حاسوبية النحو العربي بين المعوقات والمقترح

د/ أحمد علي علي لقم

أستاذ اللغويات العربية المشارك بكلية العلوم

والدراسات الإنسانية بحوطة بني تميم

جامعة الأمير سطام بن عبد العزيز

مجلة الجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي

معرف البحث الرقمي DOI: 10.21608/EAEC.2018.52787

المجلد السادس - العدد الأول - يونيو 2018

رقم الإيداع بدار الكتب 24388 لسنة 2019

ISSN-Print: 2682-2598 ISSN-Online: 2682-2601

موقع المجلة عبر بنك المعرفة المصري http://eaec.journals.ekb.eg

موقع الجمعية https://eaec-eg.com

العنوان البريدي: ص.ب 60 الأمين وروس 42311 بورسعيد – مصر

CC BY NC ND

حاسوبية النحو العربي بين المعوقات والمقترح

إعداد

د/ أحمد علي علي لقم

أستاذ اللغويات العربية المشارك بكلية العلوم

والدراسات الإنسانية بحوطة بني تميم

جامعة الأمير سطام بن عبد العزيز

مستخلص البحث:

لا شك أنه لا بد من الإفادة من التقنية الحاسوبية في الدراسات النحوية، فقد أضحى استخدام الحاسب الآلي في الدرس النحوي منتشرا انتشارًا واسعا؛ مما أدى بدوره إلى نهوض كثير من الفروع اللغوية كالترجمة والتصريف ونحوها، كما أن الدرس النحوي يمكنه أن ينشط بما هو أفضل وأكثر فائدة للدارس باستعمال تقنية الحاسوب.

وتتلخص مشكلة هذا البحث في عدم وضوح رؤية لحاسوبية النحو العربي، فاتجه البحث نحو وضع تصور ورؤية لمعوقات حاسوبية النحو العربي وطرح حلول واقعية نابعة من لباب القواعد النحوية، والتطورات التقنية، لتسهيل عملية الحوسبة للقواعد النحوية؛ مما يسهل على الدارسين والمعلمين والباحثين الاستفادة والتطبيق.

إن المتوقع من هذه الدراسة هو وضع منهج لتسهيل عملية الحوسبة للقواعد النحوية، يقوم على ضبط أهدافه ضبطا علميا دقيقا، والانتقاء الممعن للعناصر اللغوية التي تشكل المادة النحوية في مجال الحوسبة، والاستفادة بما حققه البحث من تجارب، وسوف يشتمل هذا البحث على مقدمة، وتمهيد، وستة مباحث، وخاتمة.

الكلمات الرئيسية:

النحو العربي، حاسوبية النحو العربي، حوسبة النحو العربي

مقدمة البحث:

ضرورة تتضافر الجهود في مجال حاسوبية النحو العربي، وتوطيد العلاقة بين النحويين والحاسوبيين وجعلها علاقة تكاملية، وجعل عمل الحاسوبيين وسيلة لخدمة النحويين، ونشر الوعي الحاسوبي بين النحويين، وتشجيع المؤسسات التعليمية وبخاصة الجامعات على تخصيص مقرر دراسي يعنى بحوسبة النحو العربي، وتطوير عمل المجامع اللغوية لمواجهة تحديات

حوسبة النحو، والشروع في البرمجيات لوضع إطار لتقنية المعلومات من منظور نحوي. وعدم ترك أمر البرامج النحوية العربية بيد الشركات ومراكز البحوث الغربية، وتشكيل منتدى لرواد المحتوى الرقمي العربي من المؤسسات والهيئات لخدمة الحاسوبية النحوية، وتوجيه اهتمام النحوين للتمييز بين الفروق النحوية التي تسعف العاملين في مجال حوسبة النحو.

يشهد العالم ثورة هائلة من المعلوماتية التي جعلت من المعرفة ثروة تحتاج إلى عقل وفكر ناقد لتفعيل استخدام الكم الهائل من المعرفة بما يلبي حاجات أ ي مجتمع وبخاصة مجتمعنا العربي، لذلك يجب الانشغال بضرورة تكييف هذه اللغة بأنظمتها كافة لتوائم والدخول إلى عصر الديجتال أو (الرقمية) التي باتت تطبع حياتنا اليومية بشكل يضعنا أمام العديد من التحديات التي ينبغي أن تأخذ بعين الاعتبار ضرورة أن نشارك في تقديم تراثنا وحاضرنا ومستقبلنا لهذا العالم، وتتمحور فكرة البحث الرئيسة حول النحو العربي وضرورة العمل على توظيف الأساليب الحديثة والتقنيات المتطورة في لخدمة النحو العربي ودارسيه، ونظرًا لما يتعرض له النحو من تحديات وما يواجهه من عقبات، يجب استخدام الطرق الحديثة المبتكرة للسيطرة على العقبات ومواجهة التحديات

ولقد لعبت التكنولوجيا دورا كبيرًا في العملية التعليمية والبحثية، إذ أن إدخال تكنولوجيا التعليم والمعلومات في العملية التعليمية والبحثية يعد أمرًا حيويًا وفعالًا، وذلك لدورها في التصميم، والتطوير، والاستخدام، والتقويم، وأصبح التفاعل الفكري والتطبيقي بين المتعلمين، والبيئة التعليمية من سمات تكنولوجيا التعليم والمعلومات، فالاهتمام بتكنولوجيا التعليم والمعلومات من قبل المؤسسات التعليمية؛ في الدول المتقدمة والنامية يعد من الشواهد لتطور التعليم، وتنمية الفرد والمجتمع، وأضحى ضرورة تعليمة في عصرنا الحديث.

إن هذه البحث يمثل إضافة ومساهمة تُضاف إلى الجهد النحوي التقني في ميدان تعليم النحو العربي وسبل النهوض بأساليب تعليمه. كما أنه يلقي الضوء على بعض التجارب المهمة في تطوير مثل هذه المناهج في الوطن العربي.

تمهيد:

أصبح العالم في القرن الحادي والعشرين يعيش في ظل ثورة علمية ومعلوماتية وتقنية كبيرة اتسمت بالسرعة والكفاءة، وقد شهد عالمنا المعاصر قفزة كبرى من المعلوماتية جعلت من العلوم والمعرفة ثروة كبرى في حاجة إلى فكر وعقل ناقدين لتفعيل استخدام هذه المعلومات الهائلة بما يحقق حاجات المجتمع[1]، والمطالع لمجال الحوسبة النحوية خصوصا أو اللسانيات الحاسوبية عموما يجد الدراسات المتعلقة بها والبحوث العلمية التي تناولتها قد ازدهرت في هذه

(1) أنظمة اللغة العربية في ضوء البرمجيات الحديثة، محمد عبد الرحمن (1)

الآونة في محيطنا العربي ويوجد جهود لعدد من الباحثين[2] لا بأس به في هذا الميدان الذي تتلاقى فيه العلوم اللسانية وعلوم الحاسوب، ومن خلالها يعرف كيف نشأ هذا التوجه؟

ونستطيع أن نقول إن إهمال هذا الميدان يضر بالعربية ويخل بسرعة الدرس والبحث اللغوي في التطور العصري، وربما انعكس هذا الضرر على سائر النشاط العربي في جميع المجالات، والمعروف أن الحواسيب الآلية مثلت ثورة ما بلغه العلم الحديث في التقدم التكنولوجي، فقد أضحت الحواسيب من أهم ما تحتاج إليه حياتنا المعاصرة؛ فهي تسهم في إنشاء الحلول لكثير من المشكلات الحياتية المعقدة؛ وذلك بالتواصل والتعامل مع الحواسيب من خلال لغة خاصة أفاد الباحثون من دراسة اللغات الإنسانية في تطويرها وتحديثها.

