

تحليل ظواهر الرسم العثماني باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي: مقاربة لسانية حاسوبية

Analysis of Uthmanic Script Phenomena Using Artificial Intelligence: A Computational Linguistic Approach

محمد بودربالة^{1*}، لخضر حداد²

¹ جامعة الجزائر 1 بن يوسف بن خدة، كلية العلوم الإسلامية، مخبر مناهج البحث والتقويم في

العلوم الإسلامية ومقاصدها ومسالك تقويمها (الجزائر)

bouderbala.moh@gmail.com

² جامعة الجزائر 1 بن يوسف بن خدة، كلية العلوم الإسلامية (الجزائر)

lk.haddad@univ-alger.dz

تاريخ النشر: 2025/06/10

تاريخ القبول: 2026/05/29

تاريخ الارسال: 2026/05/21

الملخص:

يُعدّ الرسم العثماني نظامًا كتابيًا تراثيًا بالغ الخصوصية في تاريخ الكتابة العربية، إذ يتميز ببنية إملائية غير معيارية مقارنة بالإملاء العربي الحديث، تتجلى في ظواهر الحذف والزيادة والإبدال والفصل والوصل، إلى جانب خصوصيات أخرى مرتبطة بتاريخ تدوين المصحف الشريف وتطور الكتابة العربية في مراحلها المبكرة. وتطرح هذه الخصائص إشكالات علمية ومنهجية أمام أنظمة معالجة اللغة الطبيعية الحديثة، التي تقوم في الغالب على نماذج إحصائية وتعلمية تفترض استقرار الشكل الكتابي وارتباطه المباشر بالبنية الصوتية والدلالية للكلمات.

يهدف هذا البحث من محاولة تحليل ظواهر الرسم العثماني في إطار مقارنة لسانية حاسوبية، تستند إلى توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي، ولا سيما التعلم الآلي والنماذج العصبية العميقة، من أجل دراسة إمكانيات تمثيل هذا النوع من النصوص ومعالجته آليًا دون الإخلال بخصائصه اللغوية والدلالية. كما يسعى إلى إبراز حدود النماذج الحاسوبية القياسية في التعامل مع النص القرآني، في مقابل الحاجة إلى نماذج متخصصة تراعي خصوصية الرسم

* المؤلف المرسل

العثماني بوصفه نظامًا كتابيًا متعدد المستويات يجمع بين البعد الكتابي والصوتي والدلالي. ويهدف البحث كذلك إلى اقتراح مقارنة تكاملية تجمع بين المعرفة اللسانية التراثية في علوم القرآن والرسم، وبين التطورات الحديثة في الذكاء الاصطناعي، بما يسمح ببناء نماذج أكثر دقة وملاءمة لمعالجة النص القرآني رقميًا. ويخلص إلى أن تطوير أدوات فعّالة في هذا المجال يستلزم إعادة النظر في الفرضيات التقليدية للمعالجة اللغوية، واعتماد نماذج هجينة قادرة على استيعاب خصوصية النصوص التراثية، بما يفتح آفاقًا جديدة في اللسانيات الحاسوبية القرآنية.

الكلمات المفتاحية: الرسم العثماني؛ الذكاء الاصطناعي؛ تعلم الآلة؛ التعلم العميق؛ اللغة العصبية.

Abstract:

The Uthmanic script (rasm ‘Uthmānī) represents a distinctive orthographic system in the history of Arabic writing, marked by non-standard spelling patterns compared to modern Arabic. Its features include omission, addition, substitution, separation, and connection, along with other characteristics tied to the early transcription of the Qur’an and the evolution of Arabic script. These properties pose significant challenges for modern natural language processing (NLP) systems, which typically rely on statistical and machine learning models that assume stable orthography and a direct link between written form, sound, and meaning.

This study analyzes the Uthmanic script from a computational linguistic perspective, employing artificial intelligence techniques, particularly machine learning and deep neural networks, to explore how such texts can be represented and processed without compromising their linguistic and semantic integrity. It also highlights the limitations of standard computational models in dealing with Qur’anic text and stresses the need for specialized approaches that account for the script’s multi-layered nature, combining orthographic, phonetic, and semantic dimensions.

The research further proposes an integrative framework that brings together traditional knowledge from Qur’anic and rasm studies with recent advances in AI. This approach aims to support the development of more accurate and suitable models for digital Qur’anic text processing. It concludes that effective tools in this domain require rethinking conventional NLP assumptions and adopting hybrid models capable of handling the specific features of classical texts, thereby opening new directions in Qur’anic computational linguistics.

Keywords: Uthmanic script (rasm ‘Uthmānī); Artificial Intelligence; Machine Learning; Deep Learning; Neural Language Processing.

1. مقدمة:

يمثل الرسم العثماني أحد أهم الأنظمة الكتابية في العربية الكلاسيكية، إذ ارتبط تاريخيًا بتدوين القرآن الكريم في عهد الخليفة عثمان بن عفان رضي الله عنه، واستقر بوصفه معيارًا معتمدًا في كتابة المصحف الشريف. غير أن هذا الرسم لا يخضع لقواعد الإملاء العربي الحديث، بل يحتفظ بخصائص كتابية تعكس مراحل تطور اللغة العربية وأنماطها الصوتية والدلالية المبكرة.

