كلية الآداب

بحث فى موضوع

التحول الرقمي للسجلات الورقية
المتطلبات والتنفيذ

مع تصميم قاعدة بيانات لسجل مبايعات بمحكمة الباب العالى – 986هـ

Digitization of Paper Records
Requirement & Procedures

إعداد
د/اشرف عبد المحسن الشريف
مدرس الوثائق والمعلومات
كلية الآداب
جامعة بني سويف

2010

مقدمة البحث

obeikan.com

عالم بلا ورق , مقولة تسعى المنظمات الحكومية والمؤسسات الخاصة إلى تحقيقها نظرا للمكاسب التى تعود عليها نتيجة لتحويل العمل من النظام الورقي إلى النظام الرقمى . واتخاذ قرار التحول الرقمى ليس بالقرار السهل , لأن الأمر يتطلب توفير البنية التكنولوجية اللازمة لتنفيذ عملية الرقمنة بداية من الحاسبات ذات الكفاءة العالية فى السرعة والتخزين , وإقامة شبكات نقل البيانات وشراء أجهزة المسح الضوئي والبرامج اللازمة لتصوير السجلات الورقية .

ويحتاج قرار التحول من النظام الورقي إلى النظام الرقمي أو ما يسمى بعملية الرقمنة الى مزيد من الدراسة لتحديد الفائدة التي تعود على المنظمة من جراء تطبيق التحول الرقمي, ويتم المقارنة بين التكلفة التى ستنفق على تنفيذ عملية الرقمنة وبين الفوائد التى تعود على المنظمة , فإذا كانت فوائد عملية الرقمنة أعلى من تكلفتها فأن المنظمة تشرع فى تنفيذها .

ويجب أن يكون لدى المنظمة أولويات تحدد من خلالها أسباب موافقتها على تنفيذ عملية الرقمنة , ومن هذه الأولويات :

1- وجود وثائق نادرة ومتفردة تحتاج إلى رقمنتها خوفا من ضياعها أو تلفها .
2- وجود وثائق هامة تثبت حقوقا للمنظمة أو للأفراد وتحتاج لحفظها لفترات طويلة .
3- توفير أماكن تخزين الوثائق والمعدات التى تستخدم فى حفظها .

ويجب أن تتهيأ كل إدارات المنظمة لرقمنة السجلات, لان إشراك العاملين يساعد على نجاح عملية الرقمنة , فهم الذين يستخدمون ملفات الصور الرقمية وتدريبهم على التعامل معها أمر ضروري . وعلى المنظمة ان تلجأ لمشروعات الرقمنة التى طبقت فى منظمات أخرى للاستفادة من تجاربها , ومن الممكن اللجوء إلى الشركات المتخصصة فى مجال التصوير الرقمى مع إشراك العاملين فى المنظمة لتحقيق الأهداف التى تسعى المنظمة لتنفيذها .

أهداف البحث :

1- التعريف بالوثيقة الرقمية وتحديد ماهيتها وبيان مفهوم الأرشفة الرقمية .
2- بيان المعايير التى تساعد المنظمة فى اختيار الوثائق التى لها الأولوية للبدء برقمنتها .
3- تحديد الفوائد التى تعود على المنظمة من وراء التحول الرقمى للسجلات الورقية .
4- بيان المتطلبات المادية والبرامجية الواجب توافرها للتصوير الرقمى للسجلات الورقية .
5- تحديد الخطوات والإجراءات التنفيذية العملية التى تتبع عند رقمنة السجلات الورقية بالمنظمة .
6- بيان أهمية توثيق ملفات الصور الرقمية للسجلات وإعداد الميتاداتا لها **Metadata**.
7- تصميم قاعدة بيانات لرقمنة سجل المبايعات بمحكمة الباب العالى 986 هـ .

تساؤلات البحث :

ويمكن تحقيق هذه الأهداف من خلال الإجابة على التساؤلات الآتية:

- ما هو مفهوم الرقمنة وما هى الفائدة التى تعود على المنظمة من وراء تطبيقها ؟
- هل يمكن رقمنة كل سجلات المنظمة أم جزء منها ؟
- ما هى معايير اختيار السجلات للرقمنة ؟
- ما هى أسس اختيار أجهزة التصوير الرقمى وبرامج التقاط الصور ؟
- ما هى أنواع صيغ ملفات الصور الرقمية ؟ وما هى أفضلها من الناحية الأرشيفية ؟
- ما هى قواعد تسمية ملفات صور السجلات الرقمية المحولة ؟
- هل من الأفضل إعداد خطة لتصنيف ملفات ومجلدات الصور الرقمية طبقا للمبادئ الأرشيفية أم الأفضل ترتيبها تبعا لأسمائها ؟
- ما هى عناصر الميتاداتا التى تستخدم عند فهرسة السجلات الرقمية وما هى فوائد الميتاداتا ؟

- هل هناك قواعد لضبط جودة الصورة الرقمية للسجلات الورقية ؟
- هل يمكن تصميم برنامج يستخدم فى رقمنة السجلات الورقية يعمل على تسهيل البحث عنها ؟

منهج البحث :

1- المنهج الوصفي التحليلي :
يهدف إلى جمع الحقائق والبيانات عن ظاهرة أو موقف معين مع محاولة تفسير هذه الحقائق تفسيراً كافياً. والبحوث الوصفية لا تنحصر أهدافها في مجرد جمع الحقائق، بل ينبغي أن تتجه إلى تصنيف البيانات والحقائق وتحليلها تحليلاً دقيقاً كافياً ، ثم الوصول إلى تعميمات بشأن الموقف أو الظاهرة موضوع الدراسة المتمثل فى التحول الرقمى للسجلات الورقية فى المنظمات خاصة الحكومية منها .

2- منهج البحث التطبيقي :
وهو موجه نحو مهمة معينة ويهدف إلى إنتاج معرفة مرتبطة بإيجاد حل يمكن تعميمه على مشكلة عامة , وقام البحث بعمل قاعدة بيانات لسجل المبايعات التابع لمحكمة الباب العالى سنة 986 هـ , فى محاولة تطبيقية لتحويله من الصورة الورقية إلى الصورة الرقمية مع محاولة تطبيق ما تم التوصل إليه فى الدراسة النظرية فى شكل عملى .

حدود البحث :

1- الحدود الموضوعية : ركزت الدراسة على ما يتعلق بموضوع التحول الرقمى للسجلات الورقية التى لها صفة الرسمية فى المنظمات الحكومية وتأثيرها على كفاءة العمل بها وقياس مدى الفائدة من تطبيقها ووضع إجراءات تنفيذها .

2- الحدود الزمنية : ليس هناك فترة زمنية محددة تتناولها الدراسة وإنما تركز عن ما كتب عن موضوع رقمنة السجلات على الأقل فى الفترة من سنة 2000 م إلى الآن .

3- الحدود اللغوية : تتناول الدراسة عما كتب فى موضوع الرقمنة باللغة العربية والانجليزية .

التقسيم الموضوعى للبحث :

قسم البحث الى عدد من الموضوعات شملت العناصر المنطقية للبحث وهى :

1- التعريف بعملية الرقمنة ومزاياها وعيوبها .

2- عوامل نجاح عملية الرقمنة ومبادئها .

3- مكونات عملية الرقمنة (السجلات – المستفيدون – المتطلبات المادية – البرامج)

4- إجراءات عملية الرقمنة
1/4 اختيار السجلات للرقمنة .
2/4 المسح الضوئى للسجلات .
3/4 معايير المسح الضوئى للسجلات .
4/4 أشكال وصيغ ملفات الصور الرقمية

5/4 تسمية ملفات الصور الرقمية

5- أنواع الصور الرقمية .

6- وسائط تخزين ملفات الصور الرقمية للسجلات .

7- ميتاداتا الصور الرقمية للسجلات .

8- ضبط جودة الصور الرقمية للسجلات .

obeikan.com

تـمـهـيـد :

لقد أصبح تحويل الوثائق من الشكل التقليدي (الورقي) إلى الشكل الرقمي من الأمور شائعة الاستخدام في مجال المكتبات والأرشيف، واتجهت العديد من المؤسسات الثقافية إلى إعادة توزيع ميزانيتها وتوفير الأموال اللازمة لإتمام عملية التحويل الرقمي، بما في ذلك المكتبات والأرشيفات والجمعيات التاريخية والمتاحف.

ويرجع اهتمام المؤسسات بعملية التحويل الرقمي أو عملية الرقمنة إلى ما تحققه هذه العملية من مميزات لم تكن متاحة من قبل، حيث تمكن من إتاحة ما تملكه من تراث إلى الباحثين بغض النظر عن مكان أو توقيت وجودهم، وذلك عن طريق استخدام شبكات المعلومات وتكنولوجيا الاتصالات وخاصة إذا علمنا أن المحتوى المعلوماتي على شبكة الإنترنت قد وصل إلى أكثر من 83% يتعلق بالمسائل التجارية والمالية والقانونية، وأن 6% فقط تتعلق بالقضايا الإخبارية والإعلامية، وهذا يعد مؤشرًا مهمًّا على كل ما هو ورقي.[1]

وقد أقر الأرشيف البريطاني خطة تقضي بأن يتم تحويل كل ما يملكه الأرشيف من وثائق تاريخية (سجلات، خرائط، صور فوتوغرافية ...) إلى وثائق رقمية تتاح عبر شبكة الويب وذلك بنهاية عام 2013م، ويقدم الأرشيف البريطاني الآن صور رقمية من السجلات الأصلية تتاح عبر الإنترنت والحصول عليها يتم بمقابل مادي عادل 3.5 جنيه استرليني للصفحة الواحدة . وعلينا أن نقر أن عملية التحويل الرقمي للسجلات التاريخية الورقية، لا يجب أن تتم عشوائيًّا أو بقرار منفرد من الإدارة العليا بالمؤسسة الثقافية، بل يجب أن تتم عملية الرقمنة في صورة مشروع متكامل يدرس الفوائد التي تعود على المؤسسة من وراء تطبيقه، والعيوب التي قد تعوق تنفيذه.

لماذا تقوم المنظمة بعملية الرقمنة؟

قد يبدو من الوهلة الأولى أن الغرض من عملية الرقمنة هو إطالة مدة حفظ الوثائق التاريخية والإبقاء عليها لفترات طويلة، في حين أنع غالبًا ما يكون الهدف من الرقمنة هو تحقيق استرجاع أسرع للسجلات التاريخية، وتسهيل نقلها وتداولها، وتحقيق مشاركة أكبر عند الاستفادة منها، وتقليل مساحة التخزين للسجلات الورقية.

وفيما يلي العوامل الدافعة لعملية الرقمنة:

1. تحسين وتسهيل عملية الوصول إلى السجلات.
2. تحسين عملية تداول ونشر السجلات.
3. الحد من تكلفة إتاحة وإدارة السجلات.

وعلينا أن ندرك أن عملية التصوير الرقمي ليس الهدف منها إيجاد طريقة أفضل لحفظ السجلات بقدر جعل هذه السجلات متاحة، فالهدف الأساسي من تصوير السجلات رقميًّا هو تسهيل الوصول إلى السجلات عبر استخدام تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات وليس الهدف إطالة مدة حفظها.[1]

---

(1) Maxine K. Sitts. Handbook Digital Projects : A Management for Preservation and Access . Andover , 2000, p.p.16-20 http://www.nedcc.org/resources/gigitalhandbook/dman.pdf

(1) Records Management Office . Guidelines for Scanning University Records , Harvard University Library http://www.hul.harvard.edu/rmo/policies_04b.shtml

وفي السنوات القليلة الماضية هناك تقدمًا ملحوظًا قد أحرز في مجال رقمنة المعلومات، سواء كانت معلومات ولدت وأنتجت رقمية، أو تم تحويلها إلى رقمية من مصادر تقليدية، وتشير عملية الرقمنة إلى الطرق والأساليب المستخدمة في حفظ المواد الرقمية، وجعلها متاحة في المستقبل، وترتكز الرقمنة عادة على نظم التصوير الرقمي، واختيار وسائط التخزين وحفظها والموائمة مع التطورات التكنولوجية في مجال الحفظ الرقمي.

وقبل الحرب العالمية الثانية كانت المؤسسات الأرشيفية تتخذ أماكن سيئة لحفظ الوثائق والمخطوطات، فكانت تتخذ البدرومات وجراجات السيارات مع العمل على غلقها بإحكام حتى لا تتعرض للتلف أو لمخاطر السرقة أو إساءة الاستخدام. وكان أنصار الحفظ يرون أن الحفاظ على الوثيقة لمدة أطول أفضل كثيرًا من إتاحتها للاستخدام وخسارتها نتيجة لسوء الاستخدام أو التلف.

وبعد انتهاء الحرب العالمية الثانية افترضت إدارة الحفظ الحديثة أن الحفظ والإتاحة هما وجهان لعملة واحدة؛ فالحفظ يتم من أجل إتاحة الوثائق، وقد يرى البعض أن عمل نسخ ميكروفيلمية من الوثائق هو مضيعة للجهد والمال، إلا أنه يضمن الحفاظ على الوثائق الأصلية لأطول فترة ممكنة.[2]

أما الحفظ والإتاحة في العالم الرقمي لا يمكن الفصل بينهما، فالحفظ يتم من أجل الوصول إلى الوثائق **Preserve Accessibility**، ويتطلب تحقيق مقولة الحفظ من أجل الإتاحة , ضمان تكامل محتوى وبناء الأشكال الرقمية مع ضمان الجودة من أجل الاستفادة منها عبر وسائل التكنولوجيا الحديثة.

ويرى **Paul Conway** أن مدخل نجاح برنامج التحويل الرقمي يكمن في العلاقة المتداخلة بين ثلاث مفاهيم:

1. الأغراض التي سوف يخدمها مشروع الرقمنة.
2. خصائص الوثائق الأصلية المحولة.
3. القدرات التكنولوجية المطلوبة لعملية الرقمنة.[1]

وعملية الرقمنة ليست مجرد استنساخ للوثائق أو المخطوطات أو الصور أو الخرائط، وتخزينها على وسيط مختلف، بل تتضمن إنشاء شكل رقمي جديد **Digital Object** له خصائصه ومميزاته وطرق حفظه المختلفة، فمن خلال استخدام تقنية التصوير أو المسح الضوئي ينتج عنها أشكال رقمية لها طرق مختلفة في التعامل معها حفظًا واسترجاعًا وإتاحة.

مزايا عملية الرقمنة:

1. توفر تكنولوجيا التصوير الرقمي مزايا متعددة للمؤسسات؛ فالمحتوى المعلوماتي يمكن توصيله إلى المستفيد دون تدخل بشري على الإطلاق.

---

(2) Maxine K. Sitts , Op.cit , p.p.16-20

(1) Maxine K. Sitts , Op.cit , p.p.16-20

2. إمكانية استرجاع المحتوى الرقمي عن بعد، فليس هناك حدود جغرافية تعوق وصول المعلومات الرقمية للمستفيد، وذلك على الرغم من فرض رسوم على الوصول إلى هذه المعلومات؛ نتيجة لاستخدام أجهزة وبرامج ومعدات في تداول هذه المعلومات.

3. إمكانية الحصول على صورة رقمية تكاد تكون مثل الأصل تمامًا، فجودة الصورة الرقمية تتحسن ويمكن مشاهدتها بصريًّا دون الرجوع إلى الوثيقة الأصلية.[2]

4. إمكانية الحصول على النصوص الكاملة والبحث المتعدد لمواد التراث، حيث تقدم التكنولوجيا الرقمية أشكال متعددة من الاستخدام، وهناك تطور هائل في طرق البحث عن المواد التراثية واستخدامها في التدريس والتعلم.

5. إمكانية رؤية الصورة الرقمية للوثيقة الورقية بجودة عالية على شاشة الحاسب الآلي، والتحكم في عناصرها الخارجية والداخلية، مثل التحكم في درجة سطوعها، وتباينها وتكبيرها، وتصغيرها ... إلخ.[1]

مخاطر عملية الرقمنة:

1. تعد الاستثمارات المطلوبة لعملية التحويل الرقمي للسجلات استثمارات مكلفة قد تصل إلى دولار لكل صفحة يتم تحويلها.
2. تتطلب عملية الرقمنة تجهيز البنية الأساسية اللازمة لتنفيذ عملية الرقمنة من حاسبات وشبكات وبرامج، ويتطلب هذا الإنفاق وبذل تكلفة كبيرة.
3. تتطلب عملية التحويل الرقمي للسجلات وجود تكامل تكنولوجي بين الإدارات ووضع معايير مناسبة للحفظ الرقمي. وإذا لم توضع هذه المعايير ويتحقق هذا التكامل، فستكون مخاطر الرقمنة أكبر من مزاياها.
4. تعد ظاهرة التقادم التكنولوجي خطرًا يواجه مشروعات الرقمنة لا بد من نواجهته، لأن كل فترة تظهر وسائط تخزين جديدة وأشكال رقمية أكثر حداثة من التي سبقتها، مما يؤدي إلى ضرورة الانتقال إلى هذه الأشكال، وهذه عملية مكلفة، وقد تؤدي إلى فقدان بعض البيانات، وعدم القدرة على مشاهدة الصور الرقمية.[2]

عوامل نجاح برنامج التحويل الرقمي:

أن المدخل لنجاح برنامج التحويل الرقمي يكمن في فهم العلاقات بين ثلاثة عناصر هي

1. الغرض من وراء عملية التحويل الرقمي ومدى وضوحه.
2. خصائص المادة الأصلية التي سيتم تحويلها.
3. القدرات التكنولوجية المستخدمة في تنفيذ عملية التحويل .

---

(2) Filip Boudrez,. Digital archiving : the new Challenge , Belgium , 2005 , http://www.expertisecentrumdavid.be/docs/digitalarchiving_manual.pdf

(1) Maxine K. Sitts , Op.cit , p.p.16-20

(2) Ibid , p.p. 18-20

openkan.com

أولاً: أغراض الحفظ أو الغرض من الحفظ الرقمي للسجلات:

(1) حماية المواد الأصلية:

إن الغرض الأكثر شيوعًا من استخدام التكنولوجيا الرقمية في المكتبات والأرشيفات هو عمل نسخ رقمية من السجلات يمكن استخدامها بدلاً من تصفح المصادر الأصلية، وغاية ما يرمي إليه عملية التحويل الرقمي، هو الحد من الرجوع إلى الوثائق الأصلية، واستخدام النسخ الرقمية بدلاً منها لسهولة الرجوع إليها وإتاحتها لعدد كبير من المستفيدين، مما يقلل احتمالية تلفها أو فقدها.[1]

(2) تمثيل الأصل

يقوم النظام الرقمي على أساس تمثيل المحتوى المعلوماتي للمصادر الأصلية، ووضعها في نظام يمكن استخدامه في البحث عن المصادر الأصلية، والنظم الرقمية عالية الدقة هي التي تسعى لعمل محتوى متكامل اعتمادًا على المعايير والممارسات السليمة.

(3) تسهيل الوصول إلى الوثائق:

إن الهدف من الحفظ الرقمي هو العمل على إنتاج صور رقمية يمكن الوصول إليها بسهولة، والعمل على تنظيمها وتعزيز الوصول إليها مهما كانت مشتتة وبقدر متساوٍ من الباحثين عنها، والعمل على حمايتها وضبط جودتها لإطالة عمرها ضد أخطار الاستخدام والزمن والأخطار البيئية. ولا ننسى أن الغرض من عملية الرقمنة يتحدد طبقًا لطبيعة الاستخدام؛ بينما حفظ الوثائق الأصلية يتحدد تبعًا لاحتياجات الحفظ.[2]

ثانيًا: خصائص المواد الأصلية:

التحدي الرئيسي للتحويل من المسار التناظري **Analog** إلى المسار الرقمي **Digital** يتمثل في الحصول على فهم متعمق لخصائص الوثائق الأصلية المراد تحويلها، وأهم هذه الخصائص هي:

1. الظروف المادية للوثائق وتأثيرها على إمكانية معالجتها أثناء الرقمنة .
2. الخصائص البصرية بما في ذلك النص الرئيسي والشروح والتوضيحات
3. اللون باعتباره جوهر الخصائص الخارجية للوثيقة.
4. مستوى التفاصيل: بما في ذلك حجم ونمط الوثيقة وقيم الألوان.

5-اختيار النسق أو الصيغة المطلوب تحويل الوثيقة عليها بعد عملية التصوير.[1]

ثالثًا: القدرات التكنولوجية للتصوير الرقمي:

---

(1) Maxine K. Sitts , Op.cit , p.p.18-20

(2) Ibid , p.p.18-25

(1) Maxine K. Sitts , Op.cit , p.p.18-20

العنصر الثالث لبناء منتج رقمي قابل للاستمرار هو قياس قدرات الأجهزة والبرامج الخاصة بالتصوير الرقمي للوثائق الأصلية، وتختلف نظم التحويل الرقمي اختلافًا واسعًا في القدرة والتكلفة، وكثير من أدوات التحويل الرقمي تستخدم في تحويل نوع واحد من الوثائق، وكثيرًا منها أيضًا له قيود وشروط في التعامل مع الوثائق ذات الأحجام الكبيرة كالخرائط والرسومات الهندسية.

واقتناء أجهزة برامج التحويل الرقمي يتوقف على قدرة المؤسسة على أن تتحمل تكلفة شرائها، فكلما زادت القدرات التكنولوجية لهذه الأجهزة والبرامج زادت التكلفة، وليس هناك بديل عن اختيار دقيق وشامل ووضع معايير قياسية عند اختيار أجهزة وبرامج عملية الرقمنة.

إن تحويل السجلات الورقية إلى سجلات رقمية يحقق قيمة مضافة؛ لأنه يمكن الوصول إلى السجلات بشكل أسرع مما عليه في الحالة الورقية الساكنة، ومن هنا يتولد المبرر نحو مسح كافة الجلات الموجودة ورقمنتها ودمجها ضمن الإدارة العامة للمؤسسة.

وهناك عدد من الأسئلة التي تساعدنا في اختيار السجلات للرقمنة، هي:

1. **هل يوجد فائدة أو منفعة من وراء رقمنة السجلات؟**
2. **هل الأصل مناسب للرقمنة؟**
3. **هل المعدات قادرة على التقاط كامل محتوى السجلات.**
4. **هل هناك خصائص مميزة للسجل؟ [2]**

وهناك من السجلات ما يحتاج إلى معاملة خاصة أثناء عملية الرقمنة، فالمواد ذات الطبيعة الهشة، أو ذات السطح الساطع، والمواد ذات الحجم الكبير مثل الخرائط أو الحفظ، وهي مواد تحتاج إلى معدات وتقنيات خاصة عند مسحها، وكذلك الحال بالنسبة للسجلات المكتوبة بخط اليد وبحبر ملون، أو مكتوبة على ورق ملون، أو الأوراق المكتوبة على الجانبين وكلها تحتاج إلى استخدام ماسحات ذات طابع خاص.

ويعد المعيار القياسي لاختيار السجلات التى لها أولوية لمسحها ضوئيا هو مدى الرجوع إلى السجلات بصفة متكررة، أما السجلات فلا يوجد مبرر لرقمنتها، والرجوع إلى الموظفين في المؤسسة أمر ضروري لأنهم الأكثر دراية بأهمية السجلات ومعرفة الأكثر استخدامًا منها. ولا يجب التخلص من السجلات التي تم رقمنتها إلا بتصريح رسمي ووفق ما تنص عليه لوائح الحفظ.

ويجب أن ترصد المؤسسة الميزانية الكافية لشراء الأجهزة والمعدات والبرامج اللازمة للقيام بعملية الرقمنة على الوجه الأكمل، فعند شراء الماسحات الضوئية يجب أن تضع في ذهنها شراء الماسحات المسطحة، والماسحات الاسطوانية، وكذلك الحال عند شراء الحاسبات الآلية، والتي يجب أن تكون ذات سعة تخزينية عالية وسرعات فائقة، وبالنسبة

---

[2] Ibid , p.p.18-25

للبـرامج يجـب شـراء البـرامج الأكثـر انتشـارًا أو اسـتخدامًا وذات القـدرات الفائقـة فـي التعامل مع التصوير الرقمي للسجلات .[1]

مبـادئ الـتحويـل الـرقـمـي:

فـي العقـدين الماضـيين ظهـر توافـق فـي الآراء وداخـل مجتمـع المعلومـات حـول المبـادئ الأساسـية المسـتخدمة فـي عمليـة حفـظ مصـادر المعلومـات، ومبـادئ الحفـظ فـي العـالم الرقمـي هـي ذاتها المبادئ المستخدمة في العالم التقليدي، وهي في جوهرها لا تخرج عن تلك المبادئ:

1. **إطالة العمر.**
2. **التكامل.**
3. **القدرة على الوصول.**
4. **الاختيار.[1]**

---

[1] Maxine K. Sitts , Op.cit , p.p.18-25

obeikan.com

أولاً: إطالة العمر:

إن الهاجس الأساسي الذي يسيطر على الأرشيفيين أثناء عملية الحفظ هو كيفية الحفاظ على الوسائط الرقمية التي تستخدم في تخزين المعلومات لأطول فترة ممكنة، ويعمل الأرشيفيون على إطالة عمر الورق والأفلام والأشرطة الممغنطة عن طريق الحفاظ على بنيتها والحد من العوامل الداخلية والخارجية التي تتسبب في تدهورها مع التركيز على العوامل الخارجية، لذا يجب مراعاة الضوابط البيئية السليمة وابتاع المبادئ الإرشادية لمواجهة الكوارث، والتخلص من آثارها.

