الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

كلية الآداب واللغات

قسم اللغة والأدب العربي

مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماستر في اللغة والأدب العربي

تخصص: لسانيات تطبيقية

رمز المذكرة:.....

المـــــوضـــوع:

حوسبة اللغـــــة العـــــربية

-توصيف الجملة الفعلية حاسوبيا أنـموذجا-

إعداد الطالب:

لخضاري فريد

إشـــراف:

أد.شيخي نورية

لجنة المناقشة

أ.الدكتور	**عمر ديدوح**	**رئيسا**
أ.الدكتور	**عمر قبايلي**	**ممتحنا**
أ.الدكتور	**أد.شيخي نورية**	**مشرفا مقررا**

العام الجامعي : 1441هـ-1442هـ /2019م-2020 م

بسم الله الرحمن الرحيم

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿وَلَقَدْ نَعْلَمُ أَنَّهُمْ يَقُولُونَ إِنَّمَا يُعَلِّمُهُ بَشَرٌ لِسَانُ الَّذِي يُلْحِدُونَ إِلَيْهِ أَعْجَمِيٌّ وَهَذَا لِسَانٌ عَرَبِيٌّ مُبِينٌ ۝﴾

سورة النحل، الآية 103.

أهدي هذا العمل إلى كل محبي اللغة العربية...

شكر وتقدير

عن أبي هريرة - رضي الله عنه – قال رسول الله - صلى الله عليه وسلم:-

((مَن لا يَشكُر الناس، لا يَشكُر الله))

يسرني تقديم الشكر والتقدير للأستاذة المشرفة على هذا البحث المتواضع، الذي اسال الله تعالى أن يضيف قيمة إلى هذا العلم.

الشكر والامتنان للسادة أعضاء لجنة المناقشة الذين تفضلوا بقبول مناقشة هذه المذكرة.

و الشكر و العرفان لمن أدين لهم بالفضل في تقديم العون من زملاء وأصدقاء، وأخص بالذكر سمير براهمي.

وشكر موجه كذلك لأساتذة وإدارة جامعة تلمسان لحسن توفيرهم وتسهيلهم الخدمات للطلاب ومساعدتهم في كل الأمور التي من شانها أن تخول لهم فضاءً مريحا للدراسة وطلب العلم .

فريد.

المقدمة

المقدمة

الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على أفضل الخلق والمرسلين نبينا محمد صلى الله عليه وسلم، أما بعد:

في عصر المعلومات ومجتمع المعرفة يستغرب كثير من المهتمين بتعريب الحاسوب من وجود فجوة بين اللغة العربية وبين باقي اللغات الحية مثل الإنجليزية و الفرنسية و الألمانية وحتى العبرية، فيجد العربي برامج وتطبيقات يحتاجها في حياته المهنية أو الدراسية أو الثقافية بواجهات تدعم كثير من اللغات، وللأسف لا تدعم اللغة العربية، وإن حالفه الحظ ووجد أنها تدعم اللغة العربية، وجد أن نتائجها لا ترقى إلى تطلعاته ومستوى لغته، وهذا ما دفعني للخوض في موضوع اللغة العربية ومعالجتها آليا، والوقوف على ماهية التخصص الذي يحل هذه العقبات و التحديات اللغوية، والوقوف عمليا على كيفية تهيئة اللغة العربية للحاسوب باختيار نموذج تركيبي نحوي يتمثل في الجملة الفعلية التي تعد أحد قسمي الجملة العربية عند كثير من النحاة و اللغويين.

- موضوع البحث:

يتناول هذا البحث موضوع حوسبة اللغة العربية والتعريف بها، والوقوف على طرق تمثيل وتحليل مستوياتها حاسوبيا، مع اختيار المستوى النحوي كنموذج عملي لحوسبة اللغة العربية، ولتشعبه وتقاطعه مع باقي المستويات الصوتية والصرفية والدلالية حاولت الاقتصار على القواعد التركيبية للجملة الفعلية لأنني وجدت أن هذا الموضوع واسع وشامل يحوي في طياته مواضيع كثيرة تصلح لمشاريع بحث مستقلة.

- أهمية البحث:

تكمن أهمية البحث في علاقة اللغة بالحاسوب وكلاهما مهم لكافة الناس اليوم، خاصة أن الحاسوب والأجهزة الكفية، والهواتف الذكية أصبحت جزء من النمط العيش المعاصر، ومقوم من المقومات الأساسية لإعداد المجتمع لعصر المعلومات واقتصاد المعرفة، ولفت أنظار اللسانين

والحاسوبين لضرورة النهوض بهذا العلم للتصدي لهيمنة العولمة والحفاظ على الهوية العربية من خلال دعم جهود المخلصين في اثراء المحتوى العربي في الشبكة العالمية، وفي مجال معالجة اللغة العربية آليا.

- إشكالية البحث:

سيحاول هذا البحث المعنون ب: «حوسبة اللغة العربية-توصيف الجملة الفعلية نموذجا-» الإجابة على الإشكالات التالية:

- ✓ ماهية حوسبة اللغة العربية؟
- ✓ كيف يتم تمثيل وتحليل مستويات الدرس اللغوي حاسوبيا؟
- ✓ ما هو الفرق بين الوصف والتوصيف؟
- ✓ هل من الممكن معالجة المستوى التركيبي حاسوبيا؟

- أسباب اختيار الموضوع:

هناك أسباب ذاتية وأخرى موضوعية دفعتني لاختيار هكذا موضوع، فالذاتية تتمثل في:

- ✓ ميولي الشخصي لمواضيع اللسانيات الحاسوبية.
- ✓ حب الاطلاع والمعرفة لكل ما هو جديد خاصة في مجال تقنيات الحاسوب.
- ✓ البحث عن الإجابات حول تعثر بعض البرامج والتطبيقات في معالجة اللغة العربية.

أما الأسباب الموضوعية فهي:

- ✓ عزوف طلبة اللغة والأدب لاختيار مثل هذه المواضيع.
- ✓ محاولة تسليط الضوء على ضرورة الاستفادة من المناهج والنظريات الحديثة في خدمة لغتنا العربية
- ✓ لفت أنظار اللغويين واللسانين لضرورة التعاون مع الحاسوبين في إنجاح حوسبة اللغة العربية.

- الدراسات السابقة:

هناك كتب ودراسات تناولت موضوع حوسبة اللغة العربية، ولكنها قليلة مقارنة بغيرها من الموضوعات ولاتزال تحتاج الى الكثير من البحوث، والتركيز على ترجمة وتعريب الكثير منها، والغريب في الأمر أنها من أنامل عربية.

ومن أهمها كتاب اللغة العربية والحاسوب لدكتور نبيل علي، وكتاب العربية نحو توصيف جديد في ضوء اللسانيات الحاسوبية لدكتور نهاد الموسى، وقد استفدت منه كثيرا في الشق الأول من مذكرتي وهو حوسبة اللغة العربية، والشق الثاني في توصيف الجملة الفعلية. ومن الكتب المهمة والحديثة سلسلة كتب مركز الملك عبد الله بن عبد العزيز الدولي لخدمة اللغة العربية على غرار كتاب مقدمة في حوسبة اللغة العربية لمجوعة من الباحثين المختصين وهم: الدكتور محسن رشوان، والدكتور المعتز بالله السعيد، والدكتور أحمد راغب، والدكتور أحمد عطية، والدكتور سامح الأنصاري، وكتاب مدخل إلى اللسانيات الحاسوبية تأليف مجموعة من الباحثين البارزين في هذا مجال وهم الدكتور منصور بن محمد الغامدي، وعبد العزيز بن عبد الله الميهوبي، والأستاذ أحمد روبي عبد الرحمن، و الدكتور إشراق علي أحمد الرفاعي، و الدكتور صلاح راشد الناجم، والدكتور وليد بن عبد الله الصانع، وقام بتحريره الدكتور عبد الله بن يحي الفيفي.

ومن البحوث التي تناولت توصيف الجملة الفعلية بحث الدكتورة ريم فرحان المعايطة وقد جاء ليقدم توصيفا للجملة الفعلية المبدوءة بالفعل الماضي التام المجرد الثلاثي الصحيح المبني للمعلوم، وقد حاولت إتمام بعض العناصر التي لم يتطرق إليها هذا البحث.

فكانت هذه أهم المراجع التي اعتمدت عليها في إتمام مذكرتي.

- المنهج المتبع في الدراسة:

وقد اعتمدنا على المنهج الوصفي التحليلي في الغالب للوصول لأهداف التي سطرناها في هذا البحث، ولكون هذا البحث بمثابة دليل مصغر حول حوسبة اللغة العربية.

- خطة البحث:

لقد جاء البحث في مقدمة ومدخل وفصلين وخاتمة، بينت المقدمة أهمية الموضوع وأهدافه، فيما عرض المدخل مفاهيم أولية عن اللسانيات الحاسوبية، ومجالاتها، وأبرز البرامج والتطبيقات في مجال معالجة اللغة العربية.

أما الفصل الأول فعرض إلى مفهوم حوسبة اللغة العربية، جاء بعده ثلاث عناصر، أشار الأول إلى جهود سابقة في حوسبة اللغة العربية، فيما فصّل الثاني في طرق تمثيل اللغة العربية آليا، وقدم الثالث التحليل الحاسوبي لمستويات الدرس اللغوي.

وكان الفصل الثاني في توصيف الجملة الفعلية وقد انتظم هذا الفصل في سبع عناصر الأول منها تناول الفرق بين الوصف والتوصيف، والثاني حول مفهوم الجملة عند النحاة القدماء والمحدثون، فيما عرض الثالث لمفهوم الجملة الفعلية، أما العنصر الرابع فتطرق لسمات الجملة الفعلية، والخامس فجمع أنماط الجملة الفعلية، والعنصر السادس فصّل في القواعد والقوانين التركيبية للجملة الفعلية، والسابع قدم لنا نموذج إحصائي لتمثيل الجمل الفعلية العربية بالطريقة الرياضية.

وعرض الباحث في الخاتمة أبرز الصعوبات والمشاكل التي تواجه حوسبة اللغة العربية، وبين بعض التوصيات وأبرز نتائج هذا البحث.

المدخـــل

مدخل في اللسانيات الحاسوبية العربية

يسعى الإنسان المعاصر لتيسير صعوبات الحياة في جميع المجالات، وفي سبيل تحقيق ذلك يخترع كل حين جهازا أو تقنية للوصول لهذا الهدف، ولعل من أبرز هذه الاختراعات هو الحاسوب، ومنذ اختراعه إلى اليوم يحاول استخدام لغة طبيعية لتواصل معه والتخلص من اللغات الاصطناعية التي يفهمها، وفي سبيل ذلك أوجد علما بينيا يدرس اللغات الطبيعية من أجل استعمالها في الحاسوب، ومن أهم هذه اللغات الطبيعية اللغة العربية.

سنحاول في هذا المدخل الحديث عن حوسبة اللغة العربية، ووضع أرضية معرفية وثقافية حول هذا العلم البيني والتخصص الذي تندرج تحته، وهذا الأخير يسميه غالب المختصين باللسانيات الحاسوبية ومعالجة اللغات الطبيعية، وسنحاول إعطاء القارئ نُبْذَة ولو يسيرة حول مفهومه، وتاريخه، ومجالاته وأهم ما وصل إليه من إنجازات حتى عصرنا الحالي.

أ–مفهوم اللسانيات الحاسوبية (Computational Linguistics-CL):

في أول مؤتمر دُوَليّ يقام بشأنها سنة 1965م، عرفت اللسانيات الحاسوبية بأنها: «علم جديد تتقاطع فيه اللسانيات مع جهاز صوري تفرزه العلوم المنطقية الرياضية ويخضع للقيود التي تفرضها الآلات المعدة للمعالجة الآلية للمعلومة، ويؤدي البحث في هذا المجال إلى إنشاء نموذج خوارزمي»[1].

وعرفها الدكتور عبد الرحمن بن حسن العارف بأنها: « العلم الذي يبحث في اللغة البشرية كأداة طيّعة لمعالجتها في الآلة (الحاسبات الإلكترونية = الكمبيوتر)، وتتألف مبادئ هذا العلم من اللسانيات

[1] اللسانيات الحاسوبية مشكل المصطلح والترجمة، د. رضا بابا أحمد –جامعة تلمسان – الجزائر –ب ت – ص 2.

العامة بجميع مستوياتها التحليلية: الصوتية، والنحوية، والدلالية، ومن علم الحاسبات الإلكترونية(الكمبيوتر)، ومن علم الذكاء الاصطناعي، وعلم المنطق، ثم علم الرياضيات»[1].

ويلخص الدكتور نهاد الموسى ثمرة هذا العلم بقوله: «إن المؤمل من اللسانيات الحاسوبية أن يقوم الحاسوب بتركيب اللغة وتحليلها، فيقرأ المكتوب ويكتب المقروء، ويكتشف الأخطاء الإملائية، ويتعرف الصيغ الصرفية في السياق، وينشئ الجمل الصحيحة ويعرب كما يعرب الإنسان »[2] .

ويعرفه نيوقس: «بأنها فرع علمي اللغة والحاسب، يهدف إلى تصميم نماذج رياضية للتراكيب اللغوية، للتمكن من معالجة اللغة آليا عن طريق الحاسب، كما يعرفه من وجهة نظر لغوية على أنه تشكيل للنظريات، والنماذج اللغوية أو تنفيذها على الآلة ويرى بإمكانية النظر إليه على أنه وسيلة لتطوير نظرية لغوية جديدة بمساعدة الحاسب»[3].

تجدر الإشارة أن مصطلح اللسانيات الحاسوبية كغيره من المصطلحات المترجمة يعاني من مشكل تعدد المصطلحي فهناك من يطلق عليه اسم علم اللغة الحاسوبي تبعا لمن يسمي اللسانيات بعلم اللغة، وآخرين يسميه اللسانيات المعلومية تبعا للترجمة الفرنسية لمصطلح Informatique عوضا عن علوم الحاسوب Sciences de l'ordinateur.

وتأتي تسمية اللسانيات الرتابية نسبة لمرادف الحاسوب وهو الرَّتَّابَة ويتداول كثيرا في وطننا الجزائر و البلدان المغاربية، وتبنيا منا لمبدأ توحيد المصطلحات سيستخدم الطالب مصطلح

---

[1] توظيف اللسانيات الحاسوبية في خدمة الدراسات اللغوية العربية -جهود ونتائج، د. عبد الرحمن بن حسن العارف – مجلة مجمع اللغة العربية الأردني– الأردن – عدد 73– 2007 –ص18.

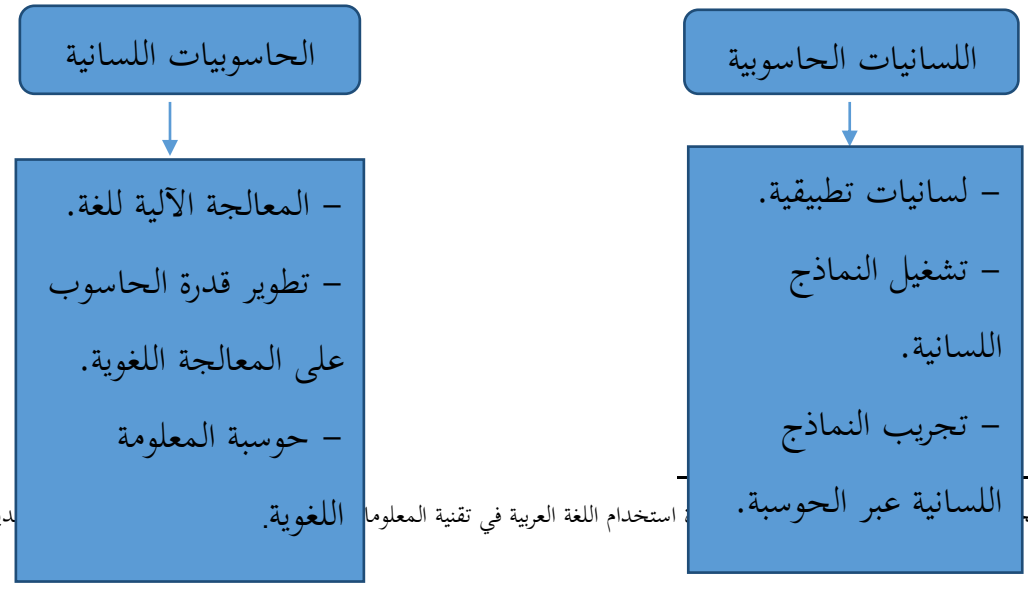
[2] الموسى، نهاد، ورقة بعنوان: مقدمة في تمثيل الكفاية اللغوية للحاسوب ص 60-59 وقائع ندوة اللغة العربية والهوية القومية، خالد الجبر، جامعة البتراء.

[3] عبد الله بن يحي الفيفي، ، مدخل إلى اللسانيات الحاسوبية، مركز الملك عبد الله بن عبد العزيز الدولي، الرياض، ط1، 2017، مقدمة المحرر: ص:6-5.

اللسانيات الحاسوبية، و في هذا الصدد يصرح الدكتور محمد الحناش قائلا: «نظرا لبعض الاختلافات التي لمسناها بين المصطلحات التي يوظفها الباحثون فقد حاولنا توحيدها في هذا الكتاب مثل مصطلح حاسب آلي الذي استبدلناه بمصطلح حاسوب، وذلك تنفيذا لتوصيات المؤتمر الثاني حول اللسانيات الحاسوبية الذي انعقد بالكويت سنة 1989 م ، والذي أقر فيه هذا المصطلح [**اللسانيات الحاسوبية**] ، كما أن مصطلح ألسنية أصبح هنا لسانيات، وهو الشائع في المؤلفات اللسانية في المغرب، كما أنه يحترم قواعد اللغة العربية، نفس الشيء بالنسبة لمصطلح معلوماتية الذي أصبح هنا معلوميات، ومصطلح قواعد المعطيات الذي أصبح هنا قواعد البيانات إلخ»[1] .

واستدراكا لما سبق من تعريف اللسانيات الحاسوبية وجب التنبيه على نقطتين هامتين:

- الأولى تخص مصطلح الحاسوبيات اللسانية وهو يقابل اللسانيات الحاسوبية، ويستخدمه المختصين والدارسين لعلوم الهندسة والحاسوب في المعاهد والجامعات والمخابر العلمية، فهذه الأخيرة تجعل من البرمجيات والهندسة الحاسوبية غاية لها في حوسبة اللغات الطبيعية والشكل التالي يوضح هذا الطرح:



[1] مـ استخدام اللغة العربية في تقنية المعلوما ديم ص 16.

الشكل 1: التقابل بين اللسانيات الحاسوبية والحاسوبيات اللسانية.

- النقطة الثانية مصطلح معالجة اللغات الطبيعية (بالإنجليزية-Natural language Processing NLP) هو الأكثر تداولا مقارنة باللسانيات الحاسوبية، وهو في الحقيقة الجانب التطبيقي للّسانيات الحاسوبية فكل التطبيقات و البرامج المنجزة تدخل تحت هذه المظلة، وتعد المعالجة الآلية للغات الطبيعية فرعا من فروع ما يسمى بالذكاء الاصطناعي (بالإنجليزيّة AI Artificial Intelligence) وتعريفه باختصار هو جعل الحاسوب يفكر مثل الإنسان.

ونلخص مما سبق أن اللسانيات الحاسوبية هو علم بيني يجمع بين اللسانيات وجميع روافدها من العلوم الأخرى، وعلوم الحاسوب، ومناهجهما المختلفة لغرض اكساب الحاسوب الملكة اللغوية التي يتميز بها الإنسان، من أجل حل مشكلات الحياة المعاصرة العديدة، والمعقدة، والتي لها علاقة باللغات الإنسانية لغرض التقليل من الجهد، والكلفة، والوقت.

ب-لمحة تاريخية[1]:

يرتبط تاريخ ظهور اللسانيات الحاسوبية بظهور الحاسوب، و تم اختراع الحاسوب كما تذكر المصادر في أواخر النصف الأول من القرن العشرين و تحديدا عام 1948م، وأصبح متاحا للإفادة منه في جميع مجالات الحياة.

وبتطور تقنية هذا الجهاز منذ ظهور الجيل الأول سنة 1951م، حتى يومنا الحاضر، فاستخدامه في دراسة اللغة على المستوى العالم، لا يمكن تحديد تاريخ زمني محدد له لأنه لم يحدث دفعة واحدة، بل مر بمراحل مختلفة ومحاولات متفرقة وفي دول متعددة.

[1] عبد الرحمن العارف المرجع السابق ص 48-49 -بتصرف.

في أمريكا كانت الترجمة الآلية من اللغات الأخرى إلى الإنجليزية بداية العمل في اللسانيات الآلية، وكان ذلك سنة 1954م في قسم اللسانيات بجامعة جورج تاون، كما صرح بذلك الدكتور مايكل زارتشناك أستاذ علم الدلالة ومنظم البرمجة اللسانية في الجامعة ذاتها.

أما في أوربا البداية الفعلية كانت في مركز التحليل الآلي للغة بمدينة قالازت (Gallasat) بإيطاليا، الذي كان يشرف عليه الأستاذ روبرتو بوزا (Roberto Busa) الذي يعد واضع الأسس الأولى في استعمال الحاسوب في دراسة اللغة وكان ذلك سنة 1964م، ثم توالي بعد ذلك افتتاح المعاهد والمراكز للغة في أوربا والاتحاد السوفياتي. كالمركز الحاسوبي لدراسة الأدب و اللغة في جامعة كامبردج، والمركز المعجمي بمدالاكروسكا (Dellacrusca) بإيطاليا، ومعهد الألسنية التابع لمجمع العلوم بكييف في أوكرانيا –الاتحاد السوفياتي سابقا–، وافتتاح هذه المراكز و المعاهد كان سنة 1964م.

أما عربيا فكان الحاسوب و نظم المعلومات يستخدم في العلوم النظرية و بخاصة العلوم الشرعية، وكان الدرس اللغوي في منأى عنها، حتى قيض الله الدكتور إبراهيم أنيس–رحمه الله– الذي كانت فكرة استخدام الحاسوب في البحوث اللغوية تراوده كثيرا، فهو يذكر، في ختام تقديمه لكتاب الأستاذ الدكتور علي حلمي موسى، "دراسة إحصائية لجذور معجم الصحاح باستخدام الكمبيوتر"، أنه انتهز فرصة زيارته للكويت، بوصفه أستاذاً زائراً للجامعة هناك، وتحدث مع الأستاذ الدكتور علي حلمي موسى، أستاذ الفيزياء النظرية بجامعة الكويت، بخصوص إمكانية الاستعانة بالحاسوب في إحصاء الحروف الأصلية لمواد اللغة العربية، بهدف الوقوف على نسج الكلمة العربية، فرحب د. موسى بهذه الفكرة وتحمَّس لها، وبدأ التخطيط لها وتنفيذها عام 1971م، وقد تمّ ذلك في كتابه الذي أشرنا إليه سابقاً، والذي تمت طباعته غَيرَ مَرَّة، وتلى ذلك صدور دراسات و بحوث عديدة ، ومتنوعة مهدت لظهور اللسانيات الحاسوبية في الوطن العربي.

ج – المجلات التطبيقية للسانيات الحاسوبية:

إن الهدف الأسمى للسانيات الحاسوبية، هو بناء نموذج آلي يحاكي التفكير البشري، وباستطاعته استعمال اللغة مثل الإنسان كفاية وأداءا. لا تزال هناك محاولات للعلماء تسعى وراء هذا الهدف، ولكن لصعوبته حولت الجهود إلى مجالات استعمال الإنسان اللغة دون الحاجة إلى فهم كيفية عمل العقل البشري، ويمكن حصرها في ثلاثة مجالات تعد ركائز تطور هذا العلم:

أولا الترجمة الإلكترونية:

اقترن ظهور مصطلح اللسانيات الحاسوبية بالترجمة الآلية، وأول استخدام له كان عام 1962م، وذلك بعد إنشاء جمعية الترجمة الآلية واللسانيات الحاسوبية، والترجمة الآلية تعتمد على فهم النص، وهذا ما حفز المختصين في العمل على اللسانيات، واللسانيات الحاسوبية، وقد حققت هذه الجهود نجاحا معتبرا في ترجمة النصوص بين اللغات من عائلة واحدة، ونجاحا محدودا في ترجمة لغات لا تنتمي لنفس العائلة ولا يزال هذا الحقل تحت التطوير، وهناك مشاريع واعدة في العديد من الدول في أوربا وأمريكا واليابان.

ثانيا استرجاع المعلومات:

إن الاسترجاع الآلي للمعلومات من نصوص اللغة الطبيعية، أحد أهم مجالات اللسانيات الحاسوبية، والمعلوم أن مستخدم الحاسوب لغرض البحث أو المطالعة أو الاستكشاف أو أي غرض آخر له علاقة بالنصوص فالنظام الحاسوبي ينتزع النص المطلوب من وسط كم هائل من النصوص ليقوم بعرضه أو استعماله للإجابة عن استفسار مباشرة. ويلقى هذا المجال اهتماما كبيرا من الباحثين.

