تتناول هذه المحاضرة **أهمية عملية الرقمنة في حفظ وإتاحة المخطوطات**، وتبرز **الطرق والأساليب المتبعة في رقمنة المخطوطات ببعض من التفصيل والتحليل.**

أولاً: مفهوم الرقمنة

هي نقل المخطوط أو المادة العلمية إلى وسيط إلكتروني من خلال تصوير صفحاتها بآلات التصوير الرقمي، أو من خلال آلات المسح الإلكتروني، ومن ثم تخزينها في أقراص ممغنطة، أو في ذاكرات حواسيب خاصة، أو وضعها على شبكة الإنترنت، فالوثائق المرقمنة تصبح وثائق إلكترونية ويمكن إجراؤها انطلاقًا من مهتلف الحوامل؛ كالورق، المصغرات الفيلمية، الأشرطة المغناطيسية، أشرطة الفيديو، ...إلخ[1].

وحسب المعجم الموسوعي لمصطلحات المكتبات والمعلومات والأرشيف هي: « عملية تحويل المواد التناظرية Analog Material إلى شكل إلكتروني رقمي Electronic »[2].

كما عرفت بأنها: « مجموع العمليات اللازمة لتحويل المواد المخطوطة والمطبوعة إلى شكل إلكتروني، وتتمثل مخرجات عملية الرقمنة في أوعية إلكترونية يمكن بثها من خلال شبكة داخلية (أنترانيت) أو من خلال شبكة الانترنيت »[3].

وتعتبر الرقمنة شكلاً من أشكال التوثيق الإلكتروني بحيث تتم عملية الرقمنة بنقل الوثيقة على وسيط إلكتروني وتتخذ شكلين أساسين، الرقمنة بشكل صور والرقمنة بشكل نص أين يمكن إدخال بعض التحويلات والتعديلات عليها وذلك بعد معالجة النص بمساعدة

---

[1] الحجي خلفان بن زهران بن حمد، **رقمنة المخطوطات وتحقيق النصوص: تحديات وحلول**، مج33، ع2، دار المنظومة، 2016، ص182. مصطفى نمر دعمس، **منهجية البحث العلمي في التربية والعلوم الإجتماعية**، دار غيداء للنشر، عمان، 2008، ص364. نعيمة بن عاشور، **الفهرس التحليلي للمخطوطات العربية التي لم تشملها أدوات الضبط الببليوغرافي في المكتبة الوطنية**، جامعة الجزائر، الجزائر، 1993، ص466.

[2] **المعجم الموسوعي لمصطلحات المكتبات والمعلومات**، إعداد: أحمد محمد الشامي وسيد حسب الله، دار المريخ للنشر ــ الرياض، المملكة العربية السعودية، 1988.

[3] خديجة بوخالفة، **مشاريع المكتبات الرقمية بالجامعات الجزائرية بين الجاهزية وآليات التأسيس**، دكتوراه ل.م.د، قسم المكتبات ومراكز التوثيق، معهد علم المكتبات والتوثيق، جامعة قسنطينة2، 2013 ــ 2014، ص81.

برنامج خاص بالتعرف على الحروف، ويمكن إجراؤها انطلاقًا من مختلف الحوامل كالورق والمصغرات الفيلمية والأشرطة المغناطيسية وأشرطة الفيديو والوسائط 2D، 3D وغيرها.

ثانيًا: أنواع عملية رقمنة المخطوطات

تنقسم المواد الإلكترونية بطبيعتها إلى شقين؛ المواد ذات الشكل التناظري ومن نماذجها الأشرطة الصوتية وأشرطة الفيديو المرئية، والمواد ذات الشكل الرقمي ومن أمثلتها الأقراص المكتنزة وأقراص الفيديو الرقمية ومصادر الأنترنت.

1. الرقمنة في شكل صورة:

يعني هذا حفظ الوثائق بشكل صورة غير قابلة للتحوير أو التغيير، وهي من أنواع الرقمنة الأكثر استعمالاً على الرغم من أنها تحتل مساحة كبيرة عند التخزين، ولها أهمية كبيرة في مجال الكتب والمخطوطات القديمة وخاصة للباحثين والمختصين بدراسة القيم الفنية وليست النصية، ويتم تصوير الكتاب صفحة بصفحة وهي الطريقة المعتمدة في رقمنة المجموعات الكبيرة من الكتب، لأن التكلفة باعتماد هذه الطريقة تكون منخفضة، بالإضافة إلى المحافظة على فكرة الكتاب والصفحة، لأن النسخة الرقمية هي في الحقيقة صورة للشكل الورقي[1].

