

مناهج اللسانيات الحاسوبية من نمطية الوصف إلى فاعلية التوصيف

Computational Linguistics Approaches from the Typical Description to the Effective Characterization

أ.د/ دنيا باقل *

جامعة ابن خلدون تيارت

د/ زكرياء مخلوفي **

جامعة الشاذلي بن جديد الطارف.

الطالبة/ فاطيمة الزهرة دمني ***

جامعة أحمد زبانة غليزان.

تاريخ الوصول..... تاريخ القبول تاريخ النشر.....

ملخص:

لا جرم أنّ ما يشهده العالم اليوم من تطورات سريعة، فرض علينا مواكبة حركية التطور العلمي والتكنولوجي، التي شملت مختلف مجالات الحياة وظهور إمكانيات جديدة لتناقل المعارف وكذا ظهور برامج وآليات مستحدثة في مجال معالجة اللغة، ولما كان الحاسوب أحد التقنيات التي وصل إليها التطور التكنولوجي، أصبح من الضروري التعامل معه ومع برامجه المتطورة، إذ أصبحت الدراسات اللغوية المعاصرة تعتمد عليه اعتمادا مباشرا في معالجة القضايا.

ومن هنا جاء بحثنا هذا للكشف عن اللسانيات الحاسوبية باعتبارها فرعا من فروع اللسانيات التطبيقية، والتي تعمل على استغلال التكنولوجيا بفروعها المختلفة، وتبيان كيف انتقلت من الوصف إلى التوصيف في معالجة اللغة، كما جاءت هاته الورقة أيضا للكشف عن مجالات اللسانيات الحاسوبية المتعددة من حيث إنّها أرقى نقطة التقاء العلوم اللسانية بالعلوم التقنية الأخرى بغية تهيئة اللغة للمعالجة الآلية استقبالا وإنتاجا.

*د/ دنيا باقل

**د/ زكرياء مخلوفي

***ط.د/ فاطيمة الزهرة دمني

وأمام هذا كله ارتأينا أن نتطرق في ورقتنا البحثية للمثيرات الاستفهامية الآتية: ما هي منطلقات ومبادئ اللسانيات الحاسوبية؟ وكيف انتقلت اللسانيات الحاسوبية من نمطية الوصف إلى فاعلية التوصيف؟
الكلمات المفتاحية: اللسانيات الحاسوبية، التكنولوجيات الحديثة، الحاسوب، المنهج، التوصيف.

Abstract :

The rapid developments that the world is witnessing today have unquestionably forced us to keep pace with the dynamics of scientific and technological development, which covered various areas of life. In the field of language processing, new possibilities for the transmission of knowledge as well as programs and mechanisms were developed. Since the computer is one of the technologies brought by technological development, using it and its advanced programs has become necessary, as contemporary linguistic studies have become directly dependent on it in addressing issues.

Hence, our study comes to examine computational linguistics as a branch of applied linguistics, which exploits technology in its various branches, and shows how it moved from description to characterization in language processing. Moreover, this paper also aims to reveal the various fields of computational linguistics as it is the finest point of intersection of linguistics with other technical sciences in order to prepare the language for automated processing in both reception and production.

In view of this, the study raises the following questions: What are the premises and principles of computational linguistics? How did computational linguistics move from the modularity of description to the effectiveness of characterization?

Keywords: computational linguistics, modern technologies, computers, approach, characterization.

مقدمة:

مما لا شك فيه أنّ العالم اليوم يشهد تسارعا كبيرا في شتى الميادين، ولعلّ مرد ذلك هو التطور التكنولوجي والتّقني، بحيث انعكس هذا الأخير على مختلف مناحي الحياة العلمية والعملية.

وتعد اللسانيات الحاسوبية من بين المعارف التي جاءت كنتيجة للتطور التكنولوجي من جهة، وظهور الحاسوب من جهة أخرى، ومع الانتشار الواسع لاستخدام هذا الجهاز- الحاسوب- ودخوله في مختلف المجالات، بات استخدامه ضرورة حتمية لا يمكن الاستغناء عنها في عصر تعاضت فيه أهمية الآلة والمعرفة التّقنية.

ولما كانت اللسانيات الحاسوبية أسبق من غيرها إلى فضاء الرّقمنة، سعت إلى تكييف الحاسوب وجعله أداة طيّعة لخدمة الدّراسات اللّغوية، بحيث تطمح إلى توصيف اللّغة من خلال جعل

الحاسوب محللا لغويا أي؛ دراسة اللّغة الطّبيعية من منظور حاسوبي عن طريق تصميم وبناء برامج حاسوبية وقواعد بيانات للنّظريات اللّغوية.

1. مفهوم اللسانيات الحاسوبية (Computational Linguistics):

تعددت التّعريفات والتّسميّات التي تتناول مفهوم اللّسانيات الحاسوبية، وقد أُعطيت مجموعة من المسميات نتيجة اختلاف المنطلقات والمرجعيات والخلفيات، ومن تلك التّسميات نذكر: علم اللّغة الحاسوبي، اللّسانيات الآلية، اللّسانيات الإعلامية، وأطلق عليها "عبد الرحمن الحاج صالح" مصطلح اللّسانيات الرّتابية¹.