ثالثا الأنظمة التفاعلية:

تعد الأنظمة التفاعلية الأكثر سهولة للاتصال بين الإنسان والحاسوب خاصة لغير المتخصصين، فاللسانيات الحاسوبية لها فضل كبير في هذا التفاعل من خلالها يستطيع المستخدم إدخال مدخلاتهم

(Inputs) إلى الحاسوب بشكل أكثر سهولة نحويا ودلاليا دون الحاجة لاستخدام لغة مصطنعة خاصة بالآلة، وتمكنه أيضا من التصحيح الآلي لهذه المدخلات، أو طلب التصحيح في حالة وجود خطأ، يمكن لهذا الجهاز أن يكتب للمستخدم عبارة" أرجو إعادة صياغة هذه الجملة "، تم تحقيق نجاح ملحوظ في هذا المجال على مستوى اللغة الإنجليزية.

أكثر الإنجازات في اللسانيات الحاسوبية كانت مرتبطة بالأنظمة التفاعلية والتي سمحت بتفاعل الإنسان مع الحاسوب باللغة الطبيعية.

إن الحاجة لتطوير لأنظمة تفاعلية كاملة تحتم على اللغويين الحاسوبين تطوير مجالات بحث مثل النماذج الإجرائية للعمليات النفسية لفهم اللغة، وهذا أدى إلى خلق علم ثانوي جديد وهو علم الإدراك.[1]

د–برامج وتطبيقات في اللسانيات الحاسوبية:

لقد شهد مجال اللسانيات الحاسوبية تقدما سريعا، ساعد على ظهور برامج و تطبيقات عديدة وعملية في مجالات شتى، ومن أحدثها تطبيقات التخاطب مع الآلة المسماة بتطبيقات المساعد الشخصي الذكي(intelligent personale assistant)، والتي نرى انتشارها في حياتنا اليومية، مثل: تطبيق سيري من شركة أبل، وجوجل ناو، وكورتانا من شركة مايكروسوفت، وأمازون إيكو، وغيرها من التطبيقات التي تجمع العديد من مستويات المعالجة اللغوية في تطبيق واحد.

هناك نوعان من البرامج الحاسوبية متاحة للمستخدمين هما: البرامج المغلقة المملوكة، وهي برامج تنتجها الشركات التجارية قصد الربح المالي، حيث تعمد إلى بيع البرامج التنفيذية التي تبرمج بلغة برمجة تفهمها الآلة، وتحتفظ لنفسها بالشيفرة المصدرية (SOURCE CODE)، أي أن المستخدم

1 أنظر: علم اللغة الحاسوبي للدكتور صلاح الناجم على موقع **www.alnajem.com.**

قادر على تشغيل البرنامج، واستثمار قدراته، غير أنه عاجز عن دراسة آلية عمله، وتعديله وفق احتياجاته الخاصة.

أما النوع الثاني من البرمجيات فيسمى البرمجيات الحرة المفتوحة المصدر، وهي التي ترفق مع نسختها التنفيذية شيفرتها المصدرية، وبذلك يستطيع المستخدم من:

- الاطلاع على ماهية الشيفرة المصدرية، وتعديلها، وتطويرها وفق احتياجاته الخاصة.
- توفير الأمان المعلوماتي للبرامج.
- تطوير المنتج البرامجي، وتحسينه، وإطالة عمر استخدامه، وتعميمه واستعماله بدون مقابل[1].

سنقوم بعرض بعض البرامج و التطبيقات وفق مستويات المعالجة اللغوية، ومجالات اللسانيات الحاسوبية :

1محمد العزيز بن عاشور–مجهودات المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم في مجال النهوض باللغة العربية والتوجه نحو مجتمع المعرفة–من اصدرات المنظمة تونس الطبعة1، 2012، ص10.

❖ الصوتيات الحاسوبية: تندرج تحتها ثلاث تقنيات مهمة هي: توليد الكلام آليا text to speech، التعرف الآلي على الكلام speech to text، التعرف على المتحدث speech recognition.

- توليد الكلام آليا: مثل هذه البرامج مفيدة جدا لفئة المكفوفين، وهناك برنامج مفتوح المصدر لقراءة النصوص العربية آليا من إصدارات المجلس الأعلى للغة العربية بالجزائر قام بتطويره الأستاذ طه زروقي و باديس إلياس من جامعة البويرة يسمى منطيق [1].
- التعرف الآلي على الكلام: من أشهرها في الوقت الحاضر نظام سيري الذي يأتي محملا على أجهزة أبل، وهو نظام التخاطب مع الجهاز، يقوم بالوظائف التالية:
  - التعرف الآلي على الكلام وتحويله إلى نص.
  - معالجة النص لفهم المطلوب منه إما بتنفيذ أوامر، او البحث في ذخيرة الجهاز أو الشابكة لإيجاد مقاربة المطلوب والعودة بالنتائج المقاربة، تنفيذ أوامر محددة كالاتصال بشخص معلوماته متاحة على الجهاز، أو نصوص نتيجة المقاربة إلى كلام، وهو يدعم العربية، ولكن بكفاءة أقل مقارنة بالإنجليزية.[2]
- التعرف على المتحدث: وتستخدم هذه التقنية كمفتاح الذي يمكن الدخول به على الحسابات، أو الهواتف الذكية، أو الحساب على الشابكة، وغيرها من الاستخدامات؛ وهناك برامج عديدة مثل:Nuance VocalPassword .[3]

❖ التحليل الصرفي:

نظرا لأهميته في نظام اللغة ككل، توجد المحللات الصرفية في الكثير من تطبيقات الترجمة واستخلاص المعلومات و المعاجم الرقمية وغيرها ، وهناك محللات طورها باحثين على

[1] أنظرالموقع www.slideshare.net/linuxscout

[2] أنظر Siri,wikipedia

[3] أنظر الموقع. www.nuance.com

المستوى الفردي كالمعالج الصرفي المتعدد الأطوار الذي طوره الدكتور نبيل علي مع الأخصائية في اللسانيات الحاسوبية أمل الشامي، ويستخدم في عدة تطبيقات أساسية شملت ضغط النصوص واسترجاعها، واستكشاف الأخطاء الإملائية، وتحليل النصوص صرفيا، وميكنة العجم العربي مع دمج هذه التطبيقات في قاعدة النصوص العربية الكاملة[1]

أما على مستوى المؤسسات فهناك برنامج عملي، يحاكي الإنسان في تحليله لكلمات اللغة العربية، يسمى محلل الخليل الصرفي طوره فريق معالجة اللغات الطبيعية في جامعة محمد الأول بالمغرب بالتعاون مع المنظمة العربية للتربية و الثقافة والعلوم (ألسكو) ومدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية بالمملكة العربية [2].

❖ التحليل النحوي: نادرا ما نجد تطبيقا نحويا صرفا، ولكنه نجده مدمجا في برامج الترجمة الآلية والتدقيق اللغوي و البحث الدلالي وفهم اللغة الطبيعية وغيرها من المجلات اللغوية، وهناك ما يسمى بالمدونات النحوية تستعمل في تطبيقات تستند إلى التحليل النحوي، ومن أشهرها مدونة نحوية للغة العربية أنتجتها مؤسسة شبكة البيانات اللغوية LDC بنسلفانيا، وهي مدونة بنك بنسلفانيا الشجري (PATB) ،ومدونة بنك براغ الإعتمادي (PADB)، وقدم مركز أنظمة التعلم الحاسوبي (Learning systems centre for computation) بجامعة كولومبيا بنكا شجريا ثالثا(CATIB) [3].

❖ التحليل الدلالي: يستعمل المحلل الدلالي في مجالين هما: فك اللبس الدلالي و تحليل المزاج العام أو المشاعر، ويستعمل لهذا الغرض ما يسمى بالمدونات اللغوية الضخمة، ومن أشهرها : شبكة الكلمات (WordNet) وهناك مدونة عربية تسمى (Arabic WordNet)[4] ، شبكة بابل (BabelNet) وهي مدونة تحوي العديد من اللغات من بينها العربية[5].

---

[1] نبيل علي ، اللغة العربية والحاسوب دراسة بحثية، مؤسسة التعريب،،الكويت، 1988م، ط1، ص 301

[2] أنظر الموقع: www.oujda-nlp-team.net

[3] عبد الله بن يحي الفيفي، المرجع السابق ،ص 100-101.

[4] أنظر الموقع www.globalwordnet.org

[5] أنظر الموقع (www.babelnet.org ، بلا تاريخ)

- تحليل النصوص: تستخدم برمجيات تحليل النصوص في المجال التجاري و الحكومي والأكاديمي ذلك أن أغلب المعلومات الرقمية مخزنة على شكل نصوص ويدخل في هذا المجال انتزاع المعلومات من الوثائق أو المواقع، وتصنيف النصوص وانتزاع المعلومات والعلاقات و الأحداث، وتحليل الرأي العام وغيرها من المجالات المتعلقة بالنصوص، ولتطبيق مثل هذه المعالجة يستخدم برامج ومكتبات برمجية جاهزة ،وعلى سبيل المثال لا الحصر: Core NLP Toolkit وهي حزمة برمجية مكتوبة بلغة جافا طورت في جامعة ستانفورد الأمريكية وتوفر أدوات لتحليل النصوص[1]، يمكن أيضا استخدام مكتبة البرمجيات NLTK Natural Language Toolkit وهي عبارة عن مكتبة برمجيات مصممة للاستخدام عن طريق لغة Pythonمصممة للبرمجة لأغراض معالجة النصوص[2]، وهما من البرمجيات الحرة المفتوحة المصدر.
- التدقيق الإملائي: يعتبر كميزة في البرامج كمعالجات النصوص و محركات البحث و القواميس الإلكترونية وحتى في البريد الإلكتروني، و من أشهرها المدقق الإملائي في برامج ميكروسوفت أوفيس، ومدقق هانسبل المفتوح المصدر الموجود في محركات البحث كإضافة مجانية، وأوبن أوفيس وغيرها، وهناك مدققات تعمل مع أنظمة التشغيل فيساعدها على وجود المدقق الإملائي في جميع تطبيقاتها[3].

الجدير بالذكر ان هناك جهود لشركات عربية، وإن كانت تجارية تقوم بإنتاج تطبيقات وبرامج في اللسانيات الحاسوبية وبجودة عالية ونخص بالذكر شركة صخر للبرمجيات ومن اصداراتها: التعرف الضوئي على الحروف، والترجمة الآلية، وتقنية الكلام وإدارة المعرفة، وخدمات البحث

[1] أنظر: http://stanfordnlp.github.io/CoreNLP

[2] أنظر: http://www.nltk.org

[3] أنظر: المدقق الإملائي/ http://www.wikipedia

المتقدمة، والترجمة المتخصصة والتعريب، والمكنز اللغوي والذي أنتج أعمال لغوية مهمة منها: المحلل الصرفي الآلي، والتشكيل والإعراب الآليين، والمصحح الآلي، والمصنف الآلي، والمفهرس الآلي، والملخص الآلي، والرابط الآلي الذي يربط بين عناصر اللغة المتشابهة أو المتناسبة، والبحث الموضوعي، القارئ الآلي، الإملاء العربي الآلي، وقاعدة البيانات المعجمية، وهي عبارة عن قاموس لغوي ضخم .

الكثير من الحكومات والشركات تستخدم الآن تقنيات شركة صخر في العديد من الخدمات لمعالجة أي محتوى عربي[1].

[1] أنظر الموقع :http://www.sakhr.com/index.php/ar

الفصل الأول:

حوسبة اللغة العربية

الفصل الأول: حوسبة اللغة العربية

أ-مفهوم حوسبة اللغة العربية:

إن حوسبة اللغة العربية وتطويعها في الحاسوب، أصبح حتمية يفرضها عصر الرقمية والتقنية والغزارة المعرفية، حيث أصبحت اللغة العربية تواجه حياة جديدة، عليها التكيف معها، خاصة أنها لغة أكثر من أربع مائة مليون نسمة يتحدثون العربية، أو يستخدمون حروفها في كتاباتهم، ويدين أكثر من مليار مسلم بالقرآن الكريم الذي أنزل بلسان عربي مبين، وقد كانت لعصور الصدور والسطور هي الوسيلة الشائعة لحفظ التراث اللغوي، ولكن في عصرنا الحالي أصبحت العقول الآلية، والذاكرات الإلكترونية هي الوسيلة الأكثر كفاءة ونجاعة.

حوسبة اللغة العربية لا تعني فقط ادخال الحروف العربية من لوحة المفاتيح وطبعها على الورق، أو اظهارها على الشاشة، بل تتعداه إلى: استنطاق النصوص، تحويل النصوص من الصورة المكتوبة إلى المنطوقة، إدخال النصوص وتخزينها بالماسح الضوئي، التحليل والتركيب النحوي والصرفي، الإعراب الآلي، الترجمة الآلية، المعاجم الإلكترونية، بنوك المصطلحات والمعلومات، قواعد المعارف، الفهرسة، التحليل الإحصائي[1]، وغيرها من الميادين التي تفوقت فيها اللغات الأخرى.

لا تزال اللغة العربية تعاني القصور والضعف في مواجهة هذا التحدي الرقمي المعلوماتي، وهذا ما يلمسه المستخدم لبرامج الترجمة أو البحث أو التدقيق الإملائي، وغيره من تطبيقات معالجة اللغات الطبيعية، و من أهم الأسباب هو ضعف المحتوى العربي على الشبكة العالمية فهو لا يتجاوز 3% ، فما بالك بالحوسبة التي ترتبط جودتها بحجم هذا المحتوى.

تقوم عملية الحوسبة على عناصر أساسية هي: العاملين المؤهلين الذين سيقومون بالحوسبة من فنيين ولغويين، والإطار النظري المتمثل في موضوع قابل للحوسبة بناء على شروط من الضروري أن

[1] وليد العناتي وخالد الجبر، دليل الباحث إلى اللسانيات الحاسوبية العربية، دار جرير للنشر والتوزيع، الأردن، ط1، 1428هـ/2007م، ص14.

تتوفر فيه، ولغة البرمجة المناسبة وخوارزمياتها، وأجهزة الحاسوب المناسبة[1].فالإطار النظري يسعى اللسانيون فيه إلى إيجاد نموذج وصفي دقيق بالاعتماد على نظريات اللسانية الحديثة أو حتى القديمة التي قدمها لنا علماء اللغة القدماء، ويسميه المختصين بالصورنة الظواهر اللغوية أي صياغتها صياغة منطقية رياضية من أجل استثمارها في المعالجة الالية ، وهذا لطبيعة الحاسوب العلمية الصارمة التي تفهم لغة 0 أو 1 ما نسميه بلغة الآلة، مع مراعاة خصائص اللغة العربية التي تميزها عن باقي اللغات فهي لغة الاشتقاقية، معربة، غنية بالمفردات، فيها العديد من الأساليب اللغوية والجمل، المرونة النحوية، والإيجاز في الكتابة، وغيرها وتشكل هذه الخصائص تحديا للحاسوبين وهم المسئولين عن الجانب التطبيقي في عملية حوسبة اللغة فيحالون بناء برامج و تطبيقات وفق الاطار النظري الذي قدمه له اللساني مع استغلال قدرات الحاسوب الهائلة كسعة التخزينية الكبيرة، ومعالجات السريعة التي تمكنه من المعالجة الآلية أو الاختبار العلمي لقيمتها العلمية وتقدير قدرتها على تفسير الظاهرة اللغوية.

ب–جهود سابقة في حوسبة اللغة العربية:

يلاحظ الباحث أن الجهود المبذولة في مجال حوسبة اللغة العربية يمكن حصرها في ثلاثة أشكال:

- **أولا**: في شكل المؤتمرات والندوات والملتقيات: تنظمها الجامعات والمعاهد والمجالس العلمية والمنظمات والهيئات المحلية والدولية التي تهتم بترقية اللغة العربية كالمنظمة العالمية للنهوض باللغة العربية، والمنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، بشكل دوري ومنتظم يقدم فيها بحوث ومقالات وتشكل فيها ورشاة عمل وحلق تعاون بين المشاركين، ولعل الكويت من الأوائل الدول التي عقدت مثل هذه المؤتمرات ولعل أهمها مؤتمر استخدام اللغة العربية في الحاسب الآلي سنة 1985م.

ومن آخر المؤتمرات مؤتمر اللسانيات الحاسوبية و البرمجة الآلية الذي نظمه قسم اللغة العربية بجامعة قطر بالتعاون مع المنظمة العالمية للنهوض باللغة العربية سنة 2018م.

[1] مأمون حطاب، تجربة دار حوسبة النص العربي في معالجة النص العربي حاسوبيا، الأردن، دط، 2006 ، ص12

الملاحظ أن هذه المؤتمرات على كثرتها بحاجة لجدية أكثر وانجاز أهدافها عمليا حيث يلمسها العربي في حياته العلمية والعملية، وعلى سبيل المثال مشروع الذخيرة اللغوية الذي طرحه الأستاذ عبد الرحمن حاج صالح رحمه الله في أحد هذه المؤتمرات في سنة 1986م، إلى يومنا الحالي لم يرى النور وهو أهم مشروع يخدم حوسبة اللغة العربية في جميع مستوياتها.

- **ثانيا:** في شكل أعمال فردية جاءت على شكل مؤلفات وبحوث ومقالات وبرامج ونظم حاسوبية من لسانيين ولغويين أمثال الدكتور محمد الحناش (المغرب)، والدكتور محمود إسماعيل صيني (السعودية)، والأستاذ أحمد الأخضر غازل (المغرب)، والدكتور عبد القادر الفاسي الفهري (المغرب)، والدكتور مازن الوعر (سورية)، والدكتور محمود فهمي حجازي (مصر)، والدكتور عبد الرحمن الحاج صالح (الجزائر)، والدكتور سالم الغزالي (تونس)، والدكتور داود عبده (الأردن) ، و حاسوبيين كالدكتور يحيى هلال (المغرب)، والدكتور بشير حليمي (الجزائر)، والدكتور محمد مراياتي (سوريا)، والدكتور نبيل علي (مصر)، والدكتورة نادية حجازي (مصر)، والدكتور طه زروقي (الجزائر)، وهذه البحوث والمقالات نشرت في مواقع مختلفة كالمجلات العلمية أو في أعمال المؤتمرات و الندوات، وهي كثيرة ولا يمكن سردها في هذا البحث، ولكن هناك مؤلف قام فيه الدكتور وليد العناتي وزميله الدكتور خالد الجبر بجمع هذه البحوث والدراسات مع تلخيصات وشروح لها أسمياه: دليل الباحث إلى اللسانيات الحاسوبية العربية أوردا فيه نحو 290 بحثا باللغة العربية و228 بحثا باللغة الأجنبية على حسب ما وقفوا عليه حتى سنة 2006م، ولا تزال البحوث والدراسات في هذا المجال متواصلة حتى يومنا الحالي، وقد عالجت موضوع حوسبة اللغة العربية في جميع مستوياتها.

من الجهود الفردية التي ساهمت كثيرا في تأسيس وبناء مشروع اللسانيات الحاسوبية العربية كتاب الدكتور نبيل علي (اللغة العربية والحاسوب) يعد أول مؤلف في اللسانيات الحاسوبية العربية مطبقة على أنظمة اللغة العربية مع المعالجة الآلية لهذه النظم اللغوية، وانطلق في عمله بوضع دراسات تقابلية بين العربية والإنجليزية لأنها لغة تقنيات الحاسوب والمعلومية، واستطاع معرفة أوجه الاختلاف والاتفاق بين

اللغتين، ويرى الدكتور نهاد موسى بأنه قفزة نوعية تستوعب مشروعا هاما لتأسيس اللسانيات الحاسوبية العربية، على أسس نظرية وتطبيقية في الوقت نفسه.

يأتي بعده مؤلف لا يقل أهمية في مجال حوسبة اللغة العربية يعد أول كتاب يصدر من متخصص في علوم اللغة العربية وهي محاولة موفقة في توظيف اللسانيات الحاسوبية لخدمة اللسانيات العربية سماه : العربية-نحو توصيف جديد في ضوء اللسانيات الحاسوبية، ويصفه بقوله: محاولة في الانتقال من وصف العربية إلى توصيفها، وذلك في ضوء الأطروحة العامة للسانيات الحاسوبية .ويصفه الأستاذ مأمون الحطاب بقوله:ونشير إلى مساهمة مهمة ومثال وجدناه جديراً بالاهتمام يتمثل في كتاب (العربيّة، نحو توصيف جديد في ضوء اللسانيّات الحاسوبيّة) للدكتور نهاد الموسى. فإنّ أهمّيّة هذا الكتاب في نظرنا تكمن في نقطتين منهجيتين: الأولى تتّصل باستيعابه للقضايا المختلفة الّتي تشكّل اهتماماً للسانيّي الحاسوب العرب، والثّانية باعتماده التراث اللغوي مصدراً لبناء مادة علمه لتوظيفه على صعيد الأدوات والمحتوى، واستعمال هذا كله استعمالا جديداً. وهو ما بلا ريب دور يمكن للغويين واللسانيين العرب القيام به في وصف اللغة العربية مرة أخرى، لطرح جديد يشمل أساليب تعلمها وتعليمها، وربما يكون تمهيدا لطرح لساني جديد[1].

- **ثالثا:** جهود المؤسسات والشركات، بعد ما كانت الجهود في السابق فردية، أصبحت متعددة الأطراف وسرعان ما احتضنتها المعاهد والجمعيات الحاسوبية والمؤسسات وحتى الشركات التجارية، وذلك لحتمية وجود تكامل معرفي بين الشرق والغرب، ونتج عنه تصحيح لمفاهيم خاطئة بين علاقة اللغة العربية بتقنيات الحاسوب، وتوظيفها في خدمة علوم اللغة العربية، وغيرها من العلوم وتمثلت هذه الجهود في:

[1] –مأمون حطاب، تجربة دار حوسبة النص العربي في معالجة النص العربي حاسوبيا، الأردن، دط، 2006 ، ص 15

- تطوير حواسيب شخصية باللغة العربية من انتاج الشركة العالمية للبرامج (صخر)، وشركة إ.ب.م(IBM)، ووضع معالج النصوص (عربسات 2001) بالعربية، وتعريب نظام قواعد المعلومات والبرامج اللاتينية،...الخ.

- إنشاء بنوك للمصطلحات خاصة بالحاسوب على غرار ما قام به متخصصين في المدرسة الوطنية للمهندسين بجامعة تونس، وبنوك للمصطلحات المعربة أنشأته بعض المؤسسات العلمية حيث عمدت إلى بناء قواعد للمصطلحات، لدعم برامج أعمالها المصطلحية وتوثيق ما يتعلق بها من بيانات، وتوجد الآن أربع مؤسسات عربية تمتلك بنوكاً قائمة للمصطلحات هي:

1. معهد الدراسات للأبحاث والتعريب «الرباط» المملكة المغربية.
2. مكتب تنسيق التعريب «الرباط» المملكة المغربية.
3. مجمع اللغة العربية الأردني في «عمان» المملكة الأردنية الهاشمية.
4. مشروع «باسم» البنك الآلي السعودي للمصطلحات في مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية «الرياض» المملكة العربية السعودية،.

- إنشاء و تطوير نظم وبرمجيات في حوسبة اللغة العربية كنا ذكرنا بعض منها في المدخل في عنصر برامج وتطبيقات في اللسانيات الحاسوبية سنذكر بإيجاز بعض هذه المؤسسات والشركات:

أ- مؤسسات ذات طابع أكاديمي:

- مؤسسة LDC (Linguistic Data Consortium): هي مؤسسة بحثية تولي عناية ببناء المدونات اللغوية، وقواعد البيانات اللغوية المكتوبة والمنطوقة، والمعاجم اللغوية لأغراض البحث والتطوير، مقرها جامعة بنسلفانيا بالولايات المتحدة الأمريكية.
- المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم(ألكسو): وجهت عنايتها إلى حوسبة اللغة العربية، وعقدت عددا من المؤتمرات، وأنجزت عدة مشروعات تتبع مجال المعالجة الآلية للغة العربية مقرها تونس، من

الموارد اللغوية للعربية: نظام التحليل الصرفي الخليل، والمعجم العربي التفاعلي، من المشروعات القائمة: نظام التحليل النحوي، المدقق الإملائي للغة العربية، آلية تشكيل النصوص العربية.

- مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية (معهد بحوث الحاسب): ويضم أربعة أقسام علمية، أحدهم قسم الصوتيات واللغويات ويعنى بإعداد البحوث والدراسات، وتقديم حلول لمشكلات حوسبة اللغة العربية، من الموارد اللغوية للعربية: البنك السعودي للأصوات، المقوم الآلي للمقالات العربية، نظام معالجة الحروف العربية المطبوعة، مجموعة نظم التحليل النحوي للنصوص العربية المتاحة على الأنترنت، مدونة عربية نصية كبيرة.
- فريق البحث في معالجة اللغات الطبيعة بجامعة ستانفورد (The Stanford NLP Group): هي جامعة في كاليفورنيا بالولايات المتحدة الأمريكية تم افتتاحها سنة 1891م، يتألف الفريق من قسمي اللسانيات وعلوم الحاسوب، والذي يعمل أعضاؤه معا على الخوارزميات التي تسمح لأجهزة الحاسوب بمعالجة وفهم اللغات البشرية.
- معهد قطر لبحوث الحوسبة (Qatar Computing Research Institute) : هو معهد بحثي غير ربحي، تأسس كجزء من مؤسسة قطر للتربية والعلوم وتنمية المجتمع في 2010م، ومن تخصصاته التي يركز عليها تقنيات اللغة العربية والحوسبة عالية الأداء والمعلوماتية الحيوية، تحديات المعهد في مجال تقنيات اللغة العربية: تحدي الترجمة الآلية للغة العربية، ومعلم اللغة العربية الإلكتروني، نظام المحادثة المستمرة باللغة العربية، المحتوى والبحث باللغة العربية.