ويعمل أمناء المكتبات والأرشيف على زيادة عمر وسائط التخزين سواء الرقمية من خلال التركيز على زيادة قلوية الورق أو الإلكترونية من خلال تطبيق معايير الجودة الأرشيفية على الميكروفيلم والوسائط المغناطيسية. ويجب التركيز على وسائط التخزين الضوئية، وجعلها أطول عمرًا وقدرة على استرجاع البيانات.[2]

ويجب أن يتوقع القائمين على نظام الحفظ الرقمي نقل الصور ذات القيمة والبرامج والفهارس المستخدمة إلى وسائط أكثر حداثة وأطول عمرًا، ويجب أن يمارس مدير مشروع الرقمنة ويضع معايير محددة للحكم على طول عمر الصورة الرقمية، وذلك من خلال اختبار قدرة الوسيط على التداول والتخزين.

ولكن في النهاية لا نملك السيطرة على تطورات سوق التكنولوجيا، خاصة وأن الشركات في حالة بحث وتطوير لمنتجاتها من وسائط التخزين الرقمية لتحقيق المكاسب المادية، ولتطوير المميزات التكنولوجية للوسائط.

ثانيًا: مبدأ الاختيار:

من خلال عملية الاختيار يمكن تحديد إمكانيات المؤسسة التي تمكنها من اختيار الأجهزة المناسبة لعملية التحويل الرقمي، واختيار البرامج والسجلات التي تستحق أن تدخل في عملية التحويل، ويجب اتخاذ قرار الاختيار في إطار مؤسسي وليس منفردًا أو بطريقة ذاتية فردية.

وعملية الاختيار لا تتم مرة واحدة وإنما هي عملية مستمرة خلال عملية التحويل، ويستطيع الأرشيفيون وأمناء المكتبات القيام بـ:

1. اختيار الكتب/ المقالات/ الصور الفوتوغرافية/ السجلات التي يتم تحويلها من ورق أو ميكروفيلم إلى شكل رقمي.

---

(1) Maxine K. Sitts , Op.cit , p.p.20-30

(2) Heslop, Helen. An Approach The Preservation for Digital Records, National Archives of Australia , 2002,p.p.9-12
http://www.naa.gov.au/images/an-approach-green-paper_tcm2-888.pdf

2. الحق في تحديد متى يتم البدء في عملية الهجرة Migration للمحافظة على الإتاحة المستقبلية للملفات.

3. الحق في تحديد الملفات والسجلات التي لم يعد لها قيمة وتمثل عبئًا على كاهل المؤسسة.

4. التدخل في اختيار وسائط التخزين التي تتناسب مع الحفظ الأرشيفي.[1]

ثالثًا: التكامل:

يقصد بمفهوم التكامل سياق حفظ المواد التقليدية، حماية البعد المادي والذهني لمجموعة الوثائق من أجل إعطاء الوثيقة القيمة الإثباتية. ويتم حماية التكامل المادي من خلال استخدام مواد ذات جودة عالية عند إنشاء السجلات لإطالة عمرها وحفظها في بيئة سليمة، حتى لا تتعرض للتلف؛ في حين أن المحافظة على التكامل الذهني تعني المحافظة على أصالة وصدق المحتوى المعلوماتي للوثيقة من خلال المحافظة على مبدأ المنشأ .[2]

وفي العالم الرقمي فإن الحفاظ على التكامل المادي لملفات الصورة الرقمية Digital Image Files يكاد يكون غير موجود؛ لأن العلاقة بين وسيط الحفظ Media وبين المعلومات المخزنة عليه ضعيفة للغاية، حيث يمكن الفصل بينهما بسهولة، عكس المعلومات المدونة على الورق لا يمكن فصلها عن الورق. كما أنه من الممكن فقد معلومات عند إنشاء الملف الرقمي الأصلي، وفك معلومات عند ضغطه لتقليل حجم الملفات، أو عند تخزينه في أشكال رقمية مختلفة، أو عند إرسالها عبر بيئة الشبكات.[1]

وفي مجال التكامل الذهني فإنها أفضل حالاً من التكامل المادي، حيث يسهل الربط بين الفهارس أو الكشافات والبيانات الموجودة في وسائل الإيجاد وأدوات الوصف الببليوجرافية وبين المعلومات الموجودة في ملفات الصور الرقمية. كما يرتبط التحكم الذهني بإجراءات المراجعة والتوثيق للتأكد من صحة الملفات وعدم تغيرها أو نقصانها. ويجب العمل على ضمان التكامل المادي والذهني لمجموعة الوثائق الرقمية من خلال الحفاظ على السمات الأساسية لها.

ويمارس الأرشيفيون وأمناء المكتبات دورًا مهمًّا للمحافظة على تكامل ملفات الصور الرقمية من خلال تطبيق إجراءات الصحة والمصداقية وتوثيق التعديلات التي تجري على السجلات الرقمية، والعمل على الحفاظ على روابط الفهارس والكشافات البنائية داخل قواعد البيانات والربط بينها وبين السجلات الرقمية.

ويلعب مطوري المشروع الرقمي دورًا وتأثيرًا على تكامل السجلات من خلال استخدام وتطوير معايير الميتاداتا التي تسمح للمؤسسة بتوثيق معلوماتها وتقاسمها عبر النظم، كما يجب أن يراعوا التطورات التي تطرأ على بروتوكولات الشبكة والنطاق الترددي والبيانات الأمنية وكلها قضايا مهمة لاستقرار وجود الأشكال الرقمية.[2]

رابعًا: إمكانية الوصول Accessibility

---

(1) Maxine K. Sitts , Op.cit , p.p.20-30

(2) Heslop, Helen , Op.cit ,p.p.9-12

(1) Maxine K. Sitts , Op.cit , p.p.18-25

(2) Ibid , p.p. 18-25

في السنوات الخمسين الأخيرة استقر على أن عملية الحفظ من التخصصات المهنية في الأرشيفات والمكتبات، ولكن هناك نزاع حول إتاحة الوثائق. هل هي تدخل ضمن مسئوليات الأرشيفي أم لا؟ وإذا كنا نهتم بالحفاظ على مجموعات الوثائق فإن نفس الاهتمام يجب أن يوجه للحصول عليها واستخدامها Access and Use.

ويجب أن نقر حقيقة مفادها أن هناك علاقة وثيقة بين عملية الحفظ والإتاحة خاصة في ظل التوجه التقني للمؤسسات الثقافية، فبعد أن كان الهدف الرئيسي لهذه المؤسسات هو الحفاظ على الوثائق من التلف أو الضياع، أصبح لها هدف مماثل يتمثل في كيفية الاستفادة منها وإتاحتها لأكبر عدد ممكن من الباحثين مستغلة في ذلك التطورات التكنولوجية الحادثة في مجال المعلومات والاتصالات.[1]

خامسًا: الأصالة وحماية البيانات:

يجب أن يعمل برنامج الرقمنة على الحفاظ على أصالة المواد الرقمية وزيادة الثقة فيها؛ لأن هناك مخاوف من أن تتغير بها أو تعدل، وأفضل الطرق لحماية أصالة المواد الرقمية هو التأكد من تكامل البيانات من أجل الحفاظ على هويتها ووضوحها للمستفيد، وتلعب الميتاداتا دورًا كبيرًا في توثيق البيانات الرقمية وعدم التلاعب فيها بالزيادة أو النقصان، وإثبات المسئولية سواء في إنشاءها أو عند استخدامها وتداولها.

وحماية أصالة المواد الرقمية يؤدي بالضرورة إلى تأمينها وحمايتها، وأن يتم تخزينها وإداراتها بكفاءة إذا أردنا أن نقدم للمستفيد أشكال رقمية موثوق فيها. ومن الأفضل تصميم نسخ احتياطية Backup للبيانات أو الملفات التي تحفظ بشكل دائم بدلاً من كتابتها من جديد على وضع خطط أمنية لمواجهة الطوارئ.[2]

مكونات وعناصر برنامج الرقمنة:

يتكون برنامج الرقمنة من العناصر الآتية:

1. مجموعات الوثائق.
2. التجهيزات المادية.
3. البرامج.
4. العاملون.
5. تكلفة البرنامج.

أولاً: المجموعات: Collection

قبل البدء في تنفيذ مشروع الرقمنة في المنظمة، يجب تحديد مجموعات الوثائق التي تخضع للمشروع، فليس كل الوثائق تستحق أن تحول إلى صورة رقمية، وتقوم المؤسسة

---

(1) Maxine K. Sitts , Op.cit , p.p.18-25

(2) National Library of Australia: Guidelines for The Preservation of Digital Heritage, 2003, http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001300/130071e.pdf

بالتعاون مع المتخصصين والخبراء في المجالات المختلفة بتحديد نوعيات الوثائق التي تدخل ضمن نطاق مشروع الرقمنة. ويعد تحديد المجموعات التي تستحق الرقمنة أمر مهم وضروري أنه بناءً عليه نستطيع أن نحدد فائدة إقامة مشروع الرقمنة من عدمه.[1]

وإذا ما تقرر إقامة مشروع الرقمنة بناء على أهمية مجموعات الوثائق وكمياتها تستطيع تحديد التجهيزات المادية والبرامج المطلوبة لتثبيت مشروع الرقمنة، وهناك عدد من الأسئلة التي يجب اعتبارها عند النظر في مجموعات الوثائق هي:

1. ما هي نوعيات الوثائق التي تحفظ بشكل دائم وما هو عددها؟
2. ما هي الحالة المادية لهذه الوثائق وهل تحتاج إلى عملية صيانة قبل رقمنتها؟
3. ما هي أحجام الوثائق وهل تحتوي على وثائق ذات أحجام كبيرة كالخرائط وغيرها؟[2]

ومعرفة الخصائص المادية للسجلات الورقية يجب تحديدها لأنها تساعدنا في تحديد المواصفات المطلوبة الرقمنة؛ فالوثائق كبيرة الحجم مثل الخرائط والرسومات، والصور الفوتوغرافية الملونة تحتاج إلى أجهزة دقيقة لالتقاطها وتصوير أوانها. وتحول السجلات الورقية إلى الشكل الرقمي سوف يحقق قيمة مضافة إلى المؤسسة، لأنه يمكن الوصول إلى السجلات بشكل أسرع مما عليه في الحالة الورقية الساكنة.

وهناك عدد من الأسئلة تساعدنا في اختيار السجلات لعملية الرقمنة، هي:

1. هل يوجد فائدة أو منفعة من وراء رقمنة السجلات؟
2. هل الأصل مناسب للرقمنة؟
3. هل المعدات قادرة على الالتقاط الكامل لمحتوى السجل؟
4. هل هناك خصائص مميزة للسجل تحتاج إلى تقنيات خاصة لالتقاطها؟
5. هل يوجد لوائح وتشريعات لحفظ مجموعات الوثائق؟
6. ما هي إجراءات الفرز والاستبعاد التي تمت على المجموعات؟
7. هل هناك سياسة محددة لإتاحة واستخدام الوثائق؟
8. هل تم إقامة معارض للوثائق؟
9. إلى أي مدى نحتاج إلى وصف ببليوجرافي للمجموعات؟
10. هل هناك سجلات جديدة تنشأ؟
11. هل نحتاج إلى عمل وسائل إيجاد، وهل هي موجودة أساسًا؟[1]

ثانيًا: المستفيدون من عملية الرقمنة:

---

(1) Bethesda, MD. A Framework of Guidance for Building Good Digital Collections , National Information Standards Organization (NISO), 2004 , p.p.6-10
http://www.niso.org/framework/framework2.html

(2) Ibid, p.p.8-16

(1) Bethesda, MD . op.cit , p.p. 8-15

إن التعرف على متطلبات المستفيد تجعل من تحديد المواصفات التقنية المطلوبة للتحويل الرقمي أسهل بكثير. ومعرفة الموارد المتاحة لخدمة الجمهور أمر ضروري لاستمرار عملية الرقمنة، ومن خلال وضع الاقتراحات اللازمة لاستمرار النظام عشرة أو عشرون سنة قادمة.

ويعد المستفيد هو جوهر برنامج التحويل الرقمي، فهو حجر الزاوية الذي تقام عليه عملية الرقمنة؛ فالهدف الأساسي من الرقمنة هو إتاحة الوثائق وتعظيم الاستفادة منها مستعينين في ذلك بالتطورات التكنولوجية في مجال الاتصالات والمعلومات لتسهيل وصولها إلى المستفيدين، لذا لابد من التعرف على الانطباعات الأولية للمستفيدين عن مجموعات الوثائق الموجودة في الأرشيف، والأنواع التي يرونها مهمة، ويتم البدء بها في عملية الرقمنة، والتعرف كذلك على اتجاهاتهم وتحديد فئاتهم ومدى تقبلهم لعملية التحويل الرقمي.

ويتم جمع البيانات المتعلقة بالمستفيدين وانطباعاتهم واتجاهاتهم وموقفهم من الرقمنة من خلال استخدام أدوات جمع البيانات سواء بالمقابلة الشخصية أو بتوزيع الاستبيانات والعمل على تحليل هذه البيانات واستنباط النتائج واستخدامها في الوصول إلى برنامج لرقمنة السجلات يفي باحتياجات المستفيدين.[1]

وعند النظر في الطرق التقنية التي تستخدم لتحسين إتاحة السجلات للمستفيدين يجب اعتبار الأسئلة الآتية:

1. من هم المستفيدون الفعليون والمحتملون من مجموعات الوثائق؟
2. كيف يتم تحديد مجموعات الوثائق الرئيسية والمجموعات الفرعية؟
3. كيف يتم عرض الصور الرقمية على شاشة الحاسب؟ وهل يتم مشاهدتها في وقت واحد؟
4. هل يسمح للمستفيد بطباعة الصور الرقمية؟
5. من وجهة نظر المستفيد ما هي شروط دقة وضوح الصورة المطلوب نسخها؟ وما مدى مقاربتها من الأصل؟
6. ما هي شروط عرض الوثائق من حيث حجم وأبعاد الصورة والتدرجات اللونية؟ [2]

ثالثًا: العاملون في برنامج التحويل الرقمي:

ا. إدارة المشروع:

مطلوب لنجاح مشروع الرقمنة وجود عاملون لديهم القدرة على التحليل ويمتلكون مهارات إدارة المشروعات، وعليهم أن يتابعوا خطط العمل الحالية، وإضافة أعمال جديدة لضمان تحقيق الفائدة من مشروع الرقمنة، ويجب أن يكون لديهم مهارات خاصة في إدارة

---

(1) Queensland State Archives. Guidelines for the Digitization of Paper Records, Version 2 www.archives.qld.gov.au/publications/digitisation/digiguideline.pdf , 2006,p.11

(2) Maxine K. Sitts , Op.cit , p.p.20-30

الموارد المالية، والتفاوض مع موردي المعدات والخدمات والاستعداد الدائم لتقديم الدعم والصيانة وإدارة دورة حياة العمل.[3]

2. الخبراء الفنيون:

يتضمن مشروع الرقمنة التكامل بين أجهزة الحاسب ومعدات التصوير الرقمي، وحزم البرامج المستخدمة في التصوير، ونحتاج إلى الخبراء الفنيين ذوي المهارة لمتابعة وفحص الخيارات المتعددة من أجهزة وبرامج لتحقيق أهداف مشروع الرقمنة في ضوء ما هو متاح من ميزانية وبكفاءة عالية.

ويقوم الفنيون بالاتصال بالموردين واختيار تركيبات ومعدات مختلفة، وهم المسئولون عن صيانتها، ويجب أن يشكل موظفو التكنولوجيا مكتب للدعم الفني للتدخل في إصلاح أي عطل أثناء تنفيذ المشروع الاتصال بالموردين إذا لزم الأمر.[1]

3. مديري السجلات:

على مديري السجلات متابعة إجراءات تصنيف وفهرسة واسترجاع وحفظ السجلات سواء الرقمية أو الورقية، ويجب أن يكون لديهم الخبرة في إدارة السجلات الرقمية وتوثيقها مستعينين في ذلك بإدارة المعلومات والتكنولوجيا بالمؤسسة.

4. مشغلو الحاسب والأجهزة:

لابد من وجود عاملون يقومون بالحصول على السجلات المراد رقمنتها، وتصويرها رقميًّا على الماسحات الضوئية، وإدخال البيانات الواصفة وقواعد البيانات وربطها بالصور الرقمية، ويجب أن يكون لديهم فهم واضح لخطة سير العمل من أجل أن تسير عملية الرقمنة بانتظام ووفق معايير الجودة.[2]

وبصفة عامة يجب أن يشمل مشروع الرقمنة العاملون الآتي توصيفهم:

1. مدير المشروع.
2. مسئول عن تحليل مصادر الوثائق.
3. المسئول عن التحضيرات الفنية.
4. المفهرس المسئول عن إعداد التسجيلات الببليوجرافية.
5. المسئول عن المسح الضوئي والتصوير الرقمي.
6. فني ضبط الجودة.
7. المسئول عن تحليل الميتاداتا.
8. فني إدخال البيانات. مبرمج وخبير في قواعد البيانات إدارة وتصميم.
9. مسئولون عن تحويل الصورة بعد المسح إلى شكل رقمي.
10. مدير لنظام إدارة السجلات الإلكترونية ERMS.

---

(3) Queensland State Archives, Op.cit , p.11

(1) Queensland State Archives, Op.cit , p.11

(2) Ibid , p. 11

11- مطورو ومصممو واجهة الاستخدام على شبكة الويب.[1]

رابعًا: تكلفة المشروع:

من الصعب تعميم تكلفة لكل مشروعات الرقمنة، حتى إذا كانت الموارد الأصلية والمنتجات الرقمية يمكن مقاربتها، إلا أن هناك أنشطة تختلف مثل التخطيط لإدارة المشروع، ومدى توافر البنية التحتية لتخزين ونقل الكيانات الرقمية. ويتم حساب تكلفة مشروع الرقمنة تبعًا لما يتم اختياره من مواد يراد رقمنتها، كما يمكن الاستعانة بالمشروعات الأخرى المماثلة، كما يجب معرفة ما إذا كان المسح سوف يقوم به جهات خارجية أم ينفذ بواسطة الإدارة نفسها.

ويدخل الوقت الذي يتم فيه المشروع ضمن حساب التكلفة ، فمن عناصر ضبط جودة الصورة الرقمية ألا يزيد مدة التقاطها وضبطها وتخزينها عن خمس دقائق، لذا يجب التعرف على المعوقات التي تعوق فريق العمل عن تنفيذ مهام الرقمنة.[2]

أن تكلفة المسح الضوئي للسجلات الورقية أو الصور الفوتوغرافية أو التعرف البصري للحروف OCR يمكن التنبؤ بها وتشير الاتجاهات إلى عدم زيادة تكلفة تحويل النص إلى صورة، وقد تزيد قليلاً، ولكنها لا تنقص، وفيما يلي جدول بتكلفة المسح للأنواع المختلفة من الوثائق:

المنتج	السعر	ملاحظات
صفحة واحدة	25 سنت (ربع دولار) للصفحة الواحدة المكتوبة	- صفحة A4 ورقية. - مصورة من على ميكروفيلم. - ملونة أو أبيض وأسود أو رمادية. - إعداد ما وراء البيانات لها.
النص الكامل OCR	50 سنت للصفحة (نصف دولار)	نفس المواصفات السابقة مع إمكانية عمل صفحات فائقة SGML

(1) Maxine K. Sitts , Op.cit , p.p.37-41

(2) Ibid, p.p.37-41

الصـــــــور الفوتوغرافية	3 دولار للصورة	- لأي حجم صورة. - متطلبات تعديل الصورة. - ألوان متعددة. - أعداد الميتاداتا.[1]

obeikan.com

(1) Maxine K. Sitts , Op.cit , p37-41.

المتطلبات المادية والبرامجية لمشروع الرقمنة :

أولاً: أجهزة المسح الضوئى والتصوير الرقمى:

هو جهاز يعمل على نقل الصور والنصوص المكتوبة المطبوعة إلى جهاز الحاسب الآلي، حيث يتم التقاط صور من السجلات وإجراء المعالجات عليها وتسكينها في صورة ملفات رقمية يمكن التعامل معها وتنظيمها وفهرستها ... إلخ.

وتعمل الماسحات الصوتية على تقسيم الصورة في شكل أعمدة وصفوف وكل مربع يمثل بإحدى القيمتين (1/0) وكل مصفوفة Bitmap تمثل 24 بت، وهناك شروط ومواصفات تحدد جودة الماسح الضوئي، وهي:

1. تقنية المسح: معظم الماسحات تستخدم أسلوب الصف مثل الماسحات السطحية، أما الماسحات الاسطوانية فتعمل بتقنية Photo Multiplier Tube (PMT).
2. دقة الوضوح: تشير إلى عدد النقاط أو كثافة البتات التي يستطيع الماسح الضوئي قراءتها أو تمييزها لصورة معينة، وكلما زاد عدد النقاط أو كثافة مصفوفة البت Bitmap كلما ظهرت الصورة بشكل أوضح.
3. عمق البت Bit-Depth: وتمثل عدد البتات المستخدمة في تمثيل كل بكسل Pixel وهو مقياس لكمية المعلومات التي يتم قراءتها من الصورة، وكلما زاد عمق البت (البكسات) كلما زاد درجة وضوح الصورة التي يتم قراءتها من قبل الماسح.[1]

وهناك أنواع متعددة من الماسحات منها :

1. أجهزة المسح المسطحة:

وهي تشبه آلة التصوير، وتعمل هذه الأجهزة بتقنية CCD أو Charge Coupled Device والتي تقوم بتحويل الضوء الساقط عليها والمنعكس من الصورة المراد مسحها إلى معلومات رقمية يتم تغذية الحاسب الآلي بها، وتظهر على شاشة الحاسب دليل على إدخالها إليه، وتحتاج هذه الأجهزة إلى زمن أكبر لتعريض الصورة للضوء لأطول فترة ممكنة حتى نستطيع جمع أكبر عدد ممكن للفوتونات الضوئية Photons الساقطة عليها وقياسها وقراءتها.[2]

2. أجهزة المسح الاسطوانية:

تستخدم تقنية Photo Multiplier Tube (PMT) الأنابيب المضاعفة، وتتميز هذه الأجهزة بتسجيل التفاصيل الدقيقة لإعطاء جودة أعلى للصورة، حيث

---

(1) Queensland State Archives, Op.cit , pp.13-15.

(2) Center for Humane Arts, Digital Imaging for Archival Preservation and Online Presentation: Best Practices, Michigan State University , 2001 .p.6
http://www.historicalvoices.org/papers/image_digitization2.pdf

تقوم بمضاعفة الضوء الساقط على الصورة المراد مسحها بشكل يمكن قياسها بسهولة، وبالتالي فإن زمن تعريض الصورة للضوء يكون قصيرًا إذا ما قورنت بأجهزة المسح المسطحة، فالفرق بينهما يكمن في أسلوب العمل، حيث يتم لف الصورة داخل الماسح بواسطة اسطوانة تشبه اسطوانة الطابعة.

3. أجهزة المسح اليدوية:

وهي أجهزة صغيرة الحجم تستخدم في مسح الصور الفوتوغرافية بنفس درجة الدقة بأجهزة المسح السابقة.

ـ توصيل الماسح الضوئي بالحاسب الآلي:

يتم توصيل الماسح بالحاسب بعدة منافذ أو عن طريق عدة منافذ، هي:

1. منفذ Fire Wire ويعد المنفذ الأسرع في نقل البيانات.
2. منفذ USB سهل الاستخدام وسريع.[1]

ثانيًا: الكاميرات الرقمية Digital Camera:

هي آلة الكترونية تستخدم في التقاط الصور الفوتوغرافية وتخزينها بشكل الكتروني بدلاً من استخدام الأفلام مثل آلات التصوير التقليدية. وأغلب الكاميرات الرقمية مزودة بشريحة ذاكرة Memory Card تختلف سعته التخزينية باختلاف أنواعها، وهذا الكارت يمكن توصيله بالحاسب الآلي لنقل الصور المخزونة عليه وتحويلها إلى شكل ملفات رقمية يمكن التعامل معها حفظًا واسترجاعًا وفهرسة .

وتسمح كل الكاميرات الرقمية بعرض الصور وحذف غير المرغوب فيها قبل طباعتها، وبالتالي توفر الذهاب إلى معمل تحميض الصور أكثر من مرة. وتستخدم الكاميرات الرقمية في التقاط صور للوثائق التي لا يمكن تصويرها من خلال الماسح الضوئي مثل الوثائق كبيرة الحجم مثل الخرائط والرسومات والسجلات كبيرة الحجم وغيرها، ويمكن توصيل الكاميرا الرقمية بالحاسب الآلي عن طريق منفذ USB ونقلها إلى ذاكرة الحاسب للتعامل معها.[2]

ثالثًا: الحاسبات الآلية:

تعد الحاسبات جزءًا لا يتجزأ من عملية الرقمنة، وهي تستخدم في عمليات الإدخال وإدارة وتخزين الصور الرقمية، كما تستخدم في ضبط إعدادات الماسح الضوئي ومراقبة جودة الصورة الرقمية، كما يتم عن طريقها إدخال البيانات الواصفة Metadata للسجلات الممسوحة ضوئيًا. وتستخدم الحاسبات الآلية في تخزين الملفات وفهرستها وعمل النسخ الاحتياطية.

