Mahrajan Arabi
Proceeding International Conference in Arabic Festival (INCAFA) 2026

هندسة اللغة العربية رقميا في عصر الذكاء الاصطناعي نحو آليات فاعلية للتواصل الحضاري العالمي

خديجة مرات *[1]

جامعة محمد لمين دباغين سطيف٢

khadidjamerat @gmail.com

مستخلص البحث

تهدف هذه الدراسة إلى إبراز آليات هندسة اللغة العربية رقميا في عصر الذكاء الاصطناعي، بوصفها مدخلا استراتيجيا لتعزيز حضور العربية في الفضاء الرقمي العالمي. وتنطلق الورقة من فرضية مفادها أن تطوير أدوات المعالجة الآلية للغة العربية لا يقتصر على الجانب التقني، بل يتجاوز ذلك إلى بعد حضاري ومعرفي يسهم في جعل العربية لغة منتجة للمعرفة ومؤثرة في التواصل الإنساني العالمي. وتتناول الدراسة أبرز التحديات التي تواجه العربية، مثل الطبيعة الاشتقاقية، وثنائية اللغة، وفقر البيانات، والغموض الدلالي، ثم تقترح آليات فاعلة تشمل التحليل الصرفي والنحوي، والتمثيل الدلالي، والأنطولوجيا اللغوية، والترجمة الآلية العصبية، وتحليل المشاعر. وتخلص الدراسة إلى أن هندسة اللغة العربية تمثل مشروعا حضاريا يهدف إلى تمكين العربية من أداء دورها في إنتاج المعرفة وبناء الجسور الثقافية بين الشعوب.

كلمات أساسية: هندسة اللغة العربية، الذكاء الاصطناعي، المعالجة الآلية للغة

Abstract

This study aims to highlight the mechanisms of digitally engineering the Arabic language in the age of artificial intelligence as a strategic approach to strengthening Arabic presence in the global digital sphere. The paper is based on the assumption that the development of automatic language processing tools for Arabic is not merely a technical issue, but also a civilizational and epistemic one that enables Arabic to become a language that produces knowledge and contributes to global human communication. The study addresses the main challenges facing Arabic, including its derivational nature, diglossia, data scarcity, and semantic ambiguity. It then proposes effective mechanisms such as morphological and syntactic analysis, semantic representation, linguistic ontologies, neural machine translation, and sentiment analysis. The study concludes that Arabic language engineering is a

1

Abstract

civilizational project aimed at empowering Arabic to play an active role in knowledge production and in building intercultural bridges among peoples.

Keyword: **Arabic language engineering, artificial intelligence, automatic language processing**

يشهد العالم المعاصر ثورة تقنية غير مسبوقة تقودها خوارزميات الذكاء الاصطناعي، التي أعادت تشكيل آليات التواصل البشري وتخزين المعرفة، ومن بين مادجادت به هذه الثورة التقنية عملية هندسة اللغة التي أضحت ضرورة حضارية.

إن الحديث عن هندسة اللغة العربية رقمياً اليوم هو الحديث عن الجسر المعرفي الذي يربط التراث الفكري العربي بالآفاق المستقبلية للذكاء الاصطناعي، فمع عصر التحول الرقمي، لم يعد التعامل مع اللغة العربية مجرد ترف أكاديمي أو حنين ثقافي، بل صار ضرورة استراتيجية تهدف إلى تمكين الهوية العربية من الحضور الفاعل في المشهد الرقمي العالمي.

الهدف من الدراسة:

تهدف هذه الورقة البحثيّة إلى تبيان آليات فاعلة لهندسة اللغة العربية وجعلها لغة تواصل حضاري، ويسعى إلى تحقيق غايات محددة، منها:

- رصد التحديات والعراقيل التقنية كنقص البيانات التي تواجه معالجة العربية آليا.
- استشراف واقتراح حلول تقنية تعتمد على الذكاء الاصطناعي التوليدي لتعزيز المحتوى العربي الرقمي.
- تفعيل الدور الحضاري وإبراز كيف يمكن للغة العربية أن تكون جسرا للتواصل بين الثقافة العربية والثقافات الأخرى عبر أدوات الترجمة والتعليم الذكّي.

