Journal homepage:
http://ijimct.journals.ekb.eg/
Online ISSN: 2682-2881 **Print ISSN:** 2682-2105

Original Research Article

Search title Procedures for transferring documents from paper to digital format: An analytical study

Dr. Ayman Yahia Bassiouny*.
Teacher of Documents and Archives at Information Science Department
Faculty of Arts-Beni-Suef University,Egypt

ABSTRACT
Dealing with huge amounts of information in traditional ways has become difficult in a particular place, even if the complexity and overlapping of interests between the different institutions between them, as well as between these institutions and the members of the community that they serve, has necessitated dealing with more than one customer at the same time and with the same documents sometimes and this is not provided by the work environment Paper, the dealing in the paper environment does not exceed two at one time as it is prone to loss or damage, and from here emerged to us another different environment which is the digital environment for dealing with official records and files and archiving them electronically to achieve more effectiveness in dealing with them. This research aims to shed light on the importance of the digital transformation in institutional work, the procedures followed and the various stages of completing the transformation process from paper to digital.

ARTICLE INFO
Article history:
Received 26 January.2020
Accepted 12 April. 2020

Keywords:
Digitization, digitization procedures, and digital transformation. Libraries.

* Corresponding author:Email: aymanBassiouny@yahoo.com

ABSTRACT

أصبح التعامل مع الكميات الهائلة من البيانات و المعلومات بالطرق التقليدية من الصعوبة بمكان خاصة وإن تعقد و تشابك المصالح بين المؤسسات المختلفة فيما بينها،وكذلك بين هذه المؤسسات وافراد المجتمع الذى تخدمه قد أوجب التعامل مع أكثر من عميل في نفس الوقت وبنفس الوثائق أحيانًا وهذا لا توفره بيئة العمل الورقي ، فالتعامل في البيئة الورقية لا يتعدى اثنين في وقت واحد كما أنها عرضه للضياع أو التلف،ومن هنا ظهرت لنا بيئة أخرى مختلفة وهى البيئة الرقمية للتعامل مع السجلات والملفات الرسمية وأرشفتها إلكترونيًا لتحقيق مزيد من الفاعلية في التعامل معها .ويهدف هذا البحث الى القاء الضؤ على أهمية التحول الرقمى فى الاعمال المؤسسية،والاجراءات المتبعة والمراحل المختلفة لاتمام عملية التحول من الشكل الورقى الى الشكل الرقمى.

الرقمنة، اجراءات الرقمنة ، التحول الرقمى.

مقدمة

في ظل ثورة المعلومات أصبح من الصعب السيطرة على التدفق الهائل للمعلومات بالطرق التقليدية خاصة وإن تشابك المصالح في ظل ثورة المعلومات أوجبت التعامل مع أكثر من عميل في نفس الوقت وبنفس الوثائق أحيانًا وهذا لا توفره بيئة العمل الورقي ، فالتعامل في البيئة الورقية لا يتعدى اثنين في وقت واحد كما أنها عرضه للضياع أو التلف، ومن هنا ظهرت لنا بيئة أخرى مختلفة وهى البيئة الرقمية للتعامل مع السجلات الملفات الرسمية وأرشفتها إلكترونيًا لتحقيق مزيد من الفاعلية في التعامل معها.

ومع انتشار نظم الحاسبات الآلية داخل بيئة العمل في المنظمات،فقد يسرت الحاسبات على العاملين الاتصال ببعضهم داخل وخارج المنظمة بسرعة كبيرة ومناسبة، كما مكنت العاملين من سهولة تبادل الملفات وسرعة نسخها وسهولة الوصول إليها وتحديث ما بها من معلومات دون تقيد بوقت أو مكان ،وسمحت نظم قواعد البيانات بإسترجاع كمية كبيرة من المعلومات بسرعة وسهولة ،حيث جعلت صفحات الويب للمنظمات كيانًا مرئيًا يسمح بنشر كافة المعلومات التي يمكن أن يطلع عليها العملاء والمستفيدين.

ومن هذا المنطلق قد تعاونت وزارة الدولة للتنمية الإدارية مع كافة الوزارات في إعداد برنامج لبناء نظم ميكنة العمل والخدمات التى تقدم للمستخدمين وذلك من خلال الحكومة الإلكترونية التي تهدف إلى خدمة أفضل للمواطنين والشركات وسرعة إنجاز الخدمات المقدمة عن طريق عدة وسائل منها تطوير الاجراءات وإزاله معوقات العمل وتقديم الخدمات الحيوية لأطول ساعات يوميًا وخلال العطلات ،ورفع مستوى الكفاءه في تقديم الخدمات والعمل على تحديث نظم العمل بالوزارات، وتوفير النفقات باستحداث آليات جديدة للمشتريات والاستخدام الأمثل للموارد المتاحة،توفير المعلومات الدقيقة لدعم اتخاذ القرار، إن الإتجاه نحو الحكومات الإلكترونية قد أدى إلى العديد من القضايا التى تتعلق بمستقبل الوثائق والمستندات الورقية من حيث تأثير وسائل تكنولوجيا المعلومات على الوثيقة الورقية مما تطلب الأمر على المستوي الأكاديمي عملت الجامعات في مجال الوثائق الى اصدار الارشادات والمعايير التى تبين كيفية التعامل مع الوثيقة الإلكترونية ايضًا على الجانب التشريعي اصدار التشريعات التى توضح كيفية التعامل مع الوثيقة الإلكترونية ومدي حجيتها القانونية.

