

تطور التفكير اللغوي بين الصورية والآلية -النحو والصرف نموذجاً-
The evolution of linguistics between formalism and automation
-grammar and morphologie as a model-

قويدر شنان

جامعة محمد بوضياف المسيلة (الجزائر)

kouider.chenene@univ-msila.dz
مخبر الدراسات اللغوية النظرية والتطبيقية

شعيب شيخاوي*

جامعة محمد بوضياف المسيلة (الجزائر)

chouaib.chikhaoui@univ-msila.dz
مخبر الدراسات اللغوية النظرية والتطبيقية

ملخص:	معلومات المقال
إن التطور الكبير الذي شهدته علوم الحاسوب ساهم في إضفاء بعض خصائص الذكاء على الآلة (الحاسوب)، لكن الوقت مازال مبكراً للقول أن هناك برامج ونماذج يسعى محاكاة قدرة العقل البشري في طريقته بالتفكير والإبداع والتعلم. ومثلما حظي الدرس اللغوي بالعناية من طرف علماء الحاسوب فقد اعتنى اللسانيون بتزويد هذا العلم الجديد بالأسس اللغوية السليمة ليكون أكثر دقة؛ ثم إنهم لم يهملوا تطبيق أساسيات الحوسبة على الدرس اللساني -خاصة في نهاية القرن الماضي وبدايات هذا القرن الحالي- بل استفادوا منها واجتهدوا لتطويرها مثلما تناقلت الحضارات القديمة المعارف اللغوية عن بعضها وطورتها.	تاريخ الارسال: 2022/03/21 تاريخ القبول: 2021/04/04
	الكلمات المفتاحية: ✓ الحوسبة ✓ اللغة والحاسوب ✓ التفكير اللغوي
Abstract : (not more than 10 Lines)	Article info
There is a huge development that computer science has contributed to import some characteristics of intelligence to machines (computer), but it is still too early to say that there are programs and models can simulate the ability of the human mind even in its way of thinking, creating and learning. also, as the linguistic lesson has gotten attention from computer scientists, linguists were concern of providing this new science with linguistic bases to be more accurate; Moreover, they did not neglect the application of computing assets to linguistics, especially at the end of the last century until nowadays. however, they benefited from it and study to develop it, just as ancient civilizations transmitted and developed a lot of knowledge from each other.	Received 21/03/2022 Accepted 04/04/2022
	Keywords: ✓ Computing ✓ Language and computer ✓ Linguistic theorizing

1. مقدمة:

إن الحديث عن بداية التفكير في اللغة بوصفها ظاهرة بشرية قريب عهد بالقرون المتقدمة، غير أن بعض الحضارات القديمة كان لها دور معتبر في جملة من المباحث اللغوية، قبل أن تتطور هذه المباحث شيئاً فشيئاً عبر العصور لتصل إلينا على ما هي عليه الآن؛ فكما يقول أحمد مومن في كتابه اللسانيات النشأة والتطور: "هناك علاقة وطيدة بين القدماء والمعاصرين، وأن هناك مسائل عالجه الأوائل بطريقة وصفية موضوعية واستفاد منها لا محالة علماء اللغة في العصر الحديث" (مومن، 2012، صفحة 5).

لقد ساهمت الحاجة إلى الحوسبة في ازدهار اللسانيات عموماً، لأن الباحثين حاولوا محاكاة العقل البشري في فهم الظاهرة اللغوية تنظيراً وتطبيقاً، وذلك عبر نقلهم لبعض قدرات الذكاء البشرية إلى الذكاء الاصطناعي الحاسوبي. لذا بات موضوع تطور التفكير اللغوي يكتسي أهمية بالغة في الدراسات اللسانية المعاصرة، بعدما اهتم الغرب بتوظيف علوم الحاسوب والذكاء الاصطناعي لفهم الظواهر اللغوية وتحليلها آلياً ثم محاولة نقلها للحاسوب وإكسابه إياها، فيما انصب اهتمام العرب منذ ثلاثة عقود تقريباً على تأسيس مفاهيم اللسانيات من زاوية عربية نظرية، بالموازاة مع تصميم بعض النماذج التطبيقية الحاسوبية قد المستطاع، ومن هذا المنطلق كانت حوسبة اللغة (وبالأخص اللغة العربية) مهمة بل ضرورية لفتح آفاق جديدة في فهم إنتاج الكلام وإدراكه.

ويقضي منا هذا الموضوع إثارة إشكالية ضمن الأطر العامة للبحث، سنحاول الاقتراب من الإجابة عنها عبر مكونات هذه الدراسة. وهذه الأسئلة هي:

- كيف كانت بدايات التفكير اللغوي وما موقع اتصاله مع الدرس اللساني الحديث ؟
- كيف تتم معالجة اللغات الطبيعية حاسوبياً وما هي الوسائل المستخدمة في ذلك ؟ ثم ما مدى صعوبة حوسبة المستويات اللسانية في اللغة العربية ؟

وسنعرض في هذا البحث أهم المراحل والتطورات التي مر بها التفكير اللغوي منذ القديم، قبل أن ننقل إلى ما طرأ على الدراسات اللغوية المعاصرة من تقدم إثر التطور الحاسوبي خلال نهاية القرن الماضي وبداية القرن الواحد والعشرين، حيث مست مستويات اللغة المختلفة منها (النحو والصرف).

1. اللغة من الاهتمام بالصوت والكتابة إلى نظريات جديدة:

لسنا بصدد مناقشة مسألة نشأة اللغة في هذا البحث بقدر ما سنورده من سرد لبدايات التفكير اللغوي؛ حتى نفهم آليات البحث عند القدماء ونمضي وصولاً إلينا. ورغم أن اللغة في أصلها أصوات متتابعة تؤدي معنى محدداً، فإن الدراسات اللغوية عند الأقدمين كانت شبه منعدمة، ذلك أن الكتابة المصرية بالخط الهيروغليفي تمكنت من تغطية الأفكار بواسطة بعض الرسوم فقط، أما السومريون الذين استعملوا لغتهم في العراق قبل 4000 سنة وابتكروا الخط السومري، لم يزدوا عن نظرائهم الفراعنة إلا نزراً يسيراً من الصناعة المعجمية وبعض الدراسات الفيلولوجية (مومن، 2012، الصفحات 01-05).

