مجلة فصل الخطاب Journal of Faslo el-khitab
ISSN:1071-2335/ E-ISSN:2602-5922/ Legal Deposit N°: 2012-1759
مجلد 10، عدد رقم: 03، سبتمبر 2021، صص: 275- 290

تاريخ الاستلام(2021/06/18) تاريخ القبول (2021/08/22) تاريخ النشر (2021/09/30)

قراءة في التصور النظري والإجراء المنهجي لحوسبة المعجم العربي

A Perusal of the Theoretical Perception and the Methodological Procedure For Computing the Arabic Lexicon

سليمة بلعزوي
جامعة الحاج لخضر باتنة1(الجزائر)، salima.belazoui@univ-batna.dz

ملخص:

يُعد المعجم ذاكرة الأمة فهو من أهم روافد اللغة؛ وقد اعتنى اللغويون العرب به من حيث الشكل والمحتوى منذ القرن الثاني هجري؛ فتعددت المدارس المعجمية وازدهرت صناعتها، إلى أن ظهر الحاسوب في القرن العشرين. فنتج عنه المعجم الالكتروني بسماته المتعددة منها سعة تخزين المداخل المعجمية وسرعة البحث عنها وتحيينها أيضاً، فهل لحق المعجم العربي بالركب الالكتروني؟ أم ما زال يراوح مكانه؟ وماهي الأسس الصناعية لحوسبة المعجم العربي؟ هذا ما ستروم المداخلة للبث فيه.

كلمات مفتاحية: المعجم العربي؛ المعجم الالكتروني؛ حوسبة اللغة العربية؛ اللسانيات الحاسوبية؛ الصناعة المعجمية؛ الخوارزمية.

Summary:

The lexicon is considered as the nation's memory, as it is one of the most important tributaries of the language. Arab linguists have taken care of it in terms of form and content since the second century AH. There were many lexical schools and their industry flourished, until the emergence of the computer in the twentieth century. This resulted in the electronic lexicon with its numerous features, including the storage capacity of lexical entries, the searching speed for them and their updating as well. Did the Arabic dictionary catch up with the electronic ride? Or is it still stagnant? What are the industrial bases for computing the Arabic lexicon? This is what this intervention will aim at.

المؤلف المرسل: سليمة بلعزوي، **الإيميل:** belazoui@univ-batna.dz.

Keywords: Arabic lexicon; electronic dictionary; computerization of the Arabic language; computational linguistics; lexicography; algorithm

1. مقدمة:

تزخر اللغة العربة بمعاجم متنوعة؛ وهي بمثابة الذاكرة الجمعية للأمة لكونها ديوان لمفردات اللغة، لكن المعاجم العربية تقتصر على حفظ ألفاظ اللغة في مرحلة معينة وهي أوان صناعتها، ومع تطورات الحياة المعاصرة لا بد من تحيين المعاجم العربية وإلباسها ثوب الحوسبة المعاصرة.

2. ضبط المفاهيم:

في بداية كل عمل لا بد من تحديد للمفاهيم خاصة لمصطلحي الحوسبة والمعجم.

1.2 تعريف الحوسبة:

الوضع اللغوي: من الفعل حسب: الحسبُ العد والإحصاء، فالحسب العد والمعدود، والحسبُ قدر الشيء.(1)

الوضع الاصطلاحي: "التحول من الإجراءات والخدمات التقليدية واليدوية إلى استخدام الحواسيب، التي تؤمن لها السرعة الفائقة والدقة والشمولية في التعامل مع المعلومات."(2)

من الوضعين اللغوي والاصطلاحي نلحظ وجود تطور دلالي للفظ حوسبة، يُماثل التطور الدلالي للآلة أي الحاسوب، من أداة للعد والحساب إلى جهاز لمعالجة المعلومات.

2.2 تعريف المعجم

الوضع اللغوي: وردت مادة 'عجم' في لسان العرب كالتالي: "العجم خلاف العرب، ... والأعجمي الذي لا يفصح ... والأعجم كل كلام ليس بلغة عربية."(3) من دلالة الوضع اللغوي لمادة 'عجم' يتضح أنها تختلف عن دلالتها بإضافة الهمزة 'أعجم'؛ لأن الأولى تحمل دلالة الإخفاء والإبهام، أما الثانية تدل على معنى السلب. ففي اللغة أشكيت فلانا بمعنى أزلت شكايته، ومثلها قسط وأقسط حيث تفيد الأولى الظلم والثانية العدل.(4)

الوضع الاصطلاحي: المعجم كتاب يضم بين دفتيه "أكبر عدد ممكن من مفردات اللغة مقرونة بشرحها، وتفسير معانيها على أن تكون المواد مرتبة ترتيبا خاصاً."[5] ويمكن إخراجه في شكل ورقي أو إلكتروني.