2. الرقمنة في شكل نص:

بمعنى البحث داخل النص، فهو يسمح بالتعامل مباشرة مع الوثيقة الإلكترونية على أنها نص، وللحصول عليه يتم استعمال برمجية التعرف الضوئي على الحروف OCR، وفي هذه الحالة يتم نسخ الكتاب صفحة بصفحة، أي أن المكتبة ستعيد كتابة النص كاملاً، وعلى عكس الطريقة الأولى فإنه لا يمكن الاحتفاظ بفكرة الكتاب، لأنه في هذه الحالة يصبح نصًا، يظهر بصفة متواصلة على الشاشة، وتعتبر الرقمنة على شكل صورة أكثر إخلاصًا من حيث نقل الصورة الأصلية للمخطوط، بما تحتويه من رسومات توضيحية وألوان وغيرها[2].

---

[1] فضل جميل كليب ومحمد خليل عبيد، **المخطوطات العربية فهرستها علميًا وعمليًا**، ط1، دار جرير للنشر والتوزيع، عمان ــ الأردن، 2006، ص143، 144.

[2] المرجع نفسه، ص144.

ثالثًا: أهمية رقمنة المخطوطات

تكمن أهمية رقمنة المخطوطات فيما يلي[1]:

1 ــ خلق نسخة رقمية بديلة للمخطوطات:

يتم إخضاع المخطوطات لعملية الرقمنة يمكننا الحصول على نسخة رقمية بديلة يمكن استعمالها في أي زمان أومكان.

2 ــ تخزين النسخ الأصلية والرقمية للمخطوطات:

من خلال الحفظ الرقمي للنسخة الأصلية، بعدما كانت معرضة للاستعمال الكثير من قبل الباحثين؛ والذي يؤدي إلى هشاشتها وضياعها، لكن بحفظها في بيئة رقمية يصبح العمل أكثر على النسخة الرقمية.

3 ــ إتاحتها للمستفيدين:

حيث يمكن استرجاع المعلومات أو تبادلها بكل سهولة؛ من خلال كافة وسائل الإتاحة المتوفرة في عصرنا الحالي، سواء عن طريق الإنترنت أو البريد الإلكتروني أو مختلف تطبيقات الجيل الثاني للواب (مثل صفحات الفايسبوك) مع إمكانية الطبع كذلك.

4 ــ الاستفادة من المخطوطات والوثائق التاريخية:

وذلك بالحصول عليها والوصول إليها أثناء عملية البحث؛ ولتواجدها عند أشخاص معينين، فالرقمنة تتيح لنا سهولة الوصول إليها.

رابعًا: متطلبات عملية رقمنة المخطوطات

تحتاج عملية رقمنة المخطوطات لمجموعة من المتطلبات تتمثل فيما يلي[2]:

1 . المتطلبات التشريعية:

---

[1] سامح زينهم عبد الجواد، **المكتبات والأرشيفات الرقمية: التخطيط والبناء والإدارة**، ط2، شركة تاس للطباعة، القاهرة، 2013، ص46. يحي زكريا الرمادي، **رقمنة مجموعات المكتبات الجامعية**، دار المعرفة الجامعية للطباعة والنشر والتوزيع، الإسكندرية، 2013، ص73.

[2] محمود شاهين، **الحروف العربية الهواجس والإشكالات**، منشورات الهيئة العامة السورية، دمشق، 2012، ص44.

يتطلب مشروع الرقمنة مجموعة من القوانين، والتشريعات التي تحدد كيفيات وطرق تداول الوثائق المرقمنة، مع إعطائها الصبغة الرسمية للتداول، والاستعمال من طرف مختلف الهيئات والمؤسسات، شأنها شأن الوثائق التقليدية خاصة تلك التي تثبت الحقوق الخاصة بالأفراد والمؤسسات وغيرها، فالإطار القانوني ضروري لأنه يعمل على تنظيم عملية الرقمنة ويسيرها وفق نظام متكامل يضمن جميع الحقوق.