---

(1) Center for Humane Arts , Op.cit , p.6

(2) سامح زينهم . المكتبات والارشيفات الرقمية , التخطيط والبناء والادارة , المكتبة المركزية , جامعة بنها , 2008 , ص 40 .

وعند اختيار الحاسب الآلي لاستخدامها في عملية الرقمنة يتم التركيز على اختيار الأجهزة القدرة على تلبية مطالب الرقمنة بناءً عليه، من حيث سعتها التخزينية والسرعة، والمعالجة وغيرها. ويجب استشارة المتخصصين في تكنولوجيا المعلومات عند شراء الحاسبات الآلية، ويتوقف عدد أجهزة الحاسبات المطلوبة للرقمنة على عدد وحجم السجلات الورقية المراد رقمنتها، فإذا كانت قليلة العدد فقد نحتاج إلى حاسب أو حاسبين في عملية الرقمنة، بينما إذا كان عدد السجلات كبير فإننا نحتاج إلى عدد كافٍ من الحاسبات التي يتم ربطها بشبكة داخلية، وغالبًا ما تتطلب عملية مسح السجلات توافر حاسبات آلية ذات سعة تخزينية كبيرة، وسرعة فائقة مع إمكانية البدء بالحاسبات الشخصية PC. [1]

رابعًا: أجهزة التخزين ووسائط التخزين:

نحتاج عند مسح السجلات إلى وصفها وبيان كافة المعلومات عنها وحفظها بطريقة تسمح بالوصول إليها وتأمينها لفترة طويلة، وإذا كانت عدد السجلات المراد رقمنتها قليل يتم تخزين السجلات الممسوحة على قرص صلب وعمل نسخ احتياطية على أقراص مضغوطة CD وهذا يفي بالغرض.

أما إذا كان مشروع الرقمنة كبير فإنه يتم تخزين السجلات الممسوحة على حاسبات كبيرة تسمى بالخوادم Server، مع عمل نسخ احتياطية على أشرطة ممغنطة، وحتى يتسنى لنا حماية سلامة السجلات المرقمنة، فلابد من وجود آلية لمنع الحذف أو التعديل غير المصرح به من المعلومات المخزنة.

ومن غير المرغوب استخدام وسائط التخزين البصرية في حالة زيادة عدد السجلات المرقمنة بسبب سعتها التخزينية القليلة، واستخدام الوسائط القابلة للمحو والإضافة تكون غير مناسبة، وإذا ما استخدمت يتم تحميل برامج للحماية والأمن لضمان سلامة الملفات المخزنة على HD الخوادم.[2]

خامسًا: البرامج المستخدمة في عملية الرقمنة:

تمثل البرامج في أي نظام آلي العقل المدبر لهذا النظام، ويعد نظام إدارة السجلات المرقمنة من أهم عناصر مشروع الرقمنة , ويستعين هذا النظام ببرامج إدارة المحتوى Electronic Doc. Management (EMD) والذي يضع الإرشادات والتوجيهات الخاصة بإدارة الوثائق مثل إعداد قواعد البيانات الخاصة بالميتاداتا، وتحديد صيغ وأشكال الملفات، والتكامل على البنية التحتية، وتقديم الدعم الفني، وتدريب الموظفين على استخدام التقنيات الحديثة.

ومن الممكن الاستعانة بأية برامج أخرى في إدارة السجلات المرقمنة من حيث ربط الصور المرقمنة بالسجلات التي تصفها، شريطة أن يكون البرنامج قادر على :

1. وصف عناصر الملف.
2. تحديد مسار ملف الصور الرقمية.

---

(1) Queensland State Archives, Op.cit , p.p.13-17

(2) Ibid, p.p.13-17

3. أن يحدد مكان وجود نسخ الصور الورقية.

برامج التقاط الصور ومعالجتها:

تحتوي الماسحات الضوئية على برامج لالتقاط الصور تستخدم في التحكم في جودة الصورة، كما توجد برامج إضافية تتيح مزيد من التحكم في الصورة وإعطاء مميزات أفضل كإمكانية تصغير وتكبير الصورة وتحريكها في كافة الاتجاهات، وزيادة درجة تباين الصورة وسطوعها، وهذه البرامج يتم اختيارها من قبل الشركة المصممة للماسح ومعرفة درجة توافقها مع أجهزة المسح الضوئي.[1]

ويجب أن تتوافق البرامج التي تستخدم في التصوير الرقمي للسجلات مع أجهزة الحاسب والماسح الضوئي، فهناك العديد من البرامج، نعرض لبعض منها:

اسم البرنامج	الحجم	الوصف
Rue Scan	8.6 ميجا بايت	من أشهر برامج المسح الضوئي ويتماشى مع جميع أجهزة الماسح، ويعطي حرية كبيرة في التعامل معها، وسهل الاستعمال.
Scanit ti Pro 2.0	5.7 ميجا بايت	من أشهر برامج المسح الضوئي ويتماشى مع جميع أجهزة الماسح، ويعطي حرية كبيرة في التعامل معها، وسهل الاستعمال، ويعمل بكل اللغات.
Mac OSX	2.4 ميجا بايت	

(1) Center for Humane Arts , Op.cit ,p8.

البرامج الإضافية:

هناك برامج كثيرة تستخدم في تحرير التقاط الصور واستعراضها، منها:

1. برنامج ACD See: ويستخدم هذا البرنامج في تحرير الصور واستعراضها بمزايا كبيرة، ويعد من أفضل البرامج لسرعته وسهولة استخدامه ولتعامله مع جميع صيغ الملفات.
2. برنامج Photo Player: هو عبارة عن برنامجين أحدهما لعرض الصور وعمل التحسينات، وإضافة تأثيرات، والثاني لعرض الصور بطريقة الفيديو.
3. برنامج Fast Stone Image Review: يستخدم في تصفح واستعراض الصور وتحريرها بسرعة وسهولة.

ويوجد ماسحات تأخذ لقطة واحدة للصفحة، في حين أن هناك ماسحات تمسح صفحة من وجهين، وتحقيق هذا التوافق بين الأجهزة يحقق أعلى معدلات الجودة في التقاط الصورة ومعالجتها. وتستخدم برامج معالجة الصور في مهام كثيرة، منها:

1. تحويل الصورة بين أكثر من صيغة من صيغ الملفات.
2. تقسيم الملفات ذات الصلة.
3. تعديل وتحسين جودة الصورة.[1]

وعادة ما يوجد توافق بين برامج الماسح الضوئي وبرامج معالجة الصور والتي يمكن الحصول عليها مباشرة من اسطوانة التعريف الخاصة بالماسح الضوئي أو قد تكون هذه البرامج محملة في ذاكرة الماسح نفسه. كما أن هناك برامج التعرف الضوئي على الحروف OCR والتي تعمل على البحث في النص الكامل للملفات الرقمية للسجلات المكتوبة، حيث يحول الصورة إلى نص بطريقة تسمح لنا بالبحث في محتواها، وهذا البرنامج غير مرغوب به في حالة مسح السجلات الورقية حتى لا يتم التلاعب في نص السجل. وهناك برامج مثل :

1- برنامج Wia -Twain ، وهي برامج تشغيل الماسح الضوئي،

2- وبرنامج WIA Windows Image Acquisition وهو مدعوم من شركة مايكروسوفت، وهو جزء من نظام الويندوز، ويسمح بمسح أي صور نقطية كانت أم رسومية.

3- برنامج Twain: برنامج يسمح للماسح الضوئي بالتعامل مع جميع الصور النقطية الممسوحة.

---

(1) Queensland State Archives, Op.cit , p.p.13-17

4- برنامج Scan 2 Cad: وتطبيق هذا البرنامج يختلف من ماسح إلى آخر تبعًا للشركة المنتجة مثل شركة Canon، Epson، HP، Pen.[1]

الإجراءات التنفيذية لعملية الرقمنة:

إن عملية الرقمنة لا تتم عشوائيًا، وعلى المؤسسة أن تضع سياسة واضحة وخطوات محددة لرقمنة السجلات، وتتضمن الخطوات ما يلي:

أولاً: اختيار المواد للمسح الضوئي.

ثانيًا: المسح الضوئي للمواد والتقنيات المطلوبة.

ثالثًا: إعداد الميتاداتا للمواد الممسوحة.

رابعًا: صيغ ملفات الصور الرقمية وتسميتها.

خامسًا: تخزين ملفات الصور الرقمية وإتاحتها.

وفيما يلي شرح لهذه الخطوات:

أولاً: اختيار المواد للمسح الضوئي:

تنطوي عملية الاختيار ضمنًا على وجود بدائل يتم الاختيار بينها وذلك باستخدام معيار محايد له صفة الرسمية، وإجراءات الاختيار الجيدة هي التي تضمن لنا وتؤكد أن الإنفاق على عملية الرقمنة سوف يعود بفائدة على المؤسسة، وألا تتعرض لأخطار قانونية واجتماعية، وسوء الاختيار يؤدي إلى رقمنة مواد غير مفيدة وليس لها قيمة تذكر، مما يؤدي إلى فقد المال والجهد فيما لا طائل من وراءه.

وتتضمن عملية الاختيار بالنسبة للأرشيفيين وأمناء المكتبات ما يلي:

1. **تقييم المواد من أجل الاقتناء.**
2. **تحديد المجموعات ذات الأولوية في رقمنتها.**
3. **تحديد المحتوى الذي سيعرض وينشر.**

عوامل اختيار الوثائق للرقمنة:

كثير من المؤسسات قد تستهل الأمر وتطلق عبارة "رقمنة الكل" لأن عملية الاختيار عملية مكلفة، من حيث العمالة والموارد المالية، ولكن هذه مقولة خاطئة فليست كل المجموعات تحتاج إلى رقمنة، فهناك اعتبارات عامة يجب أخذها في الحسبان عند اختيار الوثائق للرقمنة هي:

1. ارتفاع التكاليف والميزانية المحدودة:

معظم المؤسسات تفتقر إلى الموارد المالية اللازمة لرقمنة مقتنياتها بالكامل، ولكن حتى ولو وجدت هذه الموارد فهو أمر غير مرغوب فيه، ويجب أن تشير تكاليف الاختيار بجانب تكلفة إنتاج الميتاداتا والفهرسة والتكشيف وضبط الجودة، وحتى إن كان مسح

---

(1) Queensland State Archives, Op.cit , p.p.13-17

المجموعات المراد رقمنتها ليس في المتناول، فإن اختيار بعضها للرقمنة لا يصبح ممكنًا بل ضروريًا.[1]

2. أولويات الميزانية:

يجب أن تقوم كل مؤسسة بتخصيص جزء من ميزانيتها لتحويل وثائقها القديمة إلى أشكال رقمية جديدة، بما في ذلك شراء التجهيزات المادية والبرمجيات مع الأخذ في الاعتبار تجهيز البنية التحتية للرقمنة؛ مثل تركيب شبكات نقل البيانات، وشراء أجهزة الحاسب، وتدريب العاملون، وإقامة نظام لإدارة السجلات الرقمية ERMS.

3. المسائل القانونية:

هناك مسائل قانونية تتعلق برقمنة الوثائق مثل التصريح بالوصول إلى الوثائق واستخدامها، وحق الملكية الفكرية، وحق التأليف والنشر، والحق في الخصوصية والإتاحة للمعلومات. كل هذه القضايا إذا لم يتم مراعاتها عند الاختيار قد تدخل المؤسسة في قضايا ودعاوى قضائية مكلفة، وإذا ما تمت عملية الرقمنة على الوثائق التي تقع تحت طائلة القانون فقد يؤدي هذا على عدم القدرة على استخدامها بعد رقمنتها، فتحديد الوضع القانوني للمواد يعد أمر حاسم في اختيارها للرقمنة.[2]

4. اهتمامات أصحاب المصلحة:

إن نشر المواد الحساسة على شبكة الإنترنت من شأنه أن يثير عاصفة من الاحتجاجات حتى ولو لم تكن هذه المواد تقع تحت طائلة القانون، لذا يجب أن تتبنى المؤسسة سياسة معتدلة تحقق التوازن بين اهتمامات أصحاب المصلحة وبين الرغبة في نشر هذه المواد، ومن الممكن التشاور مع أصحاب الوثائق للتوصل إلى القيود التي يرغب أصحاب الوثائق في وضعها كأن يضعوا شرط مرور 25 سنة بعد وفاتهم يتم بعدها نشر الوثيقة وتحديد المعلومات الشخصية والثقافية التي تقتصر على أعضاء أو جماعات محددة .[3]

5. مصداقية المؤسسة:

ضرورة التأكد من مصداقية وموثوقية المعلومات الموجودة بالمصادر المراد رقمنتها، وعلى المؤسسات أن تقوم بتصحيح المعلومات غير الدقيقة حتى تحافظ على سمعتها.

6. التوثيق:

أثناء عملية الاختيار يجب التأكد من توثيق كافة العناصر المتعلقة بالسجلات ، وإذا لم تكن الوثائق المراد رقمنتها غير موثقة فعلى المؤسسة رصد النفقات لتوثيقها ووصفها وكتابة كافة المعلومات اللازمة لتعريفها وضبط سياقها، وفي الواقع فإن أكثر من ثلثى تكلفة عملية الرقمنة تكون من نصيب إعداد الميتاداتا وضبط الفهارس وقواعد البيانات.

---

(1) Center for Humane Arts , Op.cit ,p.2

(2) Maxine K. Sitts , Op.cit , p.p.46-52

(3) Ibid , pp.46-52.

7. نشر المواد المرقمنة:

إن قرار نشر الوثائق المرقمنة على شبكة الإنترنت يساعد كثيرًا من الباحثين والطلاب والصحفيين وعامة الجمهور وجميع المبدعين في الوصول إليها بسهولة، ولكن في ذات الوقت هناك المتطفلين والمخربين الذين يعتدون على حقوق الملكية الفكرية، لذا يجب أخذ الاحتياطات الأمنية لحماية الوثائق المرقمنة من خطر السرقة أو الانتهاك.[1]

مراحل عملية الاختيار

(1) مرحلة ما قبل الاختيار:

ينبغي تشكيل لجنة تسمى لجنة الاختيار، تتطلب لعضويتها من له مهارات ومعارف كبيرة بكافة فروع المعرفة من تكنولوجيا وأرشفة وقانون وتعليم ومن المرشحين لهذه العضوية هذه اللجنة:

1. متخصصون في إدارة المشروعات.
2. متخصصون في التصوير الرقمي.
3. أرشيفيون ومقيمون وأمناء مكتبات.
4. باحثون ذوي خبرة في التعامل مع الإنترنت.
5. متخصصون في الصيانة والحفظ.
6. متخصصون في القانون.
7. أصحاب المصلحة المالكين للوثائق والمانحين، وبعض العاملين بالمؤسسة.[2]

وقبل البدء في مشروع الرقمنة يجب تحديد ما يلي:

1. أهداف المشروع وخططه.
2. الحصول على نسخ من الدراسات لمشاريع رقمنة سابقة.
3. التحقق من معايير الاختيار من قبل الجهات الراعية مثل منظمة اليونسكو، مكتبة الكونجرس.
4. عمل دورات لشرح أهداف المشروع وخططه.
5. الاستعانة بأعضاء قد اشتركوا من قبل في مشروعات الرقمنة.[1]

(2) مرحلة ترشيح المواد للرقمنة:

يجب أن يشترك الأرشيفيون والمقيمون مع أصحاب المصلحة والعاملون في ترشيح الوثائق التي يرونها مناسبة للرقمنة، وتتضمن مرحلة الترشيح عمل نموذج به عدد من

---

(1) Maxine K. Sitts , Op.cit , pp.46-52

(2) Ibid , pp.46-52.

(1) Maxine K. Sitts , Op.cit , pp.46-52

obeikan.com

الأسئلة عن مجموعات الوثائق؛ وبالإجابة عليها يمكن تحديد الوثائق التي تستحق أن ترشح للرقمنة، وهذه الأسئلة هي:

1. **كم عدد المجموعات الجيدة وأين مكانها؟**
2. **كم عدد المجموعات الموثقة والكاملة ولها وسائل إيجاد وأين مكانها.**
3. **ما هي طبيعة الوثائق (لها حجم معياري – ورقها أبيض وأسود – مواد مطبوعة – مخطوطة .... إلخ).**
4. **ما هي المواد التي يسهل إمداد الباحثين بها بسبب حجمها (من 8 بوصة إلى 20 بوصة) مثل الصور الفوتوغرافية/ الميكروفيلم وأين مكانها؟**
5. **ما هي النسبة المئوية للمواد التي لا تملك حقوق التأليف والنشر أو أية تراخيص، وأين هي؟**
6. **ما هي النسبة المئوية التي لا تخضع للقيود أو ذات طبيعة حساسة أو تقع تحت قانون الخصوصية، وأين هي؟**
7. **ما هي المواد التي تتسم بأن لها قيمة كبيرة؟ وأين هي؟**
8. **ما هي المواد الأكثر تعرضًا للتلف؟ وأين هي؟**
9. **ما هي المواد التي يمكن تصويرها رقميًّا دون خسائر؟ وأين هي؟**
10. **ما هي المواد التي تستخدم بكثرة؟ وأين هي؟**
11. **ما هي المواد التي لها صفة التفرد وعدم التكرار؟ وأين هي؟[2]**

وبالإجابة على هذه الأسئلة نستطيع ترشيح المواد التي تدخل في مشروع الرقمنة، لننتقل بعد ذلك لمرحلة التقييم والاختيار، وما يستحق منها أن يتم رقمنه بالفعل.

(3) مرحلة التقييم:

في هذه المرحلة تقوم لجنة الاختيار بتجميع نماذج الترشيح التي قام المرشحون بإعدادها، وتحليل ما ورد في هذه النماذج، لاتخاذ قرار بشأن ما ورد من معلومات حول مجموعات الوثائق المرشحة لمشروع الرقمنة، وقد يكون هذا القرار إما باستبعادها لعدم الأهمية؛ لأن تكلفة رقمنتها تفوق قيمتها الإدارية أو التاريخية، أو يتم استيفاؤها لإدخالها في مشروع الرقمنة لأهميتها.[1]

وسوف يترتب على عملية التقييم معرفة ما يلي:

1. **المواد النادرة والمتفردة، والتي تحتاج إلى الرقمنة بلا جدال.**
2. **المواد ذات القيمة التاريخية والمعرضة للتلف لها الأولوية في البدء برقمنتها.**
3. **معرفة المواد التي لها أهمية تاريخية وحالتها المادية سليمة فيتم رقمنتها في مرحلة متأخرة.**

---

(2) **Ibid , pp.46-52.**

(1) **Maxine K. Sitts , Op.cit , pp.46-52**

4. التأكد من عدم وقوع هذه المواد تحت طائلة القانون؛ مثل قانون حرية المعلومات أو الخصوصية.
5. معرفة المواد ذات الحساسية والتي لطها طبيعة أمنية وقد يضر نشرها بالأفراد والهيئات.[3]

نموذج التقييم

وصف المجموعات	اهتمامات جهة الترشيح	قرار التقييم

ثالثًا: أولوية الرقمنة:

بعد تحديد المواد التي تستحق الرقمنة، هناك اعتبارات لتحديد ما له أولوية في البدء برقمنته، وتحديد هذه الأولوية يعتمد على ثلاثة عناصر هي:

1. القيمة.
2. الاستخدام.
3. المخاطرة.

(1) القيمة Value:

يجب أن تمتلك المواد والمراد رقمنتها قيمة تبرر استحقاقها للرقمنة، وتنقسم هذه القيم إلى:

1/1 قيمة معلوماتية: تشير إلى المحتوى المعلوماتي وعلاقته بمجال عمل المنظمة وبالمجموعات ذات القيمة، حيث تمتلك هذه المجموعات معلومات عن الأحداث والأماكن والأنشطة والعمليات التنظيمية لا توجد في مجموعات أخرى.

2/1 القيمة الإدارية: تشير إلى أهمية السجلات في العمل الإداري والمادي والقانوني وعلاقة ذلك بالمنظمة وحقوقها.

3/1 القيمة الإثباتية: تشير إلى السجلات التي تحتوي على معلومات تثبت حقوق المنظمة وتبين إنجازاتها.

4/1 القيمة الارتباطية: عبارة عن مواد لها علاقة ومرتبطة بأفراد بارزين أو أماكن أو أحداث لعبت دورًا مهمًّا في التاريخ؛ مثل خطابات الرئيس جمال عبدالناصر عندما كان ضابطًا في الجيش المصري.[1]

---

[3] Ibid , p.p.50-58

obeikan.com

(2) الاستخدام Use

يعد معيار الاستخدام أحد العوامل المهمة في تقدير قيمة المجموعات التي تستحق الرقمنة، ويعد مؤشر تكرار استخدام بعض المواد دليلاً على أهميتها للباحثين، ويقوم العاملون بدور كبير في إثبات أهمية المواد من خلال الرجوع إلى سجلات الاطلاع التي تدون فيها عناوين الوثائق ومعدل الرجوع إليها. ولا يجب أن ننسى أن الهدف الأساسي لمشروع الرقمنة هو تلبية طلبات المستفيدين.[2]

(3) المخاطرة Risk

ويقصد بها العوامل التي تجعل المواد أكثر عرضة للتلف والتدمير، فمن المجموعات التي لها مخاطر كبيرة، ويجب البدء برقمنتها، الوثائق التي تتكون من مواد كيميائية غير ثابتة، والتي تتسبب في تدميرها ذاتيًّا وإلحاق الضرر بها، أو المواد التي تتأثر بعوامل التلوث والتي تشكل خطرًا ليس على الوثائق فقط؛ بل على الباحثين والعاملين، ونتيجة لانتشار المواد البيولوجية والفطريات والحشرات التي ينتج عنها فقدان المعلومات الممغنطة من تآكل للألوان والتمزقات[1]

نموذج ترشيح (أ)

1. المواد التي يتم ترشيحها لمشروع الرقمنة (من فضلك أشر إلى:

رقم المجموعة: ..... رقم السلسلة: .....

رقم الصندوق: ..... رقم المجلد/ السجل: .....

رقم الوثيقة: .....

الوصف الببليوجرافي:

2. سبب الترشيح (وصف لأهمية المواد – من يريد استخدامها في شكل رقمي – معدل الرجوع إليها).
3. العوامل المساعدة المحتملة (أهمية خاصة للمواد – معلومات تاريخية – موارد مالية ....).
4. القيود المفروضة على الموارد – قيود أخلاقية/ قانونية/ ثقافية

ملحوظة: للجنة الاختيار القرار الأخير في اختيار المواد للرقمنة.

الاسم	العنوان	الوظيفة	التوقيع

obeikan.com

نموذج ترشيح (ب)

تحديد المواد المستبعدة

1. **تحديد المواد المستبعدة التي لا تتدخل ضمن مشروع الرقمنة**
   - **عنوان المجموعة**
   - **السلسلة – رقمها**
   - **عدد المجلدات**

2. **أسباب الاستبعاد: وصف للمشاكل والقيود التي تعوق إدخالها ضمن المشروع**
   - **قيود قانونية**
   - **اجتماعية**
   - **أخلاقي**

3. **قيود خاصة: أنها تقع تحت طائلة القوانين :**
   - **ملكية فكرية**
   - **خصوصية**

الاسم **العنوان** **التوقيع**

obeikan.com

ثانيًا: المسح الضوئي للسجلات Scanning:

قبل الشروع في تطبيق برنامج الرقمنة يجب أن يتوفر مستوى من الفهم والوعي بالجوانب الفنية للمسح الضوئي، وسواء تمت الرقمنة داخل المؤسسة أو خارجها عبر شركة Vendor متخصصة في عمليات التحويل الرقمي، فإن الإلمام بالجوانب التقنية يساعد العاملون ذوي الصلة بالرقمنة في إنجاحها.

أولا: متطلبات المسح الضوئي:

1. **نظافة مكان العمل:**

يجب إبقاء منطقة العمل نظيفة، فالمعدات الرقمية والماسحات الضوئية والاسطوانات يجب تنظيفها بصفة دورية للقضاء مقدمًا على الأتربة والاتساخ التي تؤثر على جودة الصورة الرقمية، وهناك من الصور القديمة ما تحتاج إلى تنظيفها؛ إضافة إلى إزالة الأتربة العالقة بسطح الماسح الضوئي.

2. **عدم الحذف أو القطع:**

يوصي الأرشيف الأمريكي بإدخال المستند كاملاً ليتم مسحه، ولا يسمح مطلقًا بقطع جزء منه، فينبغي أن تكون حدود وأبعاد الصورة واضحة، يوجد بعض أجهزة الماسحات قد لا تظهر أحد جوانبه، وهو أمر مرفوض فقد يوجد به معلومات هامة تؤثر على جودة الصورة الرقمية.

3. **تقليل الانعكاس أثناء المسح:**

عند مسح الوثائق الأصلية يوصي الأرشيف الأمريكي بوضع ورق أبيض خلف الوثيقة الأصلية أثناء المسح لأن ذلك من شأنه أن يقلل درجة التظليل في الصورة، ويساعد على توجيه الأشعة لالتقاط الصورة الصادرة من الماسح على الأجزاء الملونة أو السوداء، مما يعطي صورة أكثر وضوحًا، واستخدام ماسح ذو عمق (8 Bit-gray Scal) أو (28 Bit-RGB) ذو ألوان حقيقية.