3.حوسبة اللغة العربية:

الحوسبة اللغوية علم يعمل على توجيه أنظمة الحاسوب إلى فهم لغة الإنسان، ومحاكاة الذكاء البشري. وهو علم حديث نسبيا؛ إذ لم يظهر إلا مع منتصف القرن العشرين، في خضم حركة العلوم البينية* ويهدف أساسا إلى تسخير قدرات الحاسوب في دراسة اللغات البشرية ومعالجتها.[6] لأن السبيل الأمثل لعصرنة أي لغة هو حوسبتها في ظل التصور السريع لتكنولوجيا المعلومات، ولم تقتصر البرمجة على الصناعة المعجمية، بل تعدت ذلك لتشمل كل الدراسات اللسانية العربية؛ فظهرت "محاولات جادة لتطويع تقنيات الحاسوب للغة العربية، بما يتوافق مع شخصيتها ومحارفها ورسومها من جهة، ولمواءمة قواعد اللغة العربية وخصائصها للحاسوب من جهة أخرى، بادئة ببرمجة الحروف والنصوص العربية بهدف تحسين الاتصال الآلي بين الانسان والحاسوب."[7]

ومن أقصى أهداف الحوسبة اللغوية "أن يمتلك الحاسوب كفاية لغوية تشبه ما يكون للإنسان عندما يستقبل اللغة ويدركها ويفهمها ثم يعيد إنتاجها على النحو المطلوب بعد ذلك، ويتم ذلك حاسوبيا من خلال تنميط الاستعمال الإنساني للغة، أو نمذجته، وذلك بوضعه في قوالب صورية تجريدية."[8] وهذا ما تصبو إليه حوسبة اللغة العربية؛ حيث شكلت الحوسبة تحدياً معرفياً لها منذ نضج النظرية اللسانية الحاسوبية في أربعينات القرن الماضي،[9] فطورت هذه النظرية بتعاضدها مع المناهج المعرفية الحديثة مثل اللسانيات البنيوية "فيما وضحته من أن اللغة نظام يتشكل من وحدات محددة تحديدا دقيقاً، ويرتبط بعضها ببعض بعلاقات متبادلة، وأن هذه الوحدات محدودة من حيث العدد، وليست كبيرة، ولكن توليفاتها تمتد إلى ما لا نهاية. واعتمادا على هذه المقولة نجح علماء الرياضيات في تطبيق منهجهم التحليلي على اللغة."[10] فإذا كانت الهندسة فن التحكم في النظم والحاسوب -بشقيه العتادي والبرمجي- يقوم على هذا التحكم.

فاللغة نظام معقد متشعب المسالك: كتابة وصوتا وصرفا وتركيبا ومعجما ودلالة وتداولا. ولقد استطاع الباحثون الغربيون وضع برامج حاسوبية لسانية طبقت فيها جميع

الخوارزميات Algorithms ** الصورية التي تعرفها الآلة، وقد برزت عدة برامج تجعل الحوار بين الإنسان الغربي والآلة ميسرا بلغته الطبيعية؛ نذكر منها: الترجمة الآلية والتوليف الصوتي والتعرف البصري على الحروف والمدقق النحوي والإملائي والمعجم الالكتروني... إلخ[11] ويقتضي العمل في حقل الهندسة واللغة تضافر الجهد اللغوي والحاسوبي عن طريق تهيئة اللغة العربية للمعالجة الآلية، وصياغتها في شكل قواعد وخوارزميات، بحيث يتمكن الحاسوب من تخزينها ومعالجتها، وبذلك يسهل تطبيقها عند الحاجة إلى استرجاع معلومات أو التلخيص الآلي أو الترجمة الآلية أو التحليل الآلي أو التصحيح الآلي...إلخ.

1.3تأريخ لحوسبة المعجم العربي:

أحدث إكتشاف الحاسوب في حقل المعجمية تغيراً هائلا في صناعة المعاجم، فبدأ باستعمال الحاسوب منذ منتصف الستينات، ووظف مؤلفو معجم 'راندوم هاوس' للغة الإنجليزية نظام قاعدة البيانات لأول مرة.[12] فراقت الفكرة العرب خاصة مجال الإحصاء اللغوي الحاسوبي منذ السبعينات، وعقدت المؤتمرات والندوات العالمية والعربية، كان أهمها: المؤتمر الثاني حول اللغويات الحسابية العربية الذي انعقد بالكويت عام 1989، وسبقه الملتقى الرابع للسانيات العربية والإعلامية بتونس، كما يعد عبد الرحمن الحاج صالح على رأس المشتغلين بحوسبة الدراسات اللغوية فقد قدم عدة أعمال رائدة حول العلاج الآلي للنصوص العربية، وبحوث عبد القادر الفاسي الفهري حول حوسبة المعجم العربي، ومحمد الحناش الذي قام بدراسات حول المعجم الالكتروني للغة العربية، واقترح مشروع نظرية حاسوب لسانية في سبيل بناء معاجم آلية للغة العربية، ومحمد حشيش الذي قدم بحوثا حول معالجة اللغة العربية بالحاسوب، ونبيل علي الذي ساهم بأعمال رائدة منها: اللغة العربية والحاسوب، وميكنة المعجم العربي باستخدام المعالج الصرفي الآلي وبحثه: الجيل الخامس ومعالجة اللغة العربية آليا.[13]