ب- شركات مهتمة بحوسبة اللغة:

- شركة أي ب أم (IBM International Business Machines Corporation): مقرها الرئيس نيويورك الولايات المتحدة الأمريكية.
- شركة «مايكروسوفت» Microsoft : مقرها الرئيس واشطن الولايات المتحدة الأمريكية.

- شركة صخر للبرمجيات Sakhr Software - Arabic Language Technology: مقرها الرئيس في القاهرة بمصر.
- الشركة الهندسية لتطوير النظم الرقمية «آر.دي.آي» RDI The Engineering Company for Digital Systems Development: مقرها الرئيس في الجيزة بمصر[1].

ومن جهود المؤسسات التعليمية إنشاء أقسام خاصة باللسانيات الحاسوبية تعنى بحوسبة اللغة العربية في الجامعات كقسم خاص لعلم اللغة الحاسوبي (اللسانيات الحاسوبية) في جامعة الأمير سلطان الأهلية بالرياض (السعودية) ولعله الوحيد في جامعاتنا العربية.

إن هذه الجهود مؤشر حقيقي على نجاح الحاسوب في خدمة اللغة العربية، وتوظيفه في معالجة قضاياها المختلفة تحليلا، وتوليدا، وترجمة، وتعليما، وصياغتها صياغة رياضية دقيقة وفق علاقة متبادلة بين المقاييس العلمية والمقاييس اللغوية. والمحصلة النهائية لهذه الجهود تصب في خانة قدرة العربية على استيعاب لغة العصر، وتمثل تقنياته التكنولوجية بكل كفاية واقتدار، وهذه قضية من القضايا التي واجهتها –وما ازلت تواجهها –كينونة الأمة العربية وحضارتها اللغوية، وهويتها الثقافية[2].

ج–طرق تمثيل اللغة العربية حاسوبيا:

تحتاج المعالجة الآلية للغة إلى إطار نظري يستمد أسسه من اللسانيات النظرية، لأن بنية اللغة صعبة ومعقدة، ليس من السهل تمثيلها حاسوبيا، دون المرور بمرحلة النمذجة لّظاهرة اللغوية، فأي تطبيق حاسوبي لغوي يحتاج إلى تنظيم المعرفة اللسانية على شكل نماذج صورية تختلف بحسب احتياجات التطبيق.

مفهوم النمذجة والنماذج اللسانية:

[1] محسن رشوان، المعتز بالله السعيد: مقدمة في حوسبة اللغة العربية، ط1، مركز الملك عبد الله بن عبد العزيز الدولي لخدمة اللغة العربية، الرياض، 2019 ، ص51-60.

[2] أنظر: توظيف اللسانيات الحاسوبية في خدمة الدراسات اللغوية العربية –جهود ونتائج ، د.عبد الرحمن بن حسن العارف.

تعريف النمذجة: هي تقنية أو مبدأ توصل الباحث لبناء نموذج لظاهرة أو سلوك عبر إحصاء المتغيرات، فهي طريق علمي يمكنك من فهم الأنساق المركبة والمعقدة من خلال خلق نموذج يكون بنية صورية تعيد إنتاج الواقع افتراضيا[1].

الصياغة الصورية للنموذج: هي إيجاد اطار صوري تتمثل فيه النظريات العلمية خاصة الرياضية، في يسمح بتوضيح قواعد البرهان والعبارات اللغوية. ... أما في الدراسة اللسانية فالصياغة الصورية تشكلا وصفا يتحقق بواسطة قواعد صارمة، مؤلفة من نماذج رياضية أو منطقية أو بيولوجية. وتستلزم الصياغة الصورية كون عملية التحليل المتبعة عملية واضحة وضوحا تاما، وأن يكون النموذج المتبع في التحليل قابلا للمراقبة فيما يخص آليات اشتغال مكوناته، وعليه تتطلب الصياغة الصورية تعريفا دقيقا لكل المفاهيم التي يلجأ إليها الباحث اللساني، تجنبا لكل التباس أو غموض، لذا تستبعد المعاني والدلالات الخاطئة والمجاز والصور البلاغية، فالنسق الصوري يجب أن يحدد قيمته بصفة نهائية وفق قواعد استعمال مضبوطة ومحددة وتكون هذه العمليات محددة بدورها عن طريق المصادرات التي يعتمدها النسق. إذا نظرنا لنمذجة اللغة العربية فهي غير كافية، وتحتاج لمزيد من الجهود وإن كان هناك نجاحا في بعض المستويات اللغوية، ومن أجل تحقيق الأفضل يجب إعادة صياغة النظريات اللسانية القديمة التي انطلق منها العرب في تحليلهم للغتهم وفق الصياغة الصورية التجريدية المتبعة في العلوم الحديثة[2].

2-مناهج معالجة اللغة العربية آليا:

هناك ثلاث مناهج يعتمدها الحاسوبيين في معالجة اللغات وهي كالآتي:

1-المنهج القائم على القواعد اللغوية: ويتميز ب:

[1] أنظر: سوسن معافة، النمذجة الصورية الآلية للغة العربية، مجلة اللغة العربية، المجلد 22 العدد 49، الثلاثي الأول سنة 2020م، ص 221-249- بتصرف.

[2] أنظر: سوسن معافة، النمذجة الصورية الآلية للغة العربية، مجلة اللغة العربية، المجلد 22 العدد 49، الثلاثي الأول سنة 2020م، ص 221-249- بتصرف.

- سرد صريح للمعرفة اللغوية.
- تتألف عادة من مجموعة من القواعد اللغوية والمصاغة يدويا.
- سهلة الاختبار والتصحيح.
- تتطلب جهدا كبيرا لاكتساب القواعد من خبراء اللغة.
- التركيز على الأمثلة وليس أنماط البيانات.
- لا تحقق التغطية الكاملة للظاهرة المعالجة.
- تفتقر غالبا التعامل الجيد مع المدخلات العشوائية والمشوشة.
- يمكنها أن فعالة في الكشف والتعليق على الأخطاء.
- أحيانا تكون بطيئة هذا ما يجعلها لا تتجاوب مع الاحتياجات السريعة.

2-المنهج القائم على الإحصاء: ويتميز ب:

- سرد ضمني للمعرفة اللغوية.
- تستخدم غالبا أساليب تعلم الآلة أو الأساليب الإحصائية.
- تتطلب جهد بشري أقل.
- لا تحتاج لخبراء في اللغة.
- تعتمد على البيانات وتحتاج إلى قواعد بيانات واسعة وكبيرة.
- يعتمد نجاحها على التغطية الشاملة تماشيا مع ثراء قواعد البيانات.
- تتكيف مع المدخلات الناقصة أو المشوشة (الأنماط غير متجانسة)[1].

3-المنهج المختلط القائم على المنهجين اللغوي والإحصائي: وهو أنسب المناهج في عملية حوسبة اللغة العربية هو المنهج الذي يراعي الخصائص التي ذكرناها لكل من اللغة العربية والحاسوب، حيث أنه يقودنا إلى وضع الخوارزميات تشمل جل الوقائع اللغوية، والتي تمكن الحاسوب من معالجتها.

1- خالد شعلان، محاضرة بعنوان المعالجة الآلية للغة العربية، المؤتمر الدولي لعلوم وهندسة الحاسوب باللغة العربية جامعة الأمام محمد بن سعود الإسلامية – الرياض – المملكة العربية السعودية 28 – 30 جمادي الآخرة 1432 هـ / 13 مايو – يونيو 2011 م.

ونضرب مثالا على ذلك بقاعدة التقاء الساكنين ونستعمل المنهج اللغوي في توصيف هذه القاعدة، إذ سنعطي إرشادا للحاسوب أنه عندما يلتقي ساكنان سيحذف الساكن الأول ونعطيه مثالا:

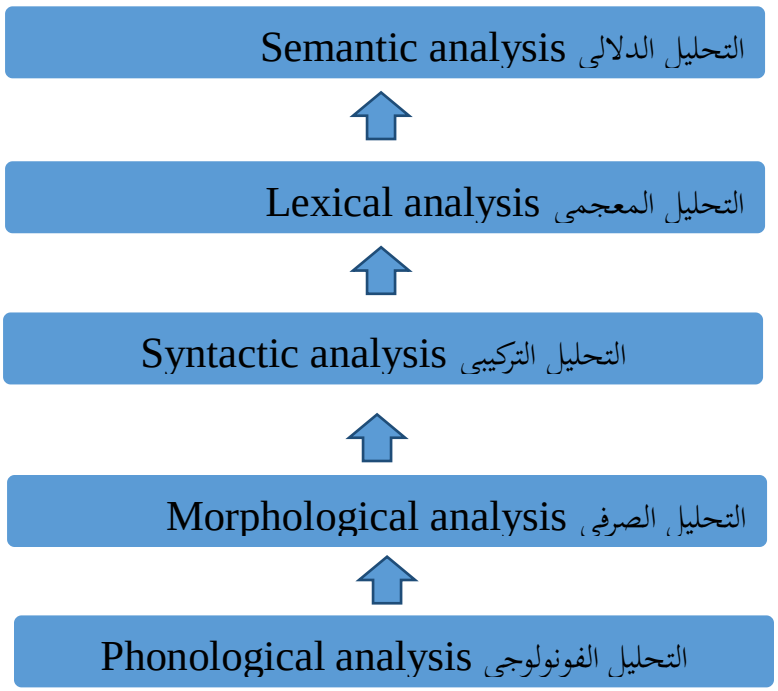
سعت = سعى +ت.

ثم نعطيه أمرا بالبحث عن مواضع التقاء الساكنين في النصوص–النصوص العربية المشكولة بالكامل القابلة للمعالجة "بنك نصوص لغوية"–المدخلة فيه من قبل، هنا نستعمل المنهج الإحصائي فيخرج لي كلمة "الضالّين" مثلا فأعدل على الخوارزمية ذلك بشرط أن لا يكون الحرف الثاني مضعف.

ويخرج لي تركيب "عهدي الظالمين" فأضيف للقاعدة إذا وجد السكون في كلمتين فإنه يحذف لفظا ويثبت رسما. وبهذا يكون توصيف القاعدة شاملا وقد استعملنا المنهج المختلط اللغوي والإحصائي[1].

د–التحليل الحاسوبي للغة العربية:

إن التحليل الحاسوبي للغة العربية يعني تحليل مستوياتها التي درج الباحثون على دراستها وفق سلم لغوي يوضحه الشكل التالي:



الشكل 2: مستويات التحليل اللغوي عند الكثير من الباحثين.

[1]– طارق عبد لحكيم أمهان، اللسانيات الحاسوبية ومشكلة حوسبة اللغة العربية "خطوة باتجاه الحل"، منشور في شبكة الألوكة،1439/1/1هـ، ص18–19–بتصرف.

1-التحليل الفونولوجي (الصوتيات الحاسوبية)[1]:

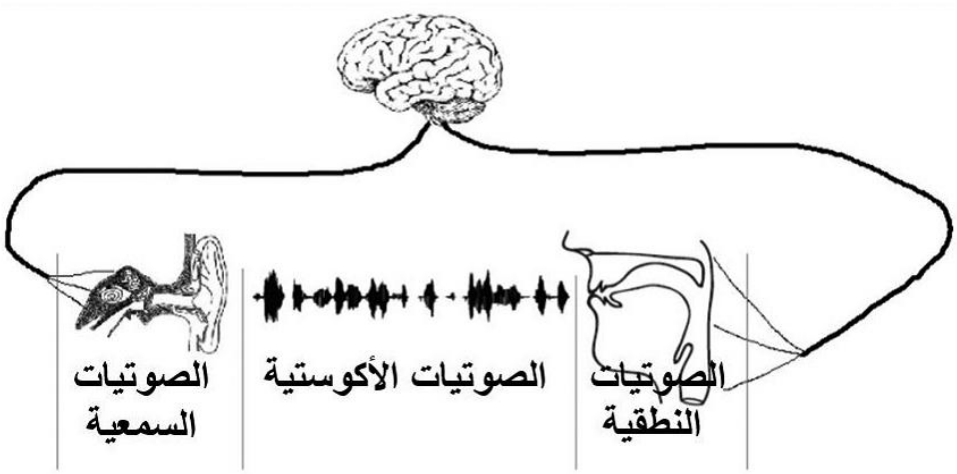
الصوتيات أحد فروع علوم اللسانيات ويشكل المستوى الأدنى من مستويات الدراسات اللغوية. حيث تكون المستويات الأعلى (علوم الدلالة والنحو والصرف والمعاجم) عقلية مجردة بينما الصوتيات علم ملموس. فهو يتعلق بأصوات اللغة من حيث مخارجها وخصائصها الأكوستية وسامعها. وله ارتباط مباشر بعلم لساني آخر أعلى منه وهو الفونولوجيا phonology الذي يشمل دراسة النظام الصوتي للغة وعلاقة الأصوات ببعضها وتأثير بعضها على بعض.

عرفت الدراسات الصوتية منذ القدم، ولكن أبرز دراسة عميقة ومفصلة كانت على يد الخليل بن أحمد الفراهيدي وتلميذه سيبويه (أبو بشر عمرو بن عثمان بن قنبر) في القرن الثاني الهجري. ومن أبرز ما وصل إلينا منها كتاب «الكتاب» لسيبويه الذي قدم من خلاله وصفا دقيقا لأصوات اللغة العربية وقواعدها الفونولوجية، واستمر تطور علم الصوتيات كغيره من العلوم في العصر الحديث ليتأسس على قواعد علمية صلبة فيما يتعلق بجمع قواعد البيانات ذات العلاقة بأصوات اللغة أو الدراسات والاستنتاجات مما مهد لتطبيقات عملية في حياة الناس كاكتساب أصوات اللغة (بالنسبة للأطفال كلغة أم، وللكبار كلغة أجنبية)، وعلاج عيوب التخاطب، واختبارات اللغة، والتعرف على المتحدث، والتواصل مع الآلة صوتيا، والتعرف الآلي على الكلام، وتوليد الكلام آليا.

ينقسم علم الصوتيات إلى ثالثة فروع هي: الصوتيات النطقية، والصوتيات الأكوستية، والصوتيات السمعية، أنظر الشكل الموالي:

---

[1] يُنظر: منصور بن محمد الغامدي، مدخل إلى اللسانيات الحاسوبية، تحرير: عبد الله بن يحي الفيفي، مركز الملك عبد الله بن عبد العزيز الدولي لخدمة اللغة العربية المملكة العربية السعودية، الرياض، ط1، 1438هـ/2017م، ص13-32.



الشكل (2): فروع علم الصوتيات.

1-1. تطبيقات وتقنيات ذات عالقة بالصوتيات:

ساهمت التقنيات الحديثة في تطوير تطبيقات عديدة ذات علاقة بالكلام، فكانت البداية عندما تمكن الإنسان من تحويل طاقة الموجة الصوتية إلى أنواع أخرى من الطاقة؛ ميكانيكية في البداية كما في الفونوغراف، ثم إلى طاقة كهربائية (phonograph)، كانت هذه التقنيات بداية مهمة لأعمال قادمة، حيث تمكن الإنسان مع نهاية القرن العرشين من التحول إلى التقنية الرقمية حيث تحول الموجة الصوتية إلى أرقام يمكن التعامل معها بسهولة في الحفظ أو الإرسال والاستقبال أو التحليل والتشفير . هناك ثلاث تقنيات من أكثر التقنيات ذات العالقة بالكلام التي تشكل تحديا كبيرا أمام الباحثين والمطورين وذات أهمية كبيرة للمستخدمين بجميع شرائحهم، هي: توليد الكلام آليا synthesis speechأو speech-to-text ، التعرف الآلي على الكلام recognition speech automatic أو text-to-speech، التعرف على المتحدث recognition speaker أو identification speaker .

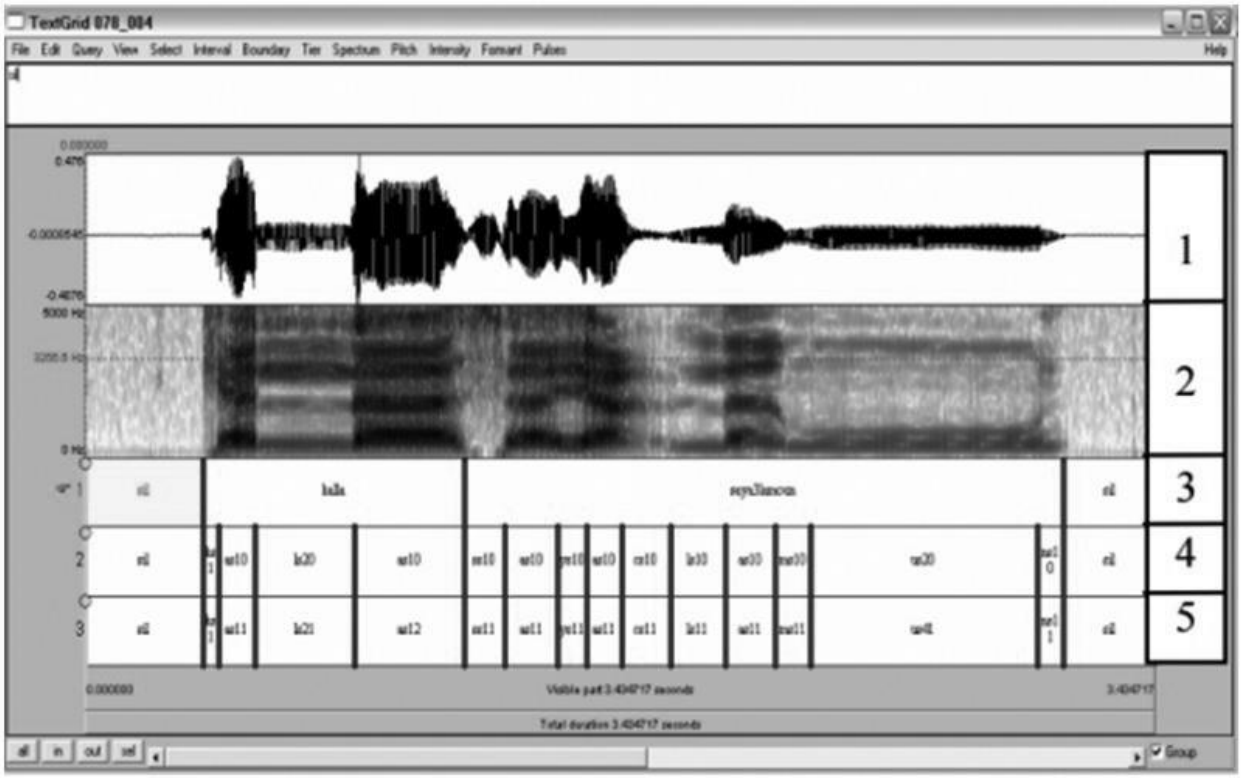
1-1-2.التعرف الآلي على الكلام:

التعرف الآلي على الكلام هو تطوير نظام حاسوبي يتولى تحويل الموجة الصوتية إلى نص. فالموجة الصوتية المعروضة في الشكل 8 هي لـ «كلا سيعلمون» متجهة من اليسار لليمين، وكما يلاحظ فالموجة الصوتية متصلة ببعضها دون انقطاع سواء بين الأصوات أو بين الكلمتين. فلكي يتعرف الحاسب على هذه الموجة، عليه أولاً: معاجلة الإشارة الصوتية ليتمكن من التعامل معها، ثانياً: تحديد الفواصل/الحدود بين كل صوت وآخر على الموجة الصوتية، ثالثاً: استخلاص الخصائص الأكوستية للأصوات بين الفواصل رابعا ً: مقارنتها بالخصائص الصوتية المخزنة لديه، خامسا ً: اختيار المقارب لكل صوت حسب أعلى احتمالية ممكنة ليصل إلى نتيجة أن هذه الموجة مكونة من الأصوات الآتية :كَ ل ل لَ : س ـَي ع ل مُ : ن، سادسا ً :تحويل هذه الرموز إلى النص المقروء ''كلا سيعلمون''. عندها تكون مهمة نظام التعرف الآلي على الكلام قد انتهت. إلا أن كل مرحلة من هذه المراحل تشكل تحديا كبيرا للمتخصصين من مبرمجين وباحثين ومطورين .ولتنفيذ المراحل السابقة فإن نظام التعرف على الكلام المطلوب تطويره يحتاج إلى :

1- قاعدة بيانات صوتية لكلام عدد من المتحدثين تكون موجاته الصوتية مقطعة segmented ومرمزة transcribed كام في الشكل . وهناك عدد من قواعد البيانات للغة العربية منها LDC و Arabic WestPointوبنك الأصوات الهاتفية لمتحدثين سعوديين.

2- استخدام أدوات حاسوبية كأدوات أنموذج ماركوف المخفي (Hidden HTK Toolkits (Model Markovتقوم ببناء أنموذج أكوستي mode acoustic من قاعدة البيانات باستخلاص السامات الأكوستية لكل صوت features sound ،وتقوم لاحقا بمقارنة ما يصلها من كلام بما هو مخزن لديها في الأنموذج الأكوستي للوصول إلى النص المقابل للموجة الصوتية.

3- معاجلة النص المستخلص ليكون نصا لغويا سليما.



الشكل (3): موجة صوتية للكلمتين كلا سيعلمون .(Alghamdi, et al. 2007)

يستخدم الباحثون والمطورون عددا من الآليات والأدوات للرفع من كفاءة نظم التعرف التي تقاس باستخدام ملفات صوتية مخصصة لاختبار النظام، فتحسب نسبة عدد الفونيمات التي تعرف عليها النظام إلى إجمالي عدد الفونيمات في ملفات الاختبار .وقد وصلت في بعض البحوث المنشورة مؤخرا إلى دقة 89.% يواجه مطورو أنظمة التعرف الآلي على الكلام عددا من التحديات من أهمها التباين في أصوات المتحدثين واختلاف صوت المتحدث الواحد من وقت لآخر. كما أن الخلفية الصوتية للمتحدث قد تتسبب في إرباك النظام بسبب عدم قدرته على فصل الموجات الصوتية الصادرة من المتحدث من الأصوات المنتشرة في الخلفية. كما يصعب على هذه الأنظمة معرفة ما وراء الكلام كحالة المتحدث النفسية والعاطفية وما يريد فعلا من كلامه في حالات مثل: ''نعم'' التي قد يقصد بها المتحدث الإجابة على سؤال أو التعجب أو الإنكار. فهذه الإمكانات لا يزال ينتظرها المزيد من البحث والتطوير لإضافتها لأنظمة التعرف الآلي على الكلام

1-1-2. توليد الكلام آليا:

تهدف هذه الأنظمة إلى تحويل النص المكتوب إلى موجات كلام مسموعة. وغالبا ما تقوم هذه الموجات بناء على:

1-الوضوحcomprehensibility/intelligibility ، وهو مدى قدرة الإنسان على فهم كلام النظام بمعنى تحويل الموجات الصوتية إلى النص الذي نطقه النظام في الأصل.

2 -الطبيعية naturalness وهي مدى قربها من الكلام الطبيعي الذي يولده جهاز صوت الإنسان. هذا التقويم يضعه مطورو هذه الأنظمة نصب أعينهم عند العمل على تطوير نظام لتوليد الكلام آليا. كما أن المستخدمين يأخذون هذين المعيارين في الحسبان عند الشراء أو الرغبة في استخدام نظام من هذا النوع .

هناك عدد من الطرق لتوليد الكلام آليا لعل من أكثرها شيوعا:

1- توليف الموجات المجزأة concatenated speech synthesis ،وتعتمد هذه الطريقة على استخلاص وحدة صوتية unit speech لكل صوت يمثل فونيما في اللغة من كلام طبيعي، وعند توليد الكلام تستدعى الوحدات الصوتية التي تقابل النص المطلوب نطقه، وتدمج مع بعضها لتمثل صوتا متصلا.

2- التوليد الآلي للكلام باستخدام النطق الرنيني formant based synthesis، وهذه الطريقة لا تحتاج إلى قواعد بيانات صوتية، وإنما توليد النطق الرنيني الذي يقابل كل فونيم، وتدمج مع بعضها لتولد الموجة الصوتية المطلوبة للنص.

3- التوليد الآلي للكلام بناء على قواعد بيانات صوتية لأحد المتحدثين data driven synthesis، ويستخدم المطورون لهذه الطريقة أدوات حاسوبية كأنموذج ماركوف المخفي، والشبكات العصبية ،

وقد شاع انتشار الطريقة الأخيرة نظرا للنتائج التي تعطيها من حيث قربها من الصوت الطبيعي. وتعتمد هذه الطريقة على قواعد بيانات صوتية سجلت ورمزت بعناية لأحد المتحدثين.