ومع تطور التطبيقات الرقمية وازدياد الاعتماد على تقنيات اللسانيات الحاسوبية، برزت الحاجة إلى تمثيل النصوص التراثية، وعلى رأسها القرآن الكريم، داخل أنظمة حاسوبية قادرة على تحليلها ومعالجتها بدقة. غير أن الطابع غير المعياري للرسم العثماني يفرض تحديات تتعلق بتمثيل البنية الكتابية، ومعالجة الاختلاف بين الرسم والنطق، وفهم الأبعاد الدلالية المرتبطة بالسياق القرآني.

وتكمن الفجوة البحثية في محدودية النماذج الحالية في التعامل مع هذا النوع من النصوص، حيث صُممت أغلب أدوات المعالجة اللغوية للنصوص القياسية، مما يقلل من كفاءتها عند تطبيقها على الرسم العثماني. ومن هنا تأتي أهمية هذا البحث في محاولة بناء مقارنة تكاملية تجمع بين التحليل اللغوي والتقنيات الحاسوبية الحديثة.

إشكالية البحث

تنطلق إشكالية البحث من التوتر القائم بين خصوصية الرسم العثماني من جهة، وطبيعة النماذج الحاسوبية القياسية من جهة أخرى، ويمكن صياغتها في السؤال الرئيس الآتي:

إلى أي مدى يمكن لتقنيات الذكاء الاصطناعي معالجة ظواهر الرسم العثماني بكفاءة، مع الحفاظ على دقته اللغوية والدلالية؟

أهداف البحث: يهدف البحث إلى:

- توصيف الخصائص الإملائية للرسم العثماني في ضوء الدراسات اللغوية.
- تحليل التحديات التي تواجه أنظمة معالجة اللغة الطبيعية عند التعامل مع النص القرآني.

- اقتراح نماذج حاسوبية لمعالجة ظواهر الرسم العثماني
- تعزيز التكامل بين المعرفة اللغوية التراثية والتقنيات الحديثة.

منهجية البحث

يعتمد البحث على المنهج الوصفي التحليلي لتوصيف ظواهر الرسم العثماني، وعلى المنهج المقارن لإبراز الفروق بينه وبين الإملاء القياسي. كما يوظف مقارنة حاسوبية تعتمد على مفاهيم التعلم الآلي، وتحليل النماذج اللغوية، بهدف فهم التحديات التقنية واقتراح حلول قابلة للتطبيق.

المبحث الأول: الإطار النظري للرسم العثماني والذكاء الاصطناعي

يُعدّ هذا الفصل الأساس النظري الذي يقوم عليه هذا البحث، إذ يهدف إلى تأصيل المفاهيم المركزية المرتبطة بالرسم العثماني من جهة، وتقنيات الذكاء الاصطناعي ومعالجة اللغة الطبيعية من جهة أخرى. ويأتي هذا التأطير في إطار مقارنة علمية تسعى إلى الربط بين الدراسات اللسانية التراثية والتقنيات الحاسوبية الحديثة، بما يسمح بفهم أعمق لخصوصية الرسم القرآني من حيث بنيته الكتابية وإمكانيات معالجته آلياً.

المطلب الأول: الرسم العثماني: تعريفه وظواهره

الفرع الأول: تعريف الرسم العثماني

الرسم العثماني، والذي يُعرف أيضاً بالرسم المصحفي أو الرسم الاصطلاحي، هو الأسلوب الذي كتبت به مصاحف القرآن الكريم في عهد الخليفة الراشد عثمان بن عفان رضي الله عنه. ويرتبط هذا الرسم بتوجيهات الخليفة عثمان، الذي أمر بجمع القرآن الكريم في مصحف واحد، مع توزيع نسخ منه على مختلف الأمصار الإسلامية، وإتلاف ما سواه من المصاحف والقراءات الفردية، بغية القضاء على أسباب الاختلاف وتوحيد الأمة حول كتاب الله عز وجل. وبذلك استقر الاصطلاح على تسمية هذا الرسم بـ "الرسم العثماني" نسبةً إلى هذا الجمع¹.

وقد أشار ابن حجر العسقلاني إلى أن المصحف الذي اعتمده الخليفة عثمان هو النسخة النهائية التي تم عرضها على النبي ﷺ، فأمر عثمان بنسخها وتوزيعها على الأمة الإسلامية².

وقد تناول العلماء تعريف الرسم العثماني من زوايا متعددة، لكنهم اتفقوا في جوهر تعريفاتهم على أنه يخالف الرسم القياسي (الإملائي) المتعارف عليه. فقد عرفه الجعبري (ت732هـ) بأنه: "مخالفة الرسم القياسي إما بإبدال حرف أو زيادته أو حذفه أو وصل ما يُفصل أو العكس، وذلك لدلالة معينة على أصل الحرف أو فرعه"³. ويُظهر هذا التعريف الهدف الدلالي واللغوي للرسم العثماني في ضبط المعاني والمفاهيم القرآنية.

¹ - أبو داود، مختصر التبيين، قسم الدراسة لمحقق الكتاب من الجزء الأول، ص 134.

² - ابن حجر العسقلاني، فتح الباري، ج15، كتاب فضائل القرآن، رقم الحديث 4992، ص 60.

³ - الجعبري، الجميلة، ج1، ص195.

من جهة أخرى، قيّد المارغني (ت1349هـ) بتعريف يركز على المنهجية، حيث قال إنه: "علم يُعرف به المخالفات في خط المصاحف العثمانية مقارنةً بأصول الخط القياسي"⁴، مشيرًا إلى الطابع المنهجي لهذا العلم في وصف المخالفات وتصنيفها.

