توظيف التقانة في خدمة اللغة العربية توصيف الفعل الماضي مثالا

م.م. حنين محيي الدين حسين علي
جامعة بغداد/ كلية التربية للبنات
haneenat.net@gmail.com
أ.د. حسن منديل حسن العكيلي
جامعة بغداد/ كلية التربية للبنات
aligeali@uobaghdad.edu.iq

تـاريخ النشر : ٢٠٢٣/٣/٣١

تاريخ الاستلام : ٢٠٢٢/٩/١٥ **تاريخ القبول: ٢٠٢٢/١٠/٢٤**

DOI: **10.54721/jrashc.1.20.921**

الملخص:

اللسانيات الحاسوبية فرع حديث من اللسانيات تعنى بمعالجة اللغات الطبيعية حاسوبيًا، إذ تصوّر جهاز الحاسوب عقلا بشريا محاولة أن يحاكي العقل الإنساني في فهم اللغة تنظيرا وتطبيقا، فهو ينطلق من استخدام الحواسيب لصنع برامج وأنظمة معلوماتية تساعد المستخدم على حل القضايا اللغوية من ترجمة وتحليل وإعراب وغيرها، يسعى هذا البحث إلى بيان قابلية توظيف النحو العربي ولا سيما الفعل الماضي منه في ضوء هذه النظرية، وقد استفادت الدراسة من برنامج (مداميرا) الحاسوبي لتطبيق عيّناته من الجمل الفعلية الماضوية، فقد عملت الدراسة في منهجيتها على ثلاث مراحل: وصف الفعل الماضي نحويا ثم توصيفه حاسوبيا ثم تطبيق التوصيف على وفق برنامج (مداميرا).

الكلمات المفتاحية: اللسانيات الحاسوبية، الذكاء الاصطناعي، الفعل الماضي، برنامج مداميرا

Employing technology in the service of the Arabic language past tense description example

Haneen Muhii eldeen
college of Education for women/**university of Baghdad**
Dr.Hasan Mindeel Hasan
college of Education for women/ **university of Baghdad**

Abstract :

Computational linguistics is a modern branch of linguistics concerned with computer processing of natural languages. It makes computer as human brain simulate to human mind to understand language endoscopy and application. It stems from the use of computers to create programs and information systems that help the user to solve linguistic issues such as translation, analysis, parsing, and others This research seeks to show the employability of Arabic grammar, especially the past tense of it, in the light of this theory The study made use of the computer program (Madamera) to apply its samples of past phrasal verbs, In its methodology, the study worked in three stages: describing the past verb grammatically, then describing it by computer, then applying the description according to the program (Madamera).

key words : Computational linguistics, artificial intelligence, past tense, madamera

المقدمة:

توظيف تقنية المعلومات في خدمة اللغة العربية

عمل التقدّم التقني في ميدان المعلوماتية، والتطوّر المذهل الذي عرفته الدراسات اللسانية المعاصرة في مختلف مستوياتها على تقليص الهُوّة الشاسعة بين العلماء في التخصصات العملية والمعرفية، فأصبحت هناك صلات وثيقة وروابط وطيدة بين علماء اللسانيات وعلماء الحوسبة[١]، "فما من فرع من فروع العلم إلّا وله صلته باللغة، وغدت مسألة اللغة ساحة ساخنة للتداخل الفلسفي العلمي والتربوي والإعلامي والتِقاني، وباتت ترتبط بعلاقات وثيقة مع الفلسفة والعلوم الإنسانية والطبيعة والفنون بأنواعها، وأقامت علاقة وثيقة مع الهندسة وذلك من خلال **هندسة الذكاء الاصطناعي** التي تسهم فيها اللسانيات الحاسوبية بقسط وفير"[٢].

ولمّا كان والتضخّم المعلوماتي الذي يمثّل السمة البارزة للتعصّر صار من الضروري الإحاطة باللغة العربية لمعالجتها؛ إذ كان "لا بدّ أنْ تقتحم اللغة العربية على غرار غيرها من اللغات، ميدان الآلة، وتدخله من الباب الواسع، إلّا أنّ هناك شروطًا لتهييء الأدوات الوصفية والصوتية الضرورية لجعلها قادرة على اقتحام الميدان"[٣]؛ فميدان الآلة يختلف عن ميدان الإنسان، فأدوات كلٍّ منهما تختلف عن أدوات الآخر فضلًا عن "أنّ شيوع استخدام الحواسيب في عملية التعليم والتعلّم، أضحى حجر الزاوية للتزوّد بالعلم ومواكبة الفيض الهائل من المعلومات، مما يدعو حتمًا إلى ضرورة التعامل مع الحاسوب، وتطوير أدواته على قاعدة اللغة العربية، أي: إدخالها في سياج التِقنيات الحديثة، واستخدامها في ضوء الوسائل العلمية المتاحة؛ لكي تصبح أداة علمية في مجال النشر الإلكتروني؛ ومن ثَم يفضّ الاشتباك بين قواعد اللغة بأنظمتها والتطور التقني للحاسوب"[٤].

مع أنّ بعضًا من اللغويين يرفضون أن تواكب اللغة التقدّم ظنًا "أنّهم في تشددهم اللغوي فلا يَقبلون إلّا ما ورد في المعاجم القديمة إنّما يُحافظون على سلامة اللغة وتطوّرها، ولكن فاتهم أن يقرّوا بأنّ اللغة العربية أوسع من معاجمها، وأنّ سلامة اللغة لا تكون في الجمود، وإنّما في الاحتفاظ بأصول اللغة وقواعدها ونظامها ثم في تعبيرها عن حاجات العصر ومتطلّباته"[٥].

كما أنّ الإفادة الحقيقية من تِقنية الحاسوب، لن تؤتي ثمارها إلّا بتعريب هذه التقنية، ولن يكون هناك توعية للعلوم والتقنية عندنا إلّا بالتعامل مع عصر المعلوماتية من منظور عربي يستجيب لاحتياجات كل فرد من أفراد اللغة[٦].

وعلى اللغويين أن يستعينوا بالنتاج اللساني الحاسوبي النظري والتطبيقي، ويجعلوه أداة من خلالها يمكن ردّ كثير من الآراء المسبقة عن طبيعة اللغة العربية والادعاءات بعدم قابليتها للمعالجة الآلية باستخدام الحاسوب، وبه يدفعون ما ظلّت تتعرّض إليه من هجوم يمسّ كيانها وحضارتها وتراثها[٧]، "فاللغة والحاسوب أحد المحاور الأساسية – إن لم تكن المحور الأساسي – للثورة العلمية المعاصرة، فالعلاقة بين اللغة والحاسوب تشكّل إحدى الموضوعات الرئيسة في اللسانيات الحاسوبية التي هي فرع من فروع العلوم المعرفية وتشغل مركزًا متوسّطًا بين علم الحاسوب وعلم اللغة (اللسانيات)"[٨].

