Adab Al-Rafidayn

https://ojs.uomosul.edu.iq/index.php/radab

Artificial Intelligence in the Service of Historical Studies: New Horizons for Research and Analysis

Israah Hasan Fadel
Department of History College of Arts/Al-Mustansiriya University/ Baghdad-Iraq

Osama Adnan Yahya
Department of History /College of Arts /Al-Mustansiriya University / Baghdad-Iraq

Article Information

Article History:
Received Oct, 28, 2025
Revised Nov, 08 ,2025
Accepted Dec, 14, 2025
Available Online Feb. 1, 2026

Keywords:
Artificial Intelligence,
Historical Studies,
Historical Writing,
Technologies and Information.

Correspondenc
Israah Hasan Fadel
dr.israahasan@uomustansiriyah.edu.iq

Abstract

The significant developments in the field of artificial intelligence (AI) in recent decades represent a cognitive and technological leap that has enabled it to penetrate various fields of science, including the humanities, to provide solutions to many of the problems facing them, including historical studies, and thus opening a new window for the development of historical studies.In light of the rapid developments in artificial intelligence technologies, it has become necessary to reconsider traditional historical research tools and methods. Historical studies are no longer limited to manual methods and slow human analysis, but have entered a new era in which intelligent algorithms can handle vast quantities of primary and secondary sources and provide accurate and advanced insights into the past.The study concludes that artificial intelligence is not merely an auxiliary technical tool, but rather a revolutionary element that reshapes historical research methods and provides researchers with new tools to understand the past in a deeper and more accurate way. However, this development also poses methodological and intellectual challenges, requiring a re-elaboration of the relationship between the historian, the source, and the digital tool.

DOI: ----------, ©Authors, 2023, College of Arts, University of Mosul.
This is an open access article under the CC BY 4.0 license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0).).

الذكاء الاصطناعي في خدمة الدراسات التاريخية: آفاق جديدة للبحث والتحليل

اسراء حسن فاضل [1] * أسامة عدنان يحيى[2]**

المستخلص:

إن التطور الكبير الذي حدث في مجال الذكاء الاصطناعي (AI) في العقود الأخيرة يمثل نقلة معرفية وتكنولوجيا مكنته من ولوج مجالات العلوم المختلفة بما فيها العلوم الإنسانية لتقديم الحلول للعديد من المشكلات التي تواجهها بما في ذلك الدراسات التأريخية لتفتح نافذة جديدة لتطويرها.في ظل التطورات المتسارعة في تقنيات الذكاء الاصطناعي، بات من الضروري إعادة النظر في أدوات البحث التاريخي وأساليبه التقليدية, ولم تعد الدراسات التاريخية حكرًا على المناهج اليدوية والتحليل البشري البطيء، بل دخلت عصرًا جديدًا تُمكِّن فيه الخوارزميات

*1 قسم التاريخ/كلية الاداب/الجامعة المستنصرية./ بغداد - العراق
2 قسم التاريخ/ كلية الاداب/الجامعة المستنصرية.// بغداد-العراق

الذكية من التعامل مع كميات ضخمة من المصادر الأولية والثانوية، وتقديم رؤى دقيقة ومتقدمة حول الماضي.يخلص البحث إلى أن الذكاء الاصطناعي لا يُمثل مجرد أداة تقنية مساعدة، بل هو عنصر ثوري يُعيد تشكيل مناهج البحث التاريخي، ويمنح الباحث أدوات جديدة لفهم الماضي بطريقة أعمق وأكثر دقة, غير أن هذا التطور يفرض أيضًا تحديات منهجية وفكرية، تستدعي إعادة صياغة العلاقة بين المؤرخ، والمصدر، والأداة الرقمية.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي، الدراسات التاريخية، الكتابة التاريخية، التقنيات والمعلومات

مشكلة البحث:

حددت مشكلة البحث بالأسئلة التالية: ما هو دور الذكاء الاصطناعي في ميدان الدراسات التأريخية؟ وكيف يتم تطبيقه في هذا المجال؟

أهداف البحث:

يهدف هذا البحث إلى إبراز القيمة العلمية التي يقدّمها الذكاء الاصطناعي في ميدان الدراسات التاريخية، وذلك برصد أبرز التطبيقات الفاعلة التي باتت تُحدث تحولًا نوعيًا في منهجية البحث التاريخي:

1. تحليل كميات ضخمة من البيانات التاريخية: تسمح خوارزميات الذكاء الاصطناعي بتحليل ملايين الوثائق والمصادر التاريخية بسرعة وكفاءة، مما يتيح استخلاص الأنماط الزمنية والعلاقات بين الوقائع والأشخاص.
2. التعرف على النصوص القديمة (OCR): تُستخدم تقنيات التعرّف الضوئي لتحويل المخطوطات والوثائق القديمة إلى ملفات رقمية قابلة للتحليل والبحث، بما يُيسّر عملية الفحص والاستقراء.
3. الترجمة الآلية للنصوص النادرة: تُمكِّن أنظمة الترجمة الذكية من فهم النصوص المكتوبة بلغات قديمة أو منقرضة، مما يفتح المجال أمام اكتشافات تاريخية جديدة كانت معطّلة بسبب الحواجز اللغوية.
4. إعادة بناء الأحداث التاريخية: من خلال نماذج المحاكاة والتعلم الآلي، يمكن للذكاء الاصطناعي رسم تسلسلات زمنية واقعية للأحداث، وإعادة بناء الوقائع التاريخية استنادًا إلى شواهد رقمية متعددة.
5. تحليل الصور والخرائط التاريخية: تُسهم تقنيات الرؤية الحاسوبية في استخراج معلومات دقيقة من الصور والخرائط القديمة، مثل المواقع الجغرافية والتغيرات الطوبوغرافية والتحركات العسكرية.
6. الكشف عن التزوير أو التحريف: تُستخدم أدوات الذكاء الاصطناعي لتحليل أسلوب الكتابة وتاريخ المواد المستخدمة، بما يساعد في التحقق من أصالة الوثائق وتمييز الحقيقي من المزوَّر.
7. ربط الأحداث والوقائع التاريخية: توفّر خوارزميات الشبكات العصبية إمكانية ربط الأحداث والشخصيات عبر مصادر متعددة، مما يسهم في تكوين سرد تاريخي أكثر تكاملًا وارتباطًا.
8. التنقيب في النصوص: تتيح تقنيات الذكاء الاصطناعي استخراج معلومات دقيقة من نصوص طويلة ومعقدة، مثل أسماء الأعلام، المواقع، التواريخ، والمفاهيم المفتاحية.

منهج البحث: استخدم البحث المنهج الوصفي والمنهج التطبيقي والتحليلي في تتبع استخدام الذكاء الاصطناعي في ميدان الدراسات التاريخية.

المقدمة:

يعيش العالم الحالي ثورة معلوماتية والكترونية هائلة في الاتصالات والتقنيات التكنولوجيا, مما جعل أحلام الأمس تتحقق اليوم على أرض الواقع ألا أنها لازالت في خطواتها المبكرة لما يسعى الإنسان إلى تحقيقه في مجال الذكاء الاصطناعي والذي يهدف إلى أن يكون له حضور فعال في مجالات الحياة والعلوم المختلفة.

إن حاجة الإنسان إلى ابتكار وسائل وتقنيات حديثة تغنيه عن الوسائل القديمة التي تستهلك وقتاً وجهداً كبيرين منه دفعته إلى تطوير ما لديه من إمكانيات مادية ومعنوية عن طريق استخدام ما أنعم الله به من ذكاء فطري يقوده للابتكار وتجاوز صعوبات الحياة اليومية خاصة بعد دخول الآلات إلى حيز العمل في مجالات الحياة كافة؛ إذ لم تعد مقصوره كما في السابق على الحياة الصناعية بل شملت الزراعة والاقتصاد والتجارة وحتى التربية والتعليم اللذين هما منبع تلك الابتكارات وملهم البشرية إلى فتح آفاق جديدة ومنها استخدام الذكاء الاصطناعي في تطوير التعليم والتعلم، كما لم يعد حكراً على الاختصاصات العلمية بل شملت العلوم الاجتماعية والإنسانية بمختلف الفروع الإنسانية ومن ضمنها التاريخ والجغرافيا واللغات واللسانيات وعلم النفس وعلم الاجتماع الانثروبولوجيا وعلم الفلسفة؛ إذ مددت الذكاء الاصطناعي بنظريات ومعلومات وقواعد بيانات أسهمت بتقديم تقنيات وبرامج متقدمة في تجميع المعلومات وتحليلها ضمن سياقات معينة

مما يساعد على فهم السلوك البشري ويحلل العلاقات الاجتماعية ويقدم رؤية جديدة لهذه العلوم، وأسهم ذلك فـي الانتقـال إلى ما يسـمى اليـوم بالإنسانيات الرقميـة، فحظيت الدراسات التاريخية باستخدام الذكاء الصناعي وذلك من خلال رصد أبرز التطبيقات الفاعلة التي باتت تُحدث تحولًا نوعيًا في منهجية البحث التاريخي، وهو ما سنتعرف إليه من خلال البحث وأهدافه التي ذكرت سابقاً.

المحور الاول : التعريف بالذكاء الاصطناعي ومراحلة التأريخية.

ما هو الذكاء الاصطناعي: قبل البدء بالتطبيقات الخاصة بالذكاء الاصطناعي فيما يخص الدراسات التأريخية لا بد لنا أن نتعرف على المعنى الاصطلاحي له لتكون أمامنا صورة أكثر وضوحًا وشموليةً.