ومع اتجاه حكومات الدول إلى استخدام الحاسبات الآلية في اداء اعمالها الإدارية لتقديم خدمات الموسسات من خلال بوابة الحكومة الألكترونية أدي إلى انشاء الأرشيفات الإلكترونية التى تحتفظ لالوثائق وتقوم على فهرستها وتصنيفها واسترجاعها، وبالتالي ظهرت أنواع مختلفة من الوثائق الرقمية واتخذت اشكال متنوعة منها ملفات النصوص مثل الـ Pdf،word وملفات الصوت وملفات الفيديو وعلى الرغم من هذا التنوع في الوثيقة الإلكترونية إلا انه لا يؤثر على الوثائق الرقمية بدليا انه زاد حجم الوثائق الورقية بنسبة ٤٠% بعد انتشار البريد الإلكتروني في المكاتب الأمريكية لرغبة الموظق في اقتناء الوثيقة الورقية كدليل اثبات.

أسباب اختيار الموضوع وأهميته

تكمن أهمية الدراسة في تقديمها مقترحا للارشفة الالكترونية أو رقمنة الوثائق التاريخية والادارية لذا يقدم البحث برنامجًا مقترحًا لتطبيق الأرشفة الإلكترونية لهذه الوثائق مع بيان الاجراءات اللازمة للتحول من النظام التقليدي إلى النظام الإلكتروني، وبيان المتطلبات المادية والبرمجية اللازمة لهذا التحول .

الهدف من الدراسة

١- الاستفادة من تكنولوجيا المعلومات في الحفاظ على السجلات والملفات التي تظل مخزنة لفترة زمنية طويلة وإتاحتها عبر شبكات المعلومات.

٢- العمل على تصميم برنامج للأرشفة الإلكترونية لعدد من الوثائق المفردة والخاصة بالديوان السلطانى بسلطنة عمان .

٣- بيان أهمية استخدام الأرشيف الإلكتروني فى حفظ االوثائق واتاحتها بشكل دائم عبر شبكات المعلومات .

٤- بيان المعايير والمبادىء الدولية المستخدمة في الأرشفة الإلكترونية كمعيار للوصف الأرشيفي.

تساؤلات الدراسة

وقد حاولت الدراسة الإجابة على التساؤلات الآتية لتحقيق الاهداف السابقة وهى :

١- ما هى االمعوقات الإدارية والمالية التى تواجة تطبيق نظام الأرشفة الإلكترونية؟

٢- ما هى الاجراءات الفنية المتبعة فى رقمنة وأرشفة الوثائق ؟

٣- ما هى المعايير الدولية المتبعة عند رقمنة وأرشفة الوثائق؟

٤- هل من الأفضل أن تتم الأرشفة دفعة واحدة أم يتم على مراحل؟

٥- ما الفوائد التي تعود على الادارة من وراء تطبيق الأرشفة الإلكترونية؟

٦- ما القيمة الّمضافة التي تعود على الإدارة من جراء تطبيق الأرشفة الإلكترونية؟

منهج الدراسة

أعتمد البحث على المنهج الوصفي الذي يقوم على جمع الحقائق والبيانات حول موضوع الدراسة، من أجل التوصل إلى نتائج يمكن تعميمها وذلك من خلال مسح وحصر السجلات التي تستحق الحفظ لأهميتها الإدارية والتاريخية ومعالجتها فنيًا حتى يسهل الاستفادة منها.

حدود الدراسة :

١- **الحدود الموضوعية:** تتناول الدراسة أحد الموضوعات الجديدة المطروحة في أدبيات علم الأرشيف الحديث وهو موضوع الأرشفة الإلكترونية والرقمية للسجلات بإعتبارها مصدر من مصادر المعلومات الرسمية في المنظمات الحكومية.

٢- **الحدود اللغوية** : تتناول الدراسات ما كتب في أدبيات إدارة الوثائق الرقمية باللغة العربية والإنجليزية.

الدراسات السابقة

١- دراسة محمد عزت أمنة . الوثائق المفردة للسلاطين والأمراء بدار الوثائق القومية : استخدام تكنولوجيا المعلومات لتطبيق نظام آلى للحفظ والاسترجاع، جامعة بنى سويف ، كلية الاداب ، ٢٠٠٢ ، اطروحة ماجستير .

وأوضحت هذه الدراسة أهمية تكنولوجيا المعلومات واستخدامها لخدمة الوثائق التاريخية وبيان الاساليب العلمية والفنية اللازمة لتحويل مجموعة من وثائق سلاطين المماليك والمحفوظة فى دار الوثائق القومية بالقاهرة ، وتطبيق النظم الارشيفية من تصنيف وفهرسة وفقا للتقنين الدولى للوصف الارشيفى .

ويختلف البحث عن هذه الدراسة فى استخدامها تقنيات مختلفة عما استخدامها الباحث من حيث البرنامج الالى المستخدم فى حفظ الوثائق ، كما أن عينة الدراسة مختلفة .

٢- دراسة رشا محمد ابراهيم ، مواقع الارشيفات الوطنية على الانترنت : دراسة تقيمية لابرز النماذج العالمية والعربية ، جامعة القاهرة ، كلية الاداب ، قسم المكتبات والوثائق ، ٢٠٠٣ ، اطروحة ماجستير .

وتناولت هذه الدراسة عدد من المواقع الارشيفية الوطنية مثل الارشيف البريطانى والامريكى وارشيف دولة الامارات العربية وسلطنة عمان وغيرها ، حيث قامت بتحليل هذه المواقع وبيان الخدمات التى تقدمها للمستفيدين .

وتختلف هذه الدراسة عن هذا البحث ، حيث ان هذا البحث يتناول الاجراءات التنفيذية التى تتبع عند رقمنة وتحويل الوثائق من الشكل الورقى الى الشكل الرقمى ولا يتناول دراسة مواقع للارشيفات الوطنية على شبكة الانرتنت .

٣- دراسة محمود السيد محمد حفيشة . نظام الارشيف الالكترونى للدورة المستندية بقطاعات وزارة الطيران المدنى ، جامعة المنوفية ، كلية الاداب، ٢٠١٥ ، اطروحة ماجستير .

استهدفت هذه الدراسة التعرف على واقع نظام ادارة الوثائق الالكترونية للدورة المستندية والمطبقة على قطاعات وادارات وزارة الطيران المدنى ، مع تحليل برنامج اللوتس نوتس louts notes وهو البرنامج المستخدم فى ادارة الوثائق بوزارة الطيران المدنى .

