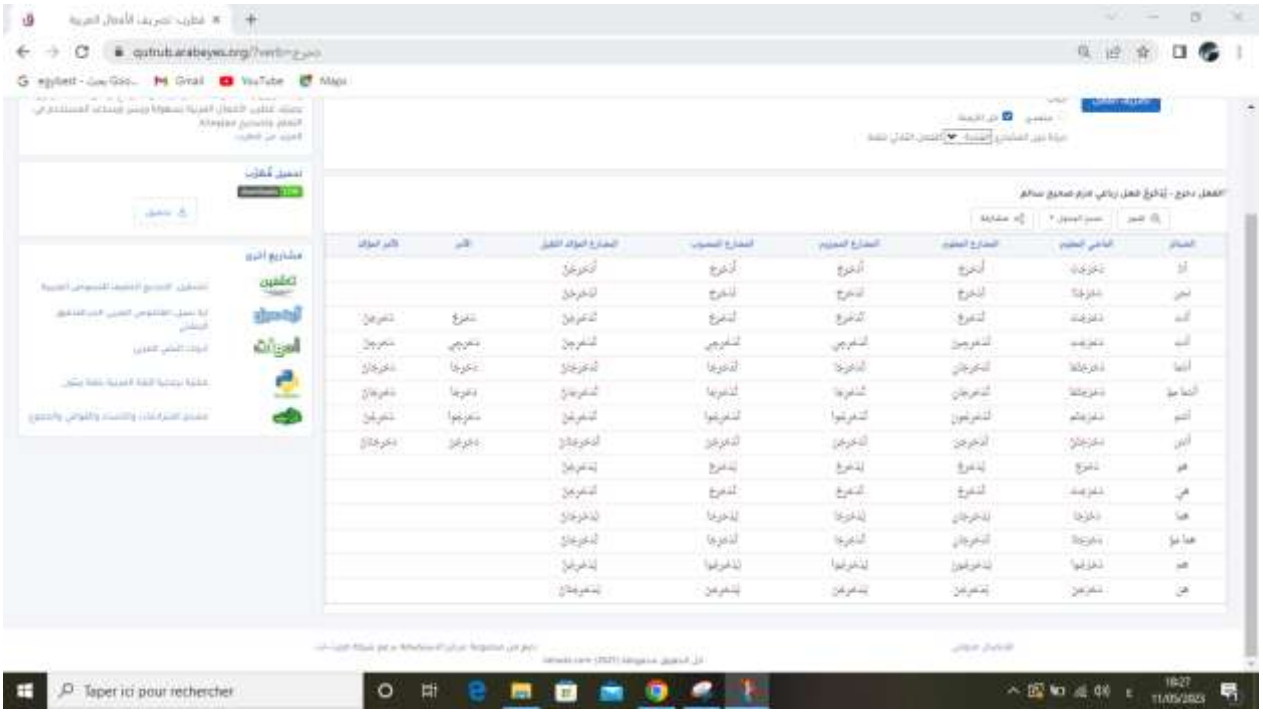


شكل رقم 05. فعل أجوف نام

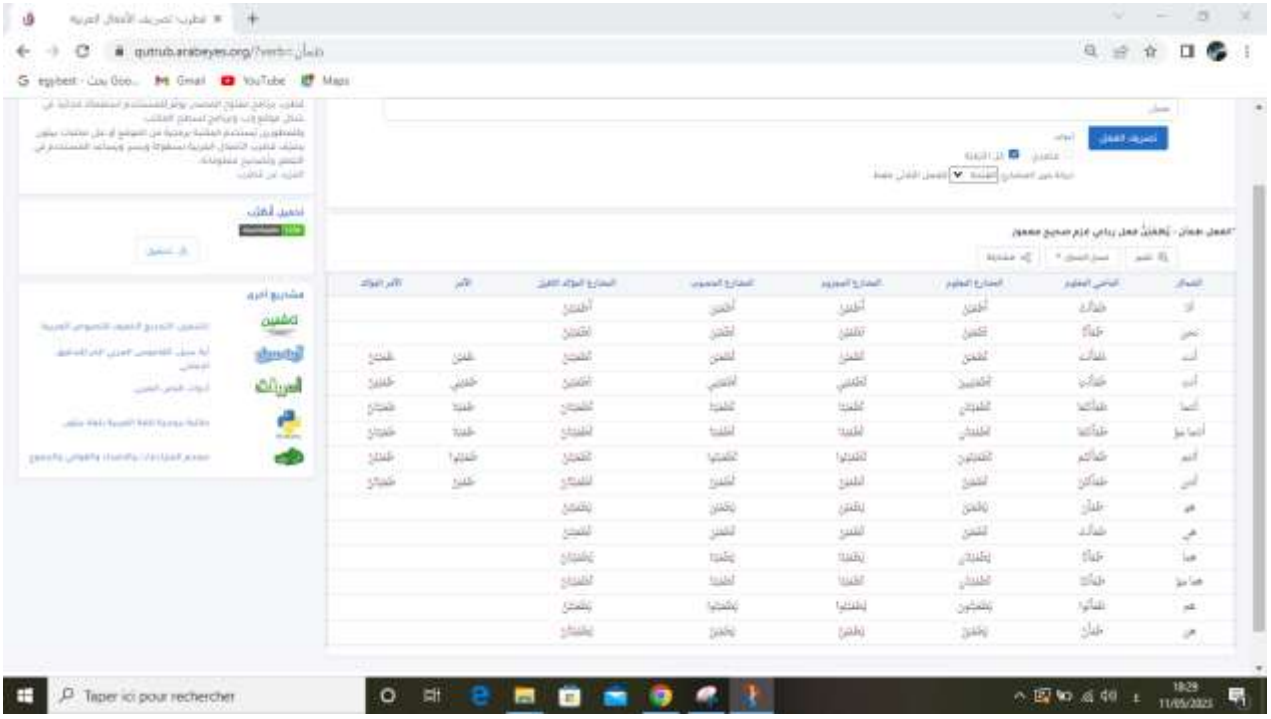


شكل رقم 06 فعل ناقص دعا

- نموذج عن تصريف الفعل الرباعي" دحرج ، " طمأن".

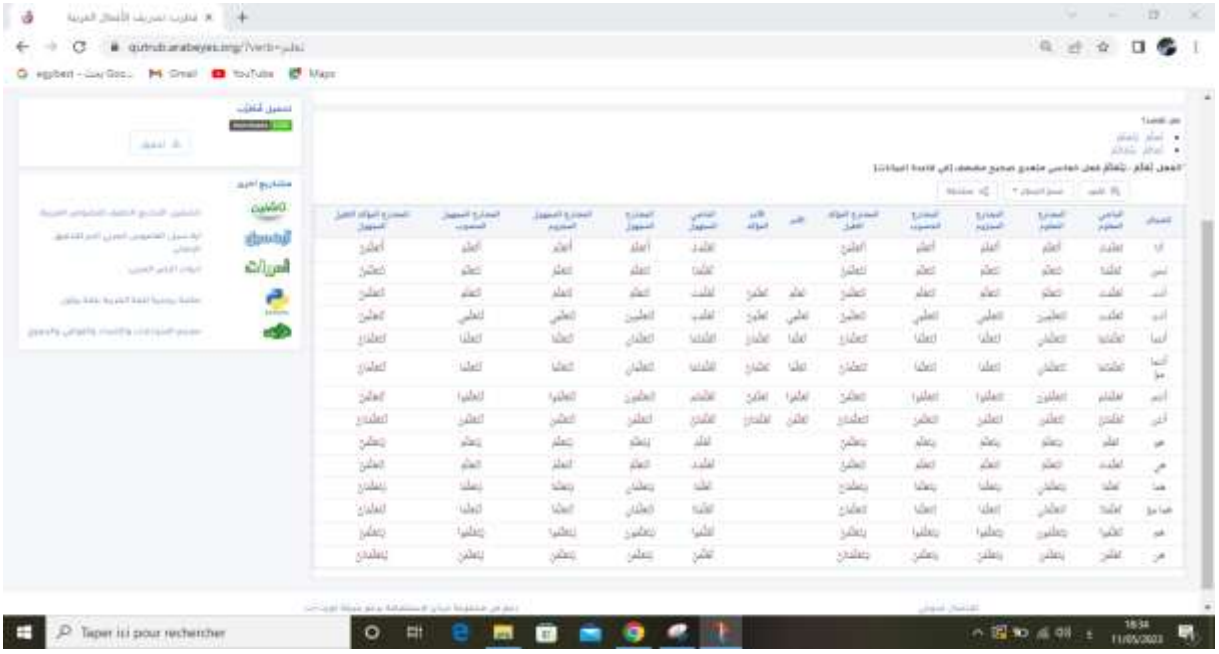


شكل رقم 07 فعل رباعي دحرج

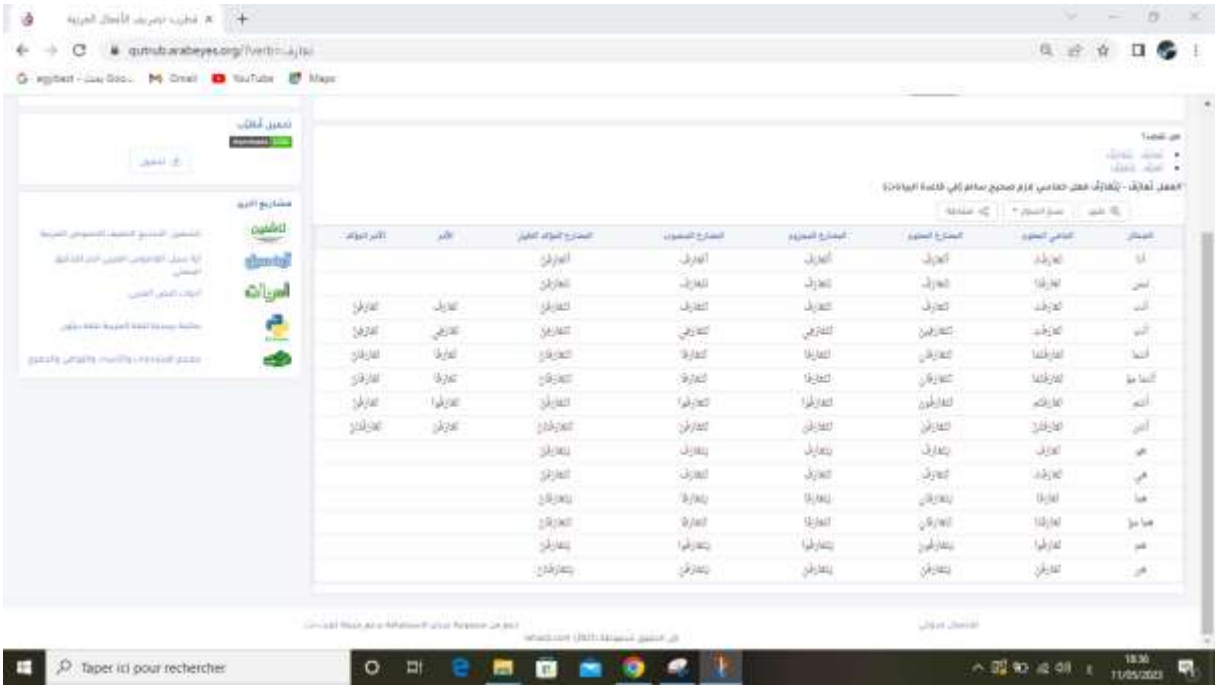


شكل رقم 08 فعل رباعي طمأن

- نموذج عن تصريف الفعل الخماسي" تعلم"، "تعارف".