لقد أضحت معالجة النصوص بالحاسوب متأكّدة عند تصميمها ونشرها وطباعتها أو تخزينها؛ وتشكّل هذه النصوص مادّة لسانيّة قابلة للإدراج مباشرة في المعالجة المعلوماتيّة، من هنا تأتي ضرورة إلمام اللسانيين بالمناهج المعلوماتية ليتمكنوا من الولوج بيسر إلى قواميس بمئات الآلاف من المداخل، يرتّبها الحاسوب انطلاقا من قاعدة معطيات حسب ما يُعدّ لها من برمجيّات وما تستخدم فيه من أغراض.[3]

إن الإفادة من التقنية الحاسوبية في الدراسات النحوية أصبح ملحا في عصرنا هذا لأن استخدام الحاسب الآلي في الأعمال اللغوية قد انتشر انتشارا واسعا، وقد نهضت الدراسات اللغوية على هذا الأساس نهوضا يضاهي التطور الحديث في سائر أنماط النشاط البشري، ولا سيما النشاط الفكري الذي تعد اللغة أهم وسائله، والنحو العربي من اهم ركائزها ولقد أثبتت الأعمال المقدمة في هذا الجانب أن الدراسات النحوية يمكنها أن تنبعث بمزيد من الضبط والدقة والتصحيح والتقدم إلى ما هو أفضل وأكثر فائدة لدارسها، باستعمال تقنية الحاسوب [4].

---

(2) من هذه الجهود محاولة إبراهيم أنيس في محاضراته: طرق تنمية الألفاظ في اللغة العربية. مطبعة النهضة الجديدة. مصر.1966م، ومحمد مراياتي في: تعامل الأجهزة والمعدات مع الحرف العربي. المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم. تونس. 1996م. ضمن كتاب: استخدام اللغة العربية في المعلوماتية (79)، وأحمد أبو الهيجاء في: المواصفات والمقاييس لتعريب المعلوماتية. تونس. 1996م ضمن كتاب: استخدام اللغة العربية في المعلوماتية (180)، ومازن الوعر في: اللسانيات والحاسوب واللغة العربية. صحيفة رؤى ثقافية. دمشق. العدد (4). 2003م. (23)، وسالم الغزالي في: المعالجة الآلية للكلام المنطوق: التعرف والتأليف. ضمن كتاب: استخدام اللغة العربية في المعلوماتية (72)، وموسى زمولي في: التجارب الراهنة حول حوسبة النصوص التي تعتمد اللغة العربية. مجلة اللغة العربية. المجلس الأعلى للغة العربية. الجزائر. العدد السابع. 2002م. (274)، ومحمد علي الزركان في: اللسانيات وبرمجة اللغة العربية في الحاسوب. مجلة المنهل. العدد (504) المجلد (54). 1993م. ضمن موقع: اللغة العربية تعلما وتعليما (55)، ومحمد بن أحمد في: اللغة العربية والنظم الحاسوبية والبرمجيات. المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم. تونس. 1996م. ضمن كتاب: استخدام اللغة العربية في المعلوماتية (125)، والعفيف الأخضر في: الأصولية تعيق تطور العربية. القاهرة. 1997م. ضمن كتاب: قضايا فكرية. الكتاب السابع والثامن عشر. (244).

(3) نحو بناء قاموس عربيّ إلكترونيّ وفق الأسس التجريبيّة لنظريّة النحو المعجم، راضية عبيد (2).

(4) علاقة النحو العربي بالبرمجة الآلية للغة، عبد الله الأنصاري (2).

إن ترابط النحويين والحاسوبيين يستدعي جملة فرضيات أساسية، من أهمها أن عمل الحاسوبيين يجب أن يكون وسيلة لخدمة النحويين، وليس حصرا له، وهذا لا يعني الجمود على الوضع الحالي للنحو العربي، بل يترك ذلك لعلماء اللغة وباحثيها، وهؤلاء ليسوا مجبرين على أن ينحو نحوا قسريا وفق آراء واجتهادات المتخصصين بالحاسوب أو الجهات المصممة له، ومنها أيضا الأمانة في تمثيل النحو العربي من قبل الحاسوب، ويستوجب ذلك الاستيعاب الكامل لإمكانية إدخال النحو العربي إلى الحاسوب، وإمكانية معالجته داخل الحاسوب [5].

إن بمقدور النحويين والحاسوبيين العرب أن يؤمنوا لهم مركزا مرموقا في حقل اللسانيات الحاسوبية، وأن يمارسوا دورا بارزا في إثرائه إن هُمْ أَوْلَوا اهتمامهم الرئيس بالموضوعات والجوانب ذات الصلة بالنحو العربي وإدخال تقنيات المعلوماتيات في الأوطان العربية [6].

ونستطيع القول: إن علم النحو الحاسوبي نتاج هذا التواصل مع الحاسوب، ويخدم الأهداف والغايات المتعلقة به التي تتحدد في حل المشكلات المعقدة التي تتصل بحوسبة النحو [7].

وقد باتت معالجة اللغة العربية حاسوبيا أمرا في غاية الأهمية، ولا يمكن الحيدة عنه أو تجاهله، لا سيما أن الدراسة الحاسوبية والمعلوماتية حققت نتائج كثيرة وعظيمة للعربية في مجال تعلم اللغات التعريب والإحصاء اللغوي والترجمة الآلية، والمعالجة الآلية، ومجال التربية والتعليم، وغيرها من المجالات. كما تواجه العربية اليوم تأخرا تقنيا بسبب ضعف الاهتمام بهذا الجانب النحوي [8].

