

اللسانيات الحاسوبية ورقمنة الفكر اللساني العربي

م.د مروج غني جبار

جامعة بغداد-كلية العلوم الإسلامية - قسم اللغة العربية

Computational linguistics and digitization of Arabic
linguistic thought

mrouge@cois.uobaghdad.edu.iq

تختص اللسانيات الحاسوبية بوصفها علماً يحاول الربط بين اللسانيات، والمعلومات بقصد معالجة اللغة الإنسانية؛ معالجة رقمية ودراسة اللغات بتحليل تركيبها الفكري، والمنطقي الذي قامت عليه؛ سعياً إلى فهمها، ومن ثم تعلمها وتعليمها؛ لأن اللغة موضوعها الرئيس، ومجالها الأساس في الدراسة والتجريب، وهوما بدأتها البحوث والدراسات الفردية والجماعية من أجل تحقيق هدف التخاطب بين الإنسان والحاسوب، وهذا يتطلب أن تقطع اللسانيات الحاسوبية كل مراحل التعامل مع اللغة وصولاً إلى أرقى مستوياتها وهو مستوى الخطاب والتخاطب؛ تضطلع هذه الدراسة بالمعالجة الحاسوبية للبيانات في التحليل اللغوي، وكيفية تطويع التقانات الحاسوبية لنمذجة الدرس اللساني العربي، بما يكشف عن قابلية عالية للغة العربية في المعالجة الحاسوبية؛ وهوما يدفع إلى الاعتقاد بمنطقية هذه اللغة؛ على وفق دقة نتائجها التحليلية، وما يثبتها لغةً تداولية تمتلك زخماً ذاتياً ونظاماً حركياً، يؤهلها لموقع الصدارة بين اللغات الإنسانية، ومن أهم لغات البرمجة الحاسوبية عالمياً، ولاسيما في اللسانيات الحاسوبية.

الكلمات المفتاحية: اللسانيات الحاسوبية، الرقمنة، المعالجة الآلية، التخاطب.

Abstract:

Computational linguistics is concerned as a science that tries to link between linguistics and information with the intention of treating the human language; digital processing and study of languages by analyzing its intellectual and logical structure based on it in order to understand it, and then learn and teach it because the language is its main subject, its primary field of study and experimentation, which is It was initiated by individual and group research and studies in order to achieve the goal of human-computer communication, and this requires that computational linguistics breaks down all stages of dealing with language up to its highest level, which is the level of discourse and communication; this study undertakes computer processing of the statement In the linguistic analysis, and how to compute computer technologies to model the Arabic linguistic lesson, which reveals a high affinity for the Arabic language in computer processing; The site of the forefront among human languages, and one of the most important computer programming languages globally, especially in computer linguistics.

Key words: computer linguistics, digitization, automated, communication.

توطئة:

تمثل دراسة الفكر اللساني العربي باستعمال اللسانيات الحاسوبية؛ بالاعتماد على نمذجة المستويات الافتراضية المختلفة صوتاً، وصرفاً، ونحواً، ودلالة، أحدث الاتجاهات اللغوية في اللسانيات العربية المعاصرة؛ إذ إن الثورة الالكترونية والمعلوماتية المعاصرة تشكل تحدياً جاداً؛ ما يزيد الإلحاح من أجل وضع محتوى يشمل على أصالة الفكر العربي، وحدثة الوسيلة ذات الإمكانيات الهائلة القائمة على أساس الذكاء الاصطناعي والهندسة المعرفية؛ في محاولة للإجابة على تساؤلات باتت محورية؛ نحو ماهية اللسانيات الحاسوبية؟ وعلاقتها بالبرمجة الحاسوبية من جهة؟ واللسانيات من جهة أخرى؟ ثم ماهي علة اقترانها بالفكر العربي؟ وكيفية استثمارها في خدمة اللغة العربية؟ محاور استوقفتنا لتكون هذه الدراسة.

- اللسانيات الحاسوبية (computational linguistic):

اللسانيات الحاسوبية هي جزء من مشروع العلوم المعرفية المتداخلة للهندسة المعرفية cognitive (engineering) واللغويات (linguistics)، والذكاء الاصطناعي (intelligence artificial)، وعلم المنطق ثم علم الرياضيات، فهو علم يبحث في اللغة الإنسانية بجميع مستوياتها التحليلية: الصوتية، والصرفية والنحوية، والدلالية، ومعالجتها آلياً؛ ومنها اللسانيات الحاسوبية للغة العربية، بوصفها واحدة من أحدث مناهج البحث اللساني العربي المعاصر إذ تقوم العلاقة بينهما اللغة العربية والحاسوب على محورين أساسيين هما: النظري والتطبيقي؛ أما النظري فمدار بحثه هو التنظير لكيفية عمل الدماغ الالكتروني لحل المشكلات اللغوية، وأما الجانب التطبيقي فمدار اهتمامه هو الناتج العملي للنمذجة الحاسوبية للغة الإنسانية والبرامج المتعلقة بها^(١). النظرية التوليدية التحويلية^(٢).

مهام اللسانيات الحاسوبية: إن من أبرز مهام اللسانيات الحاسوبية؛ هو إنشاء برامج حاسوبية للمعالجة الآلية للنصوص اللغوية الإنسانية سواءً ما كان منها بتوليد الكلام (Speech Synthesis)، أو تمييزه (Speech Recognition) لذا فإن منحى اللسانيات الحاسوبية؛ هو منحى لساني أكثر منه حاسوبي، واهتمام الباحثين فيها بوصف اللغة وتوصيفها؛ أي بالمعالجة الخوارزمية للغة، لا بالمعالجة الخوارزمية للحاسوب^(٣).

مستويات المعالجة الحاسوبية للبيانات في التحليل اللغوي: يكون الارتباط بين علوم اللسان وعلوم الحاسوب على وفق ما بينه رستي (Rustier)^(٤) يتم في مستويات ثلاث هي:

المستوى الأول: تكون الأولوية للتحليل اللساني في المعالجة الحاسوبية ويسمح هذا النوع بتحليل أولي للمدونة (corpus).

المستوى الثاني: توجيه التحليل اللساني لتحليل المعلومة في إطار استراتيجية البرامج الحاسوبية.

المستوى الثالث: تأويل المعالجة اللغوية للحاسوب في أفضل أحوالها للخروج بنتائج للسانيات الحاسوبية.

- اللسانيات الحاسوبية والتحليل اللغوي:

أولاً: اللسانيات الحاسوبية والتحليل الصوتي والإحداثي للكلام (Phonological and coordinate analysis):

لما كانت اللغة عندنا " أصوات يعبر بها كل قوم عن أغراضهم"^(٥)، وهي في الدرس اللساني " اضطراب اهتزازي للهواء بل ولكل مادة"^(٦)، كان التحليل الصوتي لهذه الصفة الإضطرابية الاهتزازية للصوت من أجره البحوث، إذ أدخل فيها استخدام الآلات نحو (مقياس الطيف الصوتي) السيكروميتر، ورسم الذبذبة (الأسبلوجراف)، ورسم الموجة الصوتية (الكيموجراف)، والمطياف؛ والأخير هو ما توصلوا به إلى الكلام الاصطناعي بعد تحليله الصوتي لطيفيات الكلام الإنساني، وعكسها وصولاً إلى الكلام الاصطناعي وهو ما لم ينطق به شخص معين^(٧)، فعملت اللسانيات الحاسوبية تحت المستوى الصوتي على تحليل طيف الصوت الإنساني، وقياس شدته، ونوعه، ومن ثم تخزينه على وفق بصمته الصوتية، وكذلك الفحص الفيزيولوجي الصوتي للكلام فتمكنت بواسطه المعالجة العالية من رؤيه ما يحدث في داخل الحنجرة، وداخل تجاويف الجهاز الصوت الإنساني، لترسم ما يحدث داخل هذه التجاويف من الحركات العضوية المحدثة للأصوات اللغوية، وقياس ورسم حركات الاوتار الصوتية، وسكناتها، وقياس ضغط الهواء او الطاقة العضلية في الحركة العضوية، ومن ثم حسابها، ورسمها ومن ثم محاكاتها بشكل دقيق بواسطة الحاسوب، على نحو مسألة (المجهور والمهموس)، التي يتفق علماء الصوت على ان الفرق بينهما هو وجود اهتزاز الاوتار الصوتية (احداث صوت حنجري) مع المجهور وعدم وجود ذلك مع الحرف المهموس^(٨) ولم يقتصر التحليل الصوتي على التركيب الاصطناعي للكلام؛ وانما توصل به الى أن تترك الحاسبة بنفسها الكلام الإنساني، وأن تعي الاصوات اللغوية وتشخص كل حرف ينطق به الناطق (Speech Recognition)، ومن ثم تستجيب لتلك الأصوات؛ اما بتنفيذ اوامر تعليمات الشخص الناطق على نحو ما يعرف اليوم بـ(البحث الصوتي) في جوجل (Google)، او بتحويل الصوت الانساني الى نصوص مكتوبة، على نحو ما يحصل في برنامج تحويل الكلام الى نص (Voice typing) او (Speech Texter)، أو على نحو الحوار الذي دار بين الانسان والحاسبات الإلكترونية نحو برنامج المساعد في جوجل (Google Assistant)، وهو ما دفع باللسانيات الحاسوبية أن تعتلي مواقع متقدمة بين العلوم اليوم؛ ولاسيما ان انجازاتها باتت موطن اهتمام جوانب مختلفة في الحياة العلمية، والتجارية، والعسكرية، لأن استغلال هذه الأجهزة المدركة للكلام في هذه الميادين سيوفر سيادةً وقوةً عظيمتين لمستفيديها.