1-1-3. التعرف على المتحدث آليا:

تحمل الموجات الصوتية الصادرة عن الجهاز الصوتي مشعرات خاصة بالأصوات اللغوية (الفونيمات) وأحتمل أيضا معلومات أخرى غير لغوية منها حالة المتحدث النفسية/المزاجية (سعيد، حزين، غضبان، ...)، وكذلك البصمة الخاصة به، فالمستمع قادر على التمييز بين المتحدثين، فيتعرف على المتحدث المعتاد على سماع صوته إذا كان ضمن متحدثين آخرين، كما أنه يميز المتحدثين البالغين من صغار السن، وكذلك صوت الرجل من الأنثى. ولوجود تطبيقات عديدة لخاصية التعرف على المتحدث، ظهرت محاولات لجعلها مثالية ليستفيد منها الإنسان في حياته اليومية .

كغيرها من النظم الحاسوبية ذات العلاقة بالكلام البشري، فإن أنظمة التعرف على المتحدث تحتاج إلى قواعد بيانات صوتية لمتحدثين. كما أنها تحتاج لأدوات حاسوبية لبناء النظام ومن أشهر هذه الأدوات أنموذج خليط غاسيونGaussian mixture mode حيث يقوم الأنموذج ببناء أنموذج أكوستي خاص بكل متحدث في قاعدة البيانات الصوتية لكي يتعرف عليه من خلال صوته عندما يعرض عليه صوت جديد لنفس المتحدث. وكما في نظم التعرف على الكلام، فإن قواعد البيانات الصوتية تنقسم إلى قسمين:

1- مجموعة التدريب training set ، وهي الجزء من القاعدة المستخدم في تدريب النظام لبناء أنموذجه االكوستي ويشكل عادة 90 %من القاعدة.

2- مجموعة الاختبار testing set ، وهي مجموعة الملفات من القاعدة المستخدمة في تقويم النظام. وتعتمد كفاءة النظام على نسبة التعرف على أصوات المتحدثين في مجموعة الاختبار. وينشر المطورون نتائج بحوثهم بعرض نسب التعرف التي وصلوا إليها، فهي معيار جودة ما توصلوا إليه.ومن

المنتجات المتاحة في أسواق البرمجيات ذات العلاقة بالتعرف على المتحدث :، VoiceVault، Authentify، Nuance VocalPassword ، Open Sesame،System Print Voice، Group VoiceBiometrics، . BioValidation، حيث تستخدم هذه الأنظمة في تطبيقات شتى فهي تعمل عمل المفتاح الذي يمكن الدخول به على الحاسبات الشخصية أو الهواتف الذكية أو حساب على الإنترنت أو فتح أبواب البيت أو الغرف وما شابه ذلك. هذه الأنظمة تستجيب فقط لصاحب الصوت المبرمج على ذلك .وللتعرف على المتحدث تطبيقات أخرى لها علاقة بالأدلة الجنائية، إذ يمكن استخدامه كقرينة عند حدوث جريمة ووجود تسجيل لصوت له علاقة بها. حيث يقوم الخبير الصوتي باستخدام نظم التعرف على المتحدث إضافة إلى خربته في تحليل الرسوم الطيفية[1].

2-التحليل الصرفي[2]:

إن لمعاجلة الصرف آليًّا دور حيوي في جميع الأمور المتعلقة بتناول اللغة حاسوبيا ومعلوماتيا؛ حيث تعد مكينة العمليات الصرفية بالنسبة للغة العربية مدخلاً أساسياً، وقاسما مشتركا لمعظم نظمها الآلية حيث يفترض الدكتور نبيل علي أن مدى نجاحنا في تعريب نظم المعلومات والمعارف، يتوقف بالدرجة الأولى على ما نستطيع أن نحققه على جبهة الصرف. ثم إن الصرف هو المسؤول عن بنية مفردات اللغة، تحليلاً وتوليدا. ويتلقى الصرف مدخلاته في اللغة العربية من ثالثة مصادر، حيث تتسم المنظومة اللغوية بالتماسك الشديد بين عناصرها، وهذه المصادر هي: المعجم: حيث يُغذي الصرف بجذور المفردات، أو

جذوعها، والدلالة: حيث تحدد المعنى الصرفي المراد صياغة الكلمة في قالبه، والنحو: حيث يعينّ الوظيفة النَحْوِيّة للمفردة داخل الجملة، وحالتها الإعرابية.

---

[1]- منصور بن محمد الغامدي، مدخل إلى اللسانيات الحاسوبية، تحرير: عبد الله بن يحي الفيفي، مركز الملك عبد الله بن عبدالعزيز الدولي لخدمة اللغة العربية المملكة العربية السعودية، الرياض، ط1، 1438هـ/2017م،ص13-32 بتصرف.

[2]- يُنظر: عبد العزيز بن عبد الله المهيوبي، المرجع السابق، مدخل إلى اللسانيات الحاسوبية، ص 47-67.

يتميز الصرف العربي بعدة خصائص من أهمها:

1 –الانتقال من الجذور إلى المشتقات الفعلية، مسار واضح لعملية الاشتقاق.

2 –ظاهرة الاطرّاد في التصريف في اللغة العربية، إلا نادرا.

3 –قابلية الصرف العربي لتركيب بالإضافة للكلمات، ونفوره لتكوين الكلمات عن طريق الاختصار والمزج.

4 –ثبوت رتبة عناصر الكلمة العربية(الصرف–نحوية)، لرتابة بنيتها.

5 –وجود التداخل بين الفونولوجي، والصرف من حيث تعدد قواعد الإعلال والإبدال، وعمليات التغيير (الصرف–صوتية) الأخرى.

6 –كثرة عدد فروع الكلمة وقلة عدد جذور أفعالها.

7 –الاشتقاق في العربية أساسه الأنماط الصرفية، حيث تتعدد هذه الأنماط مستعملة عدداً قليلا من حروف الزيادة.

8 –الجذر في اللغة العربية هو المحور الرئيس وعنصر ربط المعجمي والدلالي.

يقصد بالتحليل الصرفي الآلي للكلمة في اللغة العربية ربط كلمات النص بالعناصر الصرفية الأولية التي تدخل في تكوينها، وكذلك بالقيم النَحْوِيّة دون اعتبار موقعها فيتم في التحليل الانتقال من الكلمة إلى جذرها الأصلي؛ أي أن الحاسوب يعالج الكلمات العربية المشكولة جزئيا، أو كليا، أو غير مشكولة، فيصف ما يطرأ عليها من تغيير؛ زيادة، أو نقصانا، أو إعلالا ، أو إبدالا، أو إدغاماً ، أو قلبا، حيث يحدد نوعها، وميزانها الصرفي، وسابقتها (أو سوابقها[1])، ولاحقتها (أو لواحقها)[2]، وحالتها الإعرابية،

[12]- السوابق مجموعة من الحروف، والأدوات التي تسبق الكلمة، وتؤدي إلى تغيير معناها، أو وظيفتها النحوية.

[13]-اللواحق مجموعة من الحروف التي تضاف إلى آخر الكلمة، فتغير معناها، أو وظيفتها النحوية.

ودلالتها، ... فإذا احتوت الكلمة المراد تحليلها على حروف غير مشكولة، وضع الحاسوب الحركات الممكنة لها اعتماداً على بيانات مخزنة. ومن المعلوم أن خلو الكلمة من الشكل يجعلها متعددة الأشكال، ومن ثم المعاني، مادامت مستقلة عن سياق النص.

فكلمة (وجد) مثالاً يمكن أن تكون لها الإمكانات التالية:

وَجَدَ، وَجَّدَ، وُجِدَ، وُجِّدَ،...= أفعال/ وَجْدٌ= اسم / و+ جَّدَ، و+ جُّدَ،...= حرف عطف + أفعال+ و+ جَدٌّ= حرف عطف + اسم.

ومع ذلك فالكلمة المشكولة إذا عوجلت مستقلة عن سياق النص، فلا يمنع تشكيلها من إمكانية اشتراكها في الاسمية والفعلية، أو الفعلية والحرفية، فمن أمثلة الحالة الأولى كلمة (يَزِيدُ) فهي اسم في نحو قولنا: خرج يَزِيدُ من الغرفة. وفعل في قولنا: يَزِيدُ الله في خلقه ما يشاء. ومن أمثلة الحالة الثانية كلمة(أنَّ). عند ذلك يقوم الحاسوب باختيار الإمكانية المناسبة التي تتوافق مع سياق النص.

2 -1 .المحلل الصرفي الآلي:

هو تطبيق حاسوبي يقوم باستخلاص العناصر الأولية لبنية الكلمة في اللغة العربية، ويحُدد سماتها الصرفية، والصرفية صوتية، والصرفية نحوية، فيقوم المحلل الآلي بالكشف عن جذر الكلمة، ووزنها الصرفي، ويبين ما يطرأ عليها من تغيير بالزيادة أو النقصان، والإعلال، والإبدال، والإدغام، والقلب، ويوضح ما يلحقها من سوابق، ولواحق، وزوائد، بالإضافة إلى تقسيم الكلمة إلى اسم، أو فعل، أو حرف، وتقسيم الاسم إلى جامد، أو مشتق، ومذكر، أو مؤنث، ومفرد أو مثنى أو جمع ...إلخ . ويضم المحلل الصرفي مجموعة من قواعد المعطيات: هي قواعد معطيات معجمية لأوزان الكلمات العربية المستعملة، وقواعد معطيات أسماء الأعلام، وقواعد معطيات للأخطاء الإملائية، والنحوية الشائعة في نصوص اللغة العربية.

تعد تطبيقات التحليل الصرفي لكلمات اللغة العربية بمثابة الأساس والقاعدة التطبيقات الحاسوبية اللغوية الأخرى، إذ تستفيد منها بشكل، أو بآخر، ولكنَّها تصبح أساسية بالنسبة لتطبيقات

البحث والفهرسة، فهي تطبيق مباشر لها، حيث يقف المحلل الصرفي في مكان الصدارة بوصفه التطبيق الفاعل والسريع للمساعدة في الوصول إلى الكلمات المطلوبة عن طريق إعادة الكلمة المشتقة إلى جذرها، والتعرف على الصور الصرفية لها كما يستخدم المحلل الصرفي في الترجمة الآلية، واسترجاع البيانات، فيتولى المحلل ربط المفردات المختلفة للصيغ، مثل (كتب، الكتب، يكتبون، كاتبون، كتبت،...) التي يمكن استرجاعها تحت الجذر (ك ت ب) بالإضافة إلى إمكانية استرجاع الكلمات المختلفة حسب صياغاتها المتفاوتة، مع ما يتصل بها من سوابق أو لواحق.

2-2 .خطوات عمل المحلل الصرفي الآلي:

عند تحليل الأفعال-مثلاً -فإن الحاسوب سيفترض أن الكلمة المطلوب تحليلها هي فعل فيقوم بتحديد سوابقها ولواحقها، ويحدد كذلك صيغة الفعل، وبناءه للمعلومِ أو المجهول، وهل هو مجرد أم مزيد؟ ويحدد وزنه، وأصله المشتق منه ويبين حالته الإعرابية، والضمير المسند إليه، أي أنه يعطي وصفاً كاملا عن حالة الفعل الصرفية، والنحوية، والدلالية مستقلة عن سياق النص. وتمر عملية تحليل الفعل بمراحل كثيرة.

فعند تحليل كلمة «وحزن» يبدأ المحلل بالخطوات التالية:

الخطوة الأولى: وهي خطوة تشذيب الكلمة المدخلة، حيث ينزع المحلل الزوائد التي لحقت بساق الكلمة، ليكتشف أنها تحتمل أكثر من تحليل، فينزع في الاحتمال الأول (الواو) كحرف عطف ليكون ساق الكلمة هو (حزن)، أما في الاحتمال الثاني فيقتطع الحاسوب أحد حروف الفعل الأصلية (النون) ظنا منه أنها الحقة زائدة لجمع المؤنث، ويبقي على السابقة (الواو) ولكنَّه يقوم بإعادتها بعد أن أخفق في تحليل ما تبقى من الكلمة (وحز)فيعيد السابقة المقتطعة إليها، ثم يحللها مرة أخرى، والاحتمال الثالث هو نزع السابقة (الواو) واللاحقة (النون)، ليكون ساق الكلمة (حز) وهي ساق سليمة عند تضعيف الحرف الثاني ، أما الاحتمال الرابع فهو نزع السابقة (الواو) واللاحقة(النون) ليكون ساق الكلمة (حزّ) وهي ساق سليمة عند حذف حرف العلة، وأصلها(حوز).

الخطوة الثانية: يكتشف المحلل العمليات الصرف صوتية التي تمت على ساق الكلمة، وهي في الاحتمال الأول(حَزَنَّ) بنون النسوة، وفي الاحتمال الثالث (حُزَّنَّ، حُزِّنَّ، حُزُّنَّ)بنون التوكيد الثقيلة، وفي الاحتمال الرابع (حُزْنَ)بنون النسوة، أما في الاحتمال الثاني فلا يجد المحلل أية أدلة على حدوث تغيرات صرف صوتية حدثت على ساق الكلمة.

الخطوة الثالثة: يقوم الحاسوب بعد ذلك بمقابلة ما تبقى من الفعل مع جداول الأفعال النموذجية المخزنة في الذاكرة. فيبحث عن الأفعال المساوية له في عدد الحروف، ليحصل على جميع الأفعال المفترضة الموافقة لهذا الفعل. وتحتوي جداول الأفعال النموذجية على مجيع المعلومات المتعلقة بجذر الفعل، الباب الذي يتصرف منه، ووزنه، ومساره الاشتقاقي، حيث يحدد المحلل جذر الساق، وصيغته الصرفية للاحتمال الأول بأنها (ح ز ن) و (فعِل) أو (فعُل) أو (فَّعَل) أما الاحتمال الثالث فجذر الساق هو(ح ز ز) وصيغته الصرفية (فعل)، بالنسبة للاحتمال الرابع فيكون الجذر (ح و ز) وصيغته (فعل)، أما الاحتمال الثاني فلا تسفر عملية البحث عن جذر سليم، وصيغة صرفية يجوز انطباقها عليه.تستمر بعد ذلك عمليات الفحص، وتحديد مكونات الفعل، حتى يعرض الحاسوب نتيجة التحليل الصرفي، والتي تسفر عن ثالثة احتمالات سليمة، الاحتمال الأول: يفترض أن الفعل في الزمن الماضي، مسند إلى المفرد الغائب (هو) أو مسند إلى لضمير الغائبات (هُنَّ) ومسبوق بحرف العطف (الواو). أما الاحتمال الثاني، فيفترض أنَ الفعل للأمر، مسند إلى المفرد المخاطب (أنتَ) أو المفردة المخاطبة (أنتِ) أو الجمع المذكر المخاطب (أنتم) في حالة التأكيد بالنون الثقيلة، والاحتمال الثالث، يفترض أن الفعل (حُزَنْ) للأمر مسند إلى الجمع المؤنث (أنتنَّ) أو أن الفعل في الزمن الماضي، مسند إلى الجمع المؤنث(هنَّ)، أنظر الشكل التالي:

الشكل (4) :واجهة برنامج الخليل الصرفي (نتائج تحليل كلمة وحزن).

2-3.متطلبات بناء المحلل الصرفي الآلي:

أولاً –متطلبات لغوية:

1-تحديد جذور الكلمات العربية، لمعرفة أصول الكلمات التي تتشابه فيها البنية والضبط مع اختلاف الجذر

2-تحديد الأعلام دون تحليلها إلى مستوى الجذر.

3-تحديد الكلمات الثابتة[1] التي لا تشتق منها كلمات أخرى، وهي الكلمات التي تثبت كما هي دون حاجة للاشتقاق منها، مثل(هؤلاء، ذلك، ...).

4- تحديد الفروق الدقيقة بين الكلمات الملبسة .

5-بناء قاعدة معطيات للأوزان القياسية للأسماء، والأفعال المشتقة من كل جذر .

[1]وتسمى كلمات التوقف أو الوقف.

6-بناء قاعدة معطيات للسوابق، واللواحق، والزوائد، التي يمكن أن تأتي في بداية كل كلمة أو نهايتها .

7-بناء قاعدة بيانات لتخزين نتائج التحليل الصرفي للكلمات.

ثانيا –متطلبات تقنية (برمجية):

1-بناء قواعد المعطيات، وبرامج إدخال المواد اللغوية وبرامج تعديلها بعد الإدخال.

2-بناء برنامج التحليل الصرفي الآلي باستخدام إحدى لغات البرجمة .

3-بناء برنامج لربط الجذور بمشتقاتها المختلفة الموجودة في قواعد المعطيات.

4-بناء برنامج للتشكيل الآلي للكلمات.

3-التحليل النحوي[1]:

التحليل النحوي هو الإطار العام والقالب المستوعِب لجميع الأعمال اللغوية، ومستويات التحليلية السابقة، خاصة التحليل الصرفي فهما مترابطان لدرجة أننا لا يمكن فصلهما عن بعض منذ ظهور علم النحو، وينبني على عوامل تعدُّ أساسا له، وفيما يلي إيجاز لتلك العوامل:

1-تعيين أنواع التراكيب والأساليب النحوية المراد تحليلها، حيث تمثل المادة اللغوية المستهدفة للتحليل، ويجب أن تكون مما هو مشهور ومشاع في أمهّات مصادر العربية فحسب، لتعذر حصرها، ومن الأمثلة عليها: تركيب الحال، تركيب الشرط، تركيب النداء، تركيب العطف .... إلخ.

2-اختيار للمحلل الحاسوبي طريقة التقعيد النحوي المستهدف، فيعين لكل تركيب مما ذكر سابقا سياقًا حساسًا يوصف بطريقة عملية وناجعة لمعالجته حاسوبيا، من أجل الدقة والتقليل من احتمالات اللبس والإشكال، ويتم ذلك بحصر السياقات محتملة الورود لنوع التركيب.

[1] أنظر مقال عبد الله الأنصاري، التحليل النحوي الحاسوبي – منتدى مجمع اللغة العربية على الشبكة العالمية، http://www.m-a-arabia.com/vb/showthread.php?p=3508

3-اختيار نوع أنظمة البرمجة المستعملة في التحليل، وتحديد سبل الربط بينها وكيفية التحكم فيها، فالبرمجة يفترض أن تكون شاملة ومعدة لمواجهة الإشكالات التي قد ترد في التركيب.

والمحلل النحوي أول عمل يقوم به هو التحليل الصرفي لجميع الكلمات المكونة للجمل التي يريد تحليلها نحويا، وهذا يشمل تحديد جذور الكلمات، وأوزانها وصيغها، والسوابق واللواحق. وترمز كل وحدة صرفية، ثم توضع في معادلات رياضية يقبلها الحاسب، والوحدات الصرفية شاملة للكلمات الأصول(الجذور) والزوائد، والتثنية المعنوية، والتعريف المعنوي وهو العَلم، كما تشمل علامات الترقيم، كالضمير المستتر والتأنيث المعنوي، والوحدات العددية، والوحدات الصفرية، وهي الأعداد، ويعتبر البداية التي لابد منها وهو أدنى مستويات التحليل الصرفي.

فإذا انتقلنا إلى المرحلة الثانية من التحليل الصرفي وهي مرحلة التشكيل لكل الأوجه المحتملة للكل كلمة ما يسمى بالضبط الصرفي، نحو: خَرَجَ، خَرَجُ، خرَّجَ، خَرْجٌ، وهكذا حتى يمسح جميع الجذور العربية المستعملة في معاجم وقواميس المعروفة. ويصنع ملفا خاصا لكل مادة لغوية، ويخزنها فيه لتسهيل إمكانية استدعاؤها متى احتيج إلى ذلك.

والمرحلة الثالثة: وهي مرحلة صناعة الحقول الصرفية للمادة اللغوية، فيجعل حقلا خاصا لكل وزن، ولكل نوع من أصناف الاسم في اللغة العربية حقلا خاصا . ... . ولا ريب أن الإحصاء الكامل متعذر، ولكن يمكن جمع قاعدة بيانات تضم عددًا كثيرا يعتمد عليه في غالب الأعمال، غير أنه من الممكن كتابة ضابط عام لأكثر الأسماء في اللغة العربية، لا سيما المشتقات، وما يأتي على الأوزان العربية المشهورة، ونحو ذلك. ثم يخزن في ملف خاص كل نوع لاستدعائه عند الحاجة، نحو: اسم المفعول، اسم الفاعل، صيغ المبالغة، الممدود، المنقوص، المقصور...إلخ[1].

المرحلة الرابعة: بناء الحقول الدلالية للكلمات، اعتمادًا على المعنى المعجمي الأوّلي، أو البسيط، ومن المستحسن في هذا: الاعتماد على معجم مختصر ومستوعب كـ"مقاييس اللغة" لابن فارس.

[1] التحليل النحوي الحاسوبي – د. عبدالله الأنصاري، مجمع اللغة العربية على الشبكة العالمية، http://www.m-a-arabia.com/vb/showthread.php?p=3508

والغرض من هذه المرحلة في التحليل الآلي النحوي هو تطبيق سمات التوافق الدلالي، فإنه مستحيل بدون هذه المرحلة، فنحو (القلم ضَحِكَتْ) كلام غير مستقيم معنى وإن كان مستقيما تركيبيا، لأن هذا الفعل في بناء الكلام المفيد لا يصح إسناده لغير عاقل، والضمير مؤنث لا يصح أن يعود إلى المذكر، والوقاية من هذه المعضلة تعتمد على الحقول الدلالية، وهذه المرحلة هي نهاية التحليل الصرفي الكامل الذي يسبق التحليل النحوي المستوعب لشروط اللغة العربية وخصائصها. وهذا يعنى أن نجاح للتحليل التركيبي النحوي يشترط تقديم توصيف نحوي مستوعب وكامل التراكيب اللغوية وللمفردات، مع الحذر من احتمالات الوقوع في الالتباس.

4-التحليل الدلالي[1]:

يُعدّ التحليل الآلي للمستوى الدلالي في اللغة من أصعب أنواع التحاليل اللّغوية الخاصة باللغات الطبيعية، فهو يوفّر المعطيات اللازمة للتحليل اللّغوي العميق؛ أي تتم فيه عملية الفهم الآلي لمعنى الجمل ومقتضيات السياق. يمكن بناء محلّل دلالي آلي للّغة العربية يقوم بالاستدلال والاستنتاج بالاعتماد على القواعد النحوية والصّرفية، وذلك باستخدام تقانات الذكاء الصنعي، حيث يعمل محرك البحث الدلالي على تفسير الجملة من الناحية الدلالية وتحديد قبولها أو عدم قبولها دلالياً، وذلك بعد إجراء الكثير من بُنى التحكم، من حيث إيجاد الحقول الدلالية التي تنتمي إليها كل كلمة، وإيجاد الروابط الدلالية ومراتبها بين كلمات الجملة مع مراعاة الروابط النحوية. يعمل المحرّك الدّلالي على فهرسة ضمنية للحقول أو للمجموعات الموجودة ضمن البُنى الدلالية، وبربط المحلّلات مع الحقول على أساس الموقع النّحوي والاستعمال، وبالاعتماد على الروابط النحوية بإيجاد مرتبة الرابط الدلالي، تُحدَّد جملا مقبولة نحوياً ودلالياً.

يقوم بناء الجملة على إحياء كمٍّ غير منظم من المفردات بترشيح مجموعة من العلاقات الأساسية بينها، أما فهم الجملة فمعناه إدراك مجموعة العلاقات الأساسية التي تربط بين مفرداتها المتفرقة. فعملية

[1] أنظر:سمر معطي ، مقال التحليل الدّلالي الآلي للغة العربية في منتدى معمري للعلوم،
https://maamri-ilm2010.yoo7.com/t2462-topic#2525

تحليل الكلام تتكون من عدة مراحل، تبدأ بتعرُّف مكوّنات الكلمة، وهذا هو التحليل الصّرفي، ثم يرتقي مستوى التحليل ليتعامل مع تراكيب الكلمات بعضها مع بعض، وذلك عن طريق التحليل النّحوي، إلى أن يصل إلى تَعَرُّف معنى الكلام ودلالته وذلك عن طريق التحليل الدّلالي. وميزة التماسك العضوي بين المستويات ما يساهم في الفهم الآلي للكلام المكتوب والمنطوق، وتبديد اللُّبس الناشئ عن غياب التشكيل. يختّص المحلِّل الدلالي بالقضايا المتعلقة بالمعنى، وهو يفرض قيوده على المحلِّل النّحوي بحيث يمنع توليد جمل سليمة نحوياً وغير مقبولة دلالياً، ويتعامل مع تراكيب الجمل من حيث المعنى والدلالة. فالانحراف الدلالي هو التنافر بين السمات الدلالية الانتقائية (سمات سياقية تُلحَق بالمداخل المعجمية) التي تحدد التوارد السياقي للركن الفعلي، وبين السمات الدلالية الذاتية (سمات ذاتية بمعزل عن السياق) التي تميِّز الركن الاسمي للمفعول، حيث يؤدي هذا الانحراف إلى نوع من اللُّبس والإبهام بسبب التداخل بين هذه السمات، فمثلاً في جملة ""حَملْتُ الجبلَ""، تأخذ كلمة "حَمَل" السمات التالية: /+ فاعل متحرك/ و/+ مفعول منتقل/، أما كلمة "الجبلَ" فتأخذ السمة /- منتقل/، ويُلاحظ أن هذه الجملة مكتملة الوظائف النحوية، لكنها تفتقر إلى العلاقات الدلالية الصحيحة، فهناك تنافر بين الفعل "حَمَل" والمفعول "جَبَل" من حيث العلاقة السياقية التي تتحدد في ظل السمات الدلالية التفريعية.

