Journal of Al-Farabi for Humanity Sciences Volume (9) Issue (3) March(2026)

ISSN: 2957-3874 (Print)
Journal of Al-Farabi for Humanity Sciences (JFHS)
https://iasj.rdd.edu.iq/journals/journal/view/95
مجلة الفارابي للعلوم الإنسانية تصدرها جامعة الفارابي

من المخطوط إلى المنصة الرقمية علم الصرف العربي مقاربة تشخيصية

د.شيماء عبدالكريم حسين
الجامعة العراقية

From Manuscript to Digital Platform: Arabic Morphology.. A Diagnostic Approach

Lecturer Dr. Shaima Abdul-Karim Hussein

المستخلص

يهدف هذا البحث إلى دراسة مسار النص الصرفي العربي من بيئته المخطوطة إلى فضائه الرقمي المعاصر، في إطار مقاربة تشخيصية تُعنى بتحليل خصائص المخطوط العربي، ومنهج تحقيقه، وأسس رقمنته، وإشكالات التحول نحو المنصات الرقمية .ينطلق البحث من بيان المفهوم اللغوي والاصطلاحي للمخطوط، وخصائصه المادية والعلمية، وأهميته الحضارية، ثم ينتقل إلى دراسة التحول الرقمي في مجال المخطوطات، من حيث الدوافع والمتطلبات والتحديات .كما يتناول أثر التصرف في النصوص المخطوطة عبر مراحل النسخ والرواية والتحقيق، وانعكاس ذلك على سلامة النص في البيئة الرقمية .ويخلص البحث إلى أن الانتقال من المخطوط إلى المنصة الرقمية لا يمثل مجرد تحول تقني، بل هو مسار معرفي يتطلب ضبطًا منهجيًا، وفهمًا عميقًا لطبيعة النص التراثي، وتكاملًا بين علوم التحقيق وتقنيات الحفظ الرقمي، بما يضمن استدامة النص الصرفي وإتاحته بصورة علمية موثوقة.**الكلمات المفتاحية** : المخطوط ،المنصة الرقمية، الرقمنة، علم الصرف ، النص الصرفي.

Abstract

This study examines the trajectory of Arabic morphological texts from their manuscript origins to contemporary digital platforms through a diagnostic approach. It analyzes the concept and characteristics of Arabic manuscripts, the methodology of textual editing (*taḥqīq*), and the foundations of manuscript digitization. The research further explores the motivations, requirements, and challenges of digital transformation in manuscript preservation. It also addresses the issue of textual alteration throughout transmission and copying processes and its implications for digital authenticity. The study concludes that the transition from manuscript to digital platform is not merely a technical shift but a comprehensive epistemological transformation that requires methodological rigor, critical editing practices, and sustainable digital preservation strategies to ensure reliable academic accessibility.**Keywords:** Manuscript, Digital Platform, Digitization, Morphology, Morphological Text.

المقدمة

يمثل المخطوط العربي الوعاء الرئيس الذي حفظ التراث العلمي والفكري للأمة العربية الإسلامية عبر قرون طويلة، وكان الوسيط الأساس لنقل العلوم والمعارف في مختلف مجالاتها، ومنها علم الصرف .وقد ظل النص الصرفي – كغيره من نصوص التراث – خاضعًا لظروف النسخ اليدوي، والتداول العلمي، والمقابلة بين النسخ، والتصحيح، مما أكسبه سمات خاصة من حيث البناء المادي والتاريخ النصي .ومع التطور التقني المتسارع في العصر الحديث دخلت المخطوطات مرحلة جديدة تمثلت في رقمنتها وإتاحتها عبر المنصات الرقمية، مما أحدث تحوّلًا نوعيًا في طرائق الوصول إلى النصوص التراثية ودراستها .غير أن هذا التحول يثير تساؤلات منهجية وعلمية تتعلق بسلامة النص، وحدود تدخل التقنية، ومدى قدرة البيئة الرقمية على الحفاظ على أصالة المخطوط.

مشكلة البحث

تكمن مشكلة هذا البحث في تحليل كيفية انتقال النص الصرفي من المخطوط الورقي إلى المنصة الرقمية مع المحافظة على أصالته العلمية، وبيان أثر التصرفات المختلفة في النسخ والرواية والتحقيق على سلامة النص المنقول .فتعدد مراحل النسخ وتنوع الأيدي التي تناولت النصوص

عبر القرون يؤدي إلى اختلافات بين النسخ، ويُثير تساؤلات حول مدى قدرة الرقمنة وحدها على تمثيل النص بأمانة، وما إذا كانت التقنية الحديثة تستطيع تجاوز مشكلات التصحيف والتحريف والتصويب التي تراكمت في تاريخ المخطوط.

أهداف البحث

١. دراسة المفهوم اللغوي والاصطلاحي للمخطوط العربي وإبراز خصائصه المادية والعلمية.

٢. تحليل دوافع ومتطلبات رقمنة المخطوطات العربية ومرحلة التحول نحو المكتبات والمنصات الرقمية.

٣. تشخيص أثر التصرف في النص المخطوط عبر مراحل التأليف والنسخ والرواية على سلامة النص المحقق والرقمي.

٤. اقتراح رؤية تكاملية تجمع بين منهج التحقيق التراثي وتقنيات الحفظ الرقمي لضمان استدامة النص الصرفي وإتاحته بصورة علمية موثوقة.

تساؤلات البحث

١. ما خصائص المخطوط العربي لغةً واصطلاحًا، وما الأبعاد المادية والمعرفية التي تميزه؟

٢. ما الدوافع التي تفرض رقمنة المخطوطات العربية، وما المتطلبات التقنية والبشرية لضمان نجاح مشاريع الرقمنة؟

٣. كيف تؤثر التصرفات المختلفة التي تقع من المؤلفين، والمستملين، والرواة، والنساخ في سلامة النص المخطوط؟

٤. إلى أي حد يمكن للمنصات الرقمية أن تمثل النص الصرفي بصورة صحيحة، وما الإجراءات المنهجية اللازمة للجمع بين الأصالة والتحول الرقمي؟

أهمية البحث

تنبع أهمية هذا البحث من اعتبارات متعددة، من أبرزها:

•إبراز القيمة الحضارية للمخطوط العربي بوصفه مصدرًا أصيلًا للمعرفة التراثية.

•تسليط الضوء على خصوصية النص الصرفي في سياق المخطوطات العربية وإشكالات نقله.