ثانياً: اللسانيات الحاسوبية والتحليل التسلسلي (String Analysis):

أضافت اللسانيات الحاسوبية للتحليل اللغوي نوعاً آخر هو التحليل التسلسلي؛ ووضع على يد هايس (Hays)، ثم وسّع واستغل اليوم على يد مهندسي ومبرمجي الحاسوب و"ينطلق فيه المحلل من السلاسل الكلامية التي تعتبر أقل ما يمكن أن ينطق به في التخاطب؛ مما يفيد فائدة، ثم يضيف إليها كل السلاسل الفرعية الممكنة"^(٩)، وهو بعيد بعض الشيء عن نمط التبعية النحوية، ونمط المكونات الذي أثاره الباحثون في هذا المجال. ولكن يبقى نمط التبعية النحوية هو الأوسع نطاقاً في التحليل اللغوي في اللسانيات الحاسوبية، وقد بُني على فكرة أن "جميع الألفاظ في الكلام الطبيعي إما أن يكون تابعاً لغيره محمولاً عليه، لا وجود له الا بوجوده، وإما أن يكون هو المتبوع، وقد يمكن أن يكون متبوعاً بالنسبة لهذا وتابعاً لغيره"^(١٠)، وهذا النمط هو أقرب الى المنطق اللغوي العربي والى مفهوم العامل في النحو العربي على وجه الخصوص، وأول لغوي اهتم بهذا النمط هو الفرنسي تيسنر (L. Tesniere) أما أول من أدخله في العلاج الآلي للغة في مجال اللسانيات الحاسوبية فهو؛ الأمريكي هايس (Hays) والسوفيتي ملتشوك (Melcuk)^(١١).

التقانة والفكر اللساني العربي: تشير اللغة الى الخصيصة البشرية الأولى في تاريخ الشعوب والأمم، وهي وعاء الفكر والمعرفة "صانعة العقول وصنيعته وصدق فيلسوف اللغة لودفيج فيتجنشتين عندما قال: "لغتي هي عالمي وحدود لغتي هي حدود عالمي"^(١٢) واللغة اليوم هي ركيزة أساسية لوحدة العلوم ووحدة الفكر؛ إذ يمثل مناهجها نماذج ارشادية معرفية يمكن تطبيقها على ما هو خارج نطاق اللغة^(١٣) ومنها عالم الحاسوب إذ تتضح أهميتها في عالم التكنولوجيا، والبرمجيات، والاتصالات، والطباعة، ومعها الدور المهم في تطوير معمارية الحاسبات؛

حتى قيل أن الجيل الخامس للحاسوب لغويّ بامتياز^(٤)، وهذا ما حدا بالدراسات اللغوية الى دخول عالم الحاسوب، ومنها دراسة اللغة العربية، ولاسيما ما تركه لنا اللغويون العرب القدامى من هذا الارث اللغوي الضخم، وما يحمله من أفكارٍ، ومناهجٍ، وتحليلٍ وتصنيفٍ، وتعليلٍ، وبالنظر الى ما نجده اليوم في العلوم اللغوية الحديثة؛ بكل امكاناتها التي وفرتها لها تقدم العلوم والتكنولوجيا ومنها الحاسوب، نجدها تثبت دقة المفاهيم العلمية التي توصل اليها العلماء الافذاذ في شرح مجاز اللغة العربية وتفسيرها؛ صوتاً، وصرفاً، ونحواً، ودلالةً، قائمة على اسس عقلية، بعيداً عن الانطباعية والذاتية؛ منها ما فسر رياضياً، ومنها مفسر منطقياً، مما يجعلها قابلة للمعالجة والاندماج مع لغة الحاسوب.

اللسانيات الحاسوبية وتطبيقاتها في الفكر اللساني العربي: أرسى العرب دعائم الدرس اللساني العربي في مجال اللسانيات الحاسوبية، وفتحوا الباب أمام المعالجة الآلية للغة العربية؛ فتشاكلت نتاجاتهم بين التنظير والتطبيق، وضمت جوانب التحليل اللساني الصوتي والصرفي والنحوي والمعجمي، بعدما أصبح الحاسوب العلامة البارزة في عالم الاتصال والمعرفة، وأخذت أشكالاً عدة يمكن ضمها في ثلاث^(٥) صور:

١- مؤلفات متخصصة في ميدان اللغة العربية والحاسوب؛ منها ما كان لها بصمات واضحة في تقدم الدرس اللساني الحاسوبي العربي على نحو مؤلفات الدكتور نبيل علي في كتابه (اللغة العربية والحاسوب) ثم كتابه الاخر (العرب وعصر المعلومات)، إذ يتناول اللسانيات الحاسوبية مطبقة على جوانب اللغة العربية؛ الصوتية، والصرفية والنحوية، والدلالية مع المعالجة الآلية لهذه الجوانب اللغوية^(٦) جميعاً.

٢- البحوث والمقالات المنشورة في الدوريات والمجلات العلمية، أو ضمن أعمال المؤتمرات والمجامع العلمية^(٧)، ووقائع الملتقيات والندوات.

٣- برامج تعريب الحاسوب أو حوسبة اللغة العربية فدياً كان أو مشتركاً، نتاجاً علمياً أو عملاً تجارياً، وكذلك نُظُم المعالجة الآلية وتعليمها وإنشاء دراسات تخصصية باللسانيات الحاسوبية. ومن أمثلة تطبيقاتها في الفكر اللساني العربي ما يأتي:

أ- **البرمجة الحاسوبية في النظام الصوتي العربي:** قديماً.. نظر الخليل وسيبويه للنظام الصوتي العربي بوصفه مصفوفة لها مدخلان؛ أولهما؛ المخارج، وثانيهما؛ صفات الحروف، التي ليست بمخارج، وفضل التركيب بينهما يكمن في أنه يحصر جميع الأحرف المستعملة والمهملة في حالة معينة من تاريخ اللغة^(٨) - على نحو عمل اللساني مع الحاسوب اليوم - فيقسم سيبويه "الحروف الى أصول وفروع، ويعني بالأولى ما جاء على ألسنه أكثر العرب، وبالثانية ما قل استعماله فإذا قل واستكركه أكثر العرب وسمي قبيحاً^(٩) أو غير مستحسنًا ولا كثيراً في لغة من ترتضى عربيته وهي سبعة أحرف^(١٠) ومخارج الحروف عنده ١٦ مخرجاً من أقصى الحلق الى الشفتين، وصفاتها ست عشرة صفة كذلك؛ منها ما يخص حيز الحرف، ومنها ما يمتاز به كل حرف في داخل المخرج فمن الاول الحلقي، واللهوي، والشجري، والنطعي، والثوي، والشفوي، ومن الثاني المجهور والمهموس والمستعلي، والمستقل، والمطبق، والمنفتح، والشديد، والرخو^(١١)، وتمتاز صفات الأصوات في الدرس الصوتي العربي بميزة لا نجد لها ما يماثلها في "الصوتيات الغربية التقليدية ألا وهو تصنيف الحروف على درجات: من أبسطها الى أكثرها تعقيداً، ويتميز حرف عن آخر بفضيلة أي بزيادة صفة لا توجد في مقابله^(١٢)، وأسماؤ الدكتور تمام حسان بـ(ذوق الحرف)^(١٣). وأجرت اللسانيات الحاسوبية منهج البحوث الصوتية العربية القائم على الملاحظة، والتجربة، والتطبيق، وهي الاسس التي قامت عليها اللسانيات الحاسوبية مع الاختلاف في ترتيب المخارج بين علماء العربية قديماً، وكيف انه يبتدأ في وصف مخارج الاصوات من اقصى الحلق حتى الشفتين وبين الدرس الصوتي الحديث الذي يبدا من الشفتين وينتهي بأقصى الحلق(الحنجرة)؛ إلا أن الدراسات اللسانية الحاسوبية تتفق على دقت وصف المخرج للصوت العربي؛ لأن "معظم الاصوات يتم انتاجها بهواء رئوي متجه الى الخارج"^(١٤)، وعليه يكون مخرج الصوت الحلقي هو اقرب نقطة مخرجة، وهي نقطة الاعتماد المحدث للصوت من مصدر الهواء، فان إمكانية علماء العربية القداماء "أن يتعرفوا على مخارج الحروف - كمصدر بمعنى كيفية إحداثه - صولها وفروعها وما كان شائعاً منها، وما كان أقل من ذلك بكثير؛ هو من أعجب ما حققوه، وهو دليل آخر على كثرة التقريب وكثرة التحريات التي قاموا بها لتحقيق ذلك"^(١٥). أما على مستوى الاحصاء لتردد الحروف في النصوص بدءاً بما ابتدعه الخليل بن احمد من طريقته الرياضية في إحصاء كلام العرب؛ التي مسح من خلالها كل كلام العرب، وحصر كل ما يتألف منه؛ على نحو حصر الحروف التي لا يمكن أن تخلو منها كلمة عربية خماسية إطلاقاً^(١٦)، وما نقل عن ابن دريد من أن "أكثر الحروف استعمالاً عند العرب الواو والياء والهمزة، وأقل ما يستعملون على ألسنتهم لثقلها: الظاء ثم الذال، ثم التاء، ثم الشين، ثم القاف، ثم الخاء، ثم العين، ثم النون، ثم اللام، ثم الراء، ثم الميم، فأحق هذه الحروف كلها ما استعملته العرب في أطول أبينتهم من الزوائد لاختلاف

