الحفظ الرقمي preservation وتطبيقه في المشاريع الرقمية السعودية

أ. د. فاتن سعيد بامفلح

٢٠٠٨م

إن المعلومات الرقمية معرضة للفقدان على المدى البعيد سواء لأسباب متعلقة بتقادم ملفات المعلومات نفسها، أو لتقادم وسيط التخزين، أو لتقادم الأجهزة المطلوبة لقراءة تلك المعلومات. فالأشرطة الممغنطة والمليزرة عرضة للتلف بعد فترة من استخدامها، كما أنها عرضة للتغيير وعدم الاستخدام نتيجة لتقادمها وظهور وسائط أكثر حداثة، وكذلك الحال بالنسبة لمشغلات تلك الأشرطة والأقراص، فضلاً عن أن البرامج التي تم استخدامها لإنشاء ملفات المعلومات قد لا تكون متاحة بعد فترة من الزمن، الأمر الذي يجعل قراءة الملفات المكتوبة باستخدام تلك البرامج أمر غير ممكن في حالات كثيرة.

ولتحقيق استمرارية إتاحة محتويات المكتبة الرقمية ينبغي وضع استراتيجيات للحفظ، لضمان قابلية تلك المحتويات للاستخدام والإتاحة على المدى البعيد دون الحاجة إلى إعادة الترقيم مستقبلاً في الحالات التي تكون فيها المواد الأصلية متاحة ولم يتم التخلص منها، لأن التخلص من الأصول –إن وجدت– يجعل هذا البديل غير متاح أيضاً على الرغم من تكلفته المرتفعة التي من شأنها أن ترهق الجهات التي تعمل على إنشاء المكتبات الرقمية[1].

وتهدف هذه الدراسة إلى إلقاء الضوء على مفهوم الحفظ الرقمي وأهميته، و استعراض أساليب تطبيقه، كما تهدف إلى التعرف على مدى اهتمام المشاريع الرقمية السعودية بوضع استراتيجيات ملائمة للحفظ الرقمي للمشاريع التي تنشئها.

وتسعى للإجابة على الأسئلة الآتية:

- ما الجوانب التي ينبغي مراعاتها لتحقيق الحفظ الرقمي للمشاريع الرقمية؟
- هل تضع المشاريع الرقمية السعودية استراتيجيات إدارية وفنية واضحة للحفظ الرقمي؟
- هل تراعي المشاريع الرقمية السعودية اختيار صيغ ووسائط معيارية ملائمة للمساعدة على تحقيق الحفظ الرقمي؟
- ما الأساليب التي تتبعها المشاريع الرقمية السعودية للحفظ الرقمي؟ وما مدى كفايتها؟

وتكمن أهمية هذه الدراسة في كونها توجه انتباه المشاريع الرقمية في العالم العربي إلى قضية مهمة جداً وهي قضية الحفظ الرقمي، وذلك على اعتبار أن إهمال تلك القضية أو غض النظر

عنها قد يؤدي على المدى البعيد إلى ضياع المعارف والمعلومات التي تحفظها تلك المشاريع، بشكل يصعب بل ويستحيل تعويضه في كثير من الأحيان.

واتبعت الباحثة المنهج الوثائقي لتحديد الجوانب النظرية من الدراسة، بالرجوع إلى الإنتاج الفكري المكتوب حول الموضوع، كما اتبعت المنهج الوصفي المسحي للتعرف على الوضع القائم في المشاريع الرقمية مجال الدراسة. وقد استخدمت الاستبانة (ملحق ١) كأداة لجمع المعلومات من تلك المشاريع، حيث تم إرسال الاستبانة واستلام الردود عليها عبر الفاكس.

وتناولت الدراسة موضوع الحفظ الرقمي preservation في ثلاث مشاريع رقمية في المملكة العربية السعودية؛ وهي المشاريع التابعة لكل من مكتبة الملك فهد الوطنية، ومكتبة الملك عبد العزيز العامة، ومكتبة الملك عبد الله بن عبد العزيز بجامعة أم القرى، وذلك خلال فترة إجراء الدراسة، حيث تمت مراسلة المكتبات خلال شهر يناير من عام ٢٠٠٨م .

وقد أجرت الباحثة مراجعة للإنتاج الفكري للتعرف على الدراسات السابقة التي تناولت موضوع الحفظ الرقمي في المشاريع الرقمية السعودية، إلاّ أنها لم تجد أي دراسة تغطي ذلك الجانب في تلك المكتبات، ولكن تبين أن هناك قلة من الكتابات العربية التي تناولت الجانب التطبيقي للحفظ الرقمي في بعض المشاريع الرقمية العربية، ومن بينها دراسة لمحمد إبراهيم سليمان[٢] صدرت عام ٢٠٠٣م ، وتناولت فيها تجربة صحيفة الأهرام في الحفظ الإلكتروني للصور الصحفية، حيث أوضحت أبرز ملامح مشروع الحفظ الإلكتروني فيها، ومراحل العمل فيه، والصعوبات التي واجهته. كما عرضت الدراسة للجوانب المتعلقة بآفاق التعاون في مجال الحفظ الإلكتروني للصور الصحفية.

وهناك دراسة أجراها عاطف السيد قاسم[٣] عام ٢٠٠٦م ، وتناولت الحفظ الرقمي بالمكتبات المصرية، بالإضافة إلى رصد العديد من النماذج في مكتبات بعض الدول الأجنبية بالولايات المتحدة الأمريكية وأوروبا وأستراليا. وقد عرفت الدراسة بأسس ومفاهيم الحفظ الرقمي وأهدافه ومتطلباته وتحدياته وسياساته وكيفية التخطيط له وإدارته. وتوضح الدراسة أهم الاستراتيجيات والأساليب المتبعة للإجراء الحفظ الرقمي، وأكثرها ملاءمة للاستخدام، وأهم المعايير الخاصة بالحفظ الرقمي.

أما عن الدراسات الأجنبية فمن بينها التقرير الذي أعده جولد وفارلاموف [٤] في عام ٢٠٠٠م ، كجزء من دراسة مسحية تتناول الرقمنة والحفظ الرقمي وذلك في إطار برامج اليونسكو العالمية. وتناول التقرير بعض القضايا التي تمثل تحديات للحفظ الرقمي، والنشاطات الحالية في المجال، مع إيضاح المخاطر والتهديدات التي تتعرض لها المجموعات الرقمية في ظل غياب الحفظ الرقمي. ويشير التقرير إلى المقاييس الخاصة بالحفظ والمطلوبة للوثائق الإلكترونية التي ليس لها أصول ورقية، وتتناول الخلاف المتعلق بمن يتولى مسئولية الحفظ الرقمي بعيد المدى.