وقد عُرّفت في أول مؤتمر دولي أُقيم من أجلها سنة 1965م بأنّها علم جديد تتقاطع فيه اللّسانيات مع جهاز صوري تفرزه العلوم المنطقية الرّياضية ويخضع للقيود التي تفرضها الآلات المعدة للمعالجة الآلية للمعلومة، ويؤدي البحث في هذا المجال إلى إنشاء نموذج خوارزمي²، إذ تستغل ما توفره التّكنولوجيا المتطورة في برمجة أنظمة المعلوماتية من أجل معالجة اللّغات معالجة آلية وتحليلها، مستعينة بجملة من الأدوات العلمية الموجودة في العلوم الطّبيعية: كالرياضيات، الهندسة الإلكترونيّة والمعلوماتية وهندسة الحاسوب.

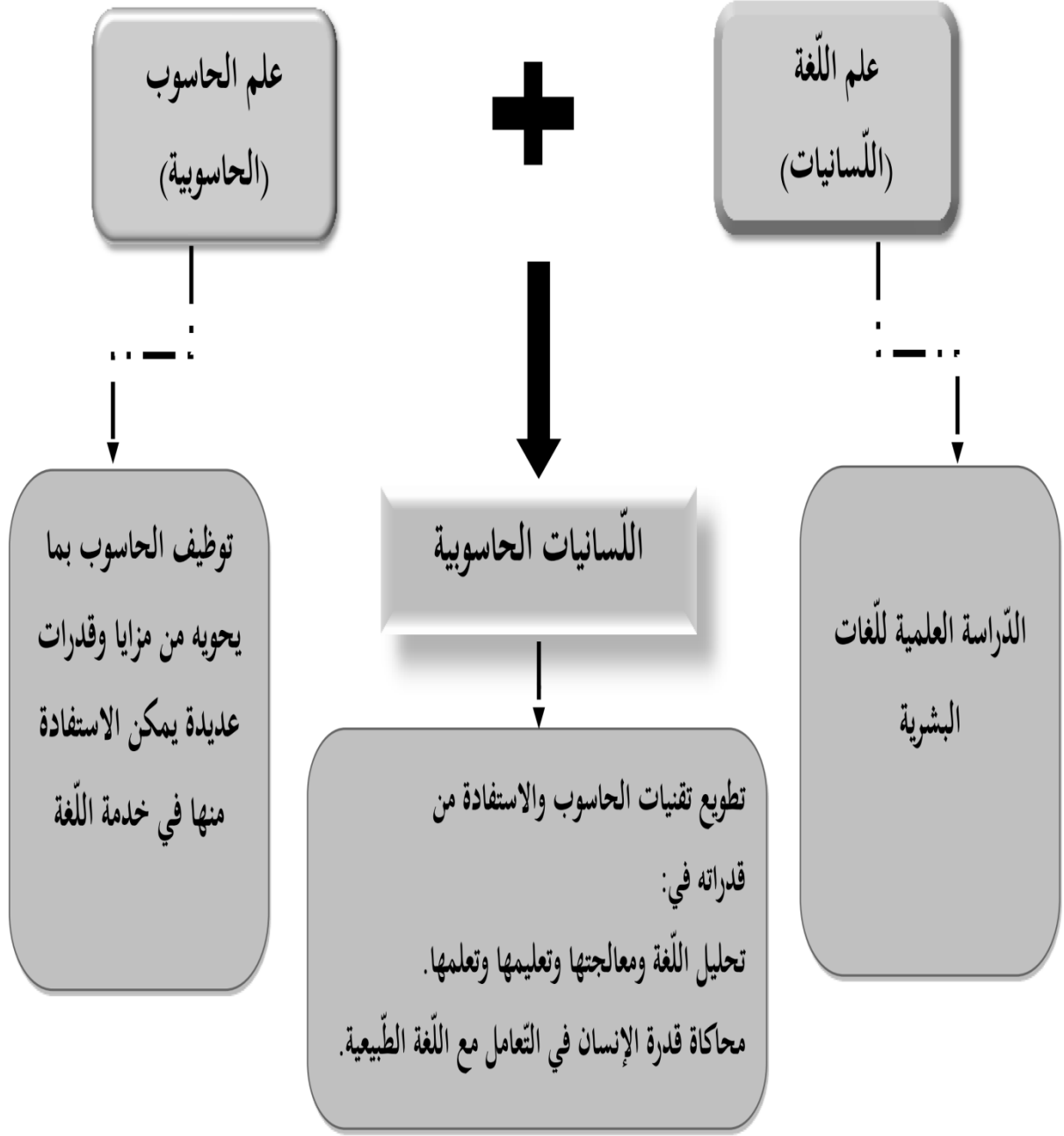
وما يزال تعريف اللسانيات الحاسوبية غير مستقر ويعود ذلك لتعدد ترجمات المصطلح بالأصل، بالإضافة إلى التشتت في تحديد المجالات التي تشكل محور الدرس فيها، ومن الصعوبة بما مكان إعطاء أو تحديد تعريف شامل لها، لكن يمكننا أن نلم بحيثياتها على أنّها «حقل جديد في اللسانيات التطبيقية والنظرية، فهي بشكل رئيس حقل يعالج اللغات البشرية وبرمجتها من خلال الحاسب الإلكتروني (الكومبيوتر)»³، حيث تُصنف على أنّها فرع من فروع اللسانيات التطبيقية، تهتم بحوسبة اللغة، أي؛ تدرس اللغات البشرية من وجهة نظر حاسوبية، وهي بذلك علم يبيّن نتج عن التلاقح المعرفي الحاصل بين علم اللغة وعلم الحاسوب.