ومن هنا نستطيع أن نستنتج ما لهذا البحث من أثر في تسليط الضوء وتوجيه النظر إلى موضوع وقضية ملحة من قضا العربية المعاصرة، إننا بالوقوف على هذا البحث نستطيع معرفة كيف نشأ التوجه نحو حوسبة النحو العربي، والأحوال التي ساعدت في تكوين هذا التوجه سواء كانت جهودا فردية أو مؤسسية رسمية، كذلك محاولة معرفة بعض المشكلات التي واجهت الاتجاه الحاسوبي في ضوء خواص النحو العربي، والبرمجة والحوسبة، والوقوف على الحل في علاج تلك المعضلات، وفي هذا البحث يمكننا الوقوف على مراحل تدرج علم النحو الحاسوبي في الدراسات العربية المعاصرة ومسيرة البحث النحوي العربي في اللسانيات الحاسوبية للوصول إلى هدف وطفرة كبيرة وبالغة الأهمية تضع لنا مشروعا لتأسيس القواعد النحوية الحاسوبية العربية، على منهج تطبيقي ونظري في وقت واحد وتسخير العقل الإلكتروني لحل القضايا النحوية.

مشكلة البحث:

(5) الحروف العربية والحاسوب، خضر، محمد (2).
(6) اللغة العربية والحاسوب. علي، نبيل (111).
(7) اللسانيات: المجال والوظيفة والمنهج، استيتية، سمير (107).
(8) اللغة العربية ووسائل الاتصال الحديثة. الحاج. وليد (22)

إن الإشـــكاليات التي تواجه الحوســـبة النحوية تضـــع على عاتقنا، المســـؤولية -أفرادا ومؤسسـات- عن الولوج في هذا العصـر(عصـر الحاسـوبية) بالتقنيات النحوية المدروسـة، وثمة إشـكالات أخرى متمحورة حول وضـع خوارزميات للنحو العربي وتطبيق الأوزان، وكذلك عدم توفر التطبيقات التي تفي بحاجة المستفيد، وأخير فإن ضعف المصطلحات وفقدانها أصبح عائقًا مهمًا أمام تعريب المعلومات ونشرها والإفادة منها على أحسن الوجوه.

أسئلة البحث:

يسعى البحث الحالي إلى الإجابة عن التساؤل الرئيس التالي:

ما هي عوائق حوسبة النحو العربي وما أهم المقترحات للسيطرة عليها؟

وللإجابة عن التساؤل الرئيس يلزم الإجابة عن التساؤلات الفرعية التالية:

1. ما المفاهيم الأساسية المرتبطة بحوسبة النحو العربي؟
2. ما الدراسات والتجارب السابقة في مجال حوسبة النحو العربي؟
3. ما التصور المقترح لمنهج حوسبة النحو العربي؟

أهمية البحث:

تنبع أهمية البحث الحالي في:

1. تأكيد قضايا النحو وإبعادها عن الظن والرجحان والاحتمال وهذا ما يوفره النحو الحاسوبي.
2. الإشـارة إلى أن يكون علم النحو الحاسـوبي ما يسـمى هندسـة النحو مقررًا معتمدًا في الأقسـام المعنية بتخصص اللغة العربية في الجامعات العربية.
3. التعريف بالبحوث والأطروحات التي كتبت بالعربية عن مواضيع استخدام الحاسوب في خدمة النحو العربي، وهي تعد مسـاهمة فاعلة في تأكيد هذا الاتجاه، وطرح العلاج الموضـوعي والعلمي لكثير من مشكلات التعامل بين النحو العربي والحاسوب.
4. محاولة جادة لوضـع توصـيات ومقترحات لصـانعي القرار ذات أهمية كبيرة في وضـع النحو الحاسوبي على الخريطة اللغوية العالمية وفي مكانها المنشود وتدريسها للطلاب في أقسام اللغة العربية.

ومن هنا تتضـــح أهمية هذا البحث في معرفة ما قطعته الأمة العربية تجاه هذه الغاية، والوقوف على البداية لحوسبة اللغة العربية.

منهجية البحث:

لتحقيق هدف البحث الرئيس وما ينبثق عنه من أهداف فرعية سوف يعتمد البحث على المنهج الوصفي.

المبحث الأول: حاسوبية النحو (التعريف والنشأة)

• مفهوم حاسوبية النحو:

نستطيع أن نقول إن علم الحوسبة اللغوية هو العلم الذي يهتم بتوظيف الحاسوب وتطبيق مناهج العلوم المعتمدة عليه في دراسة اللغة خاصة في الترجمة الآلية، وتمييز الكلام والذكاء الاصطناعي، أي تلك العمليات التي تقوم بها الآلة بعد أن يلقنها الإنسان المعلومات في حقل معين [9].

ومن هنا يمكن أن نعرف حاسوبية النحو مستفيدين من تعريف الموسى بأنه: نظام بيني، بين اللسانيات وعلم الحاسوب، يعنى بحوسبة جوانب الملكة اللغوية وهي تتألف من مكونين: تطبيقي؛ يهدف لتطبيق القواعد النحوية فعليا على النصوص، ونظري يقوم بتنظير القواعد النحوية برمجيا على الحاسوب [10] (الموسى،2000).

• نشأة علم النحو الحاسوبي:

ظهر علم النحو الحاسوبي تزمنا مع عمليات حوسبة اللغة، وقد أشار بعض الباحثين لذلك في دراسته [11] التي تناولت نشأة الاتجاه الحاسوبي في دراسة علوم اللغة العربية، وكيف بدأ فرديا ثم رسميا ومؤسساتيا وأهم الإشكالات التي واجهته والحلول المقدمة لمعالجتها.

المبحث الثاني: الدراسات والتجارب.

هناك بعض الدراسات التي تثري هذا المجال الحيوي ويمكن البناء عليها في حوسبة النحو العربي منها:

1- دراسة بوداود، 2007، القياسات الحاسوبية للكميات الصوتية في التراث، وقد خلص فيها الباحث إلى أنه رغم فقدان اللغويين القدماء لكل التقنيات المساعدة في حوسبة اللغة، إلا أن أبحاثهم وتقعيداتهم لا ينقصها إلا التفعيل والتوظيف.

2- دراسة جيلالي، 2012، الترجمة بمساعدة الحاسوب دراسة مقارنة بين TRADOS & SYSTRAN، وقد خلص فيها الباحث إلى أن الترجمة بمساعدة الحاسوب يعد من الأولويات الأساسية التي ينبغي التركيز عليها في الوقت الراهن، رغم بعدنا الشديد عن ذلك.

---

(9) R.M.BAALABAKI, DICTIONARY OF LINGUISTIC TERMS, PAGE.110

(10) حصاد القرن في اللسانيات. الموسى. نهاد (47/2).

(11) توظيف اللسانيات الحاسوبية في خدمة الدراسات اللغوية العربية " جهودٌ ونتائج " العارف، عبد الرحمن ملحق الثقافية (الجزيرة) الخميس 28 ذو الحجة 1432 العدد 353.