شكل رقم 09 فعل خماسي تعلم

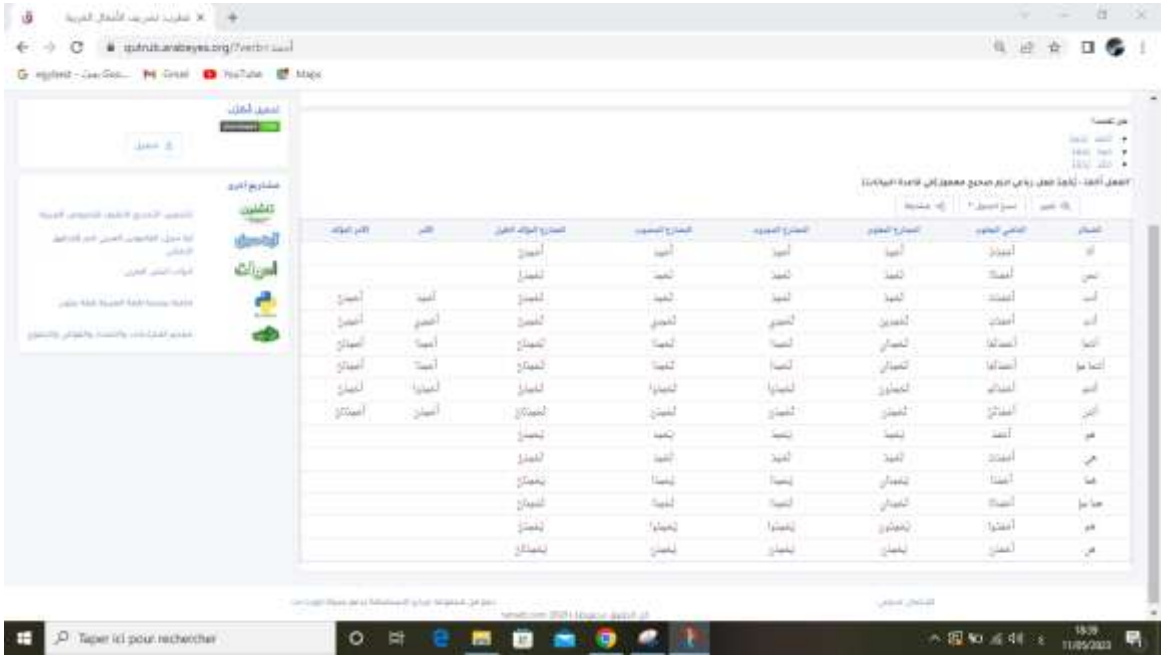


شكل رقم 10 فعل خماسي تعارف

- يعد برنامج قطرب من أهم برامج تصريف الأفعال العربية آليا بشكل مبسط، فهو يعمل على تسهيل علم الصرف لمتعلمي اللغة العربية سواء كانوا من الناطقين بها أو من غير الناطقين بها.

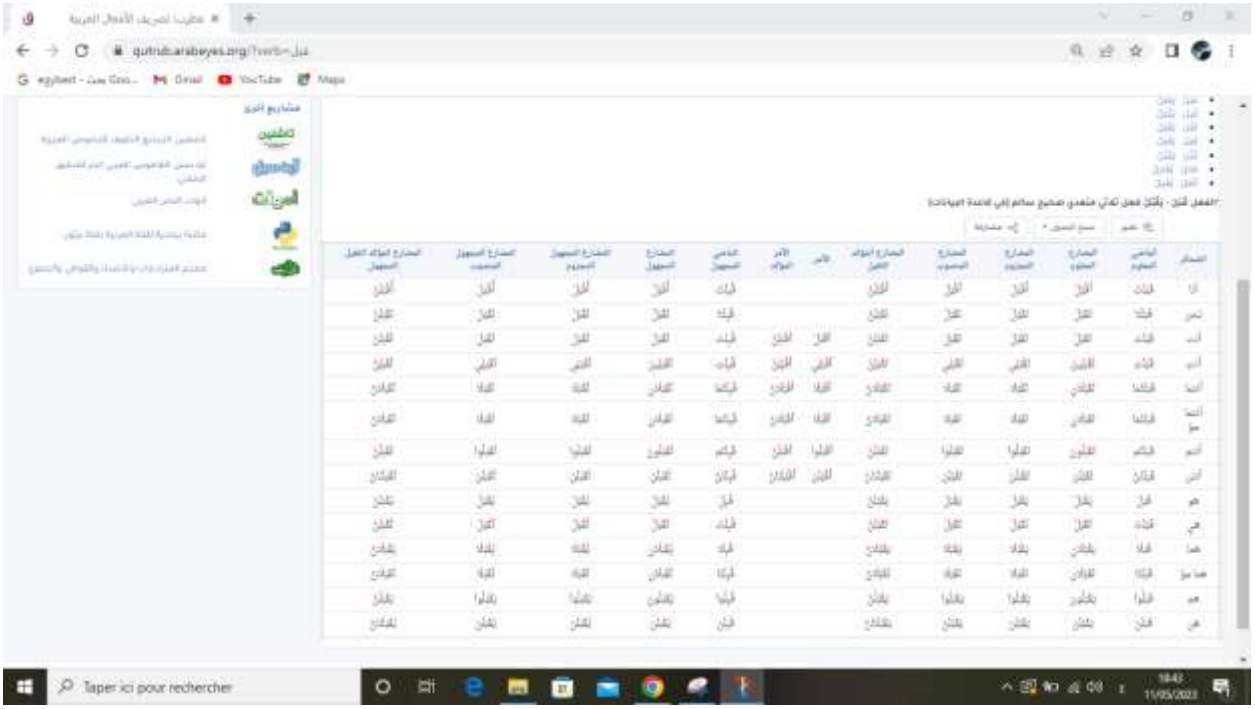
- برنامج قطرب متوفر بشكل مجاني على شبكة الانترنيت، كما نجد له تطبيق يمكن تحميله على الهواتف الذكية مما يسهل عملية الوصول له بشكل أسرع.

- من بين الثغرات التي لاحظناها في البرنامج أنه يعمل على تصريف الأسماء الرباعية وكأنها أفعال رباعية مثل: اسم أحمد.



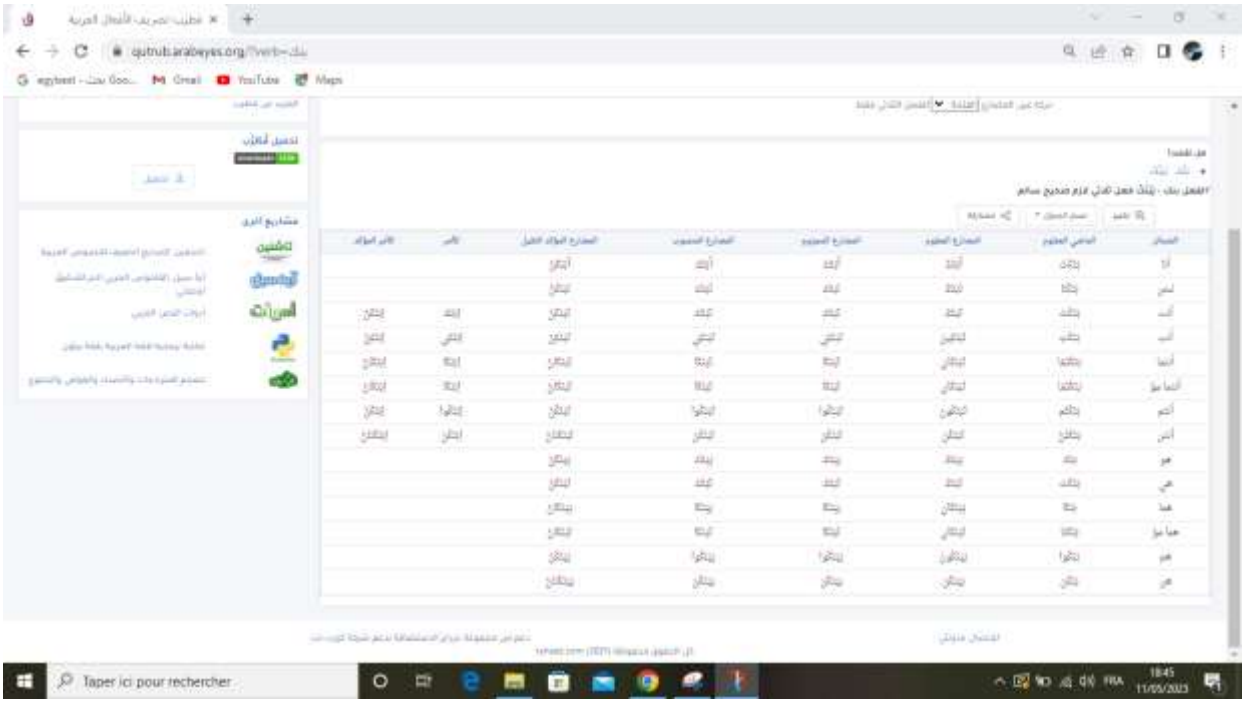
الشكل رقم 11

- والملاحظ أيضا على البرنامج عند إدخال الفعل المضعف من دون تشكيل يقوم بتصريف الفعل على أساس أنه فعل ثلاثي صحيح غير مضعف مثل: قَبَلَ.



شكل رقم 12

- يعمل البرنامج على تصريف بعض الكلمات المعربة على أنها فعل عربي ويضبطها بالشكل الذي يناسبها مثل: "بنك".



شكل رقم 13

المبحث الثاني: المحلل النحوي(برنامج المدقق الآلي):

أولا: نظام النحو الآلي:

– تعريفه:

" يحلل بنية الجملة من حيث ترتيب عناصرها والعلاقات التركيبية والوظيفية التي تربط بينها، ويعطي كل كلمة فيها موقعا إعرابيا فيقوم بإعراب الكلمات في الجملة آليا وتشكيلها" [1].

ثانيا: برنامج المدقق الآلي:

التعريف بالبرنامج:

" هو نظام الإعراب الآلي للجمل العربية واحد من التطبيقات الرئيسية لإلحاق اللغة العربية بالجيل الثاني من تطبيقات معالجة اللغات الإنسانية التي تتضمن نظم الفهم الآلي وتحليل بنية السرد المستمر للغات" [2].

برنامج المدقق الآلي هو برنامج حديث، يقوم بمعالجة اللغة العربية آليا، ويعمل على تصحيح الأخطاء الإملائية والنحوية، مما يقوم بالتحقيق من صحة القواعد النحوية للنص المراد معالجته.

ثالثا: نماذج " تصحيح الأخطاء الإملائية والنحوية" في "برنامج المدقق الآلي":

– المدقق الآلي أو برنامج صححلي، هو برنامج تابع لشركة صخر، يقوم بمراجعة النصوص وتدقيقها نحويا وإملائيا واستخراج الأخطاء الشائعة منها.

– عند الولوج إلى برنامج المدقق اللغوي نجد رابط عند الضغط عليه تظهر لنا واجهة البرنامج الرئيسية.

---

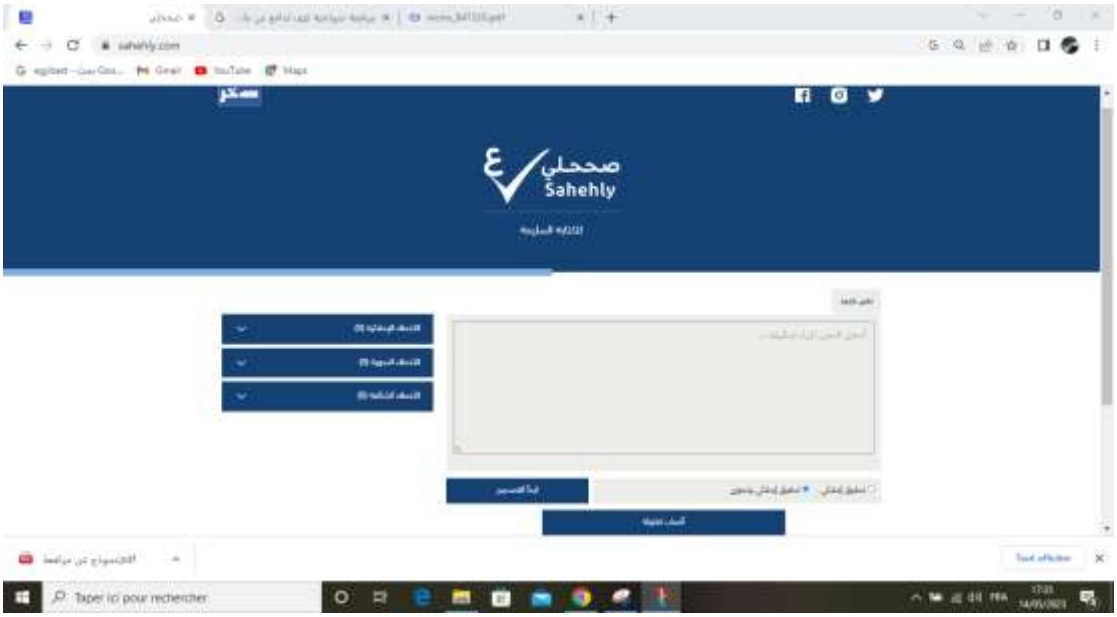
[1] – عقيلة زموري، توظيف اللسانيات الحاسوبية في حوسبة الصرف العربي المحلل الصرفي أنموذجا، م.س، ص 140.

