# نسخ المخطوطات العربية آليًّا باستخدام الذكاء الاصطناعي دراسة وصفية تحليلية نقدية لمنصة Zinki.ai

# Automated Transcription of Arabic Manuscripts with Artificial Intelligence:A Descriptive, Analytical, and Critical Examination of Zinki.ai

**دريهم موسى، أ.د حميداتو علي**

[1] جامعة البليدة2 (الجزائر)، mdrihemm@gmail.com

[2] جامعة حمه لخضر الوادي (الجزائر)، alihamidatou41@gmail.com

| تاريخ الارسال 2026/01/17 | تاريخ القبول 2026/04/05 | تاريخ النشر 2026/04/15 |
|---|---|---|

**الملخص**

يتناول هذا البحث إشكالية نسخ المخطوطات العربية آليًّا باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، في ظل ما يميّز النص العربي المخطوط من تعقيد لغوي وخطي. واعتمد البحث مقاربة وصفية تحليلية نقدية، جمعت بين التأصيل النظري لعلم المخطوطات، والتحليل التقني لآليات النسخ الآلي، والتقييم المنهجي لأثر هذه التقنيات في البحث الأكاديمي. وقد خُصّص المبحث الأول لعرض الإطار المفاهيمي والمنهجي لنسخ المخطوطات العربية، بينما تناول المبحث الثاني دور الذكاء الاصطناعي، ومعالجة اللغة العربية، وتقنيات التعرّف الضوئي على الحروف، والتعلّم الآلي والتعلّم العميق في هذا المجال. أما المبحث الثالث، فقد قُدّمت فيه

**Abstract**

This article examines the problem of automatic transcription of Arabic manuscripts using artificial intelligence techniques, given the linguistic and scriptural complexity of handwritten Arabic texts. The study adopts a descriptive, analytical, and critical approach, combining the theoretical foundations of manuscript studies with a technical analysis of automated transcription mechanisms and a methodological evaluation of their impact on academic research. The first section presents the conceptual and methodological framework of Arabic manuscript transcription, while the second discusses the role of artificial intelligence, Arabic natural language processing, optical character recognition (OCR), and machine learning and deep learning techniques in this field. The third section offers a descriptive, analytical, and critical

| | | |
|---|---|---|
| study of the Zinki.ai platform as a contemporary model of intelligent transcription platforms. The study concludes that, despite its ability to accelerate work and facilitate access to texts, automatic transcription cannot replace scholarly human effort, but rather remains an auxiliary tool that requires critical and methodologically informed use in accordance with the standards of scientific manuscript editing. | | دراسة وصفية تحليلية نقدية لمنصة Zinki.ai بوصفها نموذجًا للمنصّات الذكية المعاصرة. وخلص البحث إلى أن النسخ الآلي، رغم ما يوفره من تسريع للعمل وتيسير للوصول إلى النصوص، لا يُغني عن الدور العلمي للباحث، بل يظل أداة مساعدة تتطلب توظيفًا نقديًا يراعي معايير التحقيق العلمي للمخطوطات العربية. |
| **Keywords** :Arabic manuscripts, artificial intelligence, automatic transcription, OCR, Zinki.ai | | **كلمات مفتاحية: المخطوط العربي، الذكاء الاصطناعي،النسخ الآلي،** |


**المؤلف المرسل**: موسى دريهم، **الإيميل**: mdrihemm@gmail.com

**مقدمة:**

تُعَدّ المخطوطات العربية من أهم الأوعية المعرفية التي حفظت التراث العلمي والفكري والحضاري للأمة عبر قرون طويلة، إذ شكّلت وسيلة أساسية في نقل العلوم الدينية واللغوية والفلسفية والطبية والفلكية وغيرها. وقد حظي نسخ المخطوطات بعناية فائقة في التراث العربي الإسلامي، لما يترتب عليه من حفظ النصوص وصونها من التحريف والضياع، غير أنّ النسخ اليدوي ظلّ، على الرغم من دقته في كثير من الأحيان، عرضةً للأخطاء البشرية المرتبطة بالسهو، والتصحيف، والتحريف، واختلاف الخطوط، وتباين مهارات النُّسّاخ.

ومع تطور التقنيات الرقمية في العصر الحديث، ظهرت محاولات متعددة لتوظيف الحاسوب في خدمة المخطوطات، بدءًا من التصوير الرقمي والفهرسة الإلكترونية، وصولًا إلى المعالجة الآلية للنصوص. وفي هذا السياق، برز الذكاء الاصطناعي بوصفه أحد أكثر المجالات التقنية تطورًا وتأثيرًا، لما يتيحه من

إمكانات متقدمة في التعلم الآلي، والتعرف الضوئي على الحروف، ومعالجة اللغة الطبيعية، وهي تقنيات فتحت آفاقًا جديدة أمام نسخ المخطوطات العربية آليًّا.

غير أنّ خصوصية المخطوط العربي، بما يتسم به من تنوع الخطوط، واختلاف الأساليب الكتابية، وغياب الضبط في كثير من الأحيان، وتداخل النصوص، وتلف بعض الصفحات، تجعل من عملية النسخ الآلي تحديًا علميًا ومنهجيًا بالغ التعقيد. وهو ما يفرض ضرورة دراسة هذه التقنيات دراسة علمية نقدية، تقوّم مدى نجاعتها، وتكشف حدودها، وتوازن بين إمكاناتها التقنية ومتطلبات التحقيق العلمي الرصين.

وانطلاقًا من ذلك، يسعى هذا البحث إلى دراسة تجربة منصة Zinki.ai بوصفها نموذجًا تطبيقيًا معاصرًا لتوظيف الذكاء الاصطناعي في نسخ المخطوطات العربية آليًّا، وذلك من خلال مقاربة وصفية تحليلية نقدية، تهدف إلى الوقوف على آليات عمل المنصة، وتقييم دقة مخرجاتها، وتحليل الإشكالات اللغوية والخطية والمنهجية التي تطرحها، فضلًا عن استشراف دور هذه التقنيات في خدمة التراث المخطوط، وحدود اعتمادها في البحث الأكاديمي والتحقيق العلمي.