وفي عام ٢٠٠٥م أجرى كلونن وسانيت [٥] دراسة حول حفظ المحتوى الرقمي، وهي تمثل المرحلة الثانية من بين ثلاثة لمراحل لدراسة امتدت لمدة ست سنوات لتقييم الاتجاهات الحالية لحفظ المحتوى الرقمي مع التركيز على التسجيلات الإلكترونية، وقد قامت المرحلة الأولى بتحديد ومسح ١٣ مؤسسة ومشروع وبرنامج في أمريكا الشمالية، وأستراليا، وأوروبا، في حين أن المرحلة الثانية والمتمثلة في هذه الدراسة أجرت مسحاً على ٨ مؤسسات من بين الثلاثة عشر التي أجريت عليها المرحلة الأولى، وذلك بغرض متابعة التطور الذي حدث لتلك المكتبات، أما المرحلة الثالثة فتتمثل في دراسة حالة لمكتبة واحدة من بين تلك المكتبات. وتوصلت هذه الدراسة إلى نتائجها باستخدام المسح والمقابلات الشخصية التي أجريت في الفترة من أغسطس لعام ٢٠٠١م حتى فبراير ٢٠٠٣م.

وفي عام ٢٠٠٦م صدرت دراسة كلاريسون[٦] التي تمثل مسح مباشر لسياسات وتطبيقات المجموعات الرقمية ، وذلك على اعتبار أنها تمثل أول مكونات مشروع لتطوير منهجية لتحقيق الحفظ الرقمي لمؤسسات التراث الثقافي. وقد أوضحت النتائج تزايد عمليات الرقمنة في المكتبات والأرشيفات والمتاحف مع غياب السياسات التي تتعامل مع حفظ تلك المواد بعد إنشائها.

وفي عام ٢٠٠٧ ظهرت دراسة ليو ويانغ [٧] التي تناولت التحديات التي تواجه حفظ المصادر الرقمية في المكتبات والأرشيفات ومراكز المعلومات في الصين. وقد تم جمع البيانات عن طريق استبيان تم توزيعه عبر البريد الإلكتروني. وتبين من نتائج الدراسة أن الحفظ الرقمي بعيد المدى في الصين يواجه صعوبتين؛ الأولى: تتمثل في عدم توافر المعرفة الكاملة للضغوط المتعلقة بالحفظ للمصادر الرقمية، الأمر الذي أدى إلى غياب التدريب المتعلق بإدارة وتشغيل الحفظ الرقمي، أما الصعوبة الثانية فتتمثل في أن الهيئات الحكومية تعطي أهمية قليلة لهذا الجانب، وتفتقر إلى وجود خطوط إرشادية متعلقة به. وتقترح الدراسة عقد ورش عمل وطنية، وتشكيل لجنة تتولى التخطيط للبناء والمشاركة والصيانة للمصادر الرقمية في الصين.

حفظ المعلومات في العصر الرقمي:

على الرغم من أن عملية حفظ المعلومات والمحافظة على أوعية المعلومات وصيانتها ليست بالقضية الجديدة على المكتبات، حيث أنها كانت ولازالت متبعة مع أوعية المعلومات التقليدية، إلا أن الاختلاف في العصر الرقمي يكمن في عدة جوانب أبرزها الآتي:

١. تعدد المخاطر التي تتعرض لها البيانات الرقمية.
٢. أن حفظ المعلومات يتجاوز حدود حفظ الكيان المادي إلى عناصر أخرى.
٣. استمرارية عملية الحفظ الرقمي.

ويذكر أن المخاطر التي يتعرض لها المحتوى الرقمي ووسائط تخزينه تعد أكثر بكثير من تلك التي تتعرض لها المواد التقليدية، فهناك أسباب متعددة يمكن أن تؤدي إلى فقدان المعلومات الرقمية. وقد حصر شودري chowdhury بعضاً منها وهي:

- التغييرات في المنظمة.
- إعادة تنظيم المحتوى.
- توقف الجهة الراعية عن رعاية النظام.
- زوال التقنية المستخدمة.
- زوال صيغ المحتوى المستخدمة.
- اختراق البيانات وتدميرها أو تخريبها.
- الكوارث الطبيعية أو الفقدان بفعل البشر[٨].

وبإلقاء نظرة على تلك الأسباب نجد أن من بينها ما يتعلق بالمؤسسات التي أنشأت المعلومات الرقمية أو تولت تقديم الدعم المادي لها من خلال نظام الرعاية، والواقع أن المؤسسات عرضة للتوقف في بعض الأحيان لأسباب اقتصادية أو غير ذلك، الأمر الذي قد تتوقف معه المشاريع الرقمية لتلك المؤسسات، وقد يحدث الأمر نفسه مع الهيئات التي تتولى إصدار برمجيات معينة يتم الاعتماد عليها لإنشاء ملفات المحتوى الرقمي وبالتالي فإن توقف تلك الشركات يعني توقف البرمجيات عن الصدور، مما يجعل قراءة المحتوى الرقمي واسترجاعه أمر غير ممكن. كذلك فإن انقطاع أو توقف الدعم المالي للمشروع الرقمي ورعايته قد يؤدي إلى توقف المشروع نفسه في ظل الافتقار للمصادر المالية لتمويله وتغطية تكاليفه. وهناك أسباب تتعلق بجوانب تقنية ترجع إلى ما يشهده العتاد والبرامج من تطور متلاحق يزيد من احتمالات عدم إمكانية قراءة المحتوى

الرقمي نتيجة لتقادم العتاد والبرمجيات اللازمة لذلك وزوالها. ويضاف إلى ما سبق بعض العوامل التي تهدد حماية أمن المعلومات سواء بصورة متعمدة كالتخريب والاختراق، أو غير متعمدة كالكوارث الطبيعية.

ويذكر أن الحفظ الأرشيفي يحقق عادة ضمان لموثوقية المعلومات وأمنها، إلا أن متطلبات الحفظ الرقمي والسعي وراء حفظ المحتويات الرقمية لأجيال عديدة قادمة دون فقدان، يتطلب عمليات تنشيط وهجرة مستمرة للمعلومات، حيث يتم نقلها من وسيط إلى آخر كل فترة زمنية، الأمر الذي يجعل تلك المعلومات عرضة للتغيير والتعديل خلال عمليات النسخ المتكرر، وبذلك فإن المحتوى الرقمي قد يفتقر بعد وقت للموثوقية نتيجة عدم إمكانية إحكام الأمن عليه. وقد لا يكون التغيير ناتج عن تعمد إحداث تغيير في المحتوى الرقمي، ولكن قد يعود الأمر إلى مشكلات فنية ناتجة عن تغير شكل الوسيط إلى آخر أحدث على سبيل المثال مما يؤدي إلى عدم الحصول على نسخة مماثلة للأصل، نتيجة لاختلاف بيئة التطبيقات التي تستخدم لعرض الملفات، فمن الوارد أن يتم فتح الملف وعرضه باستخدام إصدار حديث من نفس برنامج التطبيقات المستخدم لإنشاء الملف، ولكن من الوارد أيضاً أن يتم فقد التنسيق في الملف نفسه كالبنط وعلامات الترقيم وغير ذلك[٩].