ويمكن تعريفها أيضا بأنّها «محاكاة العقل البشري في فهم الظاهرة اللغوية تنظيراً وإنجازاً، ولذلك جمع هذا الحقل من المعرفة بين اللسانيات والذكاء الاصطناعي والإعلامية والرياضيات والمنطق بهدف نقل الذكاء البشري إلى الذكاء الحاسوبي، ممّا يمكّنه من تحليل النظام اللغوي تحليلاً آلياً متعدد المستويات وبأسرع وقت ممكن»⁴.

يتبيّن من خلال هذا التعريف أنّ محاكاة الحاسوب للغة الإنسان ليس بالأمر الهين السهل بل هو عملية معقدة تتداخل فيها علوم كثيرة – كما أسلفنا الذكر سابقاً.

إذن اللسانيات الحاسوبية هي «الدراسة العلمية للنظام اللغوي في سائر مستوياته بمنظار حاسوبي، ويتجلى هدفها في تطبيق النماذج الحاسوبية على الملكة اللغوية»⁵.

وفيما يلي نعرض الخطاطة الآتية والتي توضح ما تم ذكره سابقاً:



الشكل:01- رسم تخطيطي لمفهوم اللغويات الحاسوبية

2. مجالات استخدام اللغويات الحاسوبية: على الرغم من تعدد وتباين أغراض استخدامات الحاسوب، إلا أنّ هذا لا يمنع من حصر مجالات اللغويات الحاسوبية، بحيث يمكن تصنيفها في مجالات رئيسة وهي بحسب "نبيل علي" في كتابه "اللغة العربية والحاسوب" كالتالي:⁶

- الإحصاء اللغوي.
- التحليل والتركيب اللغويّان.
- الفهم الأوتوماتي للسياق.
- تحليل النصوص أو الإنتاج اللغويّ.
- ميكنة المعجم.
- الترجمة الآلية.
- تعليم اللغة باستخدام الحاسوب.

3. اللسانيات الحاسوبية بين المبدأ والمنهج:

3.1. المتركزات:

تعد اللسانيات الحاسوبية علما بينيا بين اللسانيات وعلم الحاسوب وهي تقوم بالأساس على جانبين: تطبيقي ونظري.

الجانب النظري (اللسانيات الحاسوبية النظرية): يبحث في الإطار المفاهيمي العام، فيتناول كيف يعمل الدماغ الإلكتروني، بالإضافة إلى إقامة نظريات صورية للمعرفة اللغوية التي يحتاجها الإنسان لتوليد اللغة وفهمها.⁷

أما الجانب التطبيقي يُعنى بالنتائج العملي لنمذجة الاستعمال الإنساني للغة، فيهدف إلى «إنتاج برامج ذات معرفة باللغة الإنسانية، وذلك من أجل تحسين التفاعل بين الإنسان والآلة، وما تزال برامج اللسانيات الحاسوبية الموجودة بالفعل بعيدة عن بلوغ القدرة الإنسانية، لكن لها تطبيقات ممكنة جمة؛ ذلك أنه مهما تكن اللغات التي يفهمها الحاسوب ومجالات خطاها محددة فإن استعمال اللغة الإنسانية يزيد تقبل البرامج وإنتاجية من يستعملونها»⁸.

نستشف ممّا سبق ذكره أنّ اللّسانيات الحاسوبية تقوم على جانبين: الأوّل نظري يقوم على إقامة معارف ونظريات صورية للمعرفة اللّغوية، وجانب تطبيقي يسعى إلى بناء وإقامة برامج ونماذج تقيس ذات معرفة باللّغة الإنسانية وتعمل على تحسين التّفاعل بين الإنسان والآلة، وتمكّن الدّماغ الإلكتروني المجسد في الحاسوب من إدراك اللّغة الطّبيعية وفهمها وتحليلها وتوليدها حسب المطلوب.

3.2. المبادئ:

أشار "مازن الوعر" في مؤتمر "اللّسانيات التّطبيقية ومعالجة الإشارة والمعلومات" إلى أنّه لا يمكن للّسانيات أن تكون علما قائما بذاته، له مبادئه ومناهجه وتطبيقاته التكنولوجية إلّا من خلال التّعاون بين العلماء اللّسانيين وبين علماء الهندسة الإلكترونيّة وبين علماء الحاسبات الإلكترونيّة، وتمثل جهود هؤلاء في تصميم برامج نمذجة وتقيس تصف للحاسوب المواد اللّغوية وصفا دقيقا للإشكالات اللّغوية التي يدركها الإنسان بالحدس، حيث تتألّف هذه الأخيرة لتشكل مبادئ اللّسانيات الحاسوبية (المعلوماتية) من خلال البحث في «اللّغة البشريّة كأداة طيّعة لمعالجتها في الآلة (الحسابات الإلكترونيّة =الكمبيوتر)، وتتألّف من مبادئ هذا العلم من اللّسانيات العامّة بجميع مستوياتها التّحليليّة، الصّوتيّة، والنّحويّة، والدّلاليّة ومن علم الحاسبات الإلكترونيّة (الكمبيوتر)، ومن علم الدّكاء الاصطناعي، وعلم المنطق، ثم علم الرّياضيّات»⁹.