المعنى^(٢٧)، وما نقله الجاحظ من أن حروف الباء واللام والراء ، أكثر تردد من غيرها في الكلام وحاجتنا إليها أشد وبطريقه حسابيه منطوية: هي أن "تأخذ عدة رسائل وعدة خطب من جملة خطب الناس ورسائلهم، فانك متى حصلت جميع حروفها وعددت كل شكل على حدة، علمت أن هذه الحروف الحاجة إليها أشد"^(٢٨) وهي تتوافق مع اللسانيات الحاسوبية في طريقتها الخوارزمية في حساب تردد الحروف أيهما أكثر استعمالاً، وعليها تم تصميم لوحة المفاتيح الكيبورد (keyboard) في الحاسبات اليوم.

ب البرمجة الحاسوبية في النظرية اللغوية الحركية: تعتمد هذه النظرية مبدأ الحركة أساساً لها، وبرهن على صحة هذه النظرية عند الصوتيين العرب في بحثهم جملة من البحوث اللسانية المعاصرة^(٢٩)، مع الاستعانة بما قدمته الأنظمة الحاسوبية من نتائج دقيقة، وكان مبدأ الحركة والسكون وهو ما ينسجم مع طبيعة اللغة من المبادئ التحليلية لهذه النظرية نحو:

١- الحركة والسكون في اللغة: هما مفهومان اختصت بهما اللغة العربية، وهما أساسا الحدوث الحركي؛ يقول الرماني "يتوصل بالحركة الى النطق بالحرف ولا يتوصل بالحرف الى النطق بالحرف"^(٣٠)، وهو ما أكدته بقوله: "إن الحركة تمكن من إخراج الحرف والسكون لا يمكن من ذلك"^(٣١)، وعليه سمي اللغويون العرب القدامى المصوت بـ(الحركة)؛ لأن المقصود منها عند الخليل هو "الحركة العضوية الهوائية التي تحدث الحرف من جهة، وتمكن من الانتقال من مخرجه الى مخرج حرف آخر ويرافقها في الغالب مصوت"^(٣٢)، وعلى هذين المفهومين بنى الخليل أوزانه العروضية في العروض العربي؛ بعدما فطن الى أن توالي المتحرك والساكن، أو المتحرك والمتحرك والساكن، هو علة إحداث إيقاع الشعر، واثبتت اللسانيات الحاسوبية صحتها أساساً لتكوين اللغة، أي كانت تلك اللغة، بالاعتماد على القوانين الصوتية عند تركيب الكلام الاصطناعي، واستكشافه الحاسوبي، وهو ما توصل اليه الدرس اللساني العربي المعاصر؛ إذ وجد أن الحركة والسكون مما "اختص بهما النحاة العرب، ولا يوجد ما يمثلها في الصوتيات الغربية الحديثة؛ الا فيما أثبتته المهندسون المختصون في العلاج الآلي لأصوات اللغة"^(٣٣) من أن مفهوم (explosive) والمقصود به الحرف المتحرك نتج من خلال اختبارهم وترتيبهم حروف اللفظ [CV] ب(صامت+ متحرك) أو [CVC] وهو ما يعادل المتحرك والساكن في العربية، وبذلك يتضح أن قوة التلطف وضعفه يرتبط أشد الارتباط بتحريك^(٣٤) الحرف وتسكينه.

٢- الحركة والجرس والصرف في اللغة: قال الخليل "الحروف ثمانية وعشرون لكل حرف منها صرف وجرس، أما الجرس فهو فهم الصوت في سكون الحرف، وأما الصرف فهو حركة الحرف"^(٣٥) وعليه يجب التمييز بين (جرس الحرف) وهو ما يدرك بالسمع مما يختص بوصفه صوتاً في حد ذاته؛ أي هو هوية الحرف السمعية الصوتية، وبين (صرف الحرف) وهو الحركة الحادثة من أحداث الحرف والخروج منه الى حرف آخر^(٣٦)، وهذا في الحروف الصحيحة، أما المعتلة على نحو "الألف اللينة فلا صرف لها إنما هي جرس مدة بعد فتحة فإذا وقعت صروف الحركات عليها ضعفت عن احتمالها واستتابت الى الهمزة أو الياء أو الواو كقولك: عصابة وعصائب، وكاهل وكواهل"^(٣٧) وشأنها شأن الواو والياء المديتين، لا صرف لها فهي "امتداد لصوت الحركة، لا للحركة كحركة أي كصرف، وهو سبب الخروج أو الانتقال من موضع حرف الى موضع حرف آخر، فالحركة كصوت غير الحركة التي تمكن من إحداث الحرف ووصله بحرف آخر"^(٣٨).

٣- الحركة والإدراج في اللغة: يسمى التسلسل المتداخل للحروف الذي تحدثه الحركة بالإدراج^(٣٩)، وهو ما ورد ذكره عند علماء العربية يقول ابن جني "أصل الإدراج للمتحرك إذا كانت الحركة سبباً له وعوداً عليه"^(٤٠) هذا ما يشير إليه سيوييه في قوله: "إذا أردت اجراء الحروف ترفع صوتك إن شئت بحروف اللين والمد أو بما فيها منها- أي الحركات - وإن شئت أخفيت"^(٤١) واثبتت الأجهزة الإلكترونية أن الكلام هو(تيار صوتي) فيه تغيرات نغمية ونبرية من حيث السمع وحركات وسكنات عضويه متصلة، وما له دلالة فيها هو الحركة من مخرج الى آخر وتعرف بالانقلات(Transitions) وهي التي تمكن الاذن من الكشف عن نوعية الصوت^(٤٢) ويلتقي هذا مع الفكر العربي في تحليله القائم على التجربة والقياس كذلك، وعرف في تراثنا اللغوي بـ(الأدراج) يقول ابن جني "لا يجري الصوت في الساكن، فإذا حرك انبعث الصوت في الحركة ثم انتهى الى الحرف"^(٤٣) ويجعله الرماني شرطاً للوصل فيقتضي الوصل التحريك لتمكين الحرف الذي بعده متحركاً كان أو ساكناً^(٤٤) فكان للحركة التي بها يقوم الإدراج تأثير كبير على الحرف الذي تحدث عنه أو مما يتكون بها وهذا هو "التصور العربي للدينامية اللفظية الطبيعية: فاتصال الحروف يقتضي تهيؤ للنطق بالحرف التالي في الوقت الذي ينطق بما قبله ، وهذا يحدث في أثناء النطق بالحركة أي في بداية الخروج من مخرج الحرف والانتقال الى مخرج آخر ،فالحركة هنا هي مثل حركة الصور في الأفلام السينمائية فلا انقطاع فيها بين صورة وأخرى إطلاقاً"^(٤٥) ولذا ندعو الى إعادة النظر في الفونولوجية التي وضعها اللغويون الغربيون، والعودة الى ما يقوم به علماء لسانيات الحاسوب من تجارب معتمدة على الحركة الفيزيولوجية، لا الفونيم في ذاته، مما سعت إليه اللسانيات الحاسوبية في مجال

الصوت، وما أثبتته في مجال الإدراك السمعي والآلي للحروف من صحة النظر العربي القائم على الحس والتجربة، وهي من المساعدات المهمة التي تمدنا بها التكنولوجيا في هذا المجال من اللسانيات الحاسوبية ولا سيما في ميدان الصوتيات الآلية^(٤٦) وميدان المعلومات^(٤٧).