ولعل تعدد العوامل التي تؤدي الى فقدان المعلومات الرقمية وضياعها دفع ديجان Deegan وتانر Tanner إلى القول "إن الثورة التي أحدثها يوحنا جوتنبرغ بالطباعة أخرجت أوروبا من عصور الظلام التي شهدتها في ظل ضياع معارف الرومان وقدماء اليونانيين، وأن الثورة الرقمية قد تقودنا إلى عصور أكثر ظلاماً إذا لم نتخذ إجراءات عاجلة تحول دون فقدان وضياع المعلومات"[١٠]

وقد تبدو هذه المقولة متشائمة إلا أنها واقعية، فإذا لم نتخذ إجراءات جادة ومنظمة للحفظ الرقمي، فإن تلك المعلومات ستكون عرضة للزوال والفقدان بعد فترة من الزمن قد تطول أو تقصر.

فالوسائط الإلكترونية التي يتم حفظ المحتوى الرقمي عليها عرضة للتلف لقصر عمرها الافتراضي مقارنة بالمواد المطبوعة والوسائط التناظرية، بل إن تلك الوسائط قد تتقادم مع الزمن ولا تعود مستخدمة، ومثال على ذلك البطاقات المثقبة التي لم تعد تستخدم كوسيط تخزين في الوقت الحاضر، يضاف إلى ذلك أن الأجهزة القارئة لتلك الوسائط قد تزول بزوال استخدام الوسائط نفسها. وقد يتجاوز الأمر ذلك إلى زوال العمل ببعض البرامج التي تم إنشاء المحتوى

الرقمي باستخدامها وعدم إمكانية قراءة تلك البيانات وفك كودها باستخدام برامج أخرى أو حتى إصدارات أخرى من نفس البرنامج.

كل ذلك يجعل عملية الحفظ الرقمي لا تقتصر على عملية حفظ الوسيط كما كان عليه الحال بالنسبة للمواد المطبوعة، بل إن الأمر أصبح يتجاوز ذلك لحفظ التقنيات المستخدمة مع الوسيط الرقمي بما في ذلك العتاد وبرامج التطبيقات ونظم التشغيل والمحتوى الرقمي نفسه.

ويؤكد عماد عيسى ذلك حيث يشير إلى أن حفظ المصادر المطبوعة لم يكن يتطلب أكثر من صيانة الكيان المادي للوعاء، وتطور الأمر مع استخدام المصادر السمعبصرية ليضاف إلى حفظ الكيان الجوانب المتعلقة بصيانة الأجهزة، في حين بلغ الأمر ذروة التعقيد مع المحتوى الرقمي الذي يحتاج إلى اختزان وحفظ المحتوى والعتاد وبرمجيات التشغيل وبيئة نظام التشغيل[١١].

ولا يقتصر وجه الاختلاف بين حفظ وصيانة المصادر الرقمية عن نظيرتها المطبوعة فيما سبق فقط، ولكن هناك جانب آخر يجعل عملية الحفظ الرقمي أكثر تعقيداً من عملية حفظ المواد التقليدية، فقد أشار Russell و Weinberger إلى أن الحفظ الرقمي يمثل سلسلة متصلة، حيث تتطلب إعادة إنشاء re-creation المصادر الرقمية بصورة مستمرة من أجل ضمان المحافظة على إمكانية إتاحة الوصول إليها مستقبلاً، أما بالنسبة للمصادر التقليدية فإن عملية الحفظ والصيانة تكون مطلوبة فقط عندما تبدأ المواد في التلف، أما فيما عدا ذلك فإن المواد تظل محفوظة على الرفوف مع إتاحة الوصول إليها عند الحاجة[١٢].

ونظراً لأهمية المحافظة على المعلومات الرقمية من الزوال على المدى البعيد فقد رصد الكونجرس مبلغ يقارب المائة مليون دولار في عام ٢٠٠٠م لمشروع مخصص لدراسة قضية الحفظ بعيد المدى للمعلومات الرقمية. وتمت إدارة المشروع من قبل مكتبة الكونجرس وسمي "المشروع الوطني للبنية التحتية وحفظ المعلومات الرقمية National Digital Information Infrastructure and Preservation Program (NDIIPP)" وتم من خلاله العمل على تطوير إستراتيجية لمكتبة الكونجرس والكيانات الفيدرالية وغير الفيدرالية، لتعريف شبكة المكتبات الوطنية والمنظمات الأخرى بمسئولياتها تجاه جمع وصيانة المواد الرقمية. كما يعمل المشروع أيضاً على وضع السياسات والبروتوكولات والاستراتيجيات اللازمة للحفظ طويل المدى لتلك المواد، بما في ذلك البنية التقنية المطلوبة لتحقيق ذلك في مكتبة الكونجرس[١٣].

وعلى الرغم من أهمية الحفظ الرقمي إلا أنه يعد جانباً مهملاً في بعض المشروعات الرقمية نظراً لما يحتاج إليه من جهد متواصل، ولرغبة البعض في تقليص الميزانيات والنفقات، حيث يذكر وليم آرمز أن الحفظ الأرشيفي للمعلومات الرقمية يمثل مرتبة دنيا في قائمة الأولويات، بل إنه يعد أول شيء يتم الاستغناء عنه عند الرغبة في تخفيض الميزانية[١٤].

ولا شك أن عملية الحفظ الرقمي تعد مكلفة وبالتالي فإنها قد تؤثر على الإتاحة المجانية للمجموعات الرقمية في حالة الحرص على القيام بها على النحو الأمثل، لأن الأمر هنا يعني وجود تكاليف مرتفعة ينبغي تغطيتها، أما في حالة افتقار المشاريع الرقمية إليها فإن ذلك يؤثر دون شك على الإتاحة المستقبلية للمعلومات عموماً سواء كانت الإتاحة مجانية أم بمقابل.

