إسهامات الذكاء الاصطناعي في دراسة وتحليل المخطوطات التاريخية

م.د خديجة حسن علي القصير
جامعة الكوفة/ كلية الآداب

Contributions of artificial intelligence in the study and analysis of historical manuscripts.

Khadijah hassan ali alqaser
University of Kufa / College of Arts
Khadijah.alqaser@uokufa.edu.iq

الملخص

يعرف الذكاء الاصطناعي بأنه فرع من فروع علوم الحاسب الآلي والذي يبحث في تطوير قدرات الحاسب الآلي للقيام بمحاكاة عمليات الذكاء التي تتم داخل العقل البشري، إذ يصبح لدى الحاسوب القدرة على حل المشكلات، واتخاذ القرارات بأسلوب منطقي، ومرتب بطريقة تفكير العقل البشري نفسها بواسطة عدة تطبيقات متنوعة حسب المجال العلمي، ومن بينها تطبيقات الأنظمة الخبيرة، والمعالجة اللغوية، والتعرف على الكلام.

أحدث الذكاء الاصطناعي ثورة عالمية في كافة المجالات، وترتب عليه دور كبير في تعزيز العلوم الاجتماعية والإنسانية دفع بحدود المعرفة الحالية إلى آفاق المعرفة اللانهائية، ومستويات أكثر تعددية وعمقاً فضلا عن حل مشكلة عدم الترابط بين تلك العلوم وإلى فهم أعمق لسلوك البشر والمجتمعات ما من شأنه أن يؤثر بالإيجاب على مستوى الجودة، والدقة، والوقت بالنسبة للباحث في العلوم الاجتماعية والإنسانية، وإزالة الحدود الفاصلة بين التخصصات المختلفة في العلوم الاجتماعية والإنسانية.

سوف نحاول في بحثنا هذا الاستفادة من توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في خدمة الباحث التاريخي في شتى المجالات ذات العلاقة بتخصص التاريخ سواء كان في الحصول على المعلومة التاريخية من مصدرها الأصلي بشكل دقيق وصولاً إلى تدوين تلك المعلومة، ومن ثم مخرجات ذلك على الدراسة المبتغاة، ولتسهيل الدراسة ارتأيت أن أختار عينة لها، والمتمثلة بالمخطوط وكيفية التعامل معه في ظل طرق الذكاء الاصطناعي المتاحة.

Abstract

Artificial intelligence is known as a branch of computer science that seeks to develop the capabilities of computers to simulate the processes of intelligence that occur within the human mind. This enables the computer to solve problems and make decisions in a logical and organized manner, similar to the human mind, through various applications such as expert systems, natural language processing, and speech recognition.

Artificial intelligence has sparked a global revolution in all fields, significantly enhancing the social and human sciences, pushing the boundaries of current knowledge to infinite horizons and more diverse and profound levels. It also aims to address the lack of interconnectedness between these sciences and to gain a deeper understanding of human behavior and societies, positively impacting the quality, accuracy, and time for researchers in the social and human sciences, and removing the dividing lines between different specializations in these fields.

In this research, we will attempt to utilize artificial intelligence tools to serve historical researchers in various fields, whether in

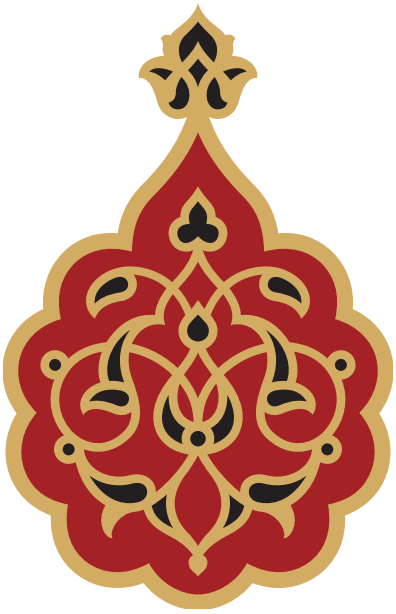
obtaining historical information from its original source accurately, documenting that information, and then producing the desired study outcomes.

الكلمات المفتاحية

الذكاء الاصطناعي- التاريخ- المخطوطات - الوثائق- التدوين

Keyword

Artificial Intelligence - History - Manuscripts - Documents - Blogging



المقدمة

أحدث الذكاء الاصطناعي ثورة في عديد من المجالات، بما في ذلك مجال دراسة التاريخ؛ إذ أسهم بشكل واضح في السنوات الأخيرة في تدعيم الدراسات والأبحاث التاريخية عبر تشكيل طرق، وتقديم أدوات متنوعة لدراسة التاريخ تخدم الباحثين، وتوفر لهم الوقت والجهد وصولاً إلى المخرجات المناسبة للحدث التاريخي موضوع الدراسة، ويجعل العملية التاريخية عملية تفاعلية بعد أن كانت مجرد أحداث عابرة.