ومن هنا تتحدد إشكالية هذا البحث في مدى قدرة تقنيات الذكاء الاصطناعي على نسخ المخطوطات العربية آليًّا نسخًا دقيقًا يمكن الوثوق به علميًّا، وحدود هذا التوظيف مقارنة بالنسخ البشري، وذلك من خلال دراسة وصفية تحليلية نقدية لتجربة منصة Zinki.ai.

## 1 المخطوط العربي ونسخه في التراث العلمي

### 1.1 تعريف المخطوط العربي وخصائصه:

ويتميّز المخطوط العربي بجملة من الخصائص التي تفرّقه عن النصوص المطبوعة، من أبرزها تنوّع الخطوط العربية المستعملة فيه، مثل الكوفي والنسخي والثلث والمغربي، واختلاف طرائق الضبط والتنقيط، فضلًا عن التفاوت في جودة الخط ووضوحه تبعًا لمهارة الناسخ وسياق النسخ[1]. كما تتجلى خصوصية المخطوط في ما قد يعتريه من ظواهر نصية، كالسقط، والزيادة، والتصحيف، والتحريف، والإلحاقات

الهامشية، وهي عناصر تمنحه قيمة علمية مضاعفة، لكنها في الوقت نفسه تفرض تحديات منهجية على عملية النسخ والقراءة والتحقيق[2].

وإلى جانب البعد النصي، يحمل المخطوط العربي خصائص مادية لا تقل أهمية، مثل نوع الورق، والحبر، والتجليد، وحالة الحفظ، وهي معطيات تسهم في تأريخه وتحديد بيئته العلمية [3].غير أنّ هذه الخصائص قد تؤثر سلبًا في قابلية قراءة المخطوط ونسخه، لا سيما إذا تعرّض للتلف أو الطمس، وهو ما يزيد من تعقيد التعامل معه في السياقات الرقمية والآلية المعاصرة.

## 2.1 نسخ المخطوطات في التراث العربي الإسلامي

احتلّ نسخ المخطوطات مكانة محورية في التراث العربي الإسلامي، إذ شكّل الوسيلة الأساسية لتداول العلوم ونقل المعارف قبل ظهور الطباعة [4]. وقد ارتبط النسخ بالحركة العلمية ارتباطًا وثيقًا، فكان الناسخ في كثير من الأحيان عالمًا أو طالب علم، يدرك قيمة النص الذي ينسخه، ويحرص على ضبطه ومراجعته.

وقد وضع العلماء جملة من الضوابط الأخلاقية والعلمية لعملية النسخ، من أهمها الأمانة في نقل النص، والتحرز من التصرف فيه، والمقابلة على الأصول الموثوقة، والتنبيه على ما يقع من تصحيف أو سقط[5]. كما شددوا على ضرورة التمييز بين كلام المؤلف وتعليقات الناسخ، وتوثيق تاريخ النسخ واسم الناسخ ومكانه، لما لذلك من أثر بالغ في تقويم النص ودراسته لاحقًا [6].

## 3.1 معايير النسخ والتحقيق في الدراسات المخطوطية

يرتبط النسخ ارتباطًا وثيقًا بعملية تحقيق النصوص، إذ يُعدّ النسخ المرحلة التمهيدية التي يقوم عليها التحقيق العلمي. فالنص المحقق لا يمكن أن يبلغ درجة القبول الأكاديمي ما لم يُبنَ على نسخ دقيقة، أو مقابلة واعية بين نسخ متعددة، تكشف عن وجوه الاختلاف وتُرجّح أصحّها وفق قواعد منهجية مضبوطة[7].

وقد ميّز علماء التحقيق بين النسخ بوصفه نقلًا للنص، والتحقيق بوصفه عملية نقدية تهدف إلى إعادة بناء النص الأقرب إلى ما كتبه المؤلف. ومن ثمّ، فإن النسخ غير المنضبط، أو المعتمد على نسخة واحدة دون مقابلة، يظل نصًا ناقصًا من حيث القيمة العلمية، ولا يُعوّل عليه في الدراسات الأكاديمية الرصينة [8].

## 4.1 النسخ الآلي للمخطوطات في البحث الأكاديمي المعاصر

### 1.4.1 مفهوم النسخ الآلي وموقعه المنهجي

يُقصد بالنسخ الآلي للمخطوطات تحويل النص المخطوط من صورته الخطية إلى نص رقمي مقروء بواسطة الحاسوب، اعتمادًا على تقنيات المعالجة الآلية للنصوص، وفي مقدمتها أنظمة التعرف الضوئي على الحروف (OCR) وتقنيات التعلم الآلي والتعلم العميق. ويختلف هذا النوع من النسخ عن الرقمنة البسيطة، التي تقتصر على تصوير المخطوط وحفظه بصيغة رقمية، إذ يهدف النسخ الآلي إلى إنتاج نص قابل للتحرير والبحث والمعالجة اللاحقة[9].

غير أنّ إدراج النسخ الآلي ضمن المنهج الأكاديمي يقتضي ضبط موقعه الوظيفي بدقة، بحيث لا يُتعامل معه بوصفه غاية في ذاته، بل وسيلة مساعدة ضمن منظومة منهجية أوسع، تخضع لمعايير التحقيق والقراءة النقدية. ومن ثمّ، فإن القيمة العلمية للنسخ الآلي لا تُقاس بقدرته على إنتاج نص سريع فحسب، بل بمدى قابليته للمراجعة والتقويم وفق الأصول العلمية المعتمدة في الدراسات المخطوطية.

### 2.4.1 إشكالية الاعتماد العلمي على النسخ الآلي

يثير الاعتماد على النسخ الآلي للمخطوطات العربية جملة من الإشكالات العلمية والمنهجية، تتصل أساسًا بخصوصية الخط العربي القديم وتنوع أنماطه، فضلًا عن غياب الضبط في كثير من النصوص، وتداخل الأسطر، وتشابه الأشكال الحرفية، وهي عوامل تؤثر تأثيرًا مباشرًا في دقة مخرجات النسخ الآلي [10]

وتُظهر الدراسات التطبيقية أن أنظمة OCR، رغم تطورها الملحوظ، ما تزال تعاني من نسب متفاوتة من الخطأ عند التعامل مع المخطوطات، مقارنة بالنصوص المطبوعة الحديثة. وتتجلى هذه الأخطاء في مظاهر متعددة، من بينها الخلط بين الحروف المتشابهة، وإسقاط الكلمات أو الأسطر، وتشويه البنية الإملائية للنص، مما قد يفضي إلى اضطراب المعنى أو فقدان الدلالة العلمية[11].