•بيان أثر التحول الرقمي في إتاحة النصوص التراثية وتداولها على نطاق واسع.

•تشخيص الإشكالات المرتبطة بسلامة النص بين مرحلتي المخطوط والرقمنة، واقتراح حلول تكاملية.

•الإسهام في بناء رؤية منهجية تجمع بين التحقيق التراثي وتقنيات الحفظ الرقمي المعاصرة.

أسباب اختيار الموضوع

جاء اختيار هذا الموضوع استجابةً لدوافع علمية ومنهجية، أهمها:

•الحاجة إلى دراسة تربط بين المخطوط العربي والتحول الرقمي في سياق علم الصرف.اتساع مشاريع رقمنة المخطوطات دون معالجة كافية لإشكالات التحقيق النصي والمقابلة بين النسخ.أهمية علم الصرف العربي بوصفه من العلوم المؤسسة للبنية اللغوية، وما يتطلبه من دقة في نقل النصوص.ضرورة تقييم مدى كفاية وكفاءة الرقمنة في حفظ النص دون الإخلال بأصالته ومعرفة مآلات الاعتماد على التقنية وحدها.

الدراسات السابقة

يمكن تصنيف الدراسات ذات الصلة بهذا الموضوع في ثلاثة اتجاهات رئيسة:

١. **دراسات المخطوط العربي** :تناولت مفهوم المخطوط وخصائصه وأنواعه وأهميته الحضارية، وركزت على الجوانب الكوديكولوجية والمادية للنص.

٢. **دراسات التحقيق ومنهج ضبط النص** :عالجت شروط التحقيق، وصفات المحقق، وآليات المقابلة بين النسخ، وضبط المتن وتنقيته من التصحيف والتحريف.

٣. **دراسات الرقمنة والمكتبات الرقمية** :بحثت في مفهوم الرقمنة ومتطلبات تنفيذها وآليات الحفظ الرقمي طويل المدى والتحديات التقنية والتنظيمية المصاحبة للتحول الرقمي.

ورغم قيمة هذه الدراسات، فإن معظمها عالج كل محور على حدة، ولم تجمع بين تحليل المخطوط وإشكالات التحقيق والتحول الرقمي في إطار واحد يربط بين المراحل المختلفة لمسار النص.

مقارنة البحث الحالي بالدراسات السابقة

يمتاز البحث الحالي بعدة أمور عن الدراسات السابقة:الجمع بين البحث المفاهيمي للمخطوط العربي والتحليل التقني لرقمنته في سياق علم الصرف.التركيز على النص الصرفي بوصفه نموذجًا تطبيقيًا للتحول من المخطوط إلى المنصة الرقمية.اعتماد مقاربة تشخيصية تُبرز العلاقة بين تاريخ التصرف في النص المخطوط وسلامته في البيئة الرقمية.تقديم رؤية تكاملية تربط بين علم التحقيق وتقنيات الحفظ الرقمي لضمان استدامة النصوص الصرفية.

منهج البحث

يعتمد البحث المنهج الوصفي التحليلي في عرض المفاهيم والخصائص، والمنهج التشخيصي في تحليل إشكالات التحول من المخطوط إلى المنصة الرقمية .كما يستند إلى المصادر العلمية في علم المخطوطات ومنهج التحقيق ودراسات الرقمنة، مع الالتزام بالمعالجة العلمية المتدرجة والمنظمة.

خطة البحث

يتكون البحث من ثلاثة مباحث رئيسة:**المبحث الأول** :المخطوط :مفهومه، خصائصه، وأهميته.**المبحث الثاني** :رقمنة المخطوطات والتحول نحو المكتبة الرقمية.**المبحث الثالث** :التصرف في نص الكتاب المخطوط وأثره في سلامة النص في سياق التحول الرقمي.**المبحث الرابع**:علم الصرف العربي بين التحقيق والرقمنة: إشكالات الضبط والتحول

المبحث الأول :المخطوط – مفهومه، خصائصه، وأهميته

مفهوم المخطوط لغة واصطلاحًا

يرجع استعمال مصطلح" المخطوط "في اللغات الأوروبية إلى كلمة *manuscrite* الفرنسية المشتقة من اللاتينية *manuscriptum* وقد ظهر هذا المصطلح في نهاية القرن السادس عشر لتمييز الكتاب المخطوط عن الكتاب المطبوع، بينما كان المصطلح اللاتيني الشائع في العصور الوسطى هو *codex* للدلالة على الكتاب غير المطبوع(١) .أما في التراث العربي فلم يكن لفظ" مخطوط "شائعًا في الاستعمال القديم؛ بل ظهر بعد اختراع الطباعة للحاجة إلى التمييز بين النسخة المكتوبة والنسخة المطبوعة(٢).يستعمل لفظ المخطوط في اللغة العربية للدلالة على ما كُتب باليد؛ فالأصل اللغوي من" الخط "بمعنى رسم الحروف، ويقال :كتاب مخطوط أي لم يُطبع(٣).وفي الاصطلاح يُطلق المخطوط على كل ما كتب بخط اليد من كتب أو وثائق أو نصوص قبل عصر الطباعة، بغض النظر عن مادته أو موضوعه(٤).

خصائص المخطوط المادية والعلميةيتألف المخطوط العربي من عناصر مادية تميزه عن الكتاب المطبوع؛ فصفحة العنوان غالبًا ما تُدمج في مقدمة الكتاب أو خاتمته، والعناوين الداخلية لا تُفرد لها صفحات مستقلة، بل تُكتب ضمن المتن بلون وحجم خط واحد .كما تُحيط متن الصفحات هوامش واسعة استُعملت للتعليقات والاستدراكات، ويحرص النساخ على توحيد المسافات بين الأسطر وتنظيم الصفحة، وقد تلجأ بعض النسخ إلى التسطير لضبط استقامة السطور، بينما يغيب في أخرى مما يدل على مهارة الناسخ .ويُلاحظ ندرة علامات الترقيم بصيغتها الحديثة، وكثرة الاختزال لتفادي التكرار، ووجود التصويبات وقيد الفراغ في نهاية النسخة(٥).تكتسب المخطوطات أهمية كبرى بوصفها أوعية معرفية تحفظ العلوم والمعارف وتنقلها عبر العصور، وهي مصادر أصيلة لدراسة التاريخ ونشر التراث، كما تمثل مادة علمية خصبة للتحقيق والبحث، وتُسهم في الحفاظ على الهوية الثقافية للأمة العربية الإسلامية(٦).**أنواع المخطوطات وشروط تحقيقها**تتنوع المخطوطات العربية بين المزخرفة، والدُّعِيَّة، والعلمية، والفريدة، والمبتورة، والمبهمة، والمرحلية، والمصورة، والمؤرخة، وغيرها؛ ويعتمد تصنيفها على خصائصها المادية ودرجة توثيقها(٧).ويرتكز تحقيق المخطوطات على إخراج النص بصورة أقرب إلى ما أراده مؤلفه، ومن الشروط اللازمة لذلك وجود نسخ متعددة للمخطوط، وعدم وجود تحقيق سابق أو وجود تحقيق يعتريه النقص، وأن يكون للمخطوط قيمة علمية تستحق الجهد .كما يجب على المحقق التحلّي بالمسؤولية والصبر والكفاءة، وأن يتأكد من صحة العنوان ونسبة المخطوط إلى مؤلفه، ويقابل بين النسخ، ويُصحح الأخطاء، ويُشير إلى المصادر التي اعتمدها المؤلف دون زيادة أو نقصان(٨).