بينما اهتم الصينيون بنشأة اللغة، ويأتون في المرتبة الثانية بعد العرب والمسلمين في قدر وفرة المؤلفات اللغوية (محمد، 2011، صفحة 23)، حيث كانت لهم أبحاث فونولوجية ومورفولوجية إضافة لجملة من الدراسات التركيبية وصناعة المعاجم التي استقطبت اهتمام علماء اللغة الصينيين. لذلك يقسم (أحمد مومن) الدراسات اللغوية التي ظهرت منذ القديم في كتابه (اللسانيات: النشأة والتطور) إلى ثلاث مراحل أساسية (مومن، 2012، صفحة 8، 9):

1.2 مرحلة النحو التقليدي (Traditional Grammar):

وسميت بذلك اعتباراً للدراسات النحوية التي اتسمت بها الأبحاث اللغوية خلال هذه المرحلة؛ إذ كانت أول النظرات الجديدة في دراسة اللغة من طرف الهنود (بعد الكتابة وصناعة المعاجم كما أسلفنا) الذين اعتنوا بدراسة أصوات لغتهم السنسكريتية

القديمة، وفي هذا يقول (جون ليونز): "إن التصنيف الهندي للأصوات الكلامية كان تصنيفا مفصلا ودقيقا، مبنيا على الملاحظة والتجربة (مومن، 2012، صفحة 12).

ثم كان النحو أكثر ما استثارهم في دراستهم للغتهم حتى اعتبروه أقدم من كتبهم المقدسة -كونه أنقذ هذه الأخيرة من الانحراف- ولعل أشهر النحاة الهنود هو العلامة (بانيني) الذي وضع كتابه المشهور "الأقسام الثمانية" "Ashtadhyayi"، وهو عبارة عن قواعد مختصرة تتضمن الآراء والاتجاهات المتعارضة والسائدة آنذاك، كما قام بتحليل مظاهر اللغة السنسكريتية وتقنيها (محمد، 2011، صفحة 19).

اعتبر هذا العمل شديد التعقيد لا يفهمه إلا من كان مضطلعا ومتخصصا في هذه اللغة، إذ يتميز نحو (بانيني) بثلاث خصائص هي الشمولية (Exhaustiveness)، الانسجام (Consistency) والاقتصاد (Economy)، وقد اعتبرها مقاييس موضوعية في دراسة كل ظاهرة لغوية. وقد تبنتها اللسانيات الحديثة وعدتها منطلقات أساسية ومنهجية في كل دراسة لغوية (مومن، 2012، صفحة 14).

ظهر بعد هذا الفكر الإغريقي وبدأ يتبلور في جميع الميادين في القرن السادس قبل الميلاد على أيدي المفكرين الإغريق الذين كانوا روادا في الفكر الفلسفي واللغوي، حيث دار جدل واسع في دراساتهم اللغوية حول نشأة اللغة فانقسموا إلى فريقين (الطبيين/الاصطلاحيين)، ولكن هذه الدراسات توسعت لتشمل الجانب الصوتي أيضا، فمن الملاحظ أنهم تأثروا بالطريقة الفينيقية في جعل الحرف ممثلا لصوت واحد. ثم تعدت ذلك إلى الجانب النحوي عبر تعليم النحو -اعتبروه تلقين المتعلم فنون الكلام والكتابة- زيادة على ما عُرف عن نحاتهم حول إعمالهم للعقل والمنطق نظرا لتأثرهم بالفلسفة.

أما الرومان فقد انهروا بالتراث الإغريقي وتجلى هذا في تشجيع كل من يقوم بترجمة أي مظهر من مظاهره، أضف إلى ذلك أن نظريتهم اللغوية هي ذاتها لدى الإغريق عدا بعض الإضافات أو الشروح الوافية (مومن، 2012، صفحة 24). بينما نجد أن العرب تأخروا -نوعا ما- عن كثير من الأمم التي سبقتهم لاهتمامهم بالعلوم الشرعية، فقد بدأ البحث اللغوي لديهم في شكل تجميع للمادة اللغوية عن طريق المشافهة والحفظ قبل الاتجاه إلى التبويب والتصنيف والتقسيم. أما البحث النحوي فلا شك أنه تأخر عن جمع اللغة، لأنه لا يمكن القيام به دون مادة توضع تحت تصرف النحوي (عمر، 1988، الصفحات 80-81).

لقد اتسمت هذه المرحلة بتركيزها على الدراسات النحوية الأولى التي ظهرت في القرون القديمة وصولا إلى العرب -كما أسلفنا- وامتدادا إلى دراسات القرون والوسطى وعصر النهضة بل حتى نهاية القرن الثامن عشر.

2.2 مرحلة اللسانيات التاريخية والمقارنة (Historical and Comparative Linguistics):

يعتبر المنهج التاريخي ذلك المنهج الذي يدرس اللغة من خلال تغيراتها المختلفة، ووظيفته الأساسية أن يمر الباحث بالأزمان المتعددة والأماكن التي عاشت فيها اللغة، ثم يكشف عن التغيرات والتطورات التي مرت بها في تاريخها الطويل، وتدرس أي لغة من خلال عناصرها التي تكوّنها وأسبابها ونتائجها. أما المنهج المقارن فيقوم على البحث في لغتين أو أكثر بالكشف عن الأصول المشتركة بينهما، أو هو الذي يدرس الظواهر الصوتية والصرفية والنحوية والمعجمية في اللغات المنتمية إلى أسرة واحدة (هلال، 2009، الصفحات 51-64).

ومعروف أن هذا الاتجاه هيمن على الدراسات اللغوية في أوروبا بصورة واضحة خلال القرن التاسع عشر ميلادي، إذ تدرس اللسانيات التاريخية تطور ظاهرة لغوية معينة في لغة ما عبر العصور التاريخية المختلفة، ثم يقارنها الدارس بالظواهر نفسها في اللغات التي تنتمي إلى عائلة لسانية واحدة.