ومن الصعب تحديد بداية توظيف الحاسوب في دراسة اللغة العربية؛ لأنه لم يحدث دفعة واحدة، بل أتى استجابة لمجهودات أغلبها فردية وعبر مراحل مختلفة وكذا في دول متعددة.[14] وظهرت عدّة محاولات لتعريب الحاسوب، كان أولها في الكويت وهو مشروع الأستاذ عبد الرحمن الشارخ وشركته العالمية التي صنعت حاسوب عائلي 'صخر' يعمل

بنظام MSX الياباني، فتمت كتابته بالعربية، أما التجربة الثانية فكانت من شركة أليس في كندا لصحابها الجزائري بشير حليمي؛ فقد صمم نظام لتشغيل الحاسوب باللغة العربية Arabic DOS موائم لنظام التشغيل MS DOS المطور من طرف شركة البرمجيات الأمريكية Microsoft لصاحبها Bill GATES قبل أن تتفق الشركتان على إدماج النسخة العربية ضمن قائمة النسخ المتوفرة بعديد اللغات في نظام التشغيل MS DOS.[15] ولا زال البرنامج يستخدم إلى اليوم، إلى غيرهما من المحاولات العربية بادخال الحرف العربي للحاسوب. ومما ساعد في ذلك أن اللغة العربية تمتلك من المميزات ما يجعلها مطواعة في مجال الحوسبة، ومن بين سماتها:[16]

- لغة وسط: اللغة العربية لغة وسط ومتوازنة في كل خصائصها، تميل نحو الشائع المستعل وتنبذ الشاذ.

- الأصوات: عدد صوائت اللغة العربية محدود (ستة) عكس اللغات الأخرى التي لها صوائت عديدة، وتمتاز اللغة العربية بالانتظام، فالنبر والمقاطع يمكن أن تساعد الحاسوب من التعرف على الكلمات ضمن السلسلة الكلامية المنطوقة، لأن جميع المقاطع لا بد أن تبدأ بصامت، ولا تتضمن أكثر من صامتين.

- سمة الصرف: تمتاز اللغة العربية بسمة الاشتقاق الصرفي المبني على أنماط الصيغ، ولا تباريها في ذلك اللغات السامية في حدة خاصيتها الصرفية؛ إذ إنها تتميز بالاطراد الصرفي المنتظم الذي أدى بالبعض إلى وصفها بالجبرية -نسبة إلى الجبر-

- المرونة النحوية: بُرمج الحاسوب في أول تصميم له على أن يعمل بالحرف اللاتيني، ويعالج الجمل باللغات الأوروبية خاصة؛ أي أن الفعل يُتبع بالفاعل ثم بالمفعول، أما اللغة العربية فيمكن تقديم أو تأخير الفعل حسب الحاجة.

- السياق أو الحساسية السياقية: وهو تآخي العناصر اللغوية مع ما يحيط بها أو ما يرد معها، وتبدو مظاهر الحساسية السياقية في المعجم عند ارتباط معاني المفردات العربية ارتباطا وثيقا بما يصحبها من كلمات.

- دور الجذر: الجذر هو العمود الفقري الذي يرتكز عليه بناء المعجم؛ فهو الذي تتفرع عنه مختلف الصيغ القياسية. مما يمثل مصدر ثراء اللغة العربية؛ فسمة الاشتقاق

جعلت من اللغة العربية طيعة مرنة لإدخالها في الحاسوب مع توفر التوصيف الدقيق الذي يشترك فيه اللساني والحاسوبي لتحديد البرامج المتخصصة لعمليتي التحليل والمعالجة الآلية.

ولكون "المعجم منظومة معقدة؛ بل غاية في التعقيد، لدرجة يتعذر معها فهم أدائها ومحاصرة ظواهرها في ظل القيود التي تفرضها الوسائل اليدوية التقليدية لبناء المعاجم وتحديثها واستخدامها، ولم تعد ميكنة المعجم باستخدام الحاسوب أمرا من قبل الرفاهية الفنية، بل مطلبا أساسيا تفرضه طبيعة المعجم."(17) ولم تقتصر فائدة حوسبة المعجم على ما سبق ذكره، وإنما قد نجد للحاسوب فائدة في مراحل صناعة المعجم، وذلك لدى متابعة نمو المفردات وتكوّن التراكيب في اللغات العالمية الكبرى، مما يتيح لصناعة المعجمات بعد ذلك المساهمة في إحداث نهضة حقيقية في سياق ثقافي مجتمعي.(18).

2.3 حوسبة المعجم العربي 'صناعة المعجم الالكتروني':

يقصد بحوسبة المعجم العربي اعتماد نظم تستند إلى خوارزميات برمجية تستثمر المنطق المعجمي العربي في معالجة المفردة العربية عن طريق استخلاص العناصر الأولية لبنية الكلمة، ومباشرة تحديد سماتها المعجمية. ويُعرف عز الدين البوشيخي 'المعجم الالكتروني' بأنه نتاج تطبيق علم الإلكترونيات وعلوم الحاسوب في مجال الصناعة المعجمية، فهو قاعدة بيانات آلية تقنية للوحدات اللغوية وما تعلق بها من معلومات من قبيل كيفيات النطق بها، وأصولها الصرفية والدلالية، وكيفيات استخدامها ومفاهيمها المخصوصة والتي تحفظ بنظام معين في ذاكرة تخزين ذات سعة كبيرة، ويقوم جهاز آلي بإدارة المعطيات الفنية والمضمونية التي يتضمنها المعجم الإلكتروني وفق برنامج محدد سلفاً. ومن خصائصه أنه يمكن ولوجه واستعماله وتعديله بالحذف والإضافة أو غيرهما ويتميز بسهولة الاستعمال والسرعة في البحث والاسترجاع.(19)