إشكالية الدراسة:

تتمحور إشكالية هذا البحث حول: ماهي الآليات والاستراتيجيات الفاعلية لجعل اللغة العربية لغة تواصل حضاري عالمي؟ وماهي آليات هندسة اللغة العربية، لتمكينها من العالم الرقمي؟ بعبارة أخرى يمكن طرح التساؤل الآتي: كيف يمكن لهندسة اللغة العربية أن تتجاوز العقبات البنيوية والتقنية لتتحول من لغة مستهلكة للتقنية إلى لغة فاعلة في التواصل الحضاري والعلمي العالمي؟

أهميّة الدراسة:

تكمن أهمية هذه الدراسة في شقين: الأوّل يتمثل في الأهميّة العلمية الأكاديمية وذلك من خلال المساهمة في تطوير حقل اللسانيات الحاسوبية وتقديم رؤية منهجية تجمع بين علوم اللغة وعلم الحاسوب. أما الشق الثاني فيتمثل في الأهمية الاستراتيجية الحضارية من خلال حماية الهويةوكذلك تمكين غير الناطقين باللغة العربية من الوصول إلى التراث والفكر العربي بدقة وبساطة ودعم التحول الرقمي في المؤسسات العربية من خلال أدوات الذكاء الاصطناعي.

المناقشة

أوّلا– ضبط مصطلحات الدراسة:

١– **الهندسة اللغوية:** الهندسة اللغوية أو الهندسة اللسانية أو المعلوماتية الألسنية، هي الجمع بين علمين علم اللسانيات وعلم الحاسوب، وذلك من خلال المعالجة الألية للغات الحيّة ويشمل هذا العلم مجالات متعددة كالأبحاث المتعلقة بعلوم اللغة، ووسائل الاتصال السمعية والبصرية الرقمية وغير الرقمية، والتعليم المتقدم للغات والهندسة اللغوية تعني أيضا التقاء الجانب اللساني اللغوي بالجانب التقني المعلوماتي. وقد تطرّق مازن الوعر إلى تعريفها بقوله:"إنّها العلم الذي يبحث في اللغة البشرية كأداة طيّعة لمعالجتها في

الآلة(الحاسبات الإلكترونية، الكمبيوتر)وتتألف من مبادئ هذا العلم من اللسانيات العامة بجميع مستوياتها التحليلية: الصوتية والنحوية والدلالية، ومن علم الحاسبات الالكترونية ومن علم الذكاء الاصطناعي وعلم المنطق ثم علم الرياضيات.

أمّا عن هندسة اللغة العربية فتقول سلوى الرملي إنّ العرب تأخروا ٤٠عاما عن هندسة لغتهم، مقارنة بالإنجليز، إلا من بعض الجهود الفردية أو لبعض المؤسسات

٢- الذكاء الاصطناعي:

إنّ الإجماع على مفهوم الذكاء الاصطناعي وارد منذ ظهور أوائل البحوث في بداية سنوات ١٩٥٠، بحيث يعدّ التيار العلمي والتقني الذي يضمّ الطرق والنظريات والتقنيات التي تهدف إلى إنشاء آلات قادرة على محاكاة الذكاء، وقد تراوح هذا التعريف بين مؤيدين ومعارضين، فالمؤيدون من متخصصين في علم الآليات والمعلوماتية يرون أنه تعريف شامل وواضح وملم بمجالهم، أمّا المعارضون فيرون أنه غير واضح كتعريف كامل نظرا لطبيعته في حدّ ذاتها كعلم العصر الحديث معتمد على التجديد والابتكار والتغيير.