3.2 مرحلة اللسانيات الأنثية (Synchonic Linguistics):

ويطلق عليها أيضاً (اللسانيات الوصفية). تميزت هذه المرحلة بتجربة جديدة لدراسة اللغة، فركزت على وصف لغة معينة في مكان وزمان محدد وصفاً دقيقاً، يحاول الباحث عندها وصف مستويات هذه اللغة معاً أو كلا على حدة.

إن المنهج الوصفي يتجنب عادة الاعتماد على المادة المكتوبة من ناحية واقتفاء أثر القواعد النحوية التقليدية من جهة أخرى (هلال، 2009، صفحة 25). وقد ظهرت إرهابات هذا المنهج عندما وصف الهنود اللغة السنسكريتية بيد أن ملامحه لم تكتمل إلا بعدما نشر (دي سوسير DE-SAUSSURE) كتابه الموسوم بـ "محاضرات في اللسانيات العامة" (مومن، 2012، صفحة 6). ويمكن أن نقسم تطور هذه المرحلة في أربعة أقسام أساسية نختمها كما يلي:

أ. البنوية Structuralisme: تقوم على أساس نظري مؤداه أن البنية تتألف من عناصر ومكونات جزئية، وأن أي تغيير يطرأ على أي واحد من هذه المكونات لابد أن يؤثر في سائر المكونات والعناصر الأخرى. وعلى هذا الأساس، فالبنوية مبدأ عام يصلح أن يُبنى في اللغة والاجتماع وغيرها (أستيتة، 2008، صفحة 161).

ب. النحو التوليدي Grammaire Générative: يُحال هذا المصطلح كما يظهر من اسمه إلى النظرية اللسانية المنسوبة لـ (نعم تشومسكي NOAM TCHOMSKY) والتي تنبني على المصادرة بقدرة كل فاعل متكلم على إنتاج عدد لا متناهي من الجمل وفهمها؛ "ويسمى كل نحو نحو توليدياً حال ما تصاغ قواعده صياغة صحيحة، فتكون قادرة على توليد عدد لا متناهي من الجمل الممكنة بصورة آلية انطلاقاً من عدد محدود من الوحدات والآليات البسيطة" (بريور و الشيباني، 2007، صفحة 58).

ج. نظرية النموذج (The Prototype Theory): وهي نظرية دلالية معرفية تعد أنموذجاً لتصويب المعنى السياقي وفقاً للتركيب السياقي الذهني كما تهتم هذه النظرية بالبناء الفكري للكلمة، ويعد (إليانور روش Eleanor Rosch) أول من تحدث عن هذه النظرية في منتصف السبعينات من القرن العشرين، ويهم فيها أيضاً بناء نماذج أولية للكلمات بالاعتماد على التمثيلات الذهنية المطابقة لمواصفات المفهوم؛ بمعنى أن كل مفهوم يمثله نموذج يتضمن السمات الأولية لهذا المفهوم. وهذه السمات بعضها أساسية وبعضها هامشية (شريف، 2016، صفحة 136).

ويختزل الأستاذ نيان عثمان شريف هذا المعنى لنظرية النموذج فيقول إنه: "عبارة عن تمثيل ذهني لمفهوم معين من خلال جمع السمات المثالية لذلك المفهوم ومقارنته بالنموذج، دون أن يشترط ضرورة أي من السمات، لا فردية ولا جماعية. ويكون انتماء الأعضاء لفئة معينة أساسه الشبه العائلي، لذا فهناك أعضاء تمثل الفئة أكثر من غيرها" (شريف، 2016، صفحة 142).

د. البرنامج الأدنى (The Minimalist program): لقد جاء البرنامج الأدنى مستجيباً لمستلزمات التطور التكنولوجي ومصوراً لمدى التلازم بين النظرية والتطبيق. وتكمن أهداف البرنامج في مدى نجاح الملاءمة في التفسير والوصف والإجراء في مختلف اللغات البشرية (عاشور م.، 2012، صفحة 204).

ويعد هذا العمل آخر حلقات البحث اللساني عند (نعم تشومسكي) فقد وضع تفاصيل هذا الموضوع في كتاب مستقل بالعنوان نفسه عام 1995، ويقول في مقدمة مؤلفه: "إن الفصول الموالية تعتمد في غالبيتها على دروس وندوات أُلقيت في معهد ماساشوستش (MIT) من 1986 إلى 1994 وهي مستمرة لأكثر من ثلاثين سنة بمساهمة واسعة من الطلبة، الكليات وغيرها من المؤسسات والاختصاصات المتنوعة" (CHOMSKY, 1995, p. 1). وتأتي أهمية البرنامج الأدنى فيما قدمه من مقترحات في شأن تنظيم اللغة وعلاقتها بالكفاية اللغوية باعتبارها منظومة من منظومات الذهن، لذلك نجده يرتبط كثيراً بمجال الحوسبة والتكنولوجيا لأنه يعتبر بناء هندسياً يعتمد على التبسيط.

2. اللغة والحاسوب:

يتمثل اللسانيون الحاسوبيون أن اللغة هي أداة الناس الرئيسة في التواصل واختزان المعلومات، وأنها تملك قوى التعبير عن نسق هائل من الأفكار، وإجزاء الأفكار بمنتهى الوضوح والدقة. لذلك تهدف اللسانيات الحاسوبية إلى الوقوف على تلك القوى وترى أنه بفهم العمليات اللغوية بعبارات إجرائية يمكننا أن نمنح الحاسوب القدرة على توليد اللغة الطبيعية وتفسيرها (الموسى، 2000، الصفحات 56-57).