يتحكم التقديم والتأخير والحذف وغير ذلك من الأمور التي تطرأ على الجملة في القبول النحوي والدلالي، حيث إن وجود الكلمات في غير موضعها الصحيح في الجملة يؤدي إلى اللّبس واضطراب في الفهم، فتكون الجملة غير مقبولة لا دلالياً ولا نحوياً. يمكن تحديد المحاور التي ترتكز عليها الجملة التي تعدّ صحيحة نحوياً ودلالياً في اللغة العربية بالنقاط التالية:

* وظائف نحوية بينها علاقات أساسية تُسهم في نقل المعنى.
* مفردات مناسبة تُختار لشغل الوظائف النحوية السابقة.
* تفاعل العلاقات الدلالية بين المفردات المختارة والوظائف النحوية.
* السياق الخاص الذي ترد فيه الجملة سواء أكانت سياقاً لغوياً أم غير لغوي.

1.مكونات المحلّل الدلالي الآلي:

المحلّل الدلالي الآلي يحتوي على قائمة بمفردات اللغة أو معجم دلالي ، وعلى القواعد التي تعطي الكفاية اللغوية لمحلل الدلالي الآلي على معرفة معنى المفردات من معنى الجمل. لذلك يجب بناء معجم الحقول الدلالية الذي يتألف من الكلمات التي تترابط عن طريق الاستعمال، ولكنها لا تقع في الموقع النحوي نفسه، أي ربط الأفعال ذات السمات المشتركة بالأسماء العائدة لها، مثل (قرأ – كتاب)، و(ذهب – مدرسة)، و(سمع– صوت). يمكن إنشاء بُنى الحقول الدلالية وبناء المحرّك الدّلالي (مجموعة من الخطوات البرمجية) لإيجاد الروابط الدلالية المناسبة بين كلمات الجملة، وذلك باتباع الخطوات التالية:

1 .إنشاء بُنى الحقول الدلالية:

يمكن إنشاء بُنى للحقول الدّلالية الخاصة بالأسماء والأفعال، والتي تضم حقولاً من اللغة العربية، حيث يجري تقديم المفردات داخل كل حقل على أساس تفريعي تسلسلي، ويمكن بناء هذه البُنى باللجوء إلى المراحل التالية:

•هياكل المفردات

يمكن بناء قوائم بمفردات اللغة ذات السمات الدّلالية الذاتية والانتقائية، التي تأخذ دوراً مهماً في تكوين الجملة، وذلك بعد تركيبها بالاعتماد على القواعد الأساسية للغة العربية. و هذه المفردات قد تكون أسماء ذات سمات دلالية تفريعية مثل: /+– حي/ /+–إنسان//+–عاقل/ /+– جسم/ /+– رجل/ أو غير ذلك. وقد تكون أفعالاً ذات سمات دلالية ذاتية مثل: /+– حالة/ /+–حركة/ /+ – موقف/ /+– عمل/. أو ذات سمات دلالية انتقائية مثل: +–/فاعل حي/ +–/فاعل إنسان +–/ مفعول حي./

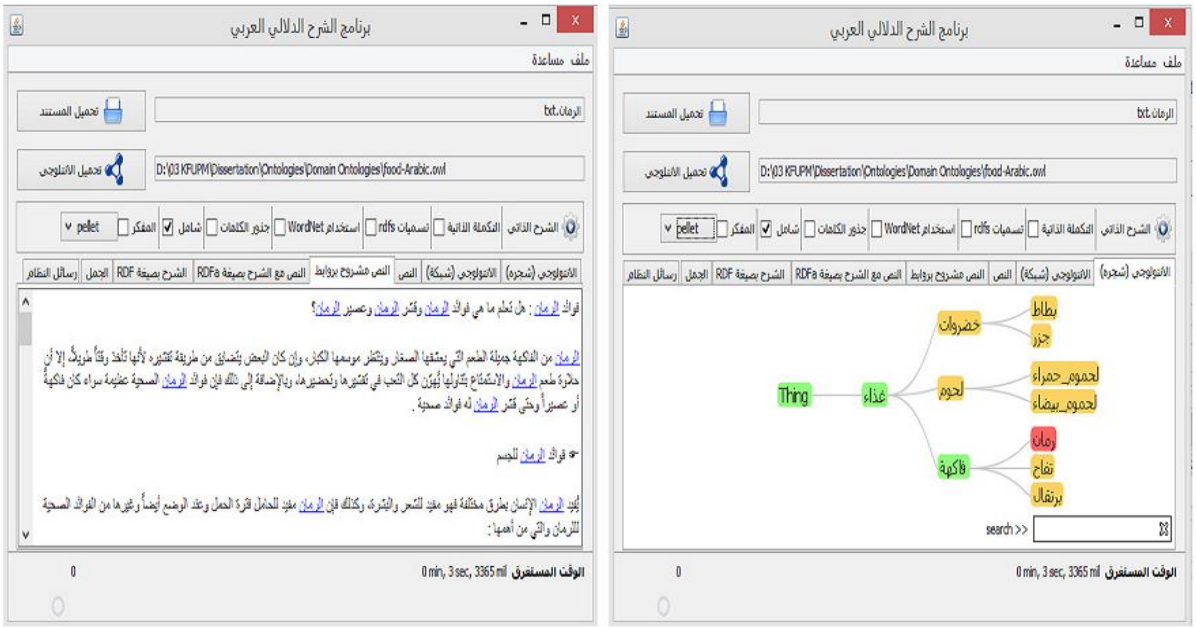
•الحقول الوظيفية

يمكن تصنيف المفردات وفقاً للمجالات أو المفاهيم التي تتناولها وحسب الموقع الوظيفي الذي تشغله في الجملة، وذلك بالاعتماد على السمات الدلالية الانتقائية) السياقية(التي تحدّد الوضع الوظيفي للكلمة في الجملة مثل: +–/فاعل حي/ +–/فاعل إنسان +–/ مفعول حي، وغير ذلك. تُسمى هذه

الحقول بأسماء مميزة لكل حقل من الحقول الدلالية، حيث يمكن تخزين واستدعاء هذه الحقول من قِبَل المحلل الدلالي.

•مراتب الحقول الدلالية

يمكن إيجاد الروابط الدلالية بين المجموعات المصنّفة (الحقول) وذلك اعتماداً على مراتب الروابط النحوية التي يُحْصل عليها من المحلّل النحوي الذي تخضع له الجملة، حيث أن لكل رابط دلالي مرتبةً أي رقماً يدلّ على الرابط النحوي، فهناك رابط الفاعلية والمفعولية والجار والمجرور وغير ذلك. ويُحْكم على الجملة من حيث الصحة الدّلالية أو عدمها من مفاهيم ومدلولات الروابط، ومن هذه الحقول: حقل أفعال التعليم {كَتبَ، دَرسَ، ناقَشَ، خطَّ، تَلْمَذَ، تَنَوَّرَ، حَاضَرَ، حَفِظَ، {....، وحقل أسماء الحيوانات {أَرْنَب، قِطَّة، بَقَرَة، حِصَان، قِرْد، بَطَّة، زَرَافَة}...، والشكل التالي يوضح مثل هذه الحقول:



الشكل (5) :واجهة برنامج الشرح الدلالي العربي

2 .بناء المحرّك الدّلالي:

يقوم المحرّك الدلالي بالعديد من الإجراءات بُغية إيجاد الروابط المثلى لبُنى الحقول الدلالية لتكوين

الاستدلال والاستنتاج المطلوب، وذلك وفقاً للخطوات التالية:

•الفهرسة الضمنية

يمكن إجراء عملية فهرسة ضمنية للحقول الموجودة ضمن البُنى الدلالية، فبعد إيجاد الحقول الدلالية للأسماء والأفعال، تجري عملية فهرسة (عنونة) لهذه الحقول لِتسهيل الوصول إليها، حيث يقوم المحلّل النحوي باستدعاء هذه الحقول عند فحص كلمات الجملة بغرض إزالة اللُّبس الناجم عن إعراب بعض الكلمات، للحُكْم على صحة الجملة أو عدم صحتها دلالياً.

•ارتباط الحقول

يمكن ربط الحقول الدلالية بعضها ببعض على أساس الاستعمال والموقع النحوي، حيث يضمّ كل حقل مجموعة من الكلمات ذات السمات المشتركة التي تؤهلها لاحتلال موقع معين من الجملة، وتجري هذه العملية بناء على السمات الدلالية الانتقائية التي يتميز بها كل حقل دلالي، فمثلاً الحقل الذي يحمل معنى الأفعال العامة يتميز بالسمات التالية:]+فاعل حي إنسان+مفعول به غير حي[، والحقل الذي يحمل معنى الفاعلية يتميز بالسمات التالية:]+جسم+حي+إنسان+عاقل[لذلك يجري ربط هذين الحقلين أحدِهما بالآخر.

•مرتبة الرابط الدّلالي

يمكن إيجاد مرتبة الروابط الدلالية لكلمات الجملة بعد معرفة مرتبة الروابط النحوية لهذه الكلمات عن طريق المحلّل النحوي، الذي يقوم بإيجاد الموقع النحوي لكل كلمة من كلمات الجملة بالاعتماد على المحلّل الصرفي. فالحقل الذي يحمل معنى الأفعال العامة يُربط بالحقل الذي يحمل معنى الفاعلية برابط ذي مرتبة 1، وبالحقل الذي يحمل معنى المفعولية برابط ذي مرتبة 2، وهكذا. فمثلاً إذا كانت الجملة S وهي جملة "شربَ الطفلُ الحليبَ" مؤلفة من ثلاث كلمات (Wi) حيث i=1,2,3عدد كلمات الجملة، فتأخذ الكلمة الأولى "شربَ W1 "المرتبة النحوية 0، والكلمة الثانية "الطفلُ W2 "المرتبة النحوية 1، والكلمة الثالثة "الحليبَW3 "المرتبة النحوية 2، ويمكن تمثيل مراتب الروابط النحوية لهذه الكلمات بالشكل .(S(0 1 2 :كذلك يقوم المحلّل الدّلالي بفحص كلمات الجملة من حيث انتماؤها إلى الحقول الدلالية مع إيجاد الروابط والمراتب الدلالية مع هذه الحقول،

حيث يمكن استخلاص السمات الدلالية لكل كلمة من كلمات الجملة، فكلمة "شربَ" تحمل السمات (+ حركة+ تام)، وكلمة "الطفلُ" تحمل السمات (+اسم+ فاعل حي)، أما كلمة "الحليبَ" فتحمل السمة (+اسم)، حيث ينتمي الفعل "شربَ" إلى زمرة الأفعال الدالة على عمل بيولوجي، وهي الزمرة التي تقتضي فاعلاً حياً ومفعولاً سائلاً، لذلك وُجِد أن الكلمة الأولى "شربَ" لها ارتباط الفاعلية ذا المرتبة 1 بالحقل الذي تنتمي اليه الكلمة الثانية "الطفلُ"، وترتبط أيضاً بالحقل الذي تنتمي اليه الكلمة الثالثة "الحليبَ"، ارتباط المفعولية ذا المرتبة 2.

والجدير بالذكر أن مستويات التحليل اللغوي سواء الآلي أو البشري، حتى عند دراستها مستقلة عن بعضها يلاحظ الباحث وجود تداخل وتشابك لا يمكن تجاهله، وذلك يرجع إلى طبيعة اللغة، فهي كالجسد يرتبط مع باقي الأعضاء كوحدة عضوية متماسكة، فالصرف يعتمد على الصوت و النحو يتعمد على الصرف، و الدلالة تعتمد عليهم جميعا، فكل البرنامج أو تطبيق يحاول معالجة اللغة العربية بطريقة ناجحة عليه استخدام جميع مستويات اللغوية، خاصة أن اللغة العربية تكتب بدون تشكيل بنسبة قد تصل إلى 90% ، وهذا ما نلمسه في تطبيقات تقدم نتائج دون المستوى المطلوب لأنها أغفلت أحد المستويات المطلوبة في معالجة المادة اللغوية.

الفصل الثاني:

توصيف الجملة الفعلية حاسوبيا

الفصل الثاني:توصيف الجملة الفعلية حاسوبيا

في هذا الفصل سيحاول الباحث التعمق أكثر في المعالجة الآلية للغة العربية، من خلال نموذج تطبيقي يخص المستوى النحوي التركيبي، وبالتحديد الجملة الفعلية، وبعد الاطلاع على بعض المصادر التي عالجت هذا الموضوع تبين لي أنه موضوع واسع ومتشابك، ويغطي شطر كبير من النحو العربي، وببساطة لأن الكثير من اللغويين واللسانيين يقسمون الجملة العربية إلى اسمية وفعلية، وحتى مكونات هذه الأخيرة تشترك مع قسيمتها، ولأن البحث محدود حجما وزمانا، سأقتصر على الجانب التركيبي أي التوصيف على مستوى الجملة بشكل كبير، مع الإجمال في مستوى المفردات ومكونات الجملة الفعلية، أي لن أتطرق إلى موضوع المعرفة اللغوية والقواعد الإعرابية للفعل أو الفاعل أو الأسماء المشتقة، والمفاعيل والحال والتمييز وغيرها، ومسألة الرتبة والتقديم الإجباري والاختياري، وأدوات التحويل الأخرى كالحذف والزيادة والانزياح وغيرها كثير، وتحتاج لدراسات مستقلة، ولهذه الأسباب سأتطرق في هذا الفصل إلى مفهوم الجملة العربية عموما عند القدماء والمحدثون، ثم مفهوم الجملة الفعلية، وسماتها، وأشكالها النمطية، ثم طرق تمثيل تركيبها النحوي، والنموذج الإحصائي للتمثيل الرياضي لها.

والجدير بالذكر أن موضوع توصيف الجملة الفعلية قد درس من قبل، من أحسن من قدم هذا التوصيف هو الدكتور نهاد الموسى في كتابه العربية نحو توصيف جديد في ضوء اللسانيات الحاسوبية، ومن الكتب التي اقتربت إلى التوصيف كتاب الجملة الفعلية لدكتور علي أبو المكارم، وهناك بحث للدكتورة ريم فرحان عطية كتبته في المجلة الأردنية للغة العربية وآدابها بعنوان محاولة في توصيف الجملة الفعلية حاسوبيا الجملة المبدوءة بالفعل الماضي التام المجرد الصحيح المبني للمعلوم، وقد كانت هذه الكتب والدراسات مرجعا لي في إتمام هذا الفصل.

1-بين الوصف والتوصيف (الإنسان والحاسوب):

إن مفهوما الوصف والتوصيف يعدان من العناصر الرئيسية في أطروحة الدكتور نهاد الموسى حول التمثيل الحاسوبي للغة العربية، فقد سمى العمل موجود في كتب علماء العربية من قواعد وأمثلة، وأحكام وشروحات عن اللغة المستنبطة من الأداء اللغوي الواقعي **وصفا** لأنها موجهة للإنسان الذي يتميز بالحدس والسليقة والثقافة والعرف اللغوي والمقامي. ولما كان الحاسوب مثل الصفحة البيضاء وجب إضافة إلى الوصف العناصر التي يعرفها الإنسان بالحدس و السليقة والقرائن اللفظية و المقامية وغيرها و هو ما يسميه **التوصيف**، و كما قيل بالمثال يتضح المقال ، ونضرب بأمثلة من كتابه العربية نحو توصيف جديد[1]،يقول: يسمع العربيُّ جملة: دخل موسى المستشفى، فيحللها إلى عناصرها ويعرف علائقها، فإذا سمع جملة: دخل المستشفى موسى، أدرك أن موسى هو الفاعل مع تأخره ولم يحتج إلى بيان أن المستشفى لا يصح في الفهم أن يكون فاعلاً داخلاً في هذا التركيب. أما الحاسوب فإنه يحتاج إلى قائمة من البيانات المعجمية حول كل كلمة تحدد سلوكها في الجملة حتى يدرك أن المستشفى لا يدخل موسى.

وإذا سمع المتعلم جملتي:

_رأى الحصان السوط.

_سمع الحصان الصوت.

أدرك أن المنطوق في الأول السوط ، غير المنطوق في الثانية الصوت على الرغم من أنهما متماهيان في السمع، ولم يكن بحاجة إلى بيان مهما يكن لإدراك الفرق، أما الحاسوب فإنه محتاج إلى دليل مستقصى من الدوال لإقامة الفرق وإدراك المراد في كلتا الجملتين، وهي دوالّ معجمية في المقام الأول تفضي إلى

[1] نهاد الموسى ، العربية نحو توصيف جديد في ضوء اللسانيات الحاسوبية، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، عمان،ط1، 2000م، ص69_70.

إيضاح العلائق الممكنة بين الكلم، وإذا كان في البيان عن الحصان أنه حي يسمع ويرى، فإنه ينبغي أن يفضي البيان عن سمع و رأى والسوط والصوت، أن الصوت لا يُرى وأنه يُسْمَع. فالتوصيف للوصف رديف ، وإذا كان الوصف تخطيطًا إجماليًا دالًا دلالة كافية أو قريبة من الكفاية في الدلالة على ملامح صورة اللغة لمن يتعلمها من الناس ، فإن التوصيف تخطيط تفصيلي مضاف قد يهدي إلى خطى التدرج في اكتساب اللغة لدى الطفل وتعلمها لدى الناشئة وقد يفضي إلى كشف بعض مسارب الحدس الخفي، ولكنه يمثل النموذج اللغوي المقتضى إيداعه في الحاسوب.

2-مفهوم الجملة العربية عند القدماء والمحدثين:

أ-عند القدماء:

إن الباحث في التراث النحوي عن مفهوم الجملة يلاحظ أنها لم تنل اهتماما كبيرا مقارنة بغيرها من الموضوعات النحوية، حيث لا تكاد تجد بابا أو فصلا تناول الجملة العربية بكل حيثياتها، عدا بعض الكتب أو الرسائل ولكن بشيء من العموم والاختصار، كرسالة ابن أم قاسم المرادي(ت 749هـ) جمل الإعراب، وتلاه بعد ذلك ابن هشام الأنصاري (ت 761هـ) الذي تناول موضوع الجملة باسهاب في الباب الثاني من كتابه مغني اللبيب، ورسالة الحلل في الكلام على الجمل لشهاب الدين الأصبحي العنابي (ت 776هـ)، وحول هذه الملاحظة يقول الدكتور مهدي المخزومي: " ومع أن الجملة هي الوحدة الكلامية الصغرى، وأن لها أهمية كبيرة في التعبير والإفصاح والتفاهم، كان حظها من عناية النحاة قليلا جدا، بل لم يعرضوا لها إلا حين يريدون أن يبحثوا في موضوع آخر، ولم يعنوا بالبحث فيها إلا في ثنايا

الفصول والأبواب، ولم يشيروا إليها إلا حين يضطرون إلى الإشارة إليها...، ولا أعرف أحدا من النحاة عنى بالجملة وأنواعها وأقسامها قبل ابن هشام في مغني اللبيب".[1]

[1] أنظر: حسين منصور الشيخ، الجملة العربية دراسة في مفهومها وتقسيماتها النحوية، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، بيروت، 2009م، المدخل: ص13-16.

وقد اختلف النحاة في تحديد مفهوم الجملة إلى اتجاهين:

- **الأول**: يرى أن الجملة والكلام مترادفين، من هؤلاء ابن جني والزمخشري، والجملة عندهم هي: اللفظ الدال على معنى تام يحسن السكوت عليه، يقول ابن جني معبرا عن هذا الاتجاه: "أما الكلام فكل لفظ مستقل بنفسه مفيد لمعناه، وهو الذي يسميه النحويين الجمل، نحو زيد أخوك، وقام محمد وضرب سعيد، وفي الدار أبوك، وصه، ومه، ورويد، وحاء وعاء في الأصوات، وحس، ولب، وأف، وأوه، فكل لفظ استقل بنفسه، وجنيت منه ثمرة معناه فهو كلام"[1].
- **الثاني**: وهو الذي عليه جمهور النحاة أن الكلام والجملة مختلفان، ويرى أن مفهوم الجملة أوسع دلالة من مفهوم الكلام، والجملة عند أصحاب هذا الاتجاه هي المركب الإسنادي سواء أفاد فائدة تامة يحسن السكوت عليه أم لم يفد، ويقول ابن هشام معبرا عن هذا الاتجاه في الباب الثاني: تفسير الجملة وذكر أقسامها وأحكامه ، شرح الجملة وبيان أن الكلام أخص منها لا مرادف لها:" الكلام هو القول المفيد بالقصد والمراد بالمفيد ما دل على معنى يحسن السكوت عليه والجملة عبارة عن الفعل وفاعله كقام زيد، والمبتدأ وخبره كزيد قائم، وما كان بمنزلة أحدهما نحو ضرب اللص وأقائم الزيدان وكان زيد قائما وظننته قائما، وبهذا يظهر لك أنهما ليسا مترادفين كما يتوهمه كثير من الناس، وهو ظاهر قول صاحب المفصل فإنه بعد أن فرغ من حد الكلام
- قال ويسمى جملة والصواب أنها أعم منه إذ شرطه الإفادة بخلافها، ولهذا تسمعهم يقولون جملة الشرط جملة الجواب جملة الصلة وكل ذلك ليس مفيدا فليس بكلام".[2]

[1] أبو الفتح عثمان بن جني الموصلي، الخصائص، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، ط الرابعة، 1999م، ج1 ص 18.

[2] جمال الدين، ابن هشام، مغني اللبيب عن كتب الأعاريب، دار الفكر، دمشق، ط السادسة، 1985م، ص 490.

ب–عند المحدثين:

اختلف الدارسون المحدثون في تحديد مفهوم الجملة تبعا لمرجعياتهم الفكرية ومذاهبهم اللغوية، ولكن يمكننا تصنيف أقوالهم إلى ثلاثة اتجاهات، الأول والثاني وافق القدامى في القول بالترادف بين الكلام والجملة، أو التفريق بينهما، والاتجاه الثالث لم يتطرق إلى مفهوم الجملة، ولكن توجه إلى دراسة الجملة من حيث بنائها وأركانها وأقسامها.

الجدير بالذكر أن المحدثين أولو اهتماما كبيرا بالجملة لمكانتها المحورية في الدرس اللغوي الحديث خاصة في اللسانيات الحديثة، واستعملوا مصطلح الجملة كثيرا مقارنة بمصطلح الكلام عكس ما كان عليه في الدرس اللغوي القديم، وسنعرض أقوال الاتجاهات الثلاث، وسنحاول الاكتفاء بقول أو قولين لكل اتجاه محاولة للاختصار.

أولا: القائلون بالترادف:

يعرف إبراهيم أنيس الجملة بقوله: "الجملة في أقصر صورها هي أقل قدر من الكلام، يفيد السامع معنى مستقلا بنفسه، سواء تركب هذا القدر من كلمة واحدة أو أكثر، فإذا سأل القاضي أحد المتهمين قائلا: من كان معك وقت ارتكاب الجريمة؟ فأجاب "زيد "فقد نطق هذا المتهم بكلام مفيد في أقصر صوره[1] .

وقد سار في ركاب "إبراهيم أنيس" عدد من الباحثين، فلم يلتفتوا إلى فكرة الإسناد، ولم يجدوا حرجا في إقامة الجملة العربية على ركن واحد، فحسبها أن تفيد معنى يحسن السكوت عليه وتجب به الفائدة

للمخاطب، ومن هؤلاء الباحثين الذين لم يتشرطوا الإسناد مقوما من مقومات الجملة "محمد حماسة عبد اللطيف" يقول : «إننا لا ننكر الإسناد؛ فهو قرينة معنوية من قرائن الجملة، ولكن هذا لا يعني أن كل جملة مفيدة مشتملة على الإسناد، إذ إننا ينبغي أن نعترف بوجود جملة غير إسنادية، كما ينبغي

[1] إبراهيم أنيس، من أسرار اللغة ، مكتبة الأنجلو المصرية ، طه، القاهرة، 1987م، ص 277-278.

أن نعترف، بناء على الواقع اللغوي، بوجود جملة ذات طرف واحد مؤدية لمعناها اعتمادا على قرائن الأحوال، أو بوجود الموقف اللغوي الذي يكون فيه الكلام أو السياق وهو كبرى القرائن».. وبناء عليه فإنه يعرف الجملة بأنها: «كل كلام تم به معنى يحسن السكوت عليه هو جملة ولو كان من كلمة واحدة»[1].

ثانيا: القائلون بعدم الترادف:

هذا الاتجاه يضم الكثير من الدارسين المحدثين، وسنعرض قول أحد أبرز المحققين عبد السلام محمد هارون الذي يقول: "...الكلام أخص من الجملة، لأنه مزيد فيه قيد الإفادة"[2].