[2] – جميلة روقاب، محمد حاج هني، المعالجة الآلية للغة وتطوير البرمجيات والنظم الالكترونية في ضوء الدرس اللساني الحاسوبي، مجلة أقلام الهند، العدد 2، جامعة الشلف/الجزائر، ابريل–يونيو، 2021.

AQLAMALHIND.COM

شكل رقم 14 واجهة موقع البرنامج

الواجهة الرئيسية للبرنامج تحتوي على خانة كبرى لإدخال النص المراد تدقيقه ونجد على اليسار ثلاثة خانات تقوم بمهام مختلفة(الأخطاء النحوية، الأخطاء الإملائية، الأخطاء الشائعة)، وفي الأسفل نجد خانتين: خانة للتدقيق الإملائي وخانة للتدقيق الإملائي والنحوي، يمكننا الاختيار بينهما في حال ما إذا كنا نريد تدقيق النص تدقيقا إملائيا فقط، أو تدقيقا إملائيا ونحويا في الوقت ذاته، وفي الجانب نجد زر" ابدأ التصحيح" الذي يصحح النص المراد تدقيقه بعد الضغط عليه فورا وفي الأخير يمكننا إضافة تعليق عن البرنامج إذا أردنا.



الشكل رقم 15 واجهة برنامج المدقق الآلي

– بعد إدخال النص إلى البرنامج والضغط على زر التصحيح يظهر لنا النص في شكله الجديد بعد التدقيق ويميز البرنامج بين أنواع الأخطاء الموجودة في النص بإظهارها بألوان مختلفة عن بعضها:

– الأخطاء الإملائية: باللون الأحمر.

– الأخطاء النحوية: باللون الأخضر.

– الأخطاء الشائعة: باللون الأزرق.

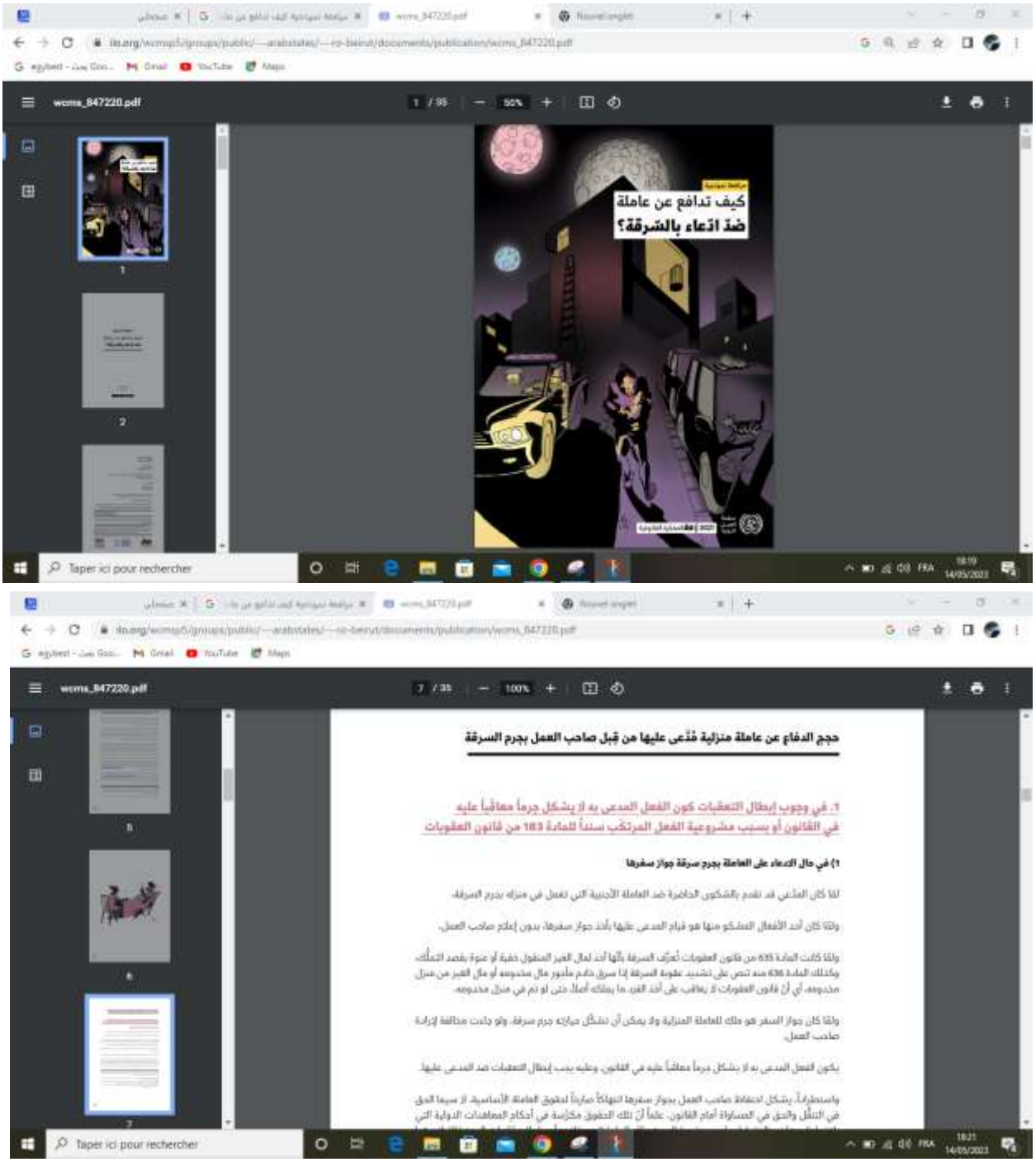
ويقوم البرنامج باستبدال الكلمات الصحيحة مكان الكلمات الخاطئة.

كما تظهر لنا أسفل النص المصحح مجموعة من المهمات التي يمكن القيام بها (تشكيل النص، تعديل النص، نسخ، طباعة ، الإحصائيات).

في خانة تشكيل النص يمكننا الاختيار بين تشكيل النص تشكيلا جزئيا أو تشكيلا كليا أو حذف التشكيل، أما خانة تعديل النص فيمكننا من خلالها الرجوع إلى النص والتعديل عليه عن طريق إضافة أو حذف بعض المفردات، كما يمكننا نسخ النص أو طباعته من خلال خانتي النسخ أو الطباعة، أما بالنسبة لخانة الإحصائيات فعند الضغط عليها تظهر لنا على الشاشة لافتة فيها عدد

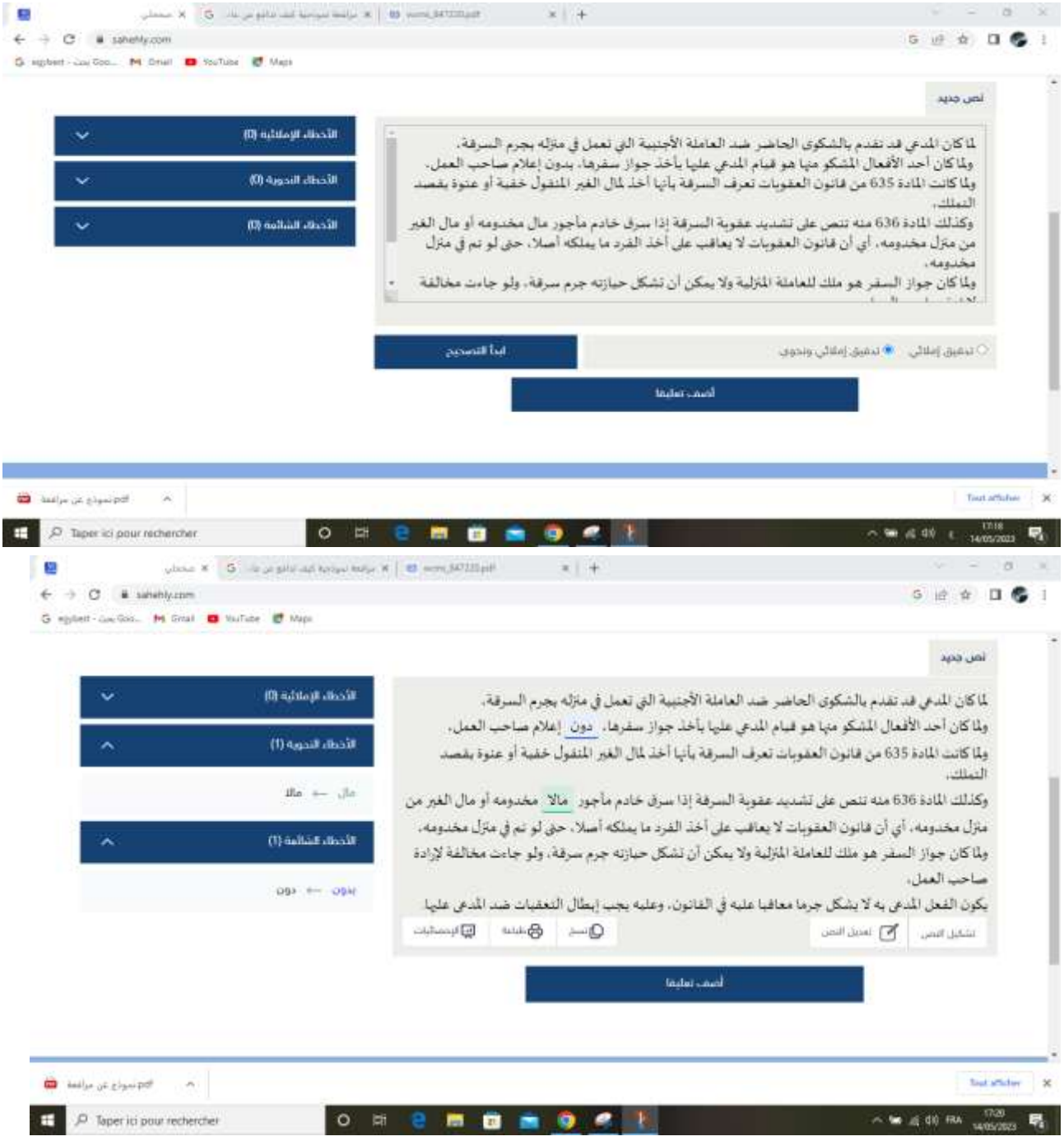
كلمات النص، عدد الأخطاء الإملائية عدد الأخطاء النحوية، عدد الأخطاء الشائعة، وفي الأخير إجمالي عدد الأخطاء مع النسبة المئوية للأخطاء.