ويؤكد (نبيل علي) في كتابه "اللغة العربية والحاسوب" أنه منذ ظهور الحاسوب في أواخر الأربعينيات وصلته باللغة تتوثق وتتأصل حتى أخذت العلاقة بينهما طابعا تبادليا، ثم يعرض أوجه الوفاق والخلاف بينهما ويقسمها على النحو الآتي:

الجدول 1: (يوضح أوجه الوفاق والخلاف بين اللغة والحاسوب)

أوجه الوفاق	أوجه الخلاف
- محورية العامل الإنساني في مجالهما - ضخامة الدور المجتمعي لكل منهما - الخاصية الاتصالية - التعامل الرمزي - التشابه البنوي - تغلغل المفهوم الثنائي في كل منهما	- اختلاف المنظور العلمي - قطاعية الحاسوب وعدم قطاعية اللغة (الحاسوب يتميز باليقين عكس اللغة التي تقبل حالات متعددة لظاهرة واحدة)

اللغة العربية والحاسوب: نبيل علي، 1988، ص 113-122.

ليختم (نبيل علي) بالقول: "إن جل جهود علماء اللسانيات الحاسوبية يتركز في استغلال أوجه الوفاق بين اللغة والحاسوب لتضييق هوة الخلاف بينهما... ومصدر الصعوبة أن ماهو متاح الآن من علم ومنطق وتقنية لا يكفي لمواجهة إشكالية (اللغة- الحاسوب)" (علي، 1988، الصفحات 113-122).

ومن المعلوم أنه يمكننا العمل على الحاسوب بلغة عربية رغم أنه صنع أساسا بلغة إنجليزية، لكنه عندما أصبح تقنية معتمدة في كتابة النصوص باللغة العربية اضطر المبرمجون إلى تصميم برامج تمكن المستخدم العربي من استغلال هذه التقنية باللغة العربية بشكل كامل. وسنعرض فيما يلي بعض النماذج في معالجة المستوى النحوي والصرفي حاسوبيا.

3. معالجة المستوى النحوي:

رأى العلماء قديما أنّ العجمة قد شاعت بين الناس، وأنّ اللحن والخطأ قد انتشر بينهم، ولهذا عمدوا إلى تدوين الضوابط والقواعد التي تستقيم بها الألسن، فأنشؤوا علوم اللّغة، كعلم النحو الذي قام بوضع أسسه وقواعده أبو الأسود الدؤلي. يعد النحو في الاصطلاح مقياسا دقيقا تقاس به الكلمات أثناء وضعها في الجمل كي يستقيم المعنى، إذ بالنحو يتبين أصول المقاصد بالدلالة فيعرف الفاعل من المفعول والمبتدأ من الخبر (عاشور ر.، 2003، صفحة 103).

1.4 المعالجة الآلية للنحو:

إنّ معالجة النحو العربي حاسوبيا أمر تحييطه به مشاكل كثيرة، وذلك لأنّ أساليب البرمجة الحاسوبية صممت للّغة الإنجليزية، ولم تأخذ بالحسبان خصائص لغات أخرى (منها العربية) كالتقدير والحذف وتعدّد حالات الإعراب وغير ذلك. كما أن معالجة النحو آليا موضوع متعدّد الجوانب وذو تفاصيل فنية دقيقة يصب فيه نتاج كثير من النظريات النحوية الحديثة وأساليب الذكاء الاصطناعي المتطورة (علي، 1988، صفحة 335).

ويقسم نبيل علي منهجية تناول المعالجة الآلية للنحو إلى فصلين يبدأ الفصل الأول بشقه اللّغوي، وذلك بتقديم بعض المفاهيم النحوية الأساسية باستخدام "الأبجدية النحوية" حتى يتم عرض أهم خصائص منظومة النحو العربي ذات الصلة

بأمور المعالجة الآلية، فيما يبدأ الشق الحاسوبي بتحديد المقصود بالمعالجة لمنظومة النحو، والمشاكل التي تواجهها فيما يخص النحو العربي. وعلى ضوء ذلك يتم اقتراح المنطلقات والمطالب الأساسية لمعالجة النحو العربي آلياً (علي، 1988، صفحة 336).

2.4 التحديات التي تواجه معالجة النحو آلياً:

- أ. تواجه معالجة النحو العربي مشكلات عديدة نلخص بعضها فيما يلي (علي، 1988، الصفحات 391-401):
إسقاط علامات التشكيل في معظم النصوص العربية: النصوص العربية غير المشكلة تؤدي إلى الالتباس والإبهام، مثال على ذلك كلمة "أهم" هل هي كلمة "أم" + الضمير "هم" أو حرف الاستفهام "أ" + كلمة "مهم".
- ب. تعدّد حالات اللبس النحوي وتداخلها الشديد.
- ج. المشاكل الناجمة عن المرونة النحوية: فعلى المحلل هنا أن يقتفي أثر مواضع التقديم والتأخير وأن يرد ما يتجلى سطحياً إلى أصله العميق حتى يستطيع الحكم على صحة الجمل النحوية.
- د. حدة ظاهرة الحذف النحوي: حيث يمكن أن يحدث الحذف في أي عنصر من عناصر الجملة، وعلى المحلل النحوي أن يخمن مواضعه، ويستنبط ما حذفه.

3.4 نموذج تطبيقي:

سنتناول في هذا النموذج أحد ركني الإسناد ألا وهو "المبتدأ" الذي له أحكامه وأشكاله، إذ يأتي في صور متباينة على رأس الجملة الاسمية. ويقتضي الأمر توصيف المبتدأ حاسوبياً وبياناً وفق المخطط الإحصائي التالي (نزال، 2014، الصفحات 880-883):

الشكل 1: (يبين أشكال المبتدأ قبل توصيفه حاسوبياً)