- التطبيقات العملية للسانيات الحاسوبية في المجال اللفظي والحركي: أثبتت التطبيقات العملية للسانيات الحاسوبية في المجال اللفظي والحركي صحت قواعد التلفظ في العربية ومشاركتها في هذه القواعد مع كثير من اللغات العالمية، واستحالت النطق بحرف متحرك وحده لامتناع الوقف على المتحرك، وهو علة اضافت (هاء) في العربية، أو حرف مد إلى الحرف خارج سياق الكلام نحو (بَه، با)، ومثلها استحالت النطق بحرف ساكن وحده، أو الابتداء بحرف ساكن؛ لأن الحرف الساكن يحدث بحسب الهواء الخارج من الرئتين والعضو كلياً أو جزئياً، وهو ما يقتضي أن يسبق بحركة لحرف قبله مكنت الناطق من الوصول إلى هذا الساكن نحو زيادة همزة متحركة تسقط في الدرج من الكلام نحو (إخ، إب، إم، إم...)^(٤٨)، وهو ما وجد في تراثنا العربي في غير موضع صريحاً على نحو قول ابن جني "الف الوصل تلحق في أول الكلمة توصلاً إلى النطق بالساكن، وهرباً من الابتداء به، إذ كان ذلك غير ممكن في الطاقة فضلاً عن القياس"^(٤٩)، وقول ابن يعيش "ليس من لغتهم الابتداء بالساكن"^(٥٠) وربما فهم من ذلك اختصاص الأمر بالعربية؛ إلا أن ما اثبتته التجارب الصوتية مع القراءات الحاسوبية؛ هو تعذر النطق بالساكن في جميع اللغات، وإن ذلك غير مختص بلغة دون لغة^(٥١)، مثلما لا يلتقي ساكنان؛ لأن حصول الحبس في الحرف السابق يمنع الخروج منه إلى الحرف الموالي الساكن، ويحدث تحريك في حالة الساكن الأول، والتسكين حالة متباينة مع حاله الوقف "فكل موقوف عليه ساكن وليس كل ساكن موقوف عليه"^(٥٢)، وعلة ذلك في النظرية الحركية العربية؛ أن الوقف هو حصيلة انقطاع الانجاز اللفظي لزوال التوتر العضلي وهذا خلاف الساكن في درج الكلام^(٥٣)، أما حالة التقاء الساكنين ففسرها اللغويون القدامى بتغيير حالة الساكن الأول؛ فان كان مد فإشباع نحو قولهم "شابةٌ ودابةٌ صار فضل الاعتماد بالمد في الألف كأنه تحريك للحرف الأول المدغم حتى كأنه لذلك لم يجمع بين ساكنين"^(٥٤) وهذا يعني أن إشباع المد يحيله كأنه متحرك، ثم أن المصوت غير مستقل؛ فالحركة كحرف شأنها شأن الحروف الأخرى فلا ينطق ابتداء ولا يوقف عليها، وهو من مواطن الخلاف بين النظرية الحركية العربية والنظرية اليونانية، ومع مجيء الدراسات الصوتية الحديثة بما فيها الدراسات المنصوية تحت دراسة اللسانيات الحاسوبية؛ اثبتت صحت النظرية العربية نتيجة التحليل اللغوي الدقيق، والقائم على استقرار لغات عالمية كثيرة وموادها اللغوية الخاضعة إلى العديد من التجارب المخبرية والبرامج الخوارزمية الحاسوبية، منتجة آلاف الاطيف المؤكدة وجود حركة تقوم مقام المصوت بين الحرف الصامت المكون للمقطع وبين الصائت الموالي وهذه الحركة القائمة مقام المصوت ينقل العضو والهواء بالضرورة لهذا المخرج الآخر (بدون مصوت) وهذا عين المفهوم العربي للحركة^(٥٥).

- العلاج الآلي للنصوص العربية والنظرية الخليلية الحديثة: يستلزم العلاج الآلي للنصوص العربية الاعتماد على نظرية لغوية أصيلة تُستنبط من اللغة العربية، لا من لغات أخرى ولا سيما اللغات الأوروبية التي تغايرها تماماً في نظامها وبنائها^(٥٦)، ولا سيما أن العلاج الآلي للغات ينحصر جزء كبير منه في الصياغة المنطقية الرياضية، أو ما يعرف بنموذج الصياغة (formalism) أو بوصفها بنية معلوماتية (structure information)، وهي إشارة لدارسي اللغة على ضرورة الكشف عن مكامن قدرة العربية وقوتها، على نحو قدرتها في أن تستجيب لما يبتغيه العلاج الآلي من الصيغ المنطقية والرياضية، لأن ما لا يمكن صياغته لا سبيل إلى استغلاله في الحاسوب^(٥٧)؛ على نحو ما مثلته النظرية الخليلية الحديثة من تجربة حية على ربط الفكر اللغوي العربي باللسانيات الحديثة ولا سيما اللسانيات الحاسوبية^(٥٨)، بوصفها قراءة جديدة للتراث المنقذ من صفوة الآراء والنظريات التي يثبتها النحاة العرب الأولون وخاصة الخليل بن أحمد وفي الوقت نفسه مشاركة ومساهمة للبحث اللساني في أحدث صوره وخاصة البحث المتعلق بتكنولوجيا اللغة^(٥٩).

- المفاهيم الأساسية للنظرية الخليلية:

أ. مفهوم العمل والانفراد:

١- العمل ومستوى البناء: يشغل العامل موقع الصدارة في الفكر العربي؛ فهو عند القدماء "العنصر اللغوي الذي يؤثر لفظاً ومعنى على غيره؛ كجميع الأفعال العربية وما يقوم مقامها فهو معقول من منقول"^(٦٠)، وهو عند المحدثين لا يتجاوز أمرين: أما أن يكون هو عملٌ جالبٌ لأثرٍ إعرابي على المعمول لأجل معناه، أو أنه قصر دور العامل على جلب الأثر الإعرابي من غير أن يكون اقتران العامل والمعمول بالمعنى صورة مطردة له^(٦١)، وهذا الأخير لا يلتقي مع فكرة العامل القائمة على الاعتبارات المعنوية^(٦٢) لا اللفظية يقول ابن جني "إنما قال النحويون عامل لفظي وعامل معنوي ليروك أن بعض العمل يأتي مسبباً عن لفظ يصحبه ك(مررت بزيد، وليت عمراً قائم)، وبعضه يأتي عارياً من مصاحبه لفظٍ يتعلق به كرفع المبتدأ بالابتداء، ورفع الفعل لوقوعه موقع الاسم، هذا ظاهر الأمر وعليه صفة القول، فأما في

الحقيقة ومحصول الحديث، فالعمل من الرفع والنصب والجر والجزم إنما هو للمتكلم نفسه لا لشيء غيره وإنما قالوا لفظي ومعنوي، لما ظهرت آثار فعل المتكلم بمضامة اللفظ لفظ أو المعنى على اللفظ^(٦٣) وهذا يدل على أن العامل والمعمول الاوّل والثاني هي عناصر مجردة تكوّن النواة التركيبية ثم يضاف اليها عناصر مخصصة، وهذه العناصر يمكن أن تكون كلمة مفردة أو لفظة أو تركيب فالعامل يمكن له أن يكون (فعلًا غير ناسخ) أو (ان واخواتها) أو (اسم يعمل عمل فعله)، أما المعمول الاوّل منهما فيمكن له أن يكون (اسماً لفعل ناسخ) أو (غير ناسخ) أو (اسم لان واخواتها) أو يكون مبتدأ والعامل فيه هو (الابتداء) على الرغم من أنه من يتحكم بالتركيب الكلامي وهو المحور الذي يبنى عليه، أما (المعمول الثاني) فيكون خبراً أو مفعولاً به، والعناصر المخصصة تكون من المفاعيل والحال والتمييز والمستثناة الفضلة^(٦٤)، ومعنى هذا انه موضع الابتداء والفعل واحد والخبر والمفعول به واحد مع الجزم بوجود خلاف كبير من الناحية الدلالية بين هذه العناصر الا إن هذا ساعد على:

أولاً: وضع الصياغة التركيبية المحددة رياضياً على [ع ← م (١) + ٢م + خ] اذ ترمز (ع) الى العامل و(←) للدلالة على أن تقديم العامل على المعمول الأول واجب^(٦٥)، وهما يكونان بمثابة أزواج مرتبة، ثم يأتي المعمول الثاني إن وجد بعدها، يضاف الى هذه المعادلة مخصص واحد أو أكثر بحسب النص هنا وعلى وفق هذه المعادلة تكون (ع، م، ٢م) هي نواه المصنوفة، أما (خ) المخصص هي الزيادة على النواة في هذه المصنوفة^(٦٦).