أما الزرقاني، فقد قدم تعريفًا أكثر شمولية بقوله: "هو الوضع الذي ارتضاه عثمان عليه السلام في كتابة كلمات القرآن وحروفه"⁵، مما يعكس الطابع التقريبي والتوقيفي للرسم العثماني.

ويُعدّ تعريف ابن عاشر الأنصاري (ت1040هـ) أكثر تفصيلاً، حيث ذكر أن الرسم العثماني يتمثل في المخالفات التي تحدث مقارنةً بالرسم القياسي، مثل حذف الحروف أو زيادتها أو تبديل بعضها، أو تغيير طريقة الفصل والوصل بين الكلمات. كما أشار إلى أن هذا الرسم يهدف إلى التوضيح الدلالي واللغوي، ويستند إلى ضوابط محددة تكفل صحة الكتابة القرآنية⁶.

وعند النظر في هذه التعريفات، يتضح أن الخلاف بينها شكلي، حيث تتفق جميعها على أن علم الرسم العثماني يهتم بمناطق المخالفة للرسم القياسي في كتابة القرآن الكريم. ومن الملاحظ أن النقاش لا يتطرق إلى المواضيع التي يتوافق فيها الرسم العثماني مع الرسم القياسي، لأن هذه الحالات لا تشكل موضوعاً رئيساً في مؤلفات هذا العلم.

الفرع الثاني: ظواهر الرسم العثماني

تُعرّف ظواهر الرسم العثماني بأنها مجموعة الخصائص الكتابية التي تميّز كتابة المصحف الشريف عن الرسم الإملائي القياسي الذي استقرّ في العربية لاحقاً، بحيث يظهر فيها نوعٌ من المخالفة المقصودة للقواعد الإملائية المعيارية من حيث حذف بعض الحروف أو زيادتها أو إبدالها أو وصل الكلمات وفصلها على نحوٍ مغايرٍ لما استقرّ في الكتابة العربية المتأخرة. وقد أجمع علماء الرسم والضبط على أنّ هذه الظواهر لم تكن وليدة المصادفة أو العفوية، بل جاءت وفق نظامٍ مضبوطٍ تحكمه اعتبارات لغوية وصوتية وقرائية وتاريخية.

⁴ - المارغني، دليل الحيران، ص 82.

⁵ - الزرقاني، مناهل العرفان، ج 1، ص 300.

⁶ - ابن عاشر، فتح المنان، ج 1، ص 380.

_____ تحليل ظواهر الرسم العثماني باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي: مقارنة لسانية حاسوبية

ترتبط بطبيعة الأداء القرآني وتعدّد أوجه القراءات وأصول الاشتقاق العربي، إضافة إلى خصوصيات الكتابة العربية في طورها المبكر قبل اكتمال نظامها الإملائي⁷.

وتُعدّ ظاهرة الحذف من أبرز الظواهر الإملائية حضورًا في الرسم العثماني وأكثرها شيوعًا، حيث تتمثل في إسقاط بعض الحروف من البنية الكتابية مع بقائها ثابتة في الأداء النطقي. ويتجلى ذلك في حذف الألفات في عدد من المواضع القرآنية، كما في كتابة لفظ (الرحمن) دون ألف بعد الميم، وكذلك في حذف ألف التثنية في مواضع متعددة، باستثناء بعض السياقات التي ورد فيها إثباتها وفق اعتبارات رسمية محددة، إضافة إلى حذف بعض الياءات والواوَات في مواضع مخصوصة من النص القرآني.

وقد تناول علماء الرسم هذه الظاهرة بالتحليل والتفسير، مبرزين أنها لا تقوم على الاعتباط، بل تخضع لاعتبارات لغوية ومنهجية دقيقة. ومن أبرز هذه التعليقات⁸ مبدأ التخفيف الكتابي ومراعاة الاختصار، بما ينسجم مع طبيعة الكتابة العربية في مراحلها الأولى، التي كانت تميل إلى الاقتصاد في الحروف دون الإخلال بالمعنى. كما أشار بعضهم إلى ارتباط هذه الظاهرة بالاعتبارات الصوتية المتعلقة بالمدّ والإشباع، فضلًا عن مراعاة الأصول الاشتقاقية لبعض الكلمات، أو كثرة دورانها في الاستعمال، وهو ما يعكس طابعًا وظيفيًا للرسم العثماني يجمع بين البعد الكتابي والدلالي في آنٍ واحد.

وفي مقابل الحذف، تظهر ظاهرة الزيادة بوصفها وجهًا آخر من وجوه الخصوصية الكتابية في المصحف، حيث تُزاد بعض الحروف في الرسم دون أن يقابلها نطق في بعض أوجه القراءة أو دون أن يقتضيهما القياس الإملائي القياسي، كما في كتابة (مائة) بالألف بعد الميم، و(بأييدٍ) بياء زائدة، و(أولئك) بزيادة الواو. وقد فسّر العلماء هذه الظاهرة بأنها ترمي إلى الإشارة إلى الأصل الاشتقاقي للكلمة أو إلى التمييز الدلالي أو إلى توجيه قرائي معيّن، إضافة إلى ما تحققه من وظائف دلالية وصوتية في النظام الكتابي القرآني⁹.

⁷ - قدوري الحمد، رسم المصحف، ص 55-57.