ويختلف هذا البحث جوهريا عن هذه الدراسة فى ان البحث لا يتناول ادارة للوثائق الجارية ورقمنتها بل هو يتناول تحويل لعدد من الوثائق التاريخية الى الشكل الرقمى فقط.

٤- James lowry .management and preservation of digital records in Tanzania , 2012.

تستند الورقة الى مشرروع ادارة السجلات بالتعاون مع الأمانة الدولية لادارة السجلات (ارمت) لدراسة الحالة فى تنزانيا ، وذلك مقارنة مع الاوضاع فى بلدان فى شرق افريقية مثل كينيا وبورندى وغيرها من اجل قياس أثر الرقمنة على حفظ السجلات الحكومية والاثار المترتبة على ذلك .

وتختلف هذه الدراسة عن البحث فى ان مكان الدراسة مختلف فهى تتناول دول شرق افريقيا، كما انها تتناول ادارة الوثائق الالكترونية فى بعض حكومات شرق افريقيا وخاصة دولة تنزانيا ، بينما هذا البحث يتناول اجراءات رقمنة وتحويل الوثائق من الشكل الورقى الى الشكل الرقمى.

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 ٨٣% يتعلق بالمسائل التجارية والمالية والقانونية، وأن ٦%

فقط تتعلق بالقضايا الإخبارية والإعلامية، وهذا يعد مؤشرًا مهمًا على كل ما هو ورقي.(رشا محمد ابراهيم ، ٢٠٠٣).

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 ٢٠١٣م، ويقدم الأرشيف البريطاني الآن صور رقمية من السجلات الأصلية تتاح عبر الإنترنت والحصول عليها يتم بمقابل مادي عادل ٣,٥ جنيه استرليني للصفحة الواحدة.

وعلينا أن نقر أن عملية التحويل الرقمي للسجلات التاريخية الورقية، لا يجب أن تتم عشوائيًا 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.

العوامل الدافعة للقيام بالرقمنة

قد يبدو من الوهلة الأولى أن الغرض من عملية الرقمنة هو إطالة مدة حفظ الوثائق التاريخية والإبقاء عليها لفترات طويلة، في حين أنه 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:

- **تحسين وتسهيل عملية الوصول إلى السجلات.**
- **تحسين عملية تداول ونشر السجلات.**
- **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 رقميًا هو تسهيل الوصول إلى السجلات عبر استخدام تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات وليس الهدف إطالة مدة حفظها. (Public records office,2008)

مزايا الرقمنة:

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

- 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.
- إمكانية الحصول على صورة رقمية تكاد تكون مثل الأصل تمامًا، فجودة الصورة الرقمية تتحسن ويمكن مشاهدتها بصريًا دون الرجوع إلى الوثيقة الأصلية.)
- 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.
- 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.

عوامل نجاح عملية الرقمنة

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

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

أولاً: أغراض الحفظ أو الغرض من الحفظ الرقمي للسجلات:

(١) حماية المواد الأصلية المرشحة لعملية الرقمنة .

(٢) تمثيل المحتوى المعلوماتي للمصادر الأصلية.

(٣) تيسير أتاحة 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. (Maxine K. Sitts, 2000,

مبادئ التحويل الرقمي:

في العقدين الماضيين ظهر توافق في الآراء وداخل مجتمع المعلومات حول المبادئ الأساسية المستخدمة في عملية حفظ مصادر المعلومات، ومبادئ الحفظ في العالم الرقمي هي ذاتها المبادئ المستخدمة في العالم التقليدي، وهي في جوهرها لا تخرج عن تلك المبادئ:

- إطالة عمر الوثيقة .
- تكامل محموعات الوثائق .
- القدرة على اتاحة الوثائق .
- اختيار الوثائق الصالحة للرقمنة .(Maxine K. Silts ,2000)

أولاً: إطالة عمر الوثيقة .

إن التساؤل الرئيس الذى يلح 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.

ثانيًا: 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 (Heslop, Helen, 2005).

ثالثا:القدرة على اتاحة الوثائقAccessibility

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.(Heslop,Helen,2005)

رابعا : 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:

- اختيار الكتب/ المقالات/ الصور الفوتوغرافية/ السجلات التي يتم تحويلها من ورق أو ميكروفيلم إلى شكل رقمي.
- الحق في تحديد متى يتم البدء في عملية الهجرة Migration للمحافظة على الإتاحة المستقبلية للملفات.
- الحق في تحديد الملفات والسجلات التي لم يعد لها قيمة وتمثل عبئًا على كاهل المؤسسة.
- التدخل في اختيار وسائط التخزين التي تتناسب مع معايير الحفظ الأرشيفي الدائم.(Maxine K. Sitts ,2000,))

مكونات وعناصر برنامج الرقمنة:

يتكون برنامج الرقمنة من العناصر الآتية:

١. مجموعات الوثائق.
٢. التجهيزات المادية.
٣. البرامج.
٤. العاملون.
٥. 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 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.(Bethesda, MD,2004,p.p.6-10)

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:

١. ما هي نوعيات الوثائق التي تحفظ بشكل دائم وما هو عددها؟
٢. ما هي الحالة المادية لهذه الوثائق وهل تحتاج إلى عملية صيانة قبل رقمنتها؟
٣. ما هي أحجام الوثائق وهل تحتوي على وثائق ذات أحجام كبيرة كالخرائط وغيرها؟(Bethesda, MD,2004,)

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:

١. هل يوجد فائدة أو منفعة من وراء رقمنة السجلات؟
٢. هل الأصل مناسب للرقمنة؟
٣. هل المعدات قادرة على الالتقاط الكامل لمحتوى السجل؟
٤. هل هناك خصائص مميزة للسجل تحتاج إلى تقنيات خاصة لالتقاطها؟
٥. هل يوجد لوائح وتشريعات لحفظ مجموعات الوثائق؟
٦. ما هي إجراءات الفرز والاستبعاد التي تمت على المجموعات؟
٧. هل هناك سياسة محددة لإتاحة واستخدام الوثائق؟
٨. هل تم إقامة معارض للوثائق؟
٩. إلى أي مدى نحتاج إلى وصف ببليوجرافي للمجموعات؟
١٠-هل هناك سجلات جديدة تنشأ؟
١١-هل نحتاج إلى عمل وسائل إيجاد، وهل هي موجودة أساسًا؟ (Bethesda, MD,2004)

ثانيًا: المستفيدون من عملية الرقمنة:

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.)