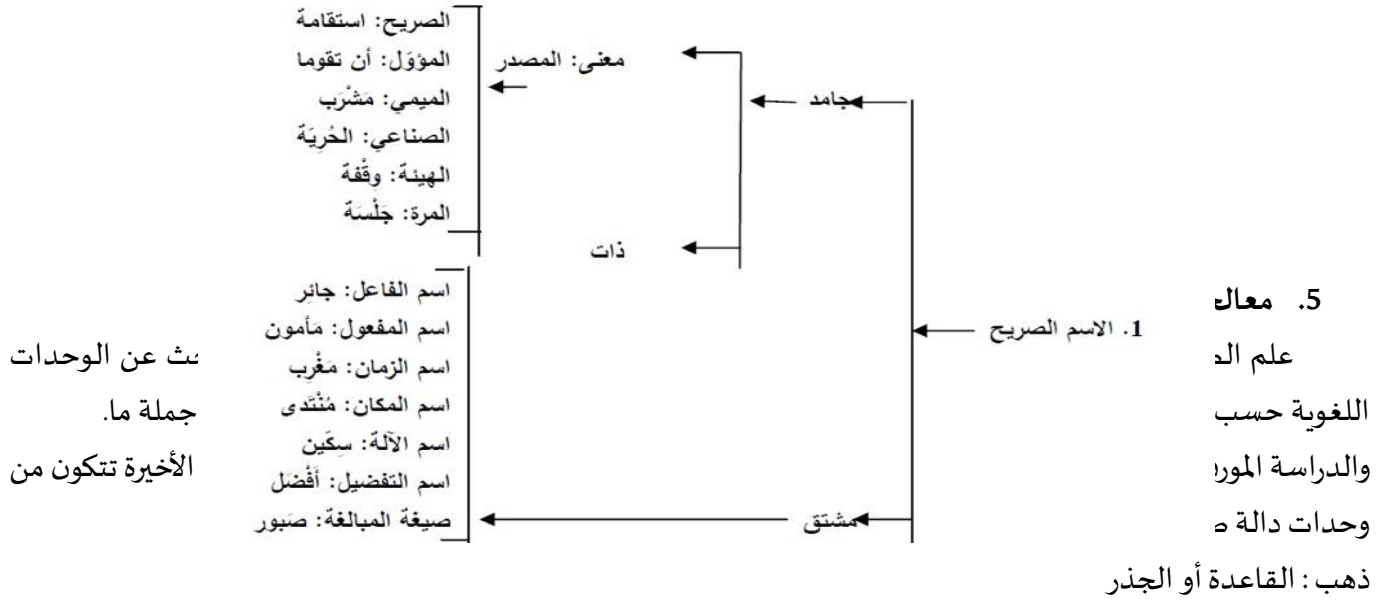
1. الاسم الصريح: حائظ
2. العلم: سمير
3. الاسم المبهم: (اسم الإشارة: هذا، هذه...، الاسم الموصول: الذي، التي...)
4. الضمير: (الغائب: هو، هي...، المخاطب: أنت، أنت...، المتكلم: أنا، نحن)
5. الجنس (مذكر: ولد، أو مؤنث: فتاة)
6. العدد: (المفرد: رجل، أو المتثني: رجلان، أو الجمع: رجال)
7. المصغر: كُتِبَ
8. المنسوب: جزائري
9. المبنى: كالضمائر، والمعرّب: كالاسم الصريح
10. باعتبار الحرف الأخير (منقوص: قاضي، مقصور: ليلى، ممدود: هواء، صحيح: عدل، شبيه بالصحيح: يد)
11. المعرفة: القلم، أو النكرة: قلم
12. المصدر المؤول (أن + الفعل المضارع): أن تصوموا

← صور المبتدأ

توصيف الجملة الاسمية حاسوبياً: نبال نبيل، 2014: ص 880-883.

ولقد اخترنا نموذجين للمبتدأ هما: الاسم الصريح والضمير، بهدف عرض نموذج إحصائي لكيفية توصيفها حاسوبياً (نزال، 2014، الصفحات 881-882):

الشكل 2: (نموذج لتوصيف المبتدأ في شكل اسم صريح)



ي: السابقة التي تكون محل إعراب المذكر الغائب في الماضي (شاشة، 2008، صفحة 10).

بهذا يكون الصرف علما يبحث في طرائق بناء الكلمة وما يطرأ على هذا البناء من تغييرات لفظية، وله دور في تنمية اللغة وتزويدها بالمباني التي يندرج تحتها مالا حصر له من الكلمات، فهو بذلك علم توليدي لأنه يولد من الأصول القليلة فروعاً كثيرة هي مادة اللغة التي تجري على ألسنة الناطقين بها، إنّ الصرف من العلوم اللغوية الأساسية التي تكشف عن الجانب الإبداعي الخلاق في اللغة (أستيتة، 2008، صفحة 105). ورغم أهمية النموذج اللساني الجذري الإعرابي للغة العربية إلا أنّ جهود الباحثين العرب في هذا الميدان كانت قليلة ويغلب عليها الطابع التجاري، حيث أنّ معظم برمجيات معالجة اللغة العربية كانت من اهتمام شركات تجارية مثل شركة صخر و شركة غوغل عربي بالإمارات العربية المتحدة (شاشة، 2008، صفحة 21).

إنّ تحليل الكلمة إلى وحداتها الدالة الصغيرة يعطي لنا نوعين من المورفيمات (شاشة، 2008، صفحة 24):

أ. المورفيم المعجمي: وهو جذور الكلمة منزوع منه علامات التصريف والحالة، ونجده داخل المعجم.

ب. المورفيم الإعرابي: وهي جميع التحويلات التي تطرأ على الجذر حتى تميز أشكال التصريف مثل الشخص، الزمن والنوع للفعل، والنوع، الحالة والعدد للاسم.

ومن ثم نجد أنّ التحليل المورفولوجي لبنية وحدة لغوية ما (كلمة) ينتج عنه المعلومات المورفولوجية التالية (شاشة، 2008، صفحة 24):

- الجذر: هو الذي يحمل المعنى الأساسي للكلمة، وله عدة مصطلحات متقاربة المعنى وتؤدي نفس الغرض (القاعدة، الجذع)، حيث أنّ القاعدة هي ما يتبقى من الكلمة بعد حذف الزوائد الإعرابية، بينما الجذع وحدة خيالية تحوي على المعنى المشترك لكل الكلمات التي تتكون من هذا الجذع.
- السابقة: هي كل الزوائد التي تلحق بالجذر في أوله.
- اللاحقة: هي الزوائد التي تضاف آخر الجذر.