وبما أن الذكاء الاصطناعي يعتمد على البيانات المدخلة في البرامج المتاحة للعلوم المتنوعة إذاً فالجانب التاريخي لكي يكون مستوفياً لهذه النقطة لابد من أن تتوفر المخطوطات والوثائق، أو البيانات التي تعتمد في إظهار أوليات الحدث والمعلومة التاريخية، وهذا هو القصد من بحثنا هذا في كيفية توظيف المعلومة التاريخية، أو المادة في تطبيقات الذكاء الاصطناعي وصولاً إلى النتيجة المبتغاة؛ وهل للذكاء الاصطناعي تأثير في دراسة علم التاريخ؟

تكمن أهمية هذه الدراسة في أن تقنيات الذكاء الاصطناعي تحظى بأهمية كبيرة، لانتشارها في مختلف ميادين الحياة، ويترتب عليها جوانب إيجابية كثيرة في سبيل تنمية المجتمعات، إذ ممكن أن تستعمل في الترقية، والنهوض بالمستوى الصحي، والتعليمي، والترفيهي، وحتى في حفظ الأمن والتنبؤ بالظواهر الجوية قبل حدوثها وفق بيانات معينة ما من شأنه أن يسهم في رقي المجتمعات، وتحقيق أهداف التنمية المستدامة، وهنا سوف نبين في بحثنا

أهمية الذكاء الاصطناعي في حقل التاريخ، وهل من الممكن أن يغير فهمنا للماضي وكيفية قراءة الحدث التاريخي، وما يترتب عليه من تبعات؟

اتبعت في دراستي هذه منهجية وصفية تقوم على دراسة الأبحاث والمقالات العلمية المنشورة في مجال الذكاء الاصطناعي الخاصة بحقل التاريخ عامة، والمخطوطات بشكل خاص، والتي تقدم لنا مواقع، وبرامج خاصة يمكن توظيفها في استخراج المعطيات المناسبة، وإجراء نوع من الدراسة التطبيقية عبر استعمال تقنيات الذكاء الاصطناعي المتنوعة ولاسيما في حقل دراسة المخطوطات والوثائق، والخرائط التاريخية، وإنتاج نماذج محاكاة زمنية.

تألفت هذه الدراسة من مبحثين مع مقدمة وخلاصة، تناولت في المبحث الأول: نبذه تعريفية عن الذكاء الاصطناعي ومجالاته.

أما المبحث الثاني: مجالات الذكاء الاصطناعي، وتأثيرها على دراسة التاريخ وبالأخص المخطوط، وهذه تتمثل بمجموعة من الخطوات والمواقع المعتمدة في التعامل مع المعلومة التاريخية، أو الأدوات التاريخية المتاحة كالمخطوطات والوثائق، والمصادر ذات الصلة التي يتم الاعتماد عليها وصولا إلى النتيجة النهائية.

المبحث الأول: نبذة تعريفية عن الذكاء الاصطناعي ومجالاته

(أولا) تعريف الذكاء الاصطناعي

لا يوجد تعريف واحد ممكن أن نعتمد عليه في توضيح مفهوم الذكاء الاصطناعي، فهو مصطلح يمثل محاكاة أيّ جانب من جوانب الذكاء البشري، أو التعلم، وهذا التعريف هو أحد مخرجات مؤتمر دارتموث في عام ١٩٥٦م، والذي يمثل الانطلاقة الحقيقية لميلاد الذكاء الاصطناعي؛ إذ وضع الأساس لبحوث الذكاء الاصطناعي المبكرة، مع التركيز على هدف تقليد قدرات الإدراك البشري.[١]

في حين قدم أحد رواد الذكاء الاصطناعي المدعو جون مكارثي تعريفًا أكثر شمولًا وصف فيه الذكاء الاصطناعي بأنه علم وهندسة صنع الآلات الذكية، وهو بهذا يؤكد على الطابع متعدد التخصصات للذكاء الاصطناعي، مدمجًا فيه مبادئ علمية وهندسية[٢].

ثم تدريجيا ومع تطور الذكاء الاصطناعي ظهرت بعض التعاريف المعاصرة

(1) McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N., & Shannon, C. E. A proposal for the Dartmouth summer research project on artificial intelligence.1955. http://www-formal.stanford.edu/jmc/history/dartmouth/dartmouth.html

(2) McCarthy, J. What is artificial intelligence? Stanford University.2007. https://web.stanford.edu/class/cs124/lec/124.1.pdf

فعلى سبيل المثال لا الحصر يصف ستيوارت راسل، وبيتر نورفيغ الذكاء الاصطناعي بأنه دراسة الوكلاء الذين يتلقون الإدراكات من البيئة ويؤدون أفعالًا في مؤلفهما «الذكاء الاصطناعي»، وهو بذلك يؤكد على فكرة الوكلاء الذكية التفاعلية مع محيطها[1] (Russell, ٢٠٠٩).