وحتى تتم عملية الحفظ الرقمي على النحو الأمثل ينبغي ألاّ يقتصر على إتباع إستراتيجية بعيدة المدى للحفظ، ولكن هناك بعض الجوانب التي ينبغي أن تتم مراعاتها في المشروع الرقمي منذ بداياته لتقليص احتمالات فقدان المعلومات الرقمية، وبذلك فإن الأمر لا يبدأ في مرحلة التنفيذ، ولكن هناك أمور لابد من مراعاتها عند التخطيط للمشروع، وتؤثر على القرارات التي تتخذ بشأن الإجراءات الإدارية والتنظيمية والفنية، فعلى سبيل المثال لابد أن تحدد مسبقاً بعض الأمور المهمة المتعلقة بالتكويد، ووسيط التخزين وأشكال الملفات. ومن الجوانب التي ينبغي مراعاتها نذكر الآتي:

أ) وضع الإستراتيجية الملائمة للحفظ الرقمي.
ب) اختيار وسيط التخزين الملائم.
ج) الالتزام بالمعيارية في أشكال الملفات.
د) إنشاء الميتاديتا اللازمة لتمثيل المعلومات.

أولاً: وضع الإستراتيجية الملائمة للحفظ الرقمي:

ينبغي في المشاريع الرقمية أن تعد إستراتيجية للحفظ الرقمي قبل القيام بتنفيذ المشروع، لأن عملية التنفيذ ينبغي أن تتم اعتماداً على المعايير المناسبة لإستراتيجية الحفظ المحددة.

وقد أورد سامح زينهم أن هناك نوعين من استراتيجيات الحفظ هما:

١. الإستراتيجية التنظيمية: تتعلق بالجوانب الإدارية اللازمة لتنفيذ الإستراتيجية الفنية؛ ومن ذلك توفير الميزانية، والعاملين المدربين ذوي المهارة، وكذلك وضع السياسات والاستراتيجيات المتعلقة بالجوانب الفنية.

وهناك أسلوبان لوضع سياسة الحفظ الرقمي أشار إليهما عماد عيسى، يمكن اتباع أحدهما وهما:

أ) وضع سياسة مستقلة خاصة بالحفظ.

ب) تخصيص بنود تتعلق بسياسة الحفظ ضمن سياسة تنمية المقتنيات الرقمية[١٥].

٢. الإستراتيجية الفنية: تتعلق بالجوانب التقنية التي ينبغي القيام بها لضمان قابلية المواد الرقمية للاستخدام والإتاحة حتى في ظل التغييرات التقنية المستقبلية سواء للبرامج أو الوسائط[١٦].

ويذكر أن هناك ثلاث استراتيجيات فنية للحفظ الرقمي هي:

١. حفظ التقنية Technology preservation:

يتم وفقاً لهذه الاستراتيجية الاحتفاظ بالعتاد والبرامج التي تمثل في حد ذاتها بيئة العمل التي تسمح بتشغيل المصادر الرقمية مستقبلاً، مع مراعاة نقل المعلومات من وسيط إلى آخر من نفس النوع كل فترة زمنية لضمان حماية المعلومات من الفقدان في حالة تلف الوسيط فيما يطلق عملية تنشيط refreshing.

٢. محاكاة التقنية Technology Emulation :

يتم حفظ المعلومات في شكلها الأصلي مع بناء بيئة مستقبلاً تحاكي تلك المستخدمة في إنشاء وتشغيل المصادر الرقمية بعد تقادم بيئة العمل الأصلية وزوالها. وبذلك فإن هذه الاستراتيجية توفر مستقبلاً عتاد وبرامج ونظم تشغيل تحاكي الأصلية المستخدمة في المشروع الرقمي.ويراعى في هذه الاستراتيجية أيضاً أن يتم تنشيط البيانات كل فترة زمنية.

وعلى الرغم من أن هذه الاستراتيجية تتشابه مع السابقة في أنها تحافظ على استخدام نفس التقنية المستخدمة في إنشاء وتشغيل المشروع الرقمي إلا أنها تختلف عنها في أنها لا تتطلب حفظ البرامج التطبيقية وبرامج التشغيل والعتاد، ولكن يقوم مهندسو البرامج بدلاً من ذلك بتصميم وتشغيل برامج محاكية لبيئة الحاسب الحالية وبرمجتها على تقبل بيئة العتاد القديمة ومحاكاة برامج تشغيل معينة. وبذلك فإنه يتم عادة تحديد مواصفات للبيئة المستخدمة لتنفيذ برنامج معين، الأمر الذي يمكن معه مستقبلاً بناء بيئة مشابهة تماماً لتلك البيئة ليتم تشغيل البرنامج باستخدامها.

٣. هجرة المعلومات Information Migration :

يتم نقل المواد الرقمية من مواصفات عتاد أو برامج إلى أخرى، أو من جيل حاسبات إلى جيل آخر، وذلك بغرض حفظ تلك المواد في ظل التغييرات المتتابعة التي تشهدها التقنية. وبذلك فإن هذا النوع من الاستراتيجيات يتطلب نقل المعلومات كل فترة إلى وسائط أخرى تعمل من الجيل الجديد من تقنية الحاسبات، وبذلك فإننا لا نبقي على الوسيط نفسه في هذه الحالة لكن يتم تحديثه كل فترة بحيث يتوافق مع التقنية الحديثة[١٧]. وقد يتم النسخ على وسائط أكثر ثباتاً من الوسائط الرقمية كالورق والميكروفيلم، إلا أن ذلك يؤدي إلى فقدان بعض المعلومات. كما يمكن أن يتم نسخ الملفات لتعمل مع الإصدارات أو النسخ الجديدة من نفس البرنامج التي أنشئت باستخدامه بشكل يحقق التوافق Backward Compatibility ، وذلك على اعتبار أن بعض البرامج تتيح الإصدارات الجديدة منها قراءة الملفات الخاصة بإصدارة أو إصدارتين سابقتين من نفس البرنامج، الأمر الذي يحقق حفظ المعلومات على المدى القصير وللمواد البسيطة، وذلك بعدم إمكانية السيطرة على الشركات الداعمة للبرامج وضمان استمراريتها، أو مواصلتها في إصدار برامج معينة. ويمكن أيضاً وفقاً لهذه الاستراتيجية نقل الملفات إلى إي برنامج جديد من البرامج المنافسة بشرط أن يكون يتحقق التداخل Interoperability بينه وبين البرنامج الأصلي المستخدم. وكلما كانت المصادر الرقمية بسيطة كلما أمكن قراءتها باستخدام برامج أخرى، ومن ذلك على سبيل المثال المصادر الرقمية المكتوبة باستخدام صيغة ASCII أو RTI، ويصبح الأمر أكثر صعوبة كلما كانت المصادر الرقمية أكثر تعقيداً. وتحقق هذه الطريقة أيضاً الحفظ على المدى القصير كسابقتها ولنفس الأسباب[١٨].