عند الحديث عن الذكاء الاصطناعي يظن البعض أننا نتحدث عن أجهزة الكومبيوتر وغيرها إلا أن هذه الأخير مجرد أدوات مادية بحاجه إليها للتطبيق، والأحرى ان تنصرف أذهاننا إلى ما يُسمَّه العلماء (بالأجهزة الافتراضية) ومنها (نظام لمعالجة المعلومات) يكتبه المبرمج ليعالج فكره محدده من قبله أو من خلال مستخدمين ذات صلة بتلك الفكرة، وكذلك فأن لغة البرمجة تعد هي أيضاً من الأجهزة الافتراضية،).[3]

حَظي الذكاء الاصطناعي بتعاريف كثيرة رافقته منذ ظهوره وتطوره كونه واسع النطاق ومتعدد الاختصاصات، ولهذا جاء تعريف قدمه جون مكارثي John McCarthy`s perspective، أحد رواد الذكاء الاصطناعي عام 1955 أكثر شمولًا، ووصفه بأنه "علم وهندسة صنع الآلات الذكية"[4].

كما عُرف بأنه " ذلك الفرع من علوم الحاسبات (Computer Science) الذي يمكن بواسطته خلق وتصميم برامج للحاسبات التي تحاكي أسلوب الذكاء الإنساني لكي يتمكن الحاسب من أداء بعض المهام بدلاً من الإنسان والتي تتطلب التفكير والتفهم والسمع والتكلم والحركة"[5].

ثم توالت تعاريف الذكاء الاصطناعي على مر السنوات التي شهدت تطوره بشكل ملحوظ وسريع وهو ما جاء في كتاب (الذكاء الاصطناعي: منهج حديث) من الكتب التي حظيت بتأثير في الوسط العلمي ومن تأليف ستيورات راسل وبيتر نورفينغ الذين يعرفون الذكاء الاصطناعي من خلال أربعة توجهات أساسية: أنظمة تفكر مثل البشر، أنظمة تفكر بعقلانية، أنظمة تتصرف مثل البشر، أنظمة تتصرف بعقلانية ،[6] من خلال هذا التعريف الحديث فأنهم يميلون إلى التركيز على (التصرف بعقلانية).

نجد أن تركيز الباحثين ينصب على إيجاد الآت تمتلك ذكاءً بشريًا أن لم تكن تفوقه ذكاءً وتتصرف وتتكلم مثله وقادره على أداء المهمات التي لا يستطيع الإنسان من القيام بها في بعض الأحيان , وان تتعلم ذاتياً من البيانات؛ لذا لم يعد الذكاء الاصطناعي مجرد محاكاة الذكاء البشري بل هندسة القدرات الذكية.

نبذة مختصرة عن رحلة الذكاء الاصطناعي ومراحله التأريخية:

امتدت رحلة الذكاء الاصطناعي منذ ظهوره إلى عدة عقود خلت؛ شهد فيها ارتفاع وهبوط في رحلة تطوره بين الإنجازات والتحديات والصعاب إلا أنه بدء بعد كل تلك المحاولات والتقنيات التي اعتمدها أن يحقق سلسلة من النجاحات وأصبحت تطبيقاته تدخل في مجلات كانت في الأمس صعبة التحقيق.

قبل تقديم سياق تاريخي لمراحل الذكاء الاصطناعي لا بد لنا أن نعلم أن الإنسان ومنذ عصور متقدمة كانت له محاولات واختراعات أسست لولادة الذكاء الاصطناعي لاحقاً، خاصة في مجال الميكانيك والرياضيات الذي هو أساس الذي يستند عليه الذكاء الاصطناعي فالعالم العربي المسلم أبو عبد الله محمد بن موسى الخوارزمي عاش في عهد الخليفة المأمون العباسي والبغدادي المولد ، كان له دور كبير في تطوير علم الحاسوب من خلال اختراعاته وإسهاماته في علم الرياضيات والجبر والهندسة ومنها مصطلح الرقم صفر الذي غير مفهوم الأعداد جذرياً، والنظام الثنائي (0) و (1)، والخوارزميات (خطوات متسلسة لحل العمليات الحسابية) وغيرها من الإنجازات في هذه المجالات، التي أصبحت الأساس الذي تعمل به أجهزة الكومبيوتر الآن، (عثمان و ارباب، 2017). كما أسهم جورج بول (1815-1864) عالم الرياضيات البريطاني في تأسس الجبر المنطقي الحديث، الذي يعرف اليوم بالجبر البولياني، في كتابه "التحقيق في قوانين الفكر" (1854م)،

[3] بودين، 2022، صفحة 13
[4] McCarthy, August 31, 1955
[5] الشرقاوي، 1996، صفحة 23
[6] Russel, 2010, pp. 1-2

فقام بوضع نظام رياضي للمنطق يتعامل مع العبارات كمتغيرات تحمل قيمة "صحيح" أو "خطأ" ، يعتبر عمله أساسيًا في تصميم الدوائر الرقمية للحواسيب الحديثة.[7]

كما كانت صناعة آلات ذاتية الحركة على شكل أنسان أو حيوان وحتى الساعات التي تحوي أشكال حيوانات ودمى معتمده على الحركات الميكانيكية جزءاً من رحلة التطور ذات الصلة بالذكاء الاصطناعي فالعالم الجزري، بديع الزمان أبو العز بن إسماعيل بن الرزاز الجزري (530ه-602ه/1206-1136م (أحد رواد علم الروبوتات والهندسة الميكانيكية في عصره، أذ تمكن من تصميم آلة على شكل خادم آلي يحمل إبريقاً من الماء في إحدى يديه ومنشفة في اليد الأخرى. .[8]

استمرت جهود العلماء على مر السنوات في المحاولة للوصول إلى مراحل متقدمة في هذا المجال ومحاولة صنع روبوتات وآلات تنفذ ما يستطيع البشر تنفذيه من الحركات ففي عام 1928 ظهر أول روبوت ياباني يُدعى (جاكوتسو-نينغيو: تيكين-كوغي) أو (Gakutensoku) والذي يعني باليابانية "تعلم من قوانين الطبيعة"، على يد المخترع ماكوتو نيشيمورا (生物 標本) مُوثَّق بالصور وتحفة ميكانيكية حقيقية أذهلت الجمهور في ذلك الوقت فكانت محاولة العالم الياباني إظهار قوة الإنسان على الإبداع من خلال المهام التي كان يقوم بها وهي الكتابة، وتحريك الرأس والجذع، وتغيير تعابير الوجه، التنفس والتحديق من خلال حركات إيحائية بذلك، وكان طوله حوالي 3م، ولم يكن هذا الروبوت مجرد لعبة متحركة، بل كان تجسيدًا لفكرة "الإنسان الآلي" الذي يتفاعل مع محيطه ويعبر عن المشاعر، مما جعله تحفه فنيه ذات فلسفة للروبوتات الحديثة قبل عقود من تطورها التقني،[9]

وفي عام 1948 صمم ألان تورينج أول جهاز كمبيوتر حديث معتمداً على نظام (0) و(1) بمانشستر ومنه بدأت رحلة الذكاء الاصطناعي التي كانت من ضمن أهداف تورينج في هذا العمل، فهو الأب الروحي للذكاء الاصطناعي ومن خلال تقنيته هذه نشأت الحواسيب الذكية،[10] ثم جاءت سنة 1956 لتعلن ولادة مصطلح الذكاء الاصطناعي بشكل رسمي على يد جون مكارثي من خلال مؤتمر دارتموث الذي ضم مجموعة من العلماء، ناقشوا فيه فكرة (الآلات التي تفكر).[11]

شهدت السنوات الممتدة بين (1960-1980) حالات من **التقدم والتراجع**، أذ سيطر الذكاء الاصطناعي القديم (GOFAI) على هذا المجال، وتم التركيز على استخدام العلوم الإنسانية والاجتماعية في أنظمة الذكاء الاصطناعي والعمل على تطويرها إلى جانب استخدام مفاهيم من علم النفس الإدراكي، وعلم اللغة الحاسوبية لتطوير أنظمة تعتمد على المعرفة وحل المشكلات،[12].

ثم جاءت المرحلة الممتدة بين (1980-1990)، التي وظف فيها علوم اجتماعية وإنسانية جديدة ومنها علم الاجتماع، وعلم الاقتصاد وعلم الانثروبولوجي من أجل تمكين الحواسيب لان تدخل مجالات جديدة مثل استخدامها في المجالات الطبية والتخطيط الاستراتيجي. [13].

صحوة الذكاء الاصطناعي التي شهدتها السنوات (1990-2000) وتمثل تحولاً جديداً وهو ظهور الشبكات العصبية التي تجعل الأله تفكر مثل البشر، والتركيز حول تعلم الآله الذي يسمح للحواسيب على التعلم تلقائياً من خلال البيانات المتاحة لدية دون برمجة صريحة، وادى ذلك إلى توفير بيانات ضخمة ودفع عملية التقدم إلى الأمام،[14].

ثم الدخول إلى الألفية الثالثة إلى يومنا هذا ممثلة بظهور التعلم العميق والذكاء الاصطناعي التوليدي والتي اعتمدت على البيانات الضخمة وقوة الحواسيب والخوارزميات المتقدمة, مما أدى إلى قفزة نوعية جعلت منه ذات إمكانيات غير مسبوقة واصبح جزءاً لا يتجزأ من الحياة اليومية.