3- دراسة نور الدين،2015، الإنترنت وتعليمية اللغات: قراءة في المواقع العربية، وقد خلصت هذه الدراسة إلى عدة نتائج منها أن هناك اهتماما عربيا بتوظيف الإنترنت في حقل تعليمية اللغة العربية، غير أننا لاحظنا نقصا مقارنة بالمواقع الأجنبية، من ناحية التصميم وطريقة عرض المادة اللغوية.

4- دراسة خصر، 2001، الحرف العربي والحوسبة، وقد خلصت الدراسة إلى عدة أمور أهمها أن ثمت ترابطا بين الحوسبة والدراسات الخاصة باللغة العربية فكل منها يعتمد على الآخر،

5- دراسة الغامدي، 1426، مساهمة اللغويين العرب في مشاريع معهد بحوث الحاسب والإلكترونيات، وقد خلصت الدراسة إلى أهمية حوسبة اللغة العربية وتدريسها في أقسام اللغة العربية بجامعاتنا، وأشادت الدراسة بجهود معهد بحوث الحاسب والإلكترونيات بمدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية.

6- دراسة مخبر الترجمة والمنهجية،2013، حوسبة الصرف العربي وتعليميته، وقد خلصت إلى أن لحوسبة الصرف أهمية كبيرة؛ فقد أصبح من شبه المتفق عليه أن التعامل مع الحاسوب يجب أن يتم باستخدام لغات طبيعية لا اصطناعية، ومن ثم تمثل حوسبة الصرف مطلبًا مهما في بناء مختلف التطبيقات اللغوية الحاسوبية.

مدى استفادة البحث الحالي من الدراسات السابقة:

من خلال عرض الدراسات السابقة يتم استنتاج مدى استفادة البحث الحالي من الدراسات السابقة في التالي:

1. يتفق البحث الحالي مع دراسة كل من (الغامدي، 1426ه، بوسماحه، 2015م، مخبر الترجمة والمنهجية 2013م) في أهمية تدريس مقرر يتناول (حوسبة النحو العربي) بأقسام اللغة العربية بالجامعات العربية، وما يمكن أن يضيفه اكتساب مهارات الحوسبة للنحو العربي، ومدى أهمية حوسبة مقرر الصرف.
2. كما تتفق الدراسات السابقة مع البحث الحالي في وجود ترابط بين الحوسبة والدراسات باللغة العربية كدراسة (خصر، 2001م)، كما أن هناك حاجة ملحة لوجود مقرر (الحوسبة النحوية العربية) لتسهيل عمليات الترجمة التي تأخرت فيها الدول العربية كثيرًا عن الدول الأوروبية كدراسة (جيلالي، 2012م)، وأن تعليم النحو العربي بالإنترنت ينقصه وضع المعايير التربوية والفنية ليؤتي ثماره كدراسة (نور الدين، 2015م).

المبحث الثالث: تطور الحوسبة النحوية.

يقوم الإحصاء بتفسير بعض الظواهر اللغوية وتحليلها، ويستطيع أن يتعامل مع البنية المعقدة للسياق اللغوي فيبين لنا علاقات التماسك والترابط بين ألفاظه وجمله وفقراته، وما ربط بين ظاهر العبارات وما تبطنه من إشارات ومعان، كما يمكن للحاسوب أن يقدم بيئة تعليمية متفاعلة، فيمكنه تركيب برامج تقدم آليا عونا تصحيحيا في المواضيع التي يرتكب المتعلمون فيها أخطاء.[12]

(12) اللغة العربية والحاسوب أو حوسبة اللغة العربية. بوزيدي، نعيمة (196).

وقد تم إنتاج أنظمة وبرامج الترجمة الآلية والتطبيقات اللسانية الحاسوبية، وكان بعضها تجاريًا بحتًا، تغذى به الحواسيب لتترجم جملا مكتوبة أو منطوقة ومصطلحات كاملة في مجالات محددة أهمها السياحية والتجارية والمرتبطة بالخدمات كمصطلحات التحية والاستفسار عن الأسعار والأماكن والزمن وغيرها.[13]

وتتعدد المصطلحات الدالة على اللسانيات الحاسوبية والتي عكف الباحثون على استخدامها سواء أكان ذلك في المراجع الأجنبية أم العربية، مما يسبب مشاكل في توظيف المصطلح وترجمته إلى اللغة العربية.[14] وفيما يلي بيان موجز لمراحل هذا التطور:

1- استخدم الحاسوب في الخمسينات والستينات كآلة لسحق الأرقام، واقتصرت تطبيقاته على النواحي التجارية ذات الطابع الرقمي وذلك بهدف إصدار الفواتير.

2- تطور الحاسوب في السبعينات ليصبح آلة لمعالجة المعلومات من حيث التخزين والاسترجاع والحذف والإضافة.

3- انتقل في الثمانينات من آلة لمعالجة المعلومات إلى آلة لمعالجة المعرفة، وعندها حدثت المواجهة الحاسمة بين الحاسوب ومنظومة اللغة بوصفها أداة تكوين هذا العقل المولد للمعارف الجديدة أي الحاسوب، وظلت العلاقة بين اللغة والحاسوب تتوثق وتتأصل بصورة لم يسبق لها مثيل، وقد فرضت عليه المواجهة مع اللغة ضرورة الارتقاء بكثير من خصائصه وقدراته، حتى يتهيأ لهذا اللقاء المثير، وقد شملت نواحي ارتقائه زيادة سرعته الحاسوبية، وسعة ذاكرته، وطاقة تخزين وسائطه المغناطسية والضوئية، والأهم من ذلك الارتقاء بأساليب البرمجة، وخير دليل على ما أحدثته اللغة في تطوير منظومة الحاسوب، نذكر أهم التطبيقات الأساسية للجيل السادس من الحواسيب الذى طورته اليابان، حيث نلاحظ الترابط العضوي بين منظومة الحاسوب وتطبيقاته وعلاقتها باللغة، فهناك أربعة تطبيقات أساسية للجيل السادس من الحواسيب وهى:

1-النظم الخبيرة.
2-الترجمة الآلية.
3-النظم الذكية للإنسان.
4-تطبيقات مساندة للحاسوب للتصميم والتصنيع.

إن كل هذه التطبيقات التكنولوجية بحاجة ماسة إلى النحو كمكون ريس من مكونات اللغة، فالنظم الخبيرة تحتاج لتخزين المعارف، التي تؤسس عليها خبرتها، وبالتالي فهي بحاجة إلى اللغة، بوصفها أهم وسيلة من وسائل نقل المعرفة والنظم الذكية للإنسان الآلي تحتاج إلى قدرات لغوية كي تستوعب الأوامر، وتتواصل مع الإنسان البشرى، أما الترجمة الآلية فهي بحكم طبيعتها تطبيق لغوى صرف [15].

المبحث الرابع: أهمية حوسبة النحو العربي:

(13) التفاعل بين الإنسان والآلة في الترجمة الحاسوبية. الواسطي، سلمان. (7).
(14) اللسانيات الحاسوبية مشكل المصطلح والترجمة. باب أحمد، رضا (2).
(15) اللغة العربية ووسائل الاتصال الحديثة. وليد. إبراهيم. (22).