وقد دخلت الدراسات اللغوية هذه المرحلة الجديدة من خلال **المدرسة التوليدية** "التي نادت بالعناية بالأسس العميقة المفسرة للسلوك الخارجي، ووجهت اهتمامها للعمليات الذهنية القادرة على إنتاج عدد غير محدود من الجمل بدلا من التركيز على ما قيل بالفعل"[٩]، وذلك على يد رائدها العالم اللغوي الأمريكي (تشومسكي) "الذي يعد رائدًا في الدراسات اللغوية المعاصرة بعد أن ثار على المفاهيم التي كانت سائدة قبله، فقد انتقد بعنف نظرية السلوكيين ومنهجهم في النظر إلى طبيعة اللغة واكتسابها، وتبنّى تقسيم (دو سوسير) للغة إلى **لغة وكلام**، إلّا أنّه فرّق بين مظهرين لغويين هما **المقدرة** أو الإبداعية اللغوية **والأداء اللغوي**، والمقدرة اللغوية هي مجموعة من القواعد الذهنية وهي قواعد فطرية غير محددة تمكّن الإنسان من صوغ جمل جديدة وفهم جمل أخرى من غير أن يكون قد تعلّمها سابقًا"[١٠]، أمّا الأداء اللغوي فهو ما يظهر من الإنجاز الكلامي للغة على الواقع التواصلي.

وظلّ (تشومسكي) في محاولته صورنة اللغة والبرهنة على أنّ اللغة الطبيعية توافق نمطًا مُعيّنًا من اللغات المنطقية القابلة للبرمجة، وقد ساهم من خلال دراساته اللغوية في تقديم نتائج البحث اللساني وجعله قابلًا للاستثمار في ميادين تطبيقية، وهو بذلك يحاول أن يلفت الأنظار إلى اتّجاه أو حقل جديد في الدراسات اللسانية[١١].

ولمدّة تزيد عن ربع قرن استمرّ (تشومسكي) يعدّل في نظريته، "بإضافة مفهوم، ثم العدول عن آخر ليتسنّى له الوصف الدقيق للبنية النظامية للغة، بحيث تصبح من خلالها أقرب إلى النظرية المنطقية التي تلائم الحاسوب"[١٢].

الذكاء الاصطناعي:

أحد علوم الحاسوب الحديث التي تعمل على تطوير البرمجمة للقيام بأعمال واستنتاجات تشابه أساليب الذكاء الإنساني إلى حد ما، وذلك من خلال تقنيات ذكية تطبّق بالحواسيب والروبوتات لتعمل على أداء مهام وحل مشكلات ومحاكاة بعض ميّزات الإنسان من تعلم واستقراء واستنباط واتخاذ قرارات.

اللسانيات الحاسوبية:

اللسانيات الحاسوبية فرع من فروع اللسانيات الحديثة، وهي أحدث فرع منها، توظّف الحاسوب في خدمة اللغة وعلومها من أجل عرض المشكلات اللغوية ومحاولة الوقوف عندها لمعالجتها، فتسعى إلى الدراسة العلمية للغات الطبيعية باعتماد أنظمة متقدّمة وبرامج متطوّرة، واللغة العربية واحدة من تلك اللغات[١٣]؛ ذلك أنّ "دراسة اللغة العربية من خلال استثمار اللسانيات الحاسوبية تعدّ من أحدث الاتجاهات اللغوية في اللسانيات العربية المعاصرة، فقد شكّلت نظرية الحوسبة والمعلوماتية تحدّيًا معرفيًّا بالنسبة إلى اللغة منذ بداية نضْج هذه النظرية"[١٤]. ويمثل بزوغ فجر **النظرية التوليدية التحويلية** البداية الحقيقية لهذ العلم فقد قامت "بتطبيق الأسس والمعادلات الرياضية على التحليل اللغوي، ومن ثَمّ صياغة اللغة صياغة رياضية من أجل برمجتها في الحاسوب؛ وذلك بغرض استنباط قواعد مقنّنة ودقيقة، وإن كان هذا لا يمنع من القول إنّ **المدرسة البنيوية** قد مهّدت الطريق أمام العلماء لربط الدراسات اللغوية بالحاسوب؛ لكنّها لم تستطع بعد ذلك تطوير أفكارها لتساير ذلك المدّ التكنولوجي المتنامي"[١٥].

فكرة عمل اللسانيات الحاسوبية:

تصوّر اللسانيات الحاسوبية جهاز الحاسوب على أنّه عقل بشري؛ إذ تحاول محاكاة العقل البشري في فهم الظاهرة اللغوية تنظيرًا وإنجازًا، وتفترض أنّ باستطاعته تبنّي العمليات الذهنية التي يقوم بها[١٦]، وتعمل على "استكناه العمليات العقلية التي يقوم بها العقل البشري لإنتاج اللغة وفهمها وإدراكها"[١٧].

أقسام اللسانيات الحاسوبية:

علم اللسانيات الحاسوبية ذو شقين:

١. **نظري: اللسانيات الحاسوبية النظرية** تُعنى بالقضايا اللغوية التي هي موضوع اللسانيات، وتتناول النظريات الصورية للمعرفة اللغوية التي يحتاجها الإنسان لتوليد

اللغة وفهمها، فتعطي فرضية عن كيفية عمل الدماغ الإلكتروني من أجل حلّ شتّى المشكلات اللغوية[١٨].

٢. **تطبيقي: اللسانيات الحاسوبية التطبيقية** تُعنى "بالناتج العملي لنمذجة الاستعمال الإنساني للغة، وهو يسعى إلى "إنتاج برامج ذات معرفة باللغة الإنسانية، تستند الحاجة إليه من أجل تحسين التفاعل بين الإنسان والآلة؛ إذ إنّ العقبة الأساسية في طريق هذا التفاعل بين الإنسان والحاسوب إنّما هي عقبة التواصل"[١٩].