- الواسطة: هي زائدة تضاف إلى وسط الجذر و تتبع القواعد الفونولوجية، ومثالها الألف في قولنا: "تضارب".
- الصرف التوليدي (بن عربية، 2017، الصفحات 85-86): الشائع بين اللغويين أنّ التوليد خاص بالنظم الصوتية فيطلقون عليه (Generative Phonology) ويوصف به النحو والتراكيب أيضا فيسمونه بـ (Grammer Generative) وقد لا يصفون الصرف بأنه توليدي لأنه يتركز في هذه العملية على الإشتقاق.
- فالإشتقاق هنا هو عملية تتمثل في إنتاج كلمات جديدة و ذلك بتغيير المورفيمات مقارنة بالجذر و إضافة السوابق و اللواحق (شاشة، 2008، صفحة 21). وعملية الإشتقاق تنتج عنها مداخل معجمية متقاربة المعنى، حتى أدى هذا إلى إنجاز قواميس لتعلم اللغات باستخدام هذه الخاصية مثل قاموس (DAFA)، بل واستخدامها في محركات البحث على الشبكة العنكبوتية (الانترنت) أيضا: ومثال ذلك (Google) حيث يمكن أن ندخل في خانة البحث الجذر "علم*" ونضيف له نجمة ليقوم المحرك بالبحث عن الكلمات التي بها (علم) مع إضافة كل اللواحق الممكنة (شاشة، 2008، صفحة 24).
- إن التحليل الصرفي أحد أهم مراحل المعالجة الآلية للغة الطبيعية، لأننا نتعرف به على المكونات الأساسية للكلمة واستخراج الخصائص الصرفية والنحوية المناسبة، والتي تعد مرحلة مهمة بالنسبة للمراحل الأخرى من المعالجة الآلية للغة.

1.5 المعالجة الآلية للصرف:

- نقصد بالمعالجة الآلية للصرف اعتمادا على الحاسوب بمختلف أنماطه البرمجية محاولة وضع نماذج (Models) لمعالجة الصرف آليا، وقد ظهرت جملة من الأنظمة تهدف لهذا التحليل من أهمها: المحلل الصرفي متعدد الأطوار لشركة صخر العالمية والمحلل الصرفي الآلي الذي هو تحت قيد المعالجة من طرف مخبر المعالجة الآلية للغات الطبيعية بولاية تلمسان الجزائر (بن عربية، 2017، صفحة 88).
- إنّ معالجة الصرف آليا تكتسب دورا حيويا في كل الأمور المتعلقة بتناول اللغة حاسوبيا وتقنيا، ففي حين تعتبر ميكنة (معالجة) العمليات الصرفية عنصرا هامشيا يلحق بمعالجة النحو في الإنجليزية، تعد هذه المعالجة بالنسبة للعربية مدخلا أساسيا وقاسما مشتركا لمعظم نظمها الآلية (علي، 1988، صفحة 297).
- و يمكننا أن نجمل بعض الأسس المقترحة لمعالجة الصرف العربي آليا فنذكر منها (علي، 1988، الصفحات 299-300):
- أ. ضرورة تعامل المعالج الصرفي الآلي مع أطوار التشكيل المختلفة للنصوص العربية: تامة التشكيل، الخالية من التشكيل والمشكولة جزئيا.
 - ب. يجب أن يتعامل المعالج الصرفي الآلي مع ثنائية الصيغة الصرفية والميزان الصرفي (البنية العميقة والبنية السطحية).
 - ج. مراعاة اعتبارات التكامل بين المعالج الصرفي والمعالج النحوي الآلي، نظرا لاحتياج نظم تحليل النصوص وتوليدها إلى تعاون وثيق بين المعالجين لرفع كفاءة النظم الآلية.
 - د. لا بد أن يكون هذا المعالج الآلي عاما، أي غير مقيد بشريحة معينة من النصوص أو بنطق معين من الموضوعات حتى يكون شاملا لجميع الجذور المعجمية الممكنة والصيغ الصرفية المسموح بها.
 - هـ. مراعاة ثنائية التحليل والتوليد بأن يكون المعالج قادرا على العمل في الاتجاهين.
 - و. الاهتمام بالمعنى، باعتباره يمثل الغاية القصوى للتفسير اللغوي للصرف ومعالجته الآلية.

2.5 نموذج تطبيقي:

- سنحاول في هذا النموذج التطبيقي أن نقدم صورة مبسطة عن طريقة التحليل الآلي للصرف، وسنمثل ابتداء بمثالين طرحتهما راضية بن عربية في كتابها "محاضرات في اللسانيات الحاسوبية"، ثم سنعالج جملة ما في محلل صرفي معد خصيصا لهذا الغرض، فأثناء التحليل الآلي للصرف يمكننا اتباع الخطوات التالية (بن عربية، 2017، الصفحات 92-93):
- تجزئة الكلمة إلى لواصق (سوابق أو لواحق).