4. **معالجة الأصول التي يتم مسحها:**

يجب قبل مسح الوثائق الأصلية أن نقوم بمعالجتها قبل مسحها، حيث يمكن تغليف الوثائق بشرائح بولستر لنجعلها أكثر استواءً مما يزيد الكثافة البصرية، ولا يغير في ذات الوقت من المظهر المرئي للأصول. ومن الممكن استبدال تغليف الوثائق بشرائح البولستر باستخدام ماسحات تستخدم زجاج يقلل من سطوع الأشعة التي تؤدي إلى تشتت الأشعة التي تستخدم في التقاط الصورة.

5. **فحص الأختام:**

تحتوي بعض الوثائق على أختام أو على علامات مائية التي تعتبر من الجانب القانوني جزء لا يتجزأ من الوثيقة، لذا يجب إظهارها عند مسحها ضوئيًا، وإظهار كافة تفاصيلها، وعدم إظهار الأختام أو العلامات المائية يثير تساؤلات حول مدى صحة وموثوقية التصوير الرقمي للسجلات، لذا يجب الاستعانة بماسحات ضوئية تتيح خاصية تصوير هذه الأختام بالطريقة التي تعطي الشرعية والصحة للوثيقة. كما يوجد من

الماسحات من به إمكانية توجيه الإضاءة من كل الزوايا لالتقاط واستنساخ الأختام المنقوشة أو تسليط ضوء خاص على هذه الأختام بعيدًا عن النص لكي تظهر عند التقاط الصورة الرقمية واستخدام تقنية الضوء والظل حتى يظهر الختم على الوثيقة.

6. تعويض النقص في الوثيقة (إخفاء العيوب):

استخدام ماسحات ضوئية عالية الجودة والوضوح قد يكون أمر غير مرغوب فيه بالنسبة لمسح الوثائق الأصلية، خاصة إذا كان الغرض من المسح هو إخفاء عيوب الوثيقة الأصلية، لأن الأساس هو إظهار الوثيقة كما هي وليس إخفاء عيوبها عند مسحها، وبالطبع هذا لا يعطي استخدام ماسحات ذات أداء ضعيف أو إمكانيات تقنية أقل، يوصي الأرشيف الأمريكي باستخدام ماسحات ذات دقة وضوح تبدأ من 400 إلى 600 PPI.[1]

مقاييس الصورة النقطية Raster Image Stamp:

لضمان جودة الصورة التي يتم مسحها ضوئيًا لابد من توفر معايير يتم مراعاتها عند المسح هي:

1. دقة الوضوح Resolution:

ويقصد بها درجة وضوح الصورة الرقمية، وتقاس درجة وضوح الصورة بوحدة تسمى البكسل، وكلما زادت عدد البكسات التي تمثل الصورة، كلما زادت درجة وضوحها، والبكسل هو عبارة عن اللبنات الأساسية للصورة، وهي خلايا مربعة تتكون من لون واحد، وتأخذ القيمة (0) أو (1)، ويتم ترتيب هذه البكسات في شكل مصفوفة Bitmap والتي تمثل الصور الرقمية بكل أبعادها.[1]

ويتم قياس درجة الوضوح بالطرق الآتية:

- إما بعدد البكسات في كل بوصة Pixels Per Inch (PPI) بالنسبة للصور التي تشاهد عبر شاشات الحاسب الآلي.
- بعدد النقاط في كل بوصة Dots Per Inch (DPI) بالنسبة للصور المطبوعة التي تطبع بواسطة طابعة الحاسب الآلي أو آلات التصوير الرقمية.
- عدد الخطوط في كل بوصة Line Per Inch (LPI) بالنسبة لصور اللوحات (خرائط، رسومات ... إلخ).[2]

أمثلة على حساب عدد البكسات في الصورة (تصفيف البكسات):

---

(1) National American of Archives . Technical Guidelines for Digitizing Archival Materials for Electronic Access, http://www.archives.gov/preservation/technical/guidelines.pdf , 2004.p.p.21-24

(1) National American of Archives , Op.cit ,p.p23-24.

(2) Ibid , p.p.21-24

مثـال (1): إذا فـرض أن لـدينا صـورة رقميـة مقـاس A4 (11.69 بوصـة × 8.27 بوصـة)، فمـا هو عدد البكسات لصورة درجة وضحها (100 PPI).

$$100 \times \frac{1169}{100} \times \frac{827}{100} \times 100$$

1169 × 827 = 996.763 بكسل (اقل من 1 ميجا)

مثـال (2): إذا كـان درجـة وضـوح الصـورة 300 PPI لصـورة حجـم A4، فعـدد البكسـات يسـاوي حاصل ضرب أبعاد الصورة في درجة وضوحها (300) كالتالي:

$$300 \times \frac{1169}{100} \times \frac{827}{100} \times 300$$

2481 × 3507 = 8.7.867 مليون بكسل (8.7 ميجا بكسل)

مثـال (3): إذا كـان لـدينا صـورة فوتوغرافيـة مقـاس (4 × 6 بوصـة) ودرجـة وضـوحها 300 PPI، فإن عدد البكسات يساوي:

4 × 300 × 300 × 6 =

1200 × 1800 = 2.16 ميجا بكسل. [1]

ونحـن نسـوق هـذه الأمثلـة للتـدليل علـى زيـادة جـودة الصـورة الرقميـة يتوقـف علـى عـدد البكسـات والتـي يـتم تقـديرها طبقًـا لأبعـاد الصـورة، وكلمـا زادت عـدد البكسـات زادت درجـة وضـوح الصـورة، ولكـن فـي ذات الوقـت كبـر حجـم الملـف، وهـذا يمثـل عـبء علـى السـعة التخزينيـة Capacity للحاسـب الآلـي، ممـا يجعلنـا نلجـأ إلـى ضـغط الصـور الرقميـة لتقليـل حجمهـا. وقـد يـؤدي هـذا الضـغط إلى فقد عدد من البتات مما يجعل الصورة غير صالحة للقراءة.

وتختلـف جـودة الصـورة الأصـلية بعـد مسـحها، وذلـك بعـد تخزينهـا علـى الحاسـب الآلـي تبعًـا لجـودة شاشـة الحاسـب، فمـثلاً فـإن الصـورة حجـم A4 والتـي أبعادهـا تسـاوي (768 × 1024) والتـي درجـة وضـوحها (100 PPI) تخـزن علـى الحاسـب شاشـته 17 بوصـة، بدرجـة وضـوح 80 PPI وبحجم 13 × 10 بوصة.

---

[1] Queensland State Archives, Op.cit , p.p.25-27

obeikan.com

وحجم ملف الصورة في مصطلح تخزين البيانات يتناسب طرديًا مع درجة الوضوح، وذلك لزيادة عدد البكسات اللازمة لتوضيح الصورة. كما أنه كلما زادت درجة تفاصيل الصورة الأصلية كلما زادت الحاجة إلى درجة وضوح أكبر حتى تظهر هذه التفاصيل في الصورة الرقمية الأصلية، وبالتالي تزيد عدد البكسات في الصورة، أو إظهار هذه التفاصيل يتوقف على مدى جودة وتقنية الماسح الضوئي أو الكاميرات الرقمية التي تلتقط الصورة ومدى قدرتها على إظهار كافة تفاصيل الصورة الأصلية.[2]

ولأن دقة الوضوح للصورة لا يمكن أن تزيد عن الأصل المرقمن، فإنه من الأفضل اختيار دقة الوضوح قبل الشروع في تصويرها، ومعظم أنماط الماسحات الضوئية المنتشرة حتى في المنازل لا تقل دقة وضوحها عن 600 PPI وهناك أجهزة تصل دقة وضوحها إلى 4800 PPI، ويجب توضيح أنه كلما أصبحت إعدادات البكسات أعلى للصورة، كلما أصبح الماسح قادر على التقاط تفاصيل الصورة في البوصة الواحدة، وزيادة دقة وضوح الصورة سوف يعطي صورة أوضح عند عرضها على شاشة الحاسب أو عند طباعتها.

ويجب الإشارة إلى أن الأسلوب أو الطريقة التي تستخدم بها الوثيقة المرقمنة سوف تؤثر على دقة وضوحها، بمعنى أن السجلات التي يتم مسحها ضوئيًا ليتم عرضها واستخدامها عبر شاشة الحاسب الآلي تتطلب دقة أعلى من الوثائق المرقمنة التي يتم طباعتها عبر طابعة الحاسب والتي تحتاج إلى دقة وضوح أقل.[1]

والصورة فوتوغرافية السابقة يقدر حجمها بـ2x 3 بوصة وتحتاج الى دقة وضوح تعادل 1600 بكسل فى كل بوصة عند عرضها على شاشة الحاسب , أو 5000 بكسل فى كل بوصة عند طباعتها على ورق.[2]

العوامل التي تؤثر على دقة الوضوح:

---

(2) Queensland State Archives, Op.cit , p.p.25-27

(1) Ibid, p.p.25-27

(2) Western States Digital Standards Group . Digital Imaging Best Practices , Version2 , 2008 p.26-28, http://www.bcr.org/dps/cdp/best/digital-imaging-bp.pdf

1. طريقة الاستخدام.
2. حجم الوثيقة الأصلية؛ فالوثائق كبيرة الحجم مثل حجم الورق A5 مقاس (47 × 33 ً بوصة) فيجب أن تكون دقة الوضوح PPI 300، وينتج بعد مسحه ملف حجمه يقدر بـ 400Mb.[1]

وبالنسبة للخرائط والرسومات التي يكون الغرض منها هو مشاهدتها على صورة A4 فإن مسحها يكون أقل دقة في الوضوح لأن إظهار التفاصيل الكثيرة للخريطة يتطلب دقة عالية تحتاج إلى ملايين البكسات، مما ينتج عنه ملف ذو حجم كبير، لذا يجب عمل توازن بين تفاصل الصورة المراد التقاطها وبين حجم الملف.

وفيما يتعلق بالصور صغيرة الحجم مثل الصور الفوتوغرافية وشرائح الميكروفيلم فإنها تتطلب دقة عالية؛ لأنها تحتاج إلى تكبير حجمها عدة مرات لإمكانية مشاهدتها بوضوح، لذا تحتاج إلى آلاف البكسات في البوصة الوحدة حتى يمكن مشاهدتها بالحجم الطبيعي، ويجب اعتبار جودة شاشات الحاسب الآلي التي تستخدم في عرض الصور الرقمية، والتي يجب ألا تقل درجة وضوحها عن 100 درجة لكل بكسل في البوصة الواحدة حتى يمكن مشاهدة الصورة كالوثيقة الأصلية تمامًا.

ويوصي الأرشيف الأمريكي باستخدام درجة وضوح عالية إذا كان هناك حاجة لتكبير الصورة لدواعي الاستخدام أو لالتقاط تفاصيل أكثر ويوضح الجدول التالى دقة الوضوح المطلوبة لأنواع الوثائق طبقًا لتوصيات الأرشيف الأمريكي [2]

نوع الوثيقة	حجم الورقة	درجة الوضوح
الوثائق النصية المعيارية	A3/ A4	200 PPI
الوثائق ذات الحجم الكبير (خرائط – رسومات)	كل ما هو أكبر من حجم A3	200/ 300 PPI
الصور الفوتوغرافية	4 × 6 5 × 7 بوصة	600 PPI

المعيار الثاني: عمق البتات Bit - Depth

يعد البت Bit هو الوحدة الأساسية للمعلومات في الحاسب الآلي، وتعتمد قيمة البت الواحد على رقمي (0)، (1) وعمق البت هو عبارة عن عدد البتات المستخدمة في وصف لون ما في البكسل الواحد. وكلما كبر عمق البت، كلما زادت عدد الألوان التي تمثلها البكسات، واستخدام بتات متعددة يعطي فرصة في التنوع والاختيار في الألوان، ولكن على حساب زيادة حجم الملف.[1]

---

(1) National American of Archives , Op.cit ,p.p21-24.
(2) Ibid ,p p.21-24
(1) Western States Digital Standards Group , op.cit ,p.p26-28.

وعلى سبيل المثال فإن استخدام (Bit 1) في البكسل الواحد يعطي 2 لون (2 Colors) وهما اللون الأبيض والأسود، في حين استخدام عمق بت (Bit 4) يعطي 16 لون ($2^4 = 16$) وهكذا.

وهذا المعيار عبارة عن عدد تدرجات الألوان ودرجة تمثيلها لكل المعلومات الموجودة في النص، وتتفاوت درجاته من (1 بت) لكل بكسل في الصورة ثنائية الألوان (الأبيض والأسود) إلى (24 بت) في الصورة الملونة عالية الجودة.[2]

أنواع عمق البت:

1. الصور ثنائية اللون Bi-Tonal:

وهي الصور التي تمثل بواحد بت (Bit 1) وهي الأبيض والأسود وتتكون من لون أمامي وهو الأسود، ولون خلفي وهو الأبيض، لأن درجة اللون في هذه الصور لا تسمح بالتظليل أو تدرجات الألوان، لذا يوصى باستخدام عمق بت (Bit 1) في حالة الوثائق النصية والرسومات الهندسية التي لا تحتاج إلى تظليل.

2. الصور ذات النسق اللون الرمادي Gray Scale:

هناك صور رقمية تتكون من تدرجات اللون الأبيض والأسود (الألوان – الرمادية بدرجاتها المختلفة). وتحتاج هذه الصور إلى نوعين من عمق البت هما (4 بت)، (8 بت)، وتستخدم في التقاط الخرائط والرسومات التي بها توضيحات، وإن كانت الصور ذات عمق (8 بت) أكثر انتشارًا وغالبًا ما تستخدم للصور الفوتوغرافية الأبيض والأسود، كما أنها مفيدة أيضًا في حالة المخطوطات والوثائق المكتوبة بخط اليد والمواد الأرشيفية التي غالبًا ما تكون مكتوبة بالحبر الأسود. والمعيار الشائع للصور الرمادية والملونة هو استخدام عمق (8 بت)، بمعنى استخدام (8) أرقام ثنائية تمثل كل بكسل $2^8 = 256$ درجة من تدرجات اللون الأبيض والأسود.[3]

3. الصور ذات اللون الرمادي عالي الكثافة:

تستخدم في حالة الصور التي تحتوي على أكثر من 256 لون من الألوان الرمادية المتدرجة، ومن أمثلتها الصور الفوتوغرافية التي نرغب في إظهار تفاصيلها بدقة، والصور الطبية، وتستخدم عمق (16 بت) أي ما يساوي 65536 لون متدرج، وغالبًا ما يستخدم هذا العمق عند الرغبة في إنشاء صورة للمشاهدة أو العرض على شاشة الحاسب الآلي بنفس كفاءة الصورة الأصلية، حيث نحتاج إلى إخراجها بنفس الدقة والجودة للصورة الأصلية. [1]

3. الصور ذات الألوان الحقيقية True Color:

الصور ذات الألوان الحقيقية تتراوح عمق البت بها من (24 بت إلى 48 بت) أي من 16.7 مليون لون إلى 32.14 مليون لون حقيقي، وهذه الألوان الحقيقية للصور تتكون من ثلاث

---

(2) Queensland State Archives, Op.cit , p.p.28-31

(3) Western States Digital Standards Group , op.cit ,p.p26-28.

(1) Queensland State Archives, Op.cit , pp.28-31.

نطاقات من الألوان هي الأحمر والأخضر والأزرق (RGB) كل لون منهم ذو عمق (8 بت) ومجموعهم (24 بت)، أو يمثل كل منهم (16 بت) ومجموعهم (48 بت). وكل بكسل في الصورة ذات العمق (24 بت) يحتوي على قيمة للون الأحمر والأخضر والأزرق، وقيمة كل منهما تتراوح ما بين (0 إلى 255 لون).

ويوصى باستخدام دقة الألوان الحقيقية على أي مواد لأنها تنقل المعلومات الأساسية بدقة، على سبيل المثال الصور الفوتوغرافية يوصى باستخدام (24 بت) أوان حقيقية. وكذلك الصور التي تطبع أو تشاهد على أجهزة الحاسب. أما الألوان ذات عمق (48 بت) فإنها تتناسب مع تطبيقات الفيديو الرقمية، ومن الأفضل مسح المستندات بهذا العمق من البتات حتى تتواكب مع التطورات المستقبلية.[2]

5. الصور ذات الألوان النصفية Half Fotones:

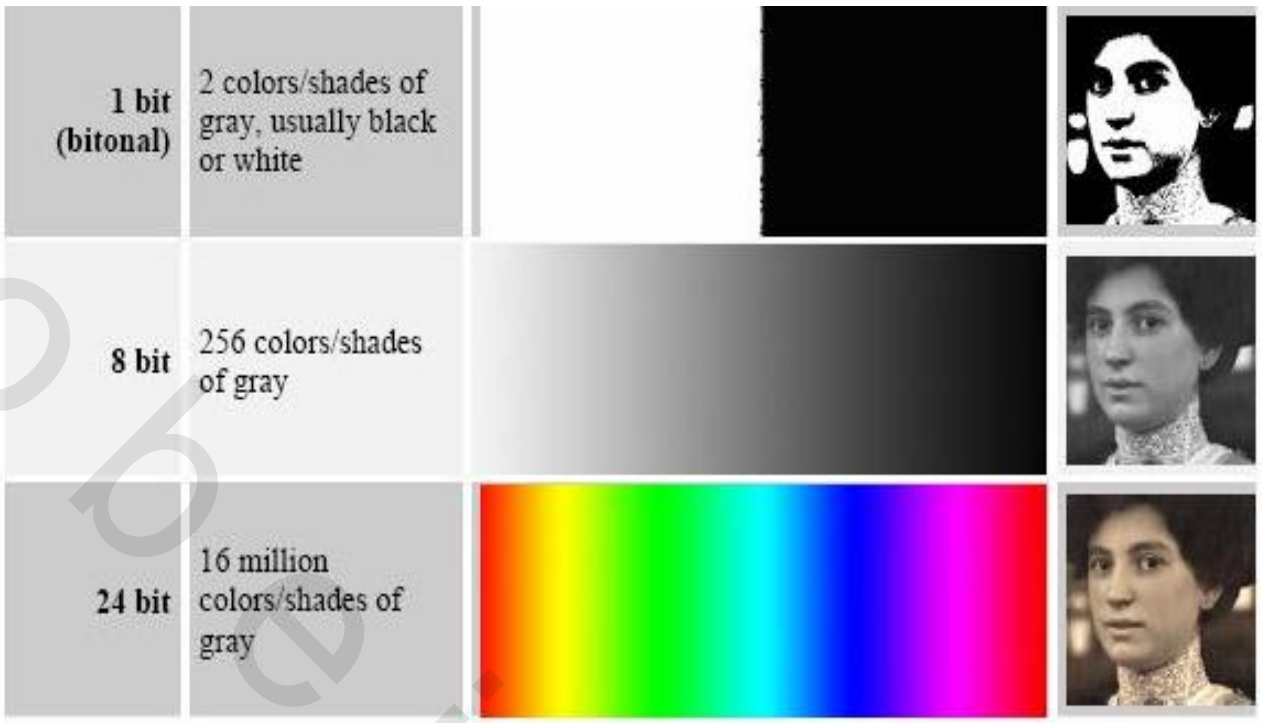
وهي الألوان التي ليست داكنة أو فاتحة، حيث تظهر هذه الألوان على مسافات متباعدة وبدرجات متفاوتة – تدرجات اللون الرمادي، ولمحاكاة الألوان النصفية يجب زيادة عدد البكسات في الخلية اللونية حتى تزداد قتامة اللون.

وتعتبر الصور ثنائية اللون Bi-Tonal أفيد في حالة وجود ألوان نصفية، وتستخدم كبديل استخدام عمق (4 بت)، (8 بت) في تمثيل التدرجات اللونية، كما أنها تؤدي إلى تخفيض حجم الملف، إلا أنه يعاب على استخدام الألوان النصفية أنها تلتقط تأثيرات غير مرغوب فيها، خاصة في الألوان الفاتحة، مما يؤثر على جودة الصورة، إلا أنه يمكن التخلص من هذه التأثيرات باستخدام بعض البرامج الخاصة بمعالجة الصور والتي تفيد في إزالة هذه التأثيرات أثناء المسح أو بعده. ومن الأفضل عند التقاط الألوان النصفية أثناء مسح السجلات الأصلية، أن نستخدم دقة وضح عالية لتمثيل كل نقطة من هذه الألوان ومعياريًّا نستخدم دقة وضوح (600 PPI) أو أعلى.

---

(2) Ibid , pp.28-31.

openkan.com



والشكل السابق عبارة عن صورة توضح عمق البتات المطلوبة طبقا للتدرج اللوني للصورة :

1- **الصورة الأولى ثنائية اللون – الأبيض والأسود وتحتاج 1 BIT .**
2- **والصورة الثانية بها تدرج لونى رمادي وتحتاج الى عمق بت 8 BIT .**
3- **بينما الصورة الثالثة استخدمت الألوان الحقيقية وتحتاج الى 28 BIT RGB) [1]**

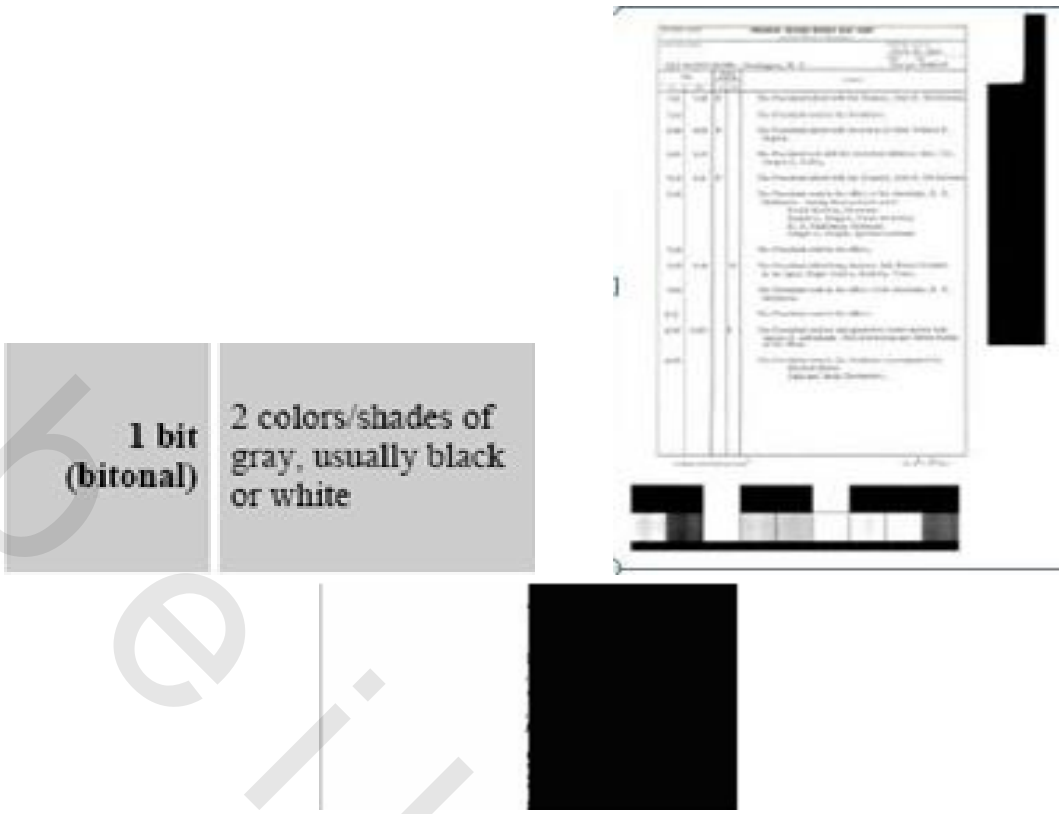
اختيار عمق البت المناسب:

تعد طبيعة الوثائق وحالتها المادية العامل الأساسي الذي يحدد عمق البت المراد استخدامه عند مسح الوثائق. ومسح الوثائق النصية ذات اللون الأبيض والأسود (ثنائية اللون Bi-Tonal)، تحتاج إلى عمق بت (1 Bit) = 2 Colors ويكون فعال في التقاط الصورة، أما إذا احتوت الوثيقة على ألوان أو تدرجات في الألوان، فإن استخدام عمق بت (1 Bit) يؤدي إلى إنتاج صورة غير مقروءة. في حين نجد أن عمق البت (4 Bit) يكون مناسب للرسومات الهندسية والبيانية وبعض الوثائق الملونة، في حين نجد أن التقاط الصور الفوتوغرافية من الأصل يتطلب 24، 48 بت ألوان حقيقي.[1]