بين الوصف والتوصيف:

الوصف هو عرض العلماء للقواعد اللغوية صوتية وصرفية ونحوية ومخاطبة الدارسين بها، أما التوصيف فهو عرض هذه القواعد اللغوية ومخاطبة جهاز الحاسوب بها، إذ " يتوجّه الوصف بكل ما ينتظمه من عرض النظام اللغوي إلى (الإنسان) بما ركب في العقل الإنساني من قابلية لاستدخال هذا النظام بقواعده ومعطياته و(آليات) عمله في معالجة ذلك وبرمجته. وهي قابلية كامنة في العقل الإنساني تزوده بحدس قادر على ملء ثغرات (الوصف)"[٢٠]، فالوصف شرح اللغة وبسطها للإنسان الذي يتميّز بعقل يفرّق بين المعطيات، أمّا التوصيف "فإنّ النظام اللغوي كأنّما يُعرَض على صفحة بيضاء ويحاول التوصيف لذلك أن يعوّض الحدس الذي يتمتّع به العقل الإنساني"[٢١].

تطبيقات اللسانيات الحاسوبية:

للسانيات الحاسوبية مجالات استخدام كثيرة، فقد ظهرت تطبيقاتها على مستويات اللغة العربية كافة: المستوى الصوتي، والمستوى الصرفي، والمستوى النحوي التركيبي، والمستوى الدلالي، وغيرها، فقد سرت المعالجة على وفق ما يأتي[٢٢]:

١. **الترجمة الآلية:** يتم فيها "تحليل نصوص وجمل اللغة المترجم منها (صرفا ونحوا ودلالة)، بعدها تولَّد الجمل والنصوص المقابلة لها في اللغة المترجم إليها، هذا بدوره وبكل تأكيد، يدل على فهم الحاسوب للغتين المترجم منها والمترجم إليها"[٢٣].

٢. **المعجم الإلكتروني:** تتجلى المعالجة الآلية للغات الطبيعية في المعجم الإلكتروني؛ فهو من مخرجات المعالجة الآلية للغة، ونتيجة الاستفادة من علم الإلكترونيات وعلوم الحاسوب في الصناعة المعجمية، ومن أهم الوسائط التي تستظهر لنا الذاكرة[٢٤]، والمعاجم الحاسوبية تخزن على شكل شرائح إلكترونية أو وسائط

ممغنطة، وتعرض إمكانات تقنيات المعلومات وشرحها وتوظيفها في الأعمال التطبيقية بغية صناعة معجمات مصطلحية خاصة[٢٥].

٣. **التدقيق الإملائي:** يعنى بتحديد الأخطاء الإملائية الواردة في وثيقة نص آلية وتصحيحها بطريقة آلية[٢٦].

٤. **توثيق المعلومات واسترجاعها**[٢٧]**:** تعمل اللسانيات الحاسوبية على توثيق المعلومات التي يقوم المستخدم بحفظها في المستودع الرقمي للحاسوب، مما يسهّل الرجوع إليها والحفاظ عليها من التلف.

٥. **المستوى الصوتي:** كانت تطبيقات تحويل المنطوق إلى مكتوب من التطبيقات التي تمثل تطبيق الحاسوب الصوتي، فقد تم تطبيق ذلك على كثير من النصوص اللغوية ولاقت نجاحا كبيرا فلم ترصد أخطاء كبرى في تحويل الكلمات التي تنطق فيحولها الحاسوب عبر الموجات الصوتية إلى أحرف فيجمعها في كلمات فيكتمل النص كاملا، وساعدت هذه الطريقة على إدخال كثير من النصوص المهمة القيمة التي أوشكت أن تفقد من المكتبة العربية فساعدت هذه التقنية على حفظ التراث من التلف فتضيع كنوز علمية غنية بالمعارف والعلوم.

٦. **المستوى الصرفي:** استعمل الصرف التحليل الحاسوبي، ويقصد به "قيام النظام الآلي بتحليل ما يغذى إليه من كلمات إلى عناصرها الصرفية الأولية (الصرفيمات)"[٢٨]، إذ تعالج الكلمات معالجة صرفية بتحليلها إلى جذورها وفصل سوابقها ولواحقها، وكل متعلقات الميزان اصرفي والاشتقاق.

٧. **المستوى النحوي:** تقوم معالجة المستوى النحوي آليا على جانبين: التحليل والتوليد، "فعلى الجانب الأول يقوم المحلل النحوي الآلي بتفكيك الجملة إلى عناصرها الأولية (أي تحليلها إعرابيا)، واستظهار العلاقات النحوية المختلفة، أما على الجانب الآخر فيقوم المولد النحوي بتكوين الجمل على صورتها الأصلية وبعد ذلك تجرى عليها علميات التحويل النحوي المختلفة"[٢٩].

توصيف الفعل الماضي :

الفعل الماضي يدل في أغلب استعمالاته على حدث "قد مضى زمان وجوده، وزمان إخباره الآن"[٣٠]، فزمنه في أصل وضعه وأغلب استعمالاته دالّ على أنّ الحدث وقع في زمن مضى من زمن التكلّم[٣١]، أي: "ما عُدم بعدَ وجوده فيقع الإخبار عنه في زمان بعد زمان وجوده"[٣٢]، وله دلالات زمنية أخرى[٣٣]: فقد يدلّ على الماضي المطلق، أو الماضي المنقطع، أو الماضي غير المنقطع المتصل بالحاضر، أو يدلّ

على المستقبل، وذلك بالقرائن التي تصرف معناه إلى غير الماضي كأدوات الشرط التي يدل معها على المستقبل: (إنْ قامَ زيدٌ قمتُ)[٣٤].

وللفعل الماضي علامات يُعرف بها، هي: تاء التأنيث الساكنة، وتاء الفاعل المتحرّكة[٣٥]، "فالماضي يمتاز بزيادة اللواحق له، وهذه اللواحق تدلّ على الشخص والعدد والنوع، وهي من حيث الوظيفة النحوية ضمائر متصلة تقوم بوظيفة الفاعل"[٣٦].

وقد أُضيفت لهذه العلامات علامات أخر هي (لو) و(ما)[٣٧]، إلا أنّ القول بأنّ كلّ ما يرد بعدهما هو فعل ماضٍ كلام لا يُحمَد تقريره؛ إذ إنّها كثيرًا ما تدخل على فعل مضارع، كما في قوله سبحانه وتعالى: **"وما تفعلوا من خير يعلمه الله"** ، وقوله عزّ وجلّ: **"قد نرى تقلب وجهك في السماء"**، بل إنّ (ما) تدخل على اسم أيضًا، مثاله قوله سبحانه وتعالى: "وما محمد إلا رسول قد خلت من قبله الرسل"، ومثلها (لو)؛ إذ قد يأتي بعدها اسم: **(لَوْ أَمْرٌ حَصَلَ لَأَخْبَرْتُكَ)**، فلا مناصّ من الإدلاء بدلالات أخرى تميّز ما بعد (لو) وما بعد (ما)، وتعيّن بدقّة فعلا ماضيا يُطمأنّ إلى التصريح به.