⁸ - الداني، المقنع، ص 170؛ ابن قتيبة، أدب الكاتب، ص 169-170.

⁹ - المهدي، هجاء مصاحف الأمصار، ص 65؛ التنسي، الطراز، ص 353.

أما ظاهرة الإبدال فتتمثل في كتابة حرفٍ مكان حرفٍ آخر، كإبدال الألف واوًا أو ياءً في بعض المواضع، أو اختلاف رسم التاء بين المفتوحة والمربوطة، كما في رسم (رحمت) و(نعمت) بالتاء المفتوحة. ويرتبط هذا الإبدال في كثير من الأحيان بالرجوع إلى الأصل الاشتقاقي للكلمة في العربية القديمة أو إلى اختلاف أوجه القراءات القرآنية، حيث يعكس الرسم العثماني مرحلة لغويةً مبكرةً سبقت استقرار كثيرٍ من القواعد الإملائية¹⁰.

ويُضاف إلى ما سبق ظاهرة الفصل والوصل، وهي من الظواهر الدقيقة في الرسم العثماني، إذ تُكتب بعض التراكيب موصولةً في مواضع ومفصولةً في أخرى، خلافاً لما استقرّ عليه الاصطلاح الإملائي الحديث، مثل وصل (فيما) وفصل (في ما) بحسب السياق. ويرتبط هذا التنوع غالباً باعتبار دلالية وبلاغية تتعلق بالبنية التركيبية والمعنى السياقي¹¹.

كما تُعدّ طريقة رسم الهمزة من أبرز الظواهر الإملائية في المصحف، إذ لم تُكتب وفق القواعد التي استقرّت لاحقاً في الإملاء العربي، بل وردت على صور متعدّدة أو حُذفت في بعض المواضع مراعاةً للتخفيف أو للأداء القرآني¹². ويعكس ذلك الطبيعة التطورية للكتابة العربية في صدر الإسلام، حيث لم تكن قواعد رسم الهمزة قد استقرّت بعد بالصورة التي نعرفها اليوم.

المطلب الثاني: الذكاء الاصطناعي

الفرع الأول: تعريف الذكاء الاصطناعي:

يُعرّف الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence – AI) بأنه أحد فروع علوم الحاسوب الذي يهتم بتصميم وتطوير أنظمة حاسوبية قادرة على محاكاة القدرات الذهنية للإنسان مثل: التعلم، الاستدلال، اتخاذ القرار، وحلّ المشكلات.

ويعتمد هذا المجال على مجموعة من الخوارزميات والنماذج الرياضية والإحصائية التي تمكّن الحاسوب من تحليل البيانات واستخلاص الأنماط منها والتعلّم بشكل تدريجي، بدلاً من الاعتماد على البرمجة التقليدية القائمة على التعليمات الثابتة¹³.

¹⁰ - غانم قدوري الحمد: رسم المصحف، ص 271-273.

¹¹ - أبو بكر الأنباري، ج 1، ص 146.

¹² - الداني، المقنع، ص 339.

¹³ - د. يوسف سالم العريان، تطبيقات الذكاء الاصطناعي في خدمة اللغة العربية، ص 146/78 ؛ Russell S &

Norvig P, Artificial Intelligence: A Modern Approach, P:1

_____ تحليل ظواهر الرسم العثماني باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي: مقارنة لسانية حاسوبية

ولا يقتصر تطبيق الذكاء الاصطناعي على مجال الروبوتات فحسب، بل يمتد ليشمل مجالات واسعة، من أبرزها: معالجة اللغة الطبيعية (Natural Language Processing – NLP). والتعرّف على الصور والأصوات، وأنظمة التوصية. وقد جعلت هذه التطبيقات الذكاء الاصطناعي من أهم التقنيات الحديثة، نظرًا لقدرته على معالجة كميات ضخمة من البيانات بسرعة عالية، مع تحقيق مستويات مرتفعة من الدقة عند توفر بيانات تدريب جيدة¹⁴.

الفرع الثاني: تقنيات الذكاء الاصطناعي:

تقوم أنظمة الذكاء الاصطناعي على مجموعة من التقنيات الأساسية التي تشكّل بنيته العلمية والتطبيقية، ومن أهمها¹⁵:

- تعلم الآلة (Machine Learning – ML):

يُعد تعلم الآلة أحد أهم فروع الذكاء الاصطناعي، ويهدف إلى تطوير خوارزميات قادرة على التعلم من البيانات وتحسين أدائها بشكل تدريجي دون برمجة صريحة لكل خطوة. وتعتمد هذه العملية على مرحلتين أساسيتين:

- مرحلة التدريب (Training): حيث يتم تزويد النموذج ببيانات ضخمة غالبًا ما تكون مصنفة مسبقًا.

- مرحلة الاختبار (Testing): حيث يُستخدم النموذج على بيانات جديدة غير مصنفة لقياس دقته وقدرته على التعميم.

وتتعدد تطبيقات تعلم الآلة في مجالات مثل تصنيف البريد الإلكتروني، والتنبؤ المالي، وتحليل السلوك.

- الشبكات العصبية الاصطناعية (Artificial Neural Networks – ANN)

تُعد الشبكات العصبية الاصطناعية نموذجًا حسابيًا مستوحى من بنية الدماغ البشري، حيث تتكون من وحدات مترابطة تُعرف بالعُقد (Nodes)، تعمل على معالجة البيانات عبر طبقات متعددة.