---

(1) **Western States Digital Standards Group .Op.cit , p.p.26-28**

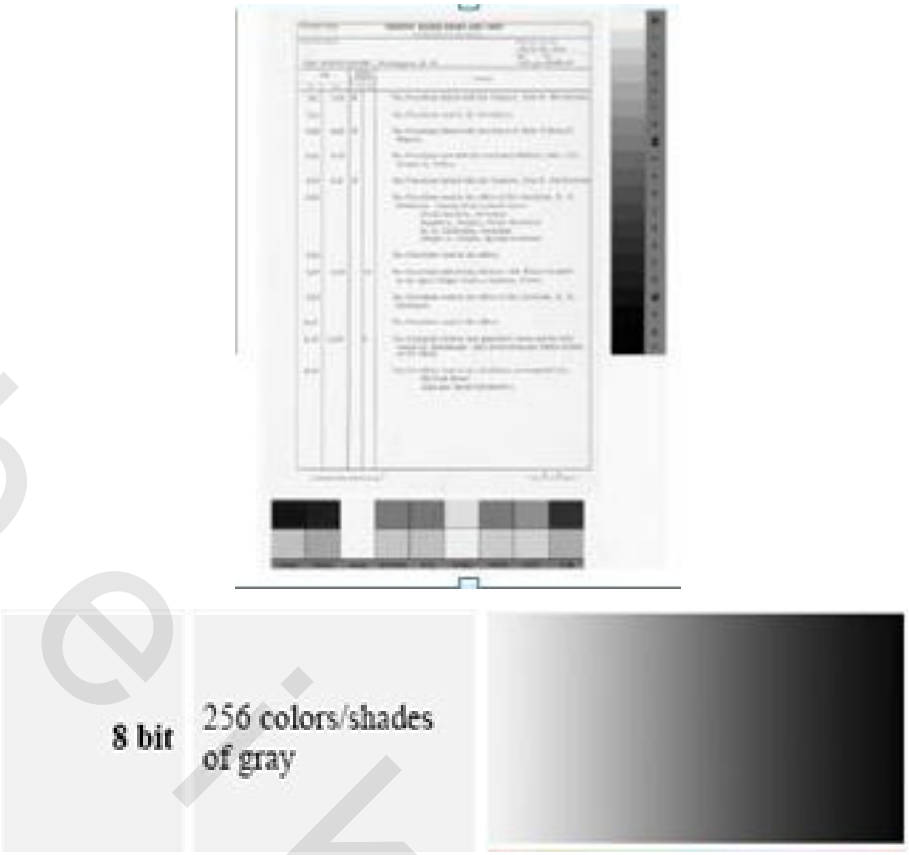
(1) **Western States Digital Standards Group .Op.cit , p.p.26-28**



(صورة تبين وثيقة نصية ذات لونين - الأبيض والأسود ومسحت بعمق بت 1-BIT)

وعدم اختيار عمق البت المناسب يؤدي إلى وجود صورة مرئية ولكنها مختلفة عن الوثيقة الأصلية، وفي بعض الأحيان يتعدى هذا الاختلاف إلى فقدان بعض المعلومات أثناء المسح، واختيار أعلى عمق للبتات عند مسح الصور لا يؤدي إلى منافع بل يؤدي إلى زيادة حجم ملف الصورة الرقمية، وإضافة بعض الألوان غير الموجودة في الوثيقة الأصلية، فإذا ما تم مسح وثيقة ثلاثية تتكون من اللون الأبيض والأسود والرمادي فإن مسحها بعمق (24 بت) يؤدي إلى استخدام ما يعادل 17.898 مليون لون في البكسات المكونة للصورة، مما ينتج عنه ألوان إضافية لا توجد في الوثيقة الأصلية مما يؤثر على جودة الصورة الرقمية .[2]

National American of Archives , Op.cit ,p.p21-24 [2]

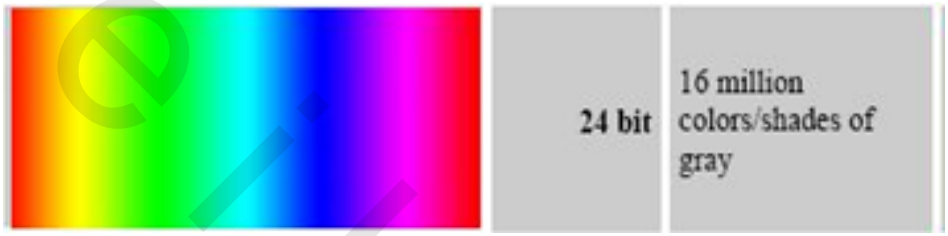


(الشكل السابق يبين مسح وثيقة نصية ذات تدرجات لونية رمادية ومسحت بعمق بت 8- BIT)[1]

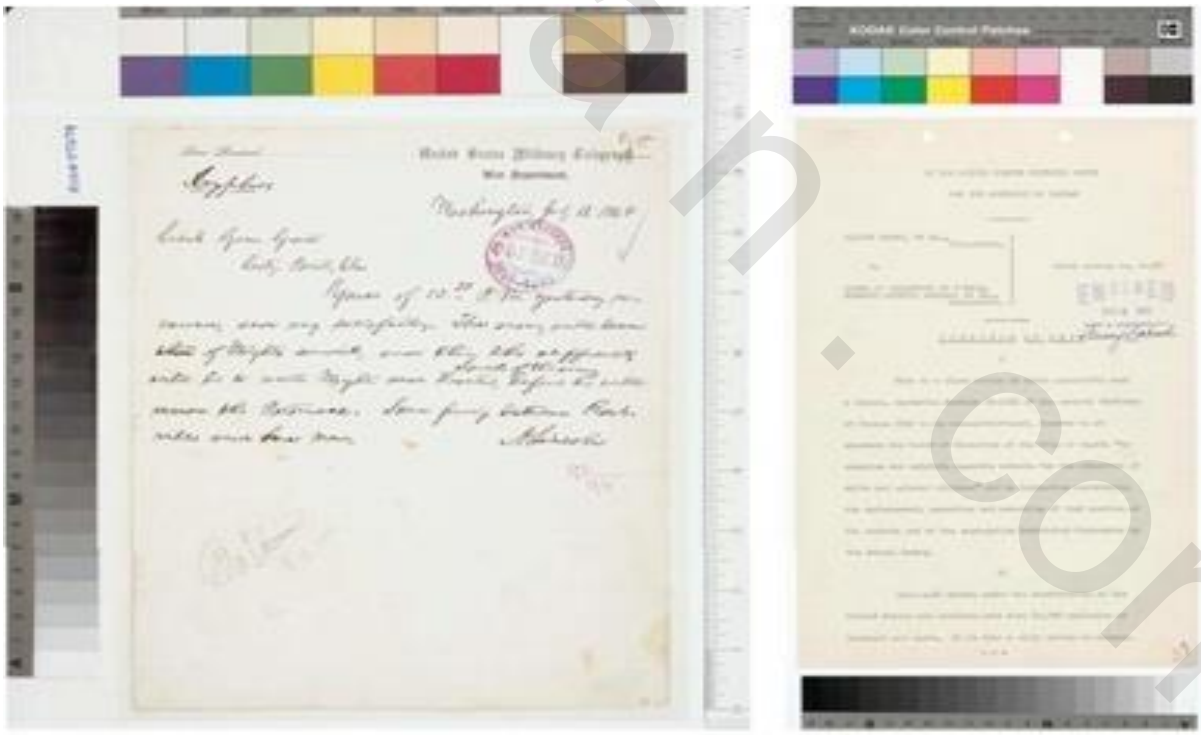
كما أن أسلوب استخدام الصورة الرقمية وتحديد دقة الوضوح يساعدان في تحديد عمق البت المناسب، على سبيل المثال إذا كانت الصورة تستخدم للمشاهدة أو العرض على شاشة الحاسب الآلي، فإن عمق البت المناسب يجب ألا يقل عن (24 بت)، وكلما زاد كان أفضل لأنه يساعد في قراءة الصورة على الشاشة، في حين أن مسح وثيقة عليها علامة مائية أو بروز مكتوب أو شروح مكتوبة بخط اليد، فإن مسحها باستخدام عمق(8-Bit) قد يتسبب في فقدان معلومات، مما يجعل النص غامضًا، لذا يجب استخدام عمق (24- Bit).[2]

(1) National American of Archives , Op.cit ,p.p21-24
2) Queensland State Archives, Op.cit , pp.28-31

obeikan.com



(صورة تبين وثيقة نصية ملونة تم مسحها بعمق بت 28 BIT)[1]



صورة لوثيقة نصية تم مسحها بعمق 28 BIT لتظهر الأختام والتوقيعات كما هى[2]

---

(1) National American of Archives , Op.cit ,p.p21-24

(2) Ibid ,p.p21-24.

عمق البتات الموصى بها :

نوع الألوان	عمق البت
الوثائق النصية ذات الألوان الثنائية (الأبيض والأسود) Bi-Tonal	(1 Bit)
النصوص التي تحتوي على بعض الألوان	(4 Bit) Color
النصوص التي بها تدرجات رمادية اللون Gray Scale	(4 Bit)
الرسومات – صور الجرافيك – الخرائط – الخطط الملونة	(8 Bit) Color
الصور الفوتوغرافية الأبيض والأسود	(8 Bit – Gray)
الصور الفوتوغرافية الملونة	[1](24 Bit) Color

ثالثًا : الضغط Compression

[1] Queensland State Archives, Op.cit , pp.28-31.

obeikan.com

يقلل الضغط من مساحة التخزين ويوفر من النسخ الاحتياطية ووسائط النقل، ويقلل من إمكانية الوصول إلى ملفات الصور مع المنشورة على الويب، وأصبحت تقنيات الضغط منتشرة اليوم على نطاق واسع ومختبرة ومجربة، وتكمن خطورة ضغط ملفات الصورة الرقمية في أنه على الرغم من أنه يقلل من حجم الملفات إلا أنه قد يؤدي إلى فقد بعض البتات أثناء الضغط، وبالتالي فقد بعض المعلومات مما يجعل الوثيقة غير صالحة للقراءة أو المشاهدة.[1]

وعملية فقد بعض البتات والاختزالات تتم أثناء عملية الضغط، وعند مشاهدة الملف أو طباعته، فإن الصور الناتجة عن ذلك تكون مختلفة عن الأصل، ودرجة الاختلاف بين الملف الأصلي والمضغوط تختلف تبعًا لكمية الضغط المطلوبة، وغالبًا لا تميز العين البشرية بين الملف الأصلي والمضغوط.

وتكمن تأثيرات الضغط في عملية تنسيق الملف ومحتوياته، وتختلف كمية الضغط المطلوبة باختلاف صيغ الملفات؛ فالصور التي تأخذ صيغة ملفات الصور JEPG تصلح لضغط الصور الفوتوغرافية؛ بينما تكون غير مفيدة للرسومات والخطابات والجرافيك، وليس هناك حجم ثابت للملف يمكن توقعه بل يختلف من صيغة إلى أخرى.[2]

ويوصي الأرشيف الأمريكي بعدم استخدام تقنين الصور الرقمية للسجلات الورقية، وذلك تجنبًا لفقد معلومات تجعل هذه السجلات غير صالحة للقراءة أو المشاهدة، لذا فاستخدام تقنين الضغط غير مرغوب فيها من وجهة النظر الأرشيفية [3]

حساب حجم الملف بعد الضغط :

يؤثر المجموع الكلي لعدد البكسات المستخدم في تكوين الصورة على حجم الملفات؛ إضافة إلى أن عمق ودقة الألوان في كل من تلك البكسات له تأثير مضاعف على حجم الملف.

مثال: إذا كان لدينا صفحة A4 تم رقمنتها بدقة وضوح في البوصة الواحدة PPI 300، فإن عدد البكسات يساوي

(300 × 8.27) × (300 × 11.56) = 8.700.867 مليون بكسل أي 8.700 ميجا بكسل .

وفيما يلي جدول يبين حجم الضغط لصفحة تم رقمنتها بحجم A4.

عمق اللون	درجة الوضوح	مجموع البتات	حجم الملف بعد الضغط

(1) National Archives of Britain . Image Compression , England , 2003 p.p.4-5
http://www.nationalarchives.gov.uk/documents/image-compression.pdf

(2) Ibid ,p.p.4-5

(3) Queensland State Archives, Op.cit , p.p. 31-33.

1 Bit bi-Tonal	300 PPI	8.700.867 8 ميجا بكسل	1.5 ميجا بكسل
1 Bit bi-Tonal	600 PPI	34.807.408 34.80 ميجا	4.15 ميجا بكسل
8 بت – ملون أو رمادي Color/gray	300 PPI	69.606.436 69 ميجا بكسل	8.30 ميجا بكسل
8 بت – ملون لون واحد	600 PPI	2.78.427.744	34 ميجا بكسل
24بت– ملون لون واحد	300 PPI	208.82.808	24.89 ميجا بكسل
	600	835.283.232	101.9 ميجا بكسل[1]

رابعًا: صيغ وأشكال الصور الرقمية File Format

[1]. National Archives of Britain , Op.cit , p.p.4-5

obeikan.com

صيغ الملفات هي عبارة عن معلومات مشفرة أو مكودة توجد داخل نموذج أو شكل بهدف معالجتها واستخدامها من قبل المعدات والبرامج. وهناك أنواع متعددة من صيغ الملفات التي تتلاءم مع أجهزة وبرامج الحاسب الآلي، منها صيغ الملفات النصية (Doc –PDF- RTF) وصيغ ملفات الصوت (MP3 - Wav) وصيغ ملفات الفيديو (MP4 – VDO - AVD) وصيغ ملفات الصور (Tiff – JEPG - GIF).

وفيما يتعلق بصيغ ملفات الصور الرقمية مثل صيغ ملفات JPEG وغيرها فيمكن التعامل معها ومشاهدتها عبر برامج تشغيل Windows, Unix, Apple وكثير من هذه الصيغ مجانية وبعضها غير مرخص للاستعمال، ولكنه رخيص نسبيًّا، كما أن البرامج التي تدعم إنشاء وتحرير ومشاهدة وطبع ملفات الصور مجانية أو رخيصة الثمن.

وفيما يلي شرح لأنواع صيغ ملفات الصور المعروفة والمتداولة:

1. صيغة ملف JFIF, JPEG:

صيغة الملف JFIF هي صيغة مطورة من صيغة ملف JEPG، والتي تم التصديق عليها من قبل المنظمة الدولية للمقاييس ISO في أغسطس عام 1990.

وهذه الصيغة أصبحت أكثر شيوعًا واستخدامًا على شبكة الويب، ويمكن تبادلها واستخدامها بين مجموعة من التطبيقات. كما أن استخدامها في أجهزة التصوير الرقمي يؤدي إلى إنتاج صور ذات جودة عالية، كما أن ضغط ملفات JPEG يؤدي إلى تقليل فقد المعلومات أثناء الضغط، كما أنها تقلل من حجم الملف على حساب جودة الصورة. وصيغة ملف JPEG تعتمد فقط على عمق بت (8 بت/ ألوان ورمادي)، (4 بت/ ألوان)، ولا تستخدم عمق البت ثنائي اللون (Bi-Tonal, 1 Bit).

والصيغة JPEG 2000 تم تطويرها بشكل أصبحت معه تتلاءم مع تقنيات الضغط؛ إضافة على زيادة عمق البت لتقليل الفقد أثناء الضغط، وما يعاب على هذه الصيغة أنها ليست متوافقة مع نظم معالجة الصور وبرامج المسح المتاحة عبر الويب، ويمكن التغلب على مشكلة التوافق من خلال ابتكار برامج ومعدات من قبل الشركات الموردة إذا ما زاد الطلب على استخدام هذه الصياغة.[1]

2. صيغة ملف Tagged Image File Forward:

هذه الصيغة تم تطويرها عام 1986 من قبل شركة مايكروسوفت، وحاليًا تحتكرها شركة أدوب Adobe، وعلى الرغم من أن هذه الصيغة قديمة نسبيًّا، إلا أنها تحظى بدعم واسع. وينظر إليها الكثيرون باعتبارها معيارًا لملفات الصور الرقمية.

وصيغة ملفات Tiff شائعة الاستخدام في النشر المكتبي والفاكسات وتطبيقات 3D وتطبيقات التصوير الطبي. وتدعم هذه الصيغة عمق لون حتى (64 بت)، كما تدعم إمكانية الضغط أو عدمه. وقد صدر الإصدار الحديث رقم (6) من صيغة Tiff عام 1992، وهذا الإصدار أضيفت إليه عدد من المميزات جعلته متوافق مع جميع التطبيقات التي صممت لقراءة صور Tiff.[1]

---

[1] سامح زينهم , مرجع سابق , 385-393

[1] سامح زينهم , مرجع سابق , 385-393

وعلى الرغم من المعالجة الفنية التي تمت على صيغة ملفات الصور Tiff عام 1995، إلا أن هناك بعض المشاكل الناتجة عن فقد بعض المعلومات عند ضغط صور Tiff، لذا يتم استبعاد خيار الضغط عند استخدام هذه الصيغة، وقد صدر الإصدار السابع منها عام 1997، إلا أنه لم يحاول هذا الإصدار أن يحل المشاكل الناتجة عن الضغط، ويجب توخي الحذر عند استخدام هذه الإصدار، وقد صدر الإصدار الحديث رقم (6) من صيغة Tiff عام 1995. وهذا الإصدار أضيفت إليه عدد من المميزات جعلته متوافق مع جميع التطبيقات التي صممت لقراءة صور Tiff.

وعلى الرغم من المعالجة الفنية التي تمت على صيغة ملفات الصور Tiff عام 1995، إلا أن هناك بعض المشاكل الناتجة عن فقد بعض المعلومات عند ضغط صورTiff، لذا يتم استبعاد خيار الضغط عند استخدام هذه الصيغة، وقد صدر الإصدار السابع منها عام 1997، إلا أن هذا الإصدار لم يحاول أن يحل المشاكل الناتجة عن ضغط الصور، ويجب توخي الحذر عند استخدام هذا الإصدار من صيغة ملفات الصور Tiff حتى لا تتعرض الصور للتلاعب أثناء العرض.[2]

3. صيغة الرسوم المتبادلة Graphic Interchange Formate (GIF):

هي صيغة من أحدث الصيغ للصور وكان الهدف الأساسي من اختراعها هو أن تحل محل الصيغة GIF، وصيغة Tiff، وهي صيغة مفتوحة المصدر، والإصدار الثاني منها مدعوم من المنظمة الدولية للمعايير ISO/IEC 15448 – 2003 وقد صممت خصيصًا لعرض ومشاهدة الصور على الخط المباشر. وتستخدم صيغة PNG في عرض الصور على شبكة الإنترنت، حيث إنها تقلل من حجم الملف أكثر من GIF، كما تستخدم وتتوافق صيغة PNG مع إصدار إنترنت اكسبلورر (5) وما بعده، وكذلك إصدار أوبرا (3) وما بعده.

ومن مميزاتها:

1. دعم عدد كبير من الألوان من عمق بت (2) إلى (48) لون.
2. إمكان وضع صور بدرجات الأسود.
3. وضع خلفية متعددة من الألوان.
4. إمكانية اكتشاف الأخطاء أثناء نقل الصورة عبر الإنترنت، ومن عيوبها أنها تعاني من ضعف الدعم المالي لصيغة PNG، والخاص بتطبيقات المسح والتصوير بسبب ضعف استخدامها، كما أنها لا تدعم الصور المتحركة.[2]

4. صيغة تنسيق الملفات الرسومية Graphic Interchange Format (GIF):

(2) National Archives of Britain , Op.cit , p.p.4-5

(2) Queensland State Archives, Op.cit , p.p.33-38

طورت هذه الصيغة شركة كمبوسوفت، ويمكن استخدامها عبر شبكة الإنترنت وتقلل حجم الملف، وتعطي صورة بتفاصيل وألوان كثيرة، كما أنها منتشرة الاستخدام على نطاق واسع.

ومن خصائص صيغة GIF ما يلي:

1. يمكن استخدامها في جميع الأنظمة.
2. الشفافية Transparency: حيث يمكن للمستخدم وضع خلفية شفافة للصورة، بحيث إذا تم وضعها في صفحة ويب تكون واضحة خلف الصورة. وهذه الميزة ليست متوفرة في JPG.
3. زيادة طبقات الصورة Intetlachey، وهذه الخاصية تجعل الصورة تتحمل على شكل طبقات، كل طبقة تزيد وضوح الصورة، ولكن يعاب على هذه الصيغة أن ضغط الملفات بها ليست بالدرجة الكافية، مما يعطي حجم أكبر للملف.[1]

5. صيغة ملف نسق أو صيغة المستند المنقول Portable Document Format (PDF):

هي صيغة طورتها شركة أدوبي Adobe عام 1993 لتبادل المستندات، ويعتمد على لغة طباعة Script Post، وذلك لتوفير معيار لتخزين وتحرير المستندات.

ويجب أن نلاحظ أن صيغة الملفات PDF هي صيغة مغلقة عكس كل الأشكال السابقة، وهذه الصيغة لا يمكن استخدامها مباشرة في التقاط صور للمستندات، على الرغم من ذلك هناك سهولة كبيرة في التحويل من صيغة الملفات الأخرى على صيغ PDF عبر نظام المسح بسهولة من الوثيقة الأصلية إلى صيغة PDF دون مزيد من تدخل المستفيد.[1]

وتستخدم صيغة ملف PDF على نطاق واسع؛ لأنها ليست صورة، لأن معظم برامج معالجة الصور لا تستطيع فتح ملفات PDF، كما أن العمليات التي تتم على الملفات مثل OCR، وتعديل الصور لا يمكن أن يتم من خلال ملفات PDF، ومعالجة الصور تتم قبل تحويلها إلى صيغة PDF وقبل غلقه.

والميزة المهمة في استخدام صيغة PDF هي قدرته على التقاط الصور والنصوص، كما هي في شكلها الأصلي والحفاظ على الخطوط والرسومات، وهي شائعة الاستخدام وتستخدم من قبل كافة أنظمة تشغيل الحاسب، كما يمكن تداولها عبر شبكة الإنترنت، وتدعم طرق الضغط المختلفة مثل ZIP, LZW, CCITT، وتدعم عمق بت 8 بت/ 16 بت Gray، 48 لون.[3]

عمل مقارنة بين الصيغ المختلفة السابقة :

اولا من حيث نوع الصيغ :

---

(1) National Archives of Britain , Op.cit , p.p.4-5

(1) سامح زينهم , مرجع سابق , ص ص 385- 393

(3) نفس المرجع السابق , ص ص 385- 393 .

صيغة الملف	الامتداد	عمق البت	الضغط	معيار الملكية الفكرية	دعم الويب	دعم ما وراء الميتاداتا
Tiff	Tif	تدعم الصور الثنائية (4 Bit) الصور الأبيض والأسود، والصور ذات عمق (8 Bit) رمادي ومتعدد الألوان، 24 – 48 لون حقيقي	1 – 8 بت ثنائي اللون. 8 بت رمادي. 8 بت ألوان.	ربما تتطلب تصريح بالممارسة خاصة أثناء عملية الضغط باستخدام برنامج LZW	غير مدعومة عبر الويب	تحتوي على حقول وصف حرة
GIF	GIF	من 1 إلى 8 بت ثنائي اللون. 8 بت رمادي. 8 بت ملون.	LZW	صيغة قياسية تتطلب تصريح أثناء الضغط باستخدام LZW	حاصلة على دعم انترنت اكسبلورر مايكروسوفت	تحتوي على حقول حرة لوصف الصور
JEPG	JPG	8 بت رمادي 24 بت ملون	JPEG	حاصل على دعم ISO/10918 (1 – 2)	حاصلة على دعم انترنت إكسبلورر مايكروسوفت	تحتوي على حقول ذات نصوص حرة
PNG	PNG	1، 2، 4، 8 بت متعدد الألوان. 16 بت رمادي. 24/ 28 بت لون حقيقي	مع فقد معلومات LZ77	حاصل على أيزو 10948	حاصل على دعم انترنت إكسبلورر مايكروسوفت	تحتوي على تيجان تصف السمات الأساسية للقدرة على إمكانية إضافة تيجان من المستفيد
PDF	PDF	4، 8 بت بتدرج رمادي تدعم 64 لون	تدعم ضغط CCIT LZW JPEG	أيزو 15930 - 12001	تحتاج إلى دعم خارجي. غير مدعومة	تيجان ثابتة تصف السمات الأساسية

جدول (2) يوضح نقاط القوة والضعف لصيغ الملفات السابقة [1]

اسم الملف	Tiff	GIF	JEPG JFIF	PNG	PDF 1, 4
نقاط القوة	▪ تحظى بدعم كبير من قبل الشركات والمستفيدين وتأييد واسع النطاق منذ	▪ دعم واسع النطاق من قبل متصفحات الويب وتطبيقات	▪ دعم واسع النطاق من مواقع الويب. ▪ تصلح لجميع تطبيقات	▪ دعم أساسي من متصفحات الويب. ▪ تدعم جميع أعماق البت.	▪ تدعم الصفحات المتعددة داخل ملف واحد. ▪ تستخدم على

(1) Queensland State Archives, Op.cit , p.p.33-38

	الإصدار الأول. ▪ تنتج صور ذات جودة عالية. ▪ ضغط بلا خسائر في المعلومات. ▪ تدعم تصوير الصفحات المتعددة في ملف واحد.	التصوير الرقمي. ▪ ضغط بلا خسائر في المعلومات.	التصوير الرقمي عبر الويب. ▪ ضغط ذات معدل مرتفع.	ضغط بلا خسائر.	نطاق واسع ومنتشر. ▪ لا تسمح بتعديل الصور. ▪ يمكن توزيع ونشر الوثائق والنصوص مع الصور باستمرار.
نقاط الضعف	▪ اختيارات محدودة للضغط. ▪ لا يوجد دعم من قبل المتصفحات. ▪ لا بد من تصريح لاستعمال برنامج LZW عند الضغط. ▪ تستخدم للصور الملونة	▪ لا تصلح باستمرار للصور ثنائية اللون أو الصور الفوتوغرافية لأنها لا تعمل إلا بعمق يبدأ من 8 بت. ▪ تصريح للضغط بـ LZW.	▪ تستخدم في حالة الصور الفوتوغرافية أو الصور ثنائية اللون. ▪ لا تفضل لنصوص الوثائق أو الرسوم المتحركة. ▪ ليست مناسبة لـ Bi-Tonal	▪ لا تدعم كل تطبيقات التصوير الرقمي أو المسح الضوئي. ▪ محدودة الانتشار.	▪ تتطلب معالجة بعد التصوير لإدخال الصورة في ملف الـ PDF. ▪ لا تدعم المتصفحات. ▪ لا تدعم الملفات الحرة التي ليس لها ملكية فكرية.