يتكون الذكاء الاصطناعي من مفهومين يمكن دمجهما، ولكنهما مفصولان من الناحية النظرية ويتطوران في بيئة لتكييف السلوك وهما :

*الذاكرة: يمثلها التخزين، وهو شكل من أشكال الذكاء تسمى أيضا الذكاء السلبي.

*الاستدلال: هي القدرة على التحليل مع إدراك العلاقات بين الأشياء والمفاهيم من أجل فهم الحقائق وذلك يكون عن طريق استعمال الذاكرة والمنطق ووسائل أخرى مستقاة من العلوم الرياضية. إذن يمكن تعريف الذكاء الاصطناعي على أ نّه علم " يهتم بصناعة آلات تقوم بتصرفات يعتبرها الإنسان تصرفات ذكية " .

ويعرّف مصطفى جّودت صّالح الذكاء الاصطناعي الذكاء الاصطناعي ونظم الخبرة "على أ نه "مبحث يتناول كيفية جعل الآلة تؤدي عمليات محاكية لقدرات البشر العقلية.

كما عرّف الذكاء الاصطناعي على أنه علم يهتم بتصميم خوارزميات تستطيع أداء مهام محددة بنفس كفاءة البشر أو أفضل. بناء على هذا التعريف فإن أي خوارزمية تحاكي سلوكا يختص به الإنسان تدخل تحت مظلة الذكاء الاصطناعي. فعلى سبيل المثال، الإنسان يستطيع فهم الكلام، فأي خوارزمية تستطيع عمل هذه المهمة تعتبر خوارزمية ذكاء اصطناعي. وكذلك خوارزميات التعرف على الوجوه في الصور التي تستعمل في برامج Facebook تحملُ بعضَ جوانب الذكاء البشري.

ثانيا- واقع هندسة اللغة العربية في المشهد الرقمي المعاصر:

تواجه اللغة العربية تحديات بنيوية وتقنية مما جعل معالجتها آلياً أكثر تعقيداً من غيرها من اللغات، وتتجلى ذابرز هذه التحديات فيمايلي:

- ✓ الطبيعة الاشتقاقية: تعتمد اللغة العربية على نظام "الجذر والوزن"، مما يولّد آلاف الصيغ من أصل واحد، ويتطلب نماذج معالجة ذكية قادرة على فهم هذا الثراء الصرفي.

- ✓ ثنائية اللغة (Diglossia): إنّ الفجوة بين اللغة العربية الفصحى واللهجات العامية المتعددة تمثل عائقاً أمام توحيد النماذج الرقمية الشاملة.
- ✓ فقر البيانات (Data Starvation): تشير الدراسات إلى أنه هناك نقص حاد في قواعد البيانات الرقمية عالية الجودة والمصنفة التي تحتاجها خوارزميات التعلم العميق.
- ✓ الغموض الدلالي: غياب التشكيل في معظم النصوص الرقمية يؤدي إلى تعدد القراءات والمعاني المحتملة للكلمة الواحدة، مما يتطلب تقنيات متقدمة لفهم السياق.

ثالثا– منهجية هندسة اللغة:

تنبثق الحاجة إلى "هندسة اللغة" من التقاطع بين اللسانيات الحاسوبية (Computational Linguistics) ومعالجة اللغات الطبيعية (NLP). في عصر الذكاء الاصطناعي، أي الانتقال من مرحلة "الحوسبة التقليدية" (التي تكتفي بنقل النص من الورق إلى الشاشة) إلى مرحلة "الهندسة الذكية" التي تمنح الآلة القدرة على الفهم، والاستنباط، والتوليد. ومن هنا يتبين لنا أن هذا الموضوع الموسوم ب: " هندسة اللغة العربية رقميا في عصر الذكاء الاصطناعي: نحو آليات فاعلة للتواصل الحضاري العالمي" يحاول أن يتبنى رؤية منهجية تكاملية قائمة على ثلاث ركائز أساسية هي:

- الركيزة التقنية: وذلك من خلال بناء النماذج اللغوية الضخمة القادرة على استيعاب خصائص العربية التركيبية والصرفية.
- الركيزة المعرفية: وتتمثل في استثمار التراث اللغوي العربي (النحو، البلاغة، المعجم) وتحويله إلى خوارزميات برمجية.
- الركيزة الحضارية: من خلال تفعيل اللغة كأداة للتواصل العابر للحدود، بما يضمن عدم حدوث "عزلة رقمية" للمحتوى العربي.