وتوصيف الفعل الماضي في الحاسوب يكون من خلال ضوابط شكلية تعتمد على خصائصه[٣٨]، إذ إنّ الفعل الماضي "يمتاز بأنّه يلحق بصيغ الفعل لواحق تدلّ على الشخص والعدد والنوع (الجنس النحوي)، نحو تاء التأنيث الساكنة، التي لا تقوم بوظيفة الفاعل، ونحو الضمائر المتصلة، التي تقوم بهذه الوظيفة"[٣٩]. وذلك بأن يقرأ برنامج التحليل الآلي الكلمة مستفيدا من اللواحق المتصلة به، فإن كانت ملحقة بتاء ممدودة ساكنة أو تاء ممدوة متحرّكة بالضم أو الفتح أو الكسر فهي فعل ماضٍ، وبهذا يعرض البرنامج نتيجة التحليل على وفق ما استنتجه.

ويُبين الجدول (٢ - ١) أمثلة لتوصيف الفعل الماضي بعلامتيه الدالتين ونتائج التحليل:

المدخلات	المطلوب	المخرجات	التوصيف الحاسوبي
دعوتُ لأمّي في صلاتي	إعراب الفعل	دعوتُ	تُ
هل وقّعْتَ على العَقْد؟	إعراب الفعل	وقّعْتَ	تَ
تراجعتْ صحة أبي	إعراب الفعل	تراجعتْ	تْ

جدول (٢ – ١)

تحليل الفعل الماضي على وفق توصيفه بالتاءين

ولتكن الجملة الأولى **(دَعَوْتُ لِأُمّي فِي الصَلاةِ)** عيّنة تطبيق هذا التحليل على برنامج (مداميرا) الحاسوبي وذلك على النحو الآتي في الشكل:

الشكل (٢ -١)

تطبيق جملة (دَعوتُ لأمّي في الصلاة) في برنامج (مداميرا)

بعد إدخال الجملة في الحقل المخصّص لها، واختيار (تصنيف الكلمة)، صنّف البرنامج الكلمات، فرمز للفعل باللون الأحمر وللاسم بالأسود وللحرف بالأزرق، وذكر في نافذة معلومات صغيرة – كما هو مشار إليه بالسهم - الزمن فعيّن أنّه ماضٍ، وعيّن الشخص بأنّه المتكلّم، وهو ما تدلّ عليه تاء الفاعل المضمومة في (دعوتُ).

ومن العلامات الأخرى التي قيل عنها في توصيف الفعل الماضي: الحرف (قد) وبما أنّه يدخل على الفعل الماضي وعلى الفعل المضارع، لم يكن من العلامات المتواترة القاطعة في تحديد الفعل وإنّما أخذنا به؛ لأنّه يحدد الكلمة بالفعلية إذ لا يدخل على الأسماء، كما لا يدخل على فعل الأمر فيحصر الفعلية بين الماضي والمضارع، وتختلف دلالة الفعل الذي تسبقه (قد)؛ فالماضي يكون معه دالًّا على التحقيق، فهو يضيف قوّة لتحقّق الحدث، قال تعالى: **"قد أفلحَ من زكّاها وقد خاب من دسّاها"**، (قد) دخلت على الفعلين (أفلح) و(خاب)؛ فإنّ الفلاح والخيبة متحقّقان بلا شك لوجود (قد)، أمّا الفعل المضارع فيكون دالّا معه على الشك فهو يقلل إمكانية تحقّق الفعل، تقول إن لم تكن على يقين من ذلك: **(قَدْ أَعْمَلُ بِرَأْيِكَ)**[٤].

ولأنّها تدخل على الفعل الماضي والفعل المضارع وجب تمييز الفعلين، وذلك بعلامة آخره: فالفتحة للفعل الماضي **(قَدْ رَحِمَ اللهُ الضُعَفاءَ)**، والضمّة للفعل المضارع **(قَدْ يَرْحَمُ اللهُ الظالمينَ)**، أمّا الفعل الماضي المبني على الضم لاتّصاله بواو الجماعة فإنّه لا يلتبس بالمضارع المضموم؛ لأنّ هيأته الخارجية تختلف عن المضارع بأنّه

مختوم بالواو والألف الزائدة **(قَدْ رَحَمَوا الضُعَفاءَ)**، أمّا المضارع فمختوم بالواو والنون **(قَدْ يَرْحَمُونَ الضُعَفاءَ)**.

ويتبيّن هذا التوصيف من خلال الجدول:

المدخلات	المطلوب	المخرجات	التوصيف الحاسوبي
قد رَحِمَ اللهُ الضعفاءَ	إعراب الفعل	رحم	قد + الفتحة (رحمَ)
قد يرحَمُ اللهُ الظالمين	إعراب الفعل	----	الضمة (يرحمُ)
قد رَحِمُوا الضعيفَ	إعراب الفعل	رحموا	قد + (وا)

جدول (٢ – ٢)

توصيف الفعل المسبوق بـ (قد)

وتطبيق هذا التوصيف على برنامج (مدااميرا) يأتي بالنتائج الآتية في الشكل:

الشكل (٢ -٢)

تطبيق جملة (قد رحم الله الضعفاء) في البرنامج

تعرض النتائج أنّ هذا البرنامج قصر عن تحليل الفعل (رحم) وتعيين فعليته إذ عدّه اسمًا، مع أنّه مسبوق بالحرف (قد) الذي عرضه البرنامج على أنّه (أداة فعل) أي أداة تدخل على الفعل، وهذا يشير إلى أنّ البرنامج لم يعنَ بوجود (قد) وتأثيرها على نوع الكلمة التي تدخل عليها.

وقد جُعل من علامات الفعل الماضي التي يُعمَل بها في التوصيف (لو) و(ما)[٤١]، إلّا أنّها كثيرة الدخول على الأسماء فلا تختص بالأفعال، فليس لتوصيف الماضي من خلالها فائدة؛ لذا فإنّ الدراسة تتجاوز ذكرها.