المبحث الثاني :رقمنة المخطوطات العربية والتحول نحو المكتبة الرقمية

الأسس المفاهيمية والتقنية لرقمنة المخطوطات

يعرف العصر الراهن تحوّلًا رقميًا متسارعًا؛ إذ تنتقل المؤسسات العلمية والثقافية من الأساليب الورقية إلى الأنظمة الإلكترونية لتحسين الأداء وتعزيز جودة الخدمات .ويُفهم مصطلح الرقمنة بوصفه عملية تحويل مصادر المعلومات التقليدية—كالكتب والدوريات والصور—إلى ملفات رقمية

يمكن تخزينها ومعالجتها واسترجاعها إلكترونيًا، بالاعتماد على تقنيات الحاسوب والشبكات(٩) .ويشمل هذا المفهوم(١٠) تحويل المخطوطات إلى صور رقمية أو نصوص إلكترونية تُتيح الاطلاع عليها دون التعامل المباشر مع النسخ الأصلية(١١).تتعدد الدوافع التي تحفز رقمنة المخطوطات العربية؛ فبالإضافة إلى حماية النسخ الأصلية من التلف والضياع، تعمل الرقمنة على تقليل التعامل المباشر مع الأصول، وتسهيل الوصول إلى المخطوطات عبر الإنترنت، وإنشاء قواعد بيانات شاملة توفر معلومات وصفية ومادية عن المخطوطات (١٢)، ومواكبة التطور التقني في حفظ التراث(١٣). كما تسهم الرقمنة في دعم التعليم والبحث العلمي، وتمكين الباحث من الاطلاع على مجموعات ضخمة في زمن قصير، مع إمكانية طباعة النسخ عند الحاجة(١٤).

متطلبات الرقمنة ومراحل تنفيذهالا تنجح مشاريع الرقمنة إلا بالتخطيط المسبق؛ إذ ينبغي تحديد الأهداف والسياسات، وإعداد ميزانية تقديرية، وتشكيل فريق عمل يتولى إدارة المشروع وضبط مراحله .وتشمل المتطلبات التقنية توفير أجهزة الحاسوب المناسبة، والماسحات الضوئية المتخصصة، وأجهزة التصوير الرقمي، فضلًا عن الموارد البشرية المؤهلة في الفهرسة والمعالجة الرقمية وضبط الجودة(١٥) كما تتطلب المشاريع موارد مالية كافية لتغطية تكاليف الأجهزة والبرمجيات والتدريب والصيانة، وإعداد بيئة مناسبة للتخزين والعمل(١٦).تمر عملية الرقمنة بعدة مراحل مترابطة :تبدأ بتهيئة المخطوط ماديًا بالصيانة والترميم، ثم تصويره رقميًا—غالبًا على هيئة صورة بسبب خصوصية الخط العربي—ثم معالجة الصور وتنظيمها وضغطها، ثم مراقبة الجودة والمقابلة بالأصل، ثم التكشيف وإعداد البيانات الوصفية، وأخيرًا الحفظ والإتاحة عبر منصات رقمية مع ضمان استمرارية الصيانة(١٧).**الحفظ الرقمي طويل المدى والتحديات** لا يقتصر نجاح الرقمنة على إنتاج نسخة رقمية؛ بل يتطلب تبني استراتيجيات للحفظ الرقمي طويل المدى تضمن بقاء الملفات قابلة للاستعمال رغم تقادم الأجهزة والبرمجيات(١٨) .وتشمل هذه الاستراتيجيات اعتماد صيغ معيارية عالية الجودة، وتوزيع النسخ على وسائط متعددة، وممارسة عمليات الهجرة الدورية للملفات لمواكبة التطور التقني، والالتزام بأطر ومعايير دولية (١٩) .مع ذلك تواجه المشاريع الرقمية تحديات تتعلق بارتفاع التكاليف، وضعف التوافق القياسي بين المؤسسات، وتفاوت جودة البيانات الوصفية، وقضايا حقوق الملكية الفكرية، مما يتطلب رؤى مؤسسية وحلولًا تشاركية لضمان استدامة التحول الرقمي (٢٠).