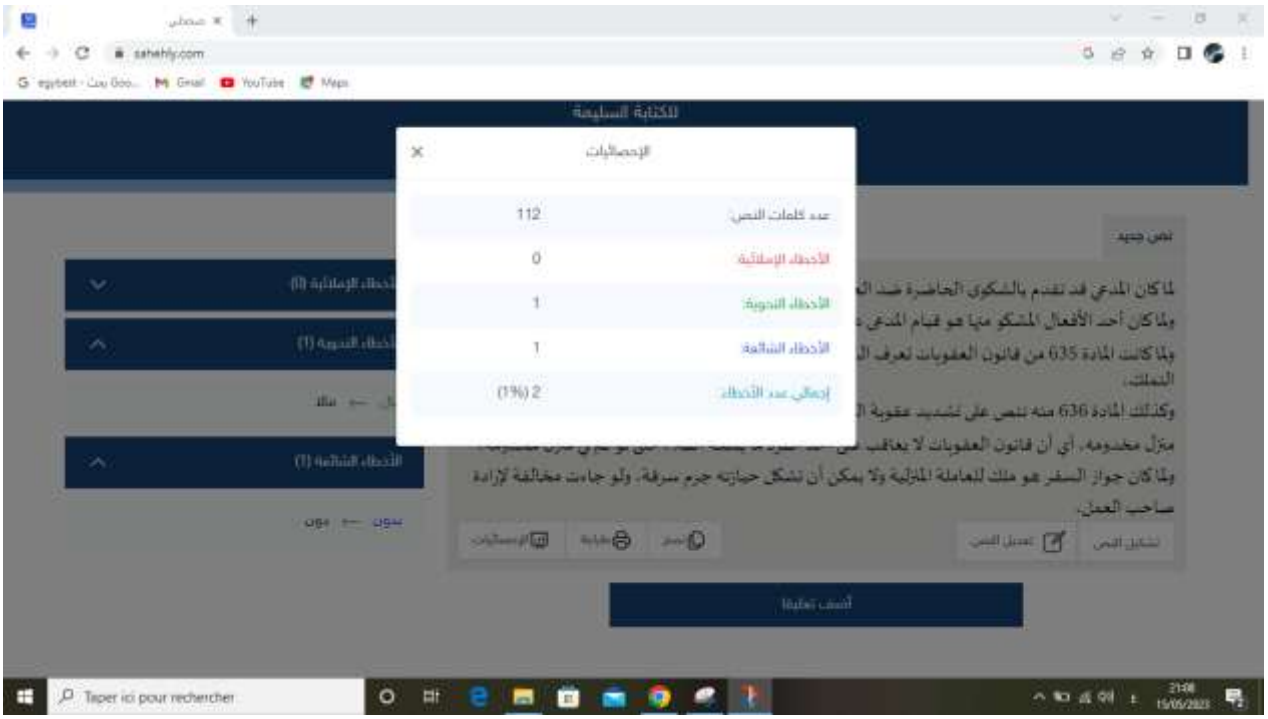
أ- نموذج جزء من مرافعة (مرافعة نموذجية، كيف تدافع عن عاملة بادعاء عن سرقة؟).



الشكل رقم 16

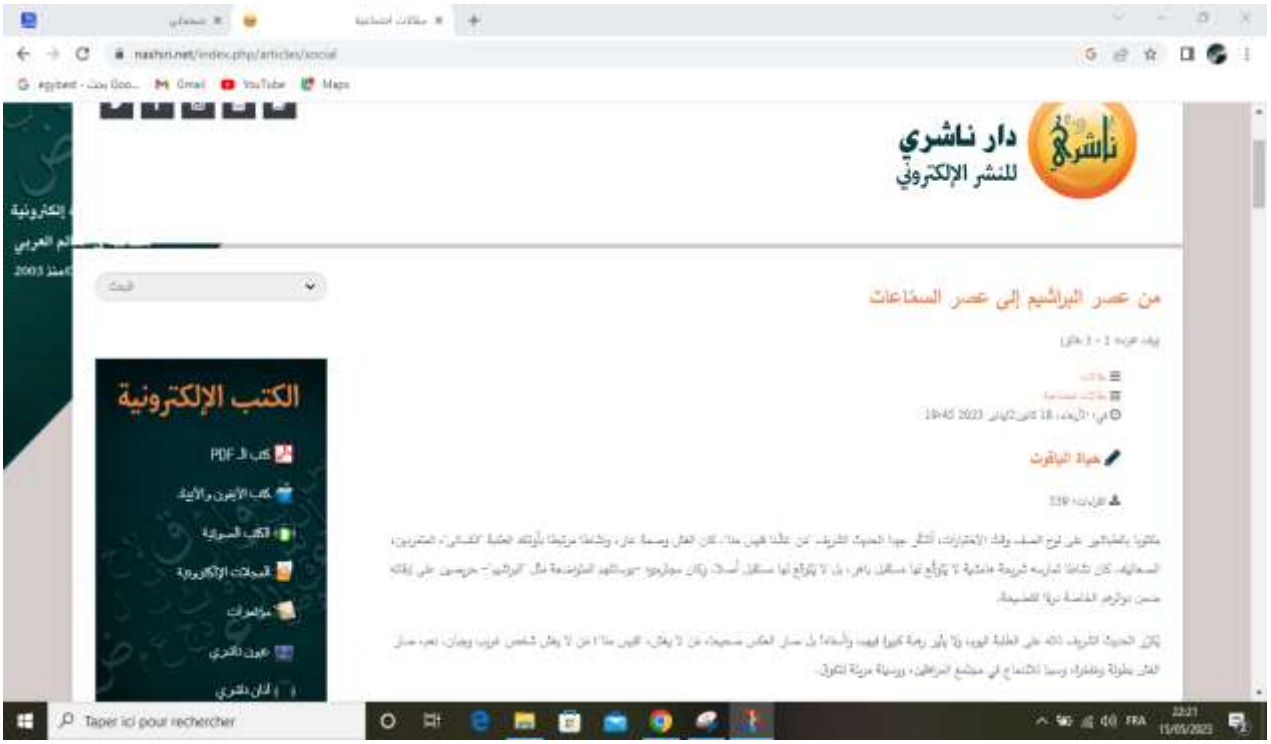
– اخترنا مرافعة من شبكة الانترنيت بعنوان(مرافعة نموذجية كيف تدافع عن عاملة بادعاء عن سرقة؟) بعدها قمنا بأخذ فقرة من هذه المرافعة وأدخلناها في الخانة المخصصة للنص وقمنا بالضغط على زر ابدا التصحيح فقام البرنامج بتدقيق النص تدقيقا إملائيا ونحويا فأظهر لنا الكلمات الخاطئة فيه(بدون، مال) ومن ثم صنفها على حسب نوع الخطأ ، وقام بتصحيحها لتصبح (بدون= دون، مال = مالا)، كما هو موضح في الشكل الآتي:





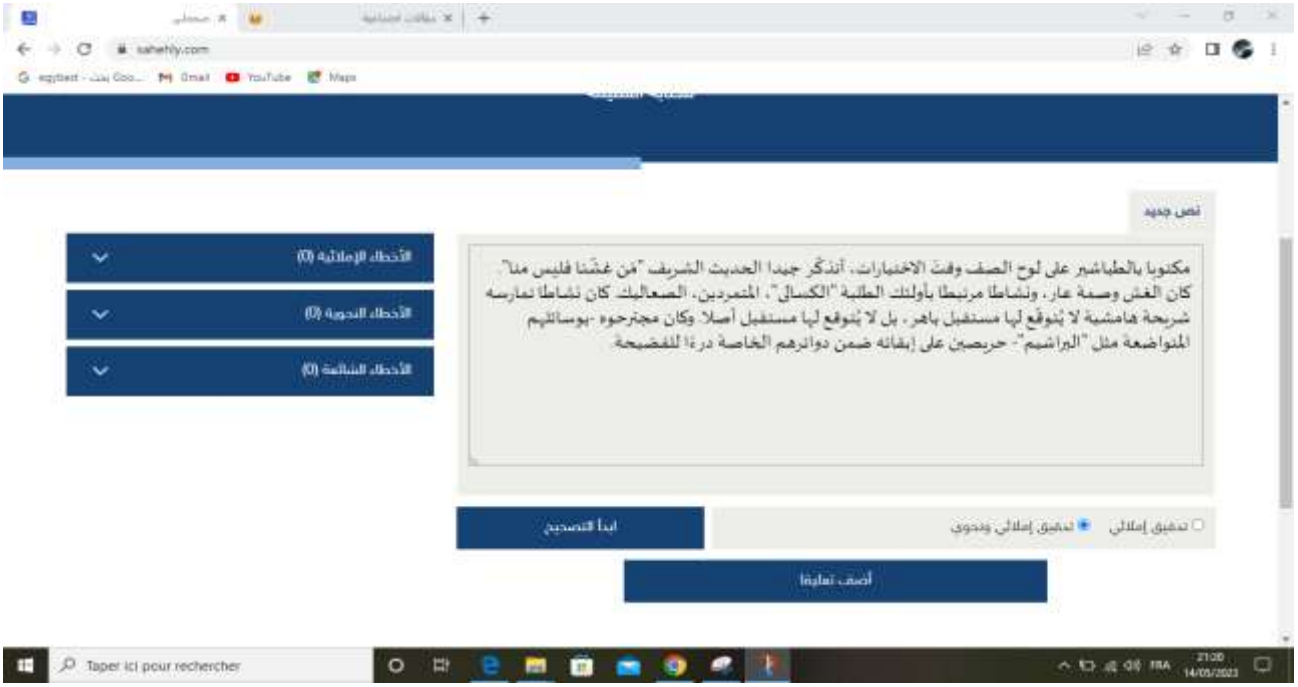
شكل رقم 17

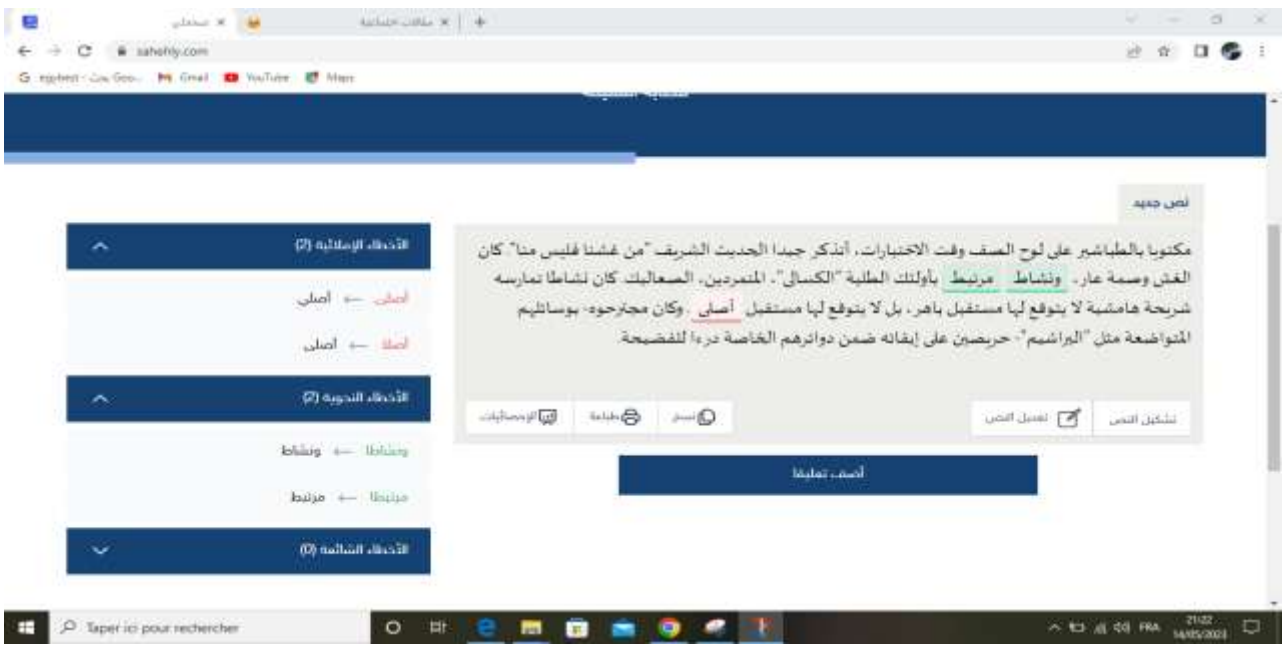
ب- نموذج جزء من مقال (من عصر البراشيم إلى عصر السماعات):