وبالنظر إلى الثلاث استراتيجيات الرئيسة للحفظ الرقمي، والمتمثلة في حفظ التقنية، والمحاكاة والهجرة، نجد أنه قليلاً ما يقوم مدير المجموعات بتطبيق الاستراتيجيات الثلاثة على مجموعة واحدة من المصادر الرقمية، وعادة ما يتم اختيار إستراتيجية واحدة تكون هي الأكثر ملاءمة لمجموعته.

وهناك من يرى أن المجال متاح للاختيار بين الاستراتيجيات بما يتلاءم مع المواد الرقمية نفسها، حيث يرى شودري أنه ليس هناك اتجاه واحد ملائم لكل أنواع المعلومات الرقمية وكل المكتبات الرقمية. فالمحاكاة تلائم المواد الرقمية المعقدة كعروض الوسائط الرقمية، في حين أن الهجرة مناسبة لحفظ المواد الرقمية البسيطة، ولكنها قد تسبب إشكالية إذا ما استخدمت مع مجموعات

ضخمة. ويذكر أن من مساوئ الهجرة أنها قد تكون عرضة لفقدان المعلومات أو الوظائف الأصلية أو سمات البيئة الأصلية، في حين أن من أبرز مساوئ حفظ التقنية أنها تتطلب حفظ العتاد القديم في صورة قد تؤدي مستقبلاً إلى تكوين ما يشبه المتحف الذي يضم تقنيات زائلة، وفي المقابل فإن إستراتيجية المحاكاة تتطلب حفظ تفاصيل كثيرة جداً عن مواصفات العتاد وبرامج التشغيل الزائلة[١٩].

وهناك من يرى أن الاستراتيجية الرئيسة التي تتبع عادة للحفظ على المدى البعيد هي الهجرة التي تعد من وجهة نظرهم أساسية وليست اختيارية، في حين أن الإستراتيجيتين الآخرتين فنحتاج استخدامهما على المدى المتوسط أو القصير عند الحاجة، في الحالات التي تكون فيها المعلومات غير قابلة للنقل على وسيط آخر وجيل آخر من الحاسبات مما يحتم تشغيلها في بيئتها الأصلية ومن ثم نقلها إلى البيئة الحديثة عن طريق إستراتيجية الهجرة[٢٠].

ويمكن تصنيف تلك الاستراتيجيات ضمن فئتين رئيستين هما:

الفئة الأولى: تعمل على تحقيق الحفظ الرقمي في نفس البيئة التقنية التي تم إنشاء المواد الرقمية فيها، الأمر الذي يعني استخدام نفس العتاد والبرامج ونظم التشغيل المستخدمة في إنشاء المشروع الرقمي. ويتطلب هذا الأمر المحافظة على البيئة الأصلية التي تم إنشاء وتشغيل المصادر الرقمية فيها. وذلك بإحدى طريقتين تمثل كل منهما إستراتيجية مختلفة للحفظ. وبذلك فإن هذه الفئة يندرج ضمنها نوعان من استراتيجيات الحفظ الثلاثة المشار إليها، وهما إستراتيجية حفظ التقنية و محاكاة التقنية.

الفئة الثانية: تعمل على تحقيق الحفظ الرقمي باستخدام بيئة تقنية مختلفة عن بيئة العمل التي تم إنشاء وتشغيل المصادر الرقمية فيها. وتندرج ضمن هذه الفئة إستراتيجية واحدة فقط للحفظ الرقمي وتتمثل في هجرة المعلومات[٢١].

وتبقى الإشارة إلى أن المؤسسات ونظم المعلومات تعمد إلى أسلوب النسخ الاحتياطي للمحافظة على بياناتها حيث تحاول بذلك التغلب على احتمالات فقدان البيانات وضياعها في حالة وجود نسخة واحدة فقط منها، وبالتالي يتم إعداد نسخ أخرى يتم استخدامها في حالات ضياع البيانات لأي سبب من الأسباب سواء كان لمشكلة في البرنامج، أو الأجهزة أو خطأ من الموظفين، أو حدوث كوارث طبيعية. وبذلك فإن وجود نسخ احتياطية للبيانات محفوظة في أماكن آمنة؛ غالباً

في موقع آخر غير المتواجدة فيه النسخة الأصلية، يساعد في حماية تلك البيانات وتقليل احتمالات ضياعها[٢٢].

ثانياً: اختيار وسيط التخزين الملائم:

تختلف وسائط التخزين الرقمية عن وسائط التخزين القديمة التي كانت تتميز بطول العمر لصناعتها من مواد لا تتعرض للتلف بسرعة، فالعمر الافتراضي للعديد من وسائط التخزين الرقمي يعتبر قصير، ومن ذلك الأشرطة الممغنطة. حتى الوسائط التي تعد أطول عمراً من الأشرطة كالأقراص المدمجة فإنها تظل عرضة للتلف إذا لم يتم الاهتمام بها.

وتختلف مساحة التخزين المطلوبة وفقاً لاعتبارات عديدة من بينها: طبيعة المادة المختزنة، وما إذا كانت نصية أم مصورة أم صوتية. ففي حين تحتوي الصفحة النصية المكتوبة باستخدام رموز المعيار الأمريكي لتبادل المعلومات ASCII على الآف التمثيلات characters ، فإن الصفحة الواحدة الملونة التي يتم مسحها ضوئياً تحتاج إلى أكثر من ميجابايت على وسيط التخزين، أما ساعة التسجيل الصوتي المخزنة رقمياً فتحتاج إلى مساحة تصل إلى ٦٠٠ ميجا بايت على القرص المدمج، وفي المقابل فإن الدقيقة الواحدة من عرض الفيديو تحتاج إلى أكثر من جيجابايت.

ولا شك أن تلك المساحات الكبيرة التي تحتاج البيانات إلى شغلها على وسيط التخزين دعت إلى الاستفادة من تقنية ضغط الملفات. وقد يكون الضغط محكماً lossless compression بحيث يتم إعادة بناء المعلومات كما هي تماماً، وقد يكون غير محكم lossy compression ، وبالتالي يؤدي إلى فقدان بعض المعلومات.

ويمكن قبول بعض النواقص في بعض حالات التخزين الرقمي، ولكن هناك بعض الحالات التي يجب أن يكون فيها الضغط محكماً، وهي على سبيل المثال التجارب الفيزيائية.

وعلى الرغم من أن الضغط يؤدي إلى تصغير حجم البيانات وتقليصها، إلا أن حجم الملفات التي يتم اختزانها تظل كبيرة وتحتاج إلى مساحات تخزين كبيرة، وبالتالي فإن التخزين المثالي للمكتبات الرقمية يجب أن يتسم بالسعة الواسعة والتكلفة المنخفضة والسرعة العالية في تخزين المعلومات وقراءتها، وطول عمرها[٢٣].