تُعد حوسبة المعجم أهم مجالات اللسانيات الحاسوبية وأكثرها تلبية للمتطلبات اللغوية، لما يُقدم الحاسوب من خدمات كبيرة للبحث اللغوي والأدبي من خلال المعاونة في إعداد المعاجم، وتتجلى أهمية الحاسوب في صناعة المعجم فيما يلي:

- تعرف الحروف والكلمات آليا.

- تخزين المادة.

- ترتيب المادة طبقا للنظام المطلوب.

- استرجاع المادة أو بعضها.

- استكمال أجزاء من المادة أو من الشرح.

- تعديل بعض المعطيات.

- حذف بعض المعطيات.

- النقل المباشر إلى المطبعة.

- تجديد المعجمات بسهولة.

- الحصول على أجزاء محددة من داخل المادة المخزونة لبحثها.[20]

وتُخزن المعاجم الالكترونية على شكل شرائح الكترونية أو وسائط ممغنطة كالأقراص المضغوطة.

4. خطوات حوسبة المعجم العربي:

تستوجب الصناعة المعجمية الحاسوبية خطوات عدة تبدأ بتحديد قاعدة البيانات، وتنتهي بإخراج معجم إلكتروني؛ والتالي بيان تفصيلي لذلك:

4-1 **تحديد قاعدة البيانات** باللغة الفرنسية la base de données بالانجليزية data base

تُعد قاعدة بيانات المعجم من أهم الأشكال التي يمكن الوصول إليها عن طريق برمجيات المواقع الإلكترونية.[21] لأن قاعدة المصطلحات تتضمن كل المعارف التي يُعبر عنها في قاعدة البيانات (بنك البيانات) الكلاسيكية للمعجم التقليدي، إضافة إلى معلومات تصورية ومفهومية لتحديد مفاهيم مجال معرفي معين.

إن قاعدة البيانات هي قلب أي نظام معلوماتي؛ لذلك تحتاج عند بنائها إلى دقة متناهية، بحيث يقوم المتخصص إلى جمع المعلومات من مصادرها ثم يمثلها باستخدام نماذج محددة، مُعدة خصيصاً لتمثيل المعلومات.[22]

2-4 **إعداد قاعدة البيانات**: تحتوي قاعدة البيانات على المصطلحات التي سَيبنى لأجلها المعجم، وقد يتم تنظيم المعجم بداخل قاعدة البيانات من خلال جذور الكلمات أو من خلال الترتيب الأبجدي للمفردات.[23] وذلك ببناء قاعدة بيانات لمفردات اللغة العربية؛ مبني على رزنامة من الخوارزميات.

3-4 **المحلل المعجمي الآلي متعدد الأطوار**: يقوم المعالج بعملية تفكيك الكلمة قيد التحليل عن طريق إزالة ما يتصل بها من سوابق (كالأدوات والحروف) ولواحق (كالضمائر المتصلة، وزوائد التصريف، وعلامات الإعراب) وكذلك يعمد إلى رد التعديلات الفونولوجية التي تتم على حدود عناصر البنية الصرفية للكلمة إلى أصلها كي تصبح صالحة كعملية المعالجة.[24]

فعلى سبيل المثال عندما يقوم المعالج بعملية تفكيك للكلمة (والدين) يظهر أمامه أكثر من احتمال لعملية التفكيك الصرفي والمعجمي والتالي تفصيل لها:

- الاحتمال الأول: والد + ين (مثنى مذكر)
- الاحتمال الثاني: والد + ين (جمع مذكر سالم)
- الاحتمال الثالث: و+ الدين (كلمة الدين من الفعل الثلاثي دان بمعنى العقيدة والملة)
- الاحتمال الرابع: و+ الدين (كلمة الدين من الفعل الثلاثي دان بمعنى مال مقترض ولم يسدد)[25] فينبغي وضع خوارزمية في المحلل المعجمي تتوائم وسياق الكلمة في بنيتها الصرفية؛ أهي مفردة أم مثنى أم جمع.

4-4 **تنظيم شبكة العلاقات:** تكمن هذه التقنية من خلال تحديد العلاقات التي تربط بين مفردات المعجم؛ العلاقة بين الجذور والكلمات، والعلاقات الدلالية كعلاقة الترادف والاشتراك اللفظي والتضاد...[26] ولا يكون ذلك إلا بعمل المعالج الاشتقاقي؛ الذي يقوم باستخلاص الجذور والصيغ الصرفية، وتبدأ العملية بمقارنة سلسلة حروف الجذع مع قائمة قوالب الهياكل الصرفية التي تتضمنها قاعدة البيانات،[27] فعند التطابق يقوم المعالج بتعيين الجذر المحدد.

