European Journal of Humanities and Educational Advancements (EJHEA)
Available Online at: https://www.scholarzest.com
Vol. 6 No.10, October 2025
ISSN: 2660-5589

THE CONTRIBUTION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO ARABIC LANGUAGE LEARNING

Sarah Sabah Hamid
Postgraduate Studies Department – Presidency of the University of Kufa, University of Kufa, Najaf, Iraq.
sar1997227@gmail.com

Article history:
Received: 8th August 2025
Accepted: 7th September 2025

Abstract:
The knowledge revolution in the middle of the twentieth century brought about a digital transformation in various aspects of human development, and in the face of the knowledge data in machine language, it became necessary to computerize the Arabic language as a means of transferring knowledge, and make it compatible with modern means of communication in artificial intelligence algorithms to help humans overcome communication and learning difficulties.
The knowledge revolution in the middle of the twentieth century brought about a digital transformation in various aspects of human development, and in the face of the knowledge data in machine language, it became necessary to computerize the Arabic language as a means of transferring knowledge, and make it compatible with modern means of communication in artificial intelligence algorithms to help humans overcome communication and learning difficulties.

Keywords: **Artificial Intelligence, Linguistics, Arabic, Language Computing**

مساهمة الذكاء الاصطناعي في تعلم اللغة العربية

ساره صباح حميد
قسم الدراسات العليا- رئاسة جامعة الكوفة . جامعة الكوفة النجف العراق
sar1997227@gmail.com

المُلخص
أحدثت الثورة المعرفية منتصف القرن العشرين تحولاً رقيماً في مختلف جوانب التطور البشري، وإزاء المعطيات المعرفية في لغة الآلة أصبح من اللازم حوسبة اللغة العربية كونها وسيلة لنقل المعارف، وجعلها تتناسب مع وسائل الاتصال الحديثة في خوارزميات الذكاء الاصطناعي لمساعدة الإنسان على تخطي صعوبات التواصل والتعلم.
لذلك سعى الباحثين في مجال الذكاء الاصطناعي إلى فهم الإدراك البشري، ومحاولة محاكاته من خلال تطوير الأنظمة الحاسوبية التي تعالج مختلف مستويات اللغات، لكن استعمال تعلم الآلة في التعرف النمطي لمعالجة اللغة العربية يواجه تحديات ضعف البرمجيات في احتواء المرادفات وخصائصها في الجمل المقروءة والمسموعة، وعليه جاء البحث في قراءة وصفية تحليلية لواقع اللغة العربية في علاقاتها بالذكاء الاصطناعي والحوسبة، ومدى استفادتها من التقدم التكنومعلوماتي، كذلك الآفاق الممكنة التي ستسهم في حل مشكلاتها وتحدياتها.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي، اللسانيات، اللغة العربية، حوسبة اللغة

المطلب الأول
المقدمة

تعد اللغة من أهم الوسائل لنقل المعارف والأفكار والتخاطب بين الشعوب، وهي جزء من الهوية الذاتية للأمم، وفي ظل تطور الذكاء الاصطناعي بدأت المسارات العلمية نحو تعزيز الأدوات الكفيلة باللسانيات اللغوية الطبيعية، من حيث جعل الآلة تميز وتحاكي اللغات البشرية، وتعود المحاولات العلمية إلى منتصف خمسينيات القرن العشرين والتي كانت تغذيها الحاجة إلى ترجمة نصوص اللغة الروسية إلى اللغة الإنكليزية بشكل آلي ومتواتر عن طريق استغلال خوارزميات الذكاء الاصطناعي في تعلم اللغات.
وتعززت فكرة بناء القواميس وتمثيل المعرفة الإلكترونية بواسطة تطبيقات اندمجت في عالم المنافسات التجارية، حيث بدأ مفهوم الترجمة الآلية من اللغات المتعددة يصبح أوسع معرفياً وأكثر انتشاراً، إذ إن الثورة الصناعية الرابعة بما تتضمن من مفاهيم الذكاء الاصطناعي أخذت تبحث في الإدراك البشري وإمكانيات الاستشعار الذاتي للآلة، لا سيما أن الابتكارات التكنولوجي في النصف الثاني من القرن الحادي والعشرين فتحت العديد من آفاق النمو والتقدم، الأمر الذي أنعكس على تطوير المقدرات الإلكترونية في تفسير وإيصال اللغات الطبيعية، وتطوير قابليات البرامج التعليمية.

الإشكالية

تنبثق إشكالية البحث من فكرة مفادها: "مدى مساهمة الذكاء الاصطناعي في تعلم اللغة العربية"، لا سيما البحث في الأدوات والوسائل التي يوفرها الذكاء الاصطناعي للمساعدة في تعلم اللغات بشكل عام والعربية بشكل خاصة، مع البحث عن التحسينات الآلية الحديثة اللازمة لضمان نجاح تطبيقها.

الهدف

يهدف البحث إلى استقصاء الأدوات المتعلقة بالذكاء الاصطناعي للإفادة في تعلم اللغة العربية، ثم بيان أوجه التميز والقصور، فضلاً عن التصورات المستقبلية لاستخدامها والتحسينات المطلوبة.

- ماهية الذكاء الاصطناعي واللسانيات الحاسوبية؟
- ما هي تطبيقات اللغة العربية في الذكاء الاصطناعي ومعوقاتها

الفرضية

يفترض البحث أن التطور المعلوماتي في القرن الحادي والعشرين، خاصة التقدم الهائل في الأدوات الحاسوبية أنعكس على تطوير الذكاء الاصطناعي المتعلق بالخوازميات اللغوية التي أخذت مساحة أوسع في الاستخدامات البشرية مع توسيع دائرة الاهتمامات اللغوية البشرية.

الإجراءات

اعتمد البحث على المنهج التاريخي والمنهج الوصفي التحليلي، بغية تتبع التأثيرات المباشرة للذكاء الاصطناعي على انتشار وتعلم اللغات الطبيعة خاصة اللغة العربية، والمعوقات والتطورات المستقبلية.

الحدود

تقتصر حدود على مفهوم الذكاء الاصطناعي وخصائصه واللسانيات الحاسوبية، والتطرق إلى تطبيقات اللغة العربية المتعلقة في الذكاء الاصطناعي ومعوقاتها.

القيمة

تعد اللغة الهوية التعريفية للسكان الأصليين، فقد عرف سكان بلاد مابين النهرين وبلاد وادي النيل بأسماء لغاتهم، وعلى سبيل المثال درج السكان في العراق والشام على تسمية أنفسهم باسم الآراميين لأنهم تكلموا بالآرامية، وتعد اللغة العربية "لغة الضاد" من اللغات المهمة على المستوى العالمي كونها تحمل أعمدة الإرث الحضاري والثقافي للعالم، والتي تتضمن الكتابة والنطق والنحو والصرف، حيث تتكون اللغة العربية من (28) حرفاً و(١٦٠٠٠) ألف جذر لغوي، بالمقارنة مع اللغة الإنكليزية ذات الـ(26) و(٧٠٠) جذر لغوي، واللغة العبرية ذات الـ(22) حرفاً و(2500) جذر لغوي.

المطلب الثاني
ماهية الذكاء الاصطناعي واللسانيات الحاسوبية

يدل مصطلح الذكاء الاصطناعي إلى شيء مصنوع غير طبيعي يمتلك المقدرة على الفهم المناسب من خلال خوارزميات تستطيع أداء مهام معينة تقترب من الأداء البشري، وأن التداخل المعقد بين العلوم المعلوماتية والتراكيب اللغوية أدى إلى بزوغ ما يسمى "حوسبة اللغة" أو "اللسانيات الحاسوبية"، وهذه العلوم المنبثقة من التداخل البيني بدأت بالعمل على بناء وتطوير برمجيات للترجمة الآلية، ومع التقدم الذي يحرزه الذكاء الاصطناعي التوليدي في تشكيل الصوتيات والصوريات والنصيات والفيديوهات، تزداد أهمية تنمية المحتوى المرتبط برفع كفاءة مستوى الذكاء الاصطناعي عند المخاطبة. وبناء عليه نقسم هذا المطلب على أربعة فقرات، هي: الأولى، مفهوم الذكاء الاصطناعي. الثانية، مفهوم اللسانيات الحاسوبية. الثالثة، خوارزميات برمجة اللغات الطبيعية. الرابعة، مجالات اللسانيات الحاسوبية.

الفقرة الأولى: مفهوم الذكاء الاصطناعي

الذكاء هو القدرة على التعلم والفهم للوصول لإنجاز الأهداف، حيث ينقسم إلى الذكاء البشري والذكاء الاصطناعي، ويعد الذكاء البشري معطى طبيعي من الخالق للإنسان ليتمكن من فهم قوانين الحياة والتحكم فيها (Bruce G Buchanan, 2005: 53 – 60)، أما الذكاء الاصطناعي فهو أحد علوم الحاسوب الآلي الذي يبحث عن الأساليب المتطورة للقيام بعمليات التحليل والاستنتاج ضمن حدود تشبه إلى حد ما عمليات الذكاء الإنساني، ويعرف بأنه: جزء من علوم الحاسوب الذي يهدف إلى محاكاة القدرة المعرفية لاستبدال الإنسان في القيام بوظائف مناسبة في سياق معين يتطلب الذكاء (Rajakishore Nath, 2009: 29)، كما يعرف بأنه: الجهود المبذولة في تطوير نظم المعلومات الحاسوبية لكي يتمكن الحاسوب من التصرف بأسلوب مماثل لتفكير البشر مثل تعلم اللغات واستعمال الصور والأشكال الإدراكية لترشيد السلوك المادي، فضلاً عن استعمال المعارف والخبرات المتراكمة في عمليات اتخاذ القرارات، (A. Manikandan and V. Ravi Kumar, 2021: 194) أي المقدرة على الفهم والاستنتاج وحل المشكلات وغيرها من الإمكانيات التي تحتاج إلى الذكاء متى ما استخدمها الإنسان.

وتطور الذكاء الاصطناعي بمراحل فلسفية منذ القرن السابع عشر، إذ ظهر عالم الرياضيات والفيزياء "رينيه ديكارت" الذي شبه الحيوان بالآلة باعتباره لا يفكر ولا يعي، وفي القرن الثامن عشر برز الميكانيكي الفرنسي "جاك فوكانسون" الذي اخترع آلة موسيقية أوتوماتيكية، والطبيب والفيلسوف الفرنسي "جوليان دو لا ميتري" الذي ألف كتاب بعنوان: "الإنسان الآلة" اعتبر فيه أن الأفعال الإنسانية هي أفعال آلية (Larry J. Crockett, 2019: 82).

وظهر في أربعينيات القرن العشرين عالم الرياضيات الأميركي "نوربرت فينز" الذي وضع علم "السيبرنتيك" يتضمن كيفية اشتغال الدماغ البشري بالتركيز على الخلايا العصبية، وإنتاج قوانين اشتغال الدماغ البشري بواسطة الآلة، فتم اختراع الخلية العصبية ومقاربة العرفانية التي وصفت الفكر وصفاً تجريديا يعالج الرموز بمعزل عن الدعم المادي، وربطت هذه المقاربة باللغة باعتبارها من الرموز، ثم قام عالم الرياضيات البريطاني "آلان ماتيسون تورينغ" عام 1950، بإجراء اختبار على آلة الحاسوب تمثل في لعبة تقوم على المحاكاة (A. M. Turing, 1950: 433).

وتحرك البحث بالذكاء الاصطناعي في ثلاثة اتجاهات، هي: "الذكاء الاصطناعي المحدود" يسعى إلى محاكاة الوظائف الإدراكية الإنسانية وفق منظومة قواعد يفرضها الإنسان، مثل برمجة السيارات ذاتية القيادة. و"الذكاء الاصطناعي العام" يقوم على المحاكاة ليصبح قادراً على مساواة الذكاء البشري، مثل: التفكير والتخطيط والبرمجة وحل المسائل والتواصل. و"الذكاء الاصطناعي الفائق" يسعى إلى تجاوز الذكاء البشري ليصبح أكثر قدرة من الإنسان في مواضيع، مثل: الفنون واتخاذ القرارات والمسائل العاطفية (Abhay Saxena, Ashutosh Kumar Bhatt and Rajeev Kumar, 2022: 66).

ويتضمن الذكاء الاصطناعي مجموعة المجالات التطبيقية، أبرزها: اللغات الطبيعية، الكتابة والقراءة، الروبوتات الرؤية والصورة، الشبكات العصبية، والأنظمة الخبيرة، كما يشتمل الذكاء الاصطناعي على مجموعة من الخصائص، أهمها(Shatha Sakher and others, 2023: 92.):

1- إمكانية حل المشاكل المعروضة مع غياب المعلومة الكاملة، بالاعتماد على الخبرات والتجارب في الفهم والتعلم.
2- المقدرة على الاستجابة السريعة للظروف والمواقف، والتعامل مع الحالات الصعبة والمعقدة.
3- إمكانية التفكير والإدراك، واستخدام فرضيات الصح والخطأ لاستكشاف الظواهر المختلفة.
4- اكتساب المعرفة وتطبيقها من خلال استخدام الخبرات والمعارف وتوظيفها في مواقف مناسبة.
5- المقدرة على تقديم المعلومة التي تدعم القرارات الإدارية الملائمة.
6- تمييز الأهمية والأسبقية لعناصر الحالات المعروضة.

إن الاحتياجات الإنسانية والتداخل المعرفي دفعت إلى زيادة الاهتمام بالذكاء الاصطناعي لتحقيق مجموعة من الأهداف، أبرزها (Abd al – Sattar al – Ali and others, 2009: 198):

1- إنشاء قاعدة بيانات معرفية منظمة بحيث يتم تخزين المعلومات بشكل فعال، حيث يتمكن العاملون في المؤسسة، خاصة الإدارات المعرفية من الحصول على المعرفة وتعلم القواعد التجريبية التي لا تتوفر في الكتب أو مصادر المعلومات الأخرى.
2- خزن المعلومات والمعرفة المرتبطة بالذكاء الاصطناعي حيث يمكن للمؤسسة حماية المعرفة الخاصة بها من التسرب والضياع، بسبب تسرب العاملين بالاستقالة أو الانتقال من المؤسسة أو الوفاة.
3- إنشاء آلية لا تكون خاضعة للمشاعر البشرية مثل القلق أو التعب أو الإرهاق، خاصة عندما يتعلق الأمر بالأعمال التي تمثل خطورة بدنية وذهنية.
4- توليد وإيجاد الحلول للمشاكل المعقدة عن طريق تحليل المشاكل ومعالجتها في وقت مناسب وقصير.

الفقرة الثانية: مفهوم اللسانيات الحاسوبية

يشير مصطلح "اللسانيات الحاسوبية" إلى العلوم التي توظف الحاسوب في تحويل المعلومات والنصوص اللغوية إلى لغات رقمية؛ ليتمكن الحاسوب من التحليل والترجمة، إذ تقيم أوصافاً صورية صارمة تعالج مختلف الظواهر اللغوية؛ من أجل تزويد آلة الحاسوب بمختلف العمليات والمعارف الموجودة في اللغة (Omar Diduh, 2009: 90, 91).

إن مجالات اللسانيات الحاسوبية متعددة التطبيقات، وقابلة للتطور تبعاً لتقنيات الحاسوب الحديثة، ولعل من أهم تطبيقات اللسانيات الحاسوبية في الذكاء الاصطناعي، هي: تطبيق الإحصاء اللغوي من خلال الجذور اللغوية، والأسماء، والأفعال، والمشتقات، وتطبيق التحليل الصرفي الآلي في استخراج جذور الكلمات ومشتقاتها، وتطبيق التدقيق الإملائي والنحوي، وتطبيق تحويل الكلام إلى نص، وتطبيق تعليم اللغة العربية لغير الناطقين بها من خلال توضيح أشكال الحروف والكلمات، وتطبيق المقارنة والتقابل من خلال السعة التخزينية والسرعة في المعالجة للحاسوب، وتطبيق الترجمة الآلية من اللغة العربية إلى لغات أخرى، أو العكس (Abdul Rahman bin Hassan Al – Arif, 2007: 20).

الفقرة الثالثة: خوارزميات برمجة اللغات الطبيعية

تشير خوارزميات برمجة اللغات الطبيعية إلى تطبيقات الحاسوب التي تستخرج الخصائص اللغوية للكلمة وبيان موقعها وعلاقتها مع الكلمات الأخرى، وهو نشاط نفعي يدل على تفاعل الإنسان مع الآلة، ويختص بفهم السلوك ومشاكل الاتصال بين الإنسان والحاسوب، عن طريقة لغة أقرب إلى اللغة الطبيعية التي ترتبط بثقافة الإنسان مثل اللغات الإنكليزية والفرنسية والعربية (Alain Bonnet, 1985: 31).

وبناء عليه فأن اللغات الطبيعية هي علم ينحدر من علوم الذكاء الاصطناعي المتفرعة من المعلوماتية الحاسوبية التي تتداخل مع علوم اللغويات التي تقوم بالتوصيف اللغوي المطلوب للحاسوب في صناعة البرمجيات التي تتمكن من فهم اللغات الطبيعية ومحاكاتها وتحليلها، ويمكن تقسيم معالجة اللغات الطبيعية إلى الأقسام التالية: الفهرست والتحليل والترجمة الآلية، وتشكيل الحروف إلكترونياً، وخزن واسترجاع النص، والقواميس الإلكترونية.

وتعدد تطبيقات اللسانيات الحاسوبية، وهي قابلة للتطور تبعاً لتقنيات أنظمة الحاسوب الحديثة وحركة التطور التكنولوجي، وما يفرضه الاستعمال اللغوي، وأن أهم تطبيقات اللسانيات الحاسوبية في الذكاء الاصطناعي، هي: (Moulay Amina, Tibi Ikram and Ben Zarqa Ikram, 2021: 6).

الفقرة الرابعة: مجالات اللسانيات الحاسوبية

1- تطبيق الإحصاء اللغوي من خلال الجذور اللغوية، والأسماء، والأفعال، والمشتقات.
2- تطبيق التحليل الصرفي الآلي حيث يتم استخراج جذور الكلمات ومشتقاتها، والتوصل إلى نتائج مقبولة، مثل: كتب اللغة، والمعاجم.
3- تطبيق التدقيق الإملائي والنحوي حيث يستفاد من هذا التطبيق في تطبيق تحويل الكلام إلى نص.
4- تطبيق تعليم اللغة لغير الناطقين بها من خلال توضيح أشكال الحروف والكلمات، وكيفية النطق بها.
5- تطبيق المقارنة والتقابل من خلال السعة التخزينية للحاسوب والسرعة في المعالجة.
6- تطبيق الترجمة الآلية وفي هذا التطبيق يتم الترجمة من لغة معينة إلى لغات أخرى.

وقد استفادة اللغة العربية في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في معالجة الآلية اللغوية في المستويات التالية: (Walid bin Abdullah Sanea, 2019: 21 – 27)

1- الكتابة الرقمية تعنى بتحويل الحروف والحركات العربية من مستوى مكتوب إلى مستوى رقمي عن طريق الكتابة الصوتية الرقمية.
2- النظام الفونولوجي حيث يركز على وظائف الأصوات العربية ويميز بين الحروف بإدخال خصائصها النطقية ومعالجتها آلياً، خاصة الحروف المتشابهة في الرسم، معالجة الأصوات معالجة آلية للتعرف على خصائصها، مثل: ضبط السرعة، الموجات، التردد، الذبذبة، الصورة الطيفية، وتحويل المكتوب إلى منطوق والتعرف على الكلام (Khaled Howir Al – Shams, 2020: 48).
3- النظام الصرفي الذي يعالج بنية الكلمة العربية من خلال برامج التحليل الصرفي التي تعنى بتكوين الكلمات العربية وتمييزها بإخضاعها لقواعد حاسوبية تضبط البنى الصرفية ودلالاتها.
4- النظام النحوي الذي يعالج البنى التركيبية للجملة بالاعتماد على برامج التحليل النحوي آلياً منطلقاً من ضبط القواعد النحوية وتخزين المعلومات ثم استغلالها عند التحليل التركيبي للجمل.
5- النظام المعجمي حيث يقوم بتصنيف الكلمات ومعانيها المعجمية من خلال وضع معاجم إلكترونية عربية، وتحويل المعاجم الورقية إلى معاجم إلكترونية.
6- النظام التداولي لم تتمكن برامج المعالجة الآلية للغة من التحليل الآلي للمستويات التداولية للغات، ويكون هذا التحليل ممكناً بوضع برامج تحليل سياقات القول وطبيعة استدلالاته التداولية.