ما يلاحظ عموما أنّ اللّسانيات الحاسوبية بشقيها النّظري والتّطبيقي تخضع للمعامل الرّياضي الرّقعي، ذلك أنّ الصّيغة الرّياضية هي الأساس الذي لا يمكن الاستغناء عنه بأي شكل من الأشكال في حوسبة اللّغة، باعتبار أنّ لغة الحاسوب هي رموز رياضية خوارزمية بالدّرجة الأولى.

وقد أصبح من الضّروري التّركيز على التّدخل المعرفي الذي يجمع بين هذه العلوم المختلفة، والتي أسهمت بشكل كبير وفعال في التّهوض باللّسانيات الحاسوبية من خلال ما تقدمه من قواعد وقوانين أساسية بنائية، فتحت للّسانيات الحاسوبية آفاق حوسبة اللّغة ومعالجتها تتصف بالدّقة.

ولا يخفى على أحد أنّ اللسانيات الحاسوبية في معالجتها للغات الطبيعية تقوم على تجريد رياضي بحت، لأنّه الأساس الأوّل لتوصيف اللّغة وبناء الخوارزميات، وفيما يلي سنعرض أهمّ المبادئ التي تركز أو تقوم عليها اللسانيات الحاسوبية في عملية حوسبة اللّغة ومعالجتها، وهي كالآتي:

3.2.1. اللسانيات (Linguistics): كما هو معلوم أنّ اللسانيات العامة في جوهرها تُعنى بدراسة الأنظمة العامة للألسن البشرية في كل مستوياتها الصّوتية والصّرفية والنحوية والدلالية، ومن ثمّ العمل على تحليل هذه المستويات وتفسيرها تفسيراً علمياً يسمح لنا باستنباط قواعد علمية يمكن تطبيقها على لسان معين، قصد تحليله وتفسيره والإلمام بقواعده النّظامية.

3-2-2- الرياضيات (Mathematics): يمكن وصف الرياضيات بأنّها علم لحلّ المسائل وتطوير النّظريات، فهي تُعدّ لغة عالمية ذات رموز وقوانين مشتركة،¹⁰ حيث يمثل التّجريد الرياضي ضابطاً اقتصادياً رمزياً أو اختزالياً، هذا التّجريد الرياضي المتمثل في الأرقام والمعادلات التي يمكن مقابلتها بالمادة اللّغوية حتى يفهمها الحاسوب.

3.2.3. المنطق (Logic): يُقال فيتعريف المنطق بأنّه «آلة قانونية تعصم الدّهن من الخطأ في التّفكير»¹¹، وواضع هذا العلم ومدونه هو "أرسطو طاليس"¹² (Aristotle) ومعنى هذا أنّ المنطق هو قانون التّفكير الصّحيح، باعتبار أنّ قواعد المنطق وقوانينه تضارع المقياس والميزان، بمعنى آخر إذا أردنا الاستدلال بكلامنا في بعض الموضوعات مهما كانت شاكلتها فإنّه يتعين علينا أن نعرض استدلالنا على هذه المقاييس، تجنباً للوقوع في الخطأ في استنتاجاتنا.

3.2.4. الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence): يمكن تعريف الذكاء الاصطناعي بأنّه ذلك «الفرع من علم الحاسب الذي يمكن بواسطته خلق وتصميم برامج للحاسبات، تحاكي أسلوب الذّكاء الإنساني، لكي يتمكن الحاسب من أداء بعض المهام بدلا من الإنسان والتي تتطلب التّفكير والتّفهم والسّمع والتّكلم والحركة»¹³.

كما عرّف على أنّه ذلك «العلم الذي تفرع عن علوم الحاسوب، ويهتم بمحاكاة الذّكاء الإنساني والمهارة البشرية من خلال إعداد برامج وأجهزة يمكن لها أن تقوم بعمليات شبيهة بهذا الذّكاء، وتلك المهارة»¹⁴.

وهو يعتمد بالأساس على الحاسب وبرامجه، لتطوير نظم المعلومات المحوسبة وجعلها تحاكي القدرة المعرفية للإنسان، بطريقة تستطيع أن تتصرف فيها وتفكر بأسلوب مماثل للبشر، كما تستطيع في الوقت نفسه القيام بعملية التخزين التراكمية من أجل استخدامها أثناء الحاجة إليها.