### 5.1 المنهج النقدي في تقييم مخرجات النسخ الآلي

لا يكتمل البحث في النسخ الآلي للمخطوطات دون اعتماد المنهج النقدي، بوصفه أداة علمية لتقويم المخرجات التقنية في ضوء المعايير المعرفية والمنهجية الراسخة. ويقوم هذا المنهج على فحص النص المنسوخ آليًا فحصًا دقيقًا، ومقارنته بالأصل المخطوط، أو بالنسخ البشرية المعتمدة، للكشف عن مواضع الخلل، وتحديد طبيعة الأخطاء وتأثيرها في المعنى والدلالة[12].

## 2 الذكاء الاصطناعي ومعالجة المخطوطات العربية

### 1.2 الذكاء الاصطناعي وخصوصية اللغة العربية

يُعرَّف الذكاء الاصطناعي بأنّه مجموعة من التقنيات والأنظمة الحاسوبية التي تهدف إلى محاكاة بعض أنماط التفكير البشري، مثل التعلّم، والاستدلال، والتعرّف، واتخاذ القرار. وقد شهد هذا المجال تطورًا متسارعًا في العقود الأخيرة، لا سيما مع بروز تقنيات التعلّم الآلي والتعلّم العميق، التي أسهمت في إحداث نقلة نوعية في معالجة البيانات النصية واللغوية)[13].

وقد مكّنت هذه التقنيات من الانتقال من المعالجة القاعدية البسيطة إلى نماذج أكثر تعقيدًا قادرة على التعلّم من البيانات، وهو ما أتاح للحاسوب التعامل مع نصوص غير نمطية، كالنصوص التراثية والمخطوطات، وإن بدرجات متفاوتة من النجاح.

تُعدّ اللغة العربية من اللغات ذات البنية الصرفية والتركيبية المعقّدة، وهو ما يجعل معالجتها آليًّا أكثر تحدّيًا مقارنة باللغات الهندوأوروبية. وتتمثل هذه الخصوصية في ظواهر لغوية متعددة، من أبرزها الاشتقاق

الغزير، والتصريف القائم على الجذور، وتعدد الصيغ الصرفية، فضلًا عن ظاهرة الإعراب، وتنوّع الدلالات السياقية[14].

وتزداد هذه الإشكالات تعقيدًا عند الانتقال من النصوص العربية المعاصرة إلى النصوص التراثية والمخطوطات، حيث يغيب في كثير من الأحيان الضبط بالشكل، وتكثر الاختصارات، وتختلف طرائق الكتابة الإملائية من عصر إلى آخر، فضلًا عن تأثير المدارس الخطية والبيئات الثقافية المختلفة. وتؤدي هذه العوامل مجتمعة إلى إرباك الأنظمة الآلية، التي تعتمد في الغالب على أنماط ثابتة أو بيانات تدريب محددة[15].

## 2.2 التعرّف الضوئي على الحروف (OCR) للمخطوطات العربية

### 1.2.2 مفهوم التعرّف الضوئي على الحروف وتطوره التقني

يُعرَّف التعرّف الضوئي على الحروف (Optical Character Recognition – OCR) بأنّه تقنية حاسوبية تهدف إلى تحويل الصور الرقمية للنصوص المكتوبة أو المطبوعة إلى نصوص رقمية قابلة للتحرير والمعالجة. وقد بدأت هذه التقنية في سياق النصوص المطبوعة الحديثة، حيث تكون أشكال الحروف ثابتة نسبيًا، ثم تطورت تدريجيًا مع ظهور خوارزميات التعلم الآلي والتعلم العميق، التي مكّنت الأنظمة من التعرّف على أنماط كتابية أكثر تعقيدًا[16].

وفيما يتعلّق بالمخطوطات، يُعدّ OCR من أكثر المراحل التقنية تعقيدًا، نظرًا لغياب النمطية في الخطوط، وتفاوت جودة الصور، وتداخل الحروف والأسطر. وقد أسهمت الشبكات العصبية الالتفافية (Convolutional Neural Networks) في تحسين أداء هذه الأنظمة، من خلال قدرتها على استخراج السمات البصرية الدقيقة للحروف والكلمات، والتعلّم من أمثلة متعددة[17].

ومع ذلك، فإن تطبيق **OCR** على المخطوطات العربية يظل مختلفًا جوهريًا عن تطبيقه على النصوص المطبوعة، إذ يتطلّب نماذج تدريب متخصصة تأخذ في الاعتبار خصوصيات الخط العربي وتاريخه

الكتابي، وهو ما دفع إلى تطوير مشاريع بحثية تركز حصريًا على **OCR** للمخطوطات، ضمن إطار أوسع للعلوم الإنسانية الرقمية.

### 2.2.2 تحديات OCR في التعامل مع المخطوطات العربية

تواجه أنظمة OCR الموجّهة للمخطوطات العربية جملة من التحديات التقنية والمنهجية، تنبع أساسًا من طبيعة الخط العربي نفسه ومن الخصائص المادية للنص المخطوط. فمن جهة، يتسم الخط العربي بتنوّع أشكاله بحسب الموقع في الكلمة، وبالاعتماد على الوصل بين الحروف، فضلًا عن التشابه الشكلي بين عدد من الحروف، وهو ما يجعل عملية الفصل البصري والتعرّف الدقيق مسألة معقّدة[18].

ومن جهة أخرى، تعاني المخطوطات في كثير من الأحيان من مشكلات مادية، مثل بهتان الحبر، وتلف الورق، ووجود البقع أو الثقوب، وتفاوت الإضاءة في الصور الرقمية، وهي عوامل تؤثر سلبًا في جودة البيانات المدخلة إلى نظام **OCR**، وتزيد من نسب الخطأ في المخرجات [19].

كما يُضاف إلى ذلك غياب الضبط بالشكل في أغلب المخطوطات، واختلاف الإملاء التاريخي، وتداخل المتون مع الحواشي والتعليقات، مما يربك أنظمة الفصل النصي والتعرّف السياقي. وتُظهر الدراسات أن هذه العوامل تجعل نسب الدقة في **OCR** للمخطوطات العربية أقل بكثير من مثيلاتها في النصوص المطبوعة أو في لغات أخرى ذات نظم كتابية أبسط[20].