5-4 **تحيين المعجم الالكتروني**: بعد إخراج المعجم في نسخته الأولية يمكن تحيينه بإضافة أو تغيير أو حتى حذف مفردات جديدة؛ "ويقترح وضع أسلوب للتحديث والاقترحات مبني على المشاركة الجماعية من خلال شبكة الإنترنت مع وجود متحكم في قاعدة البيانات لذلك المعجم بقبوله أو رفضه للمادة المقترحة أو المضافة."[28] لأن مفردات اللغة تخضع للتطور الدلالي؛ فيمكن تغير معنى المفردة أو دخول مفردات أخرى. وخاصية التحيين أو التحديث الدوري لمفردات المعجم خصيصة ينفرد بها المعجم الالكتروني عن المعجم الورقي؛ مما تجعله دائم التحديث.

5. عوائق في وجه حوسبة المعجم العربي:

تُعد حوسبة المعجم عملا معقدا يحتاج إلى فريق من المعجميين الذين ينصب عملهم على جمع متن ضخم من النصوص وتصنيفها، وعلى الرغم من أن استخدام الحاسوب في وضع المعاجم ذو قيمة وفعالية، إلا أن القدرات البشرية للمعجميين متعذرة في مراحل معينة من عملية الحوسبة.[29] ويمكن جمع عوائق حوسبة المعجم العربي في النقاط التالية:

5-1 **فوضى المصطلح العربي**: يعاني المعجم الالكتروني من قصور في المصطلحات العلمية، وجمود النظرة إلى تكوين الكلمات الجديدة، والاكتفاء بتنظيم مواد المعجم على أساس الجذور والذي يفترض معرفة المستخدم بتفاصيل التحليل الصرفي والقواعد الفونولوجية الخاصة بالإبدال والحذف وغيرهما، وإهمال العلاقات المعجمية التي تربط بين الكلمات، وعدم توافر معاجم خاصة للترادف والتضاد، وشبه إغفال للكلمات المركبة، وإغفال البعد التاريخي في رصد الكلمات وتطور معانيها عبر الأجيال.[30] وتمتد فوضى المصطلح إلى تسمية العلم نفسه، فنجد تسميات عدة لمفهوم واحد، ومن هذه التسميات: اللسانيات الحاسوبية، اللسانيات المعلوماتية، اللغة الآلية، الهندسة اللغوية، تكنولوجيا اللغات، المعالجة الآلية اللغوية ...

5-2 **قضايا النحو**: تأتي قضية النحو العربي من بين أهم عوائق في حوسبة المعجم العربي، ولا يكون ذلك إلا "بالابتعاد عن الشذوذات والاستثناءات، والتركيز على الموضوعات النحوية الوظيفية التي تخدم المتعلم في حياته وتُلبي حاجاته."[31] والإبقاء على المصطلحات النحوية التي خلفها لنا القدامى؛ لأن ما من لغة في العالم إلا لها قواعدها ومصطلحاتها المضبوطة.

3-5 **خصائص اللغة العربية**: اللغة العربية لغة مجاز وإبداع، فلا بد من "الاهتمام بالتعبيرات المسكوكة، القديم منها والحديث... مع ضرورة رصد وجوه التعبير الحقيقية والمجازية للمفردات المقدمة."[32] في وضع المعجم الالكتروني.

4-5 **أسباب مادية**: تحتاج الصناعة المعجمية الالكترونية إلى تخطيط محكم وإنفاق ضخم من أجل التنفيذ، والاعتماد على طاقات بشرية متعددة الاختصاصات؛ فضلاً عن المراجعيين والمدققين المختصيين في كل فروع العلم والمعرفة.[33] ويُعد العائق المادي من أكبر العوائق في وجه حوسبة المعجم العربي.

6. خاتمة:

خاتمة العمل مجموعة من النتائج تجمع في النقاط التالية، تليها بعض الاقتراحات لتفعيل معجم الكتروني عربي.

- إن حوسبة معجم عربي ليس بالأمر السهل، فهو يتطلب تكاثف الجهود بين فريقين من الخبراء؛ فريق من اللسانيين أو المعجميين تحديدا، وفريق من الحاسوبيين لغرض تجميع المادة اللغوية ورقمنتها، ولا يكون ذلك إلا بوضع خوارزميات محددة.

- الغرض من حوسبة المعجم العربي تفادي ثغرات المعاجم التقليدية، وإمكانية تحيينه ولا يتم ذلك إلا بالاستناد على شبكات مفاهيمية في تقديم المفردات، للوصول إلى مشروع حضاري يخدمة الأمة ككل. ومن أجل هذه الغاية أقترح الحلول التالية:

- العمل على وفرة الخبرات المطلوبة لصناعة المعجم العربي المحوسب عن طريق مساهمة المؤسسات الأكاديمية في ذلك بإدخال برامج جديدة في أقسام اللغات تتعلق بنظرية المعجم وتطبيقاته العملية. واستحداث شهادات علمية تختص بالعمل المعجمي، ويقتضي هذا العمل تشجيع طلاب الدراسات العليا في أقسام اللغات على توجيه دراساتهم في الدكتوراه لدراسة المشكلات المعجمية، وخلق قنوات اتصال بين مراكز البحث والتأليف المعجمي في العالم العربي ومثيلاتها في الدول المتقدمة؛ لاكتساب الخبرة والتزود بالتقنيات الحديثة في العمل المعجمي.[34]

- تحديث المعجم بإضافة المفردات والتعابير الاصطلاحية الجديدة وحذف المهجور منها، وتحديث العلاقات بين مفردات المعجم.[35]

- تحديد أدلة شكل مناسبة للحاسوب في توصيف قواعد اللغة العربية، على خلاف العقل البشري الذي يكتفي بأدلة فهم، ويشترك في وضع الخوارزميات 'أدلة الشكل' كل من الحاسوبي واللساني.