المحور الثاني: الأساليب والتقنيات للذكاء الاصطناعي والتحديات التي يواجهها:

- **الأساليب والتقنيات الأساسية للذكاء الاصطناعي:**

أما مكونات الذكاء الاصطناعي الحديث فيعتمد على عدة ركائز أساسية تمثل الأساليب والتقنيات الأساسية فيه، وهي :

1- تعلم الآلة (Machine Learning): هو حجر الأساس في التطور الحديث للذكاء الاصطناعي كما أنه يمثل فرع من فروع الأساسية. وهو قدرة الخوارزميات على التعلم من البيانات وتحسين أدائها دون أن تتم برمجتها بشكل صريح لكل مهمة, وهذا يعني

[7] https://www.britannica.com/biography/George-Boole).
[8] الشريف و محي الدين، أذار 2024، صفحة 89
[9] https://www.nippon.com/en/views/b00906/
[10] بودين، 2022، صفحة 16
[11] عليوي، الذكاء الاصطناعي: تطوره، تطبيقاته، وتحدياته، تشرين الثاني 2023، الصفحات 14-15)
[12] عزيز، ديسمبر 2023، صفحة 15
[13] عزيز، ديسمبر 2023، صفحة 15
[14] Mohana، 2023

إلى عدم الحاجة من إدخال البيانات يدوياً، وكأنها تفكر مثل البشر, إذ اصبح قوة تقنية عامة قوية للعالم نظرًا لقدرته القوية على التعلم من خلال التكيف مع البيانات المصنفة وغير المصنفة، [15]

2- التعلم العميق (Deep Learning): نوع متقدم من تعلم الآلة يستخدم شبكات عصبية صناعية معقدة (مستوحاة من الدماغ البشري) لمعالجة كميات هائلة من البيانات. وهو المسؤول عن تطورات كبيرة في مجالات مثل الرؤية الحاسوبية ومعالجة اللغات الطبيعية. [16].()

- **التحديات التي يواجهها استخدام الذكاء الاصطناعي:** لقد أصبح الذكاء الاصطناعي أداة مساعدة للباحثين في تحليل المصادر التاريخية، واكتشاف أنماط جديدة، وإعادة قراءة الماضي بطرق أكثر دقة وعمقاً إلا أنه يواجه تحديات كبيرة ومفصلية تجعلنا لا يمكن ان نعتمد عليه في جميع المواضيع، ومن هذه التحديات

1- لا يمكن للذكاء الاصطناعي أن يحدد مصداقية المصادر التي يستخدمها في جمع المعلومات والبيانات بل يظل أداة مساعدة في العمل.

2- إن كانت المصادر التي يستخدمها الذكاء الاصطناعي متحيزة في معلوماتها فأن النتائج ستكون متحيزة كذلك.

3- افتقاده للبعد الإنساني في تحليله للمصادر والمعلومات والبيانات، وربطها بالجوانب الإنسانية والاجتماعية والثقافية.

4- التحدي الأمني والأخلاقي في استخدام الذكاء الاصطناعي وما هو هو تأثيره على مجال الخصوصية والأمان للأفراد. .[17]

ويبقى التحدي الأكبر هو كيفية إيجاد الحلول لمعالجة هذه التحديات سواء كانت خاصة بالمخرجات أو تلك التي لها مساس بالجانب الأمني والأخلاقي.

المحور الثالث: تطبيقات الذكاء الاصطناعي في ميدان الدراسات التاريخية.

كيفية استخدام الذكاء الاصطناعي في الدراسات التاريخية.

يمتلك الباحث التاريخي اليوم إمكانية لم تكن متاحة في السابق؛ إذ أصبح الذكاء الاصطناعي(Chat GPT) قادرًا على التعامل مع ملايين الوثائق والمصادر التاريخية خلال وقت قصير جدًا، وبطريقة تسمح باستخلاص أنماط دقيقة تربط بين الوقائع والأشخاص عبر الأزمنة المختلفة. ويمكن تلخيص آلية عمله على النحو الآتي:

أولاً: تنظيم المادة التاريخية

يبدأ عمل الذكاء الاصطناعي في خدمة الباحث التاريخي من الخطوة الأولى المتمثلة في جمع وتنظيم المادة التاريخية، وهي المرحلة التي تمثّل الأساس المنهجي لأي بحث علمي رصين. ففي هذه المرحلة تُجمَع جميع المصادر التي يحدّدها الباحث، بغضّ النظر عن نوعها أو الحقبة التي تنتمي إليها. يشمل ذلك النصوص المكتوبة أو المطبوعة مثل الحوليات والمراسلات والسجلات الرسمية، إضافةً إلى المخطوطات القديمة والصور الحجرية أو الورقية، والوثائق الحديثة كالصحف والمذكرات والتقارير الإدارية، بل وحتى المواد السمعية والمرئية كالمقابلات والتسجيلات الشفوية التي تمثّل امتدادًا للتاريخ الشفهي.

يقوم الذكاء الاصطناعي بتنظيم هذه المواد داخل قاعدة بيانات موحَّدة تُسجَّل فيها كل وثيقة بمعلوماتها الأساسية: عنوانها، مصدرها، تاريخها، موقعها الجغرافي، ولغتها، مما يحوّل هذا الكمّ الكبير من المصادر إلى متن منظَّم يسهل التعامل معه لاحقًا بالتحليل والفهم.

بعد استكمال عملية الجمع، تبدأ مرحلة التحويل الرقمي للنصوص. ففي حالة الوثائق المصوّرة أو المخطوطات، يستخدم النظام تقنيات دقيقة لقراءة النصوص من الصور وتحويلها إلى نصوص مكتوبة قابلة للتحليل. كما يجري تصحيح الأخطاء الناتجة عن تقادم الخطوط أو الطباعة القديمة، مع الحرص على الاحتفاظ بالنص الأصلي دون تعديل إلا عند الضرورة، مع الإشارة الواضحة إلى كل تصحيح لضمان الشفافية العلمية, وبهذه الطريقة يُنتَج نصٌّ رقمي منظَّم لكل وثيقة، جاهز للتحليل اللغوي والمضموني لاحقًا.

تأتي بعد ذلك مرحلة فهم المحتوى وتحليل العناصر، إذ يقوم الذكاء الاصطناعي بالبحث داخل النصوص عن الأسماء والأماكن والأحداث والتواريخ، ثم يربط بينها وفق علاقات دقيقة توضح الارتباط بين الأشخاص والوقائع. ويُسجَّل كل ذلك في جداول واضحة تُظهر البنية الداخلية للنص وتكشف ترابط الأحداث عبر فترات زمنية طويلة، وهي مهمة كانت تتطلّب في الماضي سنوات من العمل اليدوي الشاق.

ومن ثمّ ينتقل النظام إلى مرحلة استخلاص الأنماط الزمنية والموضوعية، فيبحث عن التكرار والعلاقات المتبادلة بين الظواهر، فيجيب مثلًا عن أسئلة من قبيل: متى تتكرر الحروب أو المعاهدات؟ هل هناك فترات يكثر فيها ذكر المجاعات أو الأوبئة؟ ما العلاقة بين ازدهار

[15] وزان، 2022، صفحة 17
[16] وزان، 2022، صفحة 28
[17] عليوي، تشرين الثاني 2023، صفحة 14)

التجارة واستقرار الأوضاع السياسية؟ من خلال هذا التحليل يستطيع الباحث أن يرى بوضوح التطوّر الزمني للفكر أو السياسة أو الاقتصاد في فترة معينة، كما يمكنه أن يقارن بين مناطق مختلفة على أساس علمي موضوعي.

ولا يقتصر دور الذكاء الاصطناعي على التحليل الإحصائي للنصوص، بل يمتد إلى بناء شبكة العلاقات بين الأشخاص والوقائع؛ إذ يستطيع تحديد المدن التي ارتبطت بملوك معيّنين، أو الأشخاص الذين تعاونوا أو تصارعوا سياسيًا، أو حتى الشعوب والدول التي تكرّر ذكرها في مصادر متعددة ضمن فترات متقاربة. تُقدَّم هذه العلاقات في صورة شبكة مترابطة توضّح البنية السياسية والاجتماعية والدينية للعصر، وتُعرض بصريًا بطريقة تسهّل الفهم والمقارنة بين الفاعلين التاريخيين.

وفي نهاية هذه العملية التحليلية المتكاملة، يُقدّم الذكاء الاصطناعي للباحث نتائج شاملة تتخذ أشكالًا متعددة، منها الجداول والقوائم التي توضّح أسماء الأشخاص والأماكن والأحداث، والمخططات الزمنية التي تُظهر تسلسل الوقائع وتكرارها، والخرائط البيانية التي توضّح التوزيع الجغرافي للأحداث، إلى جانب الملخصات التحليلية التي تبيّن الاتجاهات العامة مثل فترات الصراع أو الازدهار أو التراجع. وبفضل هذه النتائج يستطيع الباحث أن يصوغ رؤى جديدة ويبني فرضيات مدعومة بأدلة كمية دقيقة، دون الحاجة إلى قراءة آلاف الصفحات يدويًا.

وهكذا تُظهر هذه الخطوة كيف يمكن للذكاء الاصطناعي أن يحوّل العمل التاريخي التقليدي من مجهود فردي مضنٍ إلى عملية علمية منظمة تقوم على الدقة والتحليل الشامل.

تطبيق عملي لعمل الذكاء الاصطناعي:

العنوان: تحليل الوثائق التاريخية الخاصة بالإصلاح الإداري في العهد العثماني (القرن التاسع عشر).

1. جمع المادة التاريخية:

يقوم الباحث بجمع آلاف الوثائق من مصادر مختلفة، مثل:

- *أوامر سلطانية صادرة عن الباب العالي.*
- *مراسلات الولاة في العراق وبلاد الشام.*
- *سجلات محاكم شرعية.*
- *تقارير بريطانية وفرنسية عن الولايات العثمانية.*
- *مقالات من صحف القرن التاسع عشر.*
- *يُدخل الباحث هذه المواد بصيغها الأصلية: صور، ملفات نصية، أو أرشيفات رقمية.*

أخيراً يقوم الذكاء الاصطناعي بقراءتها وترتيبها وفق نظام موحَّد يتيح التعامل معها بسهولة.