وتستخدم خوادم الويب لاختزان الملفات الرقمية، ويمكن أن يؤدي حاسب آلي واحد دور خادم ويب فقط، أو يقوم بإجراء تطبيقات أخرى إلى جانب ذلك. كما قد يكون ذلك مجرد حاسب شخصي يتيح موقعاً صغيراً على الويب ويعمل بذلك كخادم ويب.

ولكل ملف على الخادم عنوان أو ما يعرف بالمحدد الموحد لموقع المصدر URL يقوم بتحديد الملفات المختزنة على الخادم واسترجاعها بواسطة بروتوكول نقل النص الفائق. وهناك إصدارات عديدة من بروتوكول نقل النص الفائق ينبغي أن تحرص الخوادم على دعمها بما في ذلك القديمة منها حتى تتمكن تلك الخوادم من التعامل مع أي رسالة موجهة من أي إصدارة من البروتوكول ومعالجتها بشكل صحيح.

وتعد خوادم الويب هي النمط الأكثر شيوعاً للمستودعات. وتستخدم للمكتبات الرقمية لبساطتها وتكاليفها المنخفضة، إلا أن البعض يرى أنها غير ملائمة للمكتبات الرقمية لأن الحاسبات الخادمة لا تدعم سوى نظام الملف الهرمي الذي يعتمد في تنظيمه للمعلومات على استخدام ملفات منفصلة، ومن هنا فإن كثيرين يرون أن النمط الأكثر ملاءمة للمكتبات الرقمية يتمثل في قواعد البيانات العلائقية التي تعد أسلوب لإدارة البيانات كبيرة الحجم بحيث تسمح بجمع البيانات من أكثر من قائمة من المتاحة في قاعدة البيانات. وتدعم قواعد البيانات العلائقية بخوادم ويب تعمل على توفير واجهات تربط بين المجموعات والمستفيدين[٢٤].

ومن وسائط التخزين التي يمكن أن تعتمد عليها المشاريع الرقمية في عملية الحفظ الرقمي نذكر:

١. الأقراص المليزرة (الضوئية) optical discs التي تضم أنواعاً مختلفة من الوسائط من بينها: أقراص DVD و CD ROM و CD-R و CD- RW . ولعل ما يميز الأقراص المليزرة جميعها تكلفتها المحدودة، إلا أن هناك بعض وسائط تلك الفئة تتميز على البعض الآخر؛ فعلى الرغم من السعة العالية للتخزين التي تتميز بها أقراص DVD، إلا أنها تفتقر للمعيارية، وفي المقابل فإن كل من أقراص CD ROM و CD-R و CD- RW تتميز بالمعيارية، إلا أن سعة التخزين فيها تعد محدودة مقارنة بأقراص DVD . أما أقراص Blu-Ray ، فلازالت في مرحلة التطوير، إلا أنها تتميز بسعتها العالية التي قد تصل إلى ٢٧ جيجابايت.
٢. الأقراص الصلبة hard drives : وتتميز بمرونة التخزين والقابلية السريعة للنقل. ومن بينها الأقراص الممغنطة الدوارة rotating magnetic desk التي يرى آرمز

أنها وسيلة التخزين القياسية في النظم الآلية الحديثة، وتتميز هذه الأقراص بسعتها العالية التي قد تصل إلى الآف الجيجابايت، كما تتميز بسرعتها مما يجعلها ملائمة لتطبيقات المكتبات الرقمية، إلا أن ما يعيب الأقراص الممغنطة عدم إمكانية الاعتماد عليها في حفظ البيانات التي يمكن أن تضيع بسهولة عليها لأسباب مختلفة من بينها الأعطال التي قد تطرأ على مكونات الحاسب. لذا فإنه يتم عادة إعداد نسخة أخرى إضافية (احتياطية) على وسيط آخر كالشريط الممغنط.

ويذكر أن كلاً من الأقراص والأشرطة الممغنطة لا يمكن الاعتماد عليها للتخزين على المدى البعيد، فهي ملائمة للتخزين الحالي، لكونها عرضة للتلف[٢٥].

٣. الأشرطة Tapes : وتتميز بالتكلفة المحدودة والسعة العالية وبقائها لفترات طويلة قد تصل إلى ٣٠ سنة إذا ما تمت مراعاة تخزينها بطريقة جيدة، ومن بينها الشريط الطولي الرقمي digital Linear Tape (DLT) التي تتسع لما يصل إلى ٣٥٧٠ جيجابايت، والشريط الصوتي الرقمي Digital Audio Tape (DAT) .

ويعيب الأشرطة الطريقة التتابعية التي تعتمد عليها عند استرجاع المعلومات منها، مما يؤدي إلى بطء عملية الإتاحة، وكذلك إمكانية تلفها بسرعة مقارنة بالوسائط الأخرى[٢٦].

والواقع أن الحفظ بعيد المدى يتطلب استخدام وسائط تخزين أكثر ثباتاً من الوسائط الرقمية؛ ومن ذلك الورق أو الميكروفيلم، إلا أن هذه الوسائط لا تتيح حفظ الوسائط المتعددة، كما أنها لا تحفظ القدرة على إجراء العمليات الحسابية والتكشيف كما هو الحال بالنسبة للوسائط الرقمية[٢٧].

ثالثاً: الالتزام بالمعيارية في أشكال الملفات:

ينبغي الحرص في المشروعات الرقمية على الابتعاد عن أشكال الملفات غير المعيارية، لأنها تكون عرضة للتغيير والزوال مع احتمالات توقف الشركات التي تصدرها أو تطوير تلك الشركات لأشكال جديدة. وتقوم هذه الفكرة على افتراض أن منتجات البرامج التي تساير معايير واسعة الانتشار في السوق، تكون أقل عرضة للزوال من البرامج الأخرى المتاحة في السوق.

ويذكر أن هناك طريقتين للحصول على مواد رقمية وهما:

- تحويل المواد إلى رقمية باستخدام الماسحات الضوئية scanner أو الكاميرات الرقمية digital camera ، لتتكون بذلك مصفوفة

matrix من البكسل pixels كل منها يحدد لوناً معيناً أو الظلال الرمادية.

- إنشاء المواد أصلاً في شكل رقمي born digital باستخدام لوحة المفاتيح أو الأقلام أو الرسم بالفأرة، لينتج وصفاً شكلياً formal للمواد باستخدام الحاسب الآلي.