جدول (3) يبين أنواع الوثائق وما يناسبه من صيغ الملفات [1]

نوع الوثيقة	صيغة الملف المناسب
النصوص ذات اللون الأسود والأبيض فقط Bi-Tonal	Tiff G3/ G4 PNG ثنائي اللون
النص ومعه بعض الألوان البسيطة.	GIF Color PNG 4 /4 8 بت/ لون Tiff (LZW)
النص ومعه ظلال أو تدرجات رمادية.	GIF Gray PNG 4 /4 8 بت رمادي

[1] Queensland State Archives, Op.cit , p.p.33-38

Tiff (LZW)	
Gif/ PNG 8 بت /4 Tiff (LZW)	الرسومات الملونة – الرسوم المتحركة
JPEG - 8 بت رمادي PNG 16 / 8 بت رمادي Tiff (LZW)	الصور الفوتوغرافية الأبيض والأسود
JPEG 24 بت (ضغط عالي) TIFF/ 10 :1 ضغط عالي من	الصور الفوتوغرافية الملونة

أنواع الصور الرقمية :

بعد مسح الوثائق التاريخية من خلال الماسح الضوئي أو الكاميرا الرقمية، فإنها تتحول إلى صورة رقمية، ولكي يتم التعامل مع هذه الصور، لابد وأن تتخذ شكل أو صيغة لأحد الملفات حتى يتمكن الحاسب الآلي من التعامل معها، وغالبًا ما تكون صيغة هذه الملفات هي TIFF بالنسبة للصور الناتجة عن المسح الضوئي أو صيغة JEPG بالنسبة للصور الناتجة عن الكاميرا الرقمية، وتتدرج ملفات الصور الرقمية بداية من ملفات الصورة الخام إلى الملفات المشتقة التي تستخدم في أغراض التداول والعرض على شاشات الحاسب الآلي، وفيما يلي بيان بأنواع ملفات الصور الرقمية:

أولاً: الصور الأصلية الخام Master Raw:

بمجرد الانتهاء من عملية المسح الضوئي تنتج صورة رقمية طبق الأصل من الوثيقة الورقية، وهي صورة لم يتم عليها إجراء أية تعدلات أو تحسينات، ويتم الرجوع إلى الصور الخام الأصلية للتأكد من الشكل الأصلي للصورة في حالة إجراء أي تعديل عليها، وغالبًا ما يتم حفظ الصورة الخام باستخدام صيغة TIFF أو صيغة JEPG.[1]

ثانيًا: النسخ الاحتياطية الخام:

لا يجب استعمال الصور الرقمية الخام بشكل منتظم، ويتم استخدامها فقط في عمل نسخ احتياطية Backup لاستخدامها على المدى الطويل، ومن الأفضل عمل نسخ احتياطية من الصور الخام على مشغل أقراص من نوع اكتب مرة واحدة واقرأ كثيرًا Write once Read Many (WORM) مثل أقراص (CD-R)، أما إذا تم استخدام الملفات الخام فيجب الاحتفاظ بكافة البرامج الضرورية اللازمة لفتح هذه الملفات وقراءتها، ومن الأفضل هجرة هذه الملفات إلى ملف ذو شكل معياري مفتوح مثل TIFF.[2]

ثالثًا: صور الملفات الأساسية المحسنة:

---

(1) سامح زينهم عبد الجواد . المكتبات والارشيفات الرقمية : التخطيط والبناء والإدارة . المكتبة المركزية , جامعة بنها , 2008 . ص 271

(2) نفس المرجع السابق , ص 272

لا يتم التعامل مباشرة مع الصورة الرقمية التي يتم التقاطها، وإنما يتم إدخال بعض التحسينات عليها، وتتضمن هذه التحسينات ما يلي:

1. تحسين حجم الصورة: ويتضمن ضبط أبعاد الصورة وحذف المواد الغريبة أو الدخيلة مثل الهوامش الزائدة.
2. التنظيف: ويتضمن إلغاء البقع والعلامات الموجودة بالصورة.
3. إضافة أو تحرير الميتاداتا خلال رأس الصورة التي تتضمن تاج حق الطبع.
4. التحويل من ملف الصورة الخام إلى صيغة ملف TIFF غير المضغوط (24 بت).[1]

وبعد الانتهاء من هذه التحسينات يتم حفظ الصورة في شكلها بعد التحسين، ويجب أن يتم حفظها في شكل غير مضغوط، أو يتم ضغطها، ولكن بدون فقد في البيانات مثل صيغة TIFF أو صيغة PNG للمحافظة على جودة الصورة. ويجب أن نحفظ الصور المحسنة في النمط اللوني Adobe RGB، ويتطلب حفظ هذه الصور مساحة تخزينية كبيرة، لذا من ألأفضل تخزينها على القرص الصلب أو تخزينها على الخط المباشر.

ويعد دقة وضوح الصورة العامل الأساسي في التحكم في جودة الصورة، فكلما زادت دقة وضوح الصورة زادت جودتها، وعمق البت أو عمق درجة الألوان لكن اختيارها بناءً على خصائص السجل الورقي المراد مسحه، وليس هناك فائدة حقيقية من زيادة عمق الألوان أكثر مما هو محدد في هذه الورقة.

ويتم عمل صور مشتقة من الصور الأساسية المحسنة، حتى يتم حمايتها من خطر التلف من جراء الاستخدام المتكرر أو الإفراط في استخدام الوسائط المخزنة عليها، وبذلك تبقى آمنة من التغييرات المتعمدة أو من الحذف، وهي بذلك تشبه التصوير الميكروفيلمي.[2]

رابعًا: الصور المشتقة:

هي صور تستنبط من الصور الأساسية المحسنة، وهناك أنواع من الملفات يمكن استخلاصها من صور الملف الأساسي والتي من الممكن أن تتخذ أكثر من صيغة أو شكل تبعًا لطبيعة الاستخدام.

وقد يتم إنشاء الملفات المشتقة تلقائيًا حيث تسمح بعض أنظمة التشغيل مثل نظام Windows XP يعمل صور مصغرة لمن يرغب من المستفيدين في رؤية الصور، ومن الأفضل وجود نظام لإدارة السجلات يعمل على إنشاء واستخدام وتخزين صور مستنبطة من الصور الأساسية، وميزة الصور المشتقة أنه يتم استخدامها بدلاً من الملف الأساسي والذي يتم تخزينه على وسيط غير مباشر مما يقلل من مخاطر التلف أو الفقد أو تعديل الملف الرئيسي.[3]

وعادة ما يتم إدارة الملفات المشتقة من قبل نظام إدارة السجلات ألإلكترونية لضمان أن تكون في المتناول، ويتم استبعاد الملفات الرئيسية أو المشتقة عندما يتم التصريح بالتخلص من السجلات الورقية التي تتعلق بها هذه الصور ما لم تكن هناك حاجة لاستبعادها.

---

(1) سامح زينهم , المرجع السابق , ص ص385-393.
(2) نفس المرجع السابق , ص 385-393 .
(3) Queensland State Archives , Op.cit , p.42-45

وقبل استخدام هذه الملفات المشتقة يجب عمل:

1. **إضافة معلومات على الصورة مثل التاريخ – اسم المنظمة.**
2. **إضافة علامة مائية أو بصمة كشعار المنظمة.**
3. **التحويل إلى شكل ملف مناسب للاستخدام مثل GIF – PNG – JPEG.**
4. **تطبيق ضغط مناسب للاستخدام شريطة ألا يتم فقد بيانات.**
5. **استخدام النمط اللوني Adobe RGB للطباعة، ونمط SRGB للعرض على شاشة الحاسب.[1]**

خامسًا: نسخ الإتاحة:

الهدف الذي تسعى إليه برامج الرقمنة هو تحسين الوصول إلى السجلات الرقمية أو الاندماج في الأنظمة الإلكترونية، ويجب أن تحتوي نسخ الإتاحة على الخصائص الأساسية التي تساعد على سهولة نشر الصور الرقمية أو طبعها أو مشاهدتها، وأن تمثل نسخ الإتاحة السجل الورقي.

وغالبًا ما تكون صور الإتاحة أقل جودة من الصورة الرئيسية لأنها تكون أكثر انتشارًا بين الجمهور، ويتم ضغطها حتى يسهل نقلها، ويتم فقد بعض المعلومات أثناء الضغط، مما يؤثر على جودتها، وإذا كان الغرض هو مشاهدة صورة الإتاحة عبر شاشة الحاسب الآلي، فيجب أن يتناسب حجمها مع دقة وضوح الشاشة. أما إذا كان الغرض منها هو إتاحته عبر الخط المباشر وبيئة الشبكات، فيجب أن يكون حجمها أقل ما يمكن، وإذا كانت الملفات المشتقة نصوص مكتوبة فيمكن استخدام تقنية OCR للوصول إلى محتواها.[2]

تحسين ومعالجة الصور الرقمية :

بعد التقاط الصورة وتحويلها إلى المساحات اللونية الموصى بها، فإن معظم الصور تتطلب على الأقل بعض المعالجة لتقديم أفضل صورة تكون قريبة من الصورة الأصلية، وتتمثل أهم التعديلات التي تتم على الصورة في تصحيح وتعديل الألوان، وتعديل درجة اللون وضبط حدة الصورة، ويجب الالتفات إلى أن هذه العمليات تنطوي على فقد البيانات، لذا ينبغي تنفيذها بعناية لأنه لا رجعة فيها.

وهناك فكرة خاطئة مفادها أن ملفات الصورة الرقمية المحفوظة مباشرة من الماسح الضوئي أو الكاميرا الرقمية تحفظ كما هي دون معالجة، وهذا غير صحيح، فقط الملفات الخام Raw Image هي التي لا تتم معالجتها وتحفظ كما هي، أما ملفات الصور الرئيسية Master File يتم معالجتها أثناء المسح وقبل تخزينها لإنتاج الصورة الرقمية وضبط جودتها.[1]

---

(1) Queensland State Archives , Op.cit , p.42-45

(2) Ibid , p.42-45,

(1) Queensland State Archives , Op.cit , p.42-45

كما أن حفظ الصورة الخام كما هي بغير تعديل يسمح به فقط عندما يكون مطلوب إظهار تفاصيل الصورة وملامحها كما هي مثل درجة اللون ودقة الوضوح، وتدرجات الألوان وغيرها، وهذا أمر مرغوب فيه تمامًا من وجهة نظر الأرشيفيين؛ لأن الدراسات الوثائقية لا تتم على الأصول، وكلما كانت الصورة الرقمية مثل الأصل كلما كان ذلك أفضل للدراسات الوثائقية.

وينصح بالتعامل الموحد مع ملفات الصور والتعامل معها بنفس الطريقة من حيث تحسين جودة الصورة، لذا يجب الاستعانة بماسحات ضوئية أو كاميرات رقمية معيارية في إنتاج ملفات للصورة تلبي الحد الأدنى من مواصفات الجودة.[2]

ويرى البعض أن إجراء تحسينات أو تعديلات على الصورة أمر غير مرغوب فيه، لأن معنى معالجة الصور أنها صور سيئة تحتاج على تحسين، كما أن التعديلات تستهلك كثيرًا من الوقت الذي يستغرق في تعديل كل صورة، حيث يتم معالجة مجموعة الصور بشكل فردي، وهذا سيستغرق وقتًا ويجعل من الملف الرئيسي غير دقيقة.

والخلاصة أن الإبقاء على الصورة الخام كما هي والتعامل معها دون تعديلات أمر غير مستحب لعدد من الأسباب، هي:

1. أن الصورة الخام لا تبدو جيدة على الشاشة وقد لا تطابق الصورة الأصلية، لذا فهي لا تستخدم بسهولة.
2. قد لا يمكن التعامل مستقبلاً مع الصورة الخام نظرًا لعدم معالجتها، وبالتالي ستصبح غير صالحة للاستخدام أو متاحة لأن الأصل غير موجودة للمقارنة بينها. لذا فإن منافع تعديل ومعالجة الصور لإنتاج صورة بنفس دقة التمثيل البصري للصورة الأصل يفوق فقد البيانات عند إجراء تعديلات عليها .[1]

تعديل الصورة الرقمية :

1. تصحيح اللون وضبط الدرجة اللونية:

توجد العديد من الأدوات في تطبيقات تستخدم في تصحيح ألوان الصورة وتدرجاتها وفي تعديل نطاق الدرجة اللونية، وهناك عدد من التوصيات التي يؤخذ بها عند ضبط اللون، وهي:

1. ينبغي استخدام أجهزة وبرامج معيارية عند مسح الصورة.
2. استخدام عمق بت عالي (الدرجة اللونية).
3. ينبغي تعديل الصورة لجعل الصورة طبيعية تمامًا من خلال الضوء والظل في الصورة، ودرجة سطوعها، ومن الممكن إضافة ألوان إذا لم تكن متاحة في البرنامج المستخدم في التعديل.

---

[2] سامح زينهم , المرجع السابق , ص ص 479-503.

[1] سامح زينهم , المرجع السابق , ص ص 479-503 .

4. تجنب استخدام أدوات تحكم في الألوان غير معيارية خاصة عند ضبط درجة السطوع والتباين للصورة.
5. لابد من أخض العامل البشري والخبرة المهنية أثناء تعديل الصورة وعدم الاعتماد فقط على التعديلات التقنية الجاهزة.
6. لا يجب الاعتماد فقط على التصحيح الآلي للصورة، لأن معظم تقنيات تصحيح الألوان صممت للتعامل مع الصور الفوتوغرافية، والتي قد لا تتطابق مع الصور المأخوذة للمستندات الورقية أو الخرائط أو غيرها.[2]

2. حدة الصورة Sharpness:

تعتمد الصورة الرقمية على البصريات، والتي تستخدم وحدة التصوير الضوئي التي تتطلب إصدار قد كبير من الضوء على ورقة السجل فتزداد حدة الصورة. ومعظم عمليات المسح تتطلب وجود مصدر للضوء لتسليط الأشعة على الصورة الأصلية، فتنعكس حدة الضوء على الصورة فتظهر واضحة. وهناك بعض الصور التي تحتاج إلى إظهار حدتها لأن الأصل باهت، كما أن هناك صورًا أخرى لا تحتاج إلى إضافة شدة أو حدة عليها.[3]

وأدوات زيادة أو خفض حدة الصورة متاحة من قبل المصنعين، وغير مرغوب في زيادة حدة الصورة الأصلية، وإذا تم فلا يجب الإفراط في زيادتها لأنها غير خاضعة لقياسات موضوعية، وإنما تستخدم غالبًا تبعًا لحالة كل صورة، وفيما يلي اعتبارات استخدام حدة الصورة، وهي:

1. يجب تقييم حدة الصورة بتكبيرها إلى 100% أو (1: 1)، ويتوقف تكبيرها على أبعاد البكسل في الصورة.
2. إعدادات حدة الصورة الواحدة أو تكبيرها قد لا تصلح أو تكون مناسبة لباقي الصور.
3. من أجل تجنب آثار الألوان وجعلها طبيعية يجب استخدام اختيارات أو التقنيات المناسبة للحد من حدة الصورة أو سطوعها.
4. تعتمد حدة الصورة (درجة حدة الصورة) على استخدام ماسحات أو كاميرات معيارية.[1]

برامج تحرير الصورة وتعديلها:

تعد عملية التقاط الصور المرحلة الأولى من تدفق عملية الرقمنة، فبمجرد القيام بالتقاط الصور وحفظها في النظام، يجب التكفل بتحسين الصور قبل حفظها أو إتاحتها، وللقيام

---

(2) National American of Archives , Op.cit ,p.p.38-40

(3) Ibid ,p.p.38-40

(1) National American of Archives , Op.cit ,p.p.38-42

بذلك يجب استخدام برنامج تحرير الصور، وهناك برامج كثيرة في مجال تحرير الصور أو التي تقوم بالكثير من الوظائف بداية من التحسين البسيط للصور إلى إنشاء صور جديدة.

وهناك عدد من المعايير التي توضع في الاعتبار عند اختيار برامج تحرير الصورة، ومن هذه العوامل عامل التكلفة والمتطلبات المادية , ووظائف البرنامج وخصائصه مثل عمق اللون الذي يعالجه، ودعم صيغ الملفات، وضبط اللون، وتباين وسطوع الصورة ونشر الصور على الويب وغيرها.[2]

ومن أمثلة برامج تحرير الصورة والمستخدمة بكثرة :

- ACD See Photo man ager 12.5
- Picasa Photo Organizer 3.6 و
- Adobe Photoshop Elements 8.00
- Magic Photo Editor 3.96
- Microsoft Visio Viewer 2010

تسمية الملفات الصور الرقمية : Naming Files

في كثير من الأنظمة يعد اسم الملف هو المدخل الرئيسي للملفات الرقمية، والمحدد لإدخال الملفات وتخزينها داخل نظام إدارة السجلات الرقمية، والدقة في تحديد أسماء الملفات تسمح بسهولة إدارة الملفات واسترجاعها. وإذا وجد نظام الإدارة يحتوي السجلات الإلكترونية

(2) Ibid , p.p.38-42

obeikan.com

فلا يوجد تدخل مباشر من قبل المستفيدين النهائيين في تسمية الملفات. أما إذا لم يوجد فهناك حرية كبيرة للعاملين في وضع أسماء لملفات الصور الرقمية.

وعند إجراء اختيار أسماء الملفات الوصفية يجب أن يراعى:

1. أن يكون اسم ملف الصور الرقمية متفرد لا يتكرر.
2. يجب أن يعكس محتوى الملف اسم واضح حتى يسهل تتبعه.
3. يجب استخدام امتداد الملف، حتى نميز بين أنواع الملفات الرقمية.[1]

ويجب أن يكون هناك خطة لتسمية الملفات قبل تدوينها، وعند تطوير نظام تسمية الملفات يجب الأخذ في الاعتبار متطلبات الآلة والفهرسة البشرية. ومن الممكن أن يكون اسم الملف ذو معنى؛ كأن توجد قائمة لرؤوس الموضوعات نختار منها ما يناسب محتوى الملف، أو تكون قائمة رقمية لا تدل على الموضوع.

وتحتوي أسماء الملفات ذات المعنى (الموضوعي) على الميتاداتا التي تعكسها، أما أسماء الملفات غير الموصوفة (الوصفية) (الأرقام) فإنه يجب عمل رابط بينها وبين الميتاداتا، حتى يمكن تعريب الملف. وبصفة عامة يجب تصميم قائمة بالموضوعات تسهل عملية التصفح والاسترجاع واستخدام الأسماء المولدة آليًّا مع الاعتماد على قاعدة بيانات تستخدم في البحث والاسترجاع.[2]

ويوصي الأرشيف القومي الأمريكي عند تسمية الملفات بالآتي:

1. أن يكون متفردًا.
2. هل عنوان الملف ضمن قائمة رؤوس الموضوعات أم لأسماء الملفات أم لا.
3. الأخذ في الاعتبار الحد الأقصى للحروف (28 حرف).
4. استخدام توزيع يسهل الترتيب العددي للوثائق.
5. عدم تسمية الملفات بأسماء معقدة أو طويلة، والتي قد تؤدي إلى وجود خطأ بشري أو خطأ في الإدخال.
6. غير مسموح باستخدام رموز أو مسافات عند كتابة الاسم.
7. تعتبر الميتاداتا جزء لا يتجزأ من تسمية الملفات، مثل: عنوان الوثيقة – تاريخ إنشاءها – رقم الصفحة ...إلخ. وهذا يوفر التوثيق اللازم لضمان موثوقيتها.
8. لا ينصح بتضمين معلومات كثيرة في اسم الملف بل يستخدم الحد الأدنى من المعلومات، وتوفير هذه المعلومات لمكان آخر يكون أكثر قابلية لاستيعابها.
9. يجب ملاحظة أنه إذا كان اسم الملف يقوم على أساس الموضوع فمن الممكن أن يتغير، لذا من الأفضل في هذه الحالة أن يستخدم النظام العددي مع ربط الملف بقاعدة بيانات الميتاداتا.[1]

---

(1) سامح زينهم . المرجع السابق , ص 500

(2) National American of Archives , Op.cit ,pp.38-42.

(1) National American of Archives , Op.cit ,pp.60-61.

وبعد التقاط صور السجلات الرقمية، يجب أن يحدد لكل صور اسم يدل عليها، وتسمية الملفات يجب وضعه في الاعتبار عند بداية أي مشروع للرقمنة، ولا يجب أن تكون أسماء الملفات محددة مسبقًا، بل يتم تسمية الملف بعد تصويره رقميًّا لاختيار اسم يتناسب على محتوى الصورة التي تم التقاطها.

ومنشئ السجلات الرقمية هو المسئول عن تسمية الملفات لأنه لديه الدراية بوظيفة وطبيعة نشاط هذا السجل، واسم السجل يجب أن يعكس محتواه قدر الإمكان، لذا يجب أن يكون اسم الملف دقيق، لأن الأسماء غير الواضحة تؤدي إلى مشاكل أهمها عدم القدرة على الوصول إلى الملف نتيجة لأن اسم الملف مبهم أو غير واضح مما يجعل المعلومات غير متاحة.[2]

ويمكن تقسيم أسماء الملفات إلى فئتين هما:

(1) الأسماء الوصفية:

يتكون الاسم الوصفي من كلمات أو اختصارات أو أرقام لها علاقة بالمحتوى، إضافة إلى الصورة نفسها، وتستخدم هذه التسمية مع وجود مجموعات صغيرة من الصور.

(2) الأسماء غير الوصفية:

تستخدم في مجموعات الصور الكبيرة العدد، وتتكون من مجموعة من الأرقام والحروف التي لا تعطي معنى.[3]

وتتميز أسماء الملفات الوصفية في أنها تساعد في تحديد ملفات الصور بشكل مستقل عن قاعدة بياناتها، حيث تحدد الملفات بواسطة الميتاداتا في قاعدة البيانات التي تحفظ بها. و تتناسب أسماء الملفات الوصفية مع صور السجلات الرقمية، لأنه يفضل عند تسمية السجل الورقي الذي تم تصويره، يجب أن يكون اسمه دالاً على محتواه الذي يعرف به عند تصنيفه.

وعند تسمية الملفات يجب تجنب المسافات، والفراغات وعلامات التبويب " " ، ؟ ! ؛ / وهكذا. ومسموح باستخدام الشرطة السفلى Under Score للفصل بين الأسماء، وهذه العلامات لا تتوافق مع نظام التشغيل المستخدم في تخزين الملفات الرقمية

ومن الممكن أن يكون اسم الملف من العناصر الآتية:

1. رقم إصدار الملف	Version 2	Vers 2/ V. 2
2. تاريخ إنشاء الملف	24 فبراير 2001	022401
3. اسم المنشئ	روبرت سميث	RBS[1]

(2) Ibid , p.p.60-61.
(3) سامح زينهم , مرجع سابق . ص500-503.

وهنـاك اعتبـار آخـر عنـد تسـمية الملفـات هـو أنـه يجـب التمييـز بـين أسـماء الملفـات الرئيسـية وبـين أسـماء الملفـات المشـتقة منهـا، ويمكـن التمييـز بينهمـا عـن طريـق امتـداد كـل ملـف كالتالي:

نوع الملف	
الملف الرئيسي Master	Tiff
ملف المراجعة Reference	P R. JPG
ملف البحث Research	R. JPG
الملف المصغر Thumbnail	B. JPG Thumbnail

ولمـا كـان الغـرض مـن ملفـات الصـور الرقميـة المشـتقة هـو عرضـها علـى شـبكة الإنترنـت، فـإن المسـتفيدين سـوف يحتـاجون إلـى وصـفها وصـفًا كافيًـا وإعطاءهـا أرقـام تسـهل عمليـة اسـترجاعها على الشبكة بدلاً من تسميتها بكلمات يصعب استرجاعها.[2]

بغـض النظـر عـن اسـم الملـف، فمـن الأفضـل أن تـنظم الملفـات فـي بنـاء يعمـل علـى ربـط الميتاداتـا بالملفـات التابعـة لهـا والموجـودة فـي مكـان آخـر، ويرجـه الاهتمـام إلـى بنـاء خطـة لتصـنيف الصور الرقمية للسجلات إلى عدة أسباب، منها:

1. أن تقوم المنظمة بتخزين الملفات الأساسية منفصلة عن الملفات المشتقة.
2. أن تقـوم المنظمـة بترتيـب ملفـات الصـور بطريقـة مسـتقلة، كـأن ترتـب بالتـاريخ أو بالأرقـام أو بطريقة غير أرشيفية تعتمد على اسم الملف واعتباره مدخلاً مستقلاً بذاته.[1]

وبـدلاً مـن تضـمين رأس الموضـوع داخـل اسـم الملـف، ثـم ترتـب هـذه الاسـماء إمـا بالتـاريخ أو بالموضـوع، والأفضـل مـن ذلـك كثيـرًا أن يـتم ترتيبهـا ترتيبًـا منطقيًـا يتماشـى مـع طبيعـة الوثـائق، ويعكـس بنـاءهـا السـياق الـذي أنتجـت فيـه، وأن يبـدأ أولاً بالمجلـدات ثـم الملـف ثـم الوثيقـة المفـردة أي أن يكون الترتيب من العام إلى الخاص.