- تطوير عمل المجامع اللغوية لمواجهة هذه التحديات، والشروع في البرمجيات لوضع إطار تقانة المعلومات من منظور اللغة العربية، فضلاً عن إقامة الأمثلة اللغوية وتحليل فروعها المختلفة في ميادين: النحو الحاسوبي، الصرف الحاسوبي، الدلالة الحاسوبية، المعجمية الحاسوبية، علم النفس اللغوي الحاسوبي، التاريخ اللغوي الحاسوبي، للمواءمة بين المنظومات البرمجية وطبيعة اللغة العربية.[36]

- توفير الامكانيات المادية والبشرية اللازمة لحوسبة المعجم العربي، وتحيينه على مر الزمن.

مراجع البحث وإحالاته:

(1)- ابن منظور، لسان العرب، تحقيق: عبد الله علي الكبير/محمد أحمد حسب الله/هاشم محمد الشاذلي، دار المعارف، القاهرة، مصر، 1955، ص:864

(2)- عامر إبراهيم قنديلجي، المعجم الموسوعي لتكنولوجيا المعلومات والأنترنت، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، ط:1، 2003، ص:103

(3)- ابن منظور، لسان العرب، ص:2825

(4)- ينظر أحمد مختار عمر، البحث اللغوي عند العرب مع دراسة لقضية التأثير والتأثر، عالم الكتب، القاهرة، مصر، ط:6، 1988، ص:164

(5)- محمد علي عبد الكريم الرديني، المعجمات العربية دراسة منهجية، دار الهدى، عين مليلة، الجزائر، د.ط، 2006، ص:12

* البينية: تعني تداخل التخصصات العلمية؛ مأخوذة من بين التخصصات أو بين مجالين معرفيين فأكثر.

(6)- ينظر عبد الناصر درغوم، حوسبة المعجم التاريخي العربي وآفاق عصرنة اللغة العربية، مجلة لغة-كلام، جامعة غليزان، الجزائر، المجلد:7، العدد:2، مارس 2021، ص:392

(7)- مازن الوعر، اللسانيات والحاسوب واللغة العربية، صحيفة رؤى ثقافية، العدد:4، دمشق، سوريا، 2003، ص:23

(8)- محمود سليمان الجعيدري، مشاريع حوسبة علوم اللغة العربية -دراسة وصفية تحليلية في ضوء علم اللغة الحاسوبي-، مجلة علوم اللغة، القاهرة ، مصر، المجلد:11، العدد:3، 2008، ص:214

(9)- ينظر عبد الله أبو هيف، مستقبل اللغة العربية: حوسبة المعجم العربي ومشكلاته اللغوية والتقنية أنموذجا، مجلة التراث العربي، دمشق، سوريا، العدد:93-94، 2004، ص:94

(10)- ميلكا افتيش، اتجاهات البحث اللساني، ترجمة: عبد العزيز مصلوح/وفاء كامل فايد، المشروع القومي للترجمة، المجلس الأعلى للثقافة، القاهرة، مصر، 1996، ص:432

**جمع خوارزمية وهي مجموعة من الخطوات الرياضية والمنطقية المتسلسلة الموضوعة لحل مشكلة محددة، وسُميت بالخوارزية نسبة إلى العالم المسلم أبو جعفر محمد بن موسى الخوارزمي.

(11)- ينظر محمد الحناش، محاضرات في اللغة العربية والحاسوب (مقاربة سريعة في الهندسة اللسانية العربية أو قراءة سريعة في الهندسة اللسانية العربية)، جامعة الإمارات العربية المتحدة، كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية، قسم اللغة العربية وآدابها، 2002، ص:3

(12)- آمال نزار قبايلي/أسماء بن عباس/خيرة عيشون، المعاجم الإلكترونية الموجهة للمتعلم في المرحلة الإبتدائية، دراسة في المحتوى، المجلة العربية مداد، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، مصر، العدد:4، ديسمبر 2018، ص:38

(13)- ينظر أحمد مختار عمر، صناعة المعجم الحديث، عالم الكتب، القاهرة، مصر، ط:1، 1998، ص:168-169

(14)- ينظر عبد الرحمن العارف، توظيف اللسانيات الحاسوبية في خدمة الدراسات اللغوية العربية –جهود ونتائج-، اللسانيات، الجزائر، المجلد:12، العدد:13، 2007،ص:15