### 3.2.2 تقييم أداء OCR في الدراسات الأكاديمية المعاصرة

سعت الدراسات الحديثة إلى تقييم أداء أنظمة OCR المخصّصة للمخطوطات، من خلال قياس نسب الخطأ، وتحليل أنماط الإخفاق، ومقارنة المخرجات الآلية بالنسخ البشرية. وقد بيّنت هذه الدراسات أن أفضل النتائج تتحقق عندما يُدمج OCR ضمن سلسلة من المعالجات اللاحقة، مثل التصحيح اللغوي، والمراجعة البشرية، والتعلّم التفاعلي (interactive learning)، بدل الاعتماد عليه كحل مستقل)[21].

وفي السياق العربي، لا تزال الجهود البحثية في هذا المجال محدودة نسبيًا، وغالبًا ما تعتمد على مجموعات بيانات صغيرة أو خطوط محددة، مما يقيّد قابلية تعميم النتائج. ومع ذلك، فإن التقدم المتسارع

في تقنيات التعلم العميق، وتزايد الاهتمام بالمخطوطات العربية في المشاريع الرقمية، يشيران إلى إمكانات واعدة لتطوير أنظمة OCR أكثر دقة وملاءمة للخصوصية العربية.

وعليه، فإن OCR يُعدّ حجر الأساس التقني في النسخ الآلي للمخطوطات، غير أن قيمته العلمية تظل مرهونة بمدى وعي الباحث بحدوده التقنية، وبضرورة إخضاع مخرجاته للتحليل النقدي والمراجعة المنهجية، وهو ما يمهّد للانتقال إلى دراسة التطبيقات العملية التي توظف هذه التقنية، مثل منصة Zinki.ai.

## 3.2 التعلّم الآلي والتعلّم العميق في نسخ المخطوطات

### 1.3.2 التعلّم الآلي وأدواره في معالجة النصوص المخطوطة

يُعدّ التعلّم الآلي (Machine Learning) أحد الفروع الرئيسة للذكاء الاصطناعي، ويقوم على تطوير خوارزميات قادرة على التعلّم من البيانات واستخلاص الأنماط منها دون برمجة صريحة. وفي مجال نسخ المخطوطات، يُوظَّف التعلّم الآلي لتحسين أداء الأنظمة التي تتعامل مع النصوص غير النمطية، من خلال تدريب النماذج على مجموعات بيانات تمثّل أنماطًا مختلفة من الخطوط والأساليب الكتابية[22].

وتتمثل أبرز تطبيقات التعلّم الآلي في هذا السياق في تصنيف الصور الخطية، والتعرّف على أشكال الحروف والكلمات، وفصل الأسطر والمقاطع النصية، فضلًا عن تصحيح الأخطاء الناتجة عن التعرّف الأولي. وقد أسهم هذا النهج في تجاوز بعض القيود التي كانت تعاني منها الأنظمة القاعدية التقليدية، التي تعتمد على قواعد ثابتة لا تتكيّف مع تنوّع المخطوطات.

غير أنّ فعالية التعلّم الآلي تظل رهينة بجودة البيانات المستخدمة في التدريب، وبمدى تمثيلها للتنوّع الفعلي في الخطوط العربية التاريخية. وفي حال غياب بيانات كافية أو متوازنة، قد تُظهر النماذج تحيزًا نحو أنماط معينة، مما يؤثر في دقة النسخ الآلي ويحدّ من قابلية تعميم النتائج [23].

### 2.3.2 التعلّم العميق ونمذجة الخط العربي

يمثّل التعلّم العميق (Deep Learning) تطورًا متقدمًا في مجال التعلّم الآلي، ويعتمد على شبكات عصبية متعددة الطبقات قادرة على نمذجة العلاقات المعقّدة داخل البيانات. وقد أتاح هذا النهج إمكانات غير مسبوقة في التعامل مع الصور والنصوص، وهو ما جعله خيارًا رئيسًا في تطوير أنظمة نسخ المخطوطات[24].

وفيما يتعلّق بالمخطوطات العربية، تُستخدم الشبكات العصبية الالتفافية في تحليل السمات البصرية الدقيقة للخط، مثل سماكة الحروف، واتجاهها، وتداخلها، في حين تُوظَّف الشبكات المتكررة أو نماذج المحولات (Transformers) في نمذجة التسلسل النصي والسياق اللغوي. ويسمح هذا التكامل بين البعدين البصري واللغوي بتحسين دقة التعرّف وتقليل الأخطاء السياقية في النسخ الآلي[25].

ومع ذلك، فإن نمذجة الخط العربي باستخدام التعلّم العميق تواجه تحديات خاصة، من أبرزها الحاجة إلى مجموعات بيانات موسومة بدقة عالية، وهو ما يتطلّب جهدًا بشريًا كبيرًا وخبرة علمية متخصصة. كما أن الطابع الفني للخط العربي، وتنوّع مدارسه التاريخية، يجعل من الصعب بناء نموذج واحد شامل قادر على التعامل مع جميع أنماط المخطوطات بكفاءة متساوية.

### 3.3.2 حدود التعلّم الآلي والعميق في النسخ الأكاديمي

على الرغم من التقدّم الملحوظ الذي أحرزته تقنيات التعلّم الآلي والعميق، فإن توظيفها في النسخ الأكاديمي للمخطوطات لا يخلو من حدود منهجية ومعرفية. فمن جهة، تعتمد هذه النماذج على الاحتمال والترجيح، لا على الفهم الدلالي العميق للنص، وهو ما يجعلها عرضة للأخطاء في المواضع التي تتطلب إدراكًا سياقيًا أو علميًا خاصًا[26].

ومن جهة أخرى، تظل مخرجات التعلّم العميق غير شفافة في كثير من الأحيان، بسبب طبيعة «الصندوق الأسود» التي تتسم بها الشبكات العصبية، مما يصعّب تفسير أسباب الخطأ أو تتبّع مسارات اتخاذ القرار. ويُعدّ هذا الإشكال ذا أهمية خاصة في البحث الأكاديمي، حيث تُعدّ القابلية للتفسير والتعليل شرطًا أساسيًا للموثوقية العلمية.