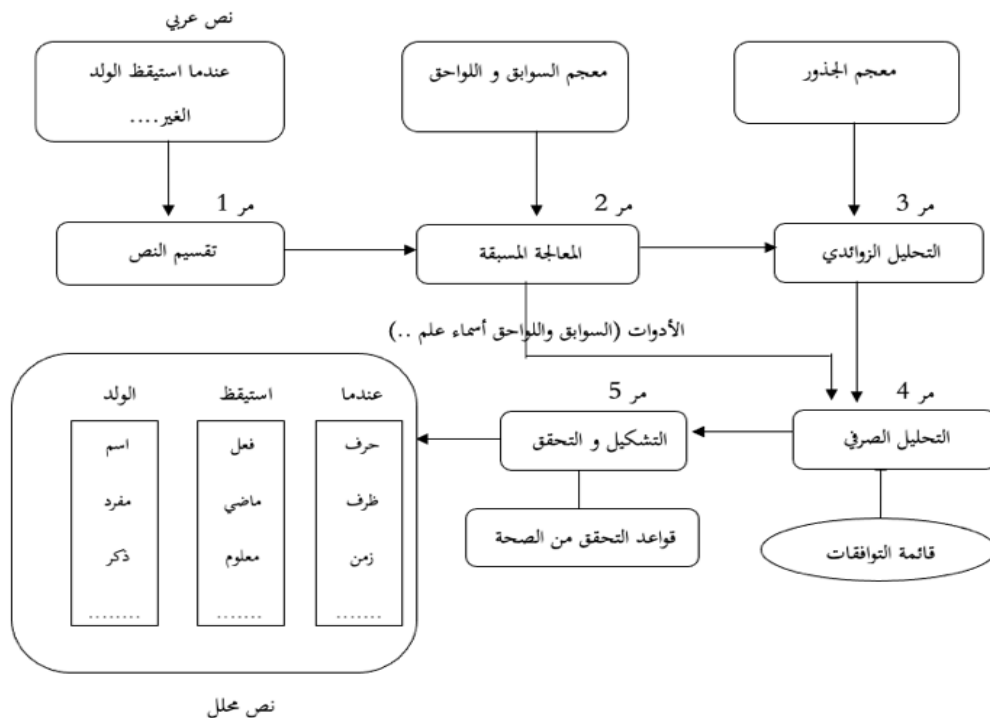
- البحث عن جذر الكلمة.
 - وصف الكلمة $\longleftrightarrow$ حالة الكلمة.
 - تشكيل الكلمة.
- مثال من القرآن الكريم كلمة «أَفَبِالْبَاطِلِ»
تحتوي على لواصق سابقة هي: أ ، ف ، ب ، الـ
وجذعها: "باطل"، فيكون جذرها هو كلمة بَطُلٌ $\longleftrightarrow$ فعل - ماضي - مجرد - مبني للمعلوم - مسند إلى الضمير "أنتم".
بَاطِلٌ $\longleftrightarrow$ فاعل - مذكر - مفرد - إسم.
وهكذا يصنف الحاسوب: بَطُلٌ $\longleftrightarrow$ في الأفعال
بَاطِلٌ $\longleftrightarrow$ في الأسماء.

أما طريقة التحليل الصرفي المعتمدة هنا فتركز -كغيرها- على معجم يشتمل أقل ما يمكن من المعلومات (جذور، أسماء غير مشتقة، أفعال مجردة إلخ) إضافة إلى بعض القواعد الصرفية حتى يستنتج المعالج الآلي كل الخصائص الصرفية للمصطلحات العربية وسندستعمل في ذلك المعالج الصرفي (مورف 02) (Morphe 02, Chaâben, Belguith, & Ben Hamadou, 2010, p. 9).

قسمنا هذه الطريقة إلى خمسة مراحل أساسية (الشكل 4):

أ. تقسيم النص: يقوم المعالج في هذه المرحلة بتقسيم النص إلى فقرات وجمل قبل تقسيم الجمل إلى كلمات، حيث يعتمد التقسيم الأول على استكشاف السياقات وقراءة علامات التنصيص وأدوات الربط وغيرها. أما تقسيم الجملة إلى كلمات فيقتصر على تحديد الكلمات الموجودة بالجملة قياسا إلى الفراغ بين الكلمات وبعض الحروف، ثم تخضع كل كلمة للمراحل الموالية من التحليل الصرفي:

الشكل 4: (عرض طريقة التحليل الصرفي)



مورف 2 محلل صرفي للنصوص العربية: كمون؛ بلغيث وآخرون، 2010: ص8.

ب. المعالجة المسبقة: نتعرف في هذه المرحلة على السوابق واللواحق الملتصقة بالكلمة بالاعتماد على قوائم السوابق واللواحق المخزنة.

ج. التحليل الزوائد: يهدف إلى التعرف على المكونات الأساسية لتركيب الكلمة التي هي ثلاثية الزوائد (سابقة، حشو، لاحقة) والجذر، ويحتوي على عدة مراحل أهمها التعرف على الترابطات (سابقة، لاحقة)، التعرف على الزوائد الممكنة، التصفية المعجمية، التحقق من الصلات "جذر" و(سابقة، حشو، لاحقة)، والتعرف على التحولات الممكنة في الكلمة.

د. التحليل الصرفي: تعتمد هذه المرحلة على الأنموذج (جذر، سابقة، حشو، لاحقة) المستخرج في المرحلة السابقة بهدف استخراج كل الخصائص الصرفية والنحوية الممكنة (الصفة النحوية، الجنس، العدد، الضمير، إلخ) وفيها ثلاثة مراحل أيضا (Chaâben, Belguith, & Ben Hamadou, 2010, p. 9):

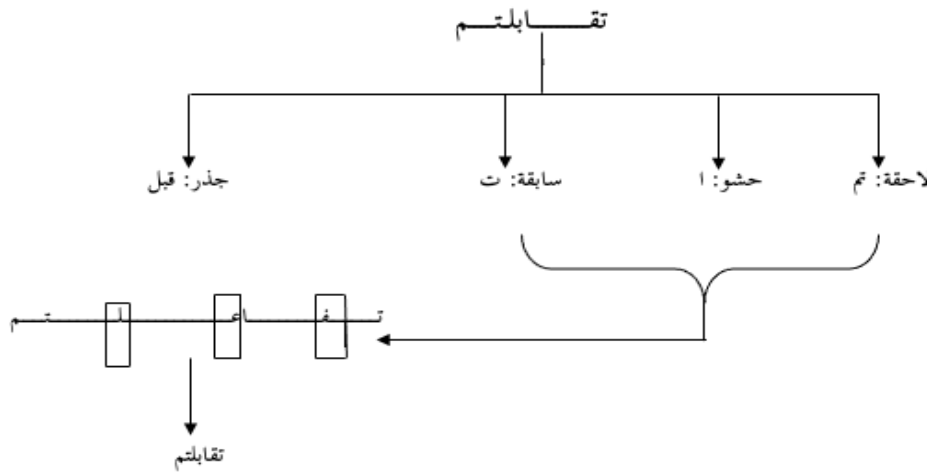
- مرحلة تحديد الصفة النحوية (اسم، فعل، حرف).