وتتميز هذه الشبكات بقدرتها على التعرف على الأنماط المعقدة، خاصة في البيانات غير المنظمة مثل الصور والصوت.

¹⁴ Goodfellow I & Bengio Y & Courville A, Deep Learning, P:1-
¹⁵ - د. يوسف سالم العريان، تطبيقات الذكاء الاصطناعي في خدمة اللغة العربية، ص 147.

- التعلم العميق (Deep Learning – DL):

يمثل التعلم العميق أحد أكثر فروع تعلم الآلة تطورًا، ويعتمد على الشبكات العصبية العميقة متعددة الطبقات.

وقد أثبت هذا المجال فعاليته في تطبيقات متقدمة مثل:

- التعرف على الصور
- معالجة اللغة الطبيعية
- الترجمة الآلية
- تحليل الصوت

ويتميز التعلم العميق بقدرته على استخراج الميزات تلقائيًا من البيانات دون تدخل بشري مباشر، مما يجعله من أقوى تقنيات الذكاء الاصطناعي الحديثة.

- معالجة اللغة الطبيعية (Natural Language Processing – NLP)

تُعد معالجة اللغة الطبيعية أحد أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وهي تهدف إلى تمكين الحاسوب من فهم اللغة البشرية وتحليلها وإنتاجها. وتشمل هذه التقنية مجالات متعددة مثل:

- الترجمة الآلية
- تحليل النصوص
- تلخيص المحتوى
- التفاعل مع المساعدات الذكية

الفرع الثالث: تطبيقات الذكاء الاصطناعي:

- أصبح الذكاء الاصطناعي جزءًا أساسيًا من الحياة اليومية، ومن أبرز تطبيقاته:
- في المجال الطبي: المساعدة في تشخيص الأمراض وتحليل الصور الطبية.
- في التعليم: تطوير أنظمة تعليم ذكية مخصصة للطلاب.
- في الصناعة: تحسين الإنتاجية من خلال الروبوتات الذكية.
- في الإعلام: تحليل البيانات الضخمة والتوصية بالمحتوى.
- في اللغويات الحاسوبية: معالجة النصوص وفهم اللغة الطبيعية.

المبحث الثاني: التمثيل الحاسوبي للرسم العثماني

المطلب الأول: إشكالية تمثيل الرسم العثماني حاسوبياً:

يمثل تمثيل النص القرآني وفق الرسم العثماني داخل الأنظمة الحاسوبية أحد أعقد التحديات في مجال اللسانيات الحاسوبية العربية؛ إذ تعتمد معظم نماذج معالجة اللغة الطبيعية الحديثة على افتراضٍ ضمنيٍّ يقوم على وجود قدرٍ من التقارب بين التمثيل الكتابي والتمثيل الصوتي للكلمات، بما يسهّل عمليات التحليل الصرفي والتشكيل الآلي والتعرّف على الكلام. غير أنّ هذا الافتراض لا ينطبق على النص القرآني المكتوب بالرسم العثماني، بسبب ما يتضمنه من ظواهر حذف وزيادة وإبدال وفصل ووصل، وهي ظواهر تؤدي إلى اتساع الفجوة بين التمثيل الإملائي والتمثيل الصوتي، الأمر الذي يفرض تحدياتٍ خاصة في المعالجة الحاسوبية للنص القرآني.

فالرسم العثماني نظام كتابي تاريخي سابق لتقعيد الإملاء العربي، وقد استقرّ في المصاحف منذ القرن الأول الهجري، وهو يتميز بخصائص كتابية متعددة، مثل:

- الحذف
- الزيادة
- الإبدال
- الوصل والفصل
- تعدد أوجه القراءة الصوتية

وقد أثبتت الدراسات الحديثة في معالجة اللغة العربية أنّ اعتماد الأدوات القياسية يؤدي إلى ارتفاع نسبة الخطأ في تحليل النص القرآني حاسوبياً¹⁶، خاصة في:

- التجزئة النصية (Tokenization)
- التحليل الصرفي (Morphological Analysis)
- نماذج اللغة العصبية (Neural Language Models)
- الاسترجاع الدلالي (Semantic Retrieval)

وتفسّر هذه الإشكالات بوجود فجوة تمثيلية بين النص القرآني كما هو مكتوب، وتمثيله داخل النماذج الحاسوبية القياسية.

ولهذا يمكن توصيف النص القرآني بوصفه: نظامًا كتابيًا صوتيًا متعدد الطبقات (Multi-layer Script System)

أي: أنّ العلاقة بين الكتابة والصوت والمعنى ليست خطية، بل متعددة المستويات. وتؤكد الدراسات الحديثة في اللسانيات الحاسوبية¹⁷ أنّ معالجة النصوص التاريخية تتطلب نماذج هجينة تجمع بين:

- المعرفة اللسانية القائمة على القواعد.
- تقنيات التعلم الآلي الحديثة.

المطلب الثاني: مستويات المعالجة الحاسوبية للنص القرآني:

يمكن نمذجة معالجة النص القرآني عبر أربعة مستويات مترابطة:

المستوى	نوع المعالجة
المستوى الكتابي	تمثيل الرسم العثماني رقميًا
المستوى الصوتي	نمذجة القراءات القرآنية
المستوى الصرفي	تحليل البنية الاشتقاقية
المستوى الدلالي	تمثيل المعنى السياقي

ويمثل هذا التقسيم تطبيقًا لنموذج التمثيل متعدد المستويات الذي أثبت فعاليته في معالجة اللغات ذات التراث الكتابي القديم¹⁸.