المبحث الثالث :التصرف في نص الكتاب المخطوط وأثره في سلامة النص

يمثل ضبط النص المخطوط إحدى القضايا المركزية في دراسة التراث العربي وتحقيقه؛ إذ إن النص لم يصل إلينا في صورته الأولى دائمًا، بل مرَّ بمراحل من النسخ والرواية والمقابلة والتعليق، مما جعله عرضة للتغيير عن قصد أو عن غير قصد(٢١) .ويمكن التمييز بين عدة أصناف ممن يقع منهم التصرف في النص(٢٢) : المصنفون أنفسهم، والمستملون الذين يكتبون ما يُملى عليهم، ورواة الكتب، والمتحكمون في إصلاح النصوص، والوراقون والنساخ (٢٣).**تصرف المصنفين** قد يقوم المؤلف بمراجعة نصه فيغير ويصحح ويزيد ويحذف ويرتب، كما فعل الخطابي في نسخته الأخيرة من *غريب الحديث* حين ذكر أنه تصفح النسخة الأولى وتبين خللًا في بعض الأحرف فأصلح وزاد وحذف ورتب الكتاب على الوجه الذي استقر عليه(٢٤)وقد تتعدد نسخ المصنف لكتابه وتكون بعض النسخ أصح وأجود من الأخرى، كما أشار ياقوت الحموي إلى نسختي *البيان والتبيين* للجاحظ، حيث عد النسخة الثانية أمتن من الأولى(٢٥) .وقد يُعرف المصنف بالوهم في النقل أو الاعتماد على نسخ سقيمة، مما يؤثر في نصه، وهو ما نبه إليه ابن حجر وابن العراقي في بعض تعقباتهما على المغلطاي(٢٦).**المستملون** المستملون هم الذين يكتبون ما يُملى عليهم، وقد يقع الخطأ في مراحل متعددة :في السماع، أو في الكتابة الأولى، أو في نقل النص من الألواح إلى الدفاتر، أو في قراءة الدفتر، وهو ما أشار إليه ابن قتيبة في *أدب الإملاء والاستملاء*(٢٧).**رواة الكتب** يتحمل رواة الكتب مسؤولية نقل النصوص بين الأجيال، وقد يقع منهم التفريط إما جماعيًا – كما في تداول بعض الكتب دون عناية دقيقة مما أدى إلى وقوع أغلاط وتصحيفات – أو فرديًا كما في إدراج زيادات غير مميزة في المتن، وهو ما سجله المزي وابن العراقي في حديثهما عن بعض رواة *سنن ابن ماجه*(٢٨)كما قد يحصل التلفيق بين الروايات عند مقابلة النسخ، فيدخل الراوي زيادات أو يحذف ألفاظًا مع بقاء المعنى العام(٢٩).**المتحكمون في إصلاح النصوص** يُقْدِم بعض العلماء أو النساخ على "إصلاح "النص وفق ما يرونه صوابًا استنادًا إلى فهمهم أو إلى رواية أخرى، وهو ما أشار إليه القاضي عياض(٣٠) حين عاب على من يجسر على الإصلاح دون علم كاف، فيصيب أحيانًا ويخطئ أخرى (٣١).**الوراقون والنساخ** تُعد تصرفات النساخ من أبرز مصادر التغيير في النصوص، وتتعدد مظاهر ذلك بين إدخال التبويب في كتب لم تشتمل عليه، أو إعادة الترجمة وتكرار العناوين، أو تقديم بعض المواضع وتأخيرها، أو سدّ الفراغات بكتابة نصوص في غير موضعها، أو إدراج ما في الحاشية في صلب المتن (٣٢) .وقد نبه العيني إلى أن من شأن النساخ الوقوع في التحريف والتصحيف والإسقاط وإن لم يكن من دأبهم الزيادة من عند أنفسهم في كتاب منقح (٣٣)**مسائل جامعة وضوابط** تتضمن هذه المسائل مجموعة من الضوابط التي تعين على فهم ظاهرة التصرف في النص والتعامل معها؛ من أهمها :الترغيب في نسخ العلم النافع والتحذير من نسخ

غير النافع؛ وقلّة الغلط والتصحيف إذا تولى أهل الفن كتابة فنّهم؛ وحماية باب الإصلاح من تدخل غير المؤهلين؛ وعدم الاعتداد بضبط النساخ من غير أهل الفن؛ والتنبيه إلى الخطأ العارض دون الاعتداد به؛ وحماية جانب الحفاظ من نسبة التصرف إليهم بغير دليل؛ ومراجعة الأصول قبل الاعتماد على النقول؛ وعدم جواز تصرف الناسخ في النص الذي ينسخه؛ وإعادة إصلاح النص بعد التحقيق إذا كشف المحقق مواضع تحتاج للتصحيح؛ وتتبع ما وقع لغيره من تصحيف وتحريف وتوثيقه(٣٤).

المبحث الرابع:علم الصرف العربي بين التحقيق والرقمنة: إشكالات الضبط والتحول

المطلب الأول: خصوصية النص الصرفي في المخطوطات

يتميّز النص الصرفي بطبيعة علمية دقيقة تقوم على ضبط الأبنية، وبيان الأوزان، وتحليل الصيغ، وإيراد الشواهد القرآنية والحديثية والشعرية. وهذه الخصوصية تجعل النص الصرفي من أكثر النصوص عرضة للتأثر بالتصحيف والتحريف عند نسخه يدويًا، إذ إن تغير حركة واحدة أو حرف واحد قد يؤدي إلى فساد المعنى الصرفي، أو اختلال القياس اللغوي.وقد حفظت المخطوطات العربية عددًا كبيرًا من المؤلفات الصرفية، التي دوّنها العلماء بخط اليد قبل عصر الطباعة، فكانت هذه المخطوطات هي الوعاء الذي انتقلت من خلاله مباحث الصرف وقواعده عبر العصور(٣٥)ويؤكد مفهوم المخطوط في الاصطلاح أنه كل ما كُتب بخط اليد قبل شيوع الطباعة، وهو ما ينطبق على أغلب التراث الصرفي المدون(٣٦).وتظهر أهمية المخطوط الصرفي في كونه مصدرًا أصيلًا لدراسة تطور المصطلح الصرفي، وتتبّع المدارس اللغوية، والوقوف على طرائق العرض والتقسيم، كما أنه يعكس البيئة العلمية التي أُنتج فيها ولهذا فإن أي خلل في نسخ هذا النوع من النصوص ينعكس مباشرة على دقة المفاهيم اللغوية(٣٧)ومن المعلوم أن المخطوطات تتفاوت في حالتها من حيث الاكتمال أو البتر أو التفرد، فقد يكون المخطوط فريدًا لا توجد له نسخة أخرى، أو مبتورًا تنقصه أوراق، أو مرحليًا ألّف على مراحل، وكل ذلك يزيد من حساسية التعامل مع النص الصرفي المخطوط.(٣٨)كما أن طبيعة المخطوط من حيث وجود الهوامش، والتعليقات، والاستدراكات، والتصويبات، تجعل النص الصرفي عرضة لاختلاط المتن بالحاشية، أو إدراج تعليق في غير موضعه، وهو ما نبه إليه علماء التحقيق عند الحديث عن إدخال ما في الحاشية في صلب النص(٣٩).ومن هنا تتأكد ضرورة اعتماد منهج التحقيق العلمي، الذي يقوم على مقابلة النسخ، وضبط النص، والتأكد من صحة نسبته، وتنقيته من التصحيف والتحريف(٤٠).