2. المعدات والأجهزة:

تتمثل هذه الوسائل في الأجهزة الخاصة بتحويل الوثيقة من الشكل المادي إلى الشكل الرقمي، أو الحصول عليها مباشرة على الشكل الرقمي BITMAP، أي الحصول على صورة رقمية للوثيقة والتي يمكن معالجتها بوسائل الإعلام الآلي، وهذه الوسائل تتمثل في:

أ. الماسحات الضوئية SCANNER[1]:

الماسح الضوئي هو أحد المعدات الملحقة بالحاسوب، يقوم بفحص وإدخال مختلف أنواع المعلومات المكتوبة والمطبوعة والمصورة والمرسومة والمخطوطة في الوثيقة إلى ذاكرة الحاسوب، عن طريق تحويلها إلى إشارات رقمية، فمبدأ هذه الآلات يشبه آلات النسخ التصويري، والفرق الأساسي هو أن الصورة المتحصل عليها بواسطة الماسح الضوئي (scanner) تكون رقمية ويمكن التعامل معها بواسطة الحاسب.

وهذه العملية هي عبارة عن تجزئة الصورة إلى نقاط مما يمكن من إعادة تشكيل الصورة وإظهارها على شاشة الحاسب وطبعها، ويرتكز مبدأ المسح على ترجمة الضوء المنعكس على الوثيقة إلى نقاط بيضاء وسوداء، فآلات المسح هي تحول الوثيقة من الشكل المادي إلى الشكل الرقمي، ونستطيع تقسيم الماسحات الضوئية من حيث الألوان إلى نوعين:

ــ ماسحات اللونين الأبيض والأسود:

والتي ينتج عنها اللون الرمادي بدرجات متدرجة، وتسمى الماسحات الرمادية المتدرجة وهي الماسحات المستخدمة في أنظمة المعلومات الأرشيفية، والتعامل مع الملفات الرسمية في الدوائر والمؤسسات المختلفة.

---

[1] أحمد يس نجلاء، **الرقمنة وتقنياتها في المكتبات العربية**، دار العربي للنشر والتوزيع، القاهرة، 2013، ص89.

ـــ الماسحات الملونة:

والتي تستخدم في إنتاج الأدلة الإعلامية والصور والوثائق التي تحتاج إلى جذب القراء والمستفيدين بالدرجة الأساس.

أما من حيث شكل الماسحات، فيمكننا تقسيمها إلى ثلاثة أنواع:

ـــ الماسحات اليدوية:

وتكون صغيرة بحجم كف اليد وأكثر ملائمة للمستخدمين والوثائق والصور الصغيرة الحجم، ولكونها أكبر من حجم الماسحة اليدوية فإنه يمكن تمرير الماسحة على أجزاء الوثيقة وإدخال الأجزاء إلى الحاسوب بعد مشاهدتها والتأكد من ترتيبها على شاشة الحاسوب[1].

ـــ الماسحات المسطحة:

وهي شبيهة بعمل جهاز الاستنساخ من حيث الشكل، حيث يتم إدخال الوثيقة داخل الجهاز ليتم مسحها وتصويرها، عن طريق تحويل معالمها إلى إشارة رقمية، ونظرًا لأن حجمها أكبر من الماسحات اليدوية فإنها تستخدم لمختلف أنواع الوثائق المصورة والمكتوبة والمطبوعة.

ـــ الماسحات الأسطوانية:

وهي الأقل استخدامًا من النوعين الأول والثاني، وتشمل ماسحات الميكرو فيلم والميكروفيش التي تستعمل هذه الماسحات الضوئية لمسح الأرصدة التي تكون على شكل ميكروفيلم أو ميكروفيش بمختلف المقاسات (16 / 35مم)، حيث تمكن من مسح كل اللقطات، والكاميرات الرقمية التي تمكن من الحصول على صورة ثابتة أو متحركة على شكل رقمي، والشئ الإيجابي فيها هو إمكانية التنقل والاستعمال في أي ظروف كانت[2].

---

[1] قنديجلي عامر إبراهيم السامرائي وإيمان فاضل، **حوسبة المكتبات**، ط2، دار المسيرة للطباعة والنشر والتوزيع، عمان، 2010، ص88.