- مرحلة تحديد بقية الخصائص الصرفية، النحوية، لكل صفة نحوية مستخرجة.

- مرحلة تصفية خصائص المستخرجات.

هـ. التشكيل والتحقق: تقوم عملية التشكيل اعتمادا على مستخرجات المراحل السابقة، فتبدأ إضافة الحركات لكل تحليل ممكن للكلمة وفق خصائصهما الصرفية والنحوية، وللقيام بالتشكيل يتم دمج الجذر المستخرج في مرحلة التحليل الزوائد بتفعيل الكلمة المشكولة كليا كما سنوضحه في المثال التالي:

الشكل 5: نموذج لعملية تشكيل كلمة "تقابلتم"



مورف 2 محلل صرفي للنصوص العربية: كمون؛ بلغيث وآخرون، 2010: ص9.

عندما تمر كلمة "تقابلتم" بمرحلة التحليل الزوائد نتحصل على الأنموذج (جذر، سابقة، حشو، لاحقة) الخاص بها وهو (قبل، ت، ا، تم) ثم يتم استخراج التفعيلة المشكولة والموافقة لثلاثية الزوائد (ت، ا، تم) لنتحصل على "تفاعلتم" فيدمج بعدها الجذر المستخرج "قبل" مع التفعيلة المشكولة المستخرجة ونحصل على الكلمة المشكولة "تقابلتم" (الشكل 5).

6. خاتمة:

وبعد أن عرضنا في هذا البحث المفاهيم الأساسية لتطور التفكير اللغوي، مع بعض النماذج لتطبيقات حاسوبية في المستوى النحوي والمستوى الصرفي، يمكن أن نلخص ما توصلت إليه الدراسة في النتائج التالية:

- لا تزال لغتنا العربية في بداية طريق حوسبتها، ورغم أنه يبدو سبيلا شاقا وطويلا إلا أن التحديات الراهنة تلزمنا بضرورة العمل على تطويرها.

- تتصل علوم الحاسب وعلوم اللغة مع بعضها وتشتبك في مواضع عديدة، خاصة أن الدرس اللساني الحديث نشأ في الفترة التي برزت فيها علوم الحاسوب والذكاء الاصطناعي تقريبا.
- تخضع معالجة المستويات اللسانية آليا إلى ضوابط ومعطيات لا بد من توفرها لدى الباحث في هذا المجال، وقلة إلمام العربي بالوسائل والبرمجيات المخصصة لذلك يساهم يوما بعد يوم في تراجع أبحاث حوسبة اللغة العربية شيئا ما.
- تعد المعالجة النحوية حاسوبيا أهم خطوة لاستبيان معنى الجمل والنصوص، إذ أن توليد الجمل آليا ينبغي عليه توصيف دقيق لدى الآلة يمنعها من الوقوع في اللبس.
- تعمل المحللات الصرفية في المعالجة الآلية للصرف على ضبط أوزان المفردات وتسهيل دراستها، لكن خصائص اللغة العربية في المجال الصرفي تستدعي وقفة جادة لبناء محلل صرفي متكامل الأركان. رغم أن الصرف في العربية أكثر طوعا من غيره في مختلف اللغات نظرا لمرونته واعتماده على خاصية الاشتقاق.

7. قائمة المراجع:

1. أستيطة محمد الشريف. (2008). *اللسانيات المجال والوظيفة والمنهج*. الأردن: عالم الكتب الحديث.
2. بن عربية، راضية. (2017). *محاضرات في اللسانيات الحاسوبية*. قسنطينة: ألفا للوثائق.
3. بريور، ماري نوال غازي. الشيباني، عبد القادر. (2007). *المصطلحات المفاتيح في اللسانيات*. الجزائر، سيدي بلعباس.
4. شريف، نيان عثمان. (أفريل، 2016). مفهوم نظرية النموذج. *مجلة مجمع اللغة العربية على الشبكة العالمية*، 10.
5. شاشة، فارس. (2008). *المعالجة الآلية للغة العربية لإنشاء نموذج لساني صرفي إعرابي للفعل العربي*. الجزائر: جامعة الجزائر - كلية العلوم الاجتماعية والإنسانية.
6. عاشور، راتب قاسم. (2003). *أساليب تدريس اللغة بين النظرية والتطبيق*. عمان: دار اليسر للنشر والتوزيع.
7. عاشور، منصف. (2012). *البرنامج الأدنوي 1995 المقدمة* (المجلد 1). تونس: المجمع التونسي للعلوم والآداب والفنون بيت الحكمة.
8. علي، نبيل. (1988). *اللغة العربية والحاسوب*. دار تعريب.
9. عمر، أحمد مختار. (1988). *البحث اللغوي عند العرب*. مصر: عالم الكتب.
10. محمد، عاطف فضل. (2011). *مقدمة في اللسانيات*. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
11. الموسى، نهاد. (2000). *العربية نحو توصيف جديد في ضوء اللسانيات الحاسوبية*. بيروت: المؤسسة العربية للدراسات والنشر.
12. مومن، أحمد. (2012). *اللسانيات النشأة والتطور*. الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية.
13. نزال، نبيل. (2014). توصيف الجملة الاسمية حاسوبيا. *مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية*، 41 (3).
14. هلال، عبد الغفار. (2009). *مناهج البحث في اللسانيات وعلم المعجم*. القاهرة: دار الكتاب الحديث.

المراجع باللغة الأجنبية

1. CHOMSKY, N. (1995). *The minimalist program* (Vol. 1st). London: Cambridge: The MIT Press.
2. Chaâben, N. K., Belguith, H., & Ben Hamadou, A. (2010). «The MORPH2 new version: A robust morphological analyzer for Arabic texts». Dans L. a. Belguith Hadrich (Éd.), *Actes des 10èmes journées internationales d'analyse statistique des données JADT*. Rome, Italy.