ويعرف أيضاً بأنه المجال الذي يركز على تطوير أنظمة وتقنيات قادرة على محاكاة السلوك والقدرات المعرفية للبشر. تهدف هذه الأنظمة إلى أن تتعامل مع المشكلات والمهام بطريقة مشابهة لكيفية تعامل البشر معها، عبر القدرة على فهم اللغات الطبيعية، والتعلم، واتخاذ قرارات، والتفاعل مع البيئة المادية باستعمال الصور والأشكال الإدراكية[٢].

ومما تقدم نستطيع أن نخرج بتعريف عام للذكاء الاصطناعي مفاده مجموعة من الأنظمة، أو الأجهزة التي تحاكي الذكاء البشري، لأداء المهام التي يمكن أن تحسن من نفسها استناداً إلى المعلومات التي تجمعها، وهذا ما يتفق عليه المجلس الدولي للأرشيف، وعلى رأسه الأمينة العامة Anthea Seles في أثناء تعقيبها على ورشة عمل لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في الأرشيف عبر الإنترنت بالقول: أن هناك فئتين من الذكاء.

- الفئة الأولى: الخاضعة للإشراف وهي التي تتعلق بالخوارزميات التي تتطلب التدخل البشري لإدخال البيانات، والتعرف على أنماط وشروط معينة

(1) Russell, S., & Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach. Prentice Hall.2009.p:23.

(٢) عثمانية، امينة، المفاهيم الأساسية للذكاء الاصطناعي، المركز الديمقراطي العربي للدراسات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية، برلين، ٢٠١٩، ص٤١.

فيها وهي بطبيعتها عملية تتطلب كثيراً من العمل، ومستويات معنية من الفهم للبيانات، والتدريب على الآلات المعتمدة.

- الفئة الثانية: هي غير الخاضعة للإشراف، وتتمثل بالبيانات التي تم تحميلها في النظام بدون أي تدخل بشري، إذ يتم تدريب الآلات مسبقاً للقيام بهذا العمل[١].

(ثانيا) تاريخية الذكاء الاصطناعي

عدت الانطلاقة الأولى لمشروع الذكاء الاصطناعي في خمسينات القرن العشرين، وتحديداً في العام ١٩٥٦م عندما بدأ العالم آلان تيورينج أبحاثه وتساؤلاته حول إمكانية الآلة في التفكير، والتي تكللت في عقد أول مؤتمر في كلية دارتموث الأمريكية بحضور عدد من أبرز الباحثين في حقل الذكاء الاصطناعي، وهم (مارفن مينسكاي- هربرت سايمون- جون مكارثي- آلين نويل) إلى أن بدأت الاعمال الخاصة بهذا المجال تأخذ منحى موازي في ابتكار الطرق والتقنيات المناسبة للتقليد العصبي الحسابي مثل الشبكات العصبية الصناعية[٢].

وشهد الذكاء الاصطناعي تطوراً واسعاً في الثمانينات من القرن العشرين نتيجة للنجاح التجاري الذي حظي به، ولكن تباطأ هذا التطور ولم يستطع أن يواكب التطور الحاصل في الخوارزميات، لأنها تمتلك مساحة تخزين كبيرة

(١) فرج، احمد. دراسات في تحليل وتصميم مصادر المعلومة الرقمية. مكتبة الملك فهد. الرياض. ٢٠٠٩، ص٢١٩.

(2) Adeli, Hajjats Expert systems in construction and structural CRC press 2014,p:23.

وسريعة في الحسابات مقارنة بالمعرفة التحليلية التي أوجدها الذكاء والتي تحاكي المهارات والخبرات، وعدم قدرة الإلكترونيات على توفير الاحتياجات اللازمة لذلك[١].

ولكن هذه الوتيرة بدأت بالتغير مع بداية القرن الحادي عشر نتيجة لزيادة القوة الحسابية، ومساحات التخزين الإلكترونية التي أدت إلى ظهور أشكال متنوعة من الخوارزميات التي تفوق قدرات الإنسان اليوم وصلت إلى مستوى صناعة الروبوتات التفاعلية التي تتفاعل حتى مع المشاعر المتنوعة عبر تعابير الوجه وغيرها[٢].