[2] أشرف عبد المحسن الشريف، **الأرشيف الإلأكتروني في الشركات والمؤسسات العامة: التأصيل النظري والتطبيق العملي**، دار الجوهرة للنشر والتوزيع، القاهرة، 2015، ص177.

ب. أوعية التخزين:

إن حفظ المعلومات يعد عاملا أساسيًا في نظام التسيير الإلكتروني للمعلومات ووثائق المؤسسات، حيث يجب أن أخد بعين الاعتبار ويدرس دراسة جيدة قبل القيام بتحديد أوعية الحفظ (أوعية مغناطيسية، أوعية ضوئية، مكتبات ضوئية...)، ويكون هذا على أساس نوعية الوثائق والمعلومات التي تحملها، وتختلف أوعية التخزين من وعاء إلى أخر، فكل وعاء يحتوي على خصائص ومميزات محددة له، تجعله قادر على تلبية حاجيات التخزين.

ومن بين الأوعية الأكثر استعمالاً في نظام الإعلام نجد:

الأوعية الضوئية[1]:

وهي أوعية تخزين تستعمل حزم الليزر للكتابة والقراءة للبيانات التي تكون على شكل رقمي أو مماثل (analogique)، ولها أنواع عدة:

ــ القرص الضوئي الرقمي للتسجيل مرة واحدة والقراءة عدة مرات:

وهو وعاء يمكن الكتابة عليه مرة واحدة فقط، ولا يمكن تغيير المعلومات المكتوبة عليه بعد ذلك، والكتابة عليه تتم بطريقتين: إما بالدفعة الواحدة (Monossession)، وإما بعد دفعات (Multisession)، مدة حفظه أو مدة بقائه تصل إلى 50عامًا، ويتميز هذا الوعاء بكونه لا يتأثر بالحقول المغناطيسية، كما أنه يسير إلى اكتساب القيمة القانونية، تصل سعته المقننة إلى حوالي 5.2جيغا أوكتي ما يعادل 100000 ورقة بمقاس A4.

ــ القرص الضوئي الرقمي للكتابة عدة مرات والقراءة دائما:

وهو وعاء يمكننا من الكتابة عليه عدة مرات، أي المعلومات المسجلة عليه يمكننا محوها وتعديلها وتغييرها، مدة بقاء هذا الوعاء تصل إلى حوالي 10 سنوات فقط، أما سعة تخزينه فهي نفس سعة تخزين الوعاء don Worm.

ــ الأقراص المضغوطة للكتابة مرة واحدة والقراءة عدة مرات CD WORM:

وهي وعاء له نفس المقاسات وسعة القرص المضغوط CDROM، إلا أننا يمكننا ربطه بجهاز حاسوب أو محطة عمل، كما يمكننا الكتابة عليه مرة واحدة فقط، تتميز الكتابة فوق

---

[1] حشمت قاسم، **الدوريات الإلكترونية والمكتبات الرقمية**، دار غريب، القاهرة، 2010، ص112.

هذه الأوعية بالصعوبة، وسعة تخزينه تصل إلى حوالي 7000 ميجا أوكتي ويعتبر جد مستعمل في البث المحدود للبيانات في نظام geide.

ـــ أقراص DVD:

والتي تشمل **DVD – R** وهي بنفس حجم CD WORM، أي يمكن التسجيل عليها ولا يمكن إعادة التسجيل، موجه إلى تطبيقات البث وأرشفة المعطيات أو البيانات المرقنة.

وتتميز هذه الأوعية بكونها متعددة الطبقات، أو طبقتين في كل وجه، وتصل سعة التخزين في الطبقة الواحدة إلى 4.7 جيغا أوكتي (GO) مما ضاعف كثيرا من سعة التخزين.

ـــ أقراص DVD - RAM:

وهي على نوعين من هذه الأقراص، منها ما تصل سعتها إلى 2.6 جيغا أوكتي في الوجه الواحد 4.7 جيغا أوكتي أي ما يعادل 9.4 جيغا أوكتي في الوجهين، وهي موجهة لتطبيقات تسجيل المعطيات ذات الجودة العالية ، كما أنها تمكننا من الدخول إلى المعطيات المخزنة فيها كما لو أنها في القرص الصلب وتطبق عليها تطبيقات النسخ والإلصاق (copier coller)، كما يمكننا أيضا إعادة التسجيل عليها 100.000 مرة[1].