الإلتباسات:

مع أنّ البرنامج نجح في تحليل الجملة إلّا أنّ إشكالات قد تصحب هذا التوصيف وهي كالآتي:

١. التباس الفعل الماضي المتّصل بتاء التأنيث الساكنة المكسورة منعًا لالتقاء ساكنين مع الفعل الماضي المتّصل بتاء الفاعل المتحرّكة بالفتح للمتكلم، ولا تعمل الدراسة على توصيف الأدوات ودلالاتها فتكتفي بالنتيجة التي يعرضها البرنامج، فهذا اللبس لا يمنع من تحديد البرنامج لنوع الفعل وزمنه، إذ إنّ الفعل سيكون ماضيًا باتصاله بأيّ من هاتين التاءين.

٢. التباس التاء اللاحقة بالفعل الماضي بتاء الأسماء (مِدْحَت، عِزَّت، بَهجَت، ثَرْوَت، رِفْعَت، شَوْكَت، حِكمَت)، وبتاء الحرف المشبّه بالفعل (ليتَ)، ولمّا كانت هذه الأسماء قليلة العدد فيمكن أن تُستثنى من الأفعال الماضية بإدراجها للحاسوب وكذلك الحال مع الحرف المشبّه بالفعل (ليتَ).

المدخلات	المطلوب	المخرجات	التوصيف الحاسوبي
وَصَلَ مِدْحَتُ إلى عُمانَ	إعراب الفعل	----	من جدول الأسماء
ليتَ الشبابُ يعودُ يومًا	إعراب الفعل	----	من جدول الأحرف

جدول (٢ - ٣)

التباس التاء اللاحقة بالماضي بغيرها

فضلًا عن ذلك فإنّه من خلال تجربة إدخال هذه الأسماء والحرف المشبّه بالفعل على البرامج دلّت النتائج على إمكانية تمييز برنامج (مداميرا) لها، فقد صنّف (ليتَ) على أنّها حرف، وميّز اسمية الأسماء وزاد على ذلك بتعيين نوع الاسمية بأنّه (اسم علم)، إلّا اسمين منها قد أخفق البرنامج في تعيينهما وهما (بهجت) و(شوكت) إذ صنّفهما على أنّهما فعلان:

الشكل (٢ - ٣)

تطبيق الأسماء المختومة بتاء ممدودة والحرف (ليت) في البرنامج

فقد جعل البرنامج الكلمات (مِدْحَت، عِزَّت، ثَرْوَت، رِفْعَت، حِكْمَت) باللون الأخضر وهو ما يعني أنّ الكلمة (اسم علم) كما هو موضّح في الشكل، وكذلك كلمة (ليتَ) فقد ميّز حرفيتها فكانت باللون الأزرق وهو الذي خصّه البرنامج للأحرف.

أمّا عن (بَهْجَتْ) و(شَوْكَت) فلعلّ عدم تشكيلهما صعّب على البرنامج تمييز اسميتها فعدّها فعلًا وأعطاها اللون الأحمر، وإن كان تشكيلها من خلال خاصية (النص المشكّل) في البرنامج ثم تصنيفها فستكون النتيجة نفسها والخطأ نفسه، بل يضاف إليه خطأ في تشكيل كلمة (شوكت) بتشديد واوه (شَوَّكَت) أي أنّ البرنامج يعدّه ماضيًا ويبنيه بهذه الصورة على الفتح ويجعل التاء للتأنيث[٤٢]، وقد شكّل كلمة (بهجت) بالتشكيل الصحيح الذي يكون عليه الاسم العَلم، لكنّه يُخطِئ فيعدّه فعلًا، انظر توضيح ذلك في الشكل (٢ - ٤):

الشكل (٢ ـ ٤)

تشكيل الأسماء المختومة بالتاء الممدودة والحرف (ليت) في البرنامج

ولمّا كان تشكيل كلمة (شوكت) بخاصية التشكيل غير صحيحة - إذ لم ينجح البرنامج في تشكيلها كما تلفظ في العَلَمية – فلعلّ النتيجة ستتغيّر إن شكّلناها قبل تصنيفها ويتمكّن البرنامج من تصنيفها على الاسمية، والنتيجة يعرضها التحليل الآتي:

الشكل (٢ ـ ٥)

تشكيل كلمة (شَوْكَت)

فمع تشكيل الكلمة تشكيلًا صحيحًا بما تلفظ به ما زال البرنامج يخطئ في تصنيفها ويحسبها حرفًا، فالنتيجة نفسها قد أعاد عرضها حتى مع إدخال حرف الجر – وهو علامة الاسمية – فقد صبغها باللون الأحمر وصنّفها على أنّها فعل وحذف التشكيل منها.

يتبيّن أنّ برنامج (مداميرا) نجح بنسبة (٠,٨) في تمييز كلمات ختمت بتاء طويلة ولم تلتبس فيه مع الأفعال المختومة بتاء التأنيث أو تاء الفاعل إلا في كلمتين وهما (بهجت) و(شوكت).

هذا عن توصيف الفعل الماضي إن كان مشكولًا، أمّا **توصيف الفعل الماضي غير المشكول** "فعلى القارئ أو النظام الآلي أن يستنتج ويخمّن الصيغة الصرفية السليمة بالتعويض عن نقص التشكيل مستغلًا مختلف القرائن المتوفرة على مستوى الجملة أو الكلمة ذاتها"[٤٣] فإنّه يُستعان بما يأتي:

١. القرائن الزمنية:

يستدلّ البرنامج على زمن الفعل أخذًا بالقرينة الزمنية المصاحبة له، فهي ما يحدد ماضويّته أو مضارعيّته: **(قَدْ تَحَقَّقَ أَمْسِ مِنَ القَضِيّةِ)، (قَدْ أَتَحَقَّقُ اليَومَ مِنَ القَضِيّةِ)**، ففعل الجملة الأولى ماضٍ لوجود كلمة (أمس)، وفعل الثانية مضارع لوجود كلمة (اليوم)، ويكون الحاسوب مزوّدًا قبلًا بهذه القرائن:

المدخلات	المطلوب	المخرجات	التوصيف الحاسوبي
قد تحقق أمس من القضية	إعراب الفعل	تحقق	قد + أمس
قد أتحقق اليوم من القضية	إعراب الفعل	----	قد + اليوم

جدول (٢ - ٤)

توصيف الفعل بالاستعانة بالقرائن الزمانية

والتوصيف بالقرائن ليس مما يُقطع به؛ إذ إنّها غير ملازمة للفعل فالأفعال ترد خالية منها، وإنّما يوجِب ذكرَها إتمامُ للتوصيف من حيثياته كلّها.