اتضـــحت أهمية اللغة من خلال تطور نظم المعلوماتية عبر مراحلها المتعددة، فخلال نصف القرن المنصرم تطور الحاسوب تطورات نوعية، أدت به في النهاية إلى مواجهة حاسمة مع منظومة اللغة على اتساعها.(16)

وقد عقد مركز الدراســات الاجتماعية والاقتصــادية بتونس عام 1987م الملتقى الدولي الرابع للسـانيات، واتخذ له موضـوعا ((اللغة العربية والإعلامية)) وتناول دواعي حوسـبة اللغة العربية وعوائدها وعوائقها.

وتنـاول مؤتمر الكويت للحاســوب المنعقد عـام 1989 عـددًا من التطبيقـات المتعلقـة باللسانيات العربية الحاسوبية، كالترجمة وتعلم النحو العربي.

واسـتشـرف محمد كاظم البكاء في ندوة الحاسـبات واللغة عام 1992 وجوها من تأصـيل نظامية اللغة العربية في أعمال الأوائل، وألمح إلى مشـروعه في اسـتخدام الحاسـوب في برمجة قواعد اللغة العربية.(17)

وانعقد مؤتمر قضــايا اللغة العربية وتحدياتها في الجامعة الإســلامية بماليزيا عام 1996 قدم فيه محمد أكرم بحثًا بعنوان (الحاسوب والتحليل الصرفي في العربية).

كما أعدت مجموعة من البرامج كبرنامج نظام التحليل الصرفي باستخدام الحاسوب ليحيى هلال، وبرنامج التحليل الصـرفي باسـتخدام الحاسـوب الذي أعده مأمون الحطاب وزميله، وكذا البرنامج الصادر عن المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم وهو نظام نحوي صرفي للعربية.

وحوسبة النحو العربي يساعد في تعليم اللغة العربية ويمكن أن يكون وسيلة مناسبة لتعليم الفصـحى، ويمكن أن يكون وسـيلة فعالة للقضـاء على العامية من خلال التصـحيح الفوري للحن بالفصحى، أو تصحيح الأخطاء اللفظية في تشكيل أواخر الكلمات أو غير ذلك.(18)

وتكمن الغاية من حوسبة النحو في تقديم توصـيف شـامل ودقيق للنظام اللغوي للحاسوب، تمكنه من مضـــاهاة الإنســـان في كفاءته وأدائه النحوي، فيصـــبح قادرا على تركيب القواعد وتحليليها، فالحاسـوب بذاكرته المسـتوعبة يمكنه أن يؤدى شـطرا صـالحا من مهمة التصـحيح، ويصحح النطق إذا عثر به اللسان(19)

ومن منظور معالجة القواعد التي تحكم اللغات الإنسانية آليا بواسطة الكمبيوتر أثبتت اللغة العربية جدارتها كلغة عالمية حيث يسـهل تطويع النماذج المبرمجة المصـممة للغة العربية لتلبية مطالب اللغات الأخرى وعلى رأسها الانجليزية وذلك بفضل توسطها اللغوي.(20)

المبحث الخامس: تحديات حوسبة النحو العربي:

(16) المرجع السابق.
(17) اللغة العربية وتحديات العصر. الموسى، نهاد (39).
(18) اللغة العربية ووسائل الاتصال الحديثة. وليد. إبراهيم (33).
(19) اللغة العربية وتحديات العصر. الموسى، نهاد (39).
(20) اللغة العربية بين الأصالة والمعاصرة خصائصها ودورها الحضاري وانتصارها. حسني، يوسف(333).

إن التحديات التي تواجه الحوسبة النحوية تضع على عاتقنا، فنحن مسؤولون أفرادا ومؤسسات عن الولوج في هذا العصر بالتقنيات النحوية المدروسة، ولقد بات واضحا ضرورة معالجة القضايا الآتية:-

- تحليل اللغة العربية آليًا صرفيًا ونحويًا.
- الإفادة من الحاسوب في التدقيق الصرفي والنحوي.

كما توجد تحديات كثيرة أمام حوسبة النحو العربي؛ فقضية الحوسبة متشعبة الوجوه فمن أصنافها النحو والصرف حتى تنتهي بالإبداع والابتكار، الأمر الذي يتعلق بخائص اللغة نفسها وطبيعتها في استخداماتها المعلوماتية [21].

وقد اتضح بما لا يدع مجالا للشك طواعية ومرونة القواعد النحوية للقوالب التقنية لاحتواء النظم الحاسوبية والبرمجيات وتعامل الأجهزة والمعدات.

وقد اتسع سوق المعلوماتية العربي فأتاحت شركة "ميكروسوفت" النظم المعلوماتية التي تراعي خصوصية لغتنا العربية وبعض القواعد النحوية[22].

وثمة إشكالات أخرى متمحورة ووضع خوارزميات للنحو العربي وتطبيق الأوزان، كذلك فإنه لم تتوفر بعد التطبيقات التي تفي بحاجة المستفيد، كذلك فإن ضعف المصطلحات وفقدانها الذي أصبح عائقًا مهمًا أمام تعريب المعلومات ونشرها والإفادة منها على أحسن الوجوه.

يضاف إلى ذلك أن التقييس لم يؤدّ دوره إلا في بعض الحالات النادرة، فالمواصفات العربية لم تطبق في غالبيتها، لأن الأقطار العربية لم تتخذ الإجراءات العملية لتطبيقها. (المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، تونس، 1996)

ولعل من هذه التحديات أيضا عدم اقتناع الشركات المصنعة للحواسيب بضرورة استنباط نظام تشغيل عربي التصميم والتطوير والإفادة يخدم القواعد النحوية ويستفيد منها [23].

فتعريب الحاسوب متطلب لتطبيق القواعد النحوية على الترجمة الآلية من العربية إلى اللغات الأجنبية وبالعكس [24].

أما إذا كان مطلبنا تمكين الحاسوب من تحديد الأخطاء النحوية وتصويبها أو تقديم بدائل لها فقد فيسعفنا في ذلك ما تمخضت عنه الدارسات، كذلك استقراء ما توصلت إليه الدارسات اللغوية من الأخطاء النحوية الشائعة لدى من يكتبون بالعربية لتكون مرجعا هاديا في التصويب الآلي [25].

المبحث السادس: مقترح توصيف النظام الإعرابي نموذجا للحاسوبية.