ثانياً: تمكين الحاسبة من فهم اللغة المنطوقة على وفق لغة الخوارزميات بعد الاستفادة مما يتصف به النحو العربي من المرونة الناتجة من المثال والوضع^(٦٧) إذ يكون فيها: العامل والمعمولان والمخصص=وحدات مجردة تبنى عليها← أبنية الكلام (التركيب) على وفق هذا التمكين الحاسوبي ينظر الى العامل على أنه كيان اعتباري؛ أي أنه موضوع في داخل بنية متمثلة في مصنوفه معينه، وليس جزءاً من الكلام، وليس له موقع معين في هذا التسلسل؛ بدليل تغيير محتوى هذه المصنوفة فتارة يكون العامل كلمة واحدة نحو (إن) و(كان) أو تكن لفظاً نحو (علمت) و(حسبت) وتارة تكون تركيباً كاملاً نحو (أعلمت زيداً) و(أعطيتُ محمداً) أو قد يكون خلواً من كل شيء، أي أنه (لا شيء) ورياضياً يمثل له بالمجموعة الخالية^(٦٨) (∅)؛ وتعني أن العامل لا لفظ له وليس له قيمة حسابية. وهذا يعني امكانية استغلال المفهوم الدينامي للعمل الذي يبنى عليه المستوى التركيبي للغة عند علماء اللسانيات العربية إذ "يحملون الشيء على الشيء بجامع بينهما فيستبطنون البنية التي يشترك فيها عدد من الوحدات (كبناء أو مثال الكلمة) ومثل البنية التركيبية عامل+ معمول اول+ معمول ثان+ مخصص، فهي ناتجة عن حمل الأجناس المختلفة بعضها على بعض وكلها تجيء على هذه البنية العامة (وهي أعم وأكثر تجریداً من فعل + فاعل أو مبتدأ+خبر)^(٦٩)، وهذا يعني أن اللغة تحولت من لغة منطوقة الى لغة رياضية لتمكين الحاسوب من التعامل معها" فنظرية العامل يستطيع بها اللغوي أن يمثل بها ابسط الكيفيات وانجعها في التركيب المعقدة التي تتداخل فيها العناصر اللغوية لأنها تصوغ التركيب في قالب رياضي دقيق... قابل للاستخدام في الحاسبات الإلكترونية^(٧٠).

٢- الانفراد: تمكين الحاسبات الإلكترونية من التعامل مع اللغة؛ يحتم على الباحث أن يرتقي باللغة من المستوى المادي المعقد الى المستوى الصوري المجرد، والقابل للصياغة في قالب رياضي دقيق قابل للاستخدام، وتكون محدداتها الأولية مكتفية بنفسها واضحة بالمعنى المنطقي^(٧١) (explicit)؛ ففي اللسانيات الحديثة يكون الانطلاق من الجملة المفيدة قبل حدها باي مفهوم اخر قد يكون غير محدد بنفسه^(٧٢)، أما النظرية الخليلية فتتطلب من ما يسميه سيبويه" ما ينفصل ويبتدأ"^(٧٣)، ويقصد به قطعة الكلام المنطوق بها منفردة لا يسبقها شيء ولا يأتي بعدها شيء على نحو (محمد) أو (أنا) أو (رسالة) أجوبة عن الأسئلة الآتية: من هذا؟ ومن يدق الباب؟ وماذا تكتب؟ مكونة لمفهوم (الانفراد) في اللغة، واجتمع فيه اللفظ والكلام فهو "لفظ مسموع له بنية وهو كلام مفيد لمعنى، فيصح أن ينطلق منه كمفهوم واضح معقول ومدرك حسياً^(٧٤) لأن المعقولة والادراك والوضوح هي من شروط المفاهيم التي يمكن تمثيلها منطقياً في لغة البرمجة الحاسوبية.

ب مفهوما الموضوع الإطالة:

١- الموضوع: الموضوع في اللغة هو من أهم المفاهيم العلمية التي وضعها اللغويين العرب؛ ويقصد به" العنصر اللغوي في بنية الكلام والكلم؛ أي في المثال المجرد لموقعه الحقيقي في مدرج الكلام؛ ولهذا فالموضوع قد يكون فارغاً وذلك مثل الابتداء الذي هو الخلو من العامل الملفوظ في الاسم المبتدأ وليس معناه بداية الجملة، والضمير المستتر الذي هو الخلو من ضمير الملفوظ وغير ذلك، فالموضوع شيء وما يمكن اهميه حله"^(٧٥) وهذا يعني؛ أن موقع الوحدة اللغوية في السياق غير موضعها، من هنا تتأتى أهمية الموضوع كمفهوم اجرائي بطبيعته التكوينية؛ فقد يكون كلمة، أو لفظة، أو تركيب؛ فعلى الحاسوبي أن يميز بين موضع اللفظة في الاعراب وموقعها الحالي في الكلام (فزيد)

في (منطلق زيّد) موضعه الابتداء، وان تأخر ذكره في الجملة وهذا التمييز مهم جداً في لغة البرمجة الحاسوبية لأن المحلل الحاسوبي سيتمكن من استخراج البنية الحقيقية للجملة لا ما يظهر من تسلسل الكلام او ما يعرف بـ(مدرج الكلام)^(٧٦) ويحصل بذلك على (مُثَّل) وهو ما يعرف بـ (Model) وهي رموز مجردة^(٧٧) وبذلك يشمل المثال (أكبر عدد ممكن) من التراكيب وهو ما تحتاج إليه لغة البرمجة الحاسوبية

٢ - الإطالة: ظاهرة خطيرة في اللغة، وتعرف بتداخل المستويات، أول من عرفها في الدرس اللساني المعاصر هو "توم تشومسكي وأعطاه اسم (Recusirveness) أي قدرة الشيء على التكرار الى ما لا نهاية، ويسمي سيبويه هذه الظاهرة إطالة"^(٧٨) ان الاندماج في مستوى اللفظة، ومستوى التركيب في اطار العامل والمعمول يعطي هذا المفهوم زخماً يحتل به محل البنية معتمداً على (المثال) ومتعرضاً الى المستوى الاعلى للتراكيب بمعرفه مواضع البنى المركبة في النص؛ فيمكن أن يكون المعمول الاول تركيباً والمعمول الثاني تركيباً كذلك أي أن: ع ← ٥ م (ان تصوموا) م (خير لكم) في قوله تعالى: "ان تصوموا خير لكم"، و ع ← ٥ م (زيّد) م (أرئيت) في (زيّد رأيت)، و ع (ظنّ) م (زيّد)، م (أنّ عمراً قائم) في (ظنّ زيّد أنّ عمراً قائم)، و ع (أرد) م (ت) م (أنّ أقوم) في (أردت أنّ أقوم)، وهذا التمحور هو من خصائص المنطق اللغوي العربي؛ ويمكن ان يكون الامر في المخصص كذلك نحو قولنا: (جاء محمدٌ وهو يبتسم) فالمخصص هنا (وهو يبتسم) تركيب وهذا تطويل في الكلام ناتج عن تركيب في الموقع، وهذه الخاصية تمتاز بها اللغات البشرية وهو أن يقع في موضع أكثر من مفردة واحدة فيحصل بذلك تداخل (Embedding)^(٧٩)، وهذا البناء الافتراضي "يستجيب ايما استجابة لما يتطلبه العلاج الحاسوبي للغة لأن فيه من الشمولية والعموم والابتعاد عن النزعة التقطيعية الذرية ما يفي بغرض هذا الميدان"^(٨٠)

- الذخيرة اللغوية (الانترنت العربي) الابعاد العلمية والتطبيقية: الذخيرة اللغوية هي مشروع الكتروني أنشئ من "فكره الاستعانة بالكمبيوتر (الحاسوب) واستغلال سرعته الهائلة في علاج المعطيات، وقدرته العجيبة في تخزين... هذه المعطيات في ذاكرته، لإنشاء بنك الي من المعطيات يحتوي على اهم ما حرّر بالعربية مما له قيمة علمية وأدبية و تاريخية وغيرها، وأعز ما انتجه الفكر العربي قديماً وحديثاً، وما سينتجه على مر السنين"^(٨١) ليتمكن اي باحث أني شاء أن يسأل الحاسوب عما يريد من معلومات ليجيبه في الحال ويعرفها د. عبد الرحمن الحاج صالح^(٨٢) أنها "بنك آلي من النصوص القديمة والحديثة (من الجاهلية الى وقتنا الحاضر)، وأهم صفة تتصف بها هي سهولة حصول الباحث على ما يريد، وسرعته، ثم شمولية المعلومات...وأهم من هذا أيضاً هو اشتغالها على الاستعمال الحقيقي للغة العربية عبر العصور وعبر البلدان العربية المختلفة"^(٨٣) إن عظم حجم المعطيات الداخلة في الحاسوب والذي يتطلب البحث عنها وجردها ثم رصدها وتحريرها وهو عمل يتعذر على مؤسسة واحدة ان تتكفل به وعليه تبنى القائمون على هذا المشروع مبدا المشاركة الجماعية ومشاركه العشرات من فرق البحث مع" الاستعانة الواسعة والكاملة بالعدد الكافي من أجهزة الحاسوب وما يحتاج اليه من الآلات القراءة الآلية وبرمجيات حاسوبية مناسبة وهذا ستحققه قاعدة المعطيات النصية المسماة بالذخيرة اللغوية العربية"^(٨٤) ولا سيما انها اخذت بعين الاعتبار الاستفادة من كل الجهود السابقة للشركات التي عملت في هذا المجال؛ مثل شركة صخر العالمية، وشركة كوسموس في دبي، وشركة التراث في عمان، وهي ممن بادرت بإدخال القرآن الكريم ثم الحديث النبوي الشريف وبعض كتب التراث القديمة في ذاكره الحاسوب أول الامر، ومن ثم بعد ذلك وضعتها على الشبكة العنكبوتية الانترنت (Internet)^(٨٥)، وشركة (IBM) من تطوير الحواسيب الشخصية (PC) باللغة العربية، ووضع معالج النصوص (عرب ستار ٢٠٠١) بالعربية، وتعريب نظام قواعد المعلومات الخاص بتخزين المعلومات، واسترجاعها، وتعريب البرامج اللاتينية^(٨٦).