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

١. من هم المستفيدون الفعليون والمحتملون من مجموعات الوثائق؟
٢. كيف يتم تحديد مجموعات الوثائق الرئيسية والمجموعات الفرعية؟
٣. كيف يتم عرض الصور الرقمية على شاشة الحاسب؟ وهل يتم مشاهدتها في وقت واحد؟
٤. هل يسمح للمستفيد بطباعة الصور الرقمية؟
٥. من وجهة نظر المستفيد ما هي شروط دقة وضوح الصورة المطلوب نسخها؟ وما مدى مقاربتها من الأصل؟
٦. ما هي شروط عرض الوثائق من حيث حجم وأبعاد الصورة والتدرجات اللونية؟

(Maxine K. Sitts2000 , p.p.20-30)

ثالثًا: العاملون في برنامج التحويل الرقمي:

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

٢. 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 ألأمر. (Queensland State Archives.2006,p.11)

٣. 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.

٤. 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.(Queensland State Archives.2006,p.11)

وبصفة عامة يجب أن يشمل مشروع الرقمنة العاملون الآتي توصيفهم:

١. مدير المشروع.
٢. مسئول عن تحليل مصادر الوثائق.
٣. المسئول عن التحضيرات الفنية.
٤. المفهرس المسئول عن إعداد التسجيلات الببليوجرافية.
٥. المسئول عن المسح الضوئي والتصوير الرقمي.
٦. فني ضبط الجودة.
٧. المسئول عن تحليل الميتاداتا.
٨. فني إدخال البيانات. مبرمج وخبير في قواعد البيانات إدارة وتصميم.
٩. مسئولون عن تحويل الصورة بعد المسح إلى شكل رقمي.
١٠- مدير لنظام إدارة السجلات الإلكترونية ERMS.
١١. مطورو ومصممو واجهة الاستخدام على شبكة الويب. (Maxine K. Sitts,2000 , p.p.37-41)

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

المتطلبات المادية والبرامجية لمشروع الرقمنة:

أولاً: أجهزة المسح الضوئى والتصوير الرقمي:

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 ٢٤ بت، **وهناك شروط ومواصفات تحدد جودة الماسح الضوئي، وهي:**

١. تقنية المسح: معظم الماسحات تستخدم أسلوب الصف مثل الماسحات السطحية، أما الماسحات الاسطوانية فتعمل بتقنية Photo Multiplier Tube (PMT).
٢. 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.

٣. 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.(Queensland State Archives,2006 ,)

وهناك أنواع متعددة من الماسحات منها :

١. 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 أكبرلتعريض الصورة للضوء لأطول فترة ممكنة حتى نستطيع جمع أكبر عدد ممكن للفوتونات الضوئية Photons الساقطة عليها وقياسها وقراءتها.(Center for Humane Arts,2001)

٢. أجهزة المسح الاسطوانية:

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

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 Card Memory 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 إلخ.

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.(Center for Humane Arts ,2001 , p.6)

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. (Queensland State Archives, 2006 , p.p.13-17)

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.

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.(Queensland State Archives, 2006)

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:

١. وصف عناصر الملف.
٢. تحديد مسار ملف الصور الرقمية.
٣. أن يحدد مكان وجود نسخ الصور الورقية.
٤. تخزين الصور الرقمية في قواعد البيانات.

وهناك برامج جاهزة منخفضة التكاليف تستخدم في فهرسة الصور الرقمية مثل برنامج ACD See.

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..(Center for Humane Arts ,2001)

ويجب أن تتوافق البرامج التي تستخدم في التصوير الرقمي للسجلات مع أجهزة الحاسب والماسح الضوئي، فهناك العديد من البرامج، نعرض لبعض منها: Rue Scan, Scanitti Pro 2.0, Mac OSX

وهناك برامج كثيرة تستخدم في تحرير التقاط الصور واستعراضها، منها ، برنامج ACD See وبرنامج Photo Player وبرنامج Fast Stone Image Review:

وتستخدم برامج معالجة الصور في مهام كثيرة، منها:

١. تحويل الصورة بين أكثر من صيغة من صيغ الملفات.
٢. تقسيم الملفات ذات الصلة.
٣- تعديل وتحسين جودة الصورة . (Queensland State Archives, 2006)

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:

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:

١. **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 المجموعات المراد رقمنتها ليس في المتناول، فإن اختيار بعضها للرقمنة لا يصبح ممكنًا بل ضروريًا.(Center for Humane Arts , 2004)

٢. **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.

٣. 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.(Maxine K. Sitts , Op.2001.)