ثالثا ـ محددات الذكاء الاصطناعي وخصائصه

يعتمد الذكاء الاصطناعي على محددات معينة تتمثل بـ:

- التعلم والفهم عبر الخبرات المتاحة.
- تحديد الهدف المراد تحقيقه بوضوح تام في الأفكار والنتائج الكاملة بعيدا عن التناقض.
- تحديد الاستجابة الأفضل في الحالات الجديدة.
- الاستنتاج هو الوسيلة لحل المشكلات التي تواجه الباحث.
- يتعامل مع الحالات المستعصية التي يصعب دراستها.

(1) Jha, sauabh, and Eric J- Topal information and Artificial intelligence journal of the American college of Radio logy 15-3p: , 2018

(2) Artificial intelligence over view – www.Tutorical spoint.com 2019

- تطبيق المعرفة في البيئة المحيطة.
- التفكير والاستنتاج.

خصائص الذكاء[1].

- حل المشكلات في حال غياب المعلومة الكاملة.
- التفكير والإدراك.
- اكتشاف المعرفة وتطبيقها.
- التعلم والتفهم من التجارب والخبرات السابقة.
- الاستجابة السريعة للمواقف.
- التطور والإبداع ومعرفة الأمور المرئية وإدراكها.
- التعامل مع الحالات الصعبة والمعقدة.

رابعا- مميزات الذكاء الاصطناعي وعيوبه

الميزة الأبرز للذكاء الاصطناعي هي في إمكانية توفير كم هائل من البيانات التي يتم إنشاؤها على أساس يومي من الباحث البشري إلى معلومات قابلة للتنفيذ باستخدام أدوات التعلم الآلي إلّا أن العيب الأساسي في استعمال الذكاء هو التكلفة في معالجة الكميات الكبيرة من البيانات التي تتطلبها برمجة الذكاء الاصطناعي[2].

كذلك يوفر الذكاء الوقت ويسهم في تقليل وقت المهام المليئة بالبيانات

(١) الأسدي، عدي عبود. الذكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة. كلية الإدارة والاقتصاد. بلا.ت، ص٣٤.

(٢) عرنوس، بشير. الذكاء الاصطناعي. دار السحاب للنشر. القاهرة، ٢٠٠٧، ص٩.

ويقدم نتائج متسقة، ولكنه يتطلب خبرة فنية عميقة يقابلها محدودية المعروض من العمال المؤهلين لبناء أدوات الذكاء.

خامساً ـ أنواع الذكاء الاصطناعي

قسم الذكاء الاصطناعي في عام ٢٠١٦م إلى أربعة أنواع بدءاً بالأنظمة الذكية الخاصة بالمهام المستعملة على نطاق واسع في وقتنا الحاضر وهي[١]

أولا ـ آلات رد الفعل: لا تحتوي أنظمة الذكاء هذه على ذاكرة مثل برنامج الشطرنج في التسعينات؛ إذ يمكن لـ deep blue)) لتحديد القطع الموجودة على رقعة الشطرنج، ولكن لا يمكن استعمالها لعدم وجود ذاكرة لها

ثانيا ـ ذاكرة محدودة: وجود ذاكرة واسعة يمكن استخدامها لإبلاغ القرارات المستقبلية، وتصميم بعض الوظائف الخاصة باتخاذ القرار كما في السيارات الذاتية القيادة.

ثالثا ـ نظرية العقل: وهو نظام يستعمل لفهم المشاعر، ويكون قادرا على استنتاج النوايا البشرية والتنبؤ بالسلوك وهي مهارة ضرورية لأنظمة الذكاء الاصطناعي لتصبح جزء لا يتجزأ من الفرق البشرية.

رابعا ـ الوعي الذاتي: وهذا النوع من أنظمة الذكاء يمتلك إحساساً بالذات مما يمنحها الوعي الذاتي لتفهم حالتها الحالية، وهو غير موجود بعد.

(١) شروحات عبر اليوتيوب، ٢٠٢٢ https://www.annajah.net

المبحث الثاني: توظيف الذكاء الاصطناعي في خدمة المخطوطات

أولا ـ أهمية الذكاء الاصطناعي في حقل دراسة المخطوطات

تسهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي مساهمة فاعلة في الحفاظ على الإرث الثقافي وخاصة في المجال التاريخي، وذلك عبر معالجته للمصادر الأصلية التي يعتمد عليها الباحث في حقل التاريخ ألا وهي المخطوطات والوثائق؛ إذ أسهم الذكاء الاصطناعي في إعادة قراءة عديد من المخطوطات الخاصة بالدراسات التاريخية، وفسح لنا مجال المعرفة للعديد من الأحداث التاريخية، وذلك عبر عدة خطوات يمكن تمييزها بالآتي:-