2. قراءة الوثائق وتحويلها إلى نصوص قابلة للتحليل:

بعض هذه الوثائق مكتوبة بخط عثماني، وأخرى مطبوعة بالعربية أو بالفرنسية. هناك يقوم الذكاء الاصطناعي باستخدام تقنيات التعرف على الكتابة لتحويلها إلى نصوص رقمية، مع الاحتفاظ بكل وثيقة باسمها وتاريخها ومصدرها.

على سبيل المثال، أقرأ نصًّا مثل: "صدر أمر من الباب العالي إلى والي بغداد بتاريخ ١٨٥٢ لإعادة تنظيم الضرائب وتخفيف الأعباء على الفلاحين". هنا يقوم بتحوّل هذا النص إلى بيانات دقيقة يمكن معالجتها آليًا:

- التاريخ: 1852
- الجهة المرسلة: الباب العالي
- الجهة المستقبلة: والي بغداد
- الموضوع: تنظيم الضرائب
- الفئة المتأثرة: الفلاحون

3. فرز المعلومات وتصنيفها:

بعد معالجة آلاف الوثائق بهذه الطريقة، أبدأ بتصنيفها في مجموعات موضوعية مثل:

- الضرائب والإدارة المالية
- التعليم والتنظيم المدني
- الأمن والإصلاح العسكري
- شكاوى الأهالي والإجراءات القانونية

كل وثيقة تُسجَّل داخل فئتها مع تاريخها ومكانها ومصدرها، مما يجعل من الممكن التعامل مع قاعدة بيانات ضخمة ومنظَّمة تضم كل المعلومات التاريخية المهمة.

4. استخلاص الأنماط العامة.

عندما يُحلِّل هذه القاعدة، يكتشف أن:

- *أكثر الإصلاحات وردت بين عامي 1848 و1860.*
- *تكررت أوامر الإصلاح الإداري في بغداد وحلب أكثر من غيرهما.*
- *أغلب المراسلات الصادرة من الباب العالي في تلك الفترة تناولت موضوع الضرائب والجيش.*

بهذا يكون قد حوّل كتلة ضخمة من الوثائق غير المنتظمة إلى صورة واضحة ومنسقة توضّح كيف تطورت فكرة الإصلاح الإداري عبر الزمن والمكان.

5. النتيجة النهائية للباحث:

يُقدّم للباحث النتائج في صورة يمكن الاستفادة منها مباشرة في البحث:

- جداول زمنية توضّح متى صدرت الأوامر والإصلاحات.
- خرائط توضّح الولايات الأكثر تكرارًا في الوثائق.
- قائمة بالعلاقات بين السلطان، الولاة، والأحداث الإدارية.
- ملخّصات نصية قصيرة تبيّن مضمون كل وثيقة واتجاهها العام.

وبذلك يستطيع الباحث أن يكتب استنتاجًا واضحًا مدعومًا ببيانات دقيقة، مثل:
"تشير الوثائق إلى أن الإصلاح الإداري في القرن التاسع عشر لم يكن عامًا في كل الولايات، بل تركز في المناطق التي شهدت اضطرابات مالية، مثل بغداد وحلب، وهو ما يفسّر تكرار الأوامر المتعلقة بالضرائب".

ثانياً: الترجمة الآلية للنصوص النادرة

تُعدّ الترجمة الآلية من أبرز أدوات الذكاء الاصطناعي في خدمة الدراسات التاريخية، إذ تفتح أمام الباحث آفاقًا جديدة للتعامل مع النصوص النادرة التي كانت في السابق حكرًا على المتخصصين باللغات القديمة أو الصعبة, ويكمن جوهر هذه التقنية في قدرتها على قراءة النصوص بلغتها الأصلية، ثم تحويلها إلى ترجمة دقيقة وواضحة بلغة الباحث، سواء بالعربية أو الإنكليزية، مع الحفاظ على المعنى التاريخي والسياق الثقافي للنص. والغاية من هذه العملية ليست الترجمة الحرفية الجافة، بل إعادة بناء المعنى الذي قصده الكاتب القديم ضمن بيئته الحضارية والفكرية، مع توثيق المصطلحات والمفاهيم الأساسية التي تضيء خلفية النص وتمنح الباحث أدوات الفهم العميق.

تتنوع النصوص التي يتعامل معها الذكاء الاصطناعي في هذا المجال، فقد تكون نقوشًا أو وثائق أثرية مكتوبة بلغات منقرضة مثل السومرية أو الأكدية أو الهيروغليفية أو الإغريقية القديمة، وقد تكون مخطوطات وسيطة بالعربية القديمة أو اللاتينية أو السريانية أو الفارسية، أو حتى وثائق حديثة مكتوبة بلغات انقرضت محليًا أو بخطوط صعبة القراءة كالعثمانية أو الإسبانية القديمة, وغالبًا ما تمثّل هذه النصوص تحديًا حقيقيًا للمؤرخين، إذ تكون محدودة التداول أو لم تُترجم ترجمة علمية كاملة من قبل.

يبدأ الذكاء الاصطناعي عملية الترجمة من خلال تحويل النص إلى صيغة رقمية قابلة للقراءة. فالنقوش الحجرية أو الهيروغليفية تُعالج بواسطة أنظمة متقدمة للتعرّف على الرموز (OCR) تستند إلى مكتبات رقمية متخصّصة بالعلامات القديمة، أما المخطوطات الورقية فتُقرأ بخوارزميات (HTR) الخاصة بالخطوط اليدوية القديمة، لتتحول إلى نصوص رقمية دقيقة, ويُسجَّل كل رمز أو كلمة مع رقمها أو موضعها في الأصل حفاظًا على الدقة الأكاديمية.

بعد ذلك تُحلَّل الوثيقة لتحديد اللغة والحقبة والسياق العام، إذ تُحدَّد اللغة الأصلية للنص والفترة الزمنية التي كتب فيها ونوعه (ديني، سياسي، اقتصادي، أو قانوني). ويُعدّ هذا التحليل خطوة أساسية، لأن معاني الكلمات ودلالاتها تتغيّر بمرور الزمن، والذكاء الاصطناعي قادر على مراعاة هذا التغيّر أثناء عملية الترجمة، ليقدّم المقابل الصحيح للمفردات بحسب معناها التاريخي لا الحديث.

تُنفَّذ الترجمة بطريقة تحليلية لا حرفية، إذ تُترجم الجمل وفق معناها العام وسياقها الثقافي لا بناءً على مفرداتها فقط. فعلى سبيل المثال، إذا وردت في نص أكدي عبارة "šar kiššati"، فلن تُترجم حرفيًا بـ«ملك الجميع»، بل تُفسَّر وفق دلالتها الأيديولوجية في النصوص الملكية القديمة لتصبح «ملك الكون»، وهو التعبير الذي يعكس المفهوم الدعائي والسياسي للملكية الآشورية. كما تُرفَق كل مفردة أو تعبير بملاحظة توضيحية قصيرة تشرح دلالتها التاريخية أو الرمزية لضمان عدم فقدان المعنى الأصلي.

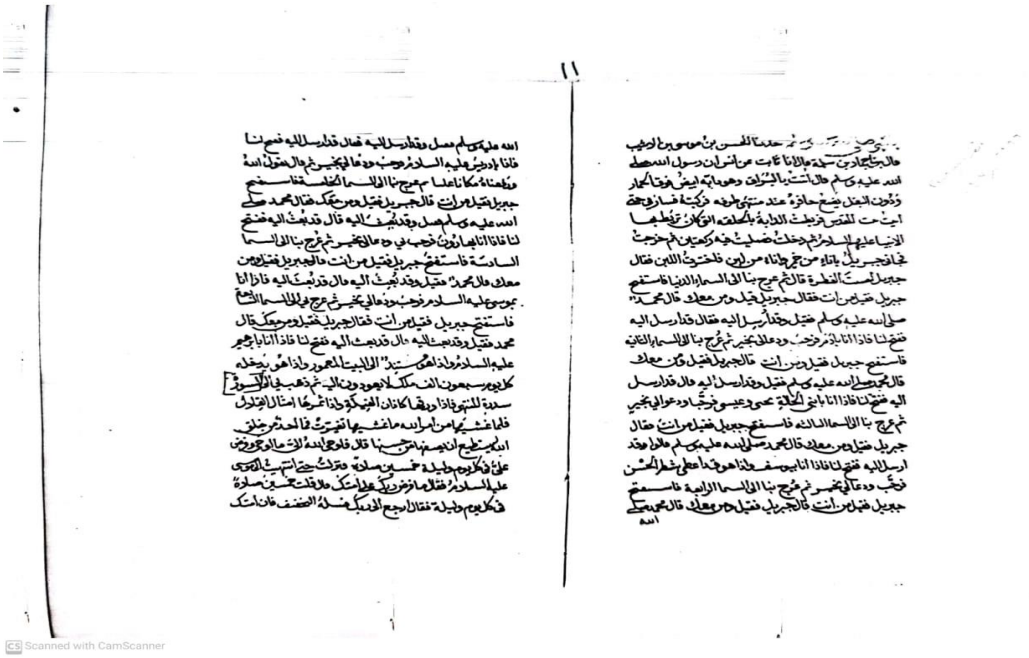
ويُنشئ النظام بعد ذلك قائمة مصطلحات مرافقة للنص تحتوي على الكلمة الأصلية، وقراءتها بالحروف اللاتينية، وترجمتها الدقيقة بالعربية، إلى جانب شرح موجز لدلالتها الثقافية أو الدينية أو الإدارية. هذا الجدول المصطلحي يتيح للباحث العودة إلى النص الأصلي بسهولة ويضمن استمرارية الاتصال بين اللغة القديمة ونظيرها الحديث.