ويتعين على المعنيين باللسانيات الحاسوبية في مسعاها لتوصيف قواعد اللغة لأغراض البرمجة الحاسوبية اتباع المنهج الوصفي، حيث يتم استقراء معطيات النظام الكلي للغة، بيد أن هذا المسعى لا يقف عند الوصف فحسب، بل يتجاوز ذلك إلى التوصيف ليعوض الحاسوب عن الحدس البشري.

وعليه فإن الحديث عن مناهج اللسانيات الحاسوبية ليس بأمر قابل للتحديد وإنما هو خاضع لقانون المشاركة المتأناة من كون أن الوصول إلى النتيجة المرجوة يجعل كل الخيارات واردة، وعليه فإن اللسانيات الحاسوبية تعمل على تبني كل ما هو كائن من أجل القيام بتصميم نموذج يمكنه أن يحاكي العقل البشري في فهم الظاهرة اللغوية تنظيرًا وإنجازًا.

4. اللسانيات الحاسوبية من الوصف إلى التوصيف:

وضح "نهاد الموسى" في كتابه "العربية نحو وتوصيف جديد في اللسانيات الحاسوبية" الفرق بين الوصف والتوصيف حيث يرى أن «الوصف ما وقع للعرب من قواعد مُسْتَنْبَطة من الأداء اللغوي الواقعي، أما التوصيف فينتظم الوصف مضافا إليه كل الاحتمالات التي ليس بمقدور الحاسوب تعرّفها دون توصيف دقيق»¹⁵، فالتوصيف يتكئ على الوصف دون أن يقف عند حدوده، والفرق بينهما أن «رسم الصورة العربية للإنسان بالاعتماد على الحدس الذي يتمتع به عقل الإنسان أن يقدر ويقيس، أما رسم العربية للحاسوب فلا يكتفي بالوصف بل يقتضي التوصيف ليعوض الحاسوب عن عنصر الحدس الذي ينفرد به الإنسان»¹⁶، وهكذا يهدف «التوصيف إلى سد تلك الثغرة في أداء الحاسوب، ثغرة نقص الكفاية اللغوية»¹⁷، فالتوصيف إجراء متقدم لعملية الوصف اللساني وبذلك يفضل التوصيف على الوصف.

وقد قدّم "نهاد الموسى" مجموعة من الأمثلة يبيّن فيها أهمية التوصيف للحاسوب، وتوصل من خلالها إلى أن الحاسوب محتاج إلى دليل من الدوال يُفضي إلى تبيان الفرق وإدراك المراد من الجمل المعروضة عليه، ومنه إيضاح العلائق الممكنة بين الكلم.

وصفوة القول في هذا الشأن أنّ الوصف يخص الإنسان بينما التّوصيف للحاسوب، والتّوصيف يقوم على مضاعفة الوصف.

ولنّبين كيف يتم توصيف اللّغة نورد فيما يلي طريقة توصيف بعض المستويات:

أ. التّوصيف الصّوتي:

يرتكز التّوصيف الصّوتي أو معالجة الصّوت آليا على جانبين: الجانب الأكوستيكي والجانب الفونولوجي، حيث سرد كل من "منصور الغامدي" وحسني المحتسب" و"مصطفى الشّافعي" القوانين الفونولوجية المستعملة حاسوبيا في 20 قانونا مستقلا عن المستويات الأخرى كالصّرف والنّحو والدّلالة¹⁸ ويرى "نهاد الموسى" أنّ هذه القواعد الفونولوجية- في تحويل المنطوق إلى مكتوب- لا تبلغ حدّ الكفاية، وضرب على ذلك مثلا:

- رفع الحوذي صوته عاليا.

- رفع الحوذي سوطه عاليا.

إذ لا يمكن أن نتبين "صوته" من "سوطه" إلّا بقرائن سياق خارج العبارة، حتّى أنّ الاعتماد على كل المستويات اللّغوية لا يفيد شيئا، ليبقى المستوى الكتابي هو الفيصل لفهم المعنى، والمعول عليه في تمثيل المنطوق بالمكتوب¹⁹، مع الأخذ بعين الاعتبار تمثيل الحالات الاستثنائية التي يكون المنطوق فيها مخالفا للمكتوب، مثل: هذا، لكنّ ولكنّ.

ب. التّوصيف الصّرفي:

ونضرب مثلا على ذلك - لا على سبيل الحصر-، ففي "باب توصيف الضّمير المنفصل" نجد أنّ الحاسوب يحتاج إلى بيان المواضع التي تقع فيها هذه الضّمائر والمواقع التي لا يقع فيها، وكلّ منها يمثل ثبنا طويلا، كأن لا يقع بعد الضّمير أنا حرف الباء، أي رمز (ب)، وهكذا و (ت)، و (خ)، و (م)، و (ل)، حتى لا يوهم (الحاسوب) وهو يتقرّى أشكال الكلم أنّ (أنا) في مثال: (أنا، وأنا، وأنا، وأنا)، وأنال) تكون ضميرا منفصلا، و لرفع اللبس في هاته المسألة لا بد من ترك فراغ بعد الضّمير "أنا" حتى يكون دليلا واضحا وبيننا للمقصود.