٢. أحرف المضارعة:

في حالة كون الفعل غير مشكول يمكن الاستفادة من أحرف المضارعة - ولا سيما إن كان الفعل ماضيًا غير مبدوء بأحدها نحو: (شكر، جعل، سمع) – لمعرفة زمن الفعل: **(قَدْ شَكَرَ عَلِيٌّ أَبَاهُ) (قَدْ يَشْكُرُ عَلِيٌّ أَبَاهُ)**، فالفعل (شكر) ماضٍ بلا شكّ لعدم ابتدائه بأحد أحرف المضارعة، والفعل (يشكر) فعل مضارع لأنّ تاءه حرف مضارعة؛ إذ إنّ أصله (شكر) ومعرفة أصله تُرفد إلى البرنامج من المعجم اللغوي المدخل ضمنيًّا إلى الحاسوب والتوصيف الاشتقاقي الذي يعمل على حذف الزوائد من الكلمة؛ إذ تعمد طرق التحليل الصرفي على إزالة الزوائد من سوابق ولواحق وأواسط، وذلك الحذف يؤدي بالكلمة إلى

نتيجتين: أما إلى جذر صحيح وارد في اللغة، أو كلمة غير صحيح ليس لها ورود في اللغة[٤٤]، فإن بقي لها المعنى نفسه – عدا زمنه – فهو فعل مضارع وإلّا فهو ماضٍ والألف والنون والياء والتاء من أصل الفعل لا من أحرف مضارعة، والجدول الآتي يبيّن التوصيف:

المدخلات	المطلوب	المخرجات	التوصيف الحاسوبي
شكر عليٌ أباه قد	إعراب الفعل	شكر	قد + شكر
قد يشكر عليٌ أباه	إعراب الفعل	----	قد + حرف المضارعة

جدول (٢-٥)

توصيف الفعل الماضي غير المشكول

ونتيجة هذا التوصيف في برنامج (مداميرا) تتضح في الشكل في أدناه:

الشكل (٢ -٦)

تطبيق جملة (قد شكر علي أباه) و(قد يشكر علي أباه)

حلّل البرنامج (شكر) على أنّها فعل ماضٍ، و(يشكر) على أنّه فعل مضارع، فقد ميّز بين زمني الفعل مع أنّهما مسبوقان بأداة تدخل على نوعين من الأفعال، إلّا أن ذلك لم يمنع من التمييز اتكاءً على أحرف المضارعة.

٣. السوابق التي لا تسبقه:

الفعل الماضي إذا كان بلا لاحقة تدلّ على نوعه، فإنّه يمكن الاستفادة من السوابق التي لا تسبقه[٤٥]؛ فأحرف النصب وأحرف الجزم و(سوف) وسين الاستقبال لا تسبق الماضي، فمتى ما وردت الكلمة غير ملحقة بتاء تأنيث وتاء فاعل مسبوقة بإحدى علامات المضارع فإنّه فعل مضارع وليس ماضيًا.

انظر الجدول في أدناه لبيان التوصيف بالاستعانة بالسوابق:

المدخلات	المطلوب	المخرجات	العلامات الدالة
لن أنسى فضلكم	إعراب الفعل	-----	لن
لم أنسَ فضلكم	إعراب الفعل	-----	لم
سوف أذكركم	إعراب الفعل	------	سوف

جدول (٢ - ٦)

جدول توصيف الفعل الماضي بالاستعانة بالسوابق

وقد يقع لبس في سين الاستقبال؛ إذ لا يؤمن لبسها مع السين الأصلية التي يبدأ بها الماضي: (سجد، سدد، سافر)، ويكون أمن هذا اللبس من خلال حذف الزوائد والنظر في الكلمة المتبقية ألها جذر أم ليس كذلك.

٤. قبوله التاء:

أمّا إذا ورد الفعل خاليًا من تاء التأنيث وتاء الفاعل وغير مسبوق بـ (قد) ولا فيه قرينة تدلّ على أنه فعل ماضي، فإنّ **الوصف** يحدّد الفعل من خلال قبوله التاءين، فنقول في : (سمح) أنّه فعل ماضٍ لأنّه يقبل التاء (سمحتْ، سمحتُ، سمحتَ، سمحتِ)، وهذا عائد إلى العقل البشري والحدس اللغوي فيميز بين الكلمات ويستدلّ على نوعها، أمّا **التوصيف** فإنّه قاصر عن التمييز بينهما؛ إذ إنّ ذلك عائد إلى دلالة الكلمات والحقل

الدلالي من أصعب الحقول معالجة حاسوبية[٤٦]؛ نظرًا لأنَّ الجهاز كائن أصمّ لا عقل له للتفريق بين الدلالات المعنويّة وتمييز الاختلافات عقليًّا؛ لذا كان من الأولى الانصراف نحو الأدلة الشكلية.

فالحاسوب لا يتعامل مع مفهوم المقبولية التي تعبّر عنها كلمة (قبوله)؛ فهي وإن كانت من الأدلة الشكلية من حيث إنّها تكون بوجود حرف أو عدم وجوده في الكلمة[٤٧]، إلا أنّها في تماس مع الأدلة المعنوية إذ لا نقرّ بقبول الفعل من عدم قبوله إلا إذا عرضناه على المعنى؛ فإن دلّ مع ما يتصل به على معنى فهو قابل لها وهو إذًا فعل كما في: (وصل: وصلتْ)، فقد دلّت التاء على معنى الفعل وزادت عليه دلالة التأنيث فالكلمة فعل ماضٍ، وإن لم يكن له معنى باتصاله به فلا قبولية وهو ليس فعلًا: (وصول: وصولتْ)، إذ لا معنى لكلمة (وصولت)، فهي لا تقبل التاء.

وهذه الفكرة تدرج إلى الحاسوب عن طريق المعجم، إذ يأخذ البرنامج الكلمة مثل (وصولت) ويعرضها – بعد حذف زوائدها- على المعجم المزوّد به فإن كان بها معنى فهي مقبولة وهي فعل ماضٍ، وإلا فليست فعلًا ماضيًا.

انظر الجدول أدناه في توصيف الفعل الماضي من خلال قبوله التاء:

المدخلات	المطلوب	المخرجات	التوصيف الحاسوبي
وصل القطارُ إلى محطّته الأخيرة	إعراب الفعل	وصل	قبوله التاء: وصلت
لا بد من وصول الباحث إلى نتيجة	إعراب الفعل	----	عدم قبوله التاء

جدول (٢ - ٧)

توصيف الفعل الماضي من خلال قبوله التاء

وهكذا فإن توصيف الفعل الماضي – كما عرضت الدراسة – يعتمد على أدلة شكلية سواءً علاماته النحوية أو ما يرد في السياق أي يمينًا ويسارًا (قبله، وبعده)، وقد استنتج التحليل أنّ هذا التوصيف لا يكون خاليًا من اللبس الذي سعت الدراسة إلى أمنه.