أما "محمد إبراهيم عبادة "فقد اعتمد في تعريفه للجملة على مسألتي "الإسناد "و"الإفادة "اللذين هما الركنان الأساسيان لها، إذ يقول: «إن التركيب المتضمن إسنادا إن كان مستقلا بنفسه، وأفاد فائدة يحسن السكون عليها سمى كلاما وجملة...وعليه فإن الجملة أعم من الكلام لشرط الإفادة في الكلام، أما الجملة فلا يشترط فيها الإفادة، والمركب الإسنادي الأصلي إذا كان جزءا من تركيب أكبر سمي جملة، ولا يسمى كلاما، فكل كلام جملة، وليس كل جملة كلاما».[3]

ثالثا: التوجه الوصفي –دراسة الجملة من حيث مكوناتها بنائها وأركانها وأقسامها–:

ومن أصحاب هذا الاتجاه الدكتور عبد الرحمن أيوب الذي دعا إلى تناول الجملة من مختلف مكوناتها من حيث هي ألفاظ متآلفة وعدد من النماذج التركيبية ونماذج من النبر وأخرى من النغم، فيقرر أن :« ...الجملة ليست مجموعة من الكلمات، بل هي إلى جانب هذا عدد من النماذج التركيبية المتداخلة، ففي الجملة الواحدة مثل: هل قال؟ نموذج لتركيب الكلمات هو (أداة استفهام +

---

[1] محمد حماسة عبد اللطيف، العلامة الإعرابية في الجملة بين القديم والحديث ، دار الفكر العربى للطباعة والنشر، القاهرة،1989م، ص33.

[2] عبد السلام محمد هارون، الأساليب الإنشائية في النحو العربي، مكتبة الخانجي، القاهرة، ط5، 2001م، ص25.

[3] محمد ابراهيم عبادة الجملة العربية مكوناتها ، أنواعها ، تحليلها، منشأة المعارف، الإسكندرية، د ط، د ت، ص 32.

فعل ماض) ونموذج للنغم هو (نغم متوسط + نبر شديد)، وتصنيف هذا العدد من النماذج المجتمعة، بالإضافة إلى النطق بالكلمات هو ما يكون الجملة الواقعية التي تفيد معنى يحسن السكوت عليه. وكلمة (محمد) يصح أن تنطق بحيث تفيد النداء، كما يصح أن تنطق بشكل آخر يفيد الإخبار والتعجب والاستفهام، والفرق بينهما في حالة أخرى ينحصر في الفرق بين نماذج النبر أو النغم التي يستعملها المتكلم عند النطق بها. ولابد لدراسة قواعد لغة من اللغات من دراسة هذه النماذج التركيبية المتداخلة لكل نوع من أنواع الجمل»[1].

بعد عرض أقوال القدامى والمحدثين حول تعريف الجملة العربية يمكننا القول إن التعريف الجامع لها هو تعريف إبراهيم أنيس الذي يقول بأنها أقل قدر من الكلام يفيد السامع معنى مستقلا بنفسه، سواء تركب هذا القدر من كلمة واحدة أو أكثر.

3-مفهوم الجملة الفعلية:

يعرف النحويون الجملة الفعلية بأنها الجملة المصدرة بالفعل، يقول ابن هشام في مغني اللبيب:" والفعلية هي التي صدرها فعل كقام زيد وضرب اللص وكان زيد قائما وظننته قائما ويقوم زيد وقم[2]"، والمراد بصدر الجملة الفعل والمسند إليه فلا عبرة بما تقدم عليهما من الحروف أو المتممات، جاء في المغني:" مرادنا بصدر الجملة المسند أو المسند إليه فلا عبرة بما تقدم عليهما من الحروف، فالجملة من نحو أقائم الزيدان وأزيد أخوك ولعل أباك منطلق وما زيد قائما اسمية ومن نحو أقام زيد وإن قام زيد وقد قام زيد وهلا قمت فعلية، والمعتبر أيضا ما هو صدر في الأصل فالجملة من نحو كيف جاء زيد ومن نحو {فأي آيات الله تنكرون} ومن نحو {ففريقا كذبتم وفريقا تقتلون} و {خشعا أبصارهم يخرجون} فعلية لأن هذه الأسماء في نية التأخير وكذا الجملة في نحو يا عبد الله ونحو {وإن أحد

[1] عبد الرحمن أيوب ، دراسة نقدية في النحو العربي، ص 126، عن العلامة الإعرابية ، ص 52.

[2] جمال الدين، ابن هشام، مغني اللبيب عن كتب الأعاريب، ص492

من المشركين استجارك} {والأنعام خلقها} {والليل إذا يغشى} لأن صدورها في الأصل أفعال والتقدير أدعو زيدا وإن استجارك أحد وخلق الأنعام وأقسم والليل."[1]

يكاد يكون هذا التعريف هو السائد عند الكثير من النحويين القدماء والمحدثين، ولكن هناك بعض الدراسين المحدثين يعترض على هذا التحديد للجملة الفعلية على غرار الدكتور فاضل السامرائي في كتابه الجملة العربية تأليفها وأقسامها حيث يقول:" وقد عدلت عن قول صاحب (المغني) ان (مرادنا بصدر الجملة المسند والمسند إليه) إلى القول أن المراد بصدر الجملة الفعل والمسند اليه ، لأخرج من الخلاف في نحو(كان زيد قائما) و(ظننت محمد مسافرا) فانهما على ما قررنا يكونان من الجمل الفعلية على جميع الأقوال ، وأما على ما قرره صاحب المغني فإنهما يكونان من الجمل الاسمية عند من يرى أن (كان) و (ظننت) قيد لا مسند وان المسند هو الخبر في باب كان ، والمفعول الثاني في باب (ظن) وهم البيانيون وجملة غير قليلة من النحاة .ذلك أنهم اختلفوا في دلالة الأفعال الناقصة على الحدث واختلفوا تبعا لذلك في أنها هل تقع مسندا ؟ فمن يرى أنها تدل على الحدث يقول بإسنادها ومن لا يرى ذلك لا يقول به فتكون من الفضلات، وعلى هذا تكون جملة (كان أخوك مسافرا) اسمية لأن الصدر هو (أخوك). بل ينبغي على ما قرره صاحب المغني أن تكون جمل الأفعال الناقصة وظن وأخواتها من الجمل الاسمية عند الجميع ذلك لأن كلا من "كان" و "ظن" تدخل على المبتدأ والخبر وهما مسند ومسند إليه فيكون كل من (كان) و (ظن) قيدا.

أما على ما قررناه فإنها تكون من الجمل الفعلية لأننا قلنا إن المراد بصدر الجملة الفعل، ولم نقل (المسند). وهو ما يقول به الجمهور أعنى القول بأنهما من الجمل الفعلية.

والذي يرى جواز تقديم الفاعل على الفعل يرى أن نحو (محمد يحضر) جملة فعلية لأن صدر الجملة عنده فعل والمسند اليه مقدم من تأخير."[2]

---

[1] م.ن، ص 493

[2] فاضل صالح السامرائي، الجملة العربية تأليفها وأقسامها، دار الفكر، عمان، ط1، 1422هـ-2002م، ص158.

ومن الدارسين المحدثين الذين خالفوا جمهور النحاة في الأساس الذي اعتمدوه في تصنيف الجملة الفعلية الدكتور علي أبو المكارم، ورأى أن هذا التصنيف شكلي ويهمل المعنى وقد بسط القول حول هذه المسألة وللأهمية هذا الشرح سأنقله كما هو، يقول في كتابه الجملة الفعلية، الفصل الأول مفهوم الجملة الفعلية:

...لا مفر إذن من إعادة النظر في هذا التصنيف النحوي، فإن الأساس الذي انبنى عليه كما رأينا – وهو الربط بين نوع الجملة ونوع الكلمة المتصدرة – أساس واه، ففضلا عن أنه لا يطرد، يتضمن مآخذ شتى تصل في بعض الأحيان إلى التناقض مع واقع اللغة من ناحية، وإلى تضارب الآراء والاتهامات النَحْوِيّة من ناحية أخرى، وهو بالإضافة إلى هذا كله يهمل رعاية المعنى إهمالا كاملا، ويسلم بالضرورة إلى اختلاف الدلالات في النوع الواحد، أي إلى توحيد ما هو مختلف في المعنى، ما يؤدي أيضا إلى وحدة الدلالات أو تماثلها في الأنواع المختلفة، أي إلى تمزيق ما هو متفق في المعنى، ومن تم فإنه لا مفر من البحث عن أساس آخر للتصنيف يحاول أن يبرأ من هذه الأخطاء، ويتسم بالصفات الضرورية اللازمة لسلامته، وهي:

أولا: وحدة النسق في القسيم.

ثانيا: الاتساق بين عناصر كل فسم

ثالثا: تقابل الأقسام وعدم تداخلها فيما بينها.

رابعا: التكامل بين الأقسام في التعبير عن الواقع اللغوي.

وفي هذا المجال، فإننا نرى أن الربط بين تصنيف الجملة، وتحديد نوع المسند فيها أكثر موضوعية لتوافر هذه الشروط فيه، من الرأي التقليدي الذي يجعل التصدر محور التصنيف، ومقتضى هذا الرأي الذي نحبذ الأخذ به. **أن الجملة تكون فعلية إذا كان المسند فيها فعلا، سواء تقدم على المسند إليه أو تأخر، وأنها تكون أسمية إذا كان المسند فيها اسما ويكون الجملة الفعلية بناء على هذا**

مرتبطة دائما بزمان محدد لا تتجاوزه، أما الجملة الاسمية فإن الأصل فيها عدم ارتباطها بفترة زمنية محددة، ومن ثم فإنها قد تفيد الدلالية على الثبوت والاستمرار، وتطبيقا لذلك تكون جملتا "الحق ضاع" و"الحق يضيع" من قبيل الجمل الفعلية شأنها في ذلك شأن جملتي" ضاع الحق" و" يضيع الحق"، ولن يكون ثمة خلط بين الجملة الفعلية والاسمية؛ لأنه لم يعد التصدر هو الذي يحدد نوع الجملة، وإنما نوع المسند فيها هو الذي يحددها، وجلي أنه بهذا الرأي يبرأ التصنيف النحوي من الأخطاء التي سبقت الإشارة إليها، فضلا عن تحقيقه للشروط الثلاثة الأولى الضرورية لصحة التصنيف، من حيث تصوير بعض النماذج النمطية للجملة العربية تصويرا يعتمد على وحدة النسق، ويتم بالاتساق من ناحية والتقابل من ناحية أخرى، أما التكامل بين الأقسام في التعبير عن واقع اللغة فإنه يقتضي بالضرورة تحديدا لكل الأشكال النمطية للجملة العربية، ونحن بهذا التصنيف نتفق مع النحويين في موضوع ونختلف معهم في آخر نتفق معهم في الربط بين الجملة الفعلية وضرورة وجود "فعل" في الجملة، ومن ثم نستبعد كما يستبعدون الجمل التي لا تحتوي على فعل وإن ضمت فاعلا أو نائبا له نحو: هل ناجح الوزيران بشخصيتيهما أو ببركة منصبيهما، وهل جميل مواكب النفاق التي تغمر الأسواق؟ وما محترمة أقلام عباد السلطة، فإن هذه الجمل جميعا ونحوها ليست فعلية بالرغم من وجود فاعل أو نائبه فيها، فإن "الوزيران" فاعل لناجح، و "مواكب" فاعل لجميل، و"الأقلام" نائب فاعل لمحترمة، والجمل كلها اسمية وليست فعلية،

ونختلف معهم في ضرورة تقدم الفعل على فاعله أو نائبه، ومن ثم نجعل من قبيل الفعلية ما يعده النحاة أسمية في نحو: "الجوع شاع" و "الصغير امتهن" وغيرهما ما يتقدم على الفعل فيها الفاعل أو النائب عنه.[1]

مما سبق يمكننا أن نعتمد في توصيفنا للجملة الفعلية على تعريف علي أبو المكارم على أن الجملة الفعلية هي الجملة المسند فيها فعلا، سواء تقدم على المسند إليه أو تأخر، وهذا من قبيل أنماط

[1] علي أبو المكارم، الجملة الفعلية، مؤسسة المختار، القاهرة، ط1، 2007، ص 34-36.

التحويل في اللسانيات الحديثة، ورأي النحويين الكوفيين في التراث النحوي القديم، هذا من ناحية المبنى، أما من ناحية المعنى فهي ترتبط بزمان محدد والذي يحدده زمان الفعل في الجملة الفعلية.

4-سمات الجملة الفعلية:

يعتبر الفعل في الجملة الفعلية المحور الأساسي والنواة التي تسبح في فلكه باقي المتعلقات والمتممات، لدلالته على الحدث، وهذه المتعلقات تشمل من صدر عنه الحدث، ومن وقع عليه، وزمانه ومكانه، ودرجته، ونوعه، والحال التي تم فيها، وعلته، وعدده، وإذا ظهر في متعلقات الفعل فعلا آخر فهو ومتعلقاته يصبح محورا ثانويا يدور في فلك المحور الأول الأم للجملة، وهذا المحور الثانوي يكون غالبا وصفا لأحد متعلقات المحور الأول، وقد يأتي مصدرا، أو اسم فاعل، أو اسم مفعول، أو صيغة مبالغة، أو صفة مشبهة، وهي تتشارك مع الفعل في الدلالة على الحدث ولكنها لا تشكل جملا، ومثال ذلك إذا قلنا: زرت أمس رجلا يقرأ القرآن صباحا قراءة صحيحة خاشعا طاعة لله. سنجد ما يلي:

1- محور الجملة الأم الفعل زار ويدور في مجاله ثلاثة أشياء هي الفاعل "ت" ظرف الزمان "أمس" المفعول به "رجلا".

2- المحور الثاني ويدور في مجاله ستة أشياء:

أ- الفاعل المعلوم "هو" ضمير مستتر.

ب- المفعول به "القرآن".

ت- الزمان "صباحا".

ث- درجة الفعل "قراءة صحيحة".

ج- الحال التي فيها "خاشعا".

ح- العلة "طاعة لله".

ومن أبرز سمات الجملة الفعلية ما يلي:

1-أن يتقدم الفعل على فاعله (في غالب الأحيان)[1].

2-ألا يلحق بالفعل علامة التثنية أو الجمع إذا كان الفاعل مثنى أو جمعا ظاهرا.

3-يتصل بالفعل علامة تأنيث إذا كان الفعل مؤنثا وفق مستويات التأنيث واتصال الفاعل المؤنث بالفعل وانفصاله عنه.

4-يكون الفاعل اسما ظاهرا أو ضميرا بارزا أو مستترا، وما هو في منزلة الاسم وهو المعروف بالمصدر المؤول.

5-ألا يحذف الفاعل.

6-قد يتقدم على الفعل غير الفاعل من متطلباته، ولا يخرج هذا التقدم المركب عن كونه مركبا فعليا وذلك مثل: كيف جاء محمد؟ وقوله تعالى: {فأي آيات الله تنكرون} ومن نحو {ففريقا كذبتم وفريقا تقتلون} و {خشعا أبصارهم يخرجون}، فكلها مركبات فعلية لأن الأسماء المتقدمة على الأفعال في نية

التأخير.

7-يجوز أن يسبق بأدوات تفيد النفي، أو الاستفهام، أو الشرط أو التأكيد أو التحقيق، أو التقليل، أو الاستقبال، أو الطلب من أمر ونهي وعرض وتحضيض وتمن وترج.[2]

---

[1] خلافا لجمهور النحاة قد يتقدم الفاعل على فعله، قال الأستاذ الجواري رحمه الله في كتابه (نحوُ الفعل): "وحقيقة الأمر أنه لا فرق بين نحو قام زيد، وزيد قام، من حيث طبيعة التركيب. فالمسند فعل في الجملتين، وإذن فطبيعة الإسناد فيهما واحدة، يقصد فيها إلى النص على معنى الزمن. والفرق بينهما ينحصر في تقدم المسند إليه في الجملة الثانية للاهتمام به، وتأكيد الحكم عليه. أما الجملة الأولى فهي الجملة الفعلية على رسلها، وعلى الوجه المألوف بينها"، و بوافقه = في هذا القول مهدي المخزومي في (في النحو العربي)، و علي أبو المكارم (الجملة الفعلية)، و فاضل السامرائي(الفعل زمانه وأبنيته) وغيره من العلماء المعاصرين .

[2] محمد إبراهيم عبادة، الجملة العربية مكوناتها-أنواعها-تحليلها، مكتبة الآداب، القاهرة، ط2، 2001م، ص41-42.

5-الأشكال النمطية للجملة الفعلية:

الجملة الفعلية هي التي يكون المسند فيها فعلا، سواء تقدم هذا الفعل أو تأخر. والفعل كما هو ثابت في نصوص اللغة وقواعدها قد ورد لازما كما ورد متعديا، وكذلك جاء على صورته الأصلية أي مبنيا للفاعل، كما جاء على غير هذه الصورة أن مبنيا لغيره، والفعل اللازم قد يحتاج إلى مكملات، ونقصد بالمكملات هنا كل الألفاظ أو التركيب الزائدة عن التركيب الأساسي للجملة العربية، ومن المفيد في هذا المجال أن نؤكد حقيقتين:

الأولى -أنه ليس معنى أن المكملات زائدة أنها لا تفيد، بل إنها تفيد في داخل المعنى المستفاد من التركيب الأساسي للجملة. فضلا عن فوائدها اللفظية الأخرى.

والثانية -أن المكملات قد تكون منصوبة أي في حالة نصب، أو في محله، كما قد تكون مجرورة، كالجار والمجرور. وقد يستغني عنها.

أما الفعل المتعدي فإنه يحتاج بالضرورة إلى مفاعيل فضلا عما قد يحتاج إليه بدوره من بقية المكملات أيضا.

وهكذا يكون لدينا لغويا الأشكال النمطية الآتية للجملة الفعلية غير وحيدة الركن.

المجموعة الأولى: صور تقدم الفعل على المرفوع

1-الفعل + الفاعل.

2-الفعل + الفاعل + المكملات.

3-الفعل + المكملات + الفاعل.

4-المكملات + الفعل + الفاعل.

5-الفعل + النائب.

6-الفعل + النائب + المكملات.

7- الفعل + المكملات + النائب.

8- المكملات + الفعل + النائب.

ويمكن جمع هذه الصور الثماني في أربع فحسب، هي:

1-الفعل + المرفوع.

2-الفعل + المرفوع + المكملات.

3-الفعل + المكملات + المرفوع.

4-المكملات + الفعل + المرفوع.

المجموعة الثانية: صور تأخر الفعل عن المرفوع.

1-الفاعل + الفعل.

2-الفاعل + الفعل + المكملات.

3-الفاعل + المكملات + الفعل.

4-المكملات + الفاعل + الفعل.

5-النائب + الفعل.

6-النائب + الفعل + المكملات.

7-النائب + المكملات + الفعل.

8-المكملات + النائب + الفعل.

ويمكن جمع هذه الصور بدورها أيضا في أربع هي:

1-المرفوع + الفعل.

2-المرفوع + الفعل + المكملات.

3-المرفوع + المكملات + الفعل.

4-المكملات + المرفوع + الفعل.

والعناصر المشتركة بين هذه الصور الست عشرة ثلاث: هي: "الفعل"، و"المرفوع"، و"المكمل" (وهو "كل ماعدا المرفوع مما يكمل معنى الجملة الفعلية"، سواء كان منصوبا او غيره)[1].

6-توصيف التركيب النحوي للجملة الفعلية حاسوبيا:

إن معالجة النحو العربي آليا باستخدام الحاسوب من أبرز المقومات الأساسية لإعداد اللغة العربية، فهي تعد صلب اللسانيات الحاسوبية، إذ يرى نبيل علي أن معالجة النحو آليا هي قنطرة الوصل بين علوم اللغة وعلوم الحاسوب فيقول: «فالمعالجة النحوية الآلية هي قنطرة الوصل التي تعبر من خلالها مسارات الاقتراح المتبادل بين علوم اللغة وعلوم الحاسوب، فهو موضوع متعدد الجوانب يصب فيه نتاج كثير من نظريات النحو الحديثة وأساليب الذكاء الاصطناعي المتطورة»2

وتقوم المعالجة الآلية للنحو على شقين: شق تحليلي وشق توليدي، ويتم التحليلي على مستويين[3]:

أولا: على مستوى الكلمة المفردة. يحلل المعالج النحوي الكلمة إن كانت فعلا أو اسما أو حرفا، فإن كان:

---

[1] ينظر: علي أبو المكارم، الجملة الفعلية، ص37-39.

[2] ينظر: نبيل علي، اللغة العربية والحاسوب ، مركز التعريب ، الكويت، ط 1، 1988م، ص335.

[3] ينظر : محمد علي الزركان، اللسانيات وبرمجة اللغة العربية في الحاسوب، ندوة استخدام اللغة العربية في تقنية المعلومات، 1412هـ، 1992، مجلة التواصل اللساني، المغرب، مج 1413هـ، 1993م، ص 33، 34.

أ. **فعلا:** حددت صبغته في الماضي والمضارع بأنواعه والأمر إن كان مؤكدا أو غير مؤكد، وكونه معلوما أو مجهولا، لازما أو متعديا، مزيدا أو مجردا، وصحيحا أو معتلا، مثبتا أو منفيا، وجامدا أو متصرفا، مبنيا أو معربا، وعلامة كل منهما ظاهرة أو مقدرة، حرفا كانت أم حركة والضمير المسند إليهما.

ب. **اسما:** حروف الأصل في الاسم المجرد الذي طرأ عليه تغيير، المجرد الذي اشتق منه المزيد، إعرابه وبناؤه وعلامته ظاهرة أو مقدرة.

ج. **حرفا:** السابق واللاحق والوظيفة الإعرابية وعلامتها.

ثانيا: على مستوى الجملة.

يحتاج التحليل النحوي للجملة الاعتماد على المحللين النحوي والصرفي للكلمة المفردة المشكولة من أجل تحديد وظيفتها النحوية، لأن التحليل الصرفي وحده لا يكفي في ذلك، فالكلمة المرفوعة مثلا يمكن أن تكون مبتدأ وخبرا وفاعلا ونائبا له واسما للفعل الناقص وما يشبهه وخبرا للحروف المشبهة بالفعل.

ولكون تحليل مكونات الجملة الفعلية وتوصيفها حاسوبيا، يستغرق زمن طويل وجهد مضني، حيث أن الجملة الفعلية بمكوناتها تستوعب غالب موضوعات النحو، كالفعل والفاعل ونائب الفاعل والمفعولات الخمسة، والحال والتمييز، وأدوات النفي والاستفهام والاستثناء وغيرها، وكل مكون من هذه المكونات يحتاج لبحث مستقل، وسنكتفي بتوصيف الفعل والفاعل كمثال وما لا يدرك جله لا يترك كله، خاصة أننا مقيدون بحجم البحث، وزمن تقديمه، وباعتبار أن الفعل والفاعل هما الركنان الأساسيان والعمدة في بناء الجملة الفعلية:

أولا–الفعل[1]:

[1] ريم فرحان عطية، محاولة في توصيف الجملة الفعلية حاسوبيا–الجملة المبدوءة بالفعل الماضي التام المجرد الثلاثي الصحيح المبني للمعلوم، المجلة الأردنية في اللغة العربية وآدابها، مج6، ع3، 1431هـ/2010م، ص 215-223.

الفعل الماضي والمضارع والأمر:

تبدأ الجملة الفعلية بفعل ماض أو مضارع أو أمر. ويتم توصيفه على النحو الآتي:

– الماضي يمتاز بأنه يلحق بصيغ الفعل لواحق تدل على الشخص والعدد والنوع (الجنس النحوي)، نحو تاء التأنيث الساكنة، التي لا تقوم بوظيفة الفاعل، ونحو الضمائر المتصلة، التي تقوم بهذه الوظيفة.

– المضارع يتكون من سوابق تدل على الشخص، وهي حروف المضارعة، أما اللواحق التي

تحدد النوع (الجنس النحوي) والعدد، فهي تلحق الأفعال الخمسة فقط: يفعلون، وتفعلون، ويفعلان، وتفعلان، وتفعلين.

– الأمر يصاغ من المضارع بعد حذف أحرف المضارعة في الفعل الثلاثي المجرد المثال، ويلحق به همزة الوصل أيضا في الفعل الثلاثي المجرد الصحيح، ويلحق به همزة الوصل وتحذف لامه في الفعل الثلاثي المجرد المعتل الآخر (الناقص)، وتحذف عينه في الفعل المجرد الأجوف الثلاثي، وبذلك يمكن صوغ قواعد اشتقاق للأفعال الثلاثية المجردة، ليسهل تعامل الحاسوب معها على النحو الآتي:

1–إذا كان الفعل الماضي على زنة "فَعُلَ"، وكان صحيحا، كان الفعل المضارع على زنة يفعَلُ

وكان الفعل الأمر على زنه "أُفْعُل"، نحو: خَرج –يخرُج –أُخرج، ولعب –يَلعَبُ – اِلعَب، وحَسُن – يحسن –أَحسِن.

2– إذا كان الفعل الماضي على زنه "فَعَلَ"، وكان أجوف، كان الفعل المضارع المرفوع على زنة

"يَفْعِلُ"، والأمر على زنة "فِل"، نحو: عاد – يعود –عد، وباع – يبيع –بِع، ونام – ينام–نَم.

3–إذا كان الفعل الماضي على زنة "فعل"، وكان مثال، كان الفعل المضارع على زنة (يَعِلُ)،

والأمر على زنة (عِلْ) نحو: وقف –يَقِفُ – قِفْ.