ولضمان الدقة والمصداقية، يجري الذكاء الاصطناعي مقارنة تلقائية بين ترجمته وترجمات سابقة للنص نفسه (إن وُجدت)، ويُظهر نسبة التطابق أو الاختلاف وأسبابه، كما يعلّم المواضع التي تحتوي على غموض لغوي أو احتمال تعدد المعنى، عارضًا جميع الخيارات الممكنة بشفافية. وبذلك تبقى الترجمة علمية قابلة للتحقق الأكاديمي وليست مجرد اجتهاد آلي مغلق.

وفي النهاية، يُسلّم النظام للباحث ملفًا متكاملًا يضم النص الأصلي بصيغته القديمة، والنص المنقول بالحروف اللاتينية، والترجمة الدقيقة بالعربية أو الإنكليزية، وجدول المصطلحات المتخصصة مع شروحها، فضلًا عن الملاحظات النقدية المتعلقة بتعدد الدلالات أو مواطن الغموض.

إن هذه العملية لا تمثّل مجرد نقل لغوي، بل إعادة بعث للنصوص القديمة بروح علمية دقيقة تسمح بفهمها وتفسيرها من جديد, وبذلك يسهم الذكاء الاصطناعي في فتح أبوابٍ جديدة أمام البحث التاريخي، ويمنح المؤرخين القدرة على الوصول إلى مواد نادرة كانت من قبل حبيسة المتاحف والمجاميع المتخصصة، ليعيدوا قراءتها بلغتهم وضمن أفقهم البحثي الحديث.

مثال للتطبيق العملي: مخطوط إسلامي



توثيق المخطوط

ابن أبي شيبه، أبو بكر عبد الله بن محمد الكوفي ت (235ه/849م)، كتاب التاريخ مخطوط محفوظ في مكتبة برلين _ ألمانيا تحت رقم (9409)

طريقة العمل:

يُظهر هذا المخطوط نصوصًا مكتوبة بخط النسخ التقليدي الذي كان شائعًا في القرن الثالث الهجري، وقد خضع هذا النص لتجربة التحليل والترجمة الآلية وفق المراحل الآتية:

1. في البداية، استخدم النظام خوارزميات التعرّف على الخطوط القديمة (HTR) لتحويل الصورة إلى نص رقمي مقروء مع الحفاظ على شكل الأسطر الأصلية وترقيمها. بعد ذلك، أجرى تحليلًا لغويًا آليًا لتحديد البنية النحوية والتراكيب الخاصة بالنص، فتميّز بين الجمل الخبرية والدعائية، واستخرج الأعلام والأماكن والعبارات القرآنية أو الحديثية الواردة في النص.
2. عقب التحليل، تمّت الترجمة الآلية للنص إلى العربية الحديثة مع الحفاظ على الطابع التراثي والأسلوب الأصلي، حيث عمل النظام على تفسير المفردات القديمة وإعادة صياغتها بما يتناسب مع لغة البحث العلمي المعاصر، دون المساس بالمعنى التاريخي أو العقائدي. فعلى سبيل المثال، عُوملت الألفاظ التي تعبّر عن الإسناد أو الرواية (مثل: حدثنا، قال، روي عن) كمفاتيح لغوية ثابتة تُترجم بوظيفتها العلمية لا بمعناها الحرفي، بينما جرى توثيق المصطلحات الفقهية والحديثية بإيضاحات مختصرة في الهوامش الرقمية المرافقة للنص.
3. أخيرًا، أنشأ الذكاء الاصطناعي جدولًا توثيقيًا مصاحبًا تضمن المفردات والمصطلحات الخاصة بالنص، مرتبة حسب ورودها، مع قراءتها الصوتية (Transliteration) وتفسيرها اللغوي والثقافي. كما أُرفق بالنص ملف بصري يوضح المواضع التي كانت غير واضحة في الأصل وتمت معالجتها رقمياً لتوضيح الحروف أو الكلمات المطموسة.

يمثّل هذا المثال دليلاً عمليًا على كيفية توظيف الذكاء الاصطناعي في خدمة تحقيق المخطوطات الإسلامية وفهمها، إذ لم تعد الترجمة عملية لغوية فحسب، بل أصبحت أداة علمية دقيقة تسهم في إعادة إحياء التراث الإسلامي المكتوب وتحويله إلى مادة رقمية يمكن تحليلها، فهرستها، ومقارنتها بسهولة داخل قواعد البيانات التاريخية الكبرى.

ثالثًا: الكشف عن التزوير أو التحريف في النصوص التاريخية.

تُعَدّ عملية الكشف عن التزوير أو التحريف في المصادر التاريخية من أكثر المراحل حساسية في العمل البحثي، لأنها تتصل مباشرة بمصداقية المادة التي تُبنى عليها النتائج العلمية. وفي هذا الإطار، يقدّم الذكاء الاصطناعي نقلة نوعية في منهج النقد التاريخي، إذ لم يعد دوره مقتصرًا على قراءة النصوص وتحليلها لغويًا، بل أصبح قادرًا على التحقق من أصالة الوثائق عبر مستويات متعددة من التحليل تشمل اللغة والأسلوب والمادة والسياق التاريخي. وبهذه الوظيفة الدقيقة يتحوّل الذكاء الاصطناعي إلى أداة نقد علمي متقدمة تمكّن المؤرخ من التمييز بين النصوص الأصلية والمحرّفة أو المزيفة، استنادًا إلى معايير كمية ومنهجية دقيقة.

يُدرك الباحثون في التاريخ أن ظاهرة التزوير ليست حكرًا على العصور الحديثة، بل هي ظاهرة متجذّرة تمتد إلى أقدم العصور المدونة. فقد نُسبت بعض النقوش أو النصوص القديمة إلى ملوك لم يكتبوها أصلًا، وتعرّضت بعض المخطوطات الوسيطة لإضافات أو تغييرات بعد قرون من تأليفها، كما ظهرت وثائق حديثة تحمل أساليب لغوية أو فكرية لا تنتمي إلى زمنها، مما يدل على إعادة صياغتها أو تحويرها. ومن هنا تأتي أهمية الذكاء الاصطناعي؛ إذ يستطيع فحص النصوص على نطاق واسع والكشف عن التناقضات أو الظواهر غير الطبيعية التي قد تفوت على القراءة البشرية الفردية.

يبدأ عمل الذكاء الاصطناعي في هذا الجانب من خلال التحليل اللغوي والأسلوبي, فهو يفحص مفردات النص وتراكيبه ويقارنها بالمألوف في حقبته المفترضة أو عند مؤلفه المنسوب إليه. ويُحلّل الإيقاع اللغوي وترتيب الجمل واستخدام أدوات الربط، لأن كل عصر يتميّز بأنماط لغوية خاصة يمكن للنظام الذكي أن يتعرّف عليها بسهولة, فإذا ظهرت في نص منسوب إلى القرن الرابع الهجري تراكيب أو مفردات لم تظهر إلا في نصوص القرن السابع، فإن ذلك يشير بوضوح إلى عدم توافق زمني يدل على احتمال التزوير أو إعادة التحرير.

أما في مجال المقارنة النصية، فيعمد النظام إلى مطابقة النص المشكوك فيه مع نسخ أخرى أو نصوص معاصرة له, فإذا تبيّن أن هناك فقرات متطابقة تمامًا مع نص متأخر زمنيًا، فإن ذلك يشكّل دليلًا قويًا على النقل أو الانتحال, أما إذا وُجدت اختلافات طفيفة في التعبير متسقة مع الأسلوب السائد في الحقبة، فإن النص يُعدّ أقرب إلى الأصالة, وبهذا تتحوّل المقارنة من اجتهاد شخصي إلى إجراء علمي قائم على التحليل الكمي واللغوي الدقيق.

ولا يقتصر الفحص على النصوص المكتوبة، بل يمتد إلى الجانب المادي أو البصري, ففي حالة الوثائق المصوّرة أو المنقوشة، يستطيع الذكاء الاصطناعي تحليل خصائص الخطوط والأحبار وأنواع الورق أو الحجر، باستخدام تقنيات معالجة الصور عالية الدقة. ويمكنه أن يحدد ما إذا كانت أجزاء من الوثيقة أُضيفت لاحقًا، أو كُتبت بأداة مختلفة، أو احتوت على تغيّر في اللون والملمس يدل على التعديل. هذه القدرة على التحليل المادي تفتح أمام الباحث أفقًا جديدًا للتحقق من أصالة المخطوطات والنقوش دون الحاجة إلى فحصها ماديًا في المختبر.

إلى جانب ذلك، يقوم الذكاء الاصطناعي بـ تحليل السياق التاريخي؛ إذ يربط محتوى النص بالأحداث المعروفة زمنيًا في قواعد بيانات واسعة. فإذا أشار النص إلى واقعة لم تكن قد حدثت بعد في زمن كتابته المزعوم، فإن النظام يرصد هذا التناقض ويُحدّده كاحتمال قوي لحدوث

تدوين لاحق أو إضافة متأخرة, وهنا تظهر قيمة الربط الزمني والمكاني، حيث يتمكن الباحث من رؤية النص داخل إطار تاريخه الحقيقي لا المفترض.

وعقب هذه العمليات، يقدّم النظام للباحث حزمة من المخرجات التحليلية الدقيقة, وتشمل هذه المخرجات النصوص المقارنة التي استُخدمت في عملية التحقق، والتحليل اللغوي المفصّل الذي يوضح التراكيب غير المألوفة، إضافةً إلى خريطة زمنية تُظهر تطوّر المفردات في النصوص الأصيلة مقارنة بالنص المدروس, وكما تتضمّن المخرجات مؤشرات بصرية ورسوم بيانية توضّح الفروق في الكتابة أو النقش، ويُرفق بكل ذلك تقرير نقدي مختصر يبيّن درجة الثقة في أصالة النص، مصنّفة إلى: أصيل، مشكوك فيه، أو مزوّر.