ويمكن الحصول على مواد رقمية لكل من النصوص والصور والأصوات والصور المتحركة والمواد ثلاثية الأبعاد، وبذلك فإن ناتج عملية الترقيم يكون ملفات بأشكال مختلفة تتناسب مع المواد المتنوعة التي يضمها المشروع الرقمي. وبالتأكيد أن إدارة تلك الملفات ستكون أسهل على المدى البعيد إذا تطابقت تلك الملفات مع الأشكال المعيارية.

ولعل الأشكال البسيطة لملفات النصوص مثل المعيار الأمريكي لتبادل المعلومات (ASSCII) American Standard Code for Information Interchange أو صيغة النص الغنية Rich Text Format (RTF) ، يجعل الملفات قابلة للقراءة على المدى البعيد نظراً لتوافر البرامج اللازمة لذلك، إلاّ أنه نادراً ما يتم تخزين الملفات في تلك الأشكال التي تفقد فيها الملفات تنسيقاتها.

وقد يتم حفظ الوثائق النصية في صيغ معيارية لمعالجة الكلمات مثل: صيغة SGML (معيار ISO 8879)[٢٨] . . أو Portable Document Format (PDF) التي تتميز بأنها صيغة شائعة ومنتشرة على نطاق واسع ، وقد أصبحت مؤخراً تمثل معيار ISO 32000 [٢٩].

وعادة تتاح الصور على الأشكال المخصصة للصور Image format، في حين تكون الفهارس في شكل ASCII [٣٠]. ومن أبرز أشكال الملفات المعيارية للصور نذكر الآتي:

- Tagged Image File Format (Tiff) : وهو شكل ملفات على درجة عالية من الوضوح والجودة، إلاّ أنه يشغل حيزاً كبيراً، لذا فإنه يناسب الحفظ الأرشيفي للنسخ الرئيسية للصور الرقمية، ومن الصعب نقل الملفات في هذا الشكل عبر الشبكة إلا إذا كانت ذات سرعة عالية. وهذه الصيغة لا تستخدم عادة تقنية الضغط compression .
- Joint Photographic Experts Format (JPEG) : ويستخدم هذا الشكل عادة نوعاً من تقنية ضغط الملفات يؤدي فقدان في المعلومات لتقليص الحجم؛ فيما يطلق عليه lossy compression ، وهو بذلك مناسب لنقل الملفات عبر الشبكات، إلاّ أنه غير مناسب للحفظ الأرشيفي.

- Graphics Interchange Format (GIF) : وهو شكل ملفات مناسب لإيصال الصور عبر شبكة الإنترنت، ويستخدم أيضاً تقنية ضغط الملفات.
- Portable Network Graphics (PNG) : وهي ملفات كبيرة الحجم وتستخدم تقنية الضغط بصورة أفضل ودرجة أكثر وضوحاً من كل من شكل GIF و JPEG ، ذلك لأنها تستخدم الضغط بدون فقد للمعلومات؛ فيما يطلق عليه lossless compression .

أما الأشكال المعيارية للمواد السمعبصرية، فنذكر من بينها الآتي:

- WAV : يستخدم لتشغيل الوسائط المتعددة مع نظام النوافذ windows .
- Motion Pictures Expert Group (MPEG) : من الصيغ المستخدمة لضغط الأفلام.
- MP3 : من عائلة MPEG لمعايير الوسائط المتعددة، وتتميز بصغر الحجم وجودة الصوت.
- Real Audio : من الملفات الشائعة لاستخدامه برنامج مجاني يمكن تحميله من الإنتر نت وهو real audioplayer software .

وهناك صيغ أخرى متعددة من بينها Real Video و Audio Video Interleave (AVI) و Quick Time و Digital Video standards [٣١].

رابعاً: إنشاء الميتاديتا اللازمة لتمثيل المعلومات:

إن الحفظ الجيد للمصادر الرقمية يتطلب توافر نظام فعال للميتاديتا لوصف تلك المصادر، وإدارة الوصول إليها وضمان حفظها.

وعناصر الميتاديتا مطلوبة لدعم اختيار إستراتيجية الحفظ المتبعة في المشروع الرقمي (حفظ التقنية، أو المحاكاة، أو الهجرة) حيث أنها تتيح معلومات مفصلة لوصف أشكال الملفات المستخدمة، وبيئة البرامج والعتاد. وقد تتضمن أيضاً معلومات حول إدارة الحقوق وضبط إتاحة الوصول[٣٢].

ونخلص مما سبق إلى أن هناك مخاطر تتعرض لها المعلومات الرقمية في الوقت الحالي، ومخاطر أخرى تكون المعلومات عرضة لها في المستقبل. فالمعلومات عرضة للفقدان نتيجة لكوارث طبيعية أو خطأ من أشخاص، وبذلك ينبغي الحرص على عمل نسخ احتياطي للمعلومات لحمايتها من الفقدان، إلا أن هذا الأمر غير كافي لأن هناك مخاطر مستقبلية أكثر تعقيداً تتطلب إتباع إحدى استراتيجيات الحفظ الرقمي لحماية المعلومات من الضياع أو الفقدان. وأقول أكثر

تعقيداً لأنها تعد سلسلة متتابعة من العوامل التي ينبغي الحرص على تأمين جانبها. ولا يقتصر الأمر هنا على النسخ الاحتياطي، فالمسألة تتجاوز ذلك إلى جوانب أخرى؛ فالملفات الرقمية نفسها في حاجة إلى حفظ على وسيط ثابت قدر الإمكان، وهناك حاجة أيضاً إلى حفظ البرامج اللازمة لقراءة تلك الملفات وفك كودها، وهناك حاجة لحفظ نظم التشغيل اللازمة لعمل البرامج التطبيقية، وأخيراً هناك حاجة لحفظ العتاد اللازم لنظم التشغيل. وفيما يلي نوضح التطبيقات المتبعة في المشاريع الرقمية مجال الدراسة.

الحفظ الرقمي في المشاريع الرقمية السعودية:

تهتم المملكة العربية السعودية بتطوير المشاريع الرقمية سواء على مستوى المكتبات الجامعية التي يجري العمل في العديد منها على تطوير مشاريع لمكتبات رقمية، أو في المكتبة الوطنية التي تسعى جاهدة لحفظ التراث الوطني، أو غيرها من المكتبات التي تحرص على إتاحة النصوص الكاملة للوثائق بسهولة للمستفيدين سواء من داخل تلك المكتبات أم عن بعد. ولاشك أن اهتمام المملكة بتطوير المشاريع الرقمية يأتي متفقاً مع توجه خادم الحرمين الشريفين حفظه الله الذي أطلق ما يسمى بمبادرة الملك عبد الله للمحتوى الرقمي، والتي تهدف إلى حفظ المحتوى العربي الصادر خلال ١٥٠٠ عام في مختلف التخصصات من خلال بناء مدونة تحتوي على ما كتب باللغة العربية عبر التاريخ[٣٣].