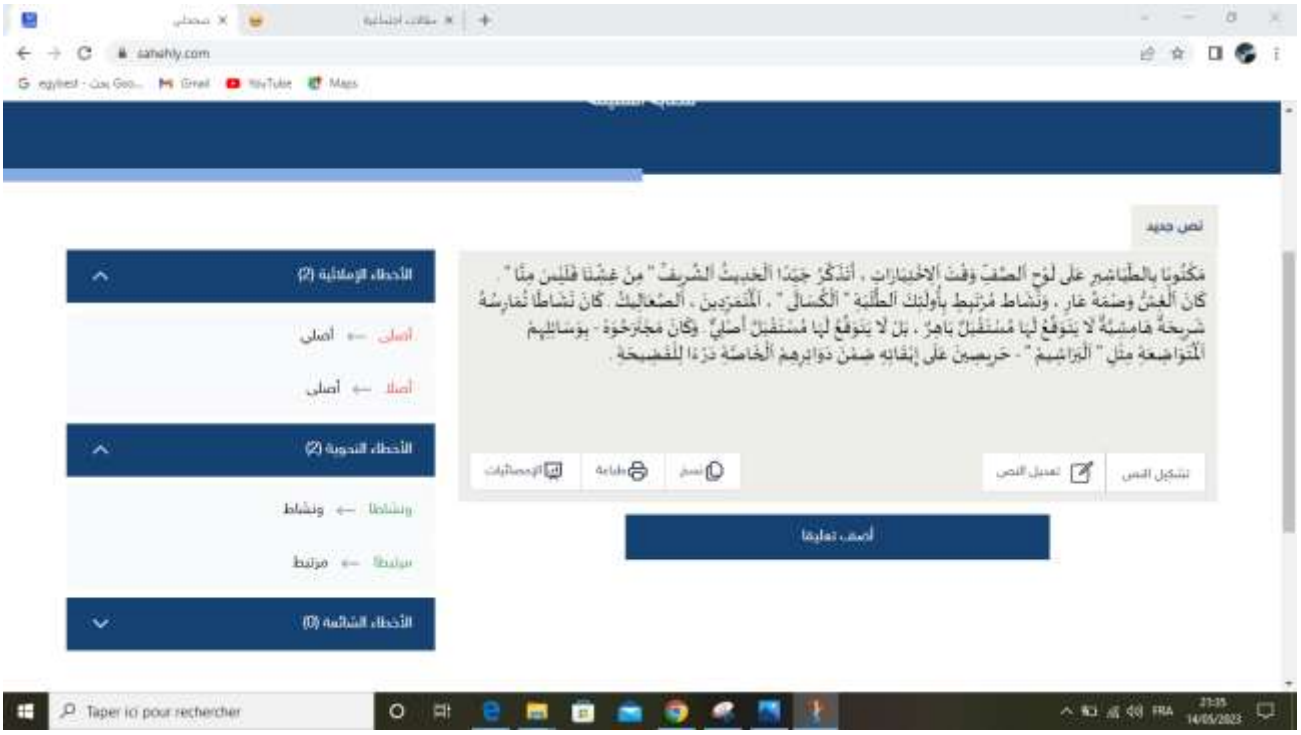


شكل رقم 18

قمنا بأخذ فقرة من مقال اجتماعي من الانترنيت بعنوان (من عصر البراشيم إلى عصر السماعات) وأدخلناها في الخانة المخصصة للنص ليقوم البرنامج بتصحيحها، بالرغم من أن النص الذي قمنا بإدخاله كان خاليا من الأخطاء، لكن البرنامج أظهر بأن فيه بعض من الأخطاء الإملائية (أصلا= أصلى، أصلى=أصلي) والأخطاء النحوية (ونشاطا= ونشاط، مرتبطا= مرتبط) وعندما قمنا باختيار تشكيل النص تشكيلا كليا لم يضبطه البرنامج بالتشكيل الصحيح ، كما لم يقم بتشكيل بعض الحروف.

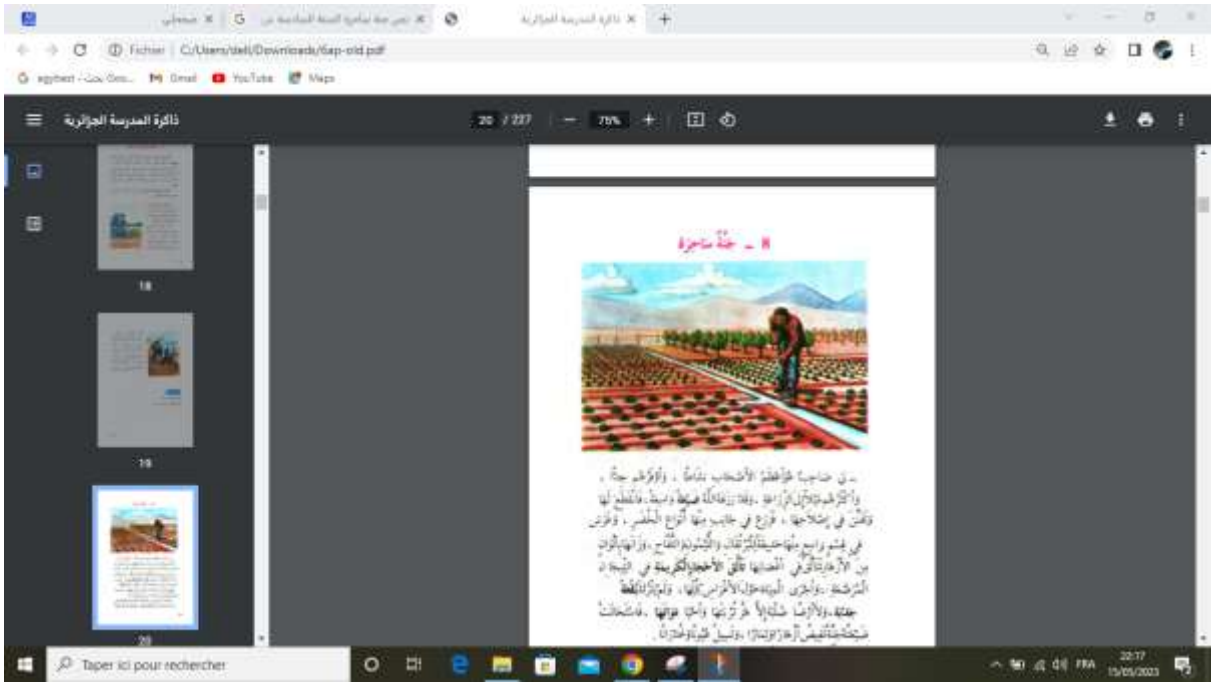






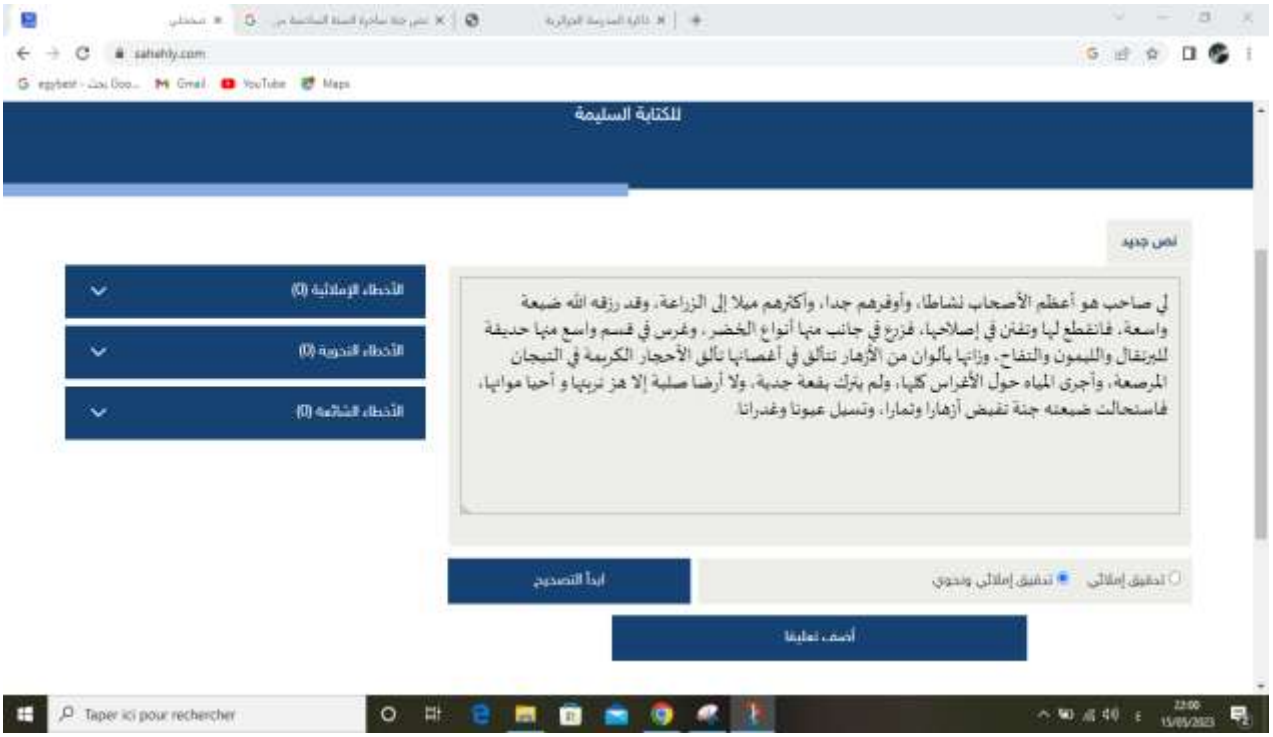
شكل رقم 19

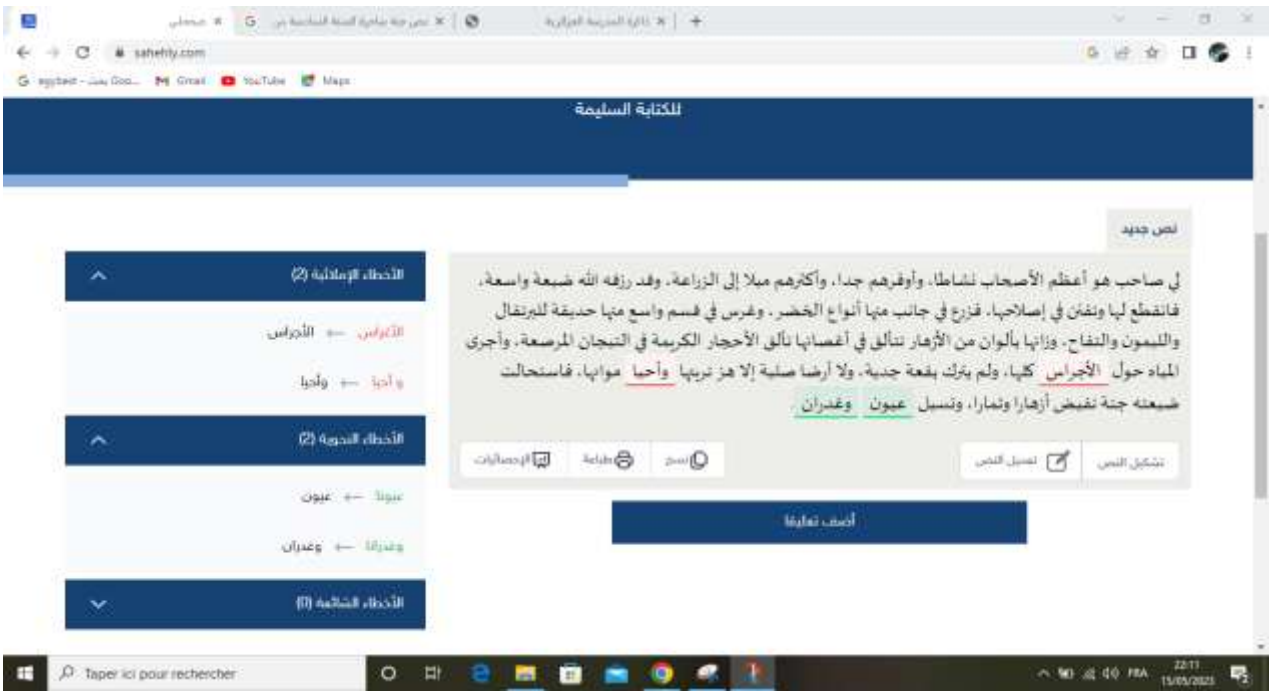
ج- نموذج جزء من نص (جنة ساحرة).