تُبرز هذه الخطوة الدور العميق للذكاء الاصطناعي في تجديد منهج نقد المصادر التاريخية. فهي تتيح للباحث أن يتحقق من مصداقية الوثائق قبل اعتمادها، وأن يتجنّب الوقوع في استنتاجات خاطئة قائمة على مواد محرّفة أو مزيفة. كما تسهم في تكوين قاعدة بيانات موثوقة للنصوص الأصيلة، ويمكن الرجوع إليها في الدراسات المستقبلية, وبهذا يصبح الذكاء الاصطناعي شريكًا علميًا للمؤرخ، لا بديلاً عنه؛ فهو يقدّم له أدوات منهجية تُعينه على التثبّت لا على التسليم، وعلى التحليل الموضوعي لا الانطباعي.

إنّ الكشف عن التزوير أو التحريف بهذه الوسائل الحديثة يُعيد تعريف مفهوم "نقد النصوص" في الدراسات التاريخية، ويمنحه أفقًا جديدًا من الدقة والشمولية والمنهج العلمي المتكامل.

رابعًا: التنقيب في النصوص.

يُعَدّ التنقيب في النصوص من أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في خدمة البحث التاريخي، لما يتيحه من قدرة استثنائية على استخراج المعلومات والمعاني الخفية من كميات ضخمة من النصوص التي يصعب على الباحث تحليلها يدويًا, فبدلًا من أن يضطر المؤرخ إلى قراءة آلاف الصفحات بحثًا عن ظاهرة أو مصطلح أو علاقة معينة، يقوم الذكاء الاصطناعي بتحليل تلك النصوص جميعها في وقت قصير، مستخلصًا منها الأنماط والتكرارات والعلاقات التي تربط بين الأشخاص والأماكن والأحداث.

وبهذا يتحول النص التاريخي من مادة متفرقة يصعب الإحاطة بها إلى شبكة معرفية مترابطة يمكن دراستها علميًا، مما يجعل التنقيب في النصوص بمثابة عملية «قراءة عميقة» تعيد اكتشاف التاريخ من داخله.

ولا يقتصر الهدف من هذه العملية على جمع المعلومات فحسب، بل يتجاوز ذلك إلى فهم النصوص في سياقها التاريخي والفكري. فمن خلال التنقيب، يستطيع الذكاء الاصطناعي مساعدة الباحث على الإجابة عن أسئلة نوعية مثل: كيف تغيّر استخدام بعض المصطلحات بمرور الزمن؟ وما المفاهيم الأكثر تكرارًا في الخطاب السياسي أو الديني في حقبة معينة؟ وكيف تتشابك الأحداث أو الأسماء أو المواقع الجغرافية داخل المادة التاريخية؟

ومن خلال هذا التحليل الشامل، يصبح النص التاريخي قابلًا للدراسة كمّيًا وكيفيًا في آن واحد، فيجمع الباحث بين الإحصاء اللغوي والدلالة الفكرية، وهما مجالان لم يكن من الممكن الجمع بينهما بسهولة قبل ظهور الذكاء الاصطناعي.

تبدأ العملية من خلال تهيئة النصوص وإعدادها للتحليل. إذ يُجمع النظام جميع المصادر التي يحددها الباحث، سواء كانت نقوشًا قديمة، أو مخطوطات وسجلات من العصور الوسطى، أو وثائق حديثة. ثم يحوّلها إلى صيغة رقمية موحّدة قابلة للمعالجة، مع إزالة العناصر غير الضرورية مثل الرموز الطباعية أو العلامات الهامشية، مع الحفاظ على النص الأصلي لإمكانية الرجوع إليه لاحقًا.

وبعد ذلك، يبدأ النظام في تحليل المفردات والمصطلحات، حيث يفحص النصوص كلمةً كلمة، ويُحدّد الكلمات الأكثر تكرارًا، ثم يُصنّفها وفق دلالتها ووظيفتها داخل النص. فعلى سبيل المثال، في نصوص تتناول الحروب، قد تتكرر كلمات مثل «ملك»، و«نصر»، و«عدو»، و«غنيمة»، و«إله»، و«جيش»، وهي مفاتيح لغوية تعبّر عن الطابع السياسي والديني للنص معًا. هذه المفردات لا تُقرأ منعزلة، بل تُحلَّل ضمن بنيتها المفهومية لتكوين صورة عن طبيعة الخطاب التاريخي الذي وردت فيه.

ينتقل التحليل بعد ذلك إلى مرحلة اكتشاف العلاقات والمعاني، حيث يدرس النظام الروابط بين الكلمات داخل الجمل أو الفقرات, فمثلًا، إذا لاحظ أن كلمة «ملك» ترتبط بكلمة «نصر» أو «عدو» في سياقات متكررة، فهذا يشير إلى أن النص يحمل طابعًا عسكريًا أو دعائيًا. أما إذا ارتبطت كلمة «إله» بكلمات مثل «بركة» و«حماية»، فإن ذلك يعكس البعد الديني في النص. وبهذه الطريقة تتشكّل خريطة لغوية ودلالية توضّح كيفية بناء الخطاب التاريخي في كل عصر، سواء في نصوص الملوك أو الكهنة أو المؤرخين أو الإداريين.

وفي مرحلة لاحقة، يقوم الذكاء الاصطناعي بربط النتائج زمنيًا ومكانيًا, فبعد أن يستخرج المفردات والعلاقات، يربطها بزمانها وموقعها الجغرافي في النصوص المختلفة، فيرسم خريطة زمنية لتطور المفاهيم. فعلى سبيل المثال، قد يُلاحظ أن استخدام كلمة «العدل» ازداد في

العصور الإسلامية المتأخرة مقارنة بالعصور السابقة، أو أن مصطلح «التحالف» ارتبط أكثر بالمراسلات السياسية في القرن السادس قبل الميلاد. ومن خلال هذه الروابط، يستطيع الباحث تتبّع تطور الأفكار والمفاهيم عبر الزمن والجغرافيا.

أما عن نتائج التنقيب ومخرجاته، فهي تُقدَّم للباحث في صور متعددة تُسهّل عملية التحليل والتفسير, وتشمل هذه النتائج جداول توضّح أكثر الكلمات والمفاهيم تكرارًا في النصوص، ورسومًا بيانية تُبرز تغيّر المصطلحات بمرور الزمن، وخرائط شبكية تربط بين الأسماء والأحداث والأماكن داخل المادة التاريخية، إضافةً إلى ملفات تفسيرية توضّح دلالات المفردات في سياقها التاريخي، ومؤشرات كمية تُظهر مدى حضور فكرة أو مصطلح عبر الفترات المختلفة.

وبذلك يصبح التنقيب في النصوص أداة تتيح للباحث الانتقال من الملاحظة الجزئية إلى رؤية شاملة تدمج الكمّ والكيف، واللغة والفكر، والتاريخ والمجتمع في إطار واحد متكامل.

إنّ القيمة العلمية لهذه الخطوة تتجلّى في قدرتها على مساعدة الباحث على تجاوز القراءة التقليدية المحدودة نحو قراءة منهجية شاملة تغطي كامل المادة النصية المتاحة. فهي تمكّنه من اكتشاف التحولات الفكرية والاجتماعية عبر تطور المفردات والمفاهيم، وتحديد اتجاهات الخطاب السياسي أو الديني في مختلف العصور، كما تتيح له إجراء مقارنات دقيقة بين حضارات متباعدة زمنيًا وجغرافيًا.

وبهذا المعنى، يمثّل التنقيب في النصوص ثورة في منهج البحث التاريخي، لأنه يحوّل النص من مجرد سجل للأحداث إلى مادة فكرية قابلة للتحليل العلمي، ويسهم في إعادة بناء الوعي التاريخي من خلال لغته وأفكاره ومصطلحاته، أي من خلال «روح النص» التي تعبّر عن الإنسان وزمانه في آنٍ واحد.

خامسًا: الترجمة الآلية للمقالات العلمية والكتب الأكاديمية الأجنبية إلى العربية.

يمثل هذا المحور امتدادًا طبيعيًا لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في خدمة الدراسات التاريخية، إذ لم يعد الذكاء الاصطناعي مقتصرًا على التعامل مع النصوص القديمة أو تحليل الوثائق والمخطوطات النادرة، بل اتسع نطاقه ليشمل نقل المعرفة العلمية الحديثة من اللغات الأجنبية إلى العربية، بما يتيح للباحث العربي الاطلاع على أحدث ما أنتجته مراكز البحث والجامعات العالمية في مجالات التاريخ والآثار والحضارات القديمة.

فالذكاء الاصطناعي اليوم يقوم بدور الوسيط العلمي بين الثقافات، ويُسهم في تعريب النتاج الأكاديمي العالمي بطريقة تحفظ الدقة المفهومية والصرامة المنهجية للنص الأصلي.

لقد كانت الترجمة الأكاديمية على مدى قرون إحدى ركائز تطور الفكر العربي، إلا أنها ظلت تواجه عقبات متعددة؛ من أبرزها صعوبة المصطلحات التخصصية، وتفاوت أساليب المترجمين، واختلاف مدارس الترجمة بين الحرفية والتفسيرية.

أما الآن، فقد أصبح الذكاء الاصطناعي قادرًا على تجاوز هذه الإشكالات بفضل قدرته على فهم بنية النص العلمي وتحليل مستوياته الدلالية والاصطلاحية قبل نقله إلى العربية، مما جعله أداة فعالة في بناء قاعدة معرفية عربية متكاملة تعتمد على الترجمة الدقيقة والمراجعة الآلية المتخصصة.

تبدأ عملية الترجمة الأكاديمية بتحليل النص بلغته الأصلية، سواء كانت الإنكليزية أو الفرنسية أو الألمانية أو غيرها، حيث يقوم النظام بتفكيك الجمل وتحليل تراكيبها النحوية والدلالية، مميزًا بين الأقسام العلمية في المقال أو الكتاب — من مقدمة ومنهج ونتائج واستنتاجات ومراجع — ليترجم كل جزء بالأسلوب المناسب لوظيفته العلمية.