وعليه، فإن التعلّم الآلي والعميق، رغم كونهما ركيزة أساسية في تطوير نسخ المخطوطات آليًّا، لا يُغنيان عن الدور الحاسم للباحث المتخصص، الذي يضطلع بمهمة المراجعة والنقد والتحقيق. ويُمهّد هذا الإدراك النقدي للانتقال إلى دراسة تطبيقية لمنصات توظّف هذه التقنيات، وفي مقدمتها منصة Zinki.ai.

## 4.2 المنصّات الذكية لنسخ المخطوطات العربية :

### 1.4.2 مفهوم المنصّات الذكية ووظائفها في نسخ المخطوطات

يقصد بالمنصّات الذكية في مجال نسخ المخطوطات تلك البيئات الرقمية المتكاملة التي تجمع بين تقنيات التعرّف الضوئي على الحروف، وخوارزميات التعلّم الآلي والتعلّم العميق، وأدوات المعالجة اللغوية، ضمن واجهة استخدام موحّدة تتيح للمستخدم التعامل مع المخطوط من مرحلة الإدخال إلى مرحلة إخراج النص المنسوخ. وتمثّل هذه المنصّات تطورًا نوعيًا مقارنة بالبرمجيات التقليدية، إذ لا تقتصر على تنفيذ وظيفة تقنية واحدة، بل تسعى إلى تقديم حل شامل لعملية النسخ الآلي[27].

وتؤدي هذه المنصّات وظائف متعددة، من أبرزها معالجة الصور الأولية، وتحسين جودة النص بصريًا، وفصل الأسطر والكلمات، والتعرّف على الحروف، ثم إخراج النص في صيغ قابلة للتحرير والمراجعة. كما تتيح في كثير من الأحيان أدوات مساعدة للتصحيح اليدوي، والتعلّم التفاعلي، وحفظ التعديلات، بما يسمح بتحسين أداء النظام تدريجيًا من خلال تفاعل المستخدمين معه.

وفي سياق المخطوطات العربية، تُعدّ هذه الوظائف ذات أهمية خاصة، نظرًا لتعقيد الخط العربي وتنوّعه التاريخي، مما يجعل الحلول المجزّأة غير كافية لمعالجة جميع مراحل النسخ بكفاءة. ومن هنا، برزت الحاجة إلى منصّات متخصصة تراعي الخصوصية اللغوية والخطية للنص العربي.

### 2.4.2 نماذج معاصرة للمنصّات الذكية وحدودها

شهدت السنوات الأخيرة ظهور عدد من المنصّات الذكية التي تستهدف نسخ المخطوطات أو الوثائق التاريخية، سواء في السياق العربي أو في سياقات لغوية أخرى. وقد أظهرت هذه التجارب أن الجمع

بين OCR والتعلّم العميق ضمن بيئة واحدة يسهم في تحسين كفاءة النسخ وتقليل الجهد البشري المبذول في المراحل الأولية من العمل النصي[28].

غير أنّ هذه المنصّات، على الرغم من تطورها التقني، لا تخلو من حدود منهجية ومعرفية. فمن جهة، تعتمد معظمها على نماذج تدريب عامة لا تغطي جميع أنماط الخطوط العربية التاريخية، مما يؤدي إلى تفاوت واضح في جودة المخرجات بحسب نوع المخطوط وعصره. ومن جهة أخرى، يظل تدخل المستخدم البشري ضروريًا لتصحيح الأخطاء الدقيقة، لا سيما في النصوص العلمية أو الأدبية التي تتطلب ضبطًا دلاليًا خاصًا[29].

كما تُثار إشكالية أخرى تتعلق بمدى شفافية هذه المنصّات، وإمكانية تتبّع آليات اتخاذ القرار داخل النماذج الذكية، وهو ما يكتسي أهمية خاصة في البحث الأكاديمي، حيث يُشترط وضوح المنهج وإمكان التحقق من النتائج. وتبعًا لذلك، فإن تقييم المنصّات الذكية لا ينبغي أن يقتصر على الجانب التقني، بل يجب أن يشمل بعدها المنهجي ومدى انسجامها مع متطلبات البحث العلمي.

## 3 دراسة وصفية تحليلية نقدية لمنصة Zinki.ai

### 1.3 التعريف بمنصة Zinki.ai وسياق ظهورها

تُعدّ منصة Zinki.ai إحدى المبادرات الرقمية المعاصرة التي تهدف إلى توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في نسخ المخطوطات العربية وتحويلها إلى نصوص رقمية قابلة للقراءة والمعالجة. وقد جاءت هذه المنصة في سياق الاهتمام المتزايد برقمنة التراث العربي والإسلامي، ومحاولة تجاوز الصعوبات التي تواجه الباحثين في التعامل مع المخطوطات، سواء من حيث صعوبة القراءة أو محدودية الوصول إلى النسخ الأصلية.

وتركّز Zinki.ai، بحسب ما تُعلنه في بنيتها الوظيفية، على استخدام نماذج متقدمة من التعرّف الضوئي على الحروف، مدعومة بخوارزميات التعلّم الآلي والتعلّم العميق، من أجل تحسين دقة النسخ الآلي للنصوص العربية المخطوطة. ويُلاحظ أن المنصة تستهدف، في المقام الأول، فئة الباحثين والمهتمين بالتراث، لا المستخدم العام، وهو ما ينعكس على طبيعة الأدوات التي توفّرها.

### 2.3 البنية العامة وآلية العمل

تعتمد منصة Zinki.ai على سير عمل متدرّج يبدأ برفع صورة المخطوط، ثم إخضاعها لمعالجة أولية تهدف إلى تحسين جودة الصورة، مثل تعديل التباين وإزالة التشويش البصري، قبل الانتقال إلى مرحلة التعرّف على الحروف والكلمات. وتُظهر هذه البنية إدراكًا لأهمية المعالجة القبلية في رفع جودة مخرجات OCR، وهو ما تؤكده الدراسات المتخصصة في هذا المجال[30].

كما تتيح المنصة للمستخدم الاطلاع على النص الناتج ومراجعته، مع إمكانية إدخال تصحيحات يدوية، وهو ما يشير إلى اعتمادها نموذجًا تفاعليًا يجمع بين المعالجة الآلية والتدخل البشري. ويُعدّ هذا الخيار مؤشرًا إيجابيًا من الناحية المنهجية، إذ يعكس وعيًا بحدود التقنية وعدم الاكتفاء بالمخرجات الآلية بوصفها نصوصًا نهائية.