المطلب الثاني: من التحقيق إلى الرقمنة: تحديات النص الصرفي في البيئة الرقمية

إن انتقال النص الصرفي من المخطوط إلى المنصة الرقمية لا يُعد مجرد عملية تصوير، بل هو امتداد لمرحلة التحقيق، إذ إن الرقمنة تعتمد في جوهرها على النص المحقق أو النسخة المختارة للتصوير.وقد عُرّفت الرقمنة بأنها عملية تحويل مصادر المعلومات من الشكل التقليدي إلى الشكل الرقمي بما يسمح بتخزينها ومعالجتها واسترجاعها إلكترونيًا(٤١). غير أن النص الصرفي يطرح تحديات خاصة في هذا السياق، من أبرزها:

أولًا: دقة الضبط والحركاتيعتمد علم الصرف اعتمادًا كبيرًا على الحركات والسكنات، وتمييز الحروف المتشابهة، وضبط الأبنية. وأي خلل في وضوح الصورة الرقمية، أو انخفاض جودة المسح الضوئي، قد يؤدي إلى صعوبة قراءة الضبط الصرفي. ولهذا تؤكد الدراسات على ضرورة اعتماد صيغ عالية الجودة في الحفظ الرقمي، مثل الصيغ غير المضغوطة، لضمان وضوح التفاصيل الدقيقة(٤٢).

ثانيًا: مشكلة البيانات الوصفيةتُعد البيانات الوصفية عنصرًا أساسيًا في إتاحة المخطوط الرقمي، إذ تُعرّف بالمؤلف، والعنوان، والموضوع، وتاريخ النسخ، وغير ذلك. وإذا كانت البيانات غير دقيقة أو غير مكتملة، فإن استرجاع النص الصرفي والبحث فيه يصبح أكثر صعوبة(٤٣).

ثالثًا: التحديات التقنية والتنظيمية تشير الدراسات إلى وجود تحديات تتعلق بارتفاع تكاليف الرقمنة، وضعف التوافق القياسي بين المؤسسات، وتفاوت جودة المعالجة الفنية للملفات الرقمية(٤٤). وهذه العوامل تؤثر في استدامة النص الرقمي وإمكانية الإفادة منه في الدراسات اللغوية.

رابعًا: الحفظ الرقمي طويل المدى لا يقتصر الأمر على إنتاج نسخة رقمية، بل يتطلب تبني استراتيجيات للحفظ طويل المدى، مثل توزيع النسخ على أكثر من وسيط تخزين، واتباع سياسات الهجرة الدورية للملفات، والالتزام بالمعايير الدولية للحفظ الرقمي فالنص الصرفي — بحكم قيمته العلمية — يحتاج إلى ضمان استمراريته للأجيال القادمة(٤٥).يتضح من العرض السابق أن النص الصرفي، بوصفه جزءًا من التراث المخطوط، يمرّ بمسار مزدوج: مسار التحقيق لضبطه وتنقيته، ومسار الرقمنة لإتاحته وحفظه. ولا يمكن الفصل بين المسارين؛ إذ إن سلامة النص الرقمي مرهونة بسلامة النص المحقق، كما أن كفاءة الرقمنة مرهونة بفهم خصوصية المخطوط الصرفي وطبيعته العلمية.ومن ثم فإن التحول من المخطوط إلى المنصة الرقمية يقتضي تكاملًا بين علوم المخطوطات، ومنهج التحقيق، وتقنيات الحفظ الرقمي، بما يضمن للنص الصرفي أصالته ودقته واستدامته في البيئة المعرفية الحديثة.

نتائج البحث

أسفرت هذه الدراسة عن مجموعة من النتائج يمكن إجمالها فيما يأتي:

١ .أن المخطوط العربي يُمثل المصدر الأصلي الذي حُفظت من خلاله علوم العربية، ومنها علم الصرف، وأن خصائصه المادية والعلمية تؤثر تأثيرًا مباشرًا في سلامة النص وانتقاله عبر العصور.

٢ .أن النص الصرفي يتميز بخصوصية علمية دقيقة، تقوم على ضبط الأبنية والحركات والأوزان، مما يجعله أكثر عرضة للتأثر بالتصحيف والتحريف عند النسخ اليدوي.

٣ .أن منهج التحقيق العلمي يُعد مرحلة أساسية في إعادة بناء النص الصرفي، وضبطه، وتنقيته من الأخطاء، ولا يمكن تجاوز هذه المرحلة عند الانتقال إلى الرقمنة.

٤ .أن الرقمنة تمثل وسيلة فعّالة لحماية المخطوطات من التلف، وتقليل التداول المباشر للنسخ الأصلية، وتوسيع دائرة الإتاحة للباحثين.

٥ .أن التحول إلى المنصة الرقمية لا يُغني عن التحقيق، بل يعتمد في جوهره على سلامة النص المحقق، إذ إن أي خلل في مرحلة التحقيق ينتقل تلقائيًا إلى النسخة الرقمية.

٦ .أن الحفظ الرقمي طويل المدى يمثل تحديًا أساسيًا في مشاريع رقمنة المخطوطات، ويستلزم اعتماد استراتيجيات واضحة لضمان استدامة الملفات الرقمية وجودتها.

٧ .أن نجاح الانتقال من المخطوط إلى المنصة الرقمية يتطلب تكاملًا منهجيًا بين علوم المخطوطات، ومنهج التحقيق، وتقنيات الرقمنة والحفظ الرقمي.

توصيات البحث

في ضوء النتائج المتقدمة، يوصي البحث بما يأتي:

١ .ضرورة الاهتمام بتحقيق المخطوطات الصرفية تحقيقًا علميًا دقيقًا قبل إدخالها في مشاريع الرقمنة، لضمان سلامة النص الرقمي.

٢ .اعتماد معايير واضحة في تصوير المخطوطات الصرفية، تراعي جودة الصورة ودقة إظهار الحركات والعلامات الدقيقة.

٣ .تطوير قواعد بيانات رقمية متخصصة في المخطوطات اللغوية، تُعنى بالبيانات الوصفية الدقيقة، وتسهيل الاسترجاع الموضوعي للنصوص.

٤ .تبني سياسات مؤسسية للحفظ الرقمي طويل المدى، تشمل توزيع النسخ، والهجرة الدورية للملفات، والالتزام بالمعايير الدولية ذات الصلة.

٥ .تعزيز التعاون بين المتخصصين في التحقيق التراثي، وخبراء الرقمنة، ومختصي علم المعلومات، لضمان تكامل الجوانب العلمية والتقنية.

٦ .تشجيع الدراسات التي تتناول النصوص اللغوية – وبخاصة الصرفية – في سياق التحول الرقمي، لما لها من خصوصية تتطلب معالجة دقيقة.

٧. إدماج موضوع رقمنة المخطوطات وتحقيقها ضمن برامج الدراسات العليا في اللغة العربية والمكتبات والمعلومات، بما يسهم في إعداد كوادر مؤهلة لهذا المجال.

الخاتمة

خَلُصَ هذا البحث إلى أن مسار النص الصرفي العربي من المخطوط إلى المنصة الرقمية يمثل تحوّلًا معرفيًا ومنهجيًا متدرجًا، لا يقتصر على التطور التقني، بل يمتد إلى طبيعة التعامل مع النص التراثي ذاته. فقد بيّن البحث أن المخطوط العربي شكّل الوعاء الأصلي لحفظ علوم العربية، ومنها علم الصرف، وأن خصائصه المادية، وتنوع نسخه، وما يعتريه من تصحيف أو تحريف أو إدراج، تفرض ضرورة الالتزام بمنهج التحقيق العلمي الدقيق قبل الانتقال إلى البيئة الرقمية.كما أظهر البحث أن الرقمنة، رغم ما توفره من سهولة الإتاحة، وسرعة الوصول، وحماية النسخ الأصلية من التلف، لا تُغني عن التحقيق، ولا تُعد بديلًا عنه، بل تعتمد في جوهرها على النص المحقق أو النسخة المختارة للتصوير. ومن ثم فإن أي خلل في ضبط النص الصرفي في مرحلته المخطوطة أو المحققة ينعكس مباشرة على صورته الرقمية، ويؤثر في دقة البحث اللغوي واستنتاجاته.وقد كشف البحث عن جملة من التحديات المرتبطة برقمنة المخطوطات الصرفية، من أهمها دقة الضبط والحركات، وجودة المعالجة التقنية، وكفاية البيانات الوصفية، واستراتيجيات الحفظ الرقمي طويل المدى، وهذه التحديات تؤكد أن التحول من المخطوط إلى المنصة الرقمية يحتاج إلى رؤية تكاملية تجمع بين علم المخطوطات، ومنهج التحقيق، وتقنيات الحفظ الرقمي، ضمن إطار مؤسسي واضح يضمن الاستدامة والجودة.ويمكن القول في ضوء ما سبق إن المقاربة التشخيصية التي اعتمدها البحث تسهم في إبراز العلاقة العضوية بين الماضي المخطوط

والحاضر الرقمي، وتؤكد أن صيانة النص الصرفي العربي لا تتحقق إلا بتكامل الجهد العلمي والتحول التقني، بما يحفظ أصالة التراث، ويتيح الإفادة منه في الدراسات اللغوية المعاصرة.

المراجع

١. أدب الإملاء والاستملاء، أبو محمد عبد الله بن مسلم بن قتيبة الدينوري، تحقيق: محمد بن عبد الرحمن الشايع، مكتبة المعارف، الرياض، ط١، ١٤٠٨هـ.

٢. أساس البلاغة، محمود بن عمر الزمخشري، مكتبة دار لبنان، بيروت، ط١، ١٩٩٦م.

٣. استراتيجية الحفظ الرقمي في المكتبات: مكتبة الإسكندرية نموذجًا، رنين السيد محمد العيوني، مجلة بحوث كلية الآداب، جامعة المنوفية، ٢٠٢٤م.

٤. استراتيجيات الحفظ الرقمي – الترحيل والمحاكاة، صفوة بدير أحمد، مجلة لوجوس، العدد العاشر، ٢٠١٦م.

٥. إسهام أدوات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاتها في التحول الرقمي والبنى التحتية لحفظ المخطوط، جلول قادري.

٦. أهمية المخطوط في الحفاظ على الهوية والتاريخ، محمد فؤاد الخليل القاسمي، مدونة دار الخليل، ٢٠١٥م.

٧. الإطراف بأوهام الأطراف، ولي الدين أبو زرعة أحمد بن عبد الرحيم بن العراقي، تحقيق: عبد الصمد شرف الدين، مكتبة المعارف، الرياض، ط١، ١٤٠٧هـ.

٨. إدارة المكتبات الجامعية: أسسها النظرية وتطبيقاتها العملية، دياب حامد الشافعي، دار غريب، ١٩٩٤م.

٩. الإلماع إلى معرفة أصول الرواية وتقييد السماع، القاضي عياض بن موسى اليحصبي، تحقيق: السيد أحمد صقر، دار التراث، القاهرة، ط١، ١٩٧٠م.

١٠. بذل المجهود في حل سنن أبي داود، شمس الدين محمد بن عبد الرحمن السخاوي، دار الكتب العلمية، بيروت، ط١، ١٤١٨هـ.

١١. تحقيق التراث الجزائري المخطوط والمكتبات الرقمية للمخطوطات، مولاي محمد، مجلة العبر، ٢٠١٩م.

١٢. تحقيق النصوص ونشرها، عبد السلام محمد هارون، مؤسسة الحلبي وشركاه، ١٣٨٥هـ/١٩٦٥م.

١٣. تعجيل المنفعة بزوائد رجال الأئمة الأربعة، أحمد بن علي بن حجر العسقلاني، تحقيق: عبد الله عمر البارودي، دار الفكر، بيروت، ط١، ١٤١٦هـ/١٩٩٦م.

١٤. تهذيب التهذيب، أحمد بن علي بن حجر العسقلاني، دار الفكر، بيروت.

١٥. تهذيب الكمال في أسماء الرجال، يوسف بن عبد الرحمن المزي، تحقيق: بشار عواد معروف، مؤسسة الرسالة، بيروت، ط١، ١٤٠٠هـ/١٩٨٠م.

١٦. دراسات في تحليل وتصميم مصادر المعلومات الرقمية، أحمد فرج أحمد، مكتبة الملك فهد الوطنية، ٢٠٠٩م.

١٧. دراسات في علم المخطوطات والبحث الببليوغرافي، أحمد شوقي بنين، المطبعة والوراقة الوطنية، الرباط، ط١، ١٩٩٣م.

١٨. دور الرقمنة في عصرنة الإدارة الجزائرية: قطاع العدالة نموذجًا، صباح شارف، مروى كشرود، ٢٠٢٠م.