فهو يعامل النص لا بوصفه كلمات متتابعة، بل باعتباره بنية فكرية متكاملة لها منطق داخلي يتطلّب فهمًا منهجيًا قبل النقل اللغوي. وبهذا يتحول دور الترجمة من عملية لغوية إلى عملية تحليل معرفي تُعيد بناء المعنى في اللغة الجديدة دون الإخلال بدقة المفهوم أو بالترابط المنهجي للأفكار.

ويتميّز الذكاء الاصطناعي في هذا المجال بقدرته على توحيد المصطلحات الأكاديمية ضمن النص الواحد، بحيث تظل الترجمة ثابتة ومتسقة من بدايته إلى نهايته.

فالمصطلحات التاريخية والأثرية، مثل "النقوش الملكية" أو "الاقتصاد المعبدي" أو "نقد المصادر"، تُترجم وفق قواميس علمية متخصّصة وتُحفظ في ذاكرة النظام لتُستخدم بنفس الصيغة في دراسات لاحقة.

كما يعتمد النظام على قواعد بيانات لغوية دولية تضمن دقة المقابلات الاصطلاحية بين اللغات، مما يقلّل من أخطاء الترجمات اليدوية التي كانت تعاني من التشتت والاختلاف بين الباحثين.

بعد ذلك تأتي مرحلة الحفاظ على البنية الأكاديمية للنص المترجم، حيث يعيد الذكاء الاصطناعي تنظيم الفقرات وفق تسلسلها المنطقي الأصلي، ويترجم الجداول والرسوم البيانية بطريقة تتناسب مع المعايير الأكاديمية العربية، مع ضبط الهوامش والإشارات المرجعية داخل النص.

كما يتعامل مع المراجع الأجنبية بحذر علمي، فيبقيها بصيغتها الأصلية مع ترجمة العناوين فقط، حفاظًا على دقة التوثيق الأكاديمي وضمان إمكانية الرجوع إلى المصدر عند الحاجة.

أما في مرحلة التدقيق المفهومي، فيراجع النظام النص المترجم مراجعة دقيقة لرصد أي انزلاق دلالي قد يؤدي إلى تغيير في المعنى. فهو يفرّق مثلًا بين كلمة "State" بمعنى "الدولة" عندما تكون في سياق سياسي، و"حالة" عندما تأتي في السياق الاجتماعي أو الاقتصادي، ويعتمد في ذلك على تحليل السياق العام للنص وليس على الكلمة منفردة.

هذه الدقة في المراجعة تجعل الترجمة الناتجة أقرب إلى التحرير الأكاديمي المتقن منها إلى الترجمة الآلية الجامدة.

ولا تقتصر فائدة هذه التقنية على تسهيل الوصول إلى النصوص الأجنبية، بل تمتد إلى بناء لغة علمية عربية حديثة موحدة، تُسهم في الحد من التفاوت الاصطلاحي بين المترجمين والباحثين، وتساعد على ترسيخ مفردات أكاديمية عربية دقيقة في مجالات التاريخ والآثار واللغات القديمة.

كما أنها تتيح للجامعات العربية ومراكز البحوث استخدام الذكاء الاصطناعي لترجمة المقالات والدراسات الجديدة فور صدورها، ما يجعل الباحث العربي جزءًا من الحركة العلمية العالمية لا مجرد متلقٍ لها بعد فوات الزمن.

إنّ إدخال الذكاء الاصطناعي في هذا المجال يمثل نقلة نوعية في مشروع تعريب المعرفة، لأنه لا يكتفي بالترجمة الميكانيكية للنصوص، بل يُقدّم فهمًا علميًا لها، محافظًا على منهجها التحليلي ومصطلحاتها الدقيقة.

ومن خلال ذلك، يُعيد الذكاء الاصطناعي تعريف دور اللغة العربية كلغة علم قادرة على استيعاب المفاهيم الأكاديمية المعاصرة، ويمنح الباحثين العرب أداة تمكّنهم من التفاعل المباشر مع النتاج الأكاديمي العالمي.

وبهذا يتحول الذكاء الاصطناعي من مجرد تقنية مساعدة إلى شريك فعّال في إعادة بناء الوعي المعرفي العربي، عبر الترجمة الأكاديمية الدقيقة التي تربط الماضي بالحاضر، والتراث بالعلم الحديث، والعربية بلغات العالم الأخرى.

مثال: ترجمة عن مصدر إنكليزي.

المصدر:

S. H. Hooke, Babylonian and Assyrian Religion,(New York: Hutchinson's University Library),P.23.

One of the most striking features of Mesopotamian religion is the enormous number of gods whose names have been preserved in the various religious texts which have come down to us. In Tallqvist's standard book, Akkadische Gotterepitheta (1938), the descriptive list of Akkactfan gods occupies over 240 pages, and many of the names, as that scholar has said, defy all attempts to recover their meanings. Hence it is not possible here to do more than give the names and describe the functions of the most important gods of the Babylonian and Assyrian pantheon. As far back as archaeological evidence will take us the religion of the dwellers in Mesopotamia appears in an advanced stage of development, and it is impossible to give any reliable account of its origin. There is nothing, for example, in Mesopotamia corresponding to what appears to be the totemistic stage of religion in ancient Egypt. Some of the Babylonian myths show traces of a struggle between the older gods and those who attained supremacy in the pantheon at a later stage,

much as we have in Greece the rtiyth of the overthrow of Cronos by Zeus. Such myths may represent the process by which the gods of an invading people reduced to a subordinate position the gods of the earlier inhabitants of the country. It often appears, too, that in the course of such changes the dispossessed and dethroned gods became devils and evil spirits, and it is possible that this may have happened in Mesopotamia where, as we shall see later, evil spirits played an important part in the religion of Babylonia and Assyria. Moreover, Babylonian preoccupation with the spirits of the dead and their power to harm the living may well point to an animistic stage of religious development of which other traces may be seen in the use of amulets or clay figurines to protect houses or individuals.

ترجمة الصفحة:

إحدى أبرز السمات التي تميز الديانة في بلاد الرافدين هي العدد الهائل من الآلهة التي حفظت لنا أسماؤها في مختلف النصوص الدينية التي وصلتنا من تلك الحضارة. ففي كتاب تالكوڤيست(Tallqvist) المرجعي «الألقاب الإلهية الأكدية»، يمتدّ الفهرس الوصفي لآلهة أكد على أكثر من مئتين وأربعين صفحة، وكما أشار المؤلف نفسه، فإن كثيرًا من هذه الأسماء تعجز الدراسات الحديثة عن تفسير معانيها أو تحديد أصولها بدقة. ولهذا السبب لا يمكن هنا سوى ذكر أسماء أبرز هذه الآلهة وبيان وظائفها في مجمع الآلهة البابلي والآشوري. ومنذ أقدم ما وصل إليه الدليل الأثري، تبدو الديانة الرافدينية وقد بلغت مرحلة متقدمة من التطور؛ فلا يمكننا أن نضع تصورًا موثوقًا عن أصلها الأول أو مراحل نشأتها الأولى. فليس في ديانة بلاد الرافدين ما يماثل الطور الطوطمـي الذي يُظَنّ أنه مثّل مرحلة بدائية في تطور الدين المصري القديم. وتُظهر بعض الأساطير البابلية دلائل على صراع بين الآلهة القديمة والآلهة التي اعتلت قمة المجمع الإلهي في مراحل لاحقة، على نحو يشبه أسطورة الإطاحة بـ«كرونوس» (Cronos) على يد «زيوس» (Zeus) في الميثولوجيا الإغريقية. ويُحتمل أن تكون مثل هذه الأساطير قد مثّلت في أصلها عملية إخضاع الآلهة المحلية القديمة من قِبل آلهة الشعوب الغازية التي سيطرت لاحقًا على البلاد, وكثيرًا ما يبدو أن تلك التغيرات الدينية صاحَبَها تحوّلُ بعض الآلهة المخلوعة أو المزاحة عن مكانتها إلى شياطين وأرواح شريرة، وربما حدث مثل هذا التحول فعلًا في بلاد الرافدين، حيث — كما سنرى لاحقًا — أدّت الأرواح الشريرة دورًا مهمًا في المعتقد البابلي والآشوري. وضلًا عن ذلك، فإن انشغال البابليين بأرواح الموتى وإيمانهم بقدرتها على إلحاق الأذى بالأحياء يشير على الأرجح إلى مرحلة أنيمية(روحانية) من مراحل تطور الفكر الديني، تُدرك فيها الأرواح باعتبارها قوى فاعلة تؤثر في حياة الإنسان. ويمكن أن نلمح آثارًا لهذه المرحلة في استخدام التمائم والتماثيل الطينية الصغيرة التي كانت توضع في البيوت أو تُحمل لحماية أصحابها من الشرور والأرواح المؤذية. وهكذا تتّضح لنا صورة ديانة بلاد الرافدين بوصفها منظومة معقدة من الآلهة والأرواح والمعتقدات المتشابكة، نشأت عن تفاعل طويل بين شعوب متعددة وثقافات متداخلة، تطورت عبر الزمن من مظاهر عبادة الأرواح والحماية السحرية إلى نظام إيماني منظم يضم مجمعًا إلهيًا واسعًا يجسد النظام الكوني والاجتماعي لتلك الحضارة العريقة.