ولغرض هذه الدراسة فقد اختارت الباحثة ثلاث مشاريع رقمية في المملكة العربية السعودية؛ وذلك للتعرف على الإجراءات المتبعة للحفظ الرقمي فيها، وتمثلت تلك الجهات في الآتي:

أولاً: مكتبة الملك فهد الوطنية:

تتبنى مكتبة الملك فهد الوطنية العديد من المشاريع الرقمية، حيث تتيح على موقعها على الشبكة العنكبوتية نسخ إلكترونية لجميع الكتب والدوريات المطبوعة الصادرة عنها، وإلى جانب ذلك فإن المكتبة تعمل حالياً على تحويل الرسائل العلمية المودعة فيها إلى شكل رقمي تمهيداً لإتاحتها مجاناً للمستفيدين من خلال مكتبة رقمية تتاح على موقعها على الويب. وتعمل المكتبة أيضاً على إجراء مسح ضوئي للنصوص الكاملة للمخطوطات الأصلية المتاحة فيها، فضلاً عن تعاونها مع المكتبات السعودية الأخرى لإجراء تحويل رقمي لآلاف المخطوطات الموجودة في

تلك المكتبات، ويأتي ذلك انطلاقاً من الدور الذي تقوم به المكتبة الوطنية لحفظ التراث الوطني للمملكة [٣٤].

ثانياً: مكتبة الملك عبد العزيز العامة:

قامت مكتبة الملك عبد العزيز العامة بالرياض بتنفيذ مشروع رقمي لحفظ المخطوطات، حيث عملت على تصوير صور رقمية لأكثر من مليوني مخطوط من مخطوطاتها البالغ عددها أكثر من ٤٤٠٠ مخطوط أصلي بالإضافة إلى أكثر من ٧٠٠ مخطوط مصور في شكل ورقي أو ميكروفيلمي، و قامت المكتبة بتخزين تلك النسخ الرقمية على أقراص مدمجة، و جاري إتاحتها للمستفيدين من خلال موقع المكتبة على الويب. وتقوم المكتبة بذلك في إطار مساهمتها في حفظ وحماية التراث العربي والإسلامي ومن ثم إتاحته للباحثين والمحققين والمهتمين في هذا المجال[٣٥].

ثالثاً: مكتبة الملك عبد الله بن عبد العزيز بجامعة أم القرى:

تعد المكتبة الرقمية الأولى في المكتبات الجامعية السعودية، بل إنها الوحيدة –من بين مكتبات الجامعات– التي انطلقت فعلياً حتى وقت إجراء هذه الدراسة. وقد تم تدشين المرحلة الأولى منها في عام ١٤٢٧هـ. وتضم المكتبة النصوص الكاملة للرسائل العلمية، وإصدارات الجامعة من كتب ودوريات وأعمال مؤتمرات، بالإضافة إلى المخطوطات. قد بلغ عدد مجموعاتها حالياً 6569 وثيقة رقمية من بينها ٥٠٧٠ رسالة علمية[٣٦].

وقد حرصت الباحثة على أن تشمل عينة الدراسة مشاريع رقمية تابعة لمكتبات كبيرة مختلفة الأنواع، فمن بينها المكتبة الوطنية، والعامة، فضلاً عن المكتبة الجامعية. وقامت الباحثة بإعداد استبانة (ملحق ١) لجمع المعلومات حول الاستراتيجيات التي تضعها المكتبات مجال الدراسة، والإجراءات التي تتبعها لضمان تحقيق الحفظ الرقمي لمحتويات مشاريعها الرقمية. وتم توجيه الاستبانة عن طريق الفاكس إلى كل من: أمين مكتبة الملك فهد الوطنية، ونائب المشرف العام على مكتبة الملك عبد العزيز العامة، وعميد شؤون المكتبات بجامعة أم القرى. ومن إجابات المسئولين في المكتبات مجال الدراسة، تبين الآتي:

الاستراتيجيات الإدارية للحفظ الرقمي:

تحتفظ مكتبة الملك عبد الله بن عبد العزيز بجامعة أم القرى بإستراتيجية للحفظ الرقمي، تتضمن الإجراءات المتبعة في المكتبة بغرض حفظ الملفات الرقمية من خلال النسخ الاحتياطي لتلك الملفات. وتحدد الإستراتيجية العتاد المستخدم للنسخ الاحتياطي بما في ذلك وسائط الحفظ وأجهزة الحاسب، حيث تستخدم المكتبة جهاز حاسب آلي يعمل كخادم لحفظ الملفات الرقمية يتوافر عليه أكثر من قرص صلب مخصص لذلك الغرض، وبالإضافة إلى ذلك فإنه من المقرر بعد الانتهاء من المشروع أن تحفظ الملفات النهائية على قرص صلب خارجي يتم حفظه بعيداً في دولاب خاص بحفظ الأقراص الصلبة.
وبالإضافة للعتاد فإن الاستراتيجية تحدد الفترات الزمنية للنسخ الاحتياطي، حيث يتم يومياً في نهاية النهار عمل نسخة احتياطية من جهاز حفظ البيانات إلى قرص صلب خارجي، كما يتم أسبوعياً عمل نسخة احتياطية من جهاز حفظ البيانات إلى جهاز حاسب آلي آخر.

وقد اقتصر الأمر على الجوانب الفنية الخاصة بالنسخ الاحتياطي كما أسلفت دون التعرض للاستراتيجيات الفنية المعروفة للحفظ الرقمي، والمتمثلة في حفظ التقنية أو محاكاة التقنية، أو هجرة المعلومات. كذلك فإن الإستراتيجية لم تتعرض للجوانب الإدارية المتعلقة بالموظفين العاملين على إجراء النسخ الاحتياطي، أو الميزانية المخصصة لذلك، أو ما سوى ذلك من عناصر تنظيمية.

أما بالنسبة لمكتبة الملك فهد الوطنية، و مكتبة الملك عبد العزيز العامة فلا تتوافر فيهما استراتيجيات مكتوبة لذلك الغرض. ويذكر أن مكتبة الملك فهد الوطنية وضعت نظام لحماية التراث في المملكة العربية السعودية، إلاّ أن هذا النظام لم يتضمن أي جوانب تتعلق بالحفظ الرقمي للمواد، بل إنه لم تتم الإشارة فيه إلى المشروع الرقمي ربما لعدم حداثة النظام حيث أنه صدر عام ١٤٢٢هـ.

الاستراتجيات الفنية المتبