Vol 08 / Issue 34 / December 2024
ISSN 2568-6739 p114-132

Journal of social sciences
Democratic Arabic Center For Strategic, Political & Economic Studies, Germany-Berlin

The Reality and Future of Arabic Grammar with Artificial Intelligence

Prof. Dr. Imad Mohammed Farhan*
Professor, College of Imam Al-Azam University – Iraq

emadmohammed7@imamaladham.edu.iq
https://orcid.org/0000-0001-8295-6142

Received: 16/11/2024, **Accepted**: 15/12/2024, **Published:** 28/12/2024

Abstract: This research aims to examine the state and future of Arabic grammar in light of modern advancements in technology and artificial intelligence (AI), with a focus on how these technologies can be utilized to improve the teaching and automated processing of Arabic grammar. The research problem lies in the challenges facing Arabic grammar amidst rapid technological developments, as well as the difficulty of effectively applying AI techniques to the Arabic language due to its complexity and unique grammatical rules. The study seeks to explore the possibilities and challenges associated with using modern technologies and AI to advance Arabic grammar and proposes solutions to facilitate the process of learning and teaching Arabic grammar through automation.

The primary research question can be formulated as follows: How can modern technologies and artificial intelligence contribute to improving and developing Arabic grammar and facilitating its learning and teaching? The research adopts a descriptive-analytical approach, where the current state of Arabic grammar is described in the context of modern technologies and AI. Challenges and opportunities are analyzed by reviewing previous studies and practical experiments.

The research will address the following key areas:

Modern Technologies in Natural Language Processing (NLP): A review of the most prominent technologies used in NLP, focusing on the challenges specific to Arabic grammar and analyzing them.

Successful Applications of AI in Arabic Grammar: Highlighting successful experiences in applying AI to Arabic grammar.

The Potential Future of Arabic Grammar in the Age of Modern Technologies: Discussing future trends and ways to leverage new technologies.

The research is expected to conclude with a set of findings demonstrating the significant potential of modern technologies and AI in enhancing and developing Arabic grammar. It will also provide recommendations on how to direct research and practical efforts to effectively utilize these technologies. Suggestions include developing AI-based educational programs, improving Arabic language processing algorithms to accommodate its grammatical peculiarities, and fostering collaboration between researchers in the fields of linguistics and technology.

Keywords: Keywords: Grammar, Arabic Language, Artificial Intelligence, Modern Technologies.

**Corresponding author*

المجلد:08/العدد 34/ديسمبر 2024
ISSN 2568-6739 ص114-132
مجلة العلوم الإجتماعية
المركز الديمقراطي العربي ألمانيا-برلين

واقع ومستقبل النحو العربي مع الذكاء الاصطناعي

أ. د. عماد محمد فرحان*
كلية الإمام الأعظم الجامعة – العراق
emadmohammed7@imamaladham.edu.iq
https://orcid.org/0000-0001-8295-6142

تاريخ الاستلام: **2024/11/16** - تاريخ القبول: **2024/12/15** - تاريخ النشر: **2024/12/28**

ملخص: يهدف هذا البحث إلى استعراض حالة النحو العربي ومستقبله في ظل التطورات الحديثة في مجال التقنيات والذكاء الاصطناعي، مع التركيز على كيفية استخدام هذه التقنيات لتحسين تعليم النحو العربي ومعالجته آلياً، وتتمثل مشكلة البحث في التحديات التي تواجه النحو العربي في ظل التطورات التكنولوجية المتسارعة، وصعوبة تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي بشكل فعال على اللغة العربية نظراً لتعقيداتها وقواعدها الفريدة. ويسعى البحث إلى استكشاف الإمكانيات والتحديات المرتبطة باستخدام التقنيات الحديثة والذكاء الاصطناعي في تطوير النحو العربي، وتقديم حلول مقترحة لتسهيل عملية تعلم وتعليم النحو العربي آلياً. ويمكن صياغة السؤال الرئيسي: كيف يمكن للتقنيات الحديثة والذكاء الاصطناعي أن تسهم في تحسين وتطوير النحو العربي وتسهيل تعلمه وتعليمه؟ ويعتمد البحث على المنهج الوصفي التحليلي، حيث يتم وصف الوضع الحالي للنحو العربي في سياق التقنيات الحديثة والذكاء الاصطناعي، وتحليل التحديات والفرص المتاحة من خلال استعراض الدراسات السابقة والتجارب العملية، وأما المحاور التي سيتناولها البحث فهي: التقنيات الحديثة في معالجة اللغة الطبيعية: استعراض أبرز التقنيات المستخدمة في معالجة اللغة الطبيعية، والتحديات الخاصة بالنحو العربي وتحليلها، ثم تسليط الضوء على تجارب ناجحة في تطبيق الذكاء الاصطناعي على النحو العربي، ثم المستقبل المحتمل للنحو العربي في ظل التقنيات الحديثة ومناقشة الاتجاهات المستقبلية وكيفية الاستفادة من التقنيات الجديدة، ويتوقع أن يخلص البحث إلى مجموعة من النتائج التي تُظهر الإمكانيات الكبيرة التي يمكن أن توفرها التقنيات الحديثة والذكاء الاصطناعي في تحسين وتطوير النحو العربي. كما سيشمل البحث توصيات حول كيفية توجيه الجهود البحثية والتطبيقية لاستغلال هذه التقنيات بفعالية، مثل تطوير برامج تعليمية تعتمد على الذكاء الاصطناعي، وتحسين خوارزميات معالجة اللغة العربية لتتناسب مع خصوصياتها النحوية، وتشجيع التعاون بين الباحثين في مجالات اللغة والتكنولوجيا

الكلمات المفتاحية: النحو، اللغة العربية، الذكاء الاصطناعي، التقنيات الحديثة.

*المؤلف المرسل

المقدمة

الحمد لله الذي علم بالقلم، علم الإنسان ما لم يعلم، والصلاة والسلام على نبيه الأكرم، سيدنا محمد وعلى آله وصحبه وسلم، وبعد:

أهمية البحث

في عصرنا الحالي، حيث تشهد التكنولوجيا تطورات هائلة، أصبح الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence) أحد الأعمدة الرئيسية التي تقوم عليها الابتكارات الحديثة. ومن بين المجالات التي استفادت من الذكاء الاصطناعي، معالجة اللغة الطبيعية (Natural Language Processing – NLP) تبرز كواحدة من أهم التقنيات التي تهدف إلى تمكين الآلات من فهم اللغات البشرية وتحليلها والتفاعل بها.

ونظرًا لكون اللغة هي وسيلة التواصل الأساسية بين البشر، فإن تطوير تقنيات تُمكّن الحواسيب من فهم اللغات البشرية يُعد أمرًا حيويًا، خاصة مع تزايد الحاجة إلى أتمتة المهام اللغوية، مثل الترجمة الآلية، واستخراج المعلومات، وتحليل النصوص. اللغة العربية، باعتبارها واحدة من أقدم اللغات وأكثرها انتشارًا، تمثل تحديًا خاصًا في هذا السياق بسبب تعقيدها النحوي، وغناها بالمفردات، وتركيبها الفريد.

والنحو العربي، الذي يُعد الأساس في فهم النصوص العربية وضبط معانيها، يمثل عنصرًا جوهريًا في هذه المنظومة. فهو يتطلب فهمًا دقيقًا لبنية الجملة وتراكيبها، بما يشمل الإعراب، والأزمنة، والحالات الإعرابية. هذه السمات تجعل تطوير أنظمة ذكاء اصطناعي قادرة على فهم النحو العربي وإنتاج نصوص صحيحة نحويًا تحديًا تقنيًا كبيرًا.

وفي هذا السياق، ظهرت تساؤلات ملحة: إلى أي مدى يمكن للذكاء الاصطناعي التعامل مع تعقيدات النحو العربي؟ وما هي الفرص التي يقدمها في هذا المجال؟ وما التحديات التي تقف أمام الباحثين والمطورين في تطوير أدوات دقيقة؟ هذه الأسئلة تأتي في وقت يتزايد فيه الاعتماد على الذكاء الاصطناعي لتحسين جودة معالجة اللغة العربية، سواء في التطبيقات التعليمية، أو الترجمة، أو كتابة النصوص الآلية.

ويهدف هذا البحث إلى تقديم تحليل شامل للواقع الحالي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال النحو العربي، من خلال استعراض الأدوات والتقنيات المستخدمة، والتحديات التي يواجهها الباحثون والمطورون، إضافة إلى الفرص التي يتيحها هذا المجال. كما سيعمل على تسليط الضوء على أهمية النحو العربي كجزء لا يتجزأ من الهوية اللغوية العربية، وسيركز على كيفية توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي لتعزيز الفهم النحوي، وتحقيق تقدم ملموس في معالجة اللغة الطبيعية باللغة العربية.

إشكالية البحث

تُعتبر تقنيات الذكاء الاصطناعي اليوم من أكثر المجالات تأثيرًا في تطور الأدوات التعليمية وتحسين كفاءة تحليل النصوص اللغوية. إلا أن تطوير هذه التقنيات لتتناسب مع اللغة العربية، وخصوصًا النحو العربي، يواجه تحديات متعددة تجعل من هذا المجال موضوعًا بحثيًا حيويًا ومعقدًا في الوقت ذاته. تتأتى هذه التحديات من عدة عوامل تتعلق بطبيعة اللغة العربية وتعقيداتها اللغوية والتركيبية، فضلًا عن محدودية الموارد المتخصصة في معالجة اللغة العربية مقارنة باللغات الأخرى كالإنجليزية.

التحديات الرئيسية:

الفهم الدقيق للقواعد النحوية العربية: النحو العربي يتميز بتعقيداته التي تشمل الإعراب، والحالات النحوية المختلفة (مثل الرفع والنصب والجر)، وتنوع القواعد التي تحكم تكوين الجمل. تتطلب معالجة هذه الجوانب مستوى عالٍ من الدقة في تحليل النصوص، وهو ما يمثل عقبة أمام نماذج الذكاء الاصطناعي التقليدية التي غالبًا ما تعتمد على قواعد مبسطة.

التعامل مع السياقات اللغوية: يعتمد النحو العربي بشكل كبير على السياق لتحديد المعاني والقواعد النحوية المستخدمة، مثل تحديد نوع الكلمة (اسم، فعل، حرف) أو وظيفتها الإعرابية. الذكاء الاصطناعي يواجه صعوبة في فهم السياق الكامل للنصوص باللغة العربية بسبب طبيعتها المعقدة وغناها بالمترادفات والتراكيب المتعددة.

التنوع اللغوي: تشهد اللغة العربية تنوعًا كبيرًا في اللهجات (العربية الفصحى واللهجات المحلية)، بالإضافة إلى وجود مستويات مختلفة للغة مثل اللغة الفصحى التراثية والفصحى

الحديثة. هذا التنوع يجعل من الصعب على أنظمة الذكاء الاصطناعي تصميم حلول شاملة تتعامل مع جميع هذه المستويات اللغوية بشكل متكافئ.