أولا ـ تحليل النصوص: يمكن استعمال تقنيات معالجة اللغة الطبيعية (NLP) لفهم النصوص القديمة، مثل تحليل الأسلوب واللغة[1]،

وهو يمثل مجالاً مثيرًا يجمع بين علوم الحاسوب، والعلوم الإنسانية عبر مجموعة خطوات هي:

- الرقمنة: فقبل بدء عملية التحليل، يجب تحويل النصوص التاريخية إلى صيغة رقمية عبر بعض الأدوات منها الماسح الضوئي المعتمد في مسح المخطوطات، والكتب القديمة، أو عبر تقنية التعرف على الأحرف الضوئية (OCR): لتحويل الصور النصية إلى نصوص قابلة للتحرير، والتي سوف

(١) شحاتة، ع، أهمية الذكاء الاصطناعي في الاقتصاد الحديث، ص٥٢.

نتناولها في هذه الدراسة[١].

- معالجة اللغة الطبيعية (NLP): تعد معالجة اللغة الطبيعية جزءًا أساسيًا من تحليل النصوص. وتتمثل بتقنيات تحليل النصوص أي تقسيمها إلى جمل وكلمات، وتحديد الأجزاء الأساسية مثل الأسماء والأفعال، بل وتتعداها إلى تحليل المشاعر، التي تتمثل في فهم المشاعر العامة أو الآراء المعبر عنها في النصوص، مما يساعد في تحليل السياقات التاريخية، وآلية وقوع الحدث التاريخي[٢].

- التعلم الآلي: وذلك عبر استعمال تقنيات التعلم الآلي لتطوير نماذج قادرة على فهم وتحليل النصوص التاريخية عبر خطوات معينة في مقدمتها استعمال مجموعات بيانات نصية تاريخية لتعليم النموذج كيفية التعرف على الأنماط، وتصنيف النصوص إلى فئات مختلفة، مثلاً (أدبية، دينية، سياسية). فضلا عن تحليل الأسلوب للنص عبر دراسة أنماط الكتابة والأسلوب اللغوي للمؤلفين، مما يساعد في تحديد الهوية الأدبية والفكرية للنصوص التاريخية[٣].

ثانيا ـ تقنية OCR وتطبيقاتها الحية على المخطوط

تعد تقنية التعرف على الأحرف الضوئية (OCR) من الابتكارات

(١) أبو لطيف، ج.، استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحليل النصوص الأدبية، بحث منشور في مجلة الدراسات الأدبية، ٢٠١٩، العدد ١٠، ص٥٥ـ٥٦.

(٢) السعيد، م، تطبيقات الذكاء الاصطناعي في معالجة النصوص العربية، رسالة ماجستير، جامعة القاهرة، ٢٠٢٠، ص٢٣.

(٣) خليل، س.، تحليل النصوص التاريخية باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، أطروحة دكتوراه، جامعة الإسكندرية، ٢٠١٩، ص١٠١.

التكنولوجية الحديثة التي تلعب دورًا حيويًا في تحويل المعلومات المكتوبة بخط اليد، أو المطبوعة إلى نصوص رقمية قابلة للتحرير والبحث. في ظل تسارع وتيرة التحول الرقمي مما أكسبها أهمية متزايدة في مجالات متعددة مثل التعليم، والأعمال، والأرشفة.

تقنية OCR هي اختصار لـ Optical Character Recognition تعرف بأنها عملية تحويل النصوص الموجودة في الصور إلى نصوص رقمية باستعمال خوارزميات متقدمة تعتمد على معالجة الصور؛ إذ يتم مسح الوثائق بواسطة ماسحات ضوئية، ثم يتم استعمال خوارزميات التعرف على الأحرف لتحليل النصوص[١]. تتضمن عملية OCR عدة مراحل:

- الرقمنة: باستعمال ماسحات ضوئية للحصول على صور عالية الجودة.
- معالجة الصورة: تحسين جودة الصورة عبر إزالة الضوضاء، وزيادة التباين.
- تحليل النصوص: استعمال خوارزميات التعلم الآلي لتحليل النص واستخراج الأحرف.
- تحويل النص: تحويل الأحرف المستخرجة إلى نصوص رقمية[٢].

وبالرغم من المزايا المتقدمة التي تقدمها تقنية ocr للباحث العلمي وخاصة فيما يتعلق بالكفاءة العالية؛ إذ تقلل من الوقت المستغرق في إدخال البيانات

(١) السعيد، م، تقنية التعرف على الأحرف الضوئية وأثرها في الرقمنة، بحث منشور في مجلة علوم الحاسوب، العدد ١٥، ٢٠٢٠، ص ٤٩.

(٢) العوضي، أسس تقنية التعرف على الأحرف الضوئية، ص٣٥.

يدوياً وتسهم في تحسين دقة العمل على المخطوط، فضلاً عن سهولة البحث السريع داخل المخطوط والوثيقة الرقمية عن المعلومات

إلا أن هذا لا يمنع أن هذه التقنية تواجه بعض العيوب في مقدمتها صعوبة التعرف على الخطوط اليدوية، أو غير التقليدية المعتمدة في تدوين الوثيقة، أو المخطوطة ناهيك عن التأثير على جودة الصورة الممسوحة باعتماد هذه التقنية[١].

تعود بدايات تقنية الرقمنة والتحويل الصوري الى فترات سبقت هذه الفترة؛ إذ تمخض عنها مشروع الذاكرة الأمريكية الذي قامت به مكتبة الكونجرس لجمع سبع ملايين مادة لأكثر من مائة مجموعة تاريخية تضم مواد وأرشيفات الولايات المتحدة وحولتها إلى شكل رقمي وأتاحتها للجمهور، ومن ثم جاء مشروع DBORA الخاص بإنشاء قاعدة بيانات للمخطوطات المرقمنة بعمل المعالجة الإلكترونية للصور ووضعها على برنامج خاص على الحاسوب، ثم جاءت التجربة الفرنسية في هذا المضمار، والتي تقوم على تحويل رقمي لمجموعة من المخطوطات بالمكتبة الوطنية إلى عام ١٩٩٧ إلى مكتبة افتراضية متاحة للباحثين عرفت باسم GALLICA[٢]، وصولا إلى العالم العربي؛ إذ تبنت دول الخليج وبالأخص الإمارات العربية المتحدة وقطر عدداً من مشاريع الرقمنة

(١) أبو لطيف، ج، مزايا وعيوب تقنيات التعرف على النصوص، بحث منشور في مجلة التكنولوجيا الحديثة، ٢٠١٨، العدد ١٠، ص٤٥.

(٢) أحمد، فضل الدين. «الرقمنة كوسيلة للحفاظ على المخطوطات: دراسة حالة من مكتبة جامعة عثمانية». المؤتمر الدولي السابع CALIBER_٢٠٠٩، جامعة بونديشيري، بودوتشيري.،٢٠٠٩، ص٢٥_٢٧.

للمخطوطات وحفظها، والتي وصلت ذروتها بمشروع اتحاد المكتبة الوطنية البريطانية مع مكتبة قطر الوطنية الرقمية للتعرف الآلي على الحروف لبعض المخطوطات العربية، وهو مشروع تعاوني بدعم خاص من معهد تورينج في محاولة للتعرف على حروف الكلمات الدالة في بعض المخطوطات العربية المحفوظة في المكتبة البريطانية وإتاحتها في مكتبة قطر الوطنية، وهي جميعها مخطوطات تعود للقرن الثامن عشر والتاسع عشر الميلادي عبر منصة مفتوحة المصدر يتم خلالها نسخ صور المخطوطات عن طريق مجموعة من النساخ المتطوعين، ثم تقوم الآلة بالاستفادة منها في تدريب الآلة على قراءة المخطوط العربي[1].

تعمل تقنية OCR على مرحلتين، المرحلة الأولى هي التعلم، والثانية التعرف على الحروف والاثنتان تتمان باستعمال التقنية الرقمية ففي المرحلة الثانية يتم إجراء مقارنة للحروف بما موجود بالفعل في قواعد البيانات المحملة عبر تصميم نظام يتعرف على الأحرف المتاحة عبر الإنترنت بحيث تعرض النص باستعمال مصفوفات مختلفة الأبعاد، ثم تخصص بيانات هذه المصفوفات كمداخلة للشبكة العصبية ومن ثم تسهم هذه التقنية بشكل كبير في أرشفة المخطوطات والوثائق الموجودة في المكتبات وبسهولة كما أشرت، ولتوضيح ذلك بشكل أدق هناك خطوات لابد من اتباعها وتتمثل بـ:

(١) تحضير المخطوطة: وهنا نختار أيّ مخطوط نرغب في تطبيق هذه التقنية

(١) عبد الحميد، د. نسمة عيد علي، التعرف الذكي على الحروف المكتوبة بخط اليد في قراءة الوثائق والمخطوطات، بحث منشور في مجلة الروزنامة، العدد ٢٠، ص٣٩٠

عليه والتأكد من أنه في حالة جيدة. إذا كانت ممزق، أو به تلف، أو يحتاج إلى إصلاحه قبل إجراء المسح، ونزيل أيّ غبار، أو عوالق قد تؤثر على جودة الصورة.

(٢) رقمنة المخطوط وذلك عبر استعمال ماسح ضوئي عالي الدقة، لمسح صفحتي المخطوط، والتأكد من ضبط الإعدادات لتكون دقة المسح ٣٠٠ نقطة في البوصة (DPI)، أو أعلى، أو التقاط صورة باستعمال كاميرا ذات جودة عالية إذا كان الماسح الضوئي غير متوفر.

(٣)ثم معالجة الصور وتحسين جودتها عبر استعمال برامج لتحسين جودة الصور الممسوحة، مثل: تعديل التباين لجعل النص أكثر وضوحًا، وإزالة الضوضاء على الصورة عبر استعمال أدوات لإزالة أي شوائب فيها.

(٤) استعمال برنامج OCR وهذا البرنامج متاح على الأنترنت ولكن بمحاولات مجانية قليلة، وبعدها يطلب من المستعمل اشتراك للاستفادة من خدمات البرنامج، وهو بدوره يوجد بعدة نسخ بعضها يكون "Tesseract «مفتوح المصدر يدعم عدة لغات، وبعضها الآخر «ABBYY FineReader» احترافي مناسب للمؤسسات، ثم نقوم بفتح البرنامج، ونختار الصورة المراد مسحها، ومن ثم تنفيذ الخطوات لتحويل الصورة إلى نص.

(٥) مراجعة النص المستخرج وتصحيحه، إذ قد يحتوي على أخطاء نتيجة عدم وضوح النص الأصلي أو تعقيد الخط.

(٦) حفظ النص بصيغة رقمية مثل PDF أو DOCX، مما يسهل الوصول إليه وتحريره لاحقًا.

ولتطبيق هذه الخطوات اعتمدت على صورة من مخطوطتين تم أرشفتهما في مكتبة سلطنة عمان هيأة الوثائق والمخطوطات الوطنية، وتم إعادة قراءة الصورة عبر تقنية ocr الصورة الأولى هي لمخطوطة تفسير الجلالين لعبدالرحمن بن أبي بكر بن محمد الأسيوطي، تم نسخها في ٢٠رمضان ١٠٣٥هـ/ ٣٠ تشرين الاول ١٦١٦م وتم إعادة كتابة النص المحتوى في الصورة بعد قراءته، والنص الآخر هو صورة من مخطوطة خزانة الأخيار لعبدالله بن محمد بن غسان بن محمد الخراسيني، نسخت بتاريخ السبت ٢٨ صفر ١٠٨٨هـ / ١ مايس ١٦٧٧م، وتجدر الإشارة هنا إلى أن هذه التقنية اعتمدتها عبر الإنترنت؛ لأن البرنامج يعطي محاولات محدودة جدا بشكل مجاني، ومن ثم يطلب الاشتراك السنوي بمبلغ ليتسنى للباحث التمتع بخيارات التطبيق.

الصورة (١) تعود لصفحة من مخطوط تفسير الجلالين الموجود في مكتبة الوثائق في سلطنة عمان

عند تطبيق الصورة وبحسب الخطوات السابقة باستعمال تقنية ocr تمكنت من إعادة تعديل الصورة

هيئة الوثائق والمحفوظات الوطنية
National Records & Archives Authority

الصورة(٢) تعود لصفحة من مخطوط خزانة الاخيار الموجود في مكتبة الوثائق في سلطنة عمان

الخاتمة:

- تعد المخطوطات التاريخية كنوزًا ثقافية تعكس تطور الفكر والمجتمع عبر العصور.

- مع تقدم التكنولوجيا أصبح توظيف الذكاء الاصطناعي (AI) في تحليل المخطوطات أحد الاتجاهات الحديثة التي يمكن أن تسهم في الحفاظ عليها وفهمها بشكل أعمق.

- استعمال الذكاء الاصطناعي في تحليل النصوص التاريخية يوفر أدوات قوية لفهم التراث الثقافي والفكري. عبر الجمع بين تقنيات الرقمنة، ومعالجة اللغة الطبيعية، والتعلم الآلي، يمكن للباحثين استخراج رؤى جديدة، وتقديم تحليلات دقيقة للنصوص التاريخية.

المراجع والمواقع الالكترونية

أولا ـ المراجع

- أبو لطيف، ج.، استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحليل النصوص الأدبية، بحث منشور في مجلة الدراسات الأدبية، ٢٠١٩، العدد ١٠.

- أبو لطيف، ج، مزايا وعيوب تقنيات التعرف على النصوص، بحث منشور في مجلة التكنولوجيا الحديثة، ٢٠١٨، العدد ١٠.

- أحمد، فضل الدين. «الرقمنة كوسيلة للحفاظ على المخطوطات: دراسة حالة من مكتبة جامعة عثمانية». المؤتمر الدولي السابع CALIBER ـ ٢٠٠٩،

جامعة بونديشيري، بودوتشيري.،٢٠٠٩.

- الأسدي، عدى عبود. (بلا.ت). الذكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة. كلية الإدارة والاقتصاد.

- بتوتشا، ر.٢٠١٨. التعرف الذكي على الحروف باستخدام الشبكات العصبية التلافيفية بالكامل. ترجمة: فيليبي بتروسكي سوتش أ، سوهاس بيلاي أ، فرانك بروكلر ب، فاتسالا سينغ ب، بول هوتكوفسكي ب. معهد روتشستر للتكنولوجيا، روتشستر، نيويورك.

- بثينة ف، .٢٠١٣. نظام التعرف على الحروف للمخطوطات العربية المكتوبة بخط اليد، تنفيذ الشبكات العصبية، المجلة العراقية لتكنولوجيا المعلومات.

- الجندي، ر، تاريخ الذكاء الاصطناعي: من الفكرة إلى الواقع، بحث منشور في مجلة بحوث العلوم الحاسوبية، ٢٠٢١، العدد ١٥.

- خليل، س.، تحليل النصوص التاريخية باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، أطروحة دكتوراه، جامعة الإسكندرية، ٢٠١٩.

- السعيد، م، تطبيقات الذكاء الاصطناعي في معالجة النصوص العربية، رسالة ماجستير، جامعة القاهرة، ٢٠٢٠.

- السعيد، م، تقنية التعرف على الأحرف الضوئية وأثرها في الرقمنة، بحث منشور في مجلة علوم الحاسوب، العدد ١٥، ٢٠٢٠.

- شحاتة، ع، أهمية الذكاء الاصطناعي في الاقتصاد الحديث، بحث منشور

في مجلة الاقتصاد الرقمي، ٢٠٢٠، العدد ١٢.

- عبد الحميد، د. نسمة عيد علي، التعرف الذكي على الحروف المكتوبة بخط اليد في قراءة الوثائق والمخطوطات، بحث منشور في مجلة الروزنامة، العدد ٢٠.

- عبد القادر، عبد القادر أحمد. ٢٠٠٦. صنعة الخط والمخطوط والوراقة والفهرسة في الحضارة الإسلامية. دار الوثائق. بيروت.

- عثمانية، أمينة، ٢٠١٩، المفاهيم الأساسية للذكاء الاصطناعي، المركز الديمقراطي العربي للدراسات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية، برلين

- عرنوس، بشير. ٢٠٠٧. الذكاء الاصطناعي. دار السحاب للنشر. القاهرة

- العوضي، م،عناصر الذكاء الاصطناعي، بحث منشور في مجلة التكنولوجيا الحديثة، ٢٠١٩، العدد ٨.

- غضبان، ح.، عثمان. م، شمس الدين. ن، إسماعيل. م.٢٠٢٠. مسح التعرف على الكلمات المكتوبة بخط اليد العربية دون اتصال بالإنترنت. ماليزيا. جامعة تون حسين أون .

- فرج، أحمد. ٢٠٠٩. دراسات في تحليل وتصميم مصادر المعلومة الرقمية. مكتبة الملك فهد. الرياض.

- الياس، بومديني. ٢٠٢٢. الذكاء الاصطناعي مستقبل ضبط التراث المعرفي المخطوط. مجلة إشارة.

(الذكاء الاصطناعي تعريفه واهميته، موقع اليوتيوب، شروحات ٢٠٢٢

(https://www.annajah.net

– Adeli, Hajjats Expert systems in construction and structural CRC press ٢٠١٤

– Artificial intelligence over view – www.Tutorical spoint.com ٢٠١٩

– British library.٢٠١٨. Arabic Scientific Manuscripts of the library. Getting Started: Transcription Guidelines for Ground Truth. Updated ٠٣ March

– Jha, sauabh, and Eric J_ Topal information and Artificial intelligence journal of the American college of Radio logy ,٢٠١٨

– McCarthy, J. (٢٠٠٧). What is artificial intelligence? Stanford University. https://web.stanford.edu/class/cs١٢٤/lec/١٢٤,١.pdf

– McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N., & Shannon, C. E. (١٩٥٥). A proposal for the Dartmouth summer research project on artificial intelligence. http://www_formal.stanford.edu/jmc/history/dartmouth/dartmouth.html

– Russell, S., & Norvig, P. (٢٠٠٩). Artificial Intelligence: A Modern Approach. Prentice Hall.

ثانيا ـ المواقع الالكترونية

مقال منشور عبر الموقع https://www.alarabiya.net/s