4 –إذا كان الفعل الماضي على وزن "فَعَل"، وكان ناقصا أو لفيفا مقرونا، كان المضارع على وزن (يَفْعُل)، ويجيء الأمر على وزن (افع) نحو:

الناقص: سعى – يسعى – اسع، و دعا –يدعو-ادع، واللفيف المقرون: طوي –يطوي –اطو، و كوى – يكوي – اكو.

5–إذا كان الفعل الماضي على زنة "فَعَل"، وكان لفيفا مقرونا، كان مضارعه على زنة (يَعِلُ)، وكان الأمر على زنة "عِ" نحو: وقى –يقي –ق، و وشى – يشي –شِ، وفي الوقف تزاد الهاء: قِهْ وشِهْ.

المجرد والمزيد:

ترمز الفاء في (فعل) إلى الصامت الأول، والعين إلى الصامت الثاني، واللام إلى الصامت الثالث، وبعد أن يؤتي بهذا الأصل (فعل) يضاف إليه ما تتميز به الصيغة الناتجة فإذا اقتصرت الإضافات على مجرد الحركات كانت الصيغة الناتجة مجردة، أما إذا شملت الإضافة التضعيف أو الإلصاق أو كليهما كانت الصيغة الناتجة مزيدة.

الصحيح والمعتل:

قد يكون الفعل الماضي المجرد صحيحا، وقد يكون معتلا، ويعتمد ذلك على وجود أحرف العلة: الألف والواو والياء التي يزود بها الحاسوب –وعدمه.

– الفعل الصحيح: ما خلا من أحرف العلة، نحو: كتب، و ليب، و كرم، و زمجر.

– الفعل المعتل : ما كان فيه حرف من أحرف العلة أو حرفان، نحو: وصل، وقال، وسعى، ووشى، وطوى، والفعل الذي أوله حرف علة هو المثال، والذي أوسطه حرف علة هو الأجوف يعامل معاملة الفعل الصحيح عند إسناد الضمائر إليه.

المتعدي واللازم:

الفعل اللازم هو الفعل الذي لا يتعدى إلى أي مفعول به، أو هو الفعل الذي يكتفي بمرفوعه في إفادة معلى تام يحسن السكوت عليه، نحو: جلس محمد، وكرم خالد. أما الفعل المتعدي فهو الذي يتعدى إلى مفعول به واحد أو أكثر، أو هو الذي يحتاج إلى منصوب أو أكثر حتى يفيد فائدة تامة يحسن السكوت عليها، نحو: أكل الجائع الطعام، ومنح المدير الطالبة جائزة.

وقد يتعدى الفعل كما يرى بعض النحاة بحرف جر، نحو: مررت بزيد، ونظرت إلى عمرو، وعجبت من بكر، فالعربية تتسم بالمرونة في لزوم الفعل وتعديه، ويظهر ذلك في إمكان تحويل الفعل اللازم إلى متعد كما في جملة (خرج الطالب) فالفعل خرج لازم يتحول إلى فعل متعد عندما يقال: (خرج الطالب من الجامعة)، كما يظهر ذلك في إمكان تحويل الفعل المتعدي إلى لازم نحو (كسرت الشيء فانكسر).

المعلوم والمجهول:

– الفعل الماضي المبني للمعلوم هو ما ظهر فاعله أو استتر.

– الفعل الماضي المبني للمجهول هو ما حذف فاعله.

الماضي المجرد المعلوم – المضارع المجرد المعلوم	**الماضي المجرد المجهول – المضارع المجرد المجهول**
فَعِل – يفْعل	فُعِل – يُفْعَل

فَعْلَلَ – يُفَعلِل فُعْلِلَ – يُفَعْلَلُ

ثانيا–الفاعل: والفعل لا بد له من فاعل؛ لذا يجب توصيف الفاعل للحاسوب:

الفاعل
- 1 –اسم ظاهر صريح.
- 2– علم .
- 3– اسم مبهم به
  - 1– اسم إشارة
  - 2–اسم موصول
- 4–ضمير
  - 1–متصل
  - 2–مستتر
- 5–مذكر أو مؤنث.
- 6–مصغر أو مكبر.
- 7– منسوب أو غير منسوب.
- 8– مفرد أو مثنى أو جمع.
- 9– نكرة أو معرفة.
- 10–صحيح أو شبيه بالصحيح أو مقصور أو ممدود أو منقوص.

(1) الاسم الظاهر الصريح
- 1– جامد
  - 1– ذات
  - 2– معنى
- المصادر
  - 1– الصريح
  - 2–المؤول
  - 3–الميمي
  - 4– المرة
  - 5– الهيئة
  - 6– الصناعي
- 2–المشتق
  - 1–اسم الفاعل
  - 2– اسم المفعول
  - 3–الصفة المشبهة
  - 4–صيغة المبالغة
  - 5–اسم التفضيل
  - 6–اسم الزمان
  - 7–اسم المكان
  - 8–اسم الآلة

1–اسم بلد
2–اسم شخص
3–اسم دولة
4–اسم قبيلة
5–اسم نهر
6–اسم بحر

(2) اسم العلم

1–مفرد، نحو: أحمد، سليم.
2– مركب إضافي، نحو: عبد الله.
3– مركب مزجي، نحو: سيبويه.
4–مركب إسنادي، نحو: تأبط شرا.

1–الاسم، نحو: سعيد، زيد، عمرو
2–الكنية، نحو: أبو الفضل، أم المؤمنين
3–اللقب، نحو: الأعشى، الرشيد، التميمي
4 –المرتجل، نحو: هند، عمر.
5–المنقول
1–منقول عن مصدر، نحو: فضل.
2–منقول عن أسم جنس، نحو: أسد.
3 –منقول عن صفة، نحو: سعيد.
4 –منقول عن فعل، نحو: يحي
5 –منقول عن جملة، نحو: تأبط شراء
6–علم الشخص، نحو: سعاد، سعيد
7–العلم بالغلبة، نحو: ابن عباس، ابن مالك، الألفية.
8–علم الجنس، نحو: أسامة، أسد (وهو الموضوع للجنس كله).

(3) الأسماء المبهمة

1–الأسماء الموصولة
1–مشترك من (للعاقل)
ما (لغير العاقل)
2 – مختص(الذي ،التي، اللذان، اللتان، الذين، اللاتي، اللواتي، اللائي، الألي أو الأولاء)

2– أسماء الإشارة
1– قريبة(هذا، هذه، هذان، هاتان، هؤلاء)
2–متوسطة (ذاك، ذانك، تيك، تانك، أولاك، أولئك)
3– بعيدة(ذلك، تلك)

(4) الضمير
- أ-المتصل
  - 1-المتكلم (نا، ت)
  - 2-المخاطب (تَ،تِ ،تما، تم، تن)
  - 3-الغائب ا(ألف الاثنين)
  - وا (واو الجماعة)
  - ان (نون النسوة)
- ب-المستتر (هو، هي)

(5) الفاعل
- 1-مذكر
  - حقيقي، نحو: خالد.
  - مجازي، نحو: قطار.
- 2- مؤنث
  - 1- لفظي فقط، نحو: طلحة.
  - 2- معنوي فقط، نحو: هند.
  - 3-لفظي ومعنوي، نحو: فاطمة.
  - 4-حقيقي، نحو: الدجاجة.
  - 5-مجازي، نحو: النتيجة.

الفاعل
- 1-مفرد، نحو: طالب، طالبة.
- 2- مثنى، نحو: طالبان، طالبتان.
- 3- جمع
  - 1- جمع المذكر السالم، نحو: مهندسون.
  - 2- جمع المؤنث السالم، نحو: مهندسات.
  - 3-جمع التكسير
    - 1-جمع قلة (أَفْعُل، أَفْعِلَة، فِعْلَة، أَفْعَال)
    - 2- جمع كثرة
    - 3- منتهى الجموع
  - 4-اسم الجمع، نحو: الجيش

الفاعل

- **1–نكرة**
- **2– معرفة**
  - **1– معرف بال التعريف.**
  - **2– معرف بالإضافة**
  - **3– اسم إشارة**
  - **4–اسم موصول**
  - **5–علم**
  - **6–ضمير**

الاسم الظاهر باعتبار الحرف الأخير

- **1–صحيح، نحو: رجل، كتاب، ماء (ما أخره ليس حرف علة ولا همزة بعد ألف زائدة)**
- **2–شبيه بالصحيح، نحو: ظبي، دلو، هذي (ما أخره واو أو ياء قبلها مكون)**
- **3–المقصور (ما أخره ألف لازمة)**
  - **1–ما ألفه منقلبة عن ياء أو واو، نحو: الثري غلاء**
  - **2– ما ألفه زائدة للتأنيث نحو :بشرى، بلى.**
  - **3 –ما ألفه زائدة للإلحاق، نحو: أرطى الملحقة بجعفر.**
  - **4 –ما ألفه مزيدة للتكثير، نحو: كمثرى**
- **4–الممدود ←**
  - **1– ما همزته أصلية نحو: أجزاء، أنباء**
  - **2 – ما همزنه منقلبة عن ياء أصلية، نحو: غناء، لقاء**
  - **3–ما همزته منقلبة عن واو أصلية، نحو: صفاء، دعاء.**
  - **4 –ما همزنه زائدة نحو: كبرياء، حمراء، صحراء.**
- **5–المنقوص ←**
  - **1 – ما آخره ياء منقلبة عن واو، نحو: المتعالي، الداعي.**
  - **2– ما أخره ياء أصلية في الكلمة، نحو: الهادي، القاضي.**

أما الشق التوليدي فالمراد به توليد عدد لا نهائي من الجمل اللغوية المسموح بها في هذه اللغة، من خلال مجموعة من قواعد النحو التوليدي.

توصيف التركيب النحوي للجملة الفعلية (النظم) :

النظم هو تأليف الجمل على حسب ما يقتضيه علم النحو، وهذا ما ذكره الجرجاني في كتابه "دلائل الإعجاز" إذ قال: «واعلم أن ليس النظم إلا أن تضع كلامك الوضع الذي يقتضيه علم النحو، وتعمل على قوانينه وأصوله، وتعرف مناهجه التي جث؛ فلا تزيغ عنها»[1]، وتوصيف النظم يكون من خلال عرض تجلياته في الأنماط الجملية التي يمكن تشكيلها في العربية، دون أن يترك للحدس أن يركب أنماط بالاستنتاج، فإذا عرض في أحد الأنماط مجيء المبتدأ معرفة مثلا لم يقتصر على تعريفه ب (ال) فقط، بل تستوفي سائر المعارف، وممن قام بتوصيف تراكيب الجملة الفعلية بالتفصيل نهاد الموسى في كتابه العربية نحو توصيف حديد في ضوء اللسانيات الحاسوبية ، حيث يرى أن في توصيف النظم يمكن استخراج أنماط التراكيب التي يمكن تأليفها في ضوء مجموعة من قواعد النظم، فالنظم لديه هو ببساطة نظام الجملة؛ والجملة العربية نوعان: جملة فعلية وجملة اسمية، وقد قدم الموسى توصيفا للجملة الفعلية دقيقا مبتدئا بالجملة الفعلية ذات فعل ماضي مجرد مثبت صحيح لازم، وفاعل اسم ظاهر معرف ب"ال"، وقد كان موفقا عندما وصف الجملة معتمدا على النمط الخطي الأفقي بعدها على النمط النظمي النسقي، وفي تحديده الوجوه امتداد الجملة عن اليسار أو عن اليمين أو عن يسار وعن يمين ومن داخل. وكانت جملته التي وصفها ممثلة كما يلي: فعل – (أداة تعريف)– اسم – وهي عاد العامل فكان توصيفها من خلال النمط الخطي الأفقي إذا كان امتدادها من ناحية اليسار على ستة أنماط متمثلة في[2]:

1 –الفعل الفاعل الجار المجرور (ذاكرا فيها جميع حروف الجر)

[1] عبد القاهر الجرجاني، دلائل الإعجاز، دار الكتاب العربي، بيروت، طو، 1420هـ، 1999م، ص 77.

[2] ينظر : العربية نحو توصيف جديد في ضوء اللسانيات الحاسوبية، ص101-103

عاد العامل على عربة

عاد العامل منذ الصباح

بعدها ذكر الفعل والفاعل والمفعول المطلق وقد قسمه إلى ثلاثة أقسام:

2 – أ) الفعل الفاعل المفعول المطلق

عاد العامل عودة

ب) الفعل الفاعل المفعول المطلق المضاف إليه

عاد العامل عودة المسافر

ج) الفعل الفاعل المفعول المطلق الصفة

عاد العامل عودا حميدا

أما فيما يخص الفعل والفاعل والمفعول فيه فهو قسمان:

3– أ) الفعل الفاعل والمفعول فيه

عاد العامل صباحا

ب) الفعل الفاعل المفعول فيه المضاف إليه

عاد العامل تحت الشمس

بينما الفعل والفاعل والمفعول لأجله كما يلي:

4– الفعل الفاعل والمفعول لأجله

عاد العامل شوقا

وفي حالة الفعل والفاعل وواو المعية والمفعول معه فهو كما يلي[1]:

5- الفعل الفاعل واو المعية المفعول فيه

عاد العامل و الغروب

وآخر نمط متمثل في الفعل والفاعل والحال سواء كانت مفردة أو جار ومجرور أو متعددة أو جملة فعلية فعلها مضارع أو جملة من و+قد+ فعل ماض أو جملة من و+ ضمير مبتدأ+ اسم خبر وهي كما يلي:

6 - الفعل الفاعل الحال

عاد العامل متعبا

عاد العامل في تعب – جار و مجرور

عاد العامل متعبا قلقا – متعددة

عاد العامل يتعب – جملة فعلية فعلها مضارع

عاد العامل وقد تعب – جملة من و+ قد + فعل ماض

عاد العامل وهو متعب – جملة من و+ قد + ضمير مبتدأ + اسم خبر

وبعد توصيف الجملة خطيا يأتي دور توصيفها نسقيا، ويعتمد هذا التوصيف على التوصيف الذي مضى – توصيف الأنماط الخطية الأفقية – لكن على ترتيب مختلف من ناحية النظم كما يلي[2]:

[1] ينظر : المرجع السابق ، ص 103.

[2] ينظر : العربية نحو توصيف جديد في ضوء اللسانيات الحاسوبية، ص 104-105-106.

الفعل الجار المجرور الفاعل عاد من المصنع العامل الجار المجرور الفعل الفاعل من المصنع عاد العامل

وبنفس الطريقة يتم توصيف الأنماط الأخرى من الناحية النظمية النسقية، مستوفيا كل الحالات المسموح بها من ناحية النظم أو ما سماه الأوائل المهمل والمستعمل، ففي ورود الحال بعد الفعل والفاعل أو بينهما أو قبلهما حالات مسموح بها حالات غير مسموح بها ومثال ذلك:

عاد العامل وهو متعب.

عاد وهو متعب العامل.

*وهو متعب عاد العمل.

عاد العامل يتعب.

عاد يتعب العامل.

*يتعب عاد العامل.

عاد العامل وقد تعب.

عاد وقد تعب العامل.

*وقد تعب عاد العامل.

ففي حالة (وهو متعب) و (يتعب) و (قد تعب) لا يجوز تقدمها على الفعل والفاعل.[1]

[1] ينظر: المرجع السابق، ص 110.

* – غير مسموح بها نحويا .

إن امتداد الجملة على اليسار يتمثل في وجوه أخرى يجب توصيفها، فترد الجملة **فعلا وفاعلا وحرف عطف و معطوف** مثل: **عاد العامل والمشرف،** كما ترد **فعلا وفاعلا و نعتا** سواءا كان اسما مشتقا أو اسم إشارة للقريب أو اسم إشارة للبعيد أو اسم موصول صلته جملة فعلية فعلها ماض أو اسم موصول صلته جملة فعلية فعلها مضارع أو اسم موصول صلته جملة فعلية فعلها ماض مبني للمجهول أو اسم موصول صلته جملة اسمية تقدم خبرها على مبتدئها أو اسم موصول صلته ظرف و مضاف إليه أو اسم موصول صلته جملة اسمية .

وترد أيضا **فعلا وفاعلا ونعتا سببا وفاعل النعت السببي مضافا إليه ضمير الفاعل مثل: عاد العامل الحسن سلوكه.**

كما ترد فعلا وتوكيده اللفظي وفاعلا مثل: **عاد عاد العامل.**

وترد فعلا وفاعلا وتوكيده اللفظي مثل: **عاد العامل العامل.**

وترد فعلا وفاعلا وتوكيده المعنوي مثل: **عاد العامل نفسه.**

وترد فعلا وفاعلا و بدل مثل: **عاد العامل علي.**

أما امتداد الجملة عن اليمين فتأتي على سبعة أنماط وهي :

1) قد والفعل والفاعل: قد عاد العامل.

2) الهمزة والفعل والفاعل: أعاد العامل؟

3) هل والفعل والفاعل: هل عاد العامل؟

4) اسم الاستفهام والفعل والفاعل: متى عاد العامل؟

5) ما النافية والفعل والفاعل: ما عاد العامل.

6) لا النافية والفعل والفاعل: لا عاد العامل.

7) الهمزة وما والفعل والفاعل: أما عاد العامل؟

كما يجب توصيف الجملة من حيث امتدادها عن اليسار وعن اليمين ومن الداخل، وهي أيضا تأتي على سبعة أنماط وهي:[1]

1) ما والفعل وإلا والفاعل والنعت: ما عاد إلا العامل النشيط.

2) الهمزة والفعل والفاعل وأم والمعطوف: أعاد العامل أم السؤول؟

3) ما و الفعل والفاعل ولكن والمعطوف: ما عاد العامل لكن المسؤول.

4) إن الشرطية والفعل والفاعل فعل ماض جواب الشرط وفاعله : إن عاد العامل عاد المسؤول.

5) إذا والفعل والفاعل وفعل ماض جواب الشرط وفاعله: إذا عاد العامل عاد المسؤول.

6) إذا وما والفعل والفاعل وفعل ماض جواب الشرط وفاعله : إذا ما عاد العامل عاد المسؤول.

7) كلما والفعل والفاعل وفعل ماض وفاعله: كلما عاد العامل عاد المسؤول .

وإذا ما أردنا استيعاب أنماط الجمل الفعلية المتعدية على المستوى الأفقي، فاتخذنا جملة فعلية فعلها ماض مجرد مثبت صحيح متعد إلى مفعول واحد، فإننا نتبع نفس الأنماط المتقدمة على أنحائها جميعا مع إضافة العنصر الجديد وهو المفعول به ، ومثال ذلك جملة : **قرأ الرئيس الخطاب** ، فإنها ترد على جميع الأنماط السالفة الذكر ، ابتداءا من النمط الخطي الأفقي وامتداده من اليسار إلى الأنماط النظمية النسقية إلى وجوه امتداد الجملة عن يسار وامتدادها عن يمين وامتدادها عن يسار وعن يمين ومن الداخل، ومن بين الأنماط مثلا:

[1] ينظر: العربية نحو توصيف جديد في ضوء اللسانيات الحاسوبية، ص 109.

الفعل	الفاعل	المفعول به	المفعول المطلق
قرأ	الرئيس	الخطاب	قراءة درامية

الفعل	الفاعل	المفعول به	المفعول فيه
قرأ	الرئيس	الخطاب	صباحا

وهكذا ترد الجملة على جميع الأنماط السالفة الذكر مع ورود المفعول به في كل منها على ثلاثة أنماط إضافية[1]:

- بعد الفاعل، كما في: قرأ الرئيس الخطاب.
- بين الفعل والفاعل، كما في: قرأ الخطاب الرئيس.
- قبل الفعل والفاعل، كما في: الخطاب قرأ الرئيس.

ونفس الأمر يكون مع الجملة الفعلية التي فعلها ماض متعد إلى ثلاث مفاعيل ، وبالتالي إلى هذه الأنماط عنصر هو المفعول الثاني أو عنصران هما المفعول الثاني والمفعول الثالث.

أ-دور الفعل و دلالته و مؤثراته:

يرى الدكتور نهاد الموسى أن من الدوال الرئيسية التي تهدي إلى ضوابط في نظم هذه الأنماط دلالة الفعل ، فالأفعال الحسية غالبا ما تقتضي فاعلا ومفعولا، كما في تذوق وسمع ورأى ولمس و شمّ:[2]

-يشاهد المتفرجون المباراة.

---

[1] نظر: المرجع السابق، ص 111، 112.

[2] ينظر: المرجع السابق، ص 114، 115، 116.

- شم الكلب الرائحة.

- تذوق الطفل الكعك.

-سمع الناس الصراخ.

-لمست البنت الكهرباء .

والأفعال الحركية تقتضي غالبا شبه جملة (جار ومجرورة وظرفا، كما في : يجري ويقفز ويلعب ويدور :

-يجري الولد في الساحة.

- يقفز الفرس على الحاجز.

- تلعب البنت بالدمية تحت الشجرة.

-دار المحرك بسرعة.

وأفعال الاتجاه غالبا ما تقتضي شبه جملة (ظرفا أو جارا ومجرورا)، كما في سافر وذهب وارتحل :

- سافر الأب إلى العاصمة.

-ذهب الأطفال إلى الحديقة.

-يرتحل اللاجئون من بلد إلى بلد.

الأفعال المكانية التي تفيد الاستقرار والثبات غالبا ما تقتضي (في) ومجرورها أو الموضع الاسم الدال على المكان أو الظرف، كما في أقام واستقر وسكن:

- أقام السياح في الفندق .

- استقر الرجل في البادية.

-سكن الإنسان الكهوف.[1]

والأفعال الوضعية (بين السكونية والحركية) غالبا ما تقتضي السببية أو المكانية (شبه جملة والظرف)، كما في وقف جلس:

- وقف المتفرجون لينشدوا النشيد الوطني.

- جلس الرجل في الظل.

-جلس الرجل تحت الشجرة .

وأفعال التسلسل مما يقتضي عملا في أفعل أخر تليها غالبا ما تقتضي فعلا مباشرا أو مصدرا مؤولا، كما في أوشك وكاد وأريد :

- المشروع أوشك أن ينتهي.

- الطفل كاد يقع.

- أريد أن أنجح. وأفعال المشاركة تقتضي غالبا فاعلا ومفعولا أو فاعلين متعاطفين، كما في حاور، التقى، اجتمع:

-حاور الصحفيون المسؤول.

- التقى الوزير رجال الأعمال.

- اجتمع الآباء و المعلمون .

وأفعال التحويل تقتضي مفعولين، كما في حوّل وصير:

[1] - نظر : المرجع السابق، ص 115، 116.

– حول الساحر التراب ذهبا.

–صير المهرج الجد لعبا.

وأفعال المطاوعة والانعكاس تجعل الفاعل مفعولا (معنى وحكما)، كما في انطوى وعرف[1]:

– انطوى الخبر . – اعرف نفسك.

وأفعال العطاء كمنح، وأفعال الحرمان كمنع تقتضي مفعولين، وأفعال اليقين كعلم، وأفعال الرجحان كزعم تقتضي مفعولين أصلهما جملة اسمية، وأفعال الإعلام كأنبأ تقتضي ثلاثة مفاعيل الثاني والثالث منها أصلهما جملة اسمية أو ما يقوم مقامها من أن واسمها وخبرها: أنبأ الرئيس الوزراء أن الأزمة حقيقية[2].

ويرى نهاد الموسى أن دلالة الفعل إنما هي دليل فحسب إلى أحد مبادئ الاختيار في تأليف الكلم ونظمها، وبالتالي فهي لا تلغي العناصر الأخرى فيقول: «و إنما نتوقف إلى دلالة الفعل لتكون دليلا إلى أحد مبادئ الاختيار التي يخضع لها تأليف الكلم ونظمها، على أن هذا لا يعني "حظر" العناصر الأخرى؛ ذلك أن نظم التراكيب من تلك الكلم يظل ممكنا بالقوة»[3]

ويحدد الموسى وجها آخر من دور الفعل حيث تؤثر بعض الأفعال بعض الحروف بأعيانها في المقام الأول، حيث أن الظاهرة تمثل بقية من "سليقة" العربي حتى هذه الأيام، ومن بين هذه الأفعال: وثق .....، حيث يسبق الذهن إلى "الباء"، وإذا قلنا: اعتمد .....، استدعى لها " على"، وإذا قلنا: وصل .....، استدعى لها " إلى ".....الخ[4].

ويرى أنه لا يقصد أن ينفي إمكانات التأليف والتآلف بين تلك الأفعال وحروف أخرى، ويبقى معجم الأفعال المتعدية إلى مفعولات غير مباشرة مستأنسا ودليلا على هذا الصعيد فيقول :على أننا لا نقصد

---

[1] ينظر: المرجع السابق، ص 116.

[2] ينظر : المرجع نفسه، ص 116، 117.

[3] ينظر : المرجع نفسه، ص 117.

[4] ينظر : المرجع نفسه، ص 117.