١٩. دور عملية الرقمنة في الحفاظ على المخطوط العربي، سامية بن فاطمة؛ مغنية غرداني، مؤتمر الإناء الاصطناعي والإنسانيات الرقمية، الجزائر، ٢٠٢١م.

٢٠. دور المكتبات الجامعية الجزائرية في تقليص الفجوة الرقمية، منير تيقروسين، ٢٠٠٥م.

٢١. رقمنة المخطوطات العربية: الأساليب والطرائق، عادل غزال، مجلة التراث، العدد٢، ٢٠١٢م.

٢٢. رقمنة المكتبات الجامعية الخاصة: رؤية مستقبلية، أمل حسين عبد القادر، ضمن أعمال المؤتمر الحادي والعشرين للاتحاد العربي للمكتبات والمعلومات.

٢٣. زاد المعاد في هدي خير العباد، محمد بن أبي بكر ابن قيم الجوزية، تحقيق: شعيب الأرناؤوط وعبد القادر الأرناؤوط، مؤسسة الرسالة، بيروت، ط١٤، ١٤٠٧هـ/١٩٨٦م.

٢٤. غريب الحديث، أبو سليمان حمد بن محمد الخطابي، تحقيق: عبد الكريم إبراهيم الغرباوي، دار الفكر، بيروت، ط١، ١٤٠٢هـ/١٩٨٢م.

٢٥. فتح الباري شرح صحيح البخاري، أحمد بن علي بن حجر العسقلاني، تحقيق: عبد العزيز بن باز، دار المعرفة، بيروت، ١٣٧٩هـ.

٢٦. الكواكب الدراري في شرح صحيح البخاري، محمد بن يوسف الكرماني، دار إحياء التراث العربي، بيروت.
٢٧. لسان العرب، محمد بن مكرم بن منظور، دار صادر، بيروت، ط٧، ١٩٩٢م.
28. Levels of Digital Preservation ،National Digital Stewardship Alliance (NDSA).
٢٩. المخطوط العربي: دراسات في نشأته وملامحه البيبليوغرافية، عبد العزيز خليفة شعبان، مجلة الفيصل، ١٩٨٠م.
٣٠. المخطوطات العربية الإسلامية الجزائرية في ضوء علم المخطوطات، مولاي محمد، ٢٠١٤م.
٣١. المخطوطات العربية الإسلامية: هوية وتراث، حياة كتاب، ٢٠١٠م.
٣٢. المكتبات والأرشيفات الرقمية: التخطيط والبناء والإدارة، سامح زينهم عبد الجواد، القاهرة، ٢٠١٣م.
٣٣. المكتبات الرقمية الحديثة، عبد المقصود أحمد النجار، دار العلم والإيمان، ٢٠٢٠م.
٣٤. المكتبة الرقمية في الجزائر: دراسة الواقع وتطلعات المستقبل، سهيلة مهدي، رسالة ماجستير، ٢٠٠٦م.
٣٥. المراجع الرقمية والخدمات المرجعية في المكتبات الجامعية، عبد اللطيف الصوفي، دار الهدى، ٢٠٠٤م.
٣٦. مصطلحات الكتاب العربي المخطوط: معجم كوديكولوجي، أحمد شوقي بنبين، مصطفى الطوبي، دار أبي رقراق، الرباط، ط٤، ٢٠١١م.
٣٧. معجم الأدباء (إرشاد الأريب إلى معرفة الأديب)، ياقوت بن عبد الله الحموي، تحقيق: إحسان عباس، دار الغرب الإسلامي، بيروت، ط١، ١٩٩٣م.
٣٨. المعجم الموسوعي لمصطلحات المكتبات والمعلومات، محمد الشامي، أحمد حسب الله، دار المريخ، الرياض، ١٩٨٨م.
٣٩. عمدة القاري شرح صحيح البخاري، بدر الدين محمود بن أحمد العيني.

هوامش البحث

(١) ينظر: دراسات في علم المخطوطات والبحث الببليوغرافي، أحمد شوقي بنين، المطبعة والوراقة الوطنية، الرباط، ط1،1993 م، ص١٤.
(٢)ينظر: المخطوط العربي :دراسات في نشأته وملامحه الببليوغرافية، عبد العزيز خليفة شعبان، مجلة الفيصل،1980 م، ص١٠٧-١١٧.
(٣) لسان العرب، محمد بن مكرم بن منظور، دار صادر، بيروت، ط7،1992 م، ج7، ص١٨٨.
(٤)ينظر: المعجم الموسوعي لمصطلحات المكتبات والمعلومات، محمد الشامي، أحمد حسب الله، دار المريخ، الرياض،1988 م، ص٧٠٤.
(٥)ينظر: المخطوط العربي :دراسات في نشأته وملامحه الببليوغرافية، عبد العزيز خليفة شعبان، مرجع سابق، ص١٠٧-١١٧.
(٦)ينظر: أهمية المخطوط في الحفاظ على الهوية والتاريخ، محمد فؤاد الخليل القاسمي، مدونة دار الخليل،2015 م،ص٣٤.
(٧) المخطوطات العربية الإسلامية :هوية وتراث، حياة كتاب،2010 م، ص٦.
(٨)ينظر: المخطوطات العربية الإسلامية الجزائرية في ضوء علم المخطوطات، مولاي محمد،2014 م، ص٩٣.
(٩) المكتبات الرقمية الحديثة، عبد المقصود أحمد النجار، دار العلم والإيمان،2020 م، ص ١٦٠.
(١٠) دور الرقمنة في عصرنة الإدارة الجزائرية :قطاع العدالة نموذجًا، صباح شارف، مروى كشرود،2020 م، ص ٧.
(١١) ينظر : رقمنة المكتبات الجامعية الخاصة : رؤية مستقبلية ، أمل حسين عبدالقادر ، ضمن أعمال المؤتمر الحادي والعشرين للاتحاد العربي للمكتبات والمعلومات ، ص ٣٢.
(١٢) المراجع الرقمية والخدمات المرجعية في المكتبات الجامعية، عبد اللطيف الصوفي، دار الهدى،2004 م، ص ١٦٨-١٦٩.
(١٣) ينظر : إسهام أدوات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاتها في التحول الرقمي والبنى التحتية لحفظ المخطوط ، جلول قادري ، ص ٣٨٠-٣٨٢.
(١٤) إدارة المكتبات الجامعية :أسسها النظرية وتطبيقاتها العملية، دياب حامد الشافعي، دار غريب،1994 م، ص ١٠٢.
(١٥) المكتبة الرقمية في الجزائر :دراسة الواقع وتطلعات المستقبل، سهيلة مهدي، رسالة ماجستير،2006 م، ص ٩٣.
(١٦) دور المكتبات الجامعية الجزائرية في تقليص الفجوة الرقمية، منير تيقروسين،2005 م، ص ١٥٥.
(١٧)ينظر: دور عملية الرقمنة في الحفاظ على المخطوط العربي، سامية بن فاطمة؛ مغنية غرداني، مؤتمر الإناء الاصطناعي والإنسانيات الرقمية، الجزائر،2021 م، ص٢٠٢.
(١٨)ينظر: استراتيجيات الحفظ الرقمي – الترحيل والمحاكاة، صفوة بدير أحمد، مجلة لوجوس، العدد العاشر،2016 م، ص٢.