7- النظام الدلالي حيث يساعد على ضبط الكلمات والمصطلحات وفق معانيها واستعمالها، فيقوم بالبحث عنها في مصادر البحث من خلال معناها والمعاني الموجودة في هذه المصادر.
8- مستوى لسانيات المدونة برز هذا النوع من التحليل الآلي للغات بعد ظهور الحواسيب القادرة على تخزين المفردات والنصوص من خلال برامج تستطيع تحديد الكلمات وتكرارها في النصوص وضبط جميع سياقات استعمالها بطريقة سهلة وسريعة تمكن الباحثين من استغلالها.
9- منصات التعليم الإلكتروني حيث أسهمت المحركات الحاسوبية الموجهة نحو تعليم اللغات عن بعد، وقد تمكن الباحثون في اللغة العربية من وضع برامج تعليمية محوسبة على شبكة المعلومات الدولية (Ahmed Darwish Moezan, 2020: 135).
10- الإدارة الإلكترونية حيث شهدت الإدارات نقلة نوعية في استخدام تطبيقات إجرائية للذكاء الاصطناعي، إذ أصبحت الملفات رقمية أسهمت في تطوير العمل الإداري.

المطلب الثالث
تطبيقات اللغة العربية في الذكاء الاصطناعي ومعوقاتها

لقد اسهم الذكاء الاصطناعي في تطوير المجالات المعرفية والتعلمية للغات الطبيعية، إذ يعد البواب الرقمية لعالم المستقبل لهذا فأن إطلاق الآلة في التعرف النمطي على مزايا اللغات من أهم الوسائل المستخدمة في المعالجات التحليلية وتحويل الرموز إلى تعابير مفهومة، وعلى الرغم من العقبات التي تواجه تطوير الأنظمة الحاسوبية التي تحاكي استعمالات الإنسان فيما يتعلق بالتواصل والتخاطب المكتوب أو المنطوق، مثل: التحليل الصرفي، وفك الغموض التركيبي، لكن هناك العديد من الباحثين الذين تمكنوا من تطوير الأنظمة الرقمية التي تعالج مختلف المستويات اللغوية. وبناء عليه نقسم هذا المطلب على ثلاثة فقرات، هي: الأولى، المعالجات الآلية للغة العربية المكتوبة. الثانية، المعالجات الآلية للغة العربية المقروءة. الثالثة، تحديات معالجة النص في اللغة العربية.

الفقرة الأولى: المعالجات الآلية للغة العربية المكتوبة

وتتميز كتابة أحرف اللغة العربية بخصائص، أبرزها: اختلاف أحرف اللغة العربية في الاشتقاق والنحو والصرف، ومسار كتابة الأحرف من اليمين إلى اليسار، كما يعتمد شكل الحرف العربي على اتصاله بما حوله، وأن بعض الحروف تكون متشابهة ولا يفرق بينها إلا في بعض المواضع، لذلك تعد تقنية التعرف الضوئي على الحروف العربية المكتوبة من أكثر مجالات الذكاء الاصطناعي في تصميم خوارزميات اللغة العربية (Munir M. Kawar and Mazen K, 1991: 485). وبما أن الأحرف العربية تتكون من مقاطع صوتية متحركة وساكنة، فإن اللغة العربية تنقسم وحدات الكلام فيها إلى خمسة أنواع من المقاطع الصوتية للأحرف، وهي:

1- مقطع صوتي من حرف متحرك، مثل: (م).
2- مقطع صوتي من حرف ممدود، مثل: (ما).
3- مقطع صوتي من حرف متحرك وساكن، مثل: (مل).
4- مقطع صوتي من حرف مدود وساكن، مثل: (مال).

إن آلية معالجة اللغات الطبيعية تحتاج إلى قاعدة بيانات من المعرفات القياسية للغة، وتتضمن قاعدة بيانات الحروف والضمائر وأشكال رسمها، فضلاً عن إنشاء معرفات أقسام الكلام من الاسم والفعل ومشتقاتها، بالإضافة إلى إنشاء معرفات خاصة بالجملة الاسمية والفعلية ومشتقاتها، وأدوات الظروف والصفات والربط، بهدف تحليل القواعد والتحليل الإعرابي(Ahmed Tariq Sadiq, 2016: 86)، وهناك أربع خطوات لمعالجة اللغة هي (Al – Moataz Billah Al – Saeed, 2019: 103):

1- التجذير: البحث عن جذر الكلمة، خاصة الأفعال ثلاثية الحرف.
2- التجذيع: إعادة الكلمة إلى حالتها الأصلية بعد حذف السوابق واللواحق.
3- التفريع: إعادة الفعل إلى صورة الماضي أو الاسم المفرد في شكله الأصلي.
4- الزوائد: تحديد اللاصق في بداية الكلمة أو نهايتها واستخدامه في التحليل.