نقدم الآن مثالا يمكن أن يسير النحويون على نسقه لتقديم مادة نحوية صالحة للحوسبة النحوية، فالنحو في قوالبه التراثية المعهودة هو مشرب لكل من له علاقة باللغة العربية، من: معلمين، ومتعلمين، وباحثين، ومبرمجين حاسوبيين، وغيرهم الكثير ، لكن من الضروري أن يأخذ كل فريق من النحو ما يناسب حاجته دون غيره

(21) مستقبل اللغة العربية: حوسبة المعجم العربي ومشكلاته اللغوية والتقنية أنموذجا. أبوهيف، عبد الله (..)
(22) المرجع السابق.
(23) المرجع السابق.
(24) اللغة العربية والترجمة الآلية المشاكل والحلول. خضر، محمد (16).
(25) اللسانيات الحاسوبية العربية: الإطار والمنهج. كنالي، وجدان (12).

يوعد هذا المنحى استكمالا لتمكين الحاسوب من القراءة الصحيحة للنصوص العربية غير المشكولة. فالإعراب المتداول في قاعات الدرس بما هو عملية ذهنية تنتظم في نسقها الخاص ونموذجها الهيكلي المنضبط بمقولات عيار مخصوص؛ فقد تصدر له من الباحثين من عول في ذلك على أربع خطوات إجرائية تعتمد أربع قوائم تحوي فيها كل قائمة مجموعة من البدائل، ويقع الاختيار على إحدى تلكم البدائل بناء على ثبت مستدخل في ذاكرة الحاسوب مسبقا ويستدل فيه بقرائن السياق على أنه لا بأس أن نحاول نهجا آخر في توصيف نظام الإعراب للحاسوب وحسبنا في هذا المبحث لزوم القصد وغاية القصد من توصيف نظام الإعراب من تمكين الحاسوب من تعيين حركات أواخر الكلم [26].

وقد ذكرت كنالي[27] أنه يلزمنا بادئ الأمر تصنيف كلم العربية إلى المبني والمعرب؛ ذلك أن المبني سيستدخل في الحاسوب، على هيئة لا تتغير، فلا يحتمل غير وجه واحد لقراءته أو لضبط آخره. وسيفضينا ذلك إلى حصر جهدنا على الاسم المعرب والفعل المعرب، فنستثني الحروف والفعل الماضي وفعل الأمر والأسماء المبنية؛ كونها جميعا تلزم بنية وحيدة في جميع أحوالها ومواقعها السياقية، ويكون أمر ضبطها بالشكل منوطا بتوصيف النظام المورفولوجي لأبوابها النحوية بابا بابا، وسنستثني كذلك ما يجيء في باب المعرب مما لا تتبدل حركة آخره كالمثنى وجمع المذكر السالم والأسماء الخمسة والأفعال الخمسة والمضارع المجزوم معتل الآخر؛ معولين في ذلك على سلامة النص من الأخطاء النحوية، وقاصرين جهدنا على التشكيل فحسب، لا التدقيق اللغوي.

ويبقى أن ندرك أن المعالجة الآلية -على قصورها النسبي -من شأنها أن تنجز أعمالًا ضخمة وتختزل جهودا جبارة وتوفر أموالًا طائلة لما تتصف به من قدرة عالية في السعة الاحتوائية وسرعة فائقة في المعالجة الزمنية، فتشكيل بني البشر لكتاب أو نص مثلا سيستغرق أضعاف الجهد والزمن الذي تستغرقه مراجعة ذلك الكتاب أو النص بعد تشكيله آليا بواسطة الحاسوب [28].

وحسبنا بعد وضع هذا التصور أن نكون قد قدمنا ولو مثالا واحدا يقتدي به من يمكن أن نسميهم مستقبلا (معدو الشرائح النحوية للبرمجة التقنية الحاسوبية) مما يدعم عمل الحاسوبيين، ويخرج برامج وتطبيقات حيوية ومرنة لخدمة النحو العربي خصوصا، واللغة العربية عموما.

الخاتمة:

قد تبين لنا أهمية الحاسوبية النحوية في هذا العصر وتطبيقاتها المختلفة، وهو ما يؤكد ضرورة تتضافر الجهود في مجال حاسوبية النحو العربي، وتوطيد العلاقة بين النحويين والحاسوبيين وجعلها علاقة تكاملية، وجعل عمل الحاسوبيين وسيلة لخدمة النحويين، ونشر نشر الوعي الحاسوبي بين النحويين، وتشجيع المؤسسات التعليمية وبخاصة الجامعات على تخصيص مقرر دراسي يعنى بحوسبة النحو العربي، وتطوير عمل المجامع اللغوية لمواجهة تحديات حوسبة النحو، والشروع في البرمجيات لوضع إطار لتقنية المعلومات من منظور نحوي. وعدم

(26) اللسانيات الحاسوبية العربية: الإطار والمنهج. كنالي، وجدان (14).
(27) السابق.
(28) المرجع السابق (16).

ترك أمر البرامج النحوية العربية بيد الشـــركات ومراكز البحوث الغربية، ما يؤكد على أهمية وتشـــكيل منتدى لرواد المحتوى الرقمي العربي من المؤســـســـات والهيئات لخدمة الحاســـوبية النحوية، وتوجيه اهتمام النحوين للتمييز بين الفروق النحوية التي تســـعف العاملين في مجال حوسبة النحو.

التوصيات والمقترحات

يخلص البحث إلى عدد من التوصيات والمقترحات وهي:

1. ضرورة تتضافر الجهود في مجال حاسوبية النحو العربي بين اللغويين والحاسوبيين في برمجة الأنظمة اللغوية، وتحليلها ومعالجتها آليًا.
2. ضرورة توطيد العلاقة بين النحويين والحاسوبيين وجعلها علاقة تكاملية؛ ومن قبيل تبادل المصالح.
3. الترابط النحويين والحاسوبيين يقوم على عدد من الفرضيات من أهمها أن عمل الحاسوبيين يجب أن يكون وسيلة لخدمة النحويين.
4. وجوب نشر الوعي الحاسوبي بين النحويين من تشجيع المؤسسات التعليمية وبخاصة الجامعات على تخصيص مقرر دراسي يعنى بحوسبة النحو العربي، وإيجاد تخصص جديد يتبع قسم اللغة العربية، بمسمى " بكالوريوس في حوسبة اللغة العربية (قسم النحو العربي)
5. طبع الرسائل الجامعية التي كتبت باللغة العربية عن قضايا استخدام النحو في الحاسوب.
6. ضرورة الاشتغال اللغوي في مجالات تيسير النحو العربي وحوسبته للإجابة عن نماذجه دون عسر مثل النحو التوليدي والتحويلي ونحو الحالات الإعرابية.... إلى آخره.
7. العناية بالفروق النحوية التي تسعف هندسة اللغة وإثراء حوسبتها بمستويات الدلالة وسياقات تغييرها المجازية ونحوها.
8. هناك فرق واضح بين النحو العلمي والنحو التعليمي، وتعليم اللغات ولا بد من التفريق بين هذه المستويات في البرمجة القواعدية.
9. إعادة ترتيب الدروس النحوية وفق التدرج المعرفي والتعليمي والاجتهاد وضـــع الألعاب التعليمية باستخدام الحاسب.

. والله من وراء القصد.

المراجع:

- أبو شنب، ميسا، 2007. **تكنولوجيا تعلّم اللغة العربية في الحلقة الأولى من التعليم الأساس.**
- الجندي، أنور **اللغة العربية بين حماتها وخصومها** القاهرة /مصر ـ مطبعة الرسالة.
- الخليف، محمد بن ناصر، 2008. **مهارات التواصل اللغوي** – حقيبة تدريبية، مشروع تطوير استراتيجيات التدريس، الإدارة العامة للإشراف التربوي، وزارة التربية والتعليم، المملكة العربية السعودية.
- الدنّان، عبد الله. **تعليم اللغة العربية الفصحى لأطفال الرياض بالفطرة** ـ النظرية والتطبيق.
- الزهراني، مرضي،2007. المدخل التقني في تعليم اللغة العربية مفهومه وأسسه ومطالبه وتطبيقاته، **المؤتمر العالمي الأول للغة العربية وآدابها**: إسهامات اللغة والأدب في البناء الحضاري للأمة الإسلامية، الجامعة الإسلامية العالمية بماليزيا.
- السيد، محمود أحمد. **في طرائق تدريس اللغة العربية**، دمشق/سورية ـ جامعة دمشق ـ 1988.
- الشاطر، جمال محمد. **أساسيات التربية والتعليم الفعّال** ـ عمان/ الأردن ـ دار أسامة للنشر والتوزيع ـ 2005.
- الصالح، صبحي. **دراسات في فقه اللغة**، بيروت/لبنان ـ دار العلم للملايين ـ الطبعة الرابعة ـ 1970.
- الفار، إبراهيم عبد الوكيل. **تربويات الحاسوب وتحديات مطلع القرن الحادي والعشرين** ـ سلسلة تربويات الحاسوب(1) ـ دار الفكر العربي ـ القاهرة/ مصر ـ م/1425هـ.2004.
- القاضي، هيثم،2011. **أثر تدريس اللغة العربية باستخدام استراتيجية التعلّم المتمازج في تنمية مهارات التواصل اللفظي لدى طلبة الصف السابع الأساسي في الأردن**، الأكاديمية للدراسات الاجتماعية والإنسانية، العدد7.
- الكلوب، بشير عبد الرحيم. **التكنولوجيا في عملية التعلم والتعليم** ـ عمان/الأردن ـ دار الشروق للنشر والتوزيع ـ الطبعة الثانية ـ 1993.
- النعيمي، علي. **الشامل في تدريس اللغة العربية** ـ دار أسامة للنشر والتوزيع ـ عمّان/ الأردن ـ الطبعة الأولى ـ م2004.
- أمين، محمد زينب. **إشكاليات حول تكنولوجيا التعليم**، ـ دار الهدى للنشر والتوزيع ـ المنيا/مصر ـ ط1 -2000م.
- جنكيز، جيل. **أثر برنامج التغطيس "التواصل الدائم" باللغة العربية الفصحى المطبق في روضة للأطفال العرب على علاماتهم في القراءة والتعبير في المدرسة الابتدائية**. ترجمة: د. عبد الله الدنان ـ أ. يونس حجير، دار البشائر للطباعة والنشر والتوزيع ـ طبعة أولى ـ 2005م.
- حسين، محمد كامل. **اللغة العربية المعاصرة** ـ دار المعارف بمصر ـ القاهرة.
- حمادة، عجيب. **دراسات في فقه اللغة العربية**.
- حمدان، محمد زياد **(وسائل وتكنولوجيا التعليم مبادؤها وتطبيقاتها في التعليم والتدريس)** من سلسلة وسائل التربية الحديثة(2) ـ دار التربية الحديثة ـ عمّان / الأردن ـ 1986- الطبعة الثانية.
- خاطر، محمود شكري **(طرق تدريس اللغة العربية والتربية الدينية في ضوء الاتجاهات التربوية الحديثة)** ـ دار المعرفة ـ القاهرة/مصر ـ 1981.

- خالد، نزيه (**الجودة في الإدارة التربوية والمدرسية والإشراف التربوي**) ـ دار أسامة ـ المشرق العربي ـ عمان /الأردن ـ الطبعة الأولى ـ 2006.
- خميس، محمد عطية (**تطور تكنولوجيا التعليم**) ـ دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع ـ القاهرة/مصر ـ 2003.
- ديب، أوصاف 2012، واقع توظيف تقنيات التعليم في ماجستير تعليم اللغة العربية لغير الناطقين بها تصور مقترح لمفردات مقرر تقنيات التعليم.
- رواي، صلاح (**فقه اللغة وخصائص العربية وطرائق نموها**) ـ مكتبة الزهراء ـ الطبعة الأولى 1993-.
- زادة، مهين،2008، **أهمية التقنية الحديثة في تعليم اللغة العربية ودور المعلم فيها**.
- شحاته، حسن (**أساسيات التدريس الفعال في العالم العربي**) ـ القاهرة/مصر ـالدار المصرية اللبنانية ـ الطبعة الثالثة 1991.
- شمى، نادر إسماعيل، سامح،2008، **مقدمة في تقنيات التعليم**، ط، دار الفكر. عمان.
- عبد المجيد، عواطف، 2010، **تعليم اللغة العربية بوساطة الحاسب الآلي**، جامعة طيبة.
- علي، نبيل،2006، **اللغة العربية والحاسوب**، مجمع اللغة العربية مؤتمر السنوي الخامس: اللغة العربية في عصر المعلوماتية، دمشق، 20-22 تشرين الثاني.
- مدكور، علي أحمد (**التربية وثقافة التكنولوجيا**) ـ القاهرة/مصر ـ دار الفكر العربي للتربية وعلم النفس ـ الكتاب رقم (27) ـ الطبعة الأولى ـ 2003/ 1432هـ.
- معروف، نايف محمود (**خصائص العربية وطرائق تدريسها**) ـ دار النفائس للطباعة والنشر والتوزيع ـ بيروت/ لبنان ـ الطبعة الخامسة ـ 1998.
- معمر، مجدي (**استخدام الحاسوب في التعليم**) ـ سلسلة الحاسوب في التعليم (1) ـ وزارة التربية والتعليم العالي /فلسطين/2005م.

أبوهيف، عبد الله. مستقبل اللغة العربية: **حوسبة المعجم العربي ومشكلاته اللغوية والتقنية أنموذجا**. مجلة التراث العربي. العدد 93،94. 2004م.

استيتية، سمير شريف. اللسانيات: **المجال والوظيفة والمنهج**. عالم الكتب الحديث، الأردن، ط1. 2005.

آل مريع، يحيى. **رسالة أقسام اللغة العربية في القرن الحادي والعشرين حوسبة اللغة العربية أنموذجًا المعرض** والمؤتمر الدولي للتعليم العالي. 2013م.

الأنصاري، عبد الله. **علاقة النحو العربي بالبرمجة الآلية للغة**. جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية. كلية اللغة العربية. 1435هـ.

باب أحمد، رضا. **اللسانيات الحاسوبية مشكل المصطلح والترجمة**. جامعة تلمسان. الجزائر. 2008م.

البعلبكي، رمزي. **معجم المصطلحات اللغوية**. دار العلم للماليين، بيروت، 1991م.

البكاء، محمد. **الحاسوب لطلبة العلوم الإنسانية اللغة العربية**. مكتبة الفلاح. الكويت. 2005م.

بوداود، إبراهيمي. القياسات الحاسوبية للكميات الصوتية في التراث. جامعة وهران. الجزائر. 2006م.

بوزيدي، نعيمة. **اللغة العربية والحاسوب أو حوسبة اللغة العربية**. المؤتمر الدولي الثالث للغة العربية. 2014م.
بوسماحة، سارة. **الصناعة المعجمية العربية الحديثة بين التقليد والتجديد" المعجم الوسيط" أنموذجا**. جامعة وهران. الجزائر. 2015م.
جيلاني، بسكك. **الترجمة بمساعدة الحاسوب دراسة مقارنة بين SYSTRAN&TRADOS**. جامعة وهران. الجزائر. 2012م.
الحاج صالح، عبد الرحمن. بحوث ودراسات في اللسانيات العربية. موفم للنشر، الجزائر.1966م
حسني، يوسف. **اللغة العربية بين الأصالة والمعاصرة خصائصها ودورها الحضاري وانتصارها**. دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر. 2007م.
حطاب، مأمون. **تجربة دار حوسبة النص العربي في معالجة النص العربي حاسوبيا**. عمان. الأردن. 2006م.
خضر، محمد, **الحرف العربي والحوسبة**، الموسم الثقافي لمجمع اللغة العربية. عمان. الأردن. 2001م.
خضر، محمد. **الحروف العربية والحاسوب**. مجمع اللغة العربية الأردني. 1996م.
خضر، محمد. **اللغة العربية والترجمة الآلية المشاكل والحلول**. الجامعة الأردنية. 2008م.
شاشة، فارس. **المعالجة الآلية للغة العربية إنشاء نموذج لساني صرفي إعرابي للفعل العربي**. كلية العلوم الاجتماعية والإنسانية. جامعة الجزائر. 2008م.
شايل، كارول. **تطبيقات الحاسب الآلي في اكتساب اللغة الثانية**. أسس للتعليم والقياس والبحث العلمي. ترجمة سعد القحطاني. جامعة الملك سعود. الرياض. 2007م.
شرف، عبد الباقي. **المشاريع الحاسوبية على اللغة العربية والقرآن بجامعة ليدز**. وآخرون. جامعة ليدز. المملكة المتحدة. 2012م.
العارف، عبد الرحمن. **توظيف اللسانيات الحاسوبية في خدمة الدراسات اللغوية العربية** " جهودٌ ونتائج " ملحق الثقافية (الجزيرة) الخميس 28 ذو الحجة 1432 العدد 353.
عبد الرحمن، محمد. **أنظمة اللغة العربية في ضوء البرمجيات الحديثة**. مؤتمر اللغة العربيّة والدراسات البينيّة: الآفاق المعرفيّة والرهانات المجتمعيّة. الرياض. 1436م.
عبيد، راضية عبد الرحمن. **نحو بناء قاموس عربيّ إلكترونيّ وفق الأسس التجريبيّة لنظريّة النحو المعجم**. مؤتمر اللغة العربيّة والدراسات البينيّة: الآفاق المعرفيّة والرهانات المجتمعيّة. الرياض. 2015م.
على، نبيل. **اللغة والحاسوب**. مؤسسة تعريب الكويتية. الكويت. 1988.
الغامدي، منصور. **مساهمة اللغويين العرب في مشاريع معهد بحوث الحاسب والإلكترونيات**. معهد بحوث الحاسب والإلكترونيات، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، الرياض. 1426هـ.
الغامدي، منصور. **الإدراك الآلي للتضعيف في اللغة العربية. السجل العلمي لندوة استخدام اللغة العربية في تقنية المعلومات**. مكتبة الملك عبد العزيز. الرياض. 1993م.
فاطمة الزهراء. **الكتابة الصوتية العربية**. حبيب، جامعة وهران. الجزائر. 2012م.

الفزالي، سالم. **المعالجة الآلية للكلام المنطوق التعرف والآلية** من كتاب: استخدام اللغة العربية في المعلوماتية. المنظمة العربية للتربية والثقافة للتربية والثقافة والعلوم. تونس. 1996م.
كنالي، وجدان. اللسانيات الحاسوبية العربية: **الإطار والمنهج**. المعهد الإسلامي للبحوث والتدريب. البنك الإسلامي للتنمية. 2011م.
وليد، الحاج. **اللغة العربية ووسائل الاتصال الحديثة**. دار البداية، عمان. 2007م.
لمغاري، نضال. **استعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصال الحديثة للنهوض باللغة العربية**. المؤتمر الدولي الثالث للغة العربية. دبي. الإمارات. 2016م.
ماسبري، دوكوري. **تعليم اللغة العربية الإلكتروني نحو نظرية علمية جديدة**. مجلة مجمع العدد الأوّل. ماليزيا. 2012م.
مصلوح، سعد. **في البلاغة العربية والأسلوبيات اللسانية**. جامعة الكويت. (ط 1) الكويت. 2003م.
الموسى، نهاد. **العربية نحو توصيف جديد في ضوء اللسانيات الحاسوبية**. المؤسسة العربية للدراسات والنشر. بيروت. 2000م.
الموسى، نهاد. **اللغة العربية وتحديات العصر**. بحث مقدم إلى مؤتمر التعريب ودوره في تدعيم الوجود العربي، مركز دراسات الوحدة العربية. بيروت. 2000.م.
الموسى، نهاد. **حصاد القرن في اللسانيات**. مؤسسة عبد الحميد شومان. الأردن.
نبيل، علي. **اللغة العربية وتحديات العولمة**. مجمع اللغة العربية الأردني. عمان.2001م.
نور الدين، بن دحو. **الإنترنت وتعليمية اللغات** -قراءة في المواقع العربية. الجزائر. 2015م.
النوي، مليكة وآخرون. **حوسبة اللغة العربية**، استثمار وانتشار. المؤتمر الدولي الثالث للغة العربية. دبي. الإمارات. 2014م.
الواسطي، سلمان داود، التفاعل بين الإنسان والآلة في الترجمة الحاسوبية. مجلة التعريب، المركز العربي للتعريب والترجمة. دمشق. ديسمبر 0222 العدد