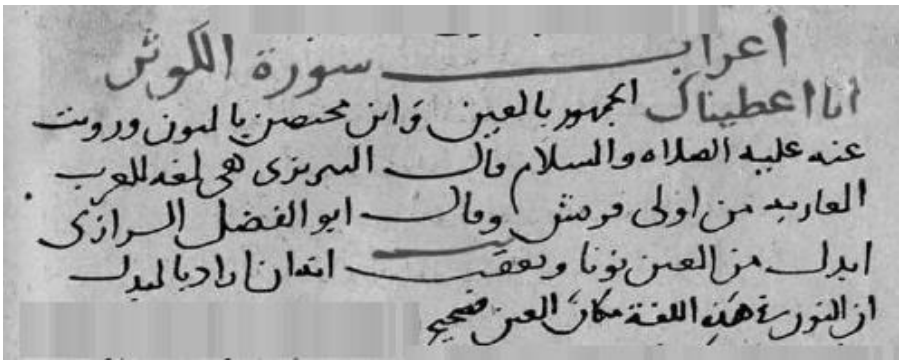
### 3.3 التحليل الوصفي لأداء منصة Zinki.ai

بعد تسجيل الدخول إلى المنصة zinki.ai ستم تحويلك إلى مساحة العمل https://my.zinki.ai/workspace ، ثم رفع عينات من مخطوطات عربية :

العينة الأولى : **جزء من لوحة** مخطوط" المجيد في إعراب القرآن المجيد" للصفاقسي ت 742 هـ ، بدايته من "إعراب سورة الكوثر " ونهايته " فصحيح " . من نسختين :

**النسخة الأولى** : من ظهر اللوحة رقم 220 ومصدرها مكتبة المسجد النبوي وتاريخ نسخها 930 هـ.

نوع الخط: مشرقي.



**العينة الثانية** : نسخة ثانية من مخطوط" المجيد في إعراب القرآن المجيد" للصفاقسي ت 742 هـ من ظهر اللوحة رقم 192 ومصدرها المكتبة الوطنية بتونس ، تاريخ نسخها مجهول.

نوع الخط: مغربي.



وكانت المخرجات للعينة **الأولى والثانية** كالآتي:

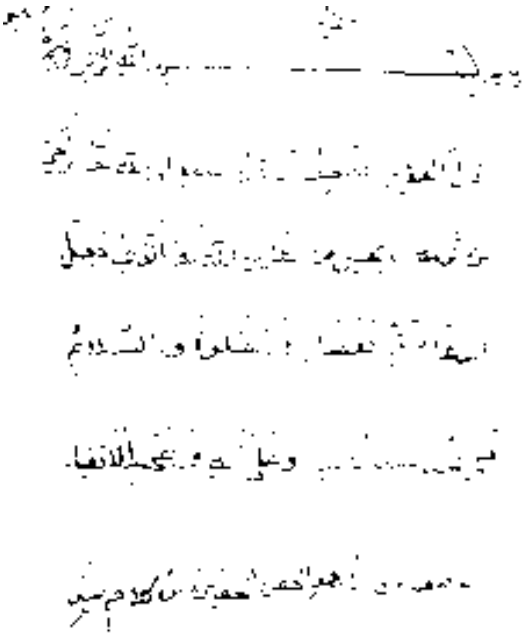
| نتيجة العينة الأولى | نتيجة العينة الثانية |
|---|---|
| 1. ما اعطيناك<br>2. جهور بالعين<br>3. حتصن<br>4. اليون ورويت<br>5. عنه عليه الصلاة والسلام قال التريزي هي لغة للعرب<br>6. لعاربه من أولى فرش<br>7. وقال أبو الفضل<br>8. رازي<br>9. ابدل من العين نونا ويعقب<br>10. انه ان اراد بالبدل<br>11. ان النون في هذه اللغة مكان العين<br>12. صحيح | حراب سورة الكوتر انا اعطمیناك الجمهر بالفين وابن محبصن بالنون ورويت عنه عليه الصلاة والسلام قال التيري في لغة للعرب العاربة من اولي كريبش وقال ابو الفضل المرازي ابدل من القين ندنا وتقلب انه ان اراد بالبدل ان النون في هذه اللغة مكان الفبن فصحيح |

| | |
|---|---|
| | |

**العينة الثالثة :**

من مخطوط **الحصن الحصين من كلام سيد المرسلين** لابن الجزري ، محمد بن محمد 833هـ،

تاريخ نسخها 1075 هـ وخطها مشرقي ومصدرها مخطوطات جامعة الملك سعود.



**مخرجات العينة الثالثة :**

*بسم الله الرحمن الرحيم*

*قال الفقير النحيف المسكين الملتجئ*

*إلى الله تعالى الراجي*

*من كرمه أن يحييه من القلوب اللاتي*

*التي جعل*

*الدعاء به القضاء والصلوة والسلام*

*على محمد سيد الأنبياء وعلى آله*

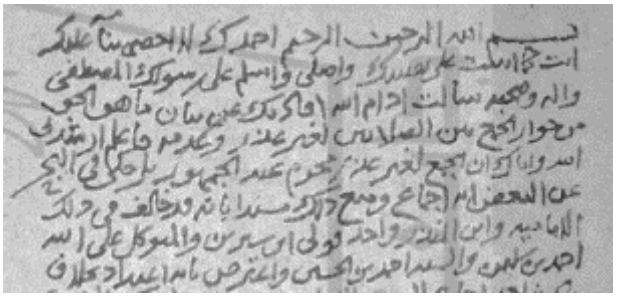
*وصحبه الأتقياء*

*الأصفياء فإن هذا لخص لخص من*

*كلام سيد*

**العينة الرابعة :** من مخطوط تشنيف السمع بابطال ادلة الجمع للشوكاني ، محمد بن على ،

تاريخ نسخها ق 14 هـ وخطها مشرقي.