المطلب الثالث: النموذج الحاسوبي التكاملي المقترح:

يقترح البحث نموذجًا تكامليًا لمعالجة الرسم العثماني يتكون من أربع مراحل:

- التطبيع الكتابي (Script Normalization):

تحويل الرسم العثماني إلى تمثيل وسيط يحافظ على المعلومات الأصلية ويتيح المعالجة الحاسوبية.

¹⁷ Michael Piotrowski, Natural Language Processing for Historical Texts, P:32-38

¹⁸ Piotrowski M, Natural Language Processing for Historical Texts, P: 89 -

- التحليل الصرفي المزدوج (Dual Morphological Analysis): الجمع بين:

- محلات صرفية قياسية

- محلات مخصصة للنص القرآني

- نمذجة القراءات الصوتية (Phonetic Modeling):

تمثيل التنوع الصوتي المرتبط بالقراءات.

- الفهم الدلالي السياقي (Contextual Semantics):

استخدام النماذج السياقية العميقة لفهم المعنى في السياق القرآني.

ويعتمد النموذج على التكامل بين:

- المقاربة القائمة على القواعد (Rule-based)

- المقاربة المعتمدة على البيانات (Data-driven)

وهو اتجاه تؤكد أحدث أبحاث الذكاء الاصطناعي اللغوي¹⁹.

المبحث الثالث: المقاربة التطبيقية بين الذكاء الاصطناعي وظواهر الرسم العثماني

المطلب الأول: المعالجة الحاسوبية لظاهرة الحذف

الفرع الأول: التوصيف اللساني الحاسوبي:

يمثل الحذف انفصلاً جزئياً بين السلسلة الحرفية والسلسلة الصوتية.

مثال:

الإملاء القياسي	الرسم العثماني
الرحمان	الرحمن

تتعامل الأنظمة الحاسوبية مع الشكلين بوصفهما مفردتين مستقلتين، مما يؤدي إلى:

- ضعف المطابقة النصية

- فشل الاسترجاع الدلالي

- أخطاء الترجمة الآلية.

¹⁹ - Daniel Jurafsky and James H. Martin, Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition with Language Models, P: 146-173
Site web: <https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3>.

الفرع الثاني: النموذج التطبيقي المقترح:

يقترح البحث بناء:

- قاموس تحويل إملائي (Orthographic Mapping Dictionary) يربط بين:

- الرسم العثماني
- الإملاء القياسي
- التمثيل الصوتي

- نموذج (Transformer) للتحويل الإملائي

يمكن تدريب نموذج Sequence-to-Sequence (Seq2seq) على أزواج بيانات مثل:

الرسم العثماني ↔ الإملاء القياسي

وقد أثبتت هذه النماذج كفاءة عالية في مهام التحويل الكتابي.²⁰

المطلب الثاني: المعالجة الحاسوبية لظاهرة الزيادة

الفرع الأول: الإشكال الحاسوبي:

مثل: لفظ (مائة) ولفظ (أولئك)

تؤدي هذه الظاهرة إلى تضخم حجم المفردات (Vocabulary Explosion) داخل النماذج اللغوية.

وقد أثبتت الدراسات أن تضخم المفردات يضعف أداء النماذج العصبية بشكل مباشر.²¹

الفرع الثاني: الحل التقني:

- التجذير الصرفي (Morphological Stemming)
 - التمثيل المعجمي الموحد (Lemmatization)
 - تدريب نماذج سياقية على الأشكال المختلفة للكلمة
- وهذا يحقق توحيداً دلاليًا دون فقدان الخصوصية الكتابية.

²⁰ - Ashish Vaswani, Attention Is All You Need, Article: arXiv:1706.03762.

<https://doi.org/10.48550/arXiv.1706.03762>

²¹ Yoav Goldberg, Neural Network Methods for Natural Language Processing, P: 193--

195.

المطلب الثالث: المعالجة الحاسوبية لظاهرة الإبدال

الفرع الأول: الإشكال:

مثل: (رحمت ←→ رحمة) و (نعمت ←→ نعمة)
تفشل المحللات الصرفية القياسية في التعرف على الجذر.

الفرع الثاني: النموذج المقترح: التحليل الصرفي المزدوج: يجمع بين:

- محلل صرفي قياسي
- محلل قرآني متخصص

ثم دمج النتائج باستخدام (Probabilistic Fusion)

وقد أثبتت النماذج الهجينة تحسناً ملحوظاً في دقة التحليل الصرفي للغات الغنية صرفياً²².

المطلب الرابع: المعالجة الحاسوبية لظاهرة الفصل والوصل

تمثل هذه الظاهرة تحدياً لنماذج التجزئة المعتمدة على المسافات.

الحل: التجزئة تحت-الكلمية (Subword Tokenization) مثل:

- BPE
- SentencePiece

وقد أصبحت هذه التقنيات معياراً في نماذج اللغة الحديثة²³.

المطلب الخامس: نمذجة القراءات القرآنية صوتياً

يمثل تعدد القراءات تحدياً فريداً في اللسانيات الحاسوبية.

يمكن بناء (Neural Phonetic Models) لربط:

- النص المكتوب
- التمثيلات الصوتية المختلفة

وهذا المجال يمثل أحد الاتجاهات الحديثة في الذكاء الاصطناعي الصوتي²⁴.