وعلى الرغم من الصعوبات التقنية التي تواجه الذكاء الاصطناعي في خصائص الأحرف العربية، لكن الباحث "شوقي بوفنار"، أستعمل الشبكات العصبية الالتقافية العميقة للتعرف على صور الحروف العربية المكتوبة، وأظهرت نتائج البحث دقة (97,32) بالمئة، وعرض البحث مجموعات بيانات تحتوي على أنماط متنوعة من النصوص المكتوبة من خلال تطبيق شبكات الذاكرة القصيرة المدى، والطويلة، ومتعددة الاتجاهات (Chaouki Boufenar and Mohamed Batouche, 2017: 1 – 6.).

الفقرة الثانية: المعالجات الآلية للغة العربية المقروءة

سعى خبراء أنظمة الحاسوب في مجال تطبيقات التعرف الآلي على الكلام المنطوق إلى توفير الوقت والجهد من خلال إيصال الإنسان إلى مرحلة تخاطب الحاسوب وإعطائه الأوامر دون الحاجة إلى كتابة النصوص اللغوية، ويُعرف تطبيق التعرف التلقائي على الكلام المنطوق بأنه عملية تحويل الإشارات الصوتية إلى الكلام المنطوق أو وحدات لغوية من خلال ترميز حاسوبي نصي يعتمد على دقة عالية (Xiadong He, Xiaodong He and Li Deng, 2008: 45).

ومع تطور التقنيات التكنولوجية في استعمال الذكاء الاصطناعي ظهرت تطبيقات التعرف الآلي على الكلام العربي المنطوق، وفي مجال تقنية التعلم العميق استخدم الباحثون الشبكة العصبية المتكررة للتعرف على لغة الأرقام العربية المنطوقة من خلال التأكيد على خواص أصوات الكلام المنطوق، وهي(Y. A. Alotaibi, 2004: 195 – 199) :.

1- خاصية الطاقة الصوتية: تميز بين المقاطع الساكنة والمتحركة، وتكون في المقاطع المتحركة ذات قيمة عالية، وفي المقاطع الساكنة ذات قيمة منخفضة، ويتم استخراج الطاقة الصوتية من المقطع الصوتي المنطوق عبر تحويل المقطع الصوتي المستمر إلى متقطع بفارق زمني ثابت.
2- خاصية حدة الصوت: وهي خاصية إدراكية تقوم بترتيب المقاطع الصوتية على شكل سلم يكون مرتبطاً بالذبذبات الاهتزازات بما يعادل هيرتز في الثانية للطبقات الصوتية، وتستخدم لتحديد الارتفاع أو الانخفاض في درجة نغمة الصوت (John G. Proakis and Dimitris G. Manolakis, 1996: 85).
3- خاصية ترددات صوت الكلام المنطوق: وهي الترددات الخاصة بالرنين والاهتزاز الذي يحصل في الحبال الصوتية أثناء النطق، وتمتاز بها الحروف المجهورة أكثر من الحروف المهموسة.
4- خاصية معاملات تردد ميل: وهي مقاربة الأصوات للطريقة التي يسمع بها البشر، إذ إن الإذن البشرية تمييز الترددات المنخفضة، وطريقة ميل تقوم بتكبير مدى الترددات المنخفضة باستعمال اللوغاريتمات تتراوح من (٦٦٠) إلى (١٣٢٠) عينة لكل إطار، وتقدر من (١٥) إلى (٣٠) ملي ثانية (M. W. Bhatti, Y. Wang, and L. Guan, 2004: 3).
5- خاصية تحويل الموجات المنفصلة: وهي خاصية تمثيل الإشارة في مجال الزمن والتردد المحدد، من خلال تقسيم نطاق الإشارة الخاصة بتردد المقطع الصوتي، وترتيب هذه الإشارة من الأقل إلى الأكثر (S. M. Al – Qaraawi and S. S. Mahmood, 2014: 847 – 850)

الفقرة الثالثة: تحديات معالجة النص في اللغة العربية

إن ثورة الذكاء الاصطناعي أصبحت جزء من تطور الشعوب، فقد تمكن الباحثون من تطوير تطبيقات وفق نظرة مستقبلية قد تغير نمط عيش الإنسان لتغليب على القدرة الإنسانية وتعويضها بالآلي، إذ أصبحت صناعة الروبوتات تقدم حلولاً للمشكلات المطروحة في شتى مجالات الحياة، خاصة التعليمي الذي يستفيد منه في سرعة التعلم (Lane Hobson and Hapke Hannes, 2019: 58)، وفيما يتعلق باستفادة اللغة العربية من الذكاء الاصطناعي فما زالت تواجه العديد من التحديات، أبرزها (Salah Troudi, 2020: 47):