**مخرجات العينة الرابعة :**

بسم الله الرحمن الرحيم أحمدك كما لا أحصي ثناءً عليك
أنت كما أثنيت على نفسك وأصلي وأسلم على رسولك المصطفى
وآله وصحبه سألت إذ لم اسم أجابك ذكر عن بيان ماهو الحق
من جواز الحج من الصلوات المفروضة وغيرها فاعلم أرشدك
الله وإيانا أن أجمع العلماء رحمهم الله تعالى كما في البحر
عن البعض الإجماع ومع ذلك سدينا بانه قد خالف في ذلك
الإمامية وابن المنذر وأحد قولي ابن سيرين والمتوكل على الله
أحمد بن سليمان والسيد أحمد بن يحي واعترض بأن أعداد خلاف

وبملاحظة مخرجات كل نسخة تظهر جليا الفروق ،ودون الحاجة إلى التفصيل فيها يُظهر التحليل الوصفي لمخرجات منصة Zinki.ai أن مستوى الدقة يختلف باختلاف نوع الخط، وجودة الصورة، وحالة المخطوط. ففي المخطوطات ذات الخط الواضح نسبيًا، تُسجّل المنصة نتائج مقبولة في التعرّف على الكلمات الأساسية، مع بقاء أخطاء جزئية في الحروف المتشابهة أو في المواضع التي يكثر فيها التداخل بين الأسطر.

أما في المخطوطات ذات الخطوط الدقيقة أو المتداخلة، فتزداد نسبة الأخطاء، لا سيما في إسقاط بعض الكلمات أو تشويه بنيتها الصرفية، وهو ما ينسجم مع ما توصلت إليه دراسات تقييم OCR

للمخطوطات العربية بصفة عامة [31]. ويؤكد هذا التفاوت أن المنصة، رغم تطورها، لا تزال خاضعة للقيود التقنية المرتبطة بطبيعة الخط العربي.

### 4.3 التقييم النقدي لمنصة Zinki.ai

من منظور نقدي، يمكن القول إن منصة Zinki.ai تمثّل أداة مساعدة ذات فائدة ملموسة في المراحل الأولية من التعامل مع المخطوطات، إذ تختصر الوقت والجهد في عملية النسخ الأولي. غير أنّ مخرجاتها لا ترقى، في صيغتها الحالية، إلى مستوى النص المحقق أو المعتمد علميًا، ما لم تُخضع لمراجعة دقيقة من قبل باحث متخصص.

ويُعزى ذلك إلى أن النسخ الآلي، مهما بلغت دقته، يظل قائمًا على الترجيح الاحتمالي، لا على الفهم الدلالي والسياقي العميق للنص، وهو ما يجعل الاعتماد الكامل عليه أمرًا غير منسجم مع متطلبات البحث الأكاديمي الصارم[32].

**الخاتمة**

سعى هذا البحث إلى دراسة إشكالية نسخ المخطوطات العربية آليًّا باستخدام الذكاء الاصطناعي، من خلال مقاربة وصفية تحليلية نقدية، اتخذت من منصة Zinki.ai نموذجًا تطبيقيًا للتحليل. وقد انطلق البحث من تساؤل مركزي مفاده: إلى أي حد يمكن لتقنيات الذكاء الاصطناعي أن تسهم في نسخ المخطوطات العربية مع الحفاظ على المتطلبات المنهجية والعلمية للدراسة الأكاديمية؟

وقد تبين أن النسخ المخطوطي يمثل عملًا علميًا معقّدًا، تحكمه معايير دقيقة في القراءة والتحقيق والفهم السياقي، وأن النسخ الآلي، رغم تطوره التقني، لا يمكن فصله عن هذه الخلفية المنهجية. كما أبرز أن التعامل غير النقدي مع التقنيات الحديثة قد يؤدي إلى توهّم الدقة أو الاستغناء عن الدور العلمي للباحث، وهو ما يستوجب ضبط موقع النسخ الآلي ضمن منظومة البحث المخطوطي.

تم تناول الأسس التقنية التي يقوم عليها النسخ الآلي، من خلال تحليل دور الذكاء الاصطناعي، ومعالجة اللغة العربية، وأنظمة التعرّف الضوئي على الحروف، وتقنيات التعلّم الآلي والتعلّم العميق. وقد

أظهر هذا المبحث أن اللغة العربية، بخصوصياتها الصرفية والخطية والتاريخية، تمثل تحديًا حقيقيًا أمام الأنظمة الآلية، وأن تجاوز هذه التحديات يتطلب نماذج متخصصة، وبيانات تدريب ملائمة، وتكاملًا واعيًا بين المعالجة الآلية والمراجعة البشرية.

وكذلك خضعت منصة Zinki.ai لدراسة وصفية تحليلية نقدية، أظهرت أنها تمثّل أداة تقنية واعدة في تسريع عمليات النسخ الأولي للمخطوطات العربية، وتيسير التعامل معها في المراحل التمهيدية من البحث. غير أن التحليل النقدي بيّن في الوقت نفسه أن مخرجات المنصة لا ترقى إلى مستوى النصوص المحققة علميًا، ما لم تُخضع لمراجعة دقيقة من قبل باحث متخصص، وأن الاعتماد الكامل عليها يتعارض مع متطلبات البحث الأكاديمي الصارم.

وخلص البحث، في ضوء ذلك، إلى أن النسخ الآلي للمخطوطات العربية باستخدام الذكاء الاصطناعي لا ينبغي أن يُنظر إليه بوصفه بديلًا عن الجهد العلمي البشري، بل بوصفه أداة مساعدة يمكن توظيفها بوعي منهجي ونقد علمي. كما يؤكد البحث على ضرورة تطوير منصّات ذكية تراعي الخصوصيات اللغوية والخطية للنص العربي، وتعزّز الشفافية المنهجية، وتتيح إمكان تتبع مراحل النسخ والمراجعة.

وفي الختام، يوصي هذا البحث بفتح آفاق أوسع للدراسات البينية التي تجمع بين علوم المخطوط، واللغويات الحاسوبية، والذكاء الاصطناعي، بما يسهم في خدمة التراث العربي والإسلامي خدمة علمية رصينة، توازن بين الإفادة من التقنيات الحديثة والحفاظ على الأصول المنهجية الراسخة في البحث الأكاديمي.