- الذخيرة اللغوية (النظرية اللغوية الحاسوبية) واستثماراتها العملية: إن تمكين "الباحث العربي أياً كان وأينما كان من العثور على معلومات شتى من واقع استعمال العربية بكيفية آلية وفي وقت وجيز"^(٨٧) هو الهدف الرئيس من مشروع الذخيرة ولتحقيق ذلك تم انجاز مدونة للغة العربية المستعملة فعلاً متضمناً لأهم الكتب التراثية العلمية والأدبية والنقائات الحديثة وعلى النتاج الفكري المعاصر زد على ذلك الكم الهائل من الخطابات والمحاورات والتقارير والصحف المختلفة وكل ما يعبر عن حقيقة الاستعمال الفعلي للجماعة اللغوية^(٨٨)، وعليه فهي مدونة لنصوص الاستعمال العربي طوال خمسة عشر قرناً، تمثل الذخيرة فيها حلقة مهمة في حفظ وتحصيل معلومات تخص صروف المعاني للتراث الفكري العربي؛ لذلك سميت بالذخيرة العربية أو الانترنت العربي^(٨٩)، ومن فوائدها^(٩٠) امكانية تحقيق ما يأتي:

١. وضع المصطلحات والبحث عنها في المعطيات اللغوية في ميدان معين من واقع استعمال اللغة العربية سواء أكان قديماً ام حديثاً.
٢. اختيار اللفظ في دلالاته على المعنى المراد على أساس من الشبوع والدقة.
٣. البحث عن التطور الدلالي للألفاظ ووضع معجم تاريخي دقيق للغة العربية.

٤. الفهرسة الآلية لكل النصوص العربية ذات القيمة العلمية والأدبية سواء منها ما طبع أو ما سوف يطبع على نحو فهرست الالفاظ الحضارية والاعلام.

٥. وضع معجم شامل للغة العربية المستعملة متضمناً لدراسة لغوية دقيقة.

٦. امكانية استثمارها وتوظيفها عملياً في معالجات عدة تؤديها أو أحد معاجمها وذلك بتحصيل معلومات تخص الكلمة العربية ألفاظاً ومصطلحات، أو تخص الجذور والصيغ الصرفية، وأجناس الكلم نحو المصادر والافعال، والمعرّب الذي ورد في الاستعمال، وصيغ الجمل وأساليبها وصورها البيانية، والبحور العروضية وزحافاتهما وعللها وقوافيها وضرورتها الشعرية، والمفاهيم الحضارية والعلمية لإعادتها اصطلاحاً. مثلما امتازت الذخيرة اللغوية بفاعليتها، وتفاعلها وهذه القدرة المتأتية من الاستعمال الحقيقي للغة، والإمكانية الآلية للحاسوب وصحت استغلالها من قبل الباحث اللغوي^(٩١) على سبيل المثال عند دراسة التطور الدلالي للألفاظ يحتاج الباحث الى تتبع هذه الالفاظ منذ نشأتها وحتى عصر دراستها مما يتطلب منه الاطلاع على المئات من النصوص فيقتضي ذلك عشرات السنين لتحقيق هذا الهدف وهو ما كنا نقرأه في مقدمات بعض المؤلفات اما اليوم فباتت الكثير من الدراسات المهمة تتم في فترة وجيزة بفضل المعالجة الآلية اللغوية والخوارزميات الحاسوبية أو ما يعرف بقاعدة المعطيات النصية، إلا أن ما نأمله اليوم - مع كل هذا الكم الهائل من النصوص والمواد اللغوية وهذه القرون المتباعدة - وضع معجم تاريخي للغة العربية مثلاً، بالاعتماد على المدونة النصية بوصفها^(٩٢) مصدراً لمختلف المواد اللغوية.

الذاتة:

إن الكشف عن العلاقة بين الشكل والمضمون في اللغة، وتدوينها حاسوبياً يؤدي الى فهم منطقية الفكر اللغوي المنتج لها، وإن الفكر اللساني العربي صاغ قواعد اللغة على أساس من التكيف، والمبادئ العقلية على نحو؛ سعتها الاشتقاقية، وتلاؤمها الصوتي، وميزتها الحركية والتوليدية تعكس صورة منطقية رياضية قابلة لتمثيلها خوارزمياً، مما جعلها طيعة للغة البرمجة الحاسوبية بتحويل معلوماتها اللغوية الى لغة الحاسوب الرقمية، وهذا يعني امكانيه عالية للغة العربية في تحليل نصوصها حاسوبياً أو ترجمتها الى لغات أخرى أو تطويرها لنماذج لغات البرمجة، مثلما تساعد في فهم كيفية بناء اللغة العربية بما يسهم في تقديم نظريات وتقنيات يمكنها وضع برامج حاسوبية تساعد على فهم اللغة الإنسانية، وطريقة بنائها، بما يسهم في تسهيل تعلمها واستعمالها وهذا مؤشر على تنامي الحاجة في خضم العولمة الإلكترونية والمعلوماتية الى دراسة الفكر اللساني العربي في ضوء اللسانيات الحاسوبية، وخرجت هذه الدراسة الى جملة من الاحتياجات التطبيقية:

١- العمل الدؤوب على توصيف نتاج الفكر اللساني العربي الاصيل بلغة البرمجة الحاسوبية الكاشف عن ذخائرها الدفينة، مما يتيح معرفتها بصوره تتجاوز المعرفة التقليدية المتداولة اليوم.

٢- ترسيخ قواعد بناء المحتوى المعلوماتي العربي المستند الى قواعد علميه رصينة ليكون قادراً على المنافسة العالمية.

٣- فتح دراسات تخصصيه في اللسانيات الحاسوبية تكون مع اقسام اللغة العربية، أو مع تكنولوجيا المعلومات، لرفدنا باحثين متخصصين، وإنشاء قاعدة بيانات متخصصة بالدراسات اللسانية والعربية منها على وجه الخصوص.

الهوامش:

(١) ينظر: دراسات لسانية تطبيقية: د. مازن الوعر، ٣١٧ - ٣٢٠، دار كلاس للدراسات والترجمة والنشر، دمشق، ط ١، ١٩٨٩م،، واللسانيات، المجال والوظيفة والمنهج: د. سمير شريف استيتية، ٥٢٧، عالم الكتب الحديث، إربد، ط٢، ٢٠٠٨م.

(٢) ينظر: قضايا أساسية في علم اللسانيات الحديث: مازن الوعر، ١١-١٥، دار كلاس للدراسات والترجمة والنشر، ط١، اثار الدرس اللساني في تفعيل الدرس اللغوي العربي: عبد الرزاق هنداي، ٥، جامعة الجزائر، كلية الآداب، ٢٠١٣، اطروحة دكتوراه.

(٣) ينظر: اللغة العربية والحاسوب: د. نبيل علي، ٣٣٣ وما بعدها، دار غريب، القاهرة، ط٢، ١٩٩٨م.

(٤) ينظر: قراءة في الإسهامات اللسانية الحاسوبية العربية - آفاق ورهانات: أ. سعيد فاهم، ١٣٣، مجلة دراسات لجامعة الأغواط، عدد ٣٦، سبتمبر، 2015 نقلاً عن:

Al.Sémantique pour l'analyse:de la linguistique a l'informatique, François, Rastier, p2 Paris: Masson, 1994.

(٥) الخصائص: أبو الفتح عثمان بن جني (ت ٣٩٢ هـ)، تحقيق: محمد علي النجار، ٨٧/١، دار الشؤون الثقافية، بغداد، ١٩٩٠.