1- عدم انتشار اللغة العربية بالشكل الوافي في شبكة الإنترنت، وهو ما يحد من انتشار اللغة العربية مقابل دخول اللغات الأخرى، خاصة في مجال التعليم والبحث العلمي، إذ لا زالت هذه الميادين تعتمد على اللغات الأجنبية، فالمستخدم العربي يعول على هذه اللغات في تلبية حاجاته البحثية والتعليمية والعلمية الأمر الذي يستدعي مزيداً من صناعة البرامج الحاسوبية التي تساعد محركات البحث المتصفحة للأنترنت باللغة العربية (Rashwan Mohsen, Al – Saeed Al – Moataz Billah and others, 2019: 53).
2- عدم التنسيق بين الشركات والمؤسسات المهتمة بحوسبة اللغة العربية.
3- فصل المراكز التعليمية العربية بين البرامج التكوينية والبرامج التعليمية المتخصصة في الحوسبة واللسانيات، فضلاً عن القصور في تدريس اللسانيات العامة والتطبيقية.
4- عجز بعض البرامج على الاستجابة إلى الحوسبة الكلية، والدقة المعرفية والعلمية مثل برنامج التشكيل الآلي، وبرنامج المصحح الآلي والقارئ الآلي والترجمة الآلية.
5- عدم القدرة على جمع المدونة العربية وحوسبتها كلياً.
6- غياب سياسة لغوية واضحة تشترك فيها جميع الدول العربية لتطوير اللغة وحوسبتها.

ولا بد من نشر ثقافة الذكاء الاصطناعي في الوطن العربي من خلال إنشاء جامعات تدرس الذكاء الاصطناعي باستخدام اللغة العربية، وتعميم التجربة حتى يتمكن الإنسان العربي من الانخراط فيما، كون الواقع التعليمي والعلمي للغة العربية لا يزال بعيداً عن الثورة العلمية التي أحدثها الذكاء الاصطناعي، ولا بد من تحديد مستوى المتعلم من خلال الاختبارات الإلكترونية قبل البدء بعملية التعلم، والقدرة على التحكم في مسار التعلم لتغييره طبقاً لاستجابة المتعلم، واستخدام خوارزميات الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة في رسم خطة التعلم، وتطوير برامج الترجمة الآلية من اللغات العالمية إلى اللغة العربية مع ربطها بالمعاجم الإلكترونية لتوفير خدمة معرفة معاني الكلمات العربية واشتقاقاتها، والاعتماد على مدرسي اللغة العربية لتوجيه خوارزميات تعلم الآلة في تقديم أفضل المقترحات لتعلم اللغة.

الخاتمة

إن واقع اللغة العربية ورهاناتها المستقبلية مرتبط بالذكاء الاصطناعي وما يقدمه من برمجيات وتطبيقات تعمل على حوسبة اللغة العربية ومعالجة مستوياتها بطرق رقمية، واستفادت اللغة العربية في حوسبة بعض مستوياتها اللغوية، مثل: المستوى الكتابي الخطي، المستوى الصرفي والنحوي والتركيبي والدلالي والمعجمي، لكن لا تزال هناك معوقات، مثل: المستوى التداولي، التحليل النصي، ضبط المدونة العربية وحوسبتها، وتحسين جودة الترجمة الآلية. كما أن الدراسات المتعلقة باللغة العربية في مجال الذكاء الاصطناعي قياساً باللغات الأخرى تفتقر إلى المختصين والمؤسسات التي تعنى باللسانيات الحاسوبية وعلوم الحاسوب التي تسهم في الوصول إلى نتائج تكون ذات قيمة معرفية وإضافات علمية.

الاستنتاجات

1- غياب مشاريع معالجة اللغة العربية في الحاسوب في الجامعات والمؤسسات، وعلى الرغم من أن اللغة العربية هي لغة واسعة وقواعدية إلا أنه يمكن معالجتها حاسوبياً.
2- ارتباط جهود معالجة اللغة العربية بالشركات التقنية في الدول الغربية، وأحياناً ينتفي وجود أي تعاون بين هذه الشركات ومبرمجي الحاسوب وبين مختصي اللغة العربية في مجال تطوير تطبيقات اللغة.
3- الحاجة إلى مزيد من تطبيقات اللغة العربية المرتبطة بالذكاء الاصطناعي، إذ تمتاز اللغة العربية بخصائص هندسية ورياضية، مثل: الجذور والأوزان الصرفية، الأمر الذي يحتاج إلى من الدراسات والبحوث والتحليل لسد الفجوة بين تطبيقات التراكيب الاصطلاحية.

التوصيات

1- ضرورة ترقية استخدام الذكاء الاصطناعي في معالجة العربية، ويفضل تقسيم مشاريع بناء برمجيات معالجة اللغة العربية إلى المحلل النحوي، والمحلل الصرفي، والمحلل الدلالي.
2- التركيز على برامج القراءة والتعرف على النصوص والأصوات والصور والفيديوهات العربية.