جـ. المكتبات الضوئية juke - boxes:

وتسمى أيضا الخزائن الضوئية، تحتوي هذه الخزانات على ألية واحدة أو عدة أليات (robots) وهي مجهزة بجهاز أو عدة أجهزة للقراءة وكل ألية من هذه الأليات تكون مسيرة بواسطة تطبيقات، بإستعمال طبعا برنامج للتسيير (logiciel de gestion) وظيفته وضع الوعاء المناسب في جهاز القراءة المناسب وفي الوقت المناسب.

وهذه العمليات تنفد تحت مراقبة برنامج (programme) لتسيير الطرفيات، الخزانات الضوئية تكون متصلة بالحاسوب باستعمال واجهة SCSI، وتصل سعة هذه الخزانات إلى عشرات الجيغا أوكتي أي ما يفوق الواحد تيرا أوكتي (téraoctet)، وتتميز

---

[1] عاطف السيد قاسم، **حفظ المعرفة في العالم الرقمي: مستقبل المكتبات والمعلومات والإنترنت**، دار الثقافة العلمية، الإسكندرية، 2009، ص233.

المكتبات الضوئية بسعة التخزين أي عدد الأوعية الضوئية التي تستطيع حملها، ووقت الوصول إلى المعلومة.

خامسًا: مزايا رقمنة المخطوطات[1]:

1 ــ حماية المجموعات الأصلية والنادرة:

تمثل الرقمنة وسيلة لحفظ مصادر المعلومات النادرة والقيمة، أو تلك التي تكون حالتها المادية هشة وبالتالي لا يسمح للمستفيدين بالاطلاع عليها، كما تعمل على تقليص أو إلغاء الاطلاع على المصادر الأصلية لإتاحة نسخة بديلة في شكل الكتروني في متناول المستفيدين.

2 ــ التشارك في المصادر والمجموعات:

تمثل إمكانية استخدام المصدر الرقمي من جانب عدة مستفيدين في الوقت نفسه اتجاهًا ينبغي أن يؤخذ بعين الاعتبار من أجل القضاء على مشكلة النسخ المحدودة من المجموعات التقليدية، التي تحدد عدد المستفيدين الراغبين في الاطلاع على مصدر المعلومات في ضوء عدد النسخ المتاحة.

3 ــ الاطلاع على النصوص:

بالرغم من الاتصال الفيزيائي للمستفيد مع مصدر المعلومات التقليدي قد ينقطع مع عملية الرقمنة، إلا أن هذه العملية يمكن أن تتيح في بعض الأحوال قراءة أفضل من تلك التي يتيحها النص الأصلي، كما توفر بعض الإمكانيات والخدمات التي من شأنها تسهيل قراءة النص مثل إجراء تكبير النص وتصغيره، والانتقال السريع إلى أي جزئية من جزيئات النص من خلال منظومة الروابط الفائقة.

4 ــ زيادة قيمة النصوص:

يمكن أن تمثل الرقمنة فرصة الاستفادة القصوى من مصادر المعلومـــات القيمة أو النادرة، ويمكن تحقيق ذلك من خلال إعادة إتاحة هذه المصادر سواء في شكل أقراص مضغوطة أو أقراص مدمجة تفاعلية أو إتاحتها من خلال الشبكة الداخلية أو الخارجية وذلك

---

[1] عماد عيسى صالح محمد ومحمد فتحي عبد الهادي، **المكتبات الرقمية الأسس النظرية والعمليات التطبيقية**، الدار المصرية اللبنانية، القاهرة، 2006، ص244.

في حال ما إذا كان الجمهور المستهدف يمثل قطاعاً عريضاً، ويعتمد أسلوب الإتاحة على السياسة العامة التي تتبعها مؤسسة المعلومات في هذا الشأن.

5 ــ إتاحة المصادر عبر منظومة شبكة المعلومات:

يمثل إتاحة وتبادل مصادر المعلومات عن بعد إحدى السمات الأساسية التي تميز المجموعات الرقمية، ويجب أن تتم هذه العملية بشكل متبادل بين مؤسسات المعلومات حتى يتمكن المستفيد من الاطلاع والمقارنة في موقع واحد على كل مصادر المعلومات المتاحة[1].

[1] عماد عيسى صالح محمد ومحمد فتحي عبد الهادي، المرجع السابق، ص245 ــ 247.