(15)- ينظر محمد بن أحمد، اللغة العربية والنظم الحاسوبية والبرمجيات ضمن كتاب استخدام اللغة العربية في المعلوماتية، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، تونس، 1996، ص:125

(16)- ينظر نبيل علي، اللغة العربية والحاسوب -دراسة بحثية-، تقديم أسامة الخولي، مؤسسة تعريب، الكويت، د.ط، 1988، ص:60-66

(17)- ينظر نبيل علي، اللغة العربية والحاسوب -دراسة بحثية-، ص:65

(18)- ينظر محمود فهمي حجازي، المعجمات العربية ومواقعها بين المعجمات العالمية، بحوث ندوة خاصة بمناسبة الانتهاء من تحقيق وطباعة معجم تاج العروس من جواهر القاموس، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، 2002، ص:18

(19)- ينظر عز الدين البوشيخي، المعاجم الإلكترونية وآفاق تطويرها، قدم في المؤتمر الدولي الرابع في اللغة والتربية وموضوعه الصناعة المعجمية الواقع والتطلعات، جامعة الشارقة، الإمارات العربية المتحدة، 2004، ص:14

(20)- ينظر محمود فهمي حجازي، المعجمات العربية وموقعها بين المعجمات العالمية، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، مصر، د.ط، 2002، ص:18

(21)- ينظر الغريب زاهر، مستويات التعليم الإلكتروني، مجلة التعليم الإلكتروني، جامعة المنصورة، مصر، العدد:5، 2010، ص:18

(22)- ينظر رأفت الكمار، الحاسوب وميكنة اللغة العربية، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع، القاهرة، مصر، ط:1، 2007، ص:154

(23)- ينظر محمد زايد/سليم مصفار، نظرة في التركيبة الحاسوبية للمعجم الفرنسي، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم التقنية، 2018، ص:14

(24)- ينظر راضية بن عربية، حوسبة النظام اللغوي العربي -المعجم الآلي عند البروفسور عبد الرحمن الحاج صالح أنموذجا-،مجلة اللغة العربية، المجلد:19، العدد:3، المجلس الأعلى للغة العربية، الجزائر، 2017، ص:26

(25)- حسن مظفر الرزو، سبل تطوير محلل الصرف الآلي، الموقع الالكتروني:
https://cp.alukah.net/culture/10336/2526/ تاريخ 2021/6/2 الساعة التاسعة صباحا.

(26)- ينظر حافظ إسماعيلي علوي/عبد القادر الفاسي الفهري، المعجمية العربية قضايا وآفاق، دار كنوز المعرفة، عمان، الأردن، ط:1، 2014، ص:188

(27)- ينظر راضية بن عربية، حوسبة النظام اللغوي العربي -المعجم الآلي عند البروفسور عبد الرحمن الحاج صالح أنموذجا-، ص:25

(28)- إبراهيم الخراشي، المعجم الحاسوبي للغة العربية مقترح بالجانب الحاسوبي للمعجم، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم التقنية، الرياض، السعودية، ص:16

(29)- ينظر عبد الله أبو هيف، حوسبة المعجم العربي ومشكلاته اللغوية والتقنية أنموذجا، ص:129

(30)- علي صبري فرغلي، اللغة العربية والحاسوب للدكتور نبيل علي -عرض وتحليل-، مجلة عالم الفكر، الكويت، المجلد:20، العدد:3، 1989، ص:271

(31)- محمود أحمد السيد، من مواضيع تيسير النحو وحلول مقترحة، مجلة اللغة العربية، المجلس الأعلى للغة العربية، الجزائر، المجلد:5، العدد:2، 2003، ص:67

(32)- محمود سليمان الجعيدي، مشاريع حوسبة علوم اللغة العربية -دراسة وصفية تحليلية في ضوء علم اللغة الحاسوبي-، ص:264

(33)- ينظر أحمد هاشم أحمد السامرائي، حوسبة المعجم العربي والقضايا المعاصرة، مجلة سمراء، كلية التربية، بغداد، العراق، المجلد:9، العدد:34، 2013، ص:12

(34)- ينظر أحمد مختار عمر، صناعة المعجم الحديث،ء:177

(35)- ينظر علي صبري فرغلي، اللغة العربية والحاسوب للدكتور نبيل علي -عرض وتحليل-، ص:271

(36)- ينظر أحمد هاشم أحمد السامرائي، حوسبة المعجم العربي والقضايا المعاصرة، ص:18

قائمة مراجع البحث وإحالاته:

1- آمال نزار قبايلي/أسماء بن عباس/خيرة عيشون، المعاجم الإلكترونية الموجهة للمتعلم في المرحلة الإبتدائية، دراسة في المحتوى، المجلة العربية مداد، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، مصر، العدد:4، ديسمبر 2018

2- إبراهيم الخراشي، المعجم الحاسوبي للغة العربية مقترح بالجانب الحاسوبي للمعجم، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم التقنية، الرياض، السعودية

3- أحمد مختار عمر، البحث اللغوي عند العرب مع دراسة لقضية التأثير والتأثر، عالم الكتب، القاهرة، مصر، ط:6، 1988