- (٦) بحوث ودراسات في اللسانيات العربية: د. عبد الرحمان الحاج صالح، ٢٧٠/١، المؤسسة الوطنية للفنون المطبعية، الجزائر، ٢٠١٢.
- (٧) ينظر: أثر التقنيات المعلوماتية في لسانيات النص العربي: د. مراد عبد الرحمن، ٣٦، ٥٥، منشورات الجامعة الأكاديمية بجامعة قطر، المجلات العلمية لكلية العلوم الإنسانية والاجتماعية، قطر، ١٩٩٧.
- (٨) بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، ٢٧٥-٢٧٧، ٢٨٥.
- (٩) المصدر نفسه: ٢٣٨ / ١
- (١٠) المصدر نفسه: ٢٣٩ / ١
- (١١) ينظر: اللغة العربية والحاسوب لنبيل علي: عرض وتحليل علي صبري فرغلي، ٢٥٦، عالم الفكر، المجلد العشرون، العدد الثالث، الكويت ١٩٨٩م، وبحوث ودراسات في اللسانيات العربية، ٢٣٩ / ١.
- (١٢) دراسات أفريقية (اللغة العربية وعصر المعلومات): د. نبيل علي، ١٣٥، مجلة يصدرها مركز البحوث والدراسات الأفريقية بجامعة إفريقيا العالمية، العدد ٢٣، الخرطوم، السودان، ٢٠٠٠.
- (١٣) ينظر: العرب وعصر المعلومات: د. نبيل علي، ٣٢٨، عالم المعرفة، الكويت، ١٩٩٤م.
- (١٤) ينظر: اللغة العربية والحاسوب، ٨٧، وما بعدها، والعرب وعصر المعلومات، ٣٢٩.
- (١٥) ينظر: توظيف اللسانيات الحاسوبية في خدمة الدراسات اللغوية العربية جهود والنتائج: د. عبد الرحمن حسن العارف، ٥٢، مجله البحوث العلمية مركز بحوث اللغة العربية وآدابها مكة المكرمة العدد الرابع ١٤٢٦هـ.
- (١٦) أثر التقنيات المعلوماتية في لسانيات النص العربي، ٣٦.
- (١٧) توظيف اللسانيات الحاسوبية في خدمة الدراسات اللغوية العربية، ٥٢.
- (١٨) ينظر: بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، ٦٧/٢.
- (١٩) المصدر نفسه، ٦٧/٢
- (٢٠) ينظر: الكتاب: سيبويه، أبو بشر عمرو بن عثمان (ت ١٨٠ هـ)، تحقيق: عبد السلام هارون، مكتبة الخانجي، القاهرة، ط٢، ١٩٧٧م. ومنطق العرب في علوم اللسان: د. عبد الرحمان الحاج صالح، ٢١٤، المؤسسة الوطنية للفنون المطبعية، الجزائر، ٢٠١٢م.
- (٢١) ينظر: الكتاب، ٤٠٤/٢.
- (٢٢) بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، ٦٧/٢.
- (٢٣) الاصول دراسة ابيستيمولوجية للفكر اللغوي عند العرب: د. تمام حسان، ١١٨، دار الشؤون الثقافية العامة، العراق بغداد - العراق، ١٩٨٨م.
- (٢٤) دراسة الصوت اللغوي: أحمد مختار عمر، ١٣١، عالم الكتب، القاهرة، مصر، ١٩٩٧م.
- (٢٤) منطق العرب في علوم اللسان، ٢١٤.
- (٢٥) ينظر: المصدر نفسه، ٢١٥.
- (٢٦) المزهري في علوم اللغة وأنواعها: جلال الدين السيوطي، تحقيق: فؤاد علي منصور، ١٩/١، دار الكتب العلمية بيروت، ط١، ١٩٩٨م.
- (٢٧) البيان والتبيين: أبو عثمان عمرو بن بحر الجاحظ (ت ٢٥٥ هـ)، تحقيق: عبد السلام محمد هارون، ٢٢/١، مطبعة المدني، مصر، ط١، ١٩٩٨م.
- (٢٨) على نحو بحث الحركة والسكون عند الصوتيين العرب وتكنولوجيا اللغة الحديثة: دكتور عبد الرحمن بحث مقدم الى المجمع العلمي في القاهرة.
- (٢٩) شرح الكتاب: علي بن عيسى الرماني، ٥٦/٤، معهد المخطوطات، الجزائر، ٨٨.
- (٣٠) المصدر نفسه، ١٥/٥.
- (٣١) بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، ٦٤/٢.
- (٣٢) المصدر نفسه، ٦٤/٢.
- (٣٣) ينظر: المصدر نفسه، ١٩٤/٢.

(٣٤) تهذيب اللغة: ابو منصور الازهري (ت ٣٧٦هـ)، تحقيق، عبد السلام محمد هارون وآخرون، ٤٦/١، دار المصرية للتأليف والترجمة، مصر، ١٩٧٦م.

(٣٥) ينظر: بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، ١٨٠/٢.

(٣٦) تهذيب اللغة، ٤٨.٤٧/١.

(٣٧) بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، ١٨٠/٢.

(٣٨) ينظر: المصدر نفسه، ١٨١/٢.

(٣٩) الخصائص، ٥٨/١.

(٤٠) بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، ٤٠٥/٢.

(٤١) ينظر: المصدر نفسه، ٩٣/١.

(٤٢) الخصائص، ١٣٠/٣.

(٤٣) المصدر نفسه، ١٥/٥.

(٤٤) بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، ١٨٢/٢.

(٤٥) أثر التقنيات المعلوماتية في لسانيات النص العربي، ٣٦.

(٤٦) ويقصد به العلاج الآلي للمعلومات بالأدمغة الالكترونية ينظر: بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، ١٧٣.١٧٢/١.

(٤٧) ينظر: بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، ١٨٦/٢، واللغة العربية والحاسوب لنبيل علي، ٢٥٧.

(٤٨) المنصف شرح كتاب التصريف لابي عثمان المازني (ت ٢٤٧هـ): ابو الفتح عثمان بن جني (ت ٣٩٢هـ)، تحقيق: محمد عبد القادر عطا، ٥٣/٢، دار الكتب العلمية، بيروت، ط ١، ١٩٩٩م.

(٤٩) شرح المفصل: موفق الدين يعيش بن علي (ت ٦٤٣هـ)، قدم له: د. إميل يعقوب، ١٣٦/٩، دار الكتب العلمية، بيروت ط ١، ٢٠٠١م.

(٥٠) ينظر: بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، ١٨٦/٢.

(٥١) المصدر نفسه، ١٨٦/٢.

(٥٢) ينظر: الخصائص، ٥٦/١.

(٥٣) المصدر نفسه، ٢٢٠/٣.

(٥٤) ينظر: بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، ١٩٠/٢.

(٥٥) ينظر: إسهامات عبد الرحمن الحاج صالح في ترقية اللغة العربية: خيرة بلجيلالي، ٧٤، مجلة حوليات التراث، العدد ١٧، ٢٠١٧م.

(٥٦) ينظر: اللغة العربية والحاسوب لنبيل علي، ٢٧٤-٢٧٥.

(٥٧) عرضها الدكتور عبد الرحمن الحاج صالح لأول مرة في سنة ١٩٧٩م.

(٥٨) بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، ٢٠٨/١.

(٥٩) الاقتراح في أصول النحو: جلال الدين السيوطي (ت ٩١١هـ)، تحقيق: محمد حسن إسماعيل، ٣، دار الكتب العلمية، ط ٢، ٢٠٠٦م.

(٦٠) ينظر: العامل النحوي بين مؤيديه ورافضيه ودوره في التحليل اللغوي: د. خليل عمارة، ٤٩، جامعة اليرموك، د.ت.

(٦١) ينظر: أسرار العربية: أبو البركات الأنباري (ت ٥٧٧هـ)، تحقيق: بركات يوسف هبود، ٦٨ - ٦٩، دار الأرقم بن أبي الأرقم، د.ت.

(٦٢) الخصائص، ١١٠/١.

(٦٣) ينظر: بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، ٥١/٢، والعامل بين النظرية الخليلية الحديثة والربط العملي لنعم تشومسكي: د. شفيقة العلوي، ١٣، حوليات التراث، جامعة مستغانم، العدد السابع، ٢٠٠٧م.

(٦٤) ينظر: الكتاب، ٨٠/١.

(٦٥) ينظر: بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، ٥١/٢، وآثار الدرس اللساني في تفعيل الدرس اللغوي العربي، ٤١٢ - ٤١٣.

(٦٦) ينظر: آثار الدرس اللساني في تفعيل الدرس اللغوي العربي، ٦.

(٦٧) ينظر: بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، ٨٩/٢.