شكل رقم 20

أخذنا فقرة من نص مختار من الكتاب المدرسي القديم للسنة السادسة من التعليم الأساسي بعنوان " جَنَّةٌ ساحرة"، وقمنا بإدخالها في الخانة المخصصة للنص ليقوم البرنامج بتصحيحها، بالرغم من أن الفقرة التي قمنا بإدخالها كانت تبدو صحيحة خالية من الأخطاء لكن البرنامج أظهر بأن فيها بعض من الأخطاء الإملائية (الأغراس= الأجراس، وأحيا= وأحيا)، والأخطاء النحوية (عيوناً = عيون، وغدراناً = وغدران).





شكل رقم 21

- المدقق الآلي هو برنامج متاح بشكل مجاني على شبكة الانترنيت كما يتوفر في نسخة تطبيق يمكن تحميله من متجر التطبيقات.

- يساعد متعلمي اللغة العربية للناطقين بها ولغير الناطقين بها على تعلم قواعد علم النحو والصرف.

- يعمل على تشكيل النص بشكل تلقائي فور الضغط على زر التشكيل.

- برنامج المدقق الآلي يراعي قواعد النحو من قواعد الجملة الفعلية والاسمية، وحروف العطف، وحروف الجر والمفعول به والحال...

- يقوم بتصحيح الأخطاء الإملائية لأنه يميز بين التاء المفتوحة والتاء المربوطة، وهمزة القطع وهمزة الوصل والألف الممدودة، والألف المقصورة...

- من بين الثغرات التي لاحظناها في البرنامج أنه يضبط بعض الكلمات بالتشكيل بشكل خاطئ أحيانا.

-يقوم بتصحيح بعض الكلمات الصائبة على أنها خاطئة.

- أسباب اختيار" المحلل الصرفي" و"المحلل النحوي":

من بين الأسباب التي أدت بنا إلى اختيار برنامج قطرب للتحليل الصرفي الآلي وبرنامج المدقق الآلي للتحليل النحوي هي:

- توفر البرامج على الشبكة فلم نعاني من مشكلة في البحث عليهم عكس المحلل الصوتي الآلي.

- المحلل الدلالي جد معقد، ويحتاج إلى الكثير من الوقت والبحث والدارسة.

- سهولة استخدام الموقعين وسهولة التطبيق عليهم.

- النحو والصرف يحتلان مكانة بارزة في اختصاص المعالجة الآلية للغة العربية.

- النحو والصرف يعملان على الاحتراز من الوقوع في الخطأ.

- النحو والصرف هما أساس تعلم وتعليم اللغة العربية.

خلاصة:

نستخلص أن التحليل الآلي للصرف والنحو، يعملان بشكل متداخل فهما مكملان لبعضهما البعض وتربط بينهما علاقة وطيدة، والمعالجة الآلية للغة العربية ليست أمرا سهلا أو هينا، لما لها من خصائص تميزها عن غيرها من اللغات كونها لغة اشتقاقية ومجازية، فالغاية التي ترمي إليها اللسانيات الحاسوبية هي محاكاة العقل البشري وقد تكون هذه المحاكاة بشكل نسبي، فمن المستحيل أن يصل الحاسوب إلى مستوى العقل البشري.

خاتمة

الحمد لله الذي أتم علينا نعمته، وأعاننا ووفقنا على إتمام هذا البحث بهذه الصورة التي نرجو أن ننال بها رضاه أتاحت لنا هذه الدراسة بإطارها النظري والتطبيقي لإبراز تقنيات المعالجة الآلية للغة العربية، التي أوصلتنا إلى مجموعة من النتائج التي نجملها في النقاط الآتية:

1- تسعى اللسانيات الحاسوبية لمحاكاة العقل البشري من خلال بناء برامج حاسوبية لأنظمة اللغات البشرية.

2-تعد المعالجة الآلية للغة العربية مجالا مشبعا بالصعوبات والعقبات، وذلك راجع للخصوصية التي تتميز بها عن بقية اللغات الأخرى.

3- اللغة العربية تختلف عن اللغات الأخرى عند معالجتها آليا.

4- توصل الذكاء الاصطناعي إلى أن الوظيفة الرئيسية للعقل الإنساني هي قدرته على إنتاج تطبيقات وأنظمة رمزية واستعمالها.

5- تسعى اللسانيات الحاسوبية لدراسة اللغات الطبيعية عن طريق تطبيقات وبرامج متطورة (برنامج قطرب، برنامج المدقق الآلي).

6- يعد المبدأ الرئيسي للذكاء الاصطناعي محاكاة الذكاء البشري، ومحاولة تخطي قدرات البشر الذهنية والطريقة الذي يستوعب ويتفاعل بها الإنسان.

7- تعمل اللسانيات الحاسوبية على إنشاء برامج وأنظمة آلية متطورة، كما تحاول أيضا إنشاء معاجم الكترونية تحتوى على مصطلحات عربية تساعد المترجمين والمتعلمين والمحررين.

8- اللغة والحاسوب تشملهم علاقة تبادلية وذلك أن ذهن الإنسان يقوم بعمليات تحليل اللغة، واسترجاع المعلومات.

9- برنامج قطرب له قدرات هائلة على تصريف الأفعال آليا ما يجعل إمكانية استعمالها في أغراض المعالجة الآلية للغة العربية أمر سهلا.

10- برنامج المدقق الآلي يعمل على إعطاء نصا خاليا من الأخطاء الإملائية والأخطاء النحوية وكذلك يقوم بوضع علامات التشكيل الصحيحة.

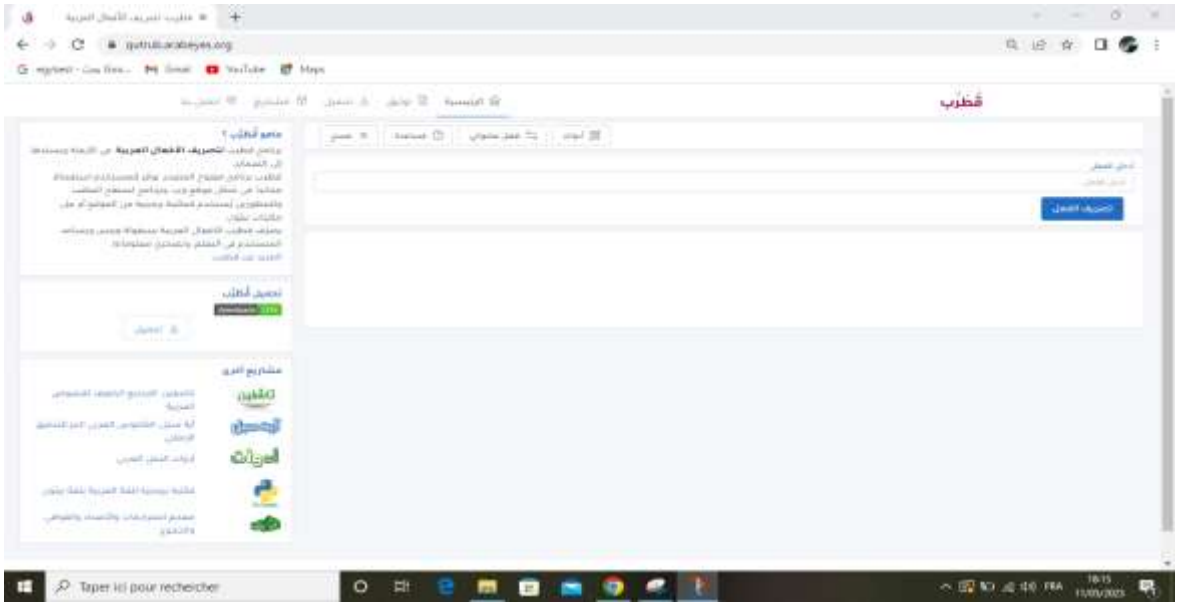
11- يتعامل المدقق اللغوي مع الأخطاء الكتابية الشائعة في اللغة العربية بسبب عدم تفريقه بين بعض الحالات الإملائية المتشابهة.

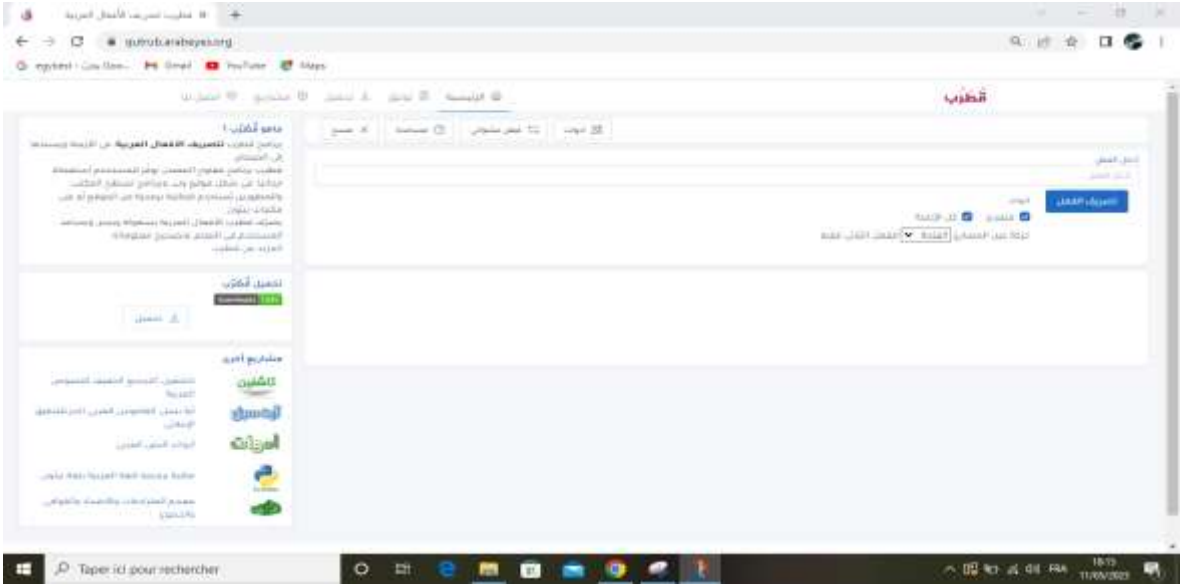
12- يعتبر برنامج قطرب للتصريف الآلي والمدقق الآلي خطوة ناجحة لنمذجة اللغة العربية والمساعدة على تعلمها للناطقين بها ولغير الناطقين بها.

13- إن معالجة الصرف والنحو آليا له دور حيوي في كل ما يتعلق بمعالجة اللغة حاسوبيا.