4- أحمد مختار عمر، صناعة المعجم الحديث، عالم الكتب، القاهرة، مصر، ط:1، 1998

5- أحمد هاشم أحمد السامرائي، حوسبة المعجم العربي والقضايا المعاصرة، مجلة سمراء، كلية التربية، بغداد، العراق، المجلد:9، العدد:34، 2013

6- ابن منظور، لسان العرب، تحقيق: عبد الله علي الكبير/محمد أحمد حسب الله/هاشم محمد الشاذلي، دار المعارف، القاهرة، مصر، 1955

7- حافظ إسماعيلي علوي/عبد القادر الفاسي الفهري، المعجمية العربية قضايا وآفاق، دار كنوز المعرفة، عمان، الأردن، ط:1، 2014

8- حسن مظفر الرزو، سبل تطوير محلل الصرف الآلي، الموقع الالكتروني: https://cp.alukah.net/culture/10336/2526/ تاريخ 2021/6/2 الساعة التاسعة صباحا.

9- راضية بن عربية، حوسبة النظام اللغوي العربي -المعجم الآلي عند البروفسور عبد الرحمن الحاج صالح أنموذجا-، مجلة اللغة العربية، المجلد:19، العدد:3، المجلس الأعلى للغة العربية، الجزائر، 2017

10- رأفت الكمار، الحاسوب وميكنة اللغة العربية، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع، القاهرة، مصر، ط:1، 2007

11- عامر إبراهيم قنديلجي، المعجم الموسوعي لتكنولوجيا المعلومات والأنترنت، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، ط:1، 2003

12- عبد الرحمن العارف، توظيف اللسانيات الحاسوبية في خدمة الدراسات اللغوية العربية – جهود ونتائج-، اللسانيات، الجزائر، المجلد:12، العدد:13، 2007

13- عبد الله أبو هيف، مستقبل اللغة العربية: حوسبة المعجم العربي ومشكلاته اللغوية والتقنية أنموذجا، مجلة التراث العربي، دمشق، سوريا، العدد:93-94، 2004

14- عبد الناصر درغوم، حوسبة المعجم التاريخي العربي وآفاق عصرنة اللغة العربية، مجلة لغة-كلام، جامعة غليزان، الجزائر، المجلد:7، العدد:2، مارس 2021

علي صبري فرغلي، اللغة العربية والحاسوب للدكتور نبيل علي -عرض وتحليل-، مجلة عالم الفكر، الكويت، المجلد:20، العدد:3، 1989

16- الغريب زاهر، مستويات التعليم الإلكتروني، مجلة التعليم الإلكتروني، جامعة المنصورة، مصر، العدد:5، 2010

17- عز الدين البوشيخي، المعاجم الإلكترونية وآفاق تطويرها، قدم في المؤتمر الدولي الرابع في اللغة والتربية وموضوعه الصناعة المعجمية الواقع والتطلعات، جامعة الشارقة، الإمارات العربية المتحدة، 2004

18- مازن الوعر، اللسانيات والحاسوب واللغة العربية، صحيفة رؤى ثقافية، العدد:4، دمشق، سوريا، 2003

19- محمد بن أحمد، اللغة العربية والنظم الحاسوبية والبرمجيات ضمن كتاب استخدام اللغة العربية في المعلوماتية، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، تونس، 1996

20- محمد الحناش، محاضرات في اللغة العربية والحاسوب (مقاربة سريعة في الهندسة اللسانية العربية أو قراءة سريعة في الهندسة اللسانية العربية)، جامعة الإمارات العربية المتحدة، كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية، قسم اللغة العربية وآدابها، 2002

21- محمد زايد/سليم مصفار، نظرة في التركيبة الحاسوبية للمعجم الفرنسي، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم التقنية، 2018

22- محمد علي عبد الكريم الرديني، المعجمات العربية دراسة منهجية، دار الهدى، عين مليلة، الجزائر، د.ط، 2006

23- محمود أحمد السيد، من مواضيع تيسير النحو وحلول مقترحة، مجلة اللغة العربية، المجلس الأعلى للغة العربية، الجزائر، المجلد:5، العدد:2، 2003

24- محمود سليمان الجعيدري، مشاريع حوسبة علوم اللغة العربية -دراسة وصفية تحليلية في ضوء علم اللغة الحاسوبي-، مجلة علوم اللغة، القاهرة ، مصر، المجلد:11، العدد:3، 2008

25- محمود فهمي حجازي، المعجمات العربية ومواقعها بين المعجمات العالمية، بحوث ندوة خاصة بمناسبة الانتهاء من تحقيق وطباعة معجم تاج العروس من جواهر القاموس، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، 2002

26- محمود فهمي حجازي، المعجمات العربية وموقعها بين المعجمات العالمية، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، مصر، د.ط، 2002

27- ميلكا افتيش، اتجاهات البحث اللساني، ترجمة: عبد العزيز مصلوح/وفاء كامل فايد، المشروع القومي للترجمة، المجلس الأعلى للثقافة، القاهرة، مصر، 1996

28- نبيل علي، اللغة العربية والحاسوب -دراسة بحثية-، تقديم أسامة الخولي، مؤسسة تعريب، الكويت، د.ط، 1988