الخلاصة :

من خلال الاطلاع على المصادر واستخدام الذكاء الاصطناعي(Chat GPT) بالتطبيق المباشر يتضح لنا ما يلي:

1. بدء الذكاء الاصطناعي بمفاهيم وتعاريف متباينة ومنوعة حسب العصر ومدى تطور الذي أحدثه العلماء في هذا المجال.
2. ان محاولات العلماء في جعل الآله تأخذ دوراً كالبشر في الحركة والتفكير لم يكن وليد العصر الحديث بل كانت لهم محاولات مبكرة في تجسيد تلك الأفكار بالآت الميكانيكية والحركية التي تنفذ بعض الأعمال المحدودة.
3. أسهم العلماء المسلمون في ابتكار العديد من الاكتشافات والاختراعات أسست لولادة الذكاء الاصطناعي لاحقاً، ومنها ما قدمه العالم الخوارزمي في إدخاله الرقم صفر إلى نظام الأعداد، واستخدام النظام الثنائي (0) و (1)، والخوارزميات، وغيرها من الإنجازات.
4. كان مؤتمر دارتموث 1956 يمثل ولادة مصطلح الذكاء الاصطناعي بشكل رسمي على يد العالم جون مكارثي.
5. مر الذكاء الاصطناعي بمراحل عديدة خلال القرن الماضي والحالي وكانت كل مرحلة لها خصوصيتها من حيث المفاهيم والتطور والتحدي الذي واجهته عملية الذكاء الاصطناعي.
6. يتّضح من مجمل ما تقدّم أن الذكاء الاصطناعي لم يعد مجرّد أداة تقنية مساعدة، بل تحوّل إلى شريك معرفي للباحث في العلوم الإنسانية، وبوجهٍ خاص في مجال الدراسات التاريخية. فقد مكّن هذا التطور التكنولوجي من إعادة النظر في منهج البحث التاريخي، إذ أتاح تحليل ملايين الوثائق والمصادر في وقتٍ قصير، وربط الأحداث والأسماء والوقائع ضمن أنساق دقيقة لم يكن في مقدور الباحث البشري بلوغها بالوسائل التقليدية.

7. لقد بيّنت الخطوات الخمس التي تناولها هذا البحث — من تنظيم المادة التاريخية، إلى الترجمة الآلية للنصوص النادرة، إلى الكشف عن التزوير والتحريف، ثم التنقيب في النصوص، وأخيرًا الترجمة الأكاديمية للمصادر الحديثة — أن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يُعيد بناء العملية البحثية برمّتها على أسس جديدة تقوم على التحليل الشامل، والسرعة في الاستنتاج، والدقّة في التوثيق. فهو يختصر المسافة بين النص والمعلومة، بين المصدر والتحليل، ويمنح المؤرخ أدوات لم تكن متاحة من قبل، تجمع بين الكمّ الرقمي والرؤية النقدية المنهجية.
8. من خلال هذه الإمكانات، يمكن القول إننا نقف اليوم أمام نقطة تحوّل في المنهج التاريخي، حيث تتقاطع المعرفة الإنسانية مع التقنيات الذكية في عملية إنتاج التاريخ نفسه: لا كوقائع ماضية فحسب، بل كأنماط قابلة للقراءة والتحليل المستمر.
9. إن الذكاء الاصطناعي لا يهدّد دور المؤرخ، بل يعزّزه؛ لأنه يحرّره من الجهد المادي في جمع المعلومات، ليتيح له التفرغ للتحليل والتفسير وبناء الفرضيات الكبرى.
10. إن مستقبل الدراسات التاريخية في العالم العربي، في ضوء هذه التحولات، يتطلّب إعادة تعريف العلاقة بين الإنسان والآلة في إنتاج المعرفة، بحيث يغدو المؤرخ مستخدمًا واعيًا للأدوات الذكية، لا تابعًا لها. وبذلك يتحقق التكامل المنشود بين التراث الإنساني العريق وبين أدوات العصر الرقمية، لتغدو دراسة التاريخ — بفضل الذكاء الاصطناعي — أكثر دقة، وأكثر انفتاحًا، وأكثر قدرة على فهم الماضي بوصفه حاضرًا دائم التجدّد.

التوصيات:

لم يُنفَّذ العمل التجريبي الخاص بقراءة المخطوطات العربية في هذا البحث بصورة عملية، ليس لقصورٍ في المنهج أو الإمكانات البحثية، بل بسبب غياب البيئة التقنية المتخصصة التي تتيح تنفيذ أنظمة التعرّف الآلي على الخط العربي التاريخي (HTR) داخل نطاق العمل الحالي؛ إذ تتطلّب هذه العملية توافر منصات رقمية مهيّأة مثل Transkribus أو eScriptorium، مزوّدة بنماذج تدريبية تعتمد على شبكات عصبية درّبت مسبقًا على آلاف الصور من المخطوطات العربية ذات الطرازات الخطية المختلفة (نسخ، رقعة، كوفي، مغربي).

ونظرًا لأن بيئة البحث المستخدمة تعمل دون اتصال مباشر بتلك المنصات أو بخوادم الحوسبة المتخصصة، فقد اقتصر التطبيق على التهيئة التقنية للمخطوطات وتحليلها البصري من دون الانتقال إلى مرحلة القراءة النصية الآلية. غير أنّ هذا القيد لا يُعدّ ضعفًا في المنهج، بل يعكس الواقع البنيوي للبحث التاريخي الرقمي في العالم العربي، الذي ما زال في طور بناء البنية التحتية اللازمة لمشروعات التعرف الآلي على الخط العربي. ومن ثمّ، تبرز أهمية دعم مثل هذه المشاريع المتخصصة — على غرار مشروع Transkribus الأوروبي — التي تمثل نموذجًا ناجحًا لتكامل الذكاء الاصطناعي مع العلوم الإنسانية.

لذا نوصي بالاستثمار في إنشاء منصات عربية موازية قادرة على تدريب النماذج اللغوية والبصرية على الخطوط الإسلامية القديمة سيتيح للباحثين العرب تجاوز مرحلة الوصف اليدوي إلى مرحلة الفهرسة والتحليل الرقمي الشامل، الأمر الذي سيسهم في حفظ التراث العربي وتحويله إلى مادة بحثية قابلة للمعالجة الآلية ضمن قواعد بيانات عالمية.

إنّ عدم تنفيذ التجربة الفعلية في هذا البحث لا يقلّل من قيمته العلمية، بل يضعه ضمن الخطوات التأسيسية التي تُمهّد لإنشاء مشاريع عربية رائدة في مجال الذكاء الاصطناعي للمخطوطات، تجمع بين الأصالة التراثية والتقنية الحديثة، وتفتح آفاقًا جديدة أمام الدراسات التاريخية في العالم العربي.

References

1. S.j. , Norving, P. Russel. (2010). Atrificial Intelligence Amodern Approach. United States of America: Prentice Hall.
2. S. H. Hooke, Babylonian and Assyrian Religion,(New York: Hutchinson's University Library)
3. McCarthy, J. ,. (August 31, 1955). A PROPOSAL FOR THE DARTMOUTH SUMMER RESEARCH PROJECT ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE.
4. http://www-formal.stanford.edu/jmc/history/dartmouth/dartmouth.html.
5. Mohamed Mohana. (2023). تاريخ الذكاء الاصطناعي من بدايته إلى يومنا هذا. https://www.mohdmohana.com/post/the-history-of-artificial-intelligence-ar/.
6. S.j. , Norving, P. Russel. (2010). Atrificial Intelligence Amodern Approach. United States of America: Prentice Hall.
7. S. H. Hooke, Babylonian and Assyrian Religion,(New York: Hutchinson's University Library)

8. Ibn Abi Shaybah, Abu Bakr Abdullah ibn Muhammad al-Kufi (d. 235 AH/849 CE), The Book of History, manuscript preserved in the Berlin State Library, Germany, under number (9409).**:**

9. Abdul Rahman Othman and Saleh Arbab. (2017). Al-Khwarizmi's Contributions to Algebra. The First International Conference on the History of Applied and Medical Sciences among Arabs and Muslims. Imam Muhammad ibn Saud University - Riyadh.
10. Margaret A. Bodine. (2022). Artificial Intelligence: A Very Short Introduction. United Kingdom: Hindawi Foundation.
11. Muhammad al-Khuzami Aziz. (December 2023). The Role of Artificial Intelligence in the Social Sciences and Humanities. Sinmar, Volume 1, Issue 2.
12. Muhammad Ali al-Sharqawi. (1996). Artificial Intelligence and Neural Networks. Science and Technology Series: Future Computing. Artificial Intelligence Center for Computers. Cairo: Modern Egyptian Office Press.
13. Maryam Qais Alawi. (November 2023). Artificial Intelligence: Its Development, Applications, and Challenges. Lubab for Strategic Studies, Year 5, Issue 20.
14. Milad Wazzan. (2022). Deep Learning: Principles, Concepts, and Methods. Translated by Alaa Ta'ma. Iraq:
15. https://www.researchgate.net/publication/362080222_ktab_altlm_almyq_almbady_walmfahym_walasalyb
16. Nada Muhammad Muhammad Al-Sharif and Sarmad Salah Muhi Al-Din. (March 2024). Badi' Al-Zaman Ibn Al-Razzaz and His Role in Technological Development in the Contemporary World. Al-Imam Al-Kadhim Journal, Volume 8, Issue 1, 89.
17. McCarthy, J. (August 31, 1955). A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence.
18. http://www-formal.stanford.edu/jmc/history/dartmouth/dartmouth.html
19. Mohamed Mohana. (2023). The History of Artificial Intelligence from its Beginnings to the Present Day.
20. https://www.mohdmohana.com/post/the-history-of-artificial-intelligence-ar/
21. S.J. Norving, P. Russell. (2010). Artificial Intelligence: A Modern Approach. United States of America: Prentice Hall.
22. S. H. Hooke, Babylonian and Assyrian Religion, (New York: Hutchinson's University Library)
23. https://www.britannica.com/biography/George-Boole
24. https://www.britannica.com/biography/George-Boole
25. https://www.nippon.com/en/views/b00906