الخاتمة:

عمل البحث على توظيف اللسانيات الحاسوبية في توصيف النحو العربي متخذة من الفعل الماضي أنموذجا، وقد استقر في نهاية البحث بعض النتائج التي استخلصتها الدراسة ومنها أن الحاسوب له القابلية على القيام ببعض الآليات لتمييز الفعل الماضي من غيره وذلك من خلال قواعد شكلية هي علامات الفعل الماضي التي أقرها النحويون من التحاق تاء التأنيث وتاء الفاعل، والقرائن الزمنية التي ترافق السياق اللغوي، والسوابق التي لا ترد مع الفعل الماضي، فضلا عن أحرف المضارعة والمقبولية التي بيّنت الدراسة وظيفتها في تمييز الفعل الماضي غير المشكول عن غيره من الأفعال، كما وقفت الدراسات على محالّ الالتباسات المتوقعة بين الفعل الماضي وغيره.

Conclusion:

The research worked on employing computational linguistics in describing Arabic grammar, taking from the past tense as a example. At the end of the research, some results that the study concluded, including that the computer has the ability to do some mechanisms to distinguish the past verb from others, through formal rules are the signs of the past verb approved by the grammarians from joining the feminine (T) and the subject (T). temporal clues accompanying the linguistic context, And the antecedents that do not appear with the past verb, as well as the present and admissible letters whose function the study has shown in distinguishing the past unformed verb from other verbs. The studies also found the areas of expected confusion between the past and other verbs.

الهوامش

[١] ينظر: اللسانيات الحاسوبية وإشكالات المنهج والأنظمة في ميزان البحث: ٥٠.
[٢] اللغة العربية وتحديات العصر: ٢٤.
[٣] المصدر نفسه: ٢٥.
[٤] العربية والعولمة: ٥٥.
[٥] اللغة العربية وتحديات العصر: ٨٦.
[٦] العربية والعولمة: ٥٦.
[٧] ينظر: العربية والعولمة: ٥٧.
[٨] اللسانيات الحاسوبية والترجمة الآلية : ٦١ – ٦٢.
[٩] اللسانيات قضايا وتطبيقات: ٢٥.
[١٠] اللغة العربية وتحديات العصر: ٢١.
[١١] ينظر: اللسانيات الحاسوبية والمعالجة الآلية: ٦٨.
[١٢] مفاهيم وتطبيقات في اللسانيات الحاسوبية: ١٤.
[١٣] اللسانيات الحاسوبية مفهومها منهجها ومجالات استخدامها: ٩.
[١٤] اللسانيات الحاسوبية وإشكالات المنهج والأنظمة في ميزان البحث: ٤٨.
[١٥] توظيف اللسانيات الحاسوبية في خدمة الدراسات اللغوية: ٥٢.
[١٦] ينظر: المصطلح اللساني وتأسيس المفهوم: ٣٠، وآليات بناء المعجم الإلكتروني: ١٥٣.
[١٧] دليل الباحث إلى اللسانيات الحاسوبية: ١٣.
[١٨] ينظر: العربية نحو توصيف جديد: ٥٣، واللسانيات الحاسوبية وإشكالات المنهج والأنظمة: ٤٨.
[١٩] اللسانيات الحاسوبية تنظيرا وتطبيقا: ١٤.
[٢٠] العربية نحو توصيف جديد: ٦٢
[٢١] المصدر نفسه: ٦٢.
[٢٢] ينظر: اللغة العربية والحاسوب: ١٥٢، اللغة العربية وتحديات العصر: ٢٧، واللسانيات الحاسوبية مفهومها منهجها ومجالات استعمالها: ١٢.
[٢٣] اللغة العربية والحاسوب: ٥٢.
[٢٤] آليات بناء المعجم الإلكتروني: ١٥٠- ١٥١.
[٢٥] ينظر: اللسانيات الحاسوبية والمعجمية العربية: ٢٢٩.
[٢٦] ينظر: مقدّمة في المعالجة الطبيعية للغة العربية: ٦٤، ومن أجل مدقق إملائي عربي مفتوح المصدر: ٢٣ (ماجستير)
[٢٧] ينظر: اللسانيات الحاسوبية مفهومها منهجها ومجالات استخدامها: ١٢.
[٢٨] اللغة العربية والحاسوب: ١٣٨.
[٢٩] توظيف اللسانيات الحاسوبية في خدمة الدراسات اللغوية: ٦٤.

[٣٠] شرح اللمع: ٢٧٠.
[٣١] ينظر: النحو العربي (قواعد وتطبيق): ٢١.
[٣٢] شرح المفصل: ٧/ ٤.
[٣٣] ينظر: الدلالة الزمنية في الجملة العربية: ٥٥ وما بعدها.
[٣٤] ينظر: التوطئة: ١٣٨
[٣٥] ينظر: شرح قطر الندى: ٤٠.
[٣٦] توصيف النحو العربي: ٦٨، وينظر: الفعل العربي وطرق معالجته بالحاسوب: ٤١.
[٣٧] ينظر: توصيف النحو العربي: ٥٩.
[٣٨] ينظر: محاولة في توصيف الجملة الفعلية حاسوبيا: ٢١٥.
[٣٩] المصدر نفسه: ٢١٥.
[٤٠] تُشير الدراسة إلى المعنى الأعم الأشهر من معاني (قد) الخمسة. انظر: مغني اللبيب: ١٩٤/١، فهي يمكن أن تدل على التقرير والتحقيق مع دخولها على المضارع كما في قوله تعالى: "قد يعلم الله المعوقين منكم والقائلين لإخوانهم هلم إلينا".
[٤١] ينظر: توصيف النحو العربي الفعل الماضي نموذجا: ٥٩.
[٤٢] بدليل فتح آخره وهو الكاف.
[٤٣] اللغة العربية والحاسوب: ٢٩١.
[٤٤] ينظر: نحو قاعدة بيانات: ١١.
[٤٥] ينظر: محاولة في توصيف الجملة الفعلية حاسوبيا: ٢١٩.
[٤٦] ينظر: اللغة العربية والحاسوب: ٧٨.
[٤٧] أي قبوله وجود الحرف أو عدم قبوله وجوده.

المصادر:

١. توصيف النحو العربي في ضوء اللسانيات الحاسوبية الفعل الماضي أنموذجا، رسالة ماجستير للباحثة (أحلام عامر الزمن) بإشراف الدكتور (عيسى عودة برهومة)، صدرت عن الجامعة الهاشمية – الأردن، عام ٢٠٠٨..