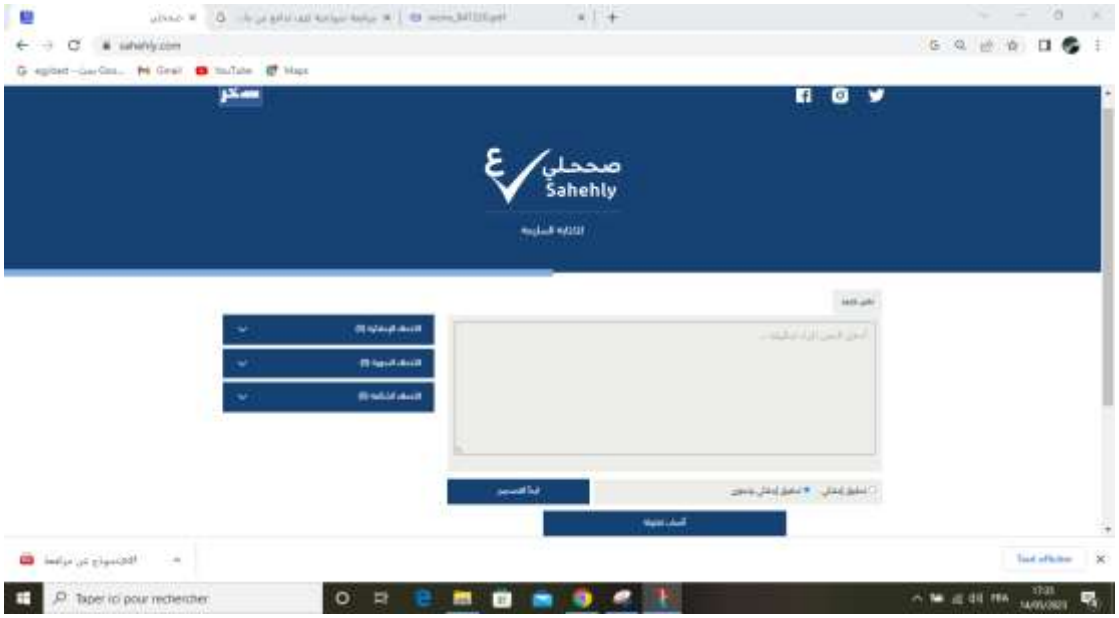
وأخيرا هذا جهدنا وغايتنا، فإذا أصبنا في بحثنا هذا فمن الله وإن أخطأنا فمن أنفسنا، والله هو خير المستعان وآخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين، واللهم صلى على سيدنا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين.

الملاحق

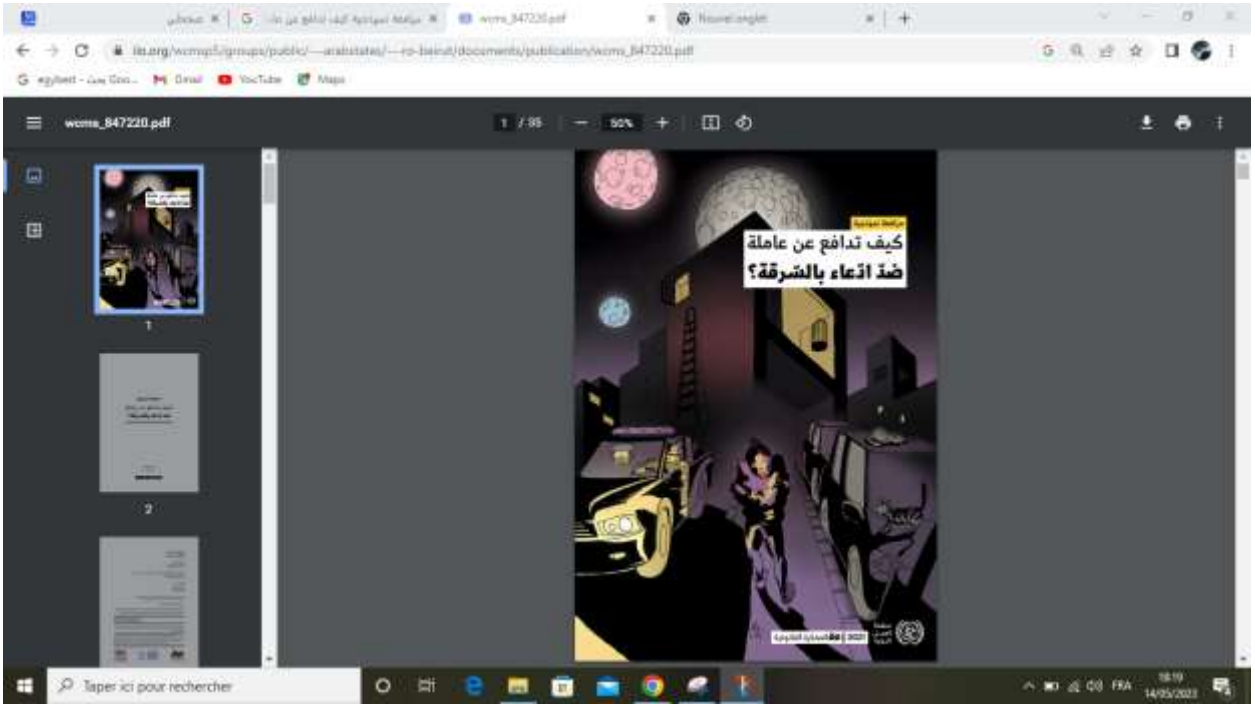


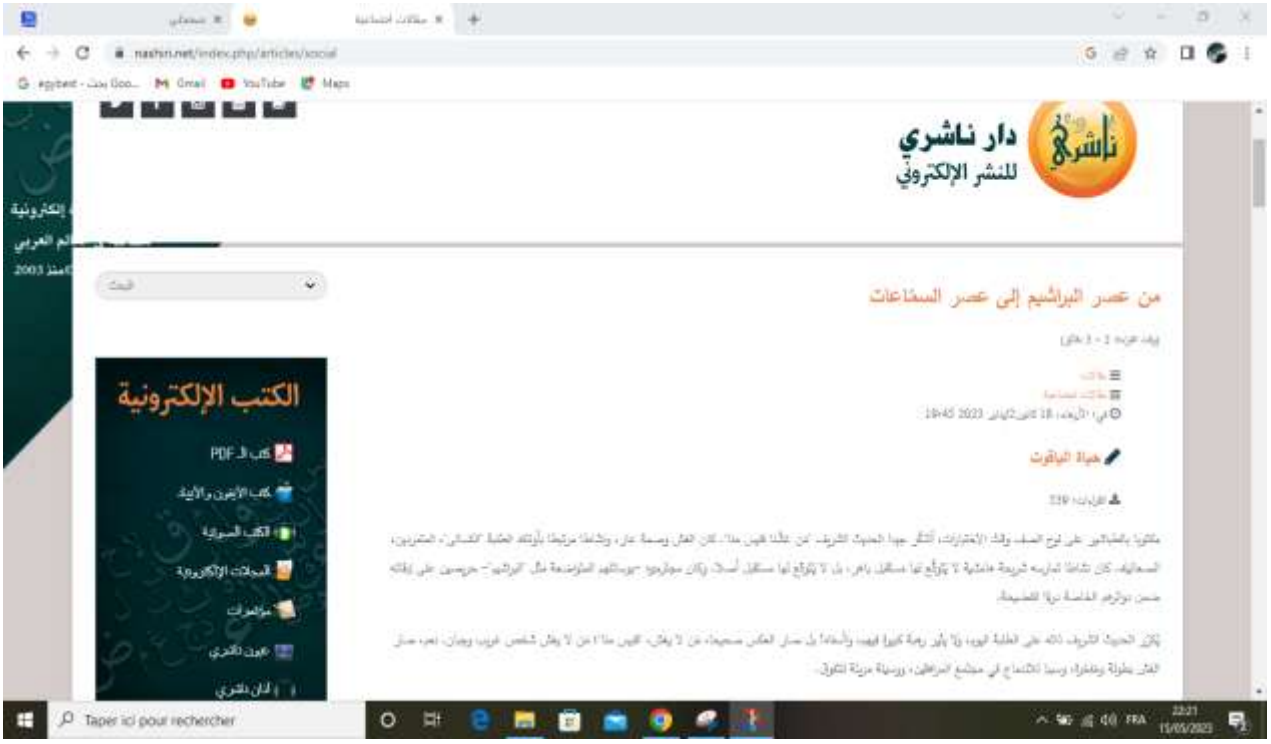


واجهة برنامج قطرب



واجهة برنامج المدقق الآلي





نموذج مختار من موقع دار ناشري

نموذج مختار من كتاب القراءة سنة السادسة إبتدائي

قائمة المراجع

المراجع:

أ/ الكتب العربية:

1- إبراهيم أنيس، في اللهجات العربية، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، ط8، 1996.

2- أحمد مومن اللسانيات النشأة والتطور، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، ط1، 2005.

3- أحمد مومن، اللسانيات النشأة والتطور، ديوان المطبوعات الجامعية، الساحة المركزية، بن عكنون، الجزائر، ط 2، 2005.

4- جهاد عفيفي، الذكاء الاصطناعي والأنظمة الخبيرة، دار أمجد للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، الطبعة العربية، 2015.

5- جورجي زيدان، اللغة العربية كائن حي، هنداوي.

6- حسين عبد الحميد أحمد رشوان، الذكاء الأسس النفسية والاجتماعية، مركز الإسكندرية للكتاب، الإسكندرية، 2009.

7- سليمان عبد الواحد يوسف إبراهيم، الذكاء الإنساني بين الأحادية والتعددية، رؤية تحليلية لأنواع العقول الإنسانية، دار الجامعة الجديدة الإسكندرية، 2012.

8- شذى عبد الباقي محمد، مصطفى محمد عيسى، اتجاهات حديثة في علم النفس المعرفي، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، ط1، 1432 هـ/2011م.

9- صبري إبراهيم السيد، نافذة على علم اللغة الحاسوبي، مكتبة الآداب، القاهرة، ط1، 2014م.

صلاح الناجم، علم اللغة الحاسوبي.

10- عادل عبد النور، مدخل إلى عالم الذكاء الاصطناعي، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، السعودية، ط1، 2005.

11- عباس ناجي حسن، الوسائط المتعددة في الإعلام الالكتروني، دراسة مقارنة، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، ط1، 1437 هـ، 2016م.

12- عبد الحميد بسيوني، مقدمة الذكاء الاصطناعي للكمبيوتر، ومقدمة برولوج، دار النشر للجامعات المصرية، ط1، 1414 هـ 1994م

13- عبد السلام المسدي، اللسانيات وأسسها المعرفية، الدار التونسية للنشر، تونس، أوت 1986.

14- عصام الدين أبو زلال، مقدمة في علم اللغة الحاسوبي، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر، الإسكندرية، ط1، .2016

15- عمر مهديوي، اللسانيات الحاسوبية واللغة العربية، إشكالات وحلول، كنوز المعرفة، عمان، ط1439،1 هـ، 2018م.

16- فرحان السليم، اللغة العربية ومكانتها بين اللغات.

17- محسن رشوان، المعتز بالله السعيد، الموارد اللغوية الحاسوبية، دار وجوه للنشر والتوزيع، المملكة العربية السعودية، الرياض، ط1، 1441هـ، 2019م.

18- محمد الحناش، استخدام اللغة العربية في تقنية المعلومات، منتدى سور الأزبكية، م1، ط1413،1 هـ، 1993م.

19- محمد علي الشرقاوي، الذكاء الاصطناعي والشبكات العصبية، سلسلة علوم وتكنولوجيا حسابات المستقبل مركز الذكاء الاصطناعي للحسابات، القاهرة، مصر.

20- محمد محمد يونس علي، مدخل إلى اللسانيات، دار الكتاب الجديد المتحدة، ط1، .2004

21- مصطفى حركات، اللسانيات العامة وقضايا العربية، المكتبة العصرية، صيدا، بيروت، ط1، 1418 هـ ، 1998م.

22- مصطفى غلفان، في اللسانيات العامة، تاريخها، طبيعتها، موضوعها، مفاهيمها، دار الكتاب الجديدة المتحدة، ط1، 2010.

23- منصور عبد الله بن يحي الفيفي، مدخل إلى اللسانيات الحاسوبية.

24- نجم عبد الله الحميدي، وآخرون، نظم المعلومات الإدارية، مدخل معاصر، دار وائل للنشر، عمان الأردن، ط2، 2009.

25- نخبة من المختصين، الذكاء الوجداني، الشركة العربية المتحدة للتسويق والتوريدات، القاهرة، جمهورية مصر العربية، 2008.

26- وجدان محمد صالح كنالي، اللسانيات الحاسوبية العربية، الإطار والمنهج، المعهد الإسلامي للبحوث والتدريب.