- (٦٨) ينظر: المصدر نفسه، ٢٠٧/١.
- (٦٩) المصدر نفسه، ١٧١/١.
- (٧٠) ينظر: المصدر نفسه، ٨٢/٢.
- (٧١) العامل بين النظرية الخليلية الحديثة والربط العملي لنعوم تشومسكي، ١٧-١٩.
- (٧٢) الكتاب، ١/٩٦.
- (٧٣) بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، ٨٣/٢.
- (٧٤) المصدر نفسه، ٥٠/٢.
- (٧٥) المصدر نفسه، ٣١٠/١.
- (٧٦) ينظر: المصدر نفسه، ٣١٠/١.
- (٧٧) المصدر نفسه، ٣٣٠/١.
- (٧٨) ينظر: المصدر نفسه، ٩٠/٢.
- (٧٩) المصدر نفسه، ٣٠٤/١.
- (٨٠) المصدر نفسه، ٤٠٩/١، والاستثمار في اللغة العربية على مستوى المؤسسات اللغوية الرسمية (المجلس الأعلى للغة العربية بالجزائر ومجمع اللغة العربية بالقاهرة انموذجين، د. بوعلام طهراوي، ٥، المؤتمر الدولي الثالث للغة العربية، دبي - الإمارات.
- (٨١) صاحب المشروع عرضه أولاً على مؤتمر التعريب المنعقد في عمان في ١٩٨٦م.
- (٨٢) بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، ٤٠٩/١، والاستثمار في اللغة العربية على مستوى المؤسسات اللغوية الرسمية، ٦.
- (٨٣) بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، ١٢٢/٢.
- (٨٤) ينظر: أثر التقنيات المعلوماتية في لسانيات النص العربي، ٣٦.
- (٨٥) أثر البرمجيات الحديثة على اللغة العربية: زينب هاشم جمعة أبو زيد، ٢٣٤، مجلة العلوم الإنسانية، كلية العلوم والآداب - جامعة الملك عبد العزيز، العدد ٢، ٢٠١٥ م.
- (٨٦) مشروع الذخيرة اللغوية العربية وأبعاده العلمية والتطبيقية: د. عبد الرحمن الحاج صالح، مجلة الآداب بجامعة قسنطينة العدد ٣، ١٤١٧هـ - ١٩٩٦م.
- (٨٧) ينظر: اللغة العربية والحاسوب، ٤٥٧ وما بعدها، وفيها عرض نظري لحوسبة المعجم العربي من خلال الطروحات والمعالجة، والاستثمار في اللغة العربية على مستوى المؤسسات اللغوية الرسمية، ١٠.
- (٨٨) ينظر: بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، ٣٩٦/١، وأثر التقنيات المعلوماتية في لسانيات النص العربي، ٤٢.
- (٨٩) ينظر: اللغة العربية والحاسوب، ٤٧٠، بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، ١/١١٣، إسهامات عبد الرحمن الحاج صالح في ترقية اللغة العربية، ٧٢. ٧٤، وإشكالية المصطلح اللساني في ترجمة النصوص اللغوية لترجمات كتاب " دروس في اللسانيات العامة " لفردناند دو سوسير انموذجاً: كبير زهيرة ٦٥-٦٩.
- (٩٠) ينظر: مشروع الذخيرة اللغوية العربية وأبعاده العلمية والتطبيقية، ٨-٩، وإسهامات عبد الرحمن الحاج صالح في ترقية اللغة العربية، ٦٤-٦٧، والاستثمار في اللغة العربية على مستوى المؤسسات اللغوية الرسمية، ٥-٧.
- (٩١) ينظر: أثر البرمجيات الحديثة على اللغة العربية، ٢٢٤.

المصادر والمراجع:

- آثار الدرس اللساني في تفعيل الدرس اللغوي العربي: عبد الرزاق هندواوي، ٥، جامعة الجزائر، كلية الآداب، ٢٠١٣، اطروحة دكتوراه.
- أثر البرمجيات الحديثة على اللغة العربية: زينب هاشم جمعة أبو زيد، مجلة العلوم الإنسانية، كلية العلوم والآداب - جامعة الملك عبد العزيز، العدد ٢، ٢٠١٥ م.
- أثر التقنيات المعلوماتية في لسانيات النص العربي: د. مراد عبد الرحمن، منشورات الجامعة الأكاديمية بجامعة قطر، المجالات العلمية لكلية العلوم الإنسانية والاجتماعية، قطر، ١٩٩٧.

- الاستثمار في اللغة العربية على مستوى المؤسسات اللغوية الرسمية (المجلس الأعلى للغة العربية بالجزائر ومجمع اللغة العربية بالقاهرة انموذجين، د. بوعلام طهراوي، المؤتمر الدولي الثالث للغة العربية، دبي - الإمارات.
- أسرار العربية: أبو البركات الأنباري (ت ٥٧٧هـ)، تحقيق: بركات يوسف هبود، دار الأرقم بن أبي الأرقم، د.ت.
- إسهامات عبد الرحمن الحاج صالح في ترقية اللغة العربية: خبرة بلجالي، مجلة حوليات التراث، العدد ١٧، ٢٠١٧م.
- إشكالية المصطلح اللساني في ترجمة النصوص اللغوية ترجمت كتاب "دروس في اللسانيات العامة" لفردناند دو سوسير أنموذجًا: الاصول دراسة ابيستيمولوجية للفكر اللغوي عند العرب: د. تمام حسان، دار الشؤون الثقافية العامة، العراق بغداد. العراق ١٩٨٨م.
- الاقتراح في أصول النحو: جلال الدين السيوطي (ت ٩١١هـ)، تحقيق: محمد حسن إسماعيل، دار الكتب العلمية، ط ٢، ٢٠٠٦م.
- بحوث ودراسات في اللسانيات العربية: د. عبد الرحمان الحاج صالح، المؤسسة الوطنية للفنون المطبعية، الجزائر، ٢٠١٢.
- البيان والتبيين: أبو عثمان عمرو بن بحر الجاحظ (ت ٢٥٥هـ)، تحقيق: عبد السلام محمد هارون، مطبعة المدني، مصر، ط ١، تهذيب اللغة: ابو منصور الازهري (ت ٣٧٦هـ)، تحقيق، عبد السلام محمد هارون وآخرون، الدار المصرية للتأليف والترجمة، مصر،
- توظيف اللسانيات الحاسوبية في خدمة الدراسات اللغوية العربية جهود والنتائج: د. عبد الرحمن حسن العارف، مجله البحوث العلمية مركز بحوث اللغة العربية وآدابها مكة المكرمة العدد الرابع ١٤٢٦هـ.
- الخصائص: أبو الفتح عثمان بن جني (ت ٣٩٢هـ)، تحقيق: محمد علي النجار، دار الشؤون الثقافية، بغداد، ١٩٩٠.
- دراسات أفريقية (اللغة العربية وعصر المعلومات): د. نبيل علي، مجلة يصدرها مركز البحوث والدراسات الأفريقية بجامعة افريقيا العالمية، العدد ٢٣، الخرطوم، السودان، ٢٠٠٠.
- دراسات لسانية تطبيقية: د. مازن الوعر، دار كلاس للدراسات والترجمة والنشر، دمشق، ط ١، ١٩٨٩م.
- دراسة الصوت اللغوي: أحمد مختار عمر، عالم الكتب، القاهرة، مصر، ١٩٩٧م
- شرح الكتاب: علي بن عيسى الرماني، معهد المخطوطات، الجزائر، ٨٨.
- شرح المفصل: موفق الدين يعيش بن علي (ت ٦٤٣هـ)، قَمَّ له: د. إميل يعقوب، دار الكتب العلمية، بيروت ط ١، ٢٠٠١م.
- العامل النحوي بين مؤيديه ورافضيه ودوره في التحليل اللغوي: د. خليل عمارة، جامعة اليرموك، د.ت.
- العامل بين النظرية الخليلية الحديثة والربط العملي لنعم تشومسكي: د. شفيقة العلوي، حوليات التراث، جامعة مستغانم، العدد السابع، العرب وعصر المعلومات: د. نبيل علي، عالم المعرفة، الكويت، ١٩٩٤م.
- قراءة في الإسهامات اللسانية الحاسوبية العربية - آفاق ورهانات: أ. سعيد فاهم، مجلة دراسات لجامعة الأغواط، عدد ٣٦، سبتمبر، قضايا أساسية في علم اللسانيات الحديث: مازن الوعر، دار كلاس للدراسات والترجمة والنشر، ط ١، دمشق، ١٩٨٨.
- الكتاب: سيبويه، أبو بشر عمرو بن عثمان (ت ١٨٠هـ)، تحقيق: عبد السلام هارون، مكتبة الخانجي، القاهرة، ط ٢، ١٩٧٧م.
- اللسانيات، المجال والوظيفة والمنهج: د. سمير شريف استيتية، عالم الكتب الحديث، إربد، ط ٢، ٢٠٠٨م.
- اللغة العربية والحاسوب لنبيل علي: عرض وتحليل علي صبري فرغلي، عالم الفكر، المجلد العشرون، العدد الثالث، الكويت ١٩٨٩م
- اللغة العربية والحاسوب: د. نبيل علي، دار غريب، القاهرة، ط ٢، ١٩٩٨م.
- المزهرة في علوم اللغة وأنواعها: جلال الدين السيوطي، تحقيق: فؤاد علي منصور، دار الكتب العلمية بيروت، ط ١، ١٩٩٨م.
- مشروع الذخيرة اللغوية العربية وأبعاده العلمية والتطبيقية: د. عبد الرحمن الحاج صالح، مجلة الآداب بجامعة قسنطينة العدد ٣، ١٤١٧هـ - ١٩٩٦م.
- المنصف شرح كتاب التصريف لابي عثمان المازني (ت ٢٤٧هـ): ابو الفتح عثمان بن جني (ت ٣٩٢هـ)، تحقيق: محمد عبد القادر عطا، دار الكتب العلمية، بيروت، ط ١، ١٩٩٩م.
- منطوق العرب في علوم اللسان: د. عبد الرحمان الحاج صالح، المؤسسة الوطنية للفنون المطبعية، الجزائر، ٢٠١٢م.
- Al.Sémantique pour l'analyse:de la linguistique al'informatique, François, Rastier, p2 Paris: Masson, 1994.