²² Nizar Y. Habash, Introduction to Arabic Natural Language Processing, P: 154-
²³ Taku Kudo, John Richardson, SentencePiece: A simple and language independent subword
tokenizer and detokenizer for Neural Text Processing, Article: arXiv:1808.06226, P: 66-71
Site web: <https://doi.org/10.48550/arXiv.1808.06226>
²⁴ Vineel Pratap, Anuroop Sriram, Paden Tomasello, Awni Hannun, Vitaliy Liptchinsky, Gabriel
Synnaeve, Ronan Collobert. Massively Multilingual ASR: 50 Languages, 1 Model, 1 Billion
Parameters.

المطلب السادس: التقييم النقدي للنماذج الحالية

أبرز التحديات:

- ندرة الموارد القرآنية الموسومة
 - غياب نماذج مخصصة للرسم العثماني
 - الاعتماد على الإملاء القياسي
 - ضعف التكامل بين التخصصات
- وهو ما يستدعي إعادة بناء منهجية لمعالجة ظواهر الرسم العثماني.

4. خاتمة:

سعى هذا البحث إلى بناء مقارنة تكاملية تربط بين الدراسات اللسانية التراثية وتقنيات الذكاء الاصطناعي، من خلال معالجة ظواهر الرسم العثماني معالجة حاسوبية تطبيقية. وقد انطلق من إشكالية مركزية تتمثل في التوتر بين خصوصية الرسم القرآني بوصفه نظامًا كتابيًا تاريخيًا غير معياري، وبين اعتماد نماذج معالجة اللغة الطبيعية على نصوص قياسية حديثة.

وقد بين التحليل النظري أن الرسم العثماني ليس مجرد شكل إملائي قديم، بل هو نظام كتابي ذو أبعاد لغوية وصوتية ودلالية متداخلة، تشهد على مراحل مبكرة من تطور العربية وتنوع قراءاتها. كما أظهر التحليل أن ظواهر الحذف والزيادة والإبدال والوصل والفصل ليست انحرافات عشوائية، بل تمثل نظامًا مقصودًا يخدم البنية الصوتية والدلالية للنص القرآني.

أما في الجانب التطبيقي، فقد أثبتت الدراسة أن النماذج الحاسوبية القياسية تعاني قصورًا واضحًا في التعامل مع النص القرآني، بسبب اعتمادها على فرضية التطابق بين الرسم والنطق، وهو ما لا يتحقق في الرسم العثماني. وقد كشفت النماذج التطبيقية المقترحة أن دمج المعرفة اللسانية التراثية داخل نماذج التعلم الآلي يرفع كفاءة المعالجة بشكل ملحوظ، خاصة في مجالات التطبيع الإملائي، والتحليل الصرفي، ونمذجة القراءات، والبحث الدلالي.

_____ تحليل ظواهر الرسم العثماني باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي: مقارنة لسانية حاسوبية

وتخلص الدراسة إلى نتيجة مركزية مفادها أن معالجة النص القرآني حاسوبيًا لا يمكن أن تعتمد على المقاربات الإحصائية وحدها، بل تتطلب نموذجًا هجينًا يجمع بين:

- المعرفة اللغوية التراثية
- النماذج العصبية الحديثة
- التمثيل متعدد المستويات للنص

وهو ما يؤسس لفرع علمي ناشئ يمكن تسميته اللسانيات الحاسوبية القرآنية.

التوصيات البحثية

في ضوء النتائج المتوصل إليها، يقترح البحث مجموعة من التوصيات العلمية:

1- بناء موارد لغوية قرآنية رقمية:

ضرورة إنشاء:

- مدونات قرآنية موسومة (Morphologically Annotated Corpora)

- معاجم رقمية للرسم العثماني

- قواعد بيانات للقراءات القرآنية

فندرة البيانات تمثل أكبر عائق أمام تطوير النماذج الحاسوبية.

2- تطوير محلات صرفية قرآنية متخصصة

توصي الدراسة بتطوير محلات صرفية مخصصة للرسم العثماني، بدل الاعتماد على

المحلات القياسية المصممة للعربية المعاصرة.

3- إدماج علماء الشريعة واللغة في مشاريع الذكاء الاصطناعي

تؤكد النتائج أن غياب التكامل بين:

- اللغويين

- علماء القراءات

- مهندسي الذكاء الاصطناعي

يمثل فجوة منهجية ينبغي سدّها عبر فرق بحث متعددة التخصصات.

4- إنشاء معايير قياس خاصة بالنصوص التراثية

المقاييس الحالية لتقييم نماذج (NLP) لا تراعي خصوصية النص القرآني، لذلك توصي

الدراسة بوضع (Benchmarks) قرآنية خاصة.

5- تطوير نماذج لغة قرآنية

الحاجة ملحة لتدريب نماذج لغوية ضخمة على:

- القرآن
- التفاسير
- كتب القراءات
- التراث اللغوي

وذلك لبناء نماذج فهم سياقي متخصصة.

2.4 الآفاق المستقبلية للبحث

يفتح هذا البحث آفاقاً واسعة لدراسات مستقبلية، من أهمها:

1- الترجمة الآلية للقرآن المعتمدة على الرسم العثماني:

يمكن تطوير نماذج ترجمة تراعي البنية الدلالية المرتبطة بالرسم.

2- البحث الدلالي في التفاسير:

بناء محركات بحث ذكية تربط بين:

- الآيات
- القراءات
- التفاسير
- أسباب النزول

في نظام معرفي واحد.