List of sources and references

1. Bruce G Buchanan, 2005, A (Very) Brief History of Artificial Intelligence, Artificial Intelligence Magazine, La Canada, Vol. 26, Iss. 4, Winter.
2. A. M. Turing, 1950, Computing Machinery and Intelligence, Magazine Mind, Oxford University Press, United kingdom, Volume LIX, Issue 236, October.
3. Abdul Rahman bin Hassan Al – Arif, 2007, Employing Computational Linguistics in the Service of Arabic Linguistic Studies "Efforts and Results", Journal of the Jordanian Arabic Language Academy, Amman, Thirty – First Year, Issue 73, December.

4. Abhay Saxena, Ashutosh Kumar Bhatt and Rajeev Kumar, 2022, Artificial Intelligence for Societal Development and Global Well – Being, Pennsylvania: IGI Global Press.
5. Ahmed Darwish Moezan, 2020, Standards for Excellence in Learning and Teaching the Arabic Language to Speakers of Other Languages, Istanbul: Sinjak International Publishing House.
6. Ahmed Tariq Sadiq, 2016, Basics of Artificial Intelligence, Baghdad: Dar Al – Dhakra.
7. Al – Moataz Billah Al – Saeed, 2019, Arabic and Artificial Intelligence, Riyadh: King Abdullah bin Abdulaziz Center for Arabic Language Service.
8. Alain Bonnet, 1985, Artificial Intelligence: Promise and Performance, New Jersey: Prentice – Hall International.
9. Chaouki Boufenar and Mohamed Batouche, 2017, Investigation on deep learning for off – line handwritten Arabic Character Recognition using Theano research platform, Conference Intelligent Systems and Computer Vision (ISCV), Morocco, April.
10. John G. Proakis and Dimitris G. Manolakis, 1996, Digital Signal Processing, New Jersey: Pearson Education.
11. Khaled Howir Al – Shams, 2020, Computational Linguistics: Theory and Application, Cairo: Academic Book Center.
12. Lane Hobson and Hapke Hannes, 2019, Natural Language Processing in Action: Understanding, Analyzing, and Generating Text with Python, New York: Manning Publications.
13. Larry J. Crockett, 2019, "Al Ethics: The Thin Line between Computer Simulation and Decep – tion", Supervised by: Paul Griffiths and Mitt Nowshade Kabir, Proceedings of the European Conference on the Impact of Artificial Intelligence and Robotics, United kingdom: EM – Normandie Business School Oxford.
14. M. W. Bhatti, Y. Wang, and L. Guan, 2004: A Neural Network Approach for Human Emotion Recognition in Speech, Vancouver: IEEE ISCAS.
15. Manikandan and V. Ravi Kumar, 2021: Information Management, Lucknow India: Thakur Publication Private Limited.
16. Moulay Amina, Tibi Ikram and Ben Zarqa Ikram, 2021, Application of Artificial Intelligence and Emotional Intelligence in Decision Making, Knowledge Collections Magazine, Tindouf University Center, Algeria, Volume 7, Issue 1, April.
17. Munir M. Kawar and Mazen K, 1991, Processing Arabic text in ARC/INFO, Jouaneh Proceedings of the Eleventh Annual ESRI User Conference, Environmental Systems Research Institute, California: University of California.
18. Omar Diduh, 2009, The Effectiveness of Arabic Computational Linguistics, Al – Athar Magazine, Kasdi Merbah University, Faculty of Arts and Languages, Algeria, Issue 8, May 31.
19. Rajakishore Nath, 2009, Philosophy of Artificial Intelligence: A Critique of the Mechanistic Theory of Mind, California: Universal Publishers.
20. Rashwan Mohsen, Al – Saeed Al – Moataz Billah and others, 2019, A Basic Program for Arabic Texts, Riyadh: Publications of the King Abdullah Bin Abdulaziz International Center for Arabic Language Service.
21. S. M. Al – Qaraawi and S. S. Mahmood, 2014, Wavelet transform based fea – tures vector extraction in isolated words speech recognition system, in Proc, 9th Int, Symp, Commun, Syst., Netw, Digit, Sign, Jul.
22. Salah Troudi, 2020, Critical Issues in Teaching English and Language Education International Research Perspectives, Switzerland: Springer International Publishing.
23. Shatha Sakher and others, 2023, The Reality of Artificial Intelligence Skills Among Eighth – Grade Students in Public Schools, The 3rd International Conference on Artificial Intelligence and Computer Vision (AICV 2023), March 5 – 7, 2023, Springer Nature Switzerland, Switzerland: Springer Nature.
24. Walid bin Abdullah Sanea, 2019, "Methods and levels of language processing in artificial intelligence", Artificial intelligence algorithms in analyzing Arabic text, Supervised by Abdullah bin Yahya Al – Faifi, Riyadh: King Abdullah bin Abdulaziz International Center.
25. Xiadong He, 2008, Xiaodong He and Li Deng, Discriminative Learning for Speech Recognition: Theory and Practice, Morgan & Claypool Publishers, vol. 4.
26. Y. A. Alotaibi, 2004, Spoken Arabic digits recognizer using recurrent neural networks, Fourth IEEE International Symposium on Signal Processing and Information Technology, New Jersey: IEEE Conference.