كما يعد التّدقيق الإملائي من أهم البرامج التي اعتمد عليها في الحاسوب، إذ يساعد كثيرا على تصحيح المفردات من حيث كتابتها بشكل صحيح، وللتوضيحاخذ كلمة "ظلام" على سبيل التّمثيلفقد يكتبها المحرر هكذا-ضلام- فيلاحظ أسفل الكلمة خطأ فإذا ضغط عليه يجد العديد من الخيارات المقدمة إليه من قبل الحاسوب ك: دلام-لضام-ظلام-ضام وما عليه في هذه الحالة سوى الضّغط على الكلمة التي أراد كتابتها وهكذا يتم تصحيح المفردة، إلّا أنّ الأمر لا يسري على جميع المفردات ويرجع ذلك إلى عدم استيفاء الحاسوب على جميع مفردات اللّغة العربية²⁰.

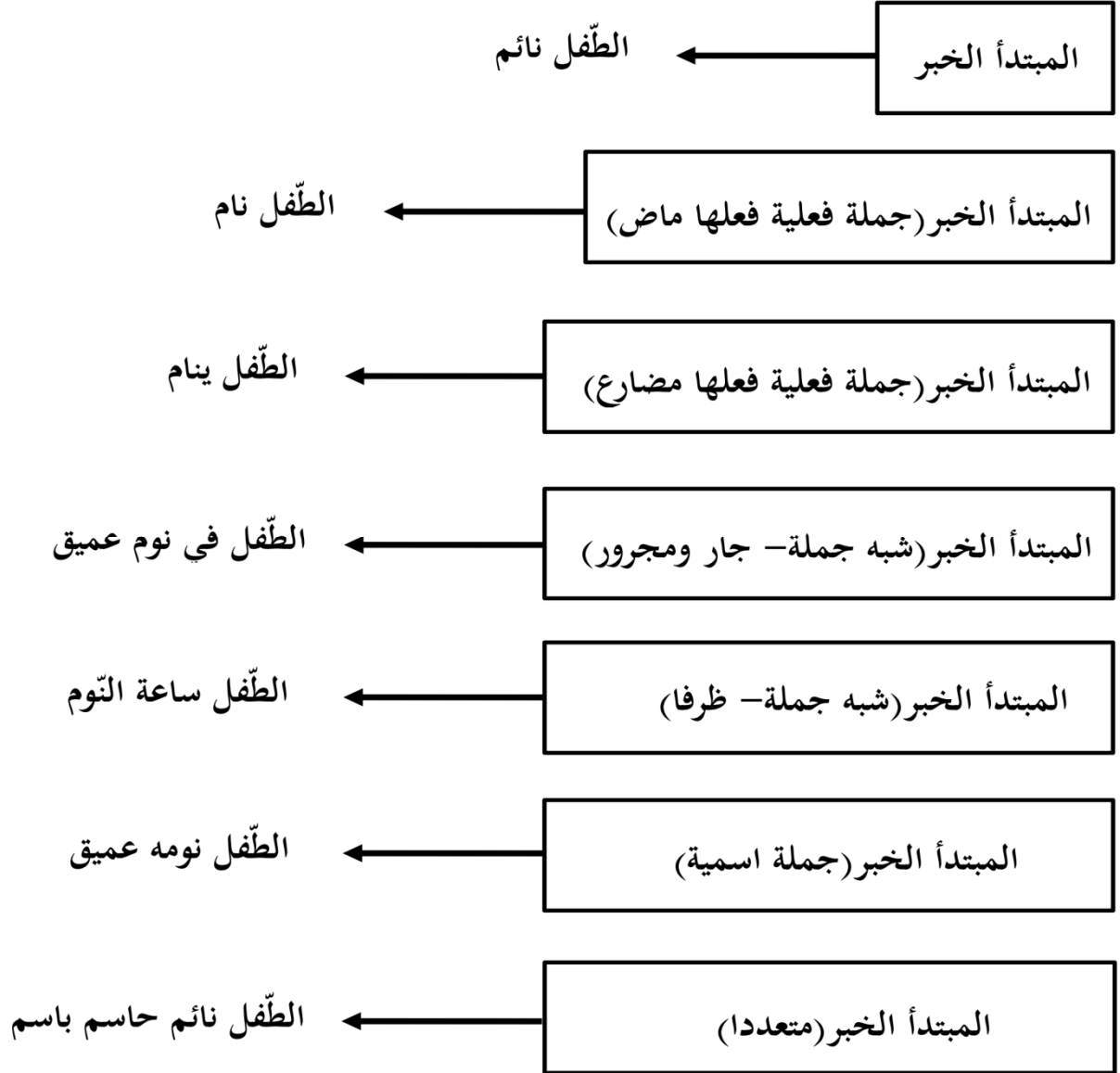
وفيما يخص توصيف المثنى(يعقدان، تحضرين، مكان، كان، استبان، ولدان، أخدان، الصّحفيين)، وكما هو معلوم أنّ الحاسوب لا يمكنه التّفريق بين ما هو مثنى وبين ما هو شيء آخر- مثلا-، حيث قدّم "نهاد الموسى" توصيفا له حتى يصل بالحاسوب حدّ الكفاية، فرأى أنّنا بحاجة إلى قواعد أخرى بعد أن نُحوّل القاعدة الأولى إلى أمر: عيّن الكلمة التي تنتهي بألف ونون أو ياء ونون، أمّا الأمر الثّاني: اغزّل ما بقي من الكلمة، فتحصل من الأمثلة السّابقة: يعقد، تحضر، مك، ك، استب، ولد، أخذ، الصّحفي، وبذلك يكون مرجعنا بالضرّورة هو المعجم، إذ يمكننا أن نحدد إن كانت الكلمة المتبقية اسم مفرد، وبالتالي الأمر الثّالث: يكون هل الكلمة اسم مفرد، فنجد أنّ "تعقد" و"تحضر" ليسا اسمين مفردين، وعليه لا يكونان مثنيين، بعدها نحتاج لأمر رابع: هل الكلمة المتبقية موجودة بصفة مستقلة في مواد المعجم؟ وبذلك نستبعد، مك، ك، استب، أخذ، ولا ينبغي أن نتجاهل أنّه يمكن أن يلقي إلينا "ك" منفصلة في مثل "سماك" ومنه نحتاج إلى أمر خامس يتمثل في: هل الكلمة المتبقية على حرف واحد؟ فإذا كانت كذلك ألقينا إليه أمرا سادسا: هل تُؤلف الكلمة (الحرف) مع ما قبلها كلمة(اسما)؟ فإذا لم تكن اسما لم تكن الصّيغة مثنى²¹.