٤. مصداقية المؤسسة:

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

٥. 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. (National American of Archives (NARA) , 2019)

مراحل عملية الاختيار

(١) 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:

١. متخصصون في إدارة المشروعات.
٢. متخصصون في التصوير الرقمي.
٣. أرشيفيون ومقيمون وأمناء مكتبات.
٤. باحثون ذوي خبرة في التعامل مع الإنترنت.
٥. متخصصون في الصيانة والحفظ.
٦. متخصصون في القانون.
٧. أصحاب المصلحة المالكين للوثائق والمانحين، وبعض العاملين بالمؤسسة.(Maxine K. Sitts , Op.2001.p.p.46-52)

وقبل البدء في مشروع الرقمنة يجب تحديد ما يلي:

١. أهداف المشروع وخططه.
٢. الحصول على نسخ من الدراسات لمشاريع رقمنة سابقة.
٣. التحقق من معايير الاختيار من قبل الجهات الراعية مثل منظمة اليونسكو، مكتبة الكونجرس.
٤. عمل دورات لشرح أهداف المشروع وخططه.
٥. الاستعانة بأعضاء قد اشتركوا من قبل في مشروعات الرقمنة.(Government Records Office , 2019)

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

١. كم عدد المجموعات الجيدة وأين مكانها؟
٢. كم عدد المجموعات الموثقة والكاملة ولها وسائل إيجاد وأين مكانها.
٣. ما هي طبيعة الوثائق (لها حجم معياري – ورقها أبيض وأسود – مواد مطبوعة – مخطوطة .... إلخ).
٤. ما هي المواد التي يسهل إمداد الباحثين بها بسبب حجمها (من ٨ بوصة إلى ٢٠ بوصة) مثل الصور الفوتوغرافية/ الميكروفيلم وأين مكانها؟
٥. ما هي النسبة المئوية للمواد التي لا تملك حقوق التأليف والنشر أو أية تراخيص، وأين هي؟
٦. ما هي النسبة المئوية التي لا تخضع للقيود أو ذات طبيعة حساسة أو تقع تحت قانون الخصوصية، وأين هي؟
٧. ما هي المواد التي تتسم بأن لها قيمة كبيرة؟ وأين هي؟
٨. ما هي المواد الأكثر تعرضًا للتلف؟ وأين هي؟
٩. ما هي المواد التي يمكن تصويرها رقميًا دون خسائر؟ وأين هي؟

١٠.ما هي المواد التي تستخدم بكثرة؟ وأين هي؟

١١.ما هي المواد التي لها صفة التفرد وعدم التكرار؟ وأين هي؟ , Maxine K. Sitts) Op.2001.p.p.46-52)

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.

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:

١. نظافة مكان العمل:

٢. عدم الحذف أو القطع:

٣. تقليل الانعكاس الضوئى أثناء المسح:

٤. معالجة الأصول التي يتم مسحها:

٥. فحص الأختام:

٦. تعويض النقص في الوثيقة (إخفاء العيوب): National American of (Archives, 2004.p.p.21-24)

معايير الصورة النقطية

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

١. 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.-National American of Archives, 2004.p.p.21 (24)

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). National American of Archives, 2004.p.p.21-24) (Queensland State Archives,2006 , p.p.25-27) ,

وتختلف جودة الصورة الأصلية بعد مسحها، وذلك بعد تخزينها على الحاسب الآلي تبعًا لجودة شاشة الحاسب، فمثلاً فإن الصورة حجم A4 والتي أبعادها تساوي (٧٦٨ × ١٠٢٤) والتي درجة وضوحها (100 PPI) تخزن على الحاسب شاشته ١٧ بوصة، بدرجة وضوح 80 PPI وبحجم ١٣ × ١٠ بوصة.

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. (Queensland State Archives,2006 , p.p.25-27)

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. (Queensland State Archives,2006 , p.p.25-27)

ـ العوامل التي تؤثر على دقة الوضوح:

١. طريقة الاستخدام.

٢. حجم الوثيقة الأصلية؛ فالوثائق كبيرة الحجم مثل حجم الورق A5 مقاس (٤٧ × ٣٣ بوصة) فيجب أن تكون دقة الوضوح 300 PPI، وينتج بعد مسحه ملف حجمه يقدر بـ 400Mb. , (National American of Archives,2004 p.p21-24).

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

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.) (Western States Digital Standards Group,2008,26)

وعلى سبيل المثال فإن استخدام (1 Bit) في البكسل الواحد يعطي ٢ لون (2 Colors) وهما اللون ألأبيض والأسود، في حين استخدام عمق بت (4 Bit) يعطي ١٦ لون (٢ ٤ = ١٦) وهكذا.وهذا المعيار عبارة عن عدد تدرجات الألوان ودرجة تمثيلها لكل المعلومات الموجودة في النص، وتتفاوت درجاته من (١ بت) لكل بكسل في الصورة ثنائية الألوان (الأبيض والأسود) إلى (٢٤ بت) في الصورة الملونة عالية الجودة (Western States Digital Standards Group,2008,26)

رابعًا: صيغ وأشكال الصور الرقمية File Format

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:

١. صيغ الملفات النصية (Doc –PDF– RTF).
٢. صيغ ملفات الصوت (MP3 – Wav).
٣. صيغ ملفات الفيديو (MP4 – VDO – AVD).
٤. صيغ ملفات الصور (Tiff – JEPG – GIF).

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

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.(سامح زينهم عبد الجواد ،٢٠٠٨ ، ص ٢٧٢)

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..(سامح زينهم عبد الجواد ،٢٠٠٨ ، ص ٢٧٢)

ثالثًا: صور الملفات الأساسية المحسنة:

- لا يتم التعامل مباشرة مع الصورة الرقمية التي يتم التقاطها، وإنما يتم إدخال بعض التحسينات عليها، وتتضمن هذه التحسينات ما يلي:
- تحسين حجم الصورة: ويتضمن ضبط أبعاد الصورة وحذف المواد الغريبة أو الدخيلة مثل الهوامش الزائدة.