قلة الموارد التقنية: مقارنة باللغات العالمية مثل الإنجليزية، تعاني اللغة العربية من نقص في قواعد البيانات الكبيرة (Corpus) المتخصصة في النحو، فضلًا عن قلة أدوات البرمجيات مفتوحة المصدر المصممة لمعالجة النحو العربي. هذا النقص يبطئ تطور الذكاء الاصطناعي المخصص للغة العربية.

التفاعل مع الأخطاء اللغوية: في البيئات التعليمية، غالبًا ما تتضمن النصوص التي يتم التعامل معها أخطاء نحوية أو إملائية، مما يزيد من تعقيد عمل الذكاء الاصطناعي. الحاجة إلى بناء نماذج قادرة على التعرف على الأخطاء وتصحيحها تلقائيًا هو تحدٍ إضافي.

المنهجية

يعتمد البحث على منهجية تحليلية وصفية، حيث سيتم جمع البيانات من الأدبيات العلمية الحالية والدراسات التطبيقية حول استخدام الذكاء الاصطناعي في معالجة اللغة العربية. سيتم تحليل هذه البيانات لتحديد الاتجاهات الحالية والتحديات الرئيسية. كما سيتم إجراء مقابلات مع خبراء في مجال اللغة العربية وتقنيات الذكاء الاصطناعي للحصول على رؤى عملية وميدانية.

الخطة

مقدمة: تعريف بموضوع البحث وأهدافه وأهميته.

واقع النحو العربي مع الذكاء الاصطناعي: تحليل الوضع الحالي للتقنيات المستخدمة في تحليل وتعليم النحو العربي.

التحديات والفرص: مناقشة التحديات التي تواجه تطبيق الذكاء الاصطناعي في النحو العربي، والفرص التي يمكن أن يقدمها لتحسين هذا المجال.

دراسات حالة: عرض بعض الأمثلة التطبيقية لاستخدام الذكاء الاصطناعي في النحو العربي.

المستقبل والتوصيات: استشراف المستقبل وتقديم توصيات لتحسين تطبيقات الذكاء الاصطناعي في النحو العربي.

يهدف هذا البحث إلى تقديم رؤية شاملة حول واقع ومستقبل النحو العربي في ظل التطورات المتسارعة في مجال الذكاء الاصطناعي. من خلال تحليل التحديات الحالية واستعراض الحلول الممكنة، يسعى البحث إلى المساهمة في تطوير تقنيات أكثر فعالية ودقة لتحليل وتعليم النحو العربي، مما يعزز من قدرات المتعلمين والباحثين في هذا المجال الحيوي.

المطلب الأول: التقنيات المستخدمة في معالجة اللغة في برامج الذكاء الاصطناعي

أولا: شات جي بي تي

قبل الخوض في تقنيات الذكاء الاصطناعي، لابد من التعريف ببرنامج شات جي بي تي على عجالة، وإذا ما سألناه عن تعريفه لنفسه، فهو يجيب بالآتي: شات جي بي تي (ChatGPT) هو نموذج لغة اصطناعي تم تطويره بواسطة شركة OpenAI، ويعتمد على تقنيات الذكاء الاصطناعي. يعتبر شات جي بي تي جزءًا من عائلة نماذج GPT (Generative Pre-trained Transformer) التي تستخدم تقنيات التعلم العميق لتوليد نصوص تشبه اللغة الطبيعية بناءً على المدخلات التي يتلقاها. ويمكن استخدام شات جي بي تي في مجموعة واسعة من التطبيقات، مثل الإجابة على الأسئلة، كتابة المقالات، ترجمة النصوص، إجراء محادثات طبيعية، تقديم توصيات، وغيرها الكثير. يتم تدريبه على كمية كبيرة من البيانات النصية من الإنترنت، مما يمكنه من فهم السياق وتوليد ردود ملائمة وذات معنى.

1. تحليل الصرف (Morphological Analysis)

فن الصرف في اللغة العربية هو: تحويل الأصل الواحد إلى أمثلة مختلفة لمعانٍ مقصودة لا تحصل إلا بها، (Al-Hazmi, n.d.) فالكلمات في اللغة العربية إما جامدة أو مشتقة، والمشتقة هي الغالب، ومع اختلاف البصريين والكوفيين في أصل التصاريف هل هو الفعل أم المصدر، فإن كل كلمة مشتقة في اللغة العربية يمكن تصريفها إلى عشرات الكلمات، فهنالك التصريف المطّرد للأفعال، والمختلف، وهنالك أنواع كثيرة من الأسماء التي يمكن تصريفها من جذر واحد، وتحليل الصرف في الذكاء الاصطناعي هو عملية تحليل الكلمة إلى جذورها وأشكالها المختلفة، وتعتمد اللغة العربية بشكل كبير على الجذور والصيغ الصرفية، مما يجعل تحليل الصرف خطوة حاسمة في معالجة اللغة. ويعتمد شات جي بي تي على عدد من الأدوات الشائعة في هذه العملية، وتشمل ما يلي:

- **MADA:** أداة تحليل وتشكيل للصرف العربي.
- **Farasa:** نظام مفتوح المصدر لتحليل الصرف وتشكيل النصوص. (ChatGPT, 2024)

2. تحليل النحو (Syntax Analysis)

علم النحو في الاصطلاح: هو علم بأصول أي بقواعد كلية منطبقة على جزئياتها يعرف بها أحوال الكلم إعرابا وبناء، (Al-Fakihi, 1993) ومن البديهي أن الكلمات المعربة – أسماء كانت أو أفعالا – يتغير آخرها بتغير العوامل الداخلة عليها، ويتضمن تحليل النحو تحديد البنية النحوية للجمل، بما في ذلك تحديد الأدوار النحوية للكلمات والعلاقات بين الجمل، ويستعمل شات جي بي تي عددا من الأدوات للتحليل النحوي، وتشمل ما يلي:

- **Stanford Parser:** يوفر دعمًا محدودًا للغة العربية، ولكنه يمكن استخدامه مع بعض التعديلات.
- **Farasa Parser:** جزء من نظام Farasa لتحليل النحو العربي.

3. تحليل الدلالة (Semantic Analysis)

إن علم الدلالة هو: العلم الذي يدرس المعنى، سواء على مستوى الكلمة المفردة أو التركيب، وتنتهي هذه الدراسة غالبا بوضع نظريات علمية في دراسة المعنى، تختلف من مدرسة لغوية إلى أخرى، (Authors, 1987) وإن تحليل الدلالة يهدف إلى فهم المعنى الحقيقي للنصوص، ويقوم شات جي بي تي في هذا الأمر باستخدام تقنيات مثل:

- **Word Embeddings:** مثل Word2Vec وFastText، التي تُستخدم لتمثيل الكلمات بمعانيها في فضاء عددي.
- **BERT:** نموذج تحويلات ذو اتجاهين يمكن استخدامه لتطبيقات مختلفة بما في ذلك فهم النصوص العربية.

4. معالجة الكيان المُسمى (Named Entity Recognition)

ينقسم الاسم في اللغة العربية من ناحية التعريف والتنكير إلى نكرة ومعرفة، وتنقسم المعرفة إلى ستة أقسام: الضمير، اسم العلم، اسم الإشارة، الاسم الموصول، المعرف بأل، والمضاف إلى ما ذكر، (Ibn Hisham, 34.) ويطلق بعض اللغويين على اسم العلم: الكيان،

وإن تحديد الكيانات المسماة مثل الأشخاص، الأماكن، المؤسسات يعتمد في شات جي بي تي على بعض الأدوات، منها:

- **ARBERT:** نسخة مخصصة من BERT للغة العربية تتضمن معالجة الكيانات المسماة.
- **Stanford NER:** يمكن تكييفها للعمل مع اللغة العربية.

5. تحليل المشاعر (Sentiment Analysis)

يقوم برنامج شات جي بي تي بتحديد المشاعر في النصوص العربية التي يقوم بتحليلها، سواء كانت هذه المشاعر إيجابية أو سلبية أو محايدة، ويستخدم مجموعة من الأدوات وتشمل:

- **AraBERT:** نموذج BERT مخصص لتحليل المشاعر في النصوص العربية.
- **SLSA:** أداة مفتوحة المصدر لتحليل المشاعر العربية. (ChatGPT, 2024)

6. التشكيل التلقائي (Automatic Diacritization)

من البديهي أن اللغة العربية من اللغات النادرة التي تحتوي حروف كلماتها على تشكيل، والحركات هي: الفتحة والضمة، والفتحة والكسرة، والشدة وعدم الحركة (السكون) (Nazer Al-Jaish, 2003.) وهذه الحركات تحدد لنا معنى الكلمة، وموقعها الإعرابي، ومعنى الجملة، وتصريفها، وإن إضافة التشكيل إلى النصوص العربية لتعزيز الفهم والنطق الصحيح، ويستخدم شات جي بي تي عددا من الأدوات في تحديد وفهم تشكيل الكلمات، منها:

- **Farasa Diacritizer:** جزء من نظام Farasa للتشكيل التلقائي.
- **MADAMIRA:** أداة شاملة لتحليل الصرف والنحو والتشكيل.

7. الترجمة الآلية (Machine Translation)

يقوم شات جي بي تي بترجمة النصوص بين اللغة العربية واللغات الأخرى باستخدام تقنيات مثل:

- **Google Translate:** يدعم اللغة العربية بفعالية.
- **Microsoft Translator:** يقدم ترجمات جيدة للنصوص العربية.

8. تحليل الخطاب (Discourse Analysis)

يقوم برنامج الذكاء الاصطناعي بتحليل النصوص لفهم البنية الكبرى والمعاني الخفية فيها، باستخدام أداة اسمها:

- **Farasa Discourse Segmenter**: يستخدم لتحليل وتقسيم الخطاب العربي.

9. التعرف على الكلام (Speech Recognition)

في بعض الأحيان، يقوم المستخدم بسؤال الذكاء الاصطناعي عن طريق الكلام، فلا بد للتطبيق من تحويل الكلام المنطوق إلى نص مكتوب، ويستخدم الأدوات هذه:

- **Google Speech-to-Text**: يدعم اللغة العربية.
- **Kaldi**: أداة مفتوحة المصدر يمكن تكييفها للعمل مع اللغة العربية.

10. التوليد الآلي للنصوص (Text Generation)

بعد كل هذه التقنيات، والمحاولات، من الذكاء الاصطناعي في سبيل فهم النص العربي بصورة صحيحة، يأتي وقت توليد نصوص عربية طبيعية، ولأداء هذه الوظيفة، يقوم شات جي بي تي باستخدام نماذج اللغة مثل:

- **GPT-3**: يمكن استخدامه لتوليد نصوص عربية بطلاقة.
- **AraGPT2**: نموذج توليد نصوص مخصص للغة العربية.

باستخدام هذه التقنيات، تتعزز معالجة اللغة العربية الطبيعية، مثل الترجمة الآلية، وتحليل المشاعر، والتفاعل بين الإنسان والآلة، مما يساهم في تطوير محتوى عربي رقمي غني ومتطور، إلا أن هذه العملية لا تخلو من كثير من الصعوبات والتحديات، التي سنتكلم عنها في المطلب الثاني من هذا البحث. (ChatGPT, 2024)

ثانيا: التقنيات المستخدمة في معالجة اللغة في برنامج جيميني

جيميني: هو نموذج ذكاء اصطناعي متطور طوره فريق جوجل. يعتبر جيميني من أحدث وأقوى النماذج اللغوية الكبيرة (LLMs) المتاحة حاليًا، حيث يتميز بقدرته على فهم وتوليد نصوص شبيهة بالبشرية بشكل مذهل. ويمكن استخدام جيميني في مجموعة واسعة من المهام، بدءًا من الترجمة والتلخيص وحتى إنشاء محتوى إبداعي. وقد تم تدريب جيميني على كميات هائلة من البيانات، مما ساعده على تطوير فهم عميق للغة البشرية والمعرفة العامة. ويتوفر

جيميني في عدة نسخ، ولكل نسخة قدراتها الخاصة: جيميني ألترا: هو النسخة الأقوى والأكثر قدرة، حيث يمكنه التعامل مع المهام المعقدة بشكل فعال. وجيميني برو: نسخة متوازنة تقدم أداءً ممتازًا في مجموعة واسعة من المهام. وجيميني نانو: نسخة مصممة للاستخدام في الأجهزة المحمولة والمهام التي تتطلب موارد أقل. و Gemini : هو اسم النموذج باللغة الإنجليزية، ويعني التوأم. و LLMs: اختصار لـ Large Language Models، وتعني النماذج اللغوية الكبيرة. (Al-Hamlawi, 2003)

وتُستخدم مجموعة متنوعة من التقنيات في معالجة اللغة الطبيعية العربية (NLP) في الذكاء الاصطناعي، ويمكن تصنيفها بشكل عام إلى الفئات التالية:

1. تقنيات معالجة اللغة العربية الأساسية:

التشكيل: إضافة الحركات (تشكيلات إعرابية) إلى الكلمات العربية لمعرفة وظيفتها النحوية.

التجزئة: تقسيم النصوص العربية إلى كلمات وفواصل.

التخديد: إزالة الحركات من بداية ووسط الكلمات العربية.

الربط: ربط الكلمات ببعضها البعض لإنشاء جمل ذات معنى.

التحليل الصرفي: تحليل الكلمات العربية لتحديد أجزائها (جذر، لاحقة، سابقة، إلخ).

التحليل النحوي: تحليل الجمل العربية لتحديد وظائف الكلمات والعلاقات بينها.

2. تقنيات معالجة اللغة الطبيعية الإحصائية:

نمذجة اللغة: بناء نماذج إحصائية لتمثيل توزيع الكلمات والعبارات في اللغة العربية.

التصنيف: تصنيف النصوص العربية إلى فئات مختلفة (مثل مشاعر، مواضيع، إلخ).

الاستخراج: استخراج المعلومات من النصوص العربية، مثل الأسماء والأماكن والتواريخ.

الترجمة الآلية: ترجمة النصوص العربية إلى لغات أخرى والعكس صحيح.

3. تقنيات معالجة اللغة الطبيعية العميقة:

التعلم العميق: استخدام شبكات عصبية اصطناعية لتعلم مهام NLP من البيانات.

التضمينات: تمثيل الكلمات والعبارات العربية كمتجهات أرقام.

التوليد: توليد نصوص عربية جديدة، مثل ترجمة آلية أو تلخيص نصوص.

4. تقنيات أخرى:

المعالجة اللغوية المعرفة: استخدام المعرفة اللغوية والقواعد العربية لتحسين أداء NLP.

معالجة اللغة الطبيعية متعددة اللغات: معالجة النصوص العربية جنبًا إلى جنب مع لغات أخرى. (Gemini, 2024)

وتتطور تقنيات NLP العربية باستمرار، مع ظهور تقنيات جديدة بشكل منتظم. ويساعد هذا التطور في تحسين دقة وأداء أنظمة NLP العربية، مما يفتح المجال أمام تطبيقات جديدة ومبتكرة. ومن المهم ملاحظة أن بعض هذه التقنيات معقدة للغاية وتتطلب خبرة متخصصة في NLP. ومع ذلك، هناك أيضًا العديد من الموارد المتاحة للمبتدئين الذين يرغبون في التعرف على NLP العربية، مثل الكتب والمقالات والبرامج التعليمية عبر الإنترنت. (Sciences, 2019.)

ثالثا: التقنيات المستخدمة في معالجة اللغة في برنامج كوبايلوت

كوبايلوت: هو مساعد ذكي من شركة مايكروسوفت، يعتمد على الذكاء الاصطناعي، مصمم لمساعدتك في مجموعة متنوعة من المهام. يمكنه الإجابة على الأسئلة، تقديم المعلومات، المساعدة في الإنتاجية، وحتى إجراء محادثات ممتعة ومفيدة.

حسب الذكاء الاصطناعي الخاص بشركة مايكروسوفت معالجة اللغة الطبيعية (NLP) هي فرع من فروع الذكاء الاصطناعي (AI) يمكّن أجهزة الكمبيوتر من فهم اللغة البشريّة وتوليدها ومعالجتها، وتستخدم مزيجًا من التقنيات اللغوية والإحصائية وتقنيات التعلم الآلي. يتضمن ذلك:

1. **الترميز:** تقسيم النص إلى وحدات أصغر.
2. **إزالة الكلمات الزائدة:** حذف الكلمات اليومية العادية لتحسين تحليل النص.
3. **Lemmatization و stemming:** اختزال الكلمات إلى أشكالها الأساسية (الجذر) لتسهيل معالجتها.
4. **وضع علامات على جزء من الكلام:** تحديد الكيانات المسماة واكتشاف اللغة. (Copilot, 2024)

المطلب الثاني: التحديات التي تواجه الذكاء الاصطناعي في النحو العربي ومعالجتها

تحليل التحديات الخاصة بالنحو العربي باستخدام الذكاء الاصطناعي يمكن أن يكون مفيدًا لفهم الصعوبات التي يواجهها المتعلمون والمتخصصون في اللغة العربية. فيما يلي بعض التحديات المتعلقة بالنحو العربي وكيفية معالجتها باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي:

أولا: أهم التحديات

1. التعقيد النحوي

النحو العربي يعتبر معقدًا بسبب وجود قواعد نحوية كثيرة ومتنوعة تشمل إعراب الأفعال، والأسماء وبناءهما، وكذلك التثنية، والجمع، والضمائر وغيرها. فعلى سبيل المثال الأفعال ثلاثة أنواع: ماض ومضارع وأمر، فالماضي والأمر مبنيان – على رأي أكثر النحويين – إلا أن المضارع الأصل فيه الإعراب رفعا ونصبا وجزما، إلا أنه إذا دخلت عليه نونا التوكيد الثقيلة والخفيفة يبنى على الفتح، وإذا دخلت عليه نون النسوان يبنى على السكون، (Ibn Al-Athir, n.d.; Ibn Al-Sa'igh, n.d.; Ibn Malik, 2021) وكذا الأمر في الفعل المبني للمعلوم والمبني للمجهول (ما لم يسمّ فاعله) فالتمييز بينهما صعب في الأفعال المزيدة على الثلاثي.

2. الإعراب

الإعراب يشكل تحديًا رئيسيًا حيث يجب على المتعلم معرفة حالة الكلمة في الجملة (مرفوعة، منصوبة، مجرورة، مجزومة) وتحديد علاماتها الإعرابية، وكما هو معلوم فإن العلاماتِ الإعرابيةَ تكون أصلية وفرعية، والفرعية تنقسم إلى حروف وحركات، فالحروف مثل الواو، والألف، والياء، وثبوت النون، وحذف حرف العلة، والحركات مثل جمع المؤنث والممنوع من الصرف وغيرها. (Al-Akbari, 1995; Al-Jazuli, n.d.; Ibn Ajurrum, 1998; Ibn Hisham, n.d.-b)

3. التمييز بين الكلمات المتشابهة

قد تكون بعض الكلمات في اللغة العربية متشابهة في النطق أو الكتابة، ولكن تختلف في المعنى والاستخدام، مما يسبب ارتباكًا للمتعلمين، وهي بالآلاف، وأضرب على ذلك بعض الأمثلة:

هناك العديد من الكلمات في اللغة العربية التي تتشابه في الشكل والنطق ولكن تختلف في المعنى. يُعرف هذا النوع من الكلمات بـ "الألفاظ المشتركة" أو "المشترك اللفظي". إليك بعض الأمثلة على ذلك:

1. العين:

- العين (العضو البصري في الجسم).
- العين (نبع الماء).
- العين (الجاسوس).
- العين (حرف من حروف الأبجدية). (Al-Awtabi, 1999; Ibn Al-Sikkit, n.d.; Ibn Faris, 1979)

2. الجدّ:

- الجدّ (العمل الجاد).
- الجدّ (العظمة).
- الجدّ (أبو الأب).
- الجد (الحظ). (Abu Ubaid, n.d.; Al-Bandnijji, 1976; Ibn Duraid, 1987)

3. البر:

- البر (الحبوب كالشعير والقمح).
- البر (التقوى والإحسان).
- البر (اليابس من الأرض).

4. البرد:

- البرد (الثلج الصغير الذي يسقط من السماء).
- البرد (الراحة أو الشفاء).

5. العَرْض:

- العرْض (المساحة أو الامتداد).
- العرْض (التقديم أو العرض).
- العرْض (الشرف أو الكرامة).

هذه أمثلة قليلة من الألفاظ المشتركة في اللغة العربية، وتوجد العديد من الكلمات الأخرى التي تحمل معاني متعددة حسب السياق.

4. الصيغ المختلفة للكلمة

اللغة العربية تحتوي على العديد من الصيغ للكلمة الواحدة (مثل الماضي، المضارع، الأمر، المصدر، الأسماء المشتقة، إلخ)، وهذا يشكل تحديًا في التمكن من جميع هذه الصيغ، فالتصريف في اللغة مختلف ومطرد، والمختلف في علم التصريف على سبيل المثال: أكل يأكل أكلا، فهو آكل وذاك مأكول، والأمر كل والنهي لا تأكل... إلى آخر التصاريف، والمطرد هو: أكل أكلا أكلوا، أكلت أكلتا أكلن، أكلتَ أكلتما أكلتم، أكلتِ أكلتما أكلتن، أكلتُ أكلنا. وهكذا. (Al-Hamlawi, n.d.)

5. القواعد الاستثنائية والشواذ

اللغة العربية تحتوي على العديد من القواعد الاستثنائية والشاذة التي لا تتبع النمط العام للقواعد، مما يزيد من صعوبة تعلمها، فكثير من الكلمات في اللغة العربية، تقرأ بغير ما تكتب به، وكثير من الحروف العربية تنطق ولا تكتب، أو تكتب ولا تنطق، على سبيل المثال: كلمة لفظ الجلالة، وكلمة: هذا، وعمرو، وهذه، وذهبوا... إلخ

6. الأساليب البلاغية: إن وجود الأساليب البلاغية والإنشاءات المعقدة يزيد من صعوبة تحديد المعنى الدقيق للجملة، فالبلاغة العربية تشتمل على التشبيه والاستعارة، والكناية والمجاز، مما يصعّب الأمر على الذكاء الاصطناعي في فهم المعنى المقصود.

7. اللهجات العامية: تختلف اللهجات العامية عن اللغة العربية الفصحى بشكل كبير، مما يجعل من الصعب تطبيق القواعد النحوية التقليدية عليها.

8. نقص البيانات: قد يكون هناك نقص في البيانات المدربة عالية الجودة والمنوعة، خاصةً في المجالات المتخصصة مثل النحو العربي.

9. جودة البيانات: قد تكون البيانات المتاحة تحتوي على أخطاء نحوية أو إملائية، مما يؤثر على دقة النموذج.

10. الربط بين الجمل: يجب على النموذج أن يكون قادراً على الربط بين الجمل المختلفة في النص لفهم المعنى الكلي. (Al-Bandnijji, 1976)

ثانيا: تطبيق عملي على واقع النحو في برامج الذكاء الاصطناعي

لما قمت بتوجيه هذا السؤال إلى برامج الذكاء الاصطناعي الثلاثة (ما هو الفرق بين المعلمينَ، والمعلمينِ؟ والنسوة يدرسْن، و والله لأدرسَنّ؟ و يستخرِج، ويستخرَج؟) كان الجواب على النحو الآتي:

أ. شات جي بي تي:

المعلمينَ: تكون منصوبة بالفتحة إذا كانت:

– مفعولًا به (مثل: شاهدتُ المعلمينَ).

– اسمًا لكان أو أخواتها (مثل: كان المعلمينَ حاضرين).

– خبرًا لإن أو أخواتها (مثل: إن المعلمينَ مجتهدون).

– المعلمينِ: تكون مجرورة بالكسرة إذا كانت:

– مجرورة بحرف جر (مثل: ذهبتُ إلى المعلمينِ).

– مضافًا إليه (مثل: كتابُ المعلمينِ).

النسوة يدرسْنَ، والله لأدرسَنَّ

– النسوة يدرسْنَ: الفعل "يدرسْنَ" فعل مضارع مجزوم بالسكون لاتصاله بنون النسوة. نون النسوة هنا تدل على الجماعة المؤنثة (النسوة).

– والله لأدرسَنَّ: الفعل "لأدرسَنَّ" فعل مضارع مبني على الفتح لاتصاله بنون التوكيد الثقيلة. ويأتي بعد اللام للتوكيد أيضًا، ويُظهر قوة الإصرار على الفعل.

يستخرِج ويستخرَج

– يستخرِج: فعل مضارع مبني للمعلوم. يعني أن الفاعل هو الذي يقوم بفعل الاستخراج (مثل: الطالب يستخرِج الجملة الصحيحة من النص).

– يستخرَج: فعل مضارع مبني للمجهول. يعني أن الفاعل غير مذكور وأن الفعل يحدث على المفعول به (مثل: يستخرَج الذهب من المناجم).

ب. جيميني:

1. المعلمينَ والمعلمينِ:

المعلمِين: هذا هو الشكل الصحيح لإعراب جمع مذكر سالم. ينصب على الفتح الظاهر على آخره. مثلاً: قابلتُ المعلمينَ.

المعلمِينِ: هذا الشكل خطأ إعرابيًا. لا يوجد سبب لنصب الكلمة على الياء.

2. النسوة يدرسْن والله لأدرسَنّ:

النسوة يدرسْن: هذه جملة صحيحة إعرابياً. "يدرسْن" فعل مضارع مرفوع بثبوت النون وعلامة رفعه الضمة الظاهرة على آخره.

والله لأدرسَنّ: هذه جملة صحيحة أيضاً. "لأدرسَنّ" فعل مضارع مجزوم وعلامة جزمه حذف النون لأنه من الأفعال الخمسة.

3. يستخرج ويستخرَج:

يستخرج: هذا الفعل صحيح إعرابيًا. يمكن أن يكون مضارعًا مرفوعًا أو مجزومًا حسب موقعه في الجملة.

يستخرَج: هذا الشكل غير صحيح. لا يوجد سبب لفتح آخره.

ح. كوبايلوت

1. المعلمينَ والمعلمينِ:

– المعلمينَ: تكون في حالة النصب أو الجر. مثال: "رأيتُ المعلمينَ" (مفعول به منصوب)، "مررتُ بالمعلمينَ" (اسم مجرور).

– المعلمينِ: تكون في حالة الجر بعد حرف الجر. مثال: "في المعلمينِ" (اسم مجرور).

2. النسوة يدرسْن:

– الفعل "يدرسْن" هو فعل مضارع مجزوم بحذف النون، وعلامة الجزم السكون. مثال: "لم يدرسْنَ".

3. والله لأدرسَنّ:

– الفعل "لأدرسَنّ" هو فعل مضارع مؤكد بنون التوكيد الثقيلة. مثال: "والله لأدرسَنّ بجد".

4. يستخرِج ويستخرَج:

– يستخرِج: فعل مضارع مبني للمعلوم، أي أن الفاعل هو الذي يقوم بالاستخراج. مثال: "يستخرج العامل الذهب".

– يستخرَج: فعل مضارع مبني للمجهول، أي أن الفعل يتم على المفعول به دون ذكر الفاعل. مثال: "يستخرج الذهب من المناجم".

ثالثا: طرق المعالجة

– تزويد الذكاء الاصطناعي بأدوات تحليل إعرابي تساعد المستخدمين في فهم كيفية إعراب الكلمات في سياقات مختلفة.

– تقديم تدريبات تفاعلية لتعليم كيفية تحديد الإعراب الصحيح للكلمات.

– توفير شروحات وأمثلة توضيحية للكلمات المتشابهة ويوضح الفروق بينها.

– إنشاء قوائم تفاعلية بالكلمات المتشابهة مع تدريبات تفاعلية لمساعدة المتعلمين على التمييز بينها.

– مساعدة الذكاء الاصطناعي على توليد جداول تحتوي على مختلف صيغ الكلمة وتقديم شروحات لاستخدام كل صيغة.

– تقديم تمارين تحويل الأفعال والأسماء بين الصيغ المختلفة.

– جمع القواعد الاستثنائية في قوائم مفصلة مع أمثلة واضحة لكل حالة.

– توفير تدريبات تفاعلية تتضمن هذه القواعد لمساعدة المتعلمين على التعود عليها.

– استخدام تقنيات تحليل السياق لفهم وتحليل الجمل بشكل أفضل وتقديم تفسير دقيق للمعاني المحتملة.

– تقديم تدريبات تحليلية تساعد المتعلمين على تحسين مهاراتهم في فهم السياق.

– توفير دعم تعليمي متكامل يساعد المتعلمين على التغلب على هذه التحديات بطريقة تفاعلية وفعالة.

– تدريب الذكاء على فهم ومعالجة اللغة الطبيعية، مما يمكنها من تحديد أجزاء الكلام والعلاقات النحوية بينها.

REFERENCES

Abu Ubaid, A.-Q. ibn S. (n.d.). The Rarities of Hadith (M. A. M. Khan, Ed.).

Al-Akbari, A. ibn A.-H. (1995). The Core of the Reasons for Construction and Parsing. Dar Al-Fikr.

Al-Awtabi, S. ibn M. (1999). Clarification in the Arabic Language. Ministry of National Heritage and Culture.

Al-Bandnijji, A.-Y. ibn A. A.-Y. (1976). The Rhyming in Language. Ministry of Endowments.

Al-Fakihi, A. ibn A. (1993). Explanation of the Book of Limits in Grammar (A.-M. R. A. Al-Dimiri, Ed.). Wahba Library.

Al-Hamlawi, A. ibn M. (n.d.). The Scent of Knowledge in the Art of Morphology. Al-Rushd Library.

Al-Hazmi, A. ibn U. ibn M. (n.d.). The Brief Explanation of the Nazm Al-Maqsoud.

Al-Jazuli, I. ibn A. A. (n.d.). The Jazuli Introduction in Grammar (S. A. Wahab, Ed.).

Authors, G. of. (1987). On Contemporary Arabic Lexicography. Dar Al-Gharb Al-Islami.

ChatGPT. (2024). Conversation with ChatGPT.

Copilot. (2024). Conversation with Copilot.

Gemini. (2024). Conversation with Gemini.

Ibn Ajurrum, M. ibn D. (1998). The Ajurrumiyya Text. Dar Al-Sumai'i.

Ibn Al-Athir, M. A.-D. A. A.-S. (n.d.). Al-Badi' in the Science of Arabic. Umm Al-Qura University.

Ibn Al-Sa'igh, M. ibn H. (n.d.). The Glimpse in the Explanation of the Milha (I. bin S. Al-Sa'idi, Ed.). Islamic University.

Ibn Al-Sikkit, Y. ibn I. (n.d.). The Linguistic Treasure in the Arabic Tongue (A. Hefner, Ed.).

Ibn Duraid, M. ibn A.-H. (1987). Jamhara al-Lugha (R. M. Baalbaki, Ed.).

Ibn Faris, A. ibn Z. (1979). Dictionary of Language Standards (A. S. M. Harun, Ed.).

Ibn Hisham, A. ibn Y. (n.d.-a). Explanation of Shudhur al-Dhahab in the Knowledge of Arab Speech (A. G. Al-Daqqar, Ed.).

Ibn Hisham, A. ibn Y. (n.d.-b). The Clear Paths to Ibn Malik's Alfiyyah (B. Y. Hubood, Ed.). Dar Al-Fikr.

Ibn Malik, M. ibn A. (2021). Ibn Malik's Alfiyyah (A. M. bin M. Al-Qasim, Ed.).

Nazer Al-Jaish, M. ibn Y. (n.d.). Introduction to the Rules with the Explanation of Easing the Benefits (A. M. F. et al., Ed.). Dar Al-Salam.

Sciences, J. of L. and. (n.d.). On Arabic Language Computationalization: Reality and Challenges. https://journals.univ-batna.dz/index.php/rlhs/article/view/1719