٢. الدلالة الزمنية في الجملة العربية: علي جابر المنصوري، مطبعة جامعة بغداد، العراق، الطبعة الأولى، ١٩٨٤.

٣. دليل الباحث إلى اللسانيات الحاسوبية العربية: وليد العناتي، وخالد الجبر، دار جليل، عمان – أردن، الطبعة الأولى، ٢٠٠٧.

٤. شرح المفصل: موفق الدين يعيش ابن علي بن يعيش النحوي، دار الطباعة المنيرية، مصر، د.ت.

٥. شرح قطر الندى وبل الصدى: أبو محمد عبد الله جمال الدين بن هشام الأنصاري، المعراج، قم – إيران، ط١، ١٤٣٢.

٦. الفعل العربي وطرق معالجته بالحاسوب، بحث منشور ضمن مجلة التواصل اللساني بعنوان (استخدام اللغة في تقنية المعلومات)، المجلد (١)، ١٩٩٣.

٧. اللسانيات الحاسوبية مفهومها منهجها ومجالات استخدامها، قماز جميلة، مجلة العربية، المجلد (٨)، العدد (٢).

٨. اللسانيات الحاسوبية وإشكالات المنهج والأنظمة في ميزان البحث- معالجة تحليلية لرؤى علمية عربية متميزة، محمد سيف الإسلام بوفلاقة، الممارسات اللغوية، المجلّد (١١)، العدد (٢)، ٢٠٢٠.

٩. اللسانيات الحاسوبية والترجمة الآلية بعض الثوابت النظرية والإجرائية: سناء منعم، مصطفى بوعناني، عالم الكتب الحديث، إربد – الأردن، الطبعة الأولى، ٢٠١٥.

١٠. اللسانيات الحاسوبية واللغة العربية إشكالات وحلول: مجموعة مؤلفين، إعداد: عمر مهديوي، كنوز المعرفة، الطبعة الأولى، ٢٠١٨.

١١. اللسانيات الحاسوبية والمعجمية العربية، باية سهام، مجلة لغة – كلام، المجلد (٣)، العدد (٢)، ٢٠١٧.
١٢. اللغة العربية وتحديات العصر: محمود أحمد السيد، د.ط، ٢٠٠٨.
١٣. محاولة في توصيف الجملة الفعلية حاسوبيا، الجملة المبدوءة بالفعل الماضي التام المجرد الثلاثي الصحيح المبني للمعلوم، بحث قدمته الدكتورة (ريم فرحان المعايطة)، المجلة الأردنية في اللغة العربية وآدابها، المجلد (٦)، العدد (٣)، تموز ٢٠١٠.
١٤. المصطلح اللساني وتأسيس المفهوم: خليفة الميساوي، منشورات ضفاف، بيروت – لبنان، الطبعة الأولى، ٢٠١٣.
١٥. مغني اللبيب عن كتب الأعاريب: ابن هشام الأنصاري، تحقيق: محمد محيي الدين عبد الحميد، المكتبة العصرية، بيروت – لبنان، د.ط، ١٩٩١.
١٦. مفاهيم وتطبيقات في اللسانيات الحاسوبية: حميدي بن يوسف، مركز الكتاب الأكاديمي، عمان – الأردن، الطبعة الأولى، ٢٠١٩.
١٧. النحو العربي قواعد وتطبيق: مهدي المخزومي، دار الرائد العربي، بيروت – لبنان، الطبعة الثانية، ١٩٨٦.
١٨. موقع برنامج مداميرا:

https://camel.abudhabi.nyu.edu/madamira/?locale=ar

Sources:

1- Description of the Arabic Grammar in view of computer linguistics, The past verb as example. A Master Thesis for: Ahlam Amer Alzaban", supervised by Dr "Eesa Auda Barhoma", published by the Hashimi University- Jordan 2008.

2- The Temporal indicators in the arabic sentence: Ali Jaber Almansori, Baghdad University Press, Iraq, 1st edition, 1984.

3- The researcher guide to the Arabic computer linguistics: Waleed Alanati & Khalid Aljabr, Jalil house, Amman- Jordan. 1st edn, 2007.

4- The Almufasal Explanation: Muafad Aldeen Yaesh bin Ali Bin Yaesh Alnahawi, Almunirya Press House, Egypt, DT

5- Katr Alnada Wa Bal Alsada Explanation: Abo Muhamad Abdulla Jamaludeen bin Hisham Alansari, Meraj. Qum- Iran.1st Edn, 1432.

6- Arabic verb and its computer processing methods, established research in the Linguistic communications magazine under the topic "Language Use in Information technology", folder (1), 1993.

7- Computer Linguistics, concepts, ways, and uses, Kamaz Jamela, Alarabia magazine, folder (8), issue (2).

8- Computer Linguistics and the syllabic and systemic problems under research- analytical management of peculiar Arabic scientific views. Muhamad Saiful Islam Buflaka, The Linguistic Behaviours, folder (11), Issue (2), 2020.

9- Computer Linguistics and Automatic tranlasion, some Theoretical and Practical constants: Sanaa Munem, Mustafa Bunani, Modern Books World, Erbid- Jordan, 1st Edn, 2015.

10- Computer Linguistics and the Arabic Language, Problems and solutions: Omar Mahdiwi et al, Kunooz Almarifa. 1st edn. 2018.

11- Arabic Computer and Dictionary Linguistics, Baya Siham, Language- Speech magazine, folder (3), Issue (2), 2017.

12- The Arabic language and the Recent challeges: Mahmood Ahmed Alsayd. DT 2008.

13- A try of computer description of the verbal sentence, the sentence starting in active voice simple triplet past, a search by Dr.Reem Farhan Almaeta, the Jordonian magazine in the Arabic Language and Literatures, folder (6), Issue (3), July 2010.

14- The Linguistic Term and the Concept Building: Khalifa ALmesawi, Thifaf Publishings, Beirut- Lebanon. 1st Edn, 2013.

15- Mugni Al-labib An Kutob Alaarib: Ibn Hisham Alansari, Investigated by Muhamad Muhideen Abdul Hameed, the Modern bookshop, Beirut- Lebanon. DT 1991.

16- Concepts and applications in the computer Linguistics: Hamidi bin Yusuf, Academic book center, Amman- Jordan, 1st edn, 2019

17- Arabic Grammar Rules and Practice: Mahdi Almakhzomi, Arabic Raed House, Beirut- Lebanon, 2nd edn. 1986.

18- Madamera program website.