- لتنظيف: ويتضمن إلغاء البقع والعلامات الموجودة بالصورة.
- إضافة أو تحرير الميتاداتا خلال رأس الصورة التي تتضمن تاج حق الطبع.
- التحويل من ملف الصورة الخام إلى صيغة ملف TIFF غير المضغوط (٢٤ بت)..(سامح زينهم عبد الجواد ،٢٠٠٨ ، ص ٢٧٤)

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..(سامح زينهم عبد الجواد ،٢٠٠٨ ، ص ٢٧٤)

رابعا: 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.(Queensland State Archives 2006, p.42–45)

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.(Government Records Office, Archives of Manitoba, 2019)

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 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:

١. أن يكون اسم ملف الصور الرقمية متفرد لا يتكرر.
٢. يجب أن يعكس محتوى الملف اسم واضح حتى يسهل تتبعه.
٣. يجب استخدام امتداد الملف، حتى نميز بين أنواع الملفات الرقمية.(سامح زينهم . ٢٠٠٦)

ويجب أن يكون هناك خطة لتسمية الملفات قبل تدوينها، وعند تطوير نظام تسمية الملفات يجب الأخذ في الاعتبار متطلبات الآلة والفهرسة البشرية. ومنالممكن 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 آليًا مع الاعتماد على قاعدة بيانات تستخدم في البحث والاسترجاع..(National American of Archives , 2004,)

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 (North Carolina State Archives , 2008 ,p.p.7-8)

وفيما يلي شرح لأنواع التخزين:

١. 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 التخزينالمباشر سهولة الوصول إلى ملفات صور السجلات، ولكن من عيوبه التكلفة الباهظة، وإمكانية اختراقه، وقلة السعة التخزينية.

٢. 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. Queensland State Archives (, 2006)

وسيط التخزين المناسب للأرشفةstorage media

يعتمد اختيار وسائط التخزين مبدئيا على الدعم المقدم من المتخصصين فى تكنولوجيا المعلومات ، كما يعتمد على تكلفة الوسيط وإمكانية استخدامه والوصول إليه بسهولة.وعى المنظمة أن تتأكد عند اختيارها لوسائط التخزين الرقمية من توافر التقنية

اللازمة للوصول إليها بعد فترة من الزمن ، ومن الضروري المحافظة على جودة الوسيط والمحافظة على محتواه اكبر فترة ممكنة . ولوسائط التخزين الرقمية عمر محدد من الزمن لتأثرها بالعوامل البيئية مثل درجة الحرارة والرطوبة وبالمجال الكهرومغناطيسي الموجود حولها ، ومن اجل منع فقد السجلات الرقمية يجب أن يعاد نسخها على وسائط جديدة كل فترة زمنية لا تتجاوز الخمس سنوات . (Public Records Office,vol.2,2002)

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.

أنواع وسائط التخزين

أولا : وسيط الحفظ المغناطيسي

وهى وسائط تكون مطلية بمادة مغناطيسية تدون عليها الكتابة مثل القرص المرن Floppy Disk والقرص الصلب Hard Disk ، وعند استخدام هذه الوسائط يجب إتباع ما يلى :

١- لزوم الحذر عند استخدام الأقراص الصلبة HDD كوسيط للتخزين طويل الأمد

١/١ استخدام أنواع من الأقراص الصلبة التى أثبتت كفاءتها عمليا .

٢/١ التأكد من وجود إجراءات أمان ضد فقد البيانات .

٣/١ يجب أن نعلم أن عمر الأقراص الصلبة قصير نسبيا لتأثرها بالعوامل المحيطة .

٤/١ يجب تحميل نظم التشغيل مثل نظام Windows / Unix لأنها تدعم نظام حفظ وترتيب الملفات على الأقراص الصلبة .

٢- لا يجب استخدام الأقراص المرنة FD فى التخزين طويل أو متوسط الأمد، أو حتى فى التخزين قصير الأمد ، لأنها غالبا ما تتلف بسرعة وأعطالها كثيرة ، مما يهدد بضياع السجلات المخزنة عليها ، وإنما يخزن عليها السجلات التى تزول قيمتها بمجرد انتهاء العمل اليومي منها .

وسيط التخزين الضوئى :

ويتمثل فى الأقراص المضغوطة "CD " Compact Disk ، DVD, USB وغيره ، وهذه الوسائط تعتمد على قراءتها بواسطة شعاع ليزر يوجه على مسارات يكتب عليها النص ويقسم الوسيط على عدد من المسارات يقوم شعاع الليزر بقراءة ما عليه من كتابة. وتختلف أعمار هذه الوسائط ولكنها تعد أطول عمرا من الوسائط المغناطيسية، فعمر الأقراص المضغوطة CD قد يتعدى الخمسين عاما .

وتفضل المنظمات الآن الاعتماد على وسائط التخزين الضوئية التى يكتب عليها لمرة واحدة وتقرأ اكثر من مرة ، حيث أنها تتلاءم مع المتطلبات التنظيمية فالبيانات تكون غير قابلة للمسح أو التعديل، وعلى الرغم من ان وسائط التخزين الضوئية والمغناطيسية مل زالت هى شائعة الاستخدام، إلا أنها ليست الحل الأمثل للأرشفة الرقمية نظرا لقلة السعة التخزنية بها وقصر عمرها الزمنى من جانب آخر.

العمر المتوقع لوسائط التخزين

غالبا ما يكون عمر وسيط التخزين أطول بكثير من التكنولوجيا التى تستخدم فى قراءته ومشاهدته ومن هذا المنطلق فانه لا يهمنا العمر المتوقع للوسيط لان المشكلة ليست فى الوسيط بقدر ما هي فى تغير التكنولوجيا المستخدمة فى إتاحته والتي تتغير كل فترة لا تتجاوز الثلاث سنوات ، مما يجعلنا نترك هذا الوسيط ونبحث عن الوسيط الأحدث ذو المميزات الأفضل ، وعليه فعمر وسائط التخزين مرتبط بالأساس بعمر البرامج و الاجهزة المستخدمة فى قراءتها ، فالقرص المرن حجم ٥,٥ لم يعد يستخدم الآن لعدم توافر محرك الأقراص الذي يستخدم فى قراءته .(عبد الكريم بجاجة،٢٠٠٥)

الوسيط المناسب للحفظ الارشيفى

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 .(Eaton ,Fynnett,1997)

خصائص وسائط التخزين Media

سرعة الوصول: يجب أن يتميز وسيط التخزين بسهولة الوصول إليه ، خاصة بالنسبة لأنواع السجلات التى تحتاج إلى سرعة الوصول إليها مثل قرارات السياسة العامة للمنظمات

سعة التخزين: يعد حجم السجلات هو المفتاح الذى يحدد السعة التخزينية المطلوبة فى وسيط التخزين، فمن خلال معرفة حجم السجلات نستطيع توقع احتياجاتنا فى المستقبل خاصة مع ظهور أنواع جديدة من الوثائق الرقمية مثل سائل البريد الالكتروني وصفحات الويب.