27- وليد العناتي، العربية في اللسانيات التطبيقية، كنوز المعرفة، الأردن، عمان، ط1، 1433 هـ، 2012 م.

ب- الكتب المترجمة:

28- منصور بن محمد الغامدي، عبد العزيز بن عبد الله الميهوبي، ت ر عبد الله بن يحيى الفيفي، مدخل إلى اللسانيات الحاسوبية، دار وجوه للنشر والتوزيع، المملكة العربية السعودية، الرياض، ط 1، 1438هـ، 2018م.

ج- المقالات:

29- إيهاب خليفة، الذكاء الاصطناعي، تأثيرات تزايد دور التقنيات الذكية في الحياة اليومية للبشر، اتجاهات الأحداث، العدد 20، مارس- أبريل 2017 م.

30- ت ر مالك آل فتيل، الاصطناعي، موسوعة ستانفورد للفلسفة مجلة حكمة، 2021م.

31- جباري لطيفة، دور نماذج الذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرار، مجلة العلوم الإنسانية، العدد1، جوان 2017.

32- جميلة روقاب، محمد حاج هني، المعالجة الآلية للغة وتطوير البرمجيات والنظم الالكترونية في ضوء الدرس اللساني الحاسوبي، مجلة أقلام الهند، العدد 2، جامعة الشلف، الجزائر، ابريل-يونيو 2021.

33- حسام الدين تاوريريت، إيمان شاشة، دور برمجيات المعالجة الآلية للغة في بناء المعاجم الحاسوبية المدقق الإملائي والمحلل الصرفي أنموذجا، مجلة إشكالات في اللغة والأدب، المجلد 11، العدد4، ورقلة-الجزائر، 2022.

34- حسن بن محمد حسن العمري، الذكاء الاصطناعي ودوره في العلاقات الدولية، المجلة العربية للنشر العلمي، العدد 29، 2 آذار، 2021 م.

35- خليفة بن الهادي الميساوي، الذكاء الاصطناعي وحوسبة اللغة العربية، الواقع والآفاق، مجلة مدارات في اللغة والأدب، ، المجلد 1، العدد 5، 2021م.

36- رشيدة عابد، المعالجة الآلية للجملة العربية، مجلة أمارات، المجلد 2، العدد1، مارس 2018.

37- شارف نادية، المعالجة الحاسوبية لقواعد صرفية صوتية للغة العربية، مجلة الكلم، المجلد 6، العدد1، 2021.

38- عبد الرحمان الحاج صالح، أثر اللسانيات في النهوض بمستوى مدرسي اللغة العربية، مجلة اللسانيات، العدد 4، 1973م.

39- عبد القادر بوزياني، أهمية المعالجة الآلية في ترقية اللغة العربية، مجلة أمارات، المجلد 3، العدد1، مارس 2019.

40- عقيلة زموري، توظيف اللسانيات الحاسوبية في حوسبة الصرف العربي المحلل الصرفي أنموذجا، مجلة الإمارات، المجلد 2، العدد7، مارس 2018.

41- عيجولي حسين، المعالجة الآلية للغة، دراسات وأبحاث المجلة العربية في العلوم الإنسانية والاجتماعية، مجلد 13، العدد 2، أفريل 2021.

42- فنور نصيرة، اللسانيات الحاسوبية في ضوء التأسيس الاصطلاحي، لنهاد الموسى، مجلة لغة- كلام، مختبر اللغة والتواصل، المركز الجامعي بغيليزان- الجزائر، العدد 7، سبتمبر 2018.

43- مبصر بن براهيم نذيرة، استخدام قاعدة البيانات في التحليل الآلي للنص القرآني في جميع مستوياته، الإشعاع، العدد7، ديسمبر 2016.

44- مجدي صوالحة، ايرلد أتول، توظيف قواعد النحو والصرف في بناء محلل صرفي للغة العربية، جامعة ليدز، المملكة المتحدة.

45- نسيمة شمام، دروس في اللسانيات الحاسوبية، جامعة عباس لغرور، خنشلة، 2022-2023.

46- يونسي محمد، توصيف برنامج قطرب لتصريف الأفعال العربية، اللغة العربية وبرامج الذكاء الاصطناعي، الواقع والرهانات، المجلس الأعلى للغة العربية، 2019.

د- المخطوطات:

47- سمية حمادي، اللسانيات الحاسوبية العربية من خلال أعمال الدكتور نهاد الموسى، جامعة الحاج لخضر، باتنة 1، 1438 هـ، 2017م.

48- فارس شاشة، المعالجة الآلية للغة العربية، إنشاء نموذج لساني صرفي، إعرابي للفعل العربي، 2008.

49- معافة سوسن، تقنيات معالجة اللغة العربية آليا دراسة مقارنة لنماذج من المحللات الصرفية العربية أطروحة دكتوراه، جامعة 8 ماي 1945 قالمة، 2022/2021م.

هـ- المعاجم والقواميس:

50- ابن فارس، معجم مقاييس اللغة، دار الكتب العلمية، بيروت، لبنان، المجلد2، ط1، 1420 هـ -1999م.

51- جبران مسعود، معجم الرائد، معجم لغوي عصري، دار العلم للملايين، بيروت، لبنان، ط7، مارس 1992م.

52- زياد محمد اسعد غانم، المعجم الجامع التاء والذال، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، 2001./09/18

53- شوقي ضيف، معجم الحاسبات، مجمع اللغة العربية، مصر،ط2. .

54- علاء طعيمة، معجم مصطلحات التعلم الآلي والتعلم العميق وعلم البيانات.

55- المعجم الوسيط، مجمع اللغة العربية، مكتبة الشروق الدولية، القاهرة، مصر،ط4، 1425 هـ، 2004م.

56- المنجد في اللغة والأعلام، دار الكتب العلمية، بيروت- لبنان، ط31، 1429هـ- 2008م.

و- المراجع الأجنبية:

57- eman m.muslim, an,introduction to computationnal linguistics advantages disadvantages, jornal of collage of basic education vol10, n (51), 2007.

58- ferdinand dessaussure, cours de linguistique générale (1916), payot, paris, 106, boulvard saini- germain, 1971.

ز- المواقع:

59- AQLAMALHIND.COM.

فهرس

فهرس المحتويات:

العنوان	الصفحة
مقدمة	أ-ج
الفصل الأول: اللسانيات الحاسوبية والذكاء الاصطناعي	
تمهيد:	05
المبحث الأول: اللسانيات الحاسوبية والمعالجة الآلية للغة العربية	07
أولا: مفهوم اللغة العربية	07
ثانيا: اللسانيات	09
ثالثا: ماهية اللسانيات الحاسوبية	10
1- مفهومها:	10
أ- المكون النظري:	12
ب- المكون التطبيقي:	12
2- أسباب ظهورها:	12
أ- دوافع نظرية:	12
ب- دوافع تكنولوجية:	13
3- أهميتها:	13
رابعا: نشأة اللسانيات الحاسوبية	13
1- عند الغرب:	13
2- عند العرب:	14
خامسا: المعالجة الآلية للغة الطبيعية:	15

1- المعالجة:	15
2- الآلية:	15
3- **المعالجة الآلية:**	15
أ- التحليل الصوتي الآلي:	16
ب- التحليل الصرفي الآلي:	17
ج- التحليل النحوي الآلي:	18
د- التحليل الدلالي الآلي:	19
سادسا: المعالجة الآلية للغة العربية:	20
1- مرحلة معالجة الحرف العربي:	21
2- مرحلة معالجة الكلمة:	21
أ- شق تحليلي:	22
ب- شق تركيبي:	22
3- مرحلة معالجة الجملة:	22
أ- شق التحليل:	23
ب- شق التركيب:	23
المبحث الثاني: تقنيات الذكاء الاصطناعي	24
أولا: ماهية الذكاء الاصطناعي	24
1- نشأة الذكاء:	24
2- **تعريف الذكاء لغة واصطلاحا:**	24

أ– لغة:	24
ب– اصطلاحا:	25
3– تعريف الاصطناعي:	26
4– تعريف الذكاء الإنساني:	27
5– نشأة الذكاء الاصطناعي:	28
6– تعريف الذكاء الاصطناعي:	29
7– العلاقة بين الذكاء الإنساني والذكاء الاصطناعي:	30
ثانيا: أهداف وأهمية الذكاء الاصطناعي:	30
1– أهداف الذكاء الاصطناعي:	30
2– أهمية الذكاء الاصطناعي:	31
ثالثا: أنواع الذكاء الاصطناعي:	32
1– الذكاء الاصطناعي المحدود الضيق (الضعيف):	32
2– الذكاء الاصطناعي القوي/العام:	32
3– الذكاء الاصطناعي / الفائق الخارق:	32
رابعا: مجالات الذكاء الاصطناعي:	33
1– النظم الخبيرة:	34
2– إثبات النظريات آليا:	34
3– التفهم والتعرف على اللغات الطبيعية	35
4– علم الروبوتات (الأنسنة):	35

5- تمثيل المعارف آليا	36
6- التعليم والتعلم باستخدام الحاسبات	36
7- الوسائط المتعددة	36
خلاصة :	38
الفصل الثاني: المحلل الصرفي والمحلل النحوي برنامج قطرب وبرنامج المدقق الآلي أنموذجا	40
تمهيد:	40
المبحث الأول: المحلل الصرفي(برنامج قطرب للتصريف الآلي)	41
أولا: نظام الصرف الآلي:	41
ثانيا: برنامج قطرب.	41
1- التعريف بالبرنامج:	41
2- ايجابيات البرنامج:	41
3- سلبيات البرنامج:	42
ثالثا: نماذج " تصريف الأفعال في " برنامج قطرب":	42
المبحث الثاني: المحلل النحوي(برنامج المدقق الآلي):	50
أولا: نظام النحو الآلي:	50
ثانيا: برنامج المدقق الآلي:	50
ثالثا: نماذج " تصحيح الأخطاء الإملائية والنحوية" في "برنامج المدقق الآلي":	50
أ- نموذج جزء من مرافعة (مرافعة نموذجية، كيف تدافع عن عاملة بادعاء عن سرقة؟).	53

ب– نموذج جزء من مقال (من عصر البراشيم إلى عصر السماعات):	55
ج– نموذج جزء من نص (جنة ساحرة).	57
– أسباب اختيار" المحلل الصرفي" و"المحلل النحوي"	60
خلاصة	61
خاتمة	**63**
الملاحق	**66**
قائمة المراجع	**71**
فهرس	**78**

ملخص:

تهدف هذه الدراسة الموسومة بـ:" المعالجة الآلية للغة العربية باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي"، إلى توضيح تقنيات معالجة اللغة العربية آليا، قسمت إلى فصلين تسبقهم مقدمة التي كانت عبارة عن إحاطة بالموضوع، وتتلوهم خاتمة وملحق.

تطرقنا في الفصل الأول إلى ضبط المصطلحات والمفاهيم وذلك لإبراز الإطار المفاهيمي للبحث.

أما الفصل الثاني فقد خصص لدراسة البرامج الآلية منها برنامج قطرب للتصريف الآلي وبرنامج المدقق الآلي للتدقيق النحوي والإملائي، بهدف معاينة هذه البرامج واكتشاف ايجابياتها وسلبياتها أثناء معالجة اللغة العربية آليا.

وانتهى البحث بخاتمة احتوت على أهم النتائج التي تم التوصل اليها من خلال هذه الدراسة.

Summary:

This study titled: "Automated processing of th arabic language using artificial intellegence technique", aims to clarify the techniques of processing arabic language automaticaly, it was divided into two chapters, proceded by an introduction, which was a briefing on th topic, followed by a conclusion and an appendis.

In the first chapter, we touched on adjusting terms and concepts in order to highlight the conceptual framework of the research.

As for the applied side, it was devoted to the study of automatedprograms, including Qutrub program for automatic conjugation and the automatic checker program for grammae and spelling, with the aim of examining these programs and discovering their pros and cans while processing arabic languege automaticaly.

The research ended with a conclusion containing the most important results that were reached through this study.