وفـي حالـة عـدم وجـود خطـة تصـنيف رسـمية ومعتمـدة مـن المنظمـة لترتيـب الصـور الرقميـة ترتيبًـا منطقيًـا، نقـوم باسـتخدام أسـماء الملفـات ومعانيهـا فـي ترتيبهـا مسـتغلين فـي ذلـك إمكانـات البـرامج الآليـة فـي الوصـول إليهـا، ويتكـون اسـم الملـف فـي هـذه الحالـة مـن: رقـم الهويـة/ تاريخ المسح/ رقم الملف/ السنة/ اسم الصورة/ بالإضافة إلى رقم إصدار الصورة وامتدادها.[2]

---

(1) Brown , Adrian . Digital Archiving Strategy , Centre for Archaeology , England, 2002 p.2/4,

(2) Queensland State Archives , Op.cit ,p.p.50-51

(1) National American of Archives , Op.cit ,p.61

(2) Ibid ,p.61 .

وغالبًا ما تأخذ الصور المشتقة نفس اسم الملف الرئيسي، وعادة ما يضاف إليها رمز عبارة عن حرف للتمييز بين الملفات المشتقة والرئيسية مثل:

- Th للدلالة على الملفات المصغرة.
- Ma للدلالة على الملفات الرئيسية.
- Pr للدلالة على الملفات المشتقة.

وليس هناك حاجة إلى الربط بين ملف الصورة المشتقة وبين الميتاداتا طالما أن هذا الربط قائم بين ملف الصور الرئيسة وبين الميتاداتا. ولما كان الغرض الأساسي من الصور المشتقة هو عرضها على شبكة الإنترنت، فإن المستفيدين سوف يحتاجون إلى وصفها وصفًا كافيًا أو إعطاءها أرقام تسهل استرجاعها.[3]

تخزين ملفات الصور الرقمية :

بعد أن يتم تحديد مكان ملف الصور الرقمية داخل إطار التصنيف، وتحديد اسم الملف، بما يعكس محتواه، يتم تخزين الملف بطريقة متنوعة، وتأثير هذه الطرق على أمن وطول عمر السجلات، فنجد مثلاً أن الملفات الموجودة على سطح المكتب يتم الوصول إليها بسهولة، ولكن من ناحية الأمن فلا يمكن الوثوق فيها لإمكانية فقد هذه الملفات عند سقوط نظام التشغيل.

ومن الطبيعي أن يستخدم مشروع الرقمنة أكثر من نوع من أنواع التخزين سواء المباشر أو غير المباشر، وذلك طبقًا للاحتياجات العملية، على سبيل المثال يتم تخزين ملفات الصور الرئيسية بطريقة التخزين غير المباشر، في حين يتم تخزين الصور المشتقة منها والمخصصة للاستخدام من قبل المستفيدين على الخط المباشر.[1]

وفيما يلي شرح لأنواع التخزين:

1. التخزين على الخط المباشر Of Line

يقصد به تخزين الملفات على الأقراص الصلبة المتصلة بشبكات نقل البيانات، لكي تتاح هذه الملفات مباشرة عبر أنظمة الحاسب الآلي، وميزة التخزين المباشر سهولة الوصول إلى ملفات صور السجلات، ولكن من عيوبه التكلفة الباهظة، وإمكانية اختراقه، وقلة السعة التخزينية.

2. التخزين غير المباشرOn Line

يقصد به أن تخزن ملفات الصور الرقمية على وسيط تخزين مستقل بعيدًا عن نظام شبكات نقل البيانات، كأن تحفظ الملفات على الأسطوانات المضغوطة أو الأقراص الصلبة، وهذه الطريقة غير مكلفة وآمنة، حيث لا يمكن اختراقها، إلا أنه يعاب عليها صعوبة الوصول إليها، إضافة إلى أن تكلفة الوصول إليها كبيرة.[2]

---

(3) Ibid ,p.61

(1) North Carolina State Archives . Archival Process for Data and Image Preservation , 2008 ,p.p.7-8
http://www.records.ncdcr.gov/guides/AH_Best_Practices_Digital_Preservation_Final_2008_04_01.pdf

(2) Queensland State Archives , Op.cit ,p.52

وسائط التخزين Storage Media

ويعد الاختيار المناسب لوسيط تخزين ملفات الصور الرقمية أمر مهم؛ لضمان استمرارية الوصول إلى الملفات، ومعدل تقادم الوسيط والاعتماد على الأجهزة والبرامج في استخدام الوسيط والوصول إلى محتوياته تتطلب دراسة متأنية للاستقرار على وسيط التخزين المناسب.

وهناك من أنواع وسائط التخزين ما يفقد أهميته ويصعب قراءته بسبب نقص الأجهزة المتوفرة لقراءتها لانتهاء مدة صلاحيتها، ومعظم وسائط التخزين الرقمية تتقادم أو تفقد المعلومات المخزنة عليها بشكل أسرع من فقد الكلمات من السجلات الورقية، كما يجب فحص الأجهزة والبرامج للتأكد من إمكانية عرض الملفات الرقمية، وضمان صلاحية استمرار وسائط التخزين للاستخدام.[1]

تهيئة وسائط التخزين

لضمان الوصول المستمر إلى السجلات الرقمية والحيلولة دون فقد المعلومات المخزنة، فإنه يجب تبني استراتيجية خاصة بتهجير ملفات الصور والبيانات الواصفة لها إلى وسيط آخر إذا كان هناك ضرورة لذلك. وتتضمن التهيئة نسخ المحتويات من الوسيط غير المقروء إلى وسيط صالح للقراءة، كما تتضمن إمكانية استبدال الجزء التالف بآخر سليم. وفيما يتعلق بالمعلومات التي تحفظ لمدد طويلة يجب أن تنقل إلى أقراص Worm Disk أو التي تكتب مرة واحدة وتقرأ لمرات متعددة، وهي أقراص تتحمل الحفظ لمدد طويلة زمنيًّا.[2]

عوامل اختيار وسيط التخزين

1- **طول عمر الوسيط** : ينبغي ألا يقل عمر الوسيط عن عشر سنوات وان كان هذا المبدأ ليس ميزة تضاف لوسيط التخزين بسبب التطور التكنولوجي الحادث فى هذا المجال
2- **سعة التخزين** : يجب أن تكون السعة التخزينية للوسيط كبيرة تسمح باستيعاب اكبر قدر ممكن من البيانات .
3- **القدرة على اكتشاف الأخطاء** : الوسيط والمحركات الخاصة بها يجب أن تدعم القدرة على اكتشاف الأخطاء سواء فى قراءة أو كتابة البيانات , ودعم تكاملها , مع اعتماد البرامج التى تستخدم فى استعادة البيانات المفقودة , وينبغي اختيار الوسائط التى تدعم خاصية الكتابة لمرة واحدة , أو حمايتها لمنع إضافة أو حذف بيانات من على الوسيط
4- **استقرار الوسيط** : يجب أن يكون الوسيط والمحركات التى تجعله يعمل متاحة ومستخدمة على نطاق واسع فى السوق مع الاعتماد عل أكثر من منتج واحد .
5- **التكلفة** : عند تقييم عامل التكلفة فلا ينبغى أن ننظر إلى تكلفة شراء الوسيط فقط فهناك تكلفة تخزين البيانات على الوسيط وكذلك تكلفة صيانة الوسيط والتجهيزات المادية التى تجعل الوسيط يعمل

---

(1) North Carolina State Archives , Op.cit ,p.p.6-7
(2) Western States Digital Standards Group , Op.cit , p.p.35-38

6- **متانة الوسيط** : يجب أن يتحمل الوسيط ظروف التخزين فى البيئات المختلفة دون أن يتسبب ذلك فى فقدان البيانات , فهناك وسائط التخزين المغناطيسية والضوئية والتي تحتاج إلى طرق خاصة فى التخزين والحفظ حتى لا يصيبها التلف.[1]

توصيات الأرشيف الأمريكي لتخزين ملفات صور السجلات الرقمية:

1. يوصي بتخزين ملفات الصور الرئيسية على الأقراص الصلبة بدلاً من التركيز على الوسائط البصرية CD-R.
2. إذا كان الغرض من مشروع الرقمنة هو إتاحة المعلومات، فإن التخزين على الخط المباشر هو الأفضل.
3. تخزين الميتاداتا على شرائط معيارية مثل: ملفات معيارية مفتوحة (LTO) مع عمل نسخ احتياطية على أقراص صلبة أو مضغوطة.
4. من الممكن عمل نسخ احتياطية على الأقراص الصلبة من نوعية RAID.
5. تستخدم الأقراص المضغوطة CD-R في توزيع ونشر الصور على الجهات الخارجية، وليس كوسيلة للتخزين طويل الأمد.
6. يجب حفظ وسائط التخزين في بيئة مناسبة يحددها الصانع.
7. اختيار وسيط التخزين يتوقف على عمر الوسيط، وسهولة الوصول إلى الملفات المخزنة عليه، ويجب استخدام وسائط التخزين عالية الجودة ذات خاصية أرشيفية مثل Mitsui Gold Archive CD-Rs، حيث يتم تغطية هذه الأقراص المضغوطة بطبقة من الذهب تمنع حدوث تلوث لها أو تلفها، وتحمي البيانات وتجعلها في حالة جيدة ومستقرة، إضافة على تخزينها وتداولها بشكل صحيح.
8. يوصى بعدم استخدام الأقراص المضغوطة من نوع CD-Rs لأنها أقل استقرارًا في حفظ ملف الصور، ولا تتحمل تكرار النسخ وأكثر عرضة لمشاكل التخزين.
9. عمل نسختين من ملفات صور السجلات الرقمية الأولى تخزن عليها صور الملفات الرئيسية، ولا يتم تداولها، والثانية يتم تداولها .
10. يجب عمل فحص دوري على الأقراص الصلبة أو المضغوطة لضمان تكامل البيانات المخزنة عليها.
11. ضرورة استخدام أقراص Worm Disk لضمان الحيلولة دون حدوث تغيير في الملفات الأصلية.[1]

الوسيط المناسب للحفظ الارشيفى

---

(1) Adrian Brown .Selecting Storage Media for Long Term Preservation, National Archives , 2008,p.p3/16.
http://www.nationalarchives.gov.uk/documents/selecting-storage-media.pdf

(1) National American of Archives , Op.cit ,p.61.

من الجدول السابق نجد انه لا يوجد وسيط يتناسب وبيئة الحفظ الارشيفى , لأن أقصى مدة متوقعة لأي من هذه الوسائط لا تتعدى الخمسين عاما , لذا ابتكرت الشركات العاملة فى مجال تكنولوجيا المعلومات وسيط يتناسب مع الحفظ طويل الأمد والتى تستخدم لأغراض الحظ الارشيفى وتسمى بأقراص WORM Disk .

* أقراص WORM Disk

وهو اختصار للأحرف الأولى من Write Once Read Many أي القرص الذي يكتب عليه مرة واحدة ويقرأ اكثر من مرة , وهى أقراص مصنوعة بتقنية معينة تستحمل التخزين لفترات طويلة ولها محرك خاص يتصل بالحاسب الالى يستطيع أن يستعيد صورة الوثيقة من قرص WORM فى فترة لا تتجاوز ثمان ثوان , وتتميز بسعتها التخزينية العالية والتى تفوق الأقراص الصلبة بكثير , كما أنها تسمح بسرعة البحث واسترجاع البيانات مع انخفاض تكلفة التخزين .[2]

فهرسة صور السجلات الرقمية Metadata:

هي عبارة عن معلومات مهيكلة أو بنائية تسمح لنا بإيجاد أو إدارة وضبط وفهم وحفظ المعلومات على الدوام، وفي نطاق العمل الأرشيفي تتضمن الميتاداتا كل العناصر التي من شأنها إعطاء صورة شاملة عن السجلات والملفات الرقمية.

---

(2) Ibid ,p.61

obeikan.com

وتستخدم الميتاداتا في وصف أشكال وموارد المعلومات من أجل إدارة وضبط السجلات وطبقًا للمواصفة الأمريكية رقم 34 للميتاداتا فإنها تستخدم لحفظ سياق ومحتوى وبناء السجلات في البيئة الإلكترونية، وإنشاء وحفظ وبناء الميتاداتا يعد جزء لا يتجزأ من مفهوم إدارة وأرشفة السجلات الرقمية.[1]

ويجب استخدام الميتاداتا التي تخضع للمعايير الدولية، وليس بناءً على الممارسة المحلية وتدوين وحفظ الميتاداتا للسجلات يساعد في:

1. وسيلة للبحث وتحديد الهوية.
2. التوثيق وإثبات صحة السجلات الرقمية.
3. الحفاظ على مضمون وسياق السجلات الرقمية.
4. إعطاء معلومات عن استبعاد والتخلص من السجلات الرقمية.
5. إمكانية المراجعة والفحص واستخدام القيود وإتاحتها.
6. التوافق مع التطبيقات الأخرى.[2]

ويجب أن يكون مطوري نظم المعلومات والتكنولوجيا – والموردين الخارجين لنظام إدارة السجلات وموظفي إدارة السجلات بالمنظمة يجب أن يكونوا على دراية وفهم جيد لمعايير الميتاداتا من أجل سهولة تطبيقها في المنظمة.

ميتاداتا صور السجلات الرقمية

قامت المنظمة الدولية للمعلومات NISO بتطوير معايير البيانات الواصفة للصور الرقمية، وقد طور هذا المعيار رقم سنة 2002م، وتم التصديق عليه في هذه السنة، ومن المعايير التي تضمنها هذا المعيار ما يلي:

1. معالم الصورة: وهي العناصر الأساسية التي تستخدم في إعادة بناء الصورة على أساس أنها صورة للعرض على الشاشة.
2. إنشاء الصورة: أي الوصف الفني للصورة وإعطاء معلومات عن الظروف الإدارية التي أنشأت في إطارها الصورة وتاريخها.
3. تقييم أداء التصوير: لتحديد سمات الصورة لتحسين جودتها.
4. توثيق الصورة: لضبط عمليات التغير التي أجريت على بيانات الصورة خلال دورة حياتها .[1]

وتعد ما وراء البيانات الواصفة للصور الرقمية المفتاح للعديد من الوظائف، مثل إدارة وإتاحة واستخدام وحفظ المصادر الرقمية، فالميتاداتا تكون مصاحبة لكل مراحل مشروع الرقمنة، بداية من تسمية الملفات وقيد ومعالجة واسترجاع والحفظ طويل الأمد للصورة. وعلى الرغم من أنها تكون مكلفة للغاية وتستغرق وقتًا طويلاً إلا أنها تمثل قيمة مضافة لملفات

---

(1) Brown , Adrian , Op.cit , p. 3/1
(2) Queensland State Archives , Op.cit , p.p.46-51
(1) Queensland State Archives , Op.cit , p.46-51

الصور الرئيسية والتي بدونها تصبح الملفات أكثر عرضة للضياع. وعلى الرغم من وجود عوامل تؤثر على جودة الصورة الرقمية مثل درجة الوضوح، وعمق البت، إلا أن هذه الجودة تكون ناقصة وغير تامة إذا لم يصاحب هذه الصور الميتاداتا الخاصة بها.[2]

وبداية علينا أن ندرك أنه ليس كل عناصر ما وراء البيانات تصلح للتطبيق في كل مشروعات الرقمنة، وذلك لوجود اختلافات في صيغ مصادر الملفات، فهناك الملفات النصية والفيديو والصور والصوت، ويتطلب هذا اختلاف الميتاداتا الخاصة بكل نوع من أنواع الملفات السابقة، من حيث عمق المعالجة ودرجة التفصيل. وبناءً عليه ينبغي أن تتكيف الميتاداتا مع كل مجموعة من الملفات تبعًا لاحتياجات كل ملف وقدرات النظام وعمليات الإدارة.[3]

ونظرًا لأن كل مشروع له خصوصياته التي تميزه عن مشروعات الرقمنة الأخرى، فإن تكوين وبناء الميتاداتا يجب أن يستمد من واقع ملفات الصور الرئيسية Master Image، وتطويعها لخدمة متطلبات المشروع، ومن الأفضل القيام بذلك داخل المنظمة، ومعنى ذلك أنه يمكن القول بأنه يمكن تطبيق عناصر الميتاداتا المعيارية، ولكن بعد تطويعها لتتلاءم مع طبيعة الوثائق وسياقها الذي أنشئت فيه داخل المنظمة.

ويساعد وجود نظام أو خطة لتصنيف ملفات صور السجلات الرقمية على الملفات ذات الصفات المشتركة في نظام هرمي يساعد في وصفها، وتحويل عناصر الميتاداتا إلى مجموعات ترميزية تحدد مضمون كل مجموعة من السجلات في حصول قواعد البيانات العلائقية أو في وثيقة XML.[1]

مبادئ الميتاداتا :

المبدأ الأول : الميتاداتا الجيدة يجب أن تعرف محتويات مجوعة الوثائق للمستفيدين بحيث يمكن استخدامها حاليا ومستقبلا فى شكل رقمى .

المبدأ الثانى : الميتاداتا الجيدة هى التى تعرف بالعلاقات البينية بيم مجوعات الوثائق وداخل الوثائق نفسها .

المبدأ الثالث : الميتاداتا الجيدة هى التى يكون لديها القدرة فى التحكم والسيطرة على المحتوى مثل التحكم فى المفردات اللغوية التى تتنبأ بتوقعات المستفيدين لوصف محتوى الأشكال الرقمية .

المبدأ الرابع : الميتاداتا الجيدة هى التى تدعم الإدارة طويلة الأمد للأشكال الرقمية التى تمثل الوثائق .

المبدأ الخامس : الميتاداتا الجيدة هى التى تتضمن بيان ببنود وشروط استخدام الأشكال الرقمية فى مجموعة الوثائق

---

(2) National American of Archives , Op.cit ,pp.63-65.
(3) Ibid ,pp63-56.
(1) National American of Archives , Op.cit ,pp.63-65.

المبدأ السادس : الميتاداتا الجيدة هى نفسها أشكال رقمية يجب أن يتوافر لها صفات القوة والموثوقية والتفرد وصحة التخزين .[2]

وعلى الرغم من أن تسجيل الميتاداتا على مستوى المفردة يكون أفضل من حيث تسهيل عملية استرجاع الصورة، وإعطاء تفاصيل أكثر، إلا أنه ذلك غير عملي دائمًا، لأنه لا يتوافق مع طبيعة السجلات التي يمكن فهمها إلا من خلال وصفها في مجموعات تعكس نشاطها ووظائفها أو وظائف وأنشطة الإدارة المنتجة لها.

وعلى الصعيد التقني فإن الوصف على مستوى الصورة الواحدة يحتاج إلى درجة من التفصيل أكبر من أجل التعريف بها، وعلى مستوى الميتاداتا البنائية توجد ضرورة لوصف العلاقات بين مختلف الملفات من جانب، وإصدارات الملفات من جانب آخر، وهذا لا يتم على مستوى المفردة.

ويتطلب إنشاء وتدوين الميتاداتا تحليل دقيق للسجلات وسياقها الذي أنتجت فيه، وذلك على الرغم من أن قيد وتسجيل الميتاداتا يتم بطريقة آلية، إلا أنه لا يمكن الاستغناء عن التدخل البشري في الإمداد بعناصر الميتاداتا يدويًا. وهناك من الميتاداتا ما يتم إدخاله وتدوينه اتوماتيكيًا عن طريق الأجهزة والبرامج التي تقوم بعملية المسح الضوئي، كما أن هناك بيانات وصفية يتم إدخالها يدويًا مثل عنوان الملف/ التعليقات ... إلخ.[1]

وتعد عملية جمع الميتاداتا التي تصف صور السجلات الممسوحة ضوئيًا من الأمور الصعبة، والتي يجب تقديم الدعم فيها للعاملين وتدريبهم على إنشاء الميتاداتا، وهذا أمر حاسم في نجاح عملية جمع الميتاداتا.

تقييم احتياجات بناء الميتاداتا لمشروعات الرقمنة :

قبل البدء في عملية المسح من المهم أن يجري تقييم لكل الميتاداتا الموجودة والتي سوف يحتاج إليها لتطوير مجموعات البيانات، وهناك مجموعة من الأسئلة والتي بالإجابة عليها نضع إطارًا لبناء الميتاداتا، وفيما يلي الأسئلة والإجابة عليها:

- هل الميتاداتا موجودة بالفعل سواء في شكل يدوي أو آلي؟

---

(2) Bethesda, MD. A Framework of Guidance for Building Good Digital Collections , National Information Standards Organization (NISO), 2004 ,p.p.29-37 http://www.niso.org/framework/framework2.html

(1) Queensland State Archives , Op.cit , p.p.64-51

قد توجد البيانات في شكل ورقي سواء في السجلات نفسها أو في وسائل الإيجاد من فهارس أو كشافات، وقد توجد في شكل آلي كقواعد البيانات التي صممتها المنظمة لتيسير الأعمال بها. ويمكن استخدام هذه البيانات على النحو المطلوب وربطها بالوثيقة المطلوب عمل ميتاداتا لها، ولكي تكون الميتاداتا جيدة يجب أن يتم تحديد خصائص محتوى السجلات، وكيفية بناء البيانات، ومدى تحويلها بسهولة.

وغالبًا ما تختلف البيانات المستنبطة من السجلات باختلاف الوظائف، وبالتالي تختلف الميتاداتا الخاصة بهذه السجلات، لذا من الضروري عمل روابط تجمع كل البيانات مع بعضها من خلال حفظها في ملفات النصوص المتشعبة مثل ملفات XML.

وبصفة عامة فإنه يجب أن تتكامل ميتاداتا السجلات الورقية مع ميتاداتا الصور الرقمية، فلا يجب النظر إلى ميتاداتا الصور الرقمية ككيان منفصل ومستقل عن المجموعات غير الرقمية، ويجب تطوير النظم الموجودة والمتعلقة بوحدة الوثائق بدلاً من بناء نظام منفصل بذاته للميتاداتا.[2]

- **من تقيد وبدون الميتاداتا؟**

يتم تسجيل وقيد الميتاداتا من خلال الأنظمة أو من قبل الإنسان، فهناك من البيانات ما يتم إدخالها عبر الإنسان مثل الميتاداتا البنائية التي تبين السياق الذي أنتجت فيه الصورة الرقمية، وهناك بيانات يتم إدخالها اتوماتيكيًا عبر البرامج مثل الميتاداتا التكنولوجية التي تعرف بالصورة الرقمية.

ويجب تحديد عناصر الميتاداتا فمن المهم تحديد ما إذا كانت المعلومات سوف تستخدم من قبل الجمهور أو الآلة، فإذا كانت تتعلق بالآلة فيتم تسجيلها أوتوماتيكيًا عبر البرامج المستخدمة، أما إذا كانت تتعلق بالجمهور، فلابد من تصميم حقول قواعد البيانات لكي تملئ بالبيانات من قبل الإداريين والمنشئين.

وترتفع تكلفة إنشاء وإدخال عناصر الميتاداتا من خلال البشر، لذا يجب الاعتماد على ما هو موجود من ميتاداتا جاهزة سواء في الفهارس الورقية أو في الوثيقة نفسها لتقليل التكلفة، ويجب أن نضمن استمرارية الميتاداتا لفترة طويلة ومواجهة ظاهرة التقادم التكنولوجي حتى تظل الميتاداتا متاحة على الدوام.[1]

- **كيف يتم تسجيل وقيد الميتاداتا؟**

يتم تسجيل وقيد الميتاداتا من خلال الإدخال اليدوي والآلي، فالميتاداتا البنائية غالبًا ما تسجل يدويًا، حيث يتم عمل فهارس للصور الرقمية، في حين نجد الميتاداتا التقنية يتم تسجيلها عبر الآلة من خلال البرامج والأجهزة المستخدمة في إنشاء الصورة الرقمية، وتحديد جودة الصورة ودرجة الوضوح، وعمق البتات تتعلق بالآلة أكثر من البشر، ومن الأفضل تصميم

---

(2) National American of Archives , Op.cit ,pp.63-65

(1) National American of Archives , Op.cit ,p63-65.

قاعدة بيانات ذات واجهة رسومية تسهل استخدام وإدخال عناصر الميتاداتا أثناء تنفيذ مشروع الرقمنة.[2]

- **متى يتم جمع الميتاداتا؟**

عادة ما يتم جمع الميتاداتا بشكل متزايد خلال عملية مسح السجلات، ويتم التعديل بعد ذلك بمرور الوقت، وعلى الأقل يتم البدء بالحد الأدنى من العناصر التي نحتاجها بالفعل، ثم يتم إضافة بقية العناصر بمرور الوقت إذا لزم الأمر، وإعداد خطة بناء الميتاداتا يجب أن تتم قبل عملية المسح، وهي عملية ليست سهلة إذا ما تمت بعد عملية المسح بعد الرجوع إلى النسخ الأصلية.

ويتم عمل معظم الميتاداتا التكنولوجية خلال عملية المسح أما حفظها فيتم لاحقًا، وينبغي تسجيل التسلسل الهرمي لمجموعة السجلات، وأنواع الأشكال الرقمية مع عمل ربط بين ملفات الصور الرقمية وبين محتوى السجلات.[3]

- **أين يتم تخزين الميتاداتا؟**

من الممكن أن تكون الميتاداتا جزء لا يتجزأ من السجل نفسه، كأن تكون اسم الملف/ عنوان الصورة ...، ومن الممكن أن تتواجد في نظام خارجي مثل قواعد البيانات، أو في كلاهما معًا، ويجب تحديد أفضل مكان للميتاداتا لأن ذلك يحقق فاعلية أكبر وإدارة طويلة الأمد للبيانات.

الطريقة الأولى: وبعد الاحتفاظ بالميتاداتا في ملف الصور الرقمية إجراء غير مستحب لأن الانتقال من صيغة ملف إلى صيغة أخرى، مثل الانتقال من ملف صور بصيغة JEPG إلى صيغة PSF أو TIFF قد يتسبب في فقد بعض العناصر المهمة في الميتاداتا.

وينبغي التأكد من المعلومات المستخدمة في الميتاداتا يدويًا حتى نتأكد من نقل البيانات بشكل صحيح ولابد من إيجاد روابط وعلاقة بين الصورة وبين الميتاداتا الواصفة لها لإعطاء مزيد من التوثيق للصورة.

الطريقة الثانية: أما تخزينها في الميتاداتا في قاعدة بيانات مستقلة عن الصورة، وتعطي هذه الطريقة مزيد من المرونة في استخدامها وإدارتها، كما يمكن لأكثر من مستفيد الوصول إليها في نفس الوقت، كما يمكن بسهولة تحويلها إلى أشكال أخرى مثل ملفات XML. ويمكن عمل تكشيف تتقدمها يسهل عملية استرجاعها.[1]

ويجب مراجعة الميتاداتا بصفة دورية لإيجاد الرابط بينها وبين الصورة الرقمية من جانب وبين قاعدة البيانات من جانب آخر، بالإضافة لعمل نسخ منها سواء داخل أو خارج الوثيقة، ولكن ليس كل الميتاداتا يتم نسخها وتخزينها في أكثر من مكان وبعض التطبيقات تقوم بتخزين عناصر الميتاداتا بشكل تلقائي داخل الملف، وهناك تطبيقات تقوم بعمل خطة للميتاداتا، مثل ملفات أدوب XMP، أو الميتاداتا الخاصة بملف XML في صيغة JPEG 2000.

---

(2) Ibid , pp.63-65.

(3) Ibid , pp.63-65.

(1) National American of Archives , Op.cit ,pp.63-65.

وتخزين الميتاداتا في شكل ملفات علائقية مثل قواعد البيانات أو في ملفات ذات نص تشعبي مثل XML، أو ملفات أدوبي XMP، وهي ملفات معيارية توفر إمكانية تخزين الميتاداتا في الملف ذاته ثم ينتقل بعد ذلك إلى قاعدة البيانات.[2]

- **ما هو المستوى المطلوب أن يسجل الميتاداتا؟**

يتم جمع الميتاداتا على مستوى مجموعة السجلات أو على مستوى السلسلة أو الملف أو على مستوى الوثيقة المفردة، وفي الأرشيف القومي الأمريكي لا يتم وصف السجلات على مستوى المفردة لأن هذا يستغرق وقتًا طويلاً ويحتاج إلى وصف تفصيلي أكثر إذا ما قورن بوصف السلسلة أو مجموعة الوثائق، وعند تصميم قاعدة البيانات الميتاداتا يجب أن تعكس البناء الهرمي أو التسلسلي للسجلات سواء تم الوصف على مستوى الملف أو المفردة.[1]

وأخيرًا يجب أن يتم قيد وحفظ الميتاداتا وفق معايير يتفق عليها من حيث عناصر البيانات، وترميز رقم البيانات مع ضرورة ضبط المصطلحات، بحيث تكون موحدة قدر المستطاع. وفيها عناصر الميتاداتا البنائية والتكنولوجية والتي تمدنا بالحد الأدنى من هذه العناصر الذي يتم قيده على مستوى الملف وليس المفردة .

أولاً: عناصر الميتاداتا البنائية [1]

م	اسم العنصر	ملحوظة	مستوى الميتاداتا
1	رمز الهوية الرئيسي	عبارة عن رقم الصورة الرقمية، وهذا الرقم هو ذاته الذي يستخدم في تحديد الصورة الرقمية عند استخدام قاعدة البيانات المصممة لتدوين الميتاداتا. وإذا كانت الآلة سوف تدون هذا الرمز فيتم تحديد رقم بشكل تلقائي لكل ملف على حدة.	
2	رمز الهوية الثانوي	هو عبارة عن كلمات ترتبط برمز الهوية الرئيسي، وذلك لإعطاء مزيد من التحديد للملف.	
3	العنوان	عبارة عن اسم الملف/ أو عنوان السجل أو السلسلة الرسمي والمدون بالمصدر الذي أنتجها.	
4	موضع أو مكان الملف	عبارة عن رقم السجل أو الصندوق أو مكان حفظ الملف	

(2) Ibid , pp.63-65

(1) National American of Archives , Op.cit ,p.p.63-65.

(1) Ibid , p.p.63-65

5	رقم الصفحة	عبارة عن رقم الصفحة داخل السجل حسب تسلسلها داخله	
6	المالك للمصدر أو صاحب الصورة	الأرشيف القومي الأمريكي	
7	المصدر	أي المصدر الذي تم التصوير الرقمي منه ا، مثل: النص الورقي، فيلم، صورة مطبوعة (فوتوغرافية)، صورة رقمية.	

ثانيًا: العناصر التقنية [1]

م	اسم العنصر	ملحوظة	مستوى الميتاداتا
1	النسخة	المقصود ذكر نوعية الصورة (رئيسية أو مشتقة أو صورة طباعة)، وهذه تعتبر جزء لا تتجزأ من تحديد هوية الصورة الرقمية.	
2	الصيغة أو الإصدار	TIFF/ JEPG 2000 BMB/ PDF	
3	الموقع	مكان تخزين الصورة في الملف	
4	تاريخ إنشاء الصورة	سنة/ شهر/ يوم	
5	اسم المشغل	اسم الجهاز منتج الصورة/ موديله	
6	نوع ومستوى الضغط إن وجد	ضغط دون فقد/ أو بفقد ضغط باستخدام برنامج أدوبي فوتوشوب أو LW2/ ZIP	
7	درجة اللون	ثنائي/ متعدد/ رمادي	
8	معايرة اللون	قيمة افتراضية(أدوبي RGB 1998) 2.2 للصور الرمادية	
9	مصفوفة البكسل	عدد البكسات في البوصة الطول × العرض	

[1] National American of Archives , Op.cit ,p.p.63-65

10	درجة الوضوح	PPI30 في البوصة مثلاً	
11	جودة الصورة	الصورة معتمدة	

obeikan.com

ضبط جودة الصورة الرقمية للسجلات : Quality Image

لابد من التأكد بعد إجراء عملية مسح السجلات الورقية أن الصور الرقمية الناتجة من عملية المسح تمت وفق المواصفات الفنية المعيارية، وأنها تفي بالغرض، لذا لابد من وجود إجراءات للتحقق من جودة الصور، ومن خلال التشاور بين أصحاب المصلحة (الموظفون) وموظفي تكنولوجيا المعلومات، والشركة الراعية لمشروع الرقمنة يمكن الوصول إلى المستوى المناسب للجودة. ومتطلبات الجودة يتم وضعها والاستقرار عليها قبل إجراء عملية

التقاط الصور للتأكد من أنها قابلة للتنفيذ، وأنها ترتبط بأهداف المشروع، وتعمل على تحقيقها.(1)

الخطوط الأساسية للجودة:

يجب وضع الخطوط العامة والاستقرار عليها وتطبيقها على السجلات المرقمنة من أجل الوصول إلى مستوى ثابت من الجودة يصعب التنازل عنه، وتتضمن هذه الخطوط ما يلي:

1. عمل مقارنة بين الملف الرقمي وبين السجل الورقي الأصلي لتحديد ما إذا كانت الصورة الرقمية مطابقة للأصل أم لا.
2. التحليل الكمي للصور الرقمية باستخدام أجهزة الحاسب الآلي للتأكد من أن خصائص الملف الرقمي تلقى قبول المعايير الدولية وتفاصيل الخطوط الأساسية للجودة تعتمد على أهداف مشروع الرقمنة وطبيعة السجلات الورقية، ويمكن تطبيق معايير الجودة على الصورة الرقمية إذا كان من أهداف مشروع الرقمنة التخلص من السجلات الورقية الأصلية، وإذا كان الغرض هو إنتاج صور رقمية من أجل إتاحتها لمدة طويلة.(2)

وتطبق إجراءات الجودة أيضًا على كل من العاملين والأجهزة والمصادر التقنية، فربما يقضي العاملون وقتًا طويلاً في ضبط الماسحات الضوئية لتحقيق معايير الجودة الأساسية، وتتضمن متطلبات الجودة الأساسية أجهزة إخراج الصورة الرقمية، فإذا كان الغرض هو إخراج صورة رقمية مطبوعة، عندئذ يتم التركيز على تحقيق جودة الصورة المطبوعة، أما إذا كانت الصورة مخصصة للعرض على شاشة الحاسب الآلي فينبغي التحقق من جودة شاشة الحاسب، وضبط دقة الصورة الرقمية الأصلية.(3)

ثانيًا: المعايرة (معايرة الصورة الرقمية):

تعتمد مشاريع الرقمنة على أجهزة وبرامج مطابقة للمواصفات المعيارية لإنتاج صور ذات جودة عالية تتطابق مع متطلبات الجودة وتحتاج الأجهزة المستخدمة في مشروع الرقمنة إلى فحصها وتسجيل بداية ونهاية يوم من العمل في المشروع، وهناك أجهزة لا يوجد لها إعدادات للمعايرة، وتكون قابلة للتعديل من قبل المستفيد.

وينبغي تحديد المدخلات والمخرجات مع موردي الأجهزة والبرامج وتوثيقها لاستخدامها في ضبط الجودة ولوضع مستويات مقبولة عند التقاط الصورة الرقمية، لذا يجب مراعاة الدقة عند اختيار أجهزة المسح والطباعة وشاشات العرض وبرامج تصوير وتحرير الصور الرقمية، وذلك من أجل ضبط جودة الصورة التي يتم الحكم عليها من خلال قياس مدى دقة الصورة من حيث درجة وضوحها وأوانها والخطوط والألوان النصفية.

ثالثًا: البيئة:

تحتاج البيئة والسياق الذي تتم فيه عملية المسح الضوئي وتخزين ملفات الصور على أجهزة الحاسب، إلى مزيد من التحكم، فمثلاً شاشات عرض الصور وحجمها وسرعتها، ونظم

---

(1) Queensland State Archives , Op.cit , p.p.39-42

(2) Ibid , p.p.39-42

(3) Western States Digital Standards Group , Op.cit , p.p.35-38

معالجة الصور كلها قضايا تؤثر على استرجاع الصور. وأجهزة المسح الضوئي يجب أن تستخدم عمق تبات مناسب وتكون قادرة على ضبط درجة اللون ورفع معدل التحديب لتجنب الإخفاق في عرض الصورة.

وجودة الصورة المستلمة يعتمد على قدرات جهاز العرض، وحجم الشاشة، وأبعاد البكسات وعددها بالنسبة للصورة، وكذلك أبعاد بكسات الشاشة والتي لا يجب ان تقل عن 460 × 840 لكل بكسل في البوصة الواحدة، ومن الأفضل أن تزيد عن 1200 × 1600 لكل بكسل في البوصة. وجودة الصورة يمكن زيادتها بزيادة دقة وضوح الشاشة أو عن طريق خفض درجة الوضوح للصورة الرقمية النصية. وفيما يتعلق بالخرائط والرسومات، فيجب زيادة عدد البكسات لالتقاط تفاصيلها وزيادة دقة الشاشة حتى يمكن الاطلاع عليها دون الحاجة إلى زيادة حجم الشاشة، ويمكن استخدام تقنية التكبير والتصغير لمشاهدتها.

توصيات ضبط الجودة للصورة الرقمية :

يجب فحص الصورة الرقمية المأخوذة من السجل الأصلي طبقًا للعناصر الآتية؛ إضافة إلى معايير إدارة السجلات، وتتضمن هذه القائمة ما يلي:

- حجم الصورة (جيجا بايت).
- دقة الصورة (درجة الوضوح).
- عمق البتات (درجة ألألوان وتدرجاتها (ثنائي الألوان – رمادي – متعدد الألوان).
- تباين الصورة. - حدة الصورة.
- وجود هالات سوداء حول حواف أو حروف الصورة أو مظهر غير طبيعي.
- أبعاد واتجاهات الصورة.
- انحراف بؤرة الصورة.
- الصور غير المكتملة أو المقصوصة.
- البكسات المفقودة - ضعف تدرج الألوان.
- ضغط الصورة ودرجته.[1]

وإذا كانت الخطوات السابقة تمت بشكل صحيح على ملف الصورة نتبع الخطوات الآتية لضبط جودة الصورة:

- تحديد صيغة أو نسق الملف.
- حجم الملف (بالجيجا بايت).
- اكتمال الميتاداتا للملف.
- النظم الأمنية ومدى تطبيقها.

---

[1] Western States Digital Standards Group , Op.cit , p.p.35-38

- وجود صور مشتقة.
- تحديد إجراءات استبعاد السجلات الورقية.
- الأجهزة المستخدمة ومدى خضوعها لإجراءات المعايرة.[2]

ثانيًا: ضبط جودة الميتاداتا:

يجب أن تخضع الميتاداتا لإجراءات ضبط الجودة، وينبغي أن تتكامل مع سير العمل في مشروع الرقمنة، لأن الميتاداتا مهمة في تحديد وإدارة، وحفظ، وإتاحة المصادر الرقمية، وضبط جودة الميتاداتا عملية مستمرة لأنها تتعلق بكافة مراحل مشروع الرقمنة.

وبينت الممارسة العملية أهمية مراجعة وفحص الميتاداتا أثناء ضبط جودة الصورة الرقمية مع مراعاة العناصر الآتية:

1. تطبيق المعايير الدولية:

1/1 ضرورة أن تخضع عناصر الميتاداتا إلى معايير دولية معترف بها، مثل معيار دبلن كور لوصف الميتاداتا، أو قاموس البيانات الميتاداتا الذي أعدته منظمة NISO.

2/1 الميتاداتا التقنية لرقمنة الصور يجب أن تسمح بتحسين تبادل الملفات وجعل البيانات أكثر وضوحًا.

3/1 الميتاداتا المخزنة في الملفات التي تستخدم خطط مرمزة في إعداد الميتاداتا مثل ملفات XMLC، XMP، فإنه يجب التحقق من صحة الأكواد والعناصر المستخدمة في أتمتة الميتاداتا، لذا يجب مراجعة المفردات اللغوية، أو استخدام قائمة موحدة للمصطلحات يمكن استخدامها داخل المنظمة.

3. استيعاب الميتاداتا غير الكاملة :

غالبًا ما يتم الحصول على الصور الرقمية من مصادر مختلفة، وقد يحدث عدم وجود بعض البيانات عنها، مما يؤدي إلى نقص في عناصر الميتاداتا الخاصة بها، لذا يجب توافر الحد الأدنى من عناصر الميتاداتا مثل وجود رمز لتحديد هوية ملفات الصور الرقمية وعنوانها وتاريخ إنشاءها وشرح موجز عنها، وغير ذلك من البيانات اللازمة لتوثيقها، مما يجعلها متاحة لفترات طويلة.

4. ملائمة ودقة الميتاداتا:

يجب أن تكون الميتاداتا دقيقة، فلا يجب إدخال بيانات خاطئة، وإذا أدخلت خاطئة فيجب معالجتها، ولا يجب فهرسة صورة رقمية دون وجود مصدرها، كما يجب ضبط قواعد اللغة والإملاء وعلامات الترقيم التي يتم إدخالها يدويًا حتى تصبح عناصر الميتاداتا ملائمة ومتاحة على الدوام.

5- التوحيد في إنشاء الميتاداتا في تفسيرها: يجب أن تتطابق البيانات على الحقول الواردة في قواعد البيانات، ويجب أن تكون القيم المدخلة إلى حقول البيانات واضحة، وأن يتم توثيقها وإمدادها بقاموس أو دليل للبيانات يساعد في إعطاء قيم صحيحة للبيانات المدخلة.

---

(2) National American of Archives , Op.cit ,p.65

6- تطابق الميتاداتا على المستوى الذي تعالج فيه الصور الرقمية:

يتم تجميع الميتاداتا في مستويات هرمية متدرجة، حيث تبدأ على مستوى المفردة (الصورة الرقمية) ثم الملف ثم السلسلة ثم مجموعة الوثائق، ولكل مستوى من هذه المستويات له عناصر من الميتاداتا تناسبه، لذا يجب أن تتناسب الميتاداتا مع كل مستوى من هذه المستويات.

7- التحقق من هوية الملف:

يجب أن تكون أسماء الملفات الرقمية لصور السجلات محددة ومتفردة سواء للصورة الرقمية أو عند تسجيل الميتاداتا، ويجب أن تتضمن تحديد هوية الملف بعض العناصر مثل: رقم الصفحة – تاريخ الإنشاء – عنوان الملف ... ، ويجب أن تكون المعلومات المتضمنة في ملف التعريف بالصورة هي ذاتها الموجودة في الميتاداتا المخزنة في قواعد البيانات أو في رأس الصورة، ومن الممكن عمل روابط بين قواعد البيانات والصورة للتحقق من هذه البيانات.

7. التحقق من دقة واكتمال المعلومات فى تاج رأس الصورة:

لكل صورة رقمية رأس أو عنوان لها تخصص له تاج محدد إما أن يكون هذا التاج محدد من قبل المصنع من ملف أدوبي فوتوشوب، أو موجود في رأس الصورة نفسها مثل ملف TIFF، وبدون وجود رأس الصورة الذي تكتب فيه عنوانها لا يمكن استعراض واسترجاع الصورة.

7. التحقق من تسلسل واكتمال عناصر الصفحات المتعددة:

يجب التأكد من ترتيب الصفحات بشكل صحيح وإلا اعتبرت في عداد المفقودة، ويجب اكتمال الميتاداتا الخاصة بها من حيث عناوين الصفحات وأرقامها وتواريخ إنشاءها.

9. ضرورة توحيد المصطلحات:

يجب توحيد المستوى الذي تطبق فيه الميتاداتا، حتى لا يحدث اختلاف في العناصر المستخدمة في فهرسة وتوثيق الصورة الرقمية، فهناك مصطلحات مثل Front - back، صفحة يمين Recto صفحة يسار Verto، وكذلك المصطلحات المتعلقة بالشكل والحجم ونوعية ملفات الصور الرقمية يجب توحيدها.

10-تزامن الميتاداتا المخزنة في أكثر من مكان:

ينبغي أن تكون الإجراءات المعمول بها في تخزين البيانات موحدة، بحيث تسمح بوجود روابط بين الميتاداتا التي تصف المصدر في أكثر من مكان، فهناك ميتاداتا تخزن في رأس صورة ملف TIFF، وهي ذاتها مخزنة في قواعد البيانات.

11- تمثيل كل أنواع الميتاداتا:

يجب أن تتوفر كل العناصر التي تمثل كافة أنواع الميتاداتا سواء الميتاداتا الوصفية أو البنائية أو التقنية وغيرها، وذلك حتى نضمن حفظ وإتاحة والوصول إلى المصادر الرقمية، مع ضمان اكتمال حقول الميتاداتا في قواعد البيانات.

12-توافر آلية لمراجعة وفحص الميتاداتا:

يجب أن يوجد نظام أو قواعد لتتبع ومراجعة وفحص حقول قواعد البيانات التي تمثل الميتاداتا، أو بناء نظام للملفات (خطة تصنيف) حتى يمكن تتبع ما يفيد من بيانات في حقول عناصر الميتاداتا.[1]

خاتمة البحث

والخلاصة أن هناك ضرورة في أن تتجه المنظمات الحكومية والخاصة إلى رقمنة سجلاتها الورقية لما يعود عليها من فوائد أقلها توفير أماكن تخزين السجلات والوثائق وادخار الوقت والجهد المبذول فى الوصول إليها , كما انه من الضروري أن تساير المنظمات الاتجاه القائم بالفعل نحو التوجه إلى الحكومة الالكترونية والتى تهدف إلى تقديم خدماتها إلى الجمهور عبر شبكة الانترنت , والتى يمكن أن تتيح الوثائق على الشبكة فى مقابل مادي مما يحقق قيمة مضافة لعملية الرقمنة .

---

[1] سامح زينهم , المرجع السابق , ص ص 173-187.

obeikan.com

ويمكن إجمال النتائج التى توصلت إليها الدراسة فيما يلى :

1- **أن عملية الرقمنة هى عملية نسبية تخضع لرؤية المنظمة ومدى الفائدة التى تعود عليها من وراء تطبيقها .**
2- **إن ما يصلح من إجراءات للرقمنة فى منظمة ما , ليس شرطا أن يصلح لمنظمة أخرى , فكل منظمة لها ظروفها ولها طبيعة لوثائقها تختلف عن الوثائق الأخرى .**
3- **ان عملية الاختيار الصحيحة ينبني عليها ملية رقمنة صحيحة , فالاختيار الصحيح لرقمنه السجلات هو أولى خطوات نجاح عملية الرقمنة .**
4- **ضرورة توثيق ملفات صور السجلات الرقمية من خلال إعداد الميتاداتا مع ربطها بالصور الرقمية .**
5- **تطبيق المعايير الدولية سواء فى عملية اختيار الأجهزة المستخدمة فى التصوير الرقمى أو فى إجراءات الرقمنة .**
6- **تم تصميم قاعدة بيانات تبين كيفية تحويل السجلات الورقية الى صور رقمية وبيان طريقة استرجاعها والاستفادة منها وإعداد الميتاداتا لها .**

قائمة المصادر والمراجع

obeikan.com

قـائـمـة الـمـصـادر و الـمـراجـع

الـمـراجـع الـعـربـيـة

1- سامح زينهم عبد الجواد . المكتبات والأرشيفات الرقمية : التخطيط والبناء والإدارة . المكتبة المركزية , جامعة بنها , 2008 .

الـمـراجـع الأجـنـبـيـة :

1- Adrian Brown .Selecting Storage Media for Long Term Preservation, National Archives , 2008,
http://www.nationalarchives.gov.uk/documents/selecting-storage-media.pdf

2-Anet Gertz Preservation and Selection for Digitization. Columbia University , 2007.

3-Bethesda, MD. A Framework of Guidance for Building Good Digital -2 Collections , National Information Standards Organization (NISO), 2004
http://www.niso.org/framework/framework2.html -3

4-Brown , Adrian . Digital Archiving Strategy , Centre for Archaeology , -4 England, 2002

5- Center for Humane Arts, Digital Imaging for Archival Preservation and Online Presentation: Best Practices, Michigan State University , 2001 .
http://www.historicalvoices.org/papers/image_digitization2.pdf -5

6-Filip Boudrez,. Digital archiving : the new Challenge , Belgium , 2005 ,
http://www.expertisecentrumdavid.be/docs/digitalarchiving_manual.pdf

7-Maxine K. Sitts. Handbook Digital Projects : A Management for Preservation and Access . Andover , 2000
http://www.nedcc.org/resources/digitalhandbook/dman.pdf-

8- National American of Archives . Technical Guidelines for Digitizing Archival Materials for Electronic Access, , 2004.
http://www.archives.gov/preservation/technical/guidelines.pdf

9-National Archives of Britain . Image Compression , England , 2003 .
http://www.nationalarchives.gov.uk/documents/image-compression.pdf

10- National Library of Australia: Guidelines for The Preservation of Digital Heritage, 2003. http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001300/130071e.pdf

11- North Carolina State Archives . Archival Process for Data and Image Preservation , 2008 ,
www.records.ncdcr.gov/guides/AH_Best_Practices_Digital_Preservation_Final__04_01.pdf

12-Queensland State Archives. Guidelines for the Digitization of Paper Records, Version 2 , 2006
www.archives.qld.gov.au/publications/digitisation/digiguideline.pdf

13- Harvard University Library : Records Management Office . Guidelines for Scanning University Records ,
http://www.hul.harvard.edu/rmo/policies_04b.shtml

14 -Western States Digital Standards Group . Digital Imaging Best Practices , Version2 , 2008,
http://www.bcr.org/dps/cdp/best/digital-imaging-bp.pdf

obeikan.com