[١٩] National Digital Stewardship Alliance (NDSA).، Levels of Digital Preservation

[٢٠] المكتبات والأرشيفات الرقمية :التخطيط والبناء والإدارة، سامح زينهم عبد الجواد، القاهرة،2013 م، ص ٤٦.

[٢١]ينظر: غريب الحديث، أبو سليمان حمد بن محمد الخطابي، تحقيق :عبد الكريم إبراهيم الغرباوي، دار الفكر، بيروت، ط1،1402 هـ1982/م، ج1، ص٥٢.

[٢٢] تعجيل المنفعة بزوائد رجال الأئمة الأربعة، أحمد بن علي بن حجر العسقلاني، تحقيق :عبد الله عمر البارودي، دار الفكر، بيروت، ط1، 1416هـ1996/م، ج1، ص٢٤٢.

[٢٣]ينظر: معجم الأدباء ، إرشاد الأريب إلى معرفة الأديب، ياقوت بن عبد الله الحموي، تحقيق :إحسان عباس، دار الغرب الإسلامي، بيروت، ط1،1993 م، ج5، ص٢١١٨.

[٢٤] غريب الحديث، الخطابي، مرجع سابق، ج1، ص٥٢.

[٢٥] معجم الأدباء، ياقوت الحموي، مرجع سابق، ج5، ص٢١١٨.

[٢٦] تهذيب التهذيب، أحمد بن علي بن حجر العسقلاني، دار الفكر، بيروت، د.ط، د.ت، ج1، ص٨.

[٢٧]ينظر: أدب الإملاء والاستملاء، أبو محمد عبد الله بن مسلم بن قتيبة الدينوري، تحقيق :محمد بن عبد الرحمن الشايع، مكتبة المعارف، الرياض، ط1،1408 هـ، ص٩٢.

[٢٨] زاد المعاد في هدي خير العباد، محمد بن أبي بكر ابن قيم الجوزية، تحقيق :شعيب الأرناؤوط وعبد القادر الأرناؤوط، مؤسسة الرسالة، بيروت، ط14،1407 هـ1986/م، ج1، ص٤٢٠.

[٢٩]ينظر: بذل المجهود في حل سنن أبي داود، شمس الدين محمد بن عبد الرحمن السخاوي، دار الكتب العلمية، بيروت، ط1،1418 هـ، ص٥٠.

[٣٠] الإلماع إلى معرفة أصول الرواية وتقييد السماع، القاضي عياض بن موسى اليحصبي، تحقيق :السيد أحمد صقر، دار التراث، القاهرة، ط1، 1970م، ص١٨٦.

[٣١] الإطراف بأوهام الأطراف، ابن العراقي، مرجع سابق، حديث رقم ٦٤٧.

[٣٢]ينظر: فتح الباري شرح صحيح البخاري، ابن حجر العسقلاني، مرجع سابق، ج7، ص٤٢٩.

[٣٣] فتح الباري شرح صحيح البخاري، ابن حجر العسقلاني، مرجع سابق، ج13، ص٤٩٠.

[٣٤]ينظر: عمدة القاري شرح صحيح البخاري، العيني، مرجع سابق، ج14، ص٢٦٨.

[٣٥]ينظر: المخطوطات العربية الإسلامية: هوية وتراث، حياة كتاب، ٢٠١٠م، ص٦.

[٣٦] المعجم الموسوعي لمصطلحات المكتبات والمعلومات، محمد الشامي، أحمد حسب الله، دار المريخ، الرياض، ١٩٨٨م، ص٧٠٤.

[٣٧] دراسات في علم المخطوطات والبحث الببليوغرافي، أحمد شوقي بنين، المطبعة والوراقة الوطنية، الرباط، ط١، ١٩٩٣م، ص١٤–١٦.

[٣٨] مصطلحات الكتاب العربي المخطوط: معجم كوديكولوجي، أحمد شوقي بنين، مصطفى الطوبي، دار أبي رقراق، الرباط، ط٤، ٢٠١١م، ص٣١٢–٣١٥.

[٣٩]ينظر: الكواكب الدراري في شرح صحيح البخاري، محمد بن يوسف الكرماني، دار إحياء التراث العربي، بيروت، ج١٧، ص٢١٢.

[٤٠] تحقيق النصوص ونشرها، عبد السلام محمد هارون، مؤسسة الحلبي وشركاه، ١٣٨٥هـ/١٩٦٥م، ص٢٩.

[٤١]ينظر: رقمنة المكتبات الجامعية الخاصة: رؤية مستقبلية، أمل حسين عبد القادر، ضمن أعمال المؤتمر الحادي والعشرين للاتحاد العربي للمكتبات والمعلومات، ص٣٢.

[٤٢] استراتيجية الحفظ الرقمي في المكتبات: مكتبة الإسكندرية نموذجًا، رنين السيد محمد العيوني، مجلة بحوث كلية الآداب، جامعة المنوفية، ٢٠٢٤، ص٤٣

[٤٣]ينظر: المكتبات والأرشيفات الرقمية: التخطيط والبناء والإدارة، سامح زينهم عبد الجواد، القاهرة، ٢٠١٣م، ص٤٦.

[٤٤] رقمنة المخطوطات العربية: الأساليب والطرائق، عادل غزال، مجلة التراث، العدد٢، ٢٠١٢م، ص٢٠٣–٢٠٥.

[45] Levels of Digital Preservation ،National Digital Stewardship Alliance (NDSA).