طول عمر الوسيط: تتوقف على التقنية المستخدمة فى تصنيع وسيط التخزين والمادة المصنوعة منها، ويجب أن يتوافق عمر الوسيط مع المدد الزمنية النصوص عليها فى جداول مدد الحفظ، ويجب أن يصنع الوسيط من مواد تتحمل المخاطر الطبيعية وغيرها.

قوة التحمل: تختلف قوة التحمل من وسيط إلى آخر ، فهناك من الوسائط ما تتدهور حالته بعد ثلاث سنوات ، وهذه تكون مناسبة لتخزين السجلات التى لا تزيد مدة حفظها عن سنة واحدة .

تعدد الإستخدام يجب أن يتميز الوسيط بإمكانية تخزين جميع أنواع السجلات الرقمية ، فعلى سبيل المثال لا يمكن تخزين ملفات Power Point على القرص المرن لان سعته لا تتحمل ذلك وإنما يمكن تخزينه على اسطوانة مضغوطة CD

سهولة الحمل التنقل يجب أن يتميز الوسيط بسهولة حمله ونقله من مكان لآخر، فعلى سبيل المثال قرص DVD يسهل نقله من مكان لآخر بسهولة فى حين القرص الصلب HDD فانه من الصعب التنقل به .

التكلفة: يجب اعتبار تكلفة الوسيط والمنفعة المرجوة منه وبناء عليه يتم اختياره مع الأخذ فى الاعتبار تكاليف نقل وهجرة السجلات من وسيط لآخر إذا ما تم إقرار نقلها من الإدارة العليا . (Minnesota historical society, 2004) & (Brown,Adrian,2003)

شروط تخزين وسائط التخزين الرقمية

فيما يلى شروط التخزين طبقا للواصفة البريطانية رقم 4783 /BS وهى :

١- درجة الحرارة يجب أن تكون بين ١٨ إلى ٢٢ درجة مئوية .

٢- نسبة الرطوبة يجب أن تكون بين ٣٥ % إلى ٤٥% .

ويجب أن تخزن على الرفوف بطريقة صحيحة وان يتم تنظيف غرفة التخزين والوسائط نفسها من الغبار والأتربة أسبوعيا مع ضرورة الرجوع إلى إدارة تكنولوجيا المعلومات فى هذا الشأن . (Public Records Office,vol.2,2002)

توصيات الأرشيف الأمريكي لتخزين ملفات صور السجلات الرقمية:

١. يوصي بتخزين ملفات الصور الرئيسية على الأقراص الصلبة بدلاً من التركيز على الوسائط البصرية CD-R.
٢. إذا كان الغرض من مشروع الرقمنة هو إتاحة المعلومات، فإن التخزين على الخط المباشر هو الأفضل.
٣. تخزين الميتاداتا على شرائط معيارية مثل: ملفات معيارية مفتوحة (LTO) مع عمل نسخ احتياطية على أقراص صلبة أو مضغوطة.
٤. من الممكن عمل نسخ احتياطية على الأقراص الصلبة من نوعية RAID.
٥. تستخدم الأقراص المضغوطة CD-R في توزيع ونشر الصور على الجهات الخارجية، وليس كوسيلة للتخزين طويل الأمد.
٦. يجب حفظ وسائط التخزين في بيئة مناسبة يحددها الصانع.
٧. 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.

٨. يوصى بعدم استخدام الأقراص المضغوطة من نوع CD-Rs لأنها أقل استقرارًا في حفظ ملف الصور، ولا تتحمل تكرار النسخ وأكثر عرضة لمشاكل التخزين.

٩. عمل نسختين من ملفات صور السجلات الرقمية الأولى تخزن عليها صور الملفات الرئيسية، ولا يتم تداولها، والثانية يتم تداولها .

١٠. يجب عمل فحص دوري على الأقراص الصلبة أو المضغوطة لضمان تكامل البيانات المخزنة عليها.

١١. ضرورة استخدام أقراص Worm Disk لضمان الحيلولة دون حدوث تغيير في الملفات الأصلية.(National American of Archives , 2004.)

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.

وتستخدم الميتاداتا في وصف أشكال وموارد المعلومات من أجل إدارة وضبط السجلات وطبقًا للمواصفة الأمريكية رقم ٣٤ 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(Brown , Adrian , 2002)

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

١. وسيلة للبحث وتحديد الهوية.

٢. التوثيق وإثبات صحة السجلات الرقمية.

٣. الحفاظ على مضمون وسياق السجلات الرقمية.

٤. إعطاء معلومات عن استبعاد والتخلص من السجلات الرقمية.

٥. إمكانية المراجعة والفحص واستخدام القيود وإتاحتها.

٦. التوافق مع التطبيقات الأخرى(Queensland State Archives ,2006)

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.

فهرسة (ميتاداتا) صور الوثائق المرقمنة

تعد 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 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.(National American of Archives ,2004)

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.(National American of Archives 2004)

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 (National American of Archives ,2004.XML)

مبادئ الميتاداتا :

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

المبدأ الثاني : 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

المبدأ السادس : الميتاداتا الجيدة هى نفسها أشكال رقمية يجب أن يتوافر لها صفات القوة والموثوقية والتفرد وصحة التخزين (Bethesda, MD , 2004,)

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.(Queensland State Archives , 2006)

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.