رابعا– نحو آليات فاعلة للتواصل الحضاري:

إن الهدف الأسمى لهندسة اللغة ليس تقنياً بحتاً، بل هو تجسير الفجوة الحضارية، وذلك من خلال تطوير أنظمة الترجمة الآلية، ومحركات بحث ذكية، ووسائط تفاعل صوتي باللغة العربية، وبذلك ستضمن الآليات السيادة الرقمية للغة العربية أي أن اللغة العربية ستكون منتجة للمعرفة في الفضاء السيبراني وليست مجرد مستهلكة، وكذلك ستضمن اللغة العربية الحوار الكوني: من خلال تقديم الفكر العربي للعالم بلغة تقنية يفهمها العصر، مما يعزز من قيم التسامح والتبادل الثقافي، بالإضافة إلى الاستدامة المعرفية: وذلك من خلال حفظ الذاكرة الجمعية العربية من الاندثار في ظل الطوفان الرقمي للغات المهيمنة.

نتساءل ماهي هذه الآليات الفاعلة"؟

في سياق هندسة اللغة العربية رقمياً، يجب أن ننظر إليها كمنظومة متكاملة تربط بين "البنية اللغوية" و"الخوارزمية الحاسوبية"، إذ تعدّ هذه الآليات هي المحركات التي تحول اللغة من(كيان استاتيكي إلى كيان ديناميكي) أي من (نصوص مخزنة) إلى(ذكاء تفاعلي) . وبذلك يمكن تقسيم هذه الآليات إلى أربعة مستويات أساسية هي:

١– الآليات الصرف–نحوية: تعتبر اللغة العربية لغة "توليدية اشتقاقية" بامتياز، لذا فإن أولى الآليات الفاعلة هي المحللات الصرفية الذكية، مثلا من خلال آلية تجريد الجذور وهي :(Stemming & Lemmatization) آلية متطورة قادرة على رد الكلمة إلى جذرها الأصلي وفهم الزوائد (السوابق، اللواحق، والدواخل) بناءً على السياق، وليس مجرد الحذف الآلي.

٢– الوسم النحوي الآلي: من خلال تزويد الخوارزميات بالقدرة على تحديد الوظيفة الإعرابية للكلمة (فاعل، مفعول، صفة) مما يساعد الذكاء الاصطناعي في فهم "من فعل ماذا" في الجملة العربية المعقدة.

٣– الآليات الدلالية والسياقية: إنّ هذه الآليات هي التي تمنح الآلة "الفهم" وتتجاوز مجرد المطابقة الحرفية للكلمات، وذلك من خلال التمثيل المتجهي للكلمات مثل تقنيات (AraBERT) و(CamelTools) ، حيث يتم تحويل الكلمات العربية إلى قيم عددية في فضاء متعدد الأبعاد، مثل الكلمات ذات المعاني المتقاربة (مثل "أسد" و"ليث") تقع جغرافياً بجانب بعضها في ذاكرة الآلة، ثم نجد فك اللبس الدلالي من خلال آليات تفرق بين "عَيْن" (عضو البصر) و"عَيْن" (جاسوس) و"عَيْن" (نبع ماء) بناءً على الكلمات المحيطة، وهو مفتاح التواصل الحضاري الدقيق.