بهذا أن ننفي إمكانات التأليف والتآلف بين تلك الأفعال وحروف أخر تعلقها بالمفعولات غير المباشرة، ويظل معجم الأفعال المتعدية إلى مفعولات غير مباشرة (Indirect Objects) وهي الأفعال اللازمة المتعدية بالحرف دليلا ومستأنسا على هذا الصعيد»[1]

ب–جدل بين النظم والبنية:

يرى نهاد الموسى أنه من بين وجوه الجدل بين النظم البنية أن وظيفة الكلمة في النظم تتحدد ببنيتها وبالتالي ينكشف المعنى النحوي بالمبني الصرفي، فيعطي أمثلة من ذلك:

– اغترب المثقف احتجاجا، فيتعين بذلك المفعول لأجله بالمصدر من غير لفظ الفعل.

– اغترب المثقف اغترابا قسريا، فيتعين المفعول المطلق بالمصدر من لفظ الفعل.

– اغترب المثقف حائرا، فتتعين الحال بالمشتق نكرة.

– اغترب المثقف الحائر، فيتعين النعت بالمشتق موافقا في التعريف، وبالتالي يكون التنكير فيصلا في الفرق بين الحال والنعت وهكذا[2].

7–نموذج إحصائي لتمثيل الجمل الفعلية العربية بالطريقة الرياضية:

لقد حاول عبد الله الأنصاري، ويحي الحاج، وزهير زميرلي استقصاء أهم الصور الرئيسة للجمل العربية وإحصاءها، فجمعوا ما يزيد عن مائتي جملة ثم وجدوا بعد المراجعة أنها لا تخرج عند التدقيق عن خمس وثمانين جملة إلا قليلا ببعض الصور الفرعية، وفيما يلي[3]:

صور تراكيب الجمل الفعلية: وسنستخدم الاختصارات التالية نرمز ب "س "للاسم، وب "ح " للحرف، وب "ف "للفعل، وب"ج "للجملة.

---

[1] ينظر: المرجع السابق ، ص 117.

[2] ينظر: المرجع نفسه ، ص 118.

[3] عبد ا لله الأنصاري، وأخرون، نحو تحليل إعرابي للتراكيب العربية، مجلة أبحاث الحاسوب، مج 10، العدد 2، 2011م، ص906.

- ف: كتب / اكتب / يكتب.
- ف+ س: صدق محمد/ يصدق محمد/ حضر مسرعا.
- ف +ح + س: بدأ بك / رجع إلينا.
- ف + ح +ح + ف: علم أن سوف تذهب.
- ف+ س +ح + ح +ف: علم زيد أن سوف تذهب.
- ف +ح + س+ س: جاء في سيارته.
- ف + ح+ س +ف: جاء بمن ذهب.
- ف + س + ف: جاء مَن ذهب.
- ف+ س + ف +س: جعل محمد ينصحك.
- ف+ س +ف + س+ س: جاء الذي أكرمته / جعل محمد ينصح أخاه.
- ف + س + ف +ح + س: جعل محمد يكتب لك /كان محمد كاتبا لك.
- ف + س + ف + س + س + س : جاء الذي أكرمه أخوك.
- ف + س + ف + س + س + س + س: جاء الذي أكرمه ابن أخيه / بدأ محمد يشرح نص كتاب أبيه.
- ف + س + ف + س + س + س + س : جاء الذي أكرمه ابن جار أخيه.
- ف + س +س: قرأ زيد درسا/ كان محمد قائما/ظننته قائما
- ف + س + س + ف: أعجبني الذي قرأ.
- ف + س + س + ف + ف: أكرم الذي جعل يكتب.
- ف + س+ س+ س: جاء الذي عندك.
- ف+ س + س+ س + ف: جاء الذي عندك يسكن.
- ف + س +س+ س+ ح + س: كان أخي كاتبا لزيد.

- ف + س + س + س + س: جاءني الذي عندك.
- ف + س + س + س + س + س: جاء الذي عندك أخوه.
- ف + س + س + س + س + س + س: خطب الذي عندك أخوه خطبة.
- ف + س + س + س + س + س + ف: جعل الذي عندك متاعه يتكلم.
- ف + ف: بدأ يكتب.
- ف + ف +س: بدأ يكتب درسا/ جعل ينصحك.
- ف + ف + س+ س: بدأ يكتب درسه.
- ف + ف +س + س+ س: جعل يشرح نص كتابه.
- ف + ف + س + س + س + س: بدأ يشرح نص كتاب أبيه.
- ح + ف: لم يذهب / هل ذهب؟
- ح + ف + س: لم يذهب أحد.
- ح + ف +س + س: ما رأي زيد أحدا/ ما رأيته.
- ح + ف + ح + س: لم يذهب الرجل.
- ح + ف + س + ح + س: ما رأي زيد من أحد.
- ح + ف + ف: إن تذهب أذهب.
- ح + ف + س + ف: إن ذهب زيد أذهب.
- ح + ف + س + ف + س: إن تكرم زيدا أكرمه.
- ح + ف + ح + س + ف: إن تذهب إليه أذهب.
- ح + ح + ح + ف + ف: إن لم تذهب أذهب.
- ح + ح + ف + س+ ف: إن لم ذهب زيد أذهب.
- ح + ح + ف + س + ف + س: إن لم تكرم زيدا أكرمه.

- ح + ح + ف +ح + س+ ف: إن لم تذهب إليه أذهب.

ومن هذا نستنتج أن الجملة الفعلية (ج. ف) يمكن أن تصاغ على النحو التالي :

ج. ف ← ف |ف + س |ف + ح + س |ف + ح + ح +ف | ف + س + ح + ح + ف |ف + ح +س + س | ف + ح + س + ف | ف + س + ف | ف+س + ف + س | ف+س + ف + س + س | ف + س + ف + ح + س | ف + س + ف + س + س + س + س | ف +س + ف + س + س + س + س |ف + س + ف + س + س + ف + ف | س+ س + س |ف + س + س | ف + س + س + ف | ف + س + س + ف + ف | ف + س + س + س |ف + س + س + ف |ف + س + س + س + ح + س | ف+ س + س + س + س | ف +س + س + س + س + س | ف+س + س + س + س + س + س | ف + س + س + س + س + ف | ف + ف ا ف + ف + س | ف + ف + س + س | ف + ف + س + س + س | ف + ف + س + س + س + س | ح + ف | ح + ف +س+ ح+ ف +س + س | ح +ف + ح + س |ح + ف + س + ح + س |ح + ف + ف |ح + ف + س + ف | ح + ف + س + ف | ح + ح + ح +ف +ف | ح + ح + ف +س + ف | ح + ح + ف+ س + ف +س |ح + ح + ف + ح + س + ف.

هذه الرموز في الحقيقة تمثل جملا لغوية . وتعكس الصورة الرياضية التي يتقبلها الحاسوب ويتعامل معها، وليس من الصعب تحليل جمل اللغة على هذا الشكل الرياضي، ولكنه عمل لا يمكن أن ينهض به فيتقنه إلا المتخصص النحوي دون غيره، لأن هذه الجمل فيها من الحساسية اللغوية، والقيود التركيبية ما لا يمكن أن يحترز منه إلا متخصص، فإذا عزف عنه

اللغويون وتعرض له من ليس الدراية الكافية باللغة، جاءت المعالجة الآلية للغة العربية ضعيفة وفاشلة.

الخاتمة

الخاتمة

حاولت هذه الدراسة تسليط الضوء على مجال مستقبلي واعد ألا وهو مجال اللغة العربية والحاسوب، والذكاء الاصطناعي، إذ أن حياة هذه اللغة مرهون بمدى تجاوبها مع التطورات التقنية والرقمية، وكثافة المحتوى الإلكتروني، خاصة عندما تكون لغة غير منتجة للمعرفة والتقنية.

ومن هذا المنطلق جاءت هذه الدراسة في فصلين، تحدث الأول عن حوسبة اللغة العربية، مفهومها وطرق تمثيلها، وتحليل مستوياتها، أما الفصل الثاني فحاول إبراز تمكن اللغة العربية من المعالجة الآلية في المحور الأساسي في حوسبتها وهو المستوى النحوي وبالتحديد الجملة الفعلية كنموذج تطبيقي وعملي.

وثمة مشكلات وصعوبات واجهتني في سعيي لإنجاز هذه الدراسة يمكن حصرها في النقاط التالية:

- حالة الإغلاق العام لشهور بسب الجائحة التي تضرر منها العالم ككل.
- قلة المصادر والمراجع خاصة باللغة العربية، عكس اللغات الأخرى خاصة الإنجليزية، والفرنسية وهذا طبيعي لأن اللسانيات الحاسوبية علم جديد ظهر ليخدم لغة مخترعي الحاسوب نظريا وتطبيقيا.
- تعدد المصطلحاتْ المستعملة في مجال اللسانيات عامة، واللسانيات الحاسوبية خاصة.
- خصائص اللغة العربية التي تعد تحد كبير أمام حوسبتها خاصة، مشكلة الكتابة حيث يمكن كتابتها بدون تشكيل الذي يسبب ما يسمى باللبس اللغوي ويشمل جميع مستوياتها وقد أشرنا إليه في متن هذه الدراسة، وكذا مشكلة المرونة النحوية كالتقديم والتأخير، وغيرها من الخصائص التي تشرفها وترفع منزلتها، ولكن بالنسبة للآلة تجد صعوبة في فهمها ومعالجتها.

وقد تبنت هذه الدراسة بعض النتائج والتوصيات أبرزها:

- ضرورة مواكبة التطور التقني والاستفادة القصوى منه في خدمة لغتنا القومية.

- تظافر جهود اللغويين والسانيين في ايجاد مناهج ونظريات حديثة تراعي خصائص اللغة العربية من جهة والحاسوب من جهة أخرى.
- فتح فروع مزدوجة التخصص "لساني، حاسوبي" في المؤسسات الجامعية، على غرار قسم علم اللغة الحاسوبي (اللسانيات الحاسوبية) في جامعة الأمير سلطان الأهلية بالرياض (السعودية) ولعله الوحيد في جامعاتنا العربية، وهذا من أجل تقليص الفجوة العلمية بيننا وبين باقي المجتمعات المتطورة.
- تعاون اللسانين والحاسوبيين في مجال اللسانيات الحاسوبية العربية أمر ضروري لإنجاحها.
- إكمال مشروع الذخيرة اللغوية العربية، والتي تمثل دعم كبير لمشروع حوسبة اللغة العربية والذي يحتاج إلى جهود مخلصة من الدوائر الحكومية في البلدان الوطن العربي.
- إعداد دليل للباحثين في اللسانيات الحاسوبية العربية يقدم لهم آخر ما قدم في هذا المجال لتجنب التكرار والبداية من حيث ما انتهى إليه السابقون.

وفي الأخير أسأل الله أن يتقبل مني هذا الجهد المتواضع في سبيل خدمة لغتنا العربية، إنه ولينا ونعم النصير، والحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات.

قائمة المصادر والمراجع

قائمة المصادر والمراجع

أولا: الكتب

إبراهيم أنيس. (1987). *من أسرار اللغة*. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

أبو الفتح عثمان بن جني الموصلي. (1999). *الخصائص* (الإصدار ط4). القاهرة.

جمال الدين ابن هشام. (1985). *مغني اللبيب عن كتب الأعاريب* (الإصدار ط6). دمشق: دار الفكر.

حسين منصور الشيخ. (2009). *الجملة العربية دراسة في مفهومها وتقسيماتها النحوية*. بيروت: المؤسسة العربية للدراسات والنشر.

عبد السلام محمد هارون. (2001). *الأساليب الإنشائية في النحو العربي* (الإصدار ط5). القاهرة: مكتبة الخانجي.

عبد القاهر الجرجاني. (1999). *دلائل الإعجاز*. بيروت: دار الكتاب العربي.

عبد الله بن يحي الفيفي. (2017). *عبد الله بن يحي الفيفي، ، مدخل إلى اللسانيات الحاسوبية* (الإصدار 01). الرياض، المملكة العربية السعودية: مركز الملك عبد الله بن عبد العزيز الدولي.

علي أبو المكارم. (2007). *الجملة الفعلية* (الإصدار ط1). القاهرة: مؤسسة المختار.

فاضل صالح السامرائي. (2002). *الجملة العربية تأليفها وأقسامها* (الإصدار ط1). عمان: دار الفكر.

مأمون حطاب. (2006). تجربة دار حوسبة النص العربي في معالجة النص العربي حاسوبيا.

محسن رشوان، المعتز بالله السعيد. (2019). *مقدمة في حوسبة اللغة العربية*. الرياض: مركز الملك عبد الله بن عبد العزيز الدولي لخدمة اللغة العربية.

محمد إبراهيم عبادة. (2001). *الجملة العربية مكوناتها-أنواعها-تحليلها*. القاهرة: مكتبة الآداب.

محمد ابراهيم عبادة. (دت). *الجملة العربية مكوناتها ، أنواعها ، تحليلها* (الإصدار دط). الإسكندرية: منشأة المعارف.

محمد العزيز بن عاشور. (2012). *مجهودات المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم في مجال النهوض باللغة العربية والتوجه نحو مجتمع المعرفة* (الإصدار 01). تونس: المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم.

محمد حماسة عبد اللطيف. (1989). *العلامة الإعرابية في الجملة بين القديم والحديث* (الإصدار دط). القاهرة: دار الفكر العربى للطباعة والنشر.

محمد علي الزركان. (1992). اللسانيات وبرمجة اللغة العربية في الحاسوب. *ندوة استخدام اللغة العربية في تقنية المعلومات*. المغرب: مجلة التواصل اللساني.

نبيل علي. (1988). *اللغة العربية والحاسوب*. الكويت: التعريب.

نهاد الموسى. (2000). *العربية نحو توصيف جديد في ضوء اللسانيات الحاسوبية*. عمان: المؤسسة العربية للدراسات والنشر.

وليد العناتي وخالد الجبر. (2007م). *دليل الباحث إلى اللسانيات الحاسوبية العربية*. الأردن: دار جرير للنشر والتوزيع.

ثانيا: المقالات والمجلات العلمية

خالد شعلان. (2011). المعالجة الآلية للغة العربية. *المؤتمر الدولي لعلوم وهندسة الحاسوب باللغة العربية*. الرياض : جامعة الأمام محمد بن سعود الإسلامية.

رضا بابا أحمد. (ب ت). اللسانيات الحاسوبية مشكل المصطلح والترجمة. (-جامعة تلمسان، المحرر)

ريم فرحان عطية. (2010). توصيف الجملة الفعلية حاسوبيا-الجملة المبدوءة بالفعل الماضي التام المجرد الثلاثي الصحيح المبني للمعلوم،. *المجلة الأردنية في اللغة العربية وآدابها*(3).

سوسن معافة. (2020). النمذجة الصورية الآلية للغة العربية. *مجلة اللغة العربية*(49).

عبد ا لله الأنصاري وأخرون. (2011). نحو تحليل إعرابي للتراكيب العربية. *مجلة أبحاث الحاسوب*(2).

عبد الرحمن بن حسن العارف. (2007). توظيف اللسانيات الحاسوبية في خدمة الدراسات اللغوية العربية -جهود ونتائج. *مجلة مجمع اللغة العربية الأردني*(73).

محمد الحناش. (1993). استخدام اللغة العربية في تقنية المعلومات. *مجلة التواصل اللساني*.

نهاد الموسى. (بلا تاريخ). مقدمة في تمثيل الكفاية اللغوية للحاسوب. تأليف خالد الجبر (المحرر)، *ندوة اللغة العربية والهويةالقومية*. الأردن: جامعة البتراء.

ثانيا: المواقع الإلكترونية

المدقق الإملائي . http://www.wikipedia

سمر معطي. مقال التحليل الدلالي الآلي للغة العربية،منتدى. maamri-ilm2010:

https://maamri-ilm2010.yoo7.com/t2462-topic#2525

صلاح الناجم. علم اللغة الحاسوبي. www.alnajem.com.

طارق عبد لحكيم أمهان. (2017). *اللسانيات الحاسوبية ومشكلة حوسبة اللغة العربية "خطوة باتجاه الحل*. www.alukah.net.

طه زروقي. linuxscout .www.slideshare.net.

عبد الله الأنصاري. *showthread* . m-a-arabia :

http://www.m-a-arabia.com/vb/showthread.php?p=3508

.www.nuance.com

. www.oujda-nlp-team.net

. www.globalwordnet.org

. www.babelnet.org

. http://stanfordnlp.github.io/CoreNLP

.http://www.nltk.org

www.sakhr.com: http://www.sakhr.com/index.php/ar

.www.oujda-nlp-team.net

.wikipedia Siri

فهرس الموضوعات

فهرس الموضوعات

المقدمة .....أ

مدخل في اللسانيات الحاسوبية العربية..... 6

أ-مفهوم اللسانيات الحاسوبية (Computational Linguistics-CL): 6

ب-لمحة تاريخية: 9

ج – المجلات التطبيقية للسانيات الحاسوبية: 11

د-برامج وتطبيقات في اللسانيات الحاسوبية: 12

الفصل الأول: حوسبة اللغة العربية.....17

أ-مفهوم حوسبة اللغة العربية: 17

ب-جهود سابقة في حوسبة اللغة العربية: 18

ج-طرق تمثيل اللغة العربية حاسوبيا: 23

د-التحليل الحاسوبي للغة العربية: 26

1-التحليل الفونولوجي (الصوتيات الحاسوبية): 27

2-التحليل الصرفي: 33

2 -1 .المحلل الصرفي الآلي: 35

2-2 .خطوات عمل المحلل الصرفي الآلي:.....36

3-التحليل النحوي: 39

4-التحليل الدلالي: 41

الفصل الثاني:توصيف الجملة الفعلية حاسوبيا.....47

1-بين الوصف والتوصيف (الإنسان والحاسوب):.....48
2-مفهوم الجملة العربية عند القدماء والمحدثين:.....49
أ-عند القدماء:.....49
ب-عند المحدثين:.....51
3-مفهوم الجملة الفعلية: 53
4-سمات الجملة الفعلية: 57
5-الأشكال النمطية للجملة الفعلية: 59
6-توصيف التركيب النحوي للجملة الفعلية حاسوبيا: 60
7-نموذج إحصائي لتمثيل الجمل الفعلية العربية بالطريقة الرياضية: 79
الخاتمة.....84
قائمة المصادر والمراجع 86
فهرس الموضوعات 91

الملخص:

يهدف البحث إلى تسليط الضوء على اللسانيات الحاسوبية عموما، وإلى حوسبة اللغة العربية خصوصا، وذكر طرق معالجتها وتمثيلها حاسوبيا، والتحليل الحاسوبي لمستوياتها، وأهم المجالات التي سعت لتحقيق المثالية في انتاجها كالترجمة الالية، واسترجاع المعلومات، وأنظمة التفاعل، والتدقيق النحوي، والإملائي وغيرها، والمجهودات الفردية والجماعية في تطوير المعالجة الآلية للغة العربية، وآخر ما توصلت إليه من برامج وتطبيقات.

وكنموذج عن حوسبة اللغة العربية اقتصر البحث على المستوى النحوي الذي يعد المحور الرئيس لباقي مستويات الدرس اللغوي وعلى توصيف الجملة الفعلية، ومن خلال هذا البحث ظهر جليا ضرورة التعاون بين اللغويين والحاسوبين في إنجاح مثل هذه التحديات، وأهمية حوسبة اللغة العربية لتنافس باقي اللغات الحية التي تفوقت عليها في هذا الميدان، وليس لاستحالة معالجتها ولكن لضعف الاهتمام العربي بها كلغة حضارة وأدب وعلم.

الكلمات المفتاحية: اللسانيات الحاسوبية، حوسبة اللغة العربية، التحليل الحاسوبي، التوصيف، الجملة الفعلية.

Résumé:

La recherche vise à éclairer la linguistique informatique en général, et à informatiser la langue arabe en particulier, et à mentionner les méthodes de traitement et de représentation informatiques, l'analyse informatique de ses niveaux, et les domaines les plus importants qui ont cherché à atteindre la perfection dans sa production tels que la traduction automatique, la recherche d'informations, les systèmes d'interaction, la grammaire et l'orthographe et autres vérifications, et les efforts individuels. Et le collectif dans le développement du traitement automatique de la langue arabe, et des derniers programmes et applications qu'il a mis au point.

À titre d'exemple d'informatisation de la langue arabe, la recherche s'est limitée au niveau grammatical, qui est le principal objectif du reste des niveaux de la leçon linguistique et à la description de la phrase réelle, et à travers cette recherche, la nécessité de la coopération entre les linguistes et les programmeurs était évidente dans le succès de ces défis, et l'importance de l'informatisation de la langue arabe pour rivaliser avec le reste des langues vivantes qui excellent. Il faut le noter dans ce domaine, non pas parce qu’il est impossible de s’y attaquer,

mais à cause du faible intérêt des Arabes pour lui comme langue de civilisation, de littérature et de science.
Mots clés : linguistique computationnelle, L'informatique de la langue arabe, analyse informatique, description, phrase verbale.
Abstract :

The research aims to shed light on computational linguistics in general, and to computerize the Arabic language in particular, and to mention the methods of computational processing and representation, the computational analysis of its levels, and the most important fields which have sought to achieve perfection in its production such as machine translation, information retrieval, interaction systems, grammar and spelling and other checks, and individual efforts. And the collective in the development of automatic processing of the Arabic language, and the latest programs and applications that it has developed.

As an example of the computerization of the Arabic language, the research was limited to the grammatical level, which is the main focus of the rest of the language lesson levels and the description of the actual sentence, and through this research , the need for cooperation between linguists and programmers was evident in the success of these challenges, and the importance of the computerization of the Arabic language to compete with the rest of the living languages which excel. It should be noted in this area, not because it is impossible to tackle, but because of the Arabs' low interest in it as the language of civilization, literature and science.
Keywords: computational linguistics, Computing of the Arabic language, computer analysis, description, verbal sentence.

الملخص:

يهدف البحث إلى تسليط الضوء على اللسانيات الحاسوبية عموما، وإلى حوسبة اللغة العربية خصوصا، وذكر طرق معالجتها وتمثيلها حاسوبيا، والتحليل الحاسوبي لمستوياتها، وأهم المجالات التي سعت لتحقيق المثالية في انتاجها كالترجمة الالية ،واسترجاع المعلومات،وأنظمة التفاعل ، والتدقيق النحوي ، والإملائي وغيرها، والمجهودات الفردية والجماعية في تطوير المعالجة الآلية للغة العربية، وآخر ما توصلت إليه من برامج وتطبيقات.

وكنموذج عن حوسبة اللغة العربية اقتصر البحث على المستوى النحوي الذي يعد المحور الرئيس لباقي مستويات الدرس اللغوي وعلى توصيف الجملة الفعلية، ومن خلال هذا البحث ظهر جليا ضرورة التعاون بين اللغويين والحاسوبين في إنجاح مثل هذه التحديات، وأهمية حوسبة اللغة العربية لتنافس باقي اللغات الحية التي تفوقت عليها في هذا الميدان، وليس لاستحالة معالجتها ولكن لضعف الاهتمام العربي بها كلغة حضارة وأدب وعلم.

الكلمات المفتاحية: اللسانيات الحاسوبية، حوسبة اللغة العربية، التحليل الحاسوبي، التوصيف، الجملة الفعلية.

Résumé:

La recherche vise à éclairer la linguistique informatique en général, et à informatiser la langue arabe en particulier, et à mentionner les méthodes de traitement et de représentation informatiques, l'analyse informatique de ses niveaux, et les domaines les plus importants qui ont cherché à atteindre la perfection dans sa production tels que la traduction automatique, la recherche d'informations, les systèmes d'interaction, la grammaire et l'orthographe et autres vérifications, et les efforts individuels. Et le collectif dans le développement du traitement automatique de la langue arabe, et des derniers programmes et applications qu'il a mis au point.

À titre d'exemple d'informatisation de la langue arabe, la recherche s'est limitée au niveau grammatical, qui est le principal objectif du reste des niveaux de la leçon linguistique et à la description de la phrase réelle, et à travers cette recherche, la nécessité de la coopération entre les linguistes et les programmeurs était évidente dans le succès de ces défis, et l'importance de l'informatisation de la langue arabe pour rivaliser avec le reste des langues vivantes qui excellent. Il faut le noter dans ce domaine, non pas parce qu'il est impossible de s'y attaquer, mais à cause du faible intérêt des Arabes pour lui comme langue de civilisation, de littérature et de science.

Mots clés : linguistique computationnelle, L'informatique de la langue arabe, analyse informatique, description, phrase verbale.

Abstract :

The research aims to shed light on computational linguistics in general, and to computerize the Arabic language in particular, and to mention the methods of computational processing and representation, the computational analysis of its levels, and the most important fields which have sought to achieve perfection in its production such as machine translation, information retrieval, interaction systems, grammar and spelling and other checks, and individual efforts. And the collective in the development of automatic processing of the Arabic language, and the latest programs and applications that it has developed.

As an example of the computerization of the Arabic language, the research was limited to the grammatical level, which is the main focus of the rest of the language lesson levels and the description of the actual sentence, and through this research , the need for cooperation between linguists and programmers was evident in the success of these challenges, and the importance of the computerization of the Arabic language to compete with the rest of the living languages which excel. It should be noted in this area, not because it is impossible to tackle, but because of the Arabs' low interest in it as the language of civilization, literature and science.

Keywords: computational linguistics, Computing of the Arabic language, computer analysis, description, verbal sentence.