عناصر ميتاداتا الوثائق المرقمنة(National American of Archives ,2004)

أولا : عناصر الميتادتا الوصفية

م	اسم العنصر	ملحوظة	مستوى الميتاداتا
١	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.	
٢	رمز الهوية الثانوي	هو عبارة عن كلمات ترتبط برمز الهوية الرئيسي، وذلك لإعطاء مزيد من التحديد للملف.	
٣	العنوان	عبارة عن اسم الملف/ أو عنوان السجل أو السلسلة الرسمي والمدون بالمصدر الذي أنتجها.	
٤	موضع أو مكان الملف	عبارة عن رقم السجل أو الصندوق أو مكان حفظ الملف	
٥	رقم الصفحة	عبارة عن رقم الصفحة داخل السجل حسب تسلسلها داخله	
٦	المالك للمصدر أو صاحب الصورة	الأرشيف القومي الأمريكي	
٧	المصدر	أي المصدر الذي تم التصوير الرقمي منه ا، مثل: النص الورقي، فيلم، صورة مطبوعة (فوتوغرافية)، صورة رقمية. (National American of Archives , 2004.	

ثانيًا: عناصر الميتاداتا التكنولوجية لصور الوثائق المرقمنة

م	اسم العنصر	ملحوظة	مستوى الميتاداتا
١	النسخة	المقصود ذكر نوعية الصورة (رئيسية أو مشتقة أو صورة طباعة)، وهذه تعتبر جزء لا تتجزأ من تحديد هوية الصورة الرقمية.	
٢	الصيغة أو الإصدار	TIFF/ JEPG 2000 BMB/ PDF	
٣	الموقع	مكان تخزين الصورة في الملف	
٤	تاريخ إنشاء الصورة	سنة/ شهر/ يوم	
٥	اسم المشغل	اسم الجهاز منتج الصورة/ موديله	
٦	نوع ومستوى الضغط إن وجد	ضغط دون فقد/ أو بفقد ضغط باستخدام برنامج أدوبي فوتوشوب أو LW2/ ZIP	
٧	درجة اللون	ثنائي/ متعدد/ رمادي	
٨	معايرة اللون	قيمة افتراضية(أدوبي RGB (1998 2.2 للصور الرمادية	
٩	مصفوفة البكسل	عدد البكسات في البوصة الطول × العرض	
١٠	درجة الوضوح	PPI30 في البوصة مثلاً	
١١	جودة الصورة	الصورة معتمدة	

توصيات ضبط الجودة للصورة الرقمية: (Western StatesDigital Standards Group , 2008)

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.

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

المصادر والمراجع

اولا : المراجع العربية

١- أشرف عبد المحسن الشريف ، الأرشيف الالكترونى ، القاهرة، دار الجوهرة ، ٢٠١٤.

٢- رشا محمد ابراهيم ، مواقع الارشيفات الوطنية على الانترنت : دراسة تقيمية لابرز النماذج العالمية والعربية ، اطروحة ماجستير جامعة القاهرة ، كلية الاداب ، قسم المكتبات وزالوثائق ، ٢٠٠٣ ، ص ٢٢ .

٣- سامح زينهم عبد الجواد . المكتبات والأرشيفات الرقمية : التخطيط والبناء والإدارة . المكتبة المركزية ، جامعة بنها ، ٢٠٠٨ .

٤- السيد الصاوى . رقمنة الوثائق الأرشيفية :المبررات والتحديات ومبادئ التخطيط ، مجلة دراسات عربية فى المكتبات والمعلومات ، مج١٥، ع٣ ، سبتمبر ٢٠١٠ ، ص ص١٥٥- ١٦٨ .

٥- عبد الكريم بجاجة . نحو تحديد سياسة لحفظ الأرشيف الالكتروني فى المدى الطويل .- ع٦، ٢٠٠٥- ١

ثانيا: المراجع الاجنبية

1. Bethesda, MD. A Framework of Guidance for Building Good Digital Collections,National Information Standards Organization (NISO), 2004, http://www.niso.org/framework/framework2.html
2. Brown, Adrian. Digital Archiving Strategy, Centre for Archaeology, England, 2002.
3. 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
4. Eaton, Fynnette. Electronic Media and Preservation, American Archivist Journal, spring/summer, 1997.
5. Government Records Office, Archives of Manitoba. Digitizing Records,2019 :https://www.gov.mb.ca/chc/archives/gro/recordkeeping/docs/digitizing_records.pdf

6. Heslop, Helen & Davis, Simon & Wilson, Andrew. An Approach to The Preservation of Digital Records, National Archives of Australia, 2002.
7. Maxine K. Sitts. Handbook Digital Projects: A Management for Preservation and Access. Andover, 2000
http://www.nedcc.org/resources/digitalhandbook/dman.pdf
8. McGill University Archives. DIGITIZATION GUIDELINES FOR ADMINISTRATIVE RECORDS, 2018, at :
https://www.mcgill.ca/library/files/library/digitization_guidelines_sept_2018_1.pdf
9. National American of Archives. Technical Guidelines for Digitizing Archival Materials for Electronic Access,2004.
http://www.archives.gov/preservation/technical/guidelines.pdf
10. National American of Archives (NARA).Strategy for Digitizing Archival Materials for Public Access, 2015-2024 , 2019 , AT: https://www.archives.gov/digitization/strategy.html
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. Nur AtiqahMohdAzim,ect. Digitization of Records and Archives: Issues and Concerns , 2018, at :
http://hrmars.com/hrmars_papers/Digitization_of_Records_and_Archives_Issues_and_Concerns.pdf
13. Public Records Office. management, appraisal and preservation of Electronic Records, Vol. 2 , 1999.
14. Queensland State Archives. Guidelines for the Digitization of Paper Records, Version 2, 2006
15. Western States Digital Standards Group. Digital Imaging Best Practices, Version2 , 2008,
http://www.bcr.org/dps/cdp/best/digital-imaging-bp.pdf