٤– آليات إنتاج واسترجاع المعرفة: إنّ عملية الانتقال باللغة العربية إلى مستوى التواصل العالمي، يتطلب آليات تنظم المحتوى من مثل: الأنطولوجيا اللغوية القائمة على بناء شبكات مفاهيمية تربط الكلمات العربية بمدلولاتها العالمية، مما يسمح للذكاء الاصطناعي بربط المفاهيم فياللغة العربية بالمفاهيم نفسها في لغةّ أخرى مثل ربط مفهوم "العدالة" في التراث العربي بمفهوم "Justice" في الفلسفة الغربية، مما يخلق أرضية مشتركة للحوار الحضاري آلية أخرى هي التعرف على الكيانات و المسميات عم طريق استخراج الأسماء، الأماكن، والمنظمات من النصوص الضخمة وتحليل العلاقات بينها، مما يسهل عملية "التنقيب في البيانات" العربية.

بالإضافة إلى آليات التجسير الحضاري وهي الآليات التي تخرج باللغة من النطاق المحلي إلى الفضاء العالمي عن طريق الترجمة الآلية العصبية :التي لا تترجم الكلمات فحسب، بل تنقل "المعنى والسياق الثقافي". وبذلك يمكن القول إنّ الآليات الفاعلة هنا هي التي تراعي الخصوصية الثقافية لتجنب الترجمات الحرفية المشوهة. بالإاضة إلى الترجمة نجد تحليل المشاعر والآراء وهي آلية لفهم توجهات الرأي العام العربي، مما يتيح للعالم فهم "العقل العربي" بشكل مباشر وعلمي بعيداً عن الصور النمطية.

Conclusions (الإستنتاج)

إن هندسة اللغة العربية في عصر الذكاء الاصطناعي هي مشروع "إعادة ابتكار" للذات الحضارية. إنها انتقال من "لغة النص" إلى "لغة المنطق الرقمي"، حيث تصبح الضاد شريكاً أساسياً في صياغة مستقبل الذكاء البشري والاصطناعي على حد سواء، كآلية فاعلة للتواصل الإنساني العالمي.

. إن "فعالية" هذه الآليات تقاس بمدى قدرتها على تقليل "الفجوة الرقمية"؛ أي بجعل اللغة العربية لغة "قابلة للحوسبة " (Computable)بالكامل. فكلما كانت الآلية دقيقة في فهم خصائص العربية (مثل التشكيل، الإيجاز، والبلاغة)، زادت قدرتها على تقديم الهوية العربية للعالم كشريك معرفي وليس كمجرد بيانات مستهلكة.

References (المراجع)

سلوى الرملي: أمين عام الجمعية المصرية لهندسة اللغة العربية، لقاء صحفي، الشرق الأوسط، ٢٠فبراير، ع٨٨٨، ٢٠٠٣.

عبد النور عادل عبد النور: ٢٠٠٥، مدخل إلى عالم الذكاء الاصطناعي، مدينة عبد الملك بن عبد العزيز للعلوم التقنية، المملكة العربية السعودية.

عمر مهديوي: الهندسة اللغوية والترجمة الآلية: المفهوم والوظيفة، بحث مقدّم للمؤتمر السنوي للمنظمة العربية للترجمة، حول الترجمة والحاسوب١٥/١٧ماي ٢٠١٤.

قمورة سامية شهبي وآخرون: ٢٦-٢٧ نوفمبر ٢٠١٨، الذكاء الاصطناعي بين الواقع والمأمول، دراسة تقنية وميدانية، الملتقى الدولي الذكاء الاصطناعي: تحدّ جديد للقانون، الجزائر.

مازن الوعر: قضايا أساسية في علم اللسانيات الحديث، دار طلاس، دمشق، سوريا، ١٩٨٨.

يوسف سالم العريان وآخرون: تطبيقات الذكاء الاصطناعي في خدمة اللغة العربية، ط١، ٢٠١٩، مركز الملك عبدالله بن عبدالعزيز الدولي لخدمة اللغة العربية، الرياض – المملكة العربية السعودية.

محمد بهنسي جاد الله، الذكاء الاصطناعي للكمبيوتر www.kenanaonline.com : ، اطلع عليه يوم ٢٨أفريل ٢٠٢٦.