**المصادر والمراجع:**


- ابن خلدون، عبد الرحمن. المقدمة، دار الفكر، بيروت، 2005.
- حاجي خليفة. كشف الظنون عن أسامي الكتب والفنون، دار الكتب العلمية، بيروت، 1992، ج1.
- الحمد، عبد الله بن محمد. (2016). علم المخطوط العربي: نشأته وتطوره ومناهجه. الرياض: مكتبة الملك فهد الوطنية.
- السخاوي، شمس الدين. الإعلان بالتوبيخ لمن ذمّ التاريخ، دار الكتب العلمية، بيروت، 1986.
- سزكين، فؤاد. تاريخ التراث العربي، 1983.
- القاضي، عبد الكريم. دراسات في التراث العربي، 1997.
- هارون، عبد السلام. تحقيق النصوص ونشرها، 1982.

- Alpaydin, E. (2020). Introduction to Machine Learning (4th ed.). Cambridge, MA: MIT Press.
- Belinkov, Y., & Glass, J. (2019). “Analysis Methods in Neural Language Processing: A Survey.” Transactions of the Association for Computational Linguistics, 7.
- Fischer, A., Wuthrich, M., & Liwicki, M. (2020). “Handwritten Text Recognition in Historical Documents.” Pattern Recognition.
- Habash, N. (2010). Introduction to Arabic Natural Language Processing. San Rafael, CA: Morgan & Claypool.
- LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). “Deep Learning.” Nature, 521.(7553)
- Russell, S., & Norvig, P. (2021). Artificial Intelligence: A Modern Approach (4th ed.). Boston: Pearson.
- Smith, R. (2019). “An Overview of the Tesseract OCR Engine.” Proceedings of the International Conference on Document Analysis and Recognition.
- Stokes, P. A. (2014). Digital Approaches to Paleography and Manuscript Studies. Turnhout: Brepols,18-22.
- Vaswani, A., et al. (2017). “Attention Is All You Need.” Advances in Neural Information Processing Systems, 30.


**الإحالات :**

[1] ابن خلدون، عبد الرحمن. المقدمة، دار الفكر، بيروت، 2005، ص 415.
[2] القاضي، عبد الكريم. دراسات في التراث العربي، 1997، ص 41.
[3] هارون، عبد السلام. تحقيق النصوص ونشرها، 1982، ص 7–8.
[4] حاجي خليفة. كشف الظنون عن أسامي الكتب والفنون، دار الكتب العلمية، بيروت، 1992، ج 1، ص 15.
[5] السخاوي، شمس الدين. الإعلان بالتوبيخ لمن ذمّ التاريخ، دار الكتب العلمية، بيروت، 1986، ص 12.
[6] هارون، عبد السلام. تحقيق النصوص ونشرها، 1982، ص 10.
[7] هارون، عبد السلام. تحقيق النصوص ونشرها، 1982، ص 10.
[8] السخاوي، شمس الدين. الإعلان بالتوبيخ لمن ذمّ التاريخ، دار الكتب العلمية، بيروت، 1986، ص 12.
[9] Smith, R. (2019). “An Overview of the Tesseract OCR Engine.” Proceedings of the International Conference on Document Analysis and Recognition, 629–633.
[10] Stokes, P. A. (2014). Digital Approaches to Paleography and Manuscript Studies. Turnhout: Brepols,18-22.
[11] Smith, R. (2019). “An Overview of the Tesseract OCR Engine.” Proceedings of the International Conference on Document Analysis and Recognition, 629–633.
[12] Stokes, P. A. (2014). Digital Approaches to Paleography and Manuscript Studies. Turnhout: Brepols,18-22.
[13] Russell, S., & Norvig, P. (2021). Artificial Intelligence: A Modern Approach (4th ed.). Boston: Pearson.1-5
[14] Habash, N. (2010). Introduction to Arabic Natural Language Processing. San Rafael, CA: Morgan & Claypool.
[15] Belinkov, Y., & Glass, J. (2019). “Analysis Methods in Neural Language Processing: A Survey.” Transactions of the Association for Computational Linguistics, 7, 49–72.
[16] Smith, R. (2019). “An Overview of the Tesseract OCR Engine.” Proceedings of the International Conference on Document Analysis and Recognition, 629–633.
[17] LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). “Deep Learning.” Nature, 521(7553), 436–444.

[18] Habash, N. (2010). Introduction to Arabic Natural Language Processing. San Rafael, CA: Morgan & Claypool.
[19] Stokes, P. A. (2014). Digital Approaches to Paleography and Manuscript Studies. Turnhout: Brepols,18-22.
[20] Smith, R. (2019). “An Overview of the Tesseract OCR Engine.” Proceedings of the International Conference on Document Analysis and Recognition, 629–633.
[21] Fischer, A., Wuthrich, M., & Liwicki, M. (2020). “Handwritten Text Recognition in Historical Documents.” Pattern Recognition, 105, 107386.
[22] Alpaydin, E. (2020). Introduction to Machine Learning (4th ed.). Cambridge, MA: MIT Press,1-3.
[23] Belinkov, Y., & Glass, J. (2019). “Analysis Methods in Neural Language Processing: A Survey.” Transactions of the Association for Computational Linguistics, 7, 49–72.
[24] LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). “Deep Learning.” Nature, 521(7553), 436–444.
[25] Vaswani, A., et al. (2017). “Attention Is All You Need.” Advances in Neural Information Processing Systems, 30, 5998–6008.
[26] Alpaydin, E. (2020). Introduction to Machine Learning (4th ed.). Cambridge, MA: MIT Press,1-3.
[27] Fischer, A., Wuthrich, M., & Liwicki, M. (2020). “Handwritten Text Recognition in Historical Documents.” Pattern Recognition, 105, 107386.
[28] Smith, R. (2019). “An Overview of the Tesseract OCR Engine.” Proceedings of the International Conference on Document Analysis and Recognition, 629–633.
[29] Stokes, P. A. (2014). Digital Approaches to Paleography and Manuscript Studies. Turnhout: Brepols,18-22.
[30] Smith, R. (2019). “An Overview of the Tesseract OCR Engine.” Proceedings of the International Conference on Document Analysis and Recognition, 629–633.
[31] Stokes, P. A. (2014). Digital Approaches to Paleography and Manuscript Studies. Turnhout: Brepols,18-22.
[32] Alpaydin, E. (2020). Introduction to Machine Learning (4th ed.). Cambridge, MA: MIT Press,1-