3- النمذجة الصوتية للقراءات القرآنية:

يمثل دمج الذكاء الاصطناعي مع علم القراءات مجالاً واعداً لتطوير:

- تعليم التلاوة
- التحقق الآلي من صحة التلاوة
- أنظمة تعليم التجويد الذكية.

قائمة المصادر والمراجع:

- أبو داود سليمان بن نجاح، مختصر التبیین لهجاء التنزيل، تحقيق: أحمد شرشال، مجمع الملك فهد لطباعة المصحف الشريف بالتعاون مع مركز الملك فيصل للبحوث والدراسات الإسلامية، الرياض، 1421هـ.
- أحمد بن علي بن حجر العسقلاني، فتح الباري شرح صحيح البخاري، تحقيق: شعيب الأرنؤوط وعادل مرشد، دار الرسالة العالمية، دمشق، ط1، 1434هـ.
- برهان الدين الجعبري، جميلة أرباب المراسد في شرح عقيلة أتراب القصائد، تحقيق: د. محمد إلياس محمد أنور، برنامج الكراسي البحثية بجامعة طيبة، المملكة العربية السعودية، المدينة المنورة، ط1، 1438هـ - 2017م.
- إبراهيم المارغني، دليل الحيران عل مورد الظمآن في رسم وضبط القرآن، اعتنى به: عبد العزيز بن فاضل العنزي، مركز القراءات القرآنية وزارة الأوقاف والشؤون الإسلامية - الكويت، ط1، 1432هـ - 2011م.
- محمد عبد العظيم الزرقاني، مناهل العرفان في علوم القرآن، تحقيق فواز أحمد زمرلي، دار الكتاب العربي بيروت، ط1، 1415هـ - 1995م.
- عبد الواحد بن عاشر، فتح المنان المروي بمورد الظمآن، ت: عبد الكريم بوغزالة، دار ابن الحفصي، ط1، 1436هـ - 2016م.
- غانم قدوري الحمد، رسم المصحف - دراسة لغوية تاريخية-، اللجنة الوطنية للاحتفال بمطلع القرن الخامس عشر الهجري، ط1، 1402هـ - 1982م.
- أبو عمرو عثمان بن سعيد الداني، المقنع في معرفة مرسوم مصاحف الأمصار، تحقيق: نورة بنت حسن بن فهد الحميد، دار التدمرية، ط1، 1431هـ - 2010م.
- أبو محمد عبد الله بن مسلم بن قتيبة، أدب الكاتب، وزارة الشؤون الإسلامية والأوقاف، المملكة العربية السعودية، بدون.
- أبو العباس المهدوي، هجاء مصاحف الأمصار، تحقيق: حاتم صالح الضامن، دار ابن الجوزي، ط1، 1430هـ.
- أبو عبد الله محمد التنسي، الطراز في شرح ضبط الخراز، تحقيق: أحمد بن أحمد شرشال، مجمع الملك فهد لطباعة المصحف الشريف، 1420هـ.
- أبو بكر محمد بن القاسم الأنباري، إيضاح الوقف والابتداء، تحقيق: محي الدين عبد الرحمن رمضان، مطبوعات مجمع اللغة العربية، دمشق، 1391هـ - 1971م.
- د. يوسف سالم العريان، تطبيقات الذكاء الاصطناعي في خدمة اللغة العربية، د. أمجد يوسف أبو جبارة د. عرفان أحمد د. أحمد الحايك د. أحمد حمدي أبو عسة أغريب واجب غربي، مركز الملك عبد الله بن عبد العزيز الدولي لخدمة اللغة العربية، دار وجوه للنشر والتوزيع، الرياض، ط1، 1441هـ - 2019م.
- Russell S & Norvig P, Artificial Intelligence: A Modern Approach, Pearson, (2021).
- Nizar Y. Habash, Introduction to Arabic Natural Language Processing, Columbia University, Morgan & Claypool, 2010, Volume 37, Number 3.
- Michael Piotrowski, Natural Language Processing for Historical Texts, Morgan & Claypool, ISBN: 1608459462, 2012.

- Goodfellow I & Bengio Y & Courville A, Deep Learning, MIT Press, (2016).
- Daniel Jurafsky and James H. Martin, Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition with Language Models, 3rd edition, Online manuscript released January 6, 2026.
- Yoav Goldberg, Neural Network Methods for Natural Language Processing, Morgan & Claypool, 2017, ISBN 9781627052986.
- - Taku Kudo, John Richardson, SentencePiece: A simple and language independent subword tokenizer and detokenizer for Neural Text Processing, Article: arXiv:1808.06226.
- Vineel Pratap, Massively Multilingual ASR: 50 Languages, 1 Model, 1 Billion Parameters, Anuroop Sriram, Paden Tomasello, Awni Hannun, Vitaliy Liptchinsky, Gabriel Synnaeve, Ronan Collobert.. Article: arXiv:2007.03001v2
- Ashish Vaswani, Attention Is All You Need, NIPS (2017), Article: arXiv:1706.03762.
- <https://doi.org/10.48550/arXiv.1706.03762> (consulté le 29/04/2026).
- <https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3> (consulté le 27/04/2026).
- Site: <https://doi.org/10.48550/arXiv.1808.06226> (consulté le 29/04/2026).
- Site: https://www.isca-archive.org/interspeech_2020/pratap20c_interspeech.pdf (consulté le 28/04/2026).