ولا يقف توصيف المثنى عند هذا الحد بل هو محتاج إلى أمور أخرى لا يسمح لنا المقام بطرحها كلّها.

ج. التّوصيف النّحوي:

سنأخذ كتّمثيل لذلك الجملة الاسمية البسيطة.

اتخذ "نهاد" في توصيفه للجملة الاسمية جملة بسيطة مكونة من المبتدأ اسما مذكر مفردا
معرفات بـ"أل" (الطفّل) خبره اسم مذكر مفرد نكرة (نائم)، فكانت أنماطها على الشّاكلة الآتية:²²



وتوصيف الجملة الاسمية يمتد إلى أشكال أخرى مختلفة ومتميزة تبعا لما يرتبط بها، أو يضاف
لها، كدخول كان وأخواتها وإنّ وأخواتها وكذا اتصالها بحروف الجر... إلخ.

خاتمة:

تناولت هذه الدراسة توصيف اللّغة في ضوء اللّسانيات الحاسوبية، وإن صحّ التّعبير كيف كانت عملية انتقال اللّسانيات الحاسوبية من الوصف إلى التّوصيف، وقد أفضت هذه الدّراسة إلى جملة من التّائج نذكرها كالآتي:

-إنّ اللّسانيات الحاسوبية فرع تطبيقي صوري اهتم بالتّقنيات المعلوماتية، ولها دور كبير في إدخال اللّغة إلى مجال المعلوماتية.

-إنّ اللّسانيات الحاسوب تسعى إلى صياغة نماذج صورية محاكية لما هو موجود في الدّهن البشري، مستفيدة من تطور تكنولوجيا المعلومات.

- يمكن تطبيق اللّسانيات الحاسوبية على اللّغة باتباع منهج دقيق، وكيف الخصائص التي تمتاز بها التّكنولوجيا الحديثة.

-إنّ التّوصيف يعوض الحدس البشري الذي لا يملكه الحاسوب، ويصل به لحد كفاية صاحب اللّغة.

-إنّ التّوصيف محتاج إلى أن يستودع الحاسوب المعطيات والقواعد التي يخزنها العقل البشري، عن طريق تصميم منهجي يقوم على الوصف والإحصاء.

- لا يزال ميدان الحاسوبية حقلًا خصبا تشوبه المشاكل والثّغرات، ولتجاوزها لابد أن يكون اللّساني الذي يقوم بتوصيف اللّغة متمرسا متمكنا من مختلف التّطورات التّظرية التي تعرفها اللّسانيات الصّورية، هذا من جهة، ومن جهة أخرى مواكبا لمطالب التّقنيات الحديثة.

الهوامش:

¹ - ينظر: عبد الرحمن الحاج صالح، بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، ج:1، موفم للنشر، الجزائر، 2012م، ص:231.

² - Voir: Léon (Jacqueline), "De la traduction automatique à la linguistique computationnelle. Contribution à une chronologie des années 1959-1965", Traitement Automatique des Langues N° spécial trentenaire, 1992, vol : 33, n° 1-2, p.p :25-44.

³ - مازن الوعر، دراسات لسانية تطبيقية، دار طلاس للدراسات والترجمة والنشر، دمشق، ط1، 1979م، ص:315.

⁴ - خليفة الميساوي، المصطلح اللساني وتأسيس المفهوم، دار الأمان، الرباط، ط1، 2013م، ص:30، 31.

- ⁵ - نهاد الموسى، اللغة العربية نحو توصيف جديد في ضوء اللسانيات الحاسوبية، المؤسسة العربية للدراسات و النشر، ط1، 2000م، ص53.
- ⁶ - ينظر: نبيل علي، اللغة العربية والحاسوب، مؤسسة تعريب، الكويت، (د.ط)، 1988م، ص: 131.
- ⁷ - ينظر: نهاد الموسى، العربية نحو توصيف في ضوء اللسانيات الحاسوبية، المؤسسة العربية للدراسات و النشر، الأردن، ط1، 2000م، ص: 53.
- ⁸ - نهاد الموسى، العربية نحو توصيف في ضوء اللسانيات الحاسوبية، ص: 54.
- ⁹ - مازن الوعر، قضايا أساسية في علم اللسانيات الحديث، دار طلاس، دمشق، ط1، 1988م، ص: 406.
- ¹⁰ - ينظر: أشرف مبارز زنقور، داود سليمان مشاط، تاريخ الرياضيات وإسهامات العرب والمسلمين، مركز النشر العلمي، جامعة الملك عبد العزيز، 2010م، ص: 1-2.
- ¹¹ - المرتضى المظهري، المنطق، دار الولاء للطباعة و النشر، لبنان، ط2، ص: 12.
- ¹² - المرتضى المظهري، المنطق، ص: 11.
- ¹³ - عبد الرزاق الشرقي المغازي، الذكاء الاصطناعي مفهومه- أهميته- استخداماته- خصائصه، مجلة تكنولوجيا الاتصالات و المعلومات، ع: 28، أبريل 2003م، ص: 16.
- ¹⁴ - عبد الحميد بسيوني، مقدمة الذكاء الاصطناعي للكمبيوتر ومقدمة برولوج، دار النشر للجامعات المصرية، مصر، 1994م، ص: 20.
- ¹⁵ - وليد أحمد العناتي، العربية نحو التوصيف في ضوء اللسانيات الحاسوبية لنهاد الموسى، مجلة البصائر، جامعة البترا الخاصة، عمان، الأردن، مج: 7، ع: 2، 2002م، ص: 125.
- ¹⁶ - نهاد الموسى، العربية نحو توصيف في ضوء اللسانيات الحاسوبية، ص: 20.
- ¹⁷ - ينظر: وليد أحمد العناتي: مرجع سابق، ص: 124.
- ¹⁸ - ينظر في تفصيل ذلك: منصور بن محمد الغامدي وآخرون. قوانين الفنولوجيا العربي، مجلة جامعة الملك سعود، الرياض، مج: 16، 2004م، ص: 11-16.
- ¹⁹ - ينظر: نهاد الموسى، العربية نحو توصيف في ضوء اللسانيات الحاسوبية، ص: 268.
- ²⁰ - ينظر: نفسه، ص: 138 وما بعدها.
- ²¹ - ينظر: نفسه، ص: 205.
- ²² - ينظر: نفسه، ص: 119، 120.
- قائمة المراجع:
1. المراجع بالعربية:
- (1) أشرف مبارز زنقور، داود سليمان مشاط، تاريخ الرياضيات وإسهامات العرب والمسلمين، مركز النشر العلمي، جامعة الملك عبد العزيز، 2010م.
- (2) خليفة الميساوي، المصطلح اللساني وتأسيس المفهوم، دار الأمان، الرباط، ط1، 2013م.
- (3) عبد الحميد بسيوني، مقدمة الذكاء الاصطناعي للكمبيوتر ومقدمة برولوج، دار النشر للجامعات المصرية، مصر، 1994م.

(4) عبد الحميد بسيوني، مقدمة الذكاء الاصطناعي للكمبيوتر ومقدمة برولوج، دار النشر للجامعات المصرية، مصر، 1994م.

(5) عبد الرحمن الحاج صالح، بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، ج:1، موفم للنشر، الجزائر، 2012م.

• مازن الوعر:

(6) دراسات لسانية تطبيقية، دار طلاس للدراسات والترجمة والنشر، دمشق، ط1، 1979م.

(7) قضايا أساسية في علم اللسانيات الحديث، دار طلاس، دمشق، ط1، 1988م.

(8) المرتضى المظهري، المنطق، دار الولاء للطباعة والنشر، لبنان، ط2.

(9) نبيل علي، اللغة العربية والحاسوب، مؤسسة تعريب، الكويت، (د.ط)، 1988م.

(10) نهاد الموسى، اللغة العربية نحو توصيف جديد في ضوء اللسانيات الحاسوبية، المؤسسة العربية للدراسات و النشر، ط1، 2000م.

(11) عبد الرزاق الشريقي المغازي، الذكاء الاصطناعي مفهومه- أهميته- استخداماته- خصائصه، مجلة تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات، ع:28، أبريل 2003م.

(12) منصور بن محمد الغامدي وآخرون، قوانين الفنولوجيا العربي، مجلة جامعة الملك سعود، الرياض، مج:16، 2004م.

(13) وليد أحمد العناتي، العربية نحو التوصيف في ضوء اللسانيات الحاسوبية لنهاد الموسى، مجلة البصائر، جامعة البترا الخاصة، عمان، الأردن، مج:7، ع:2، 2002م.

2. المراجع بالأجنبية:

14) Léon (Jacqueline), "De la traduction automatique à la linguistique computationnelle. Contribution à une chronologie des années 1959-1965", Traitement Automatique des Langues N° spécial trentenaire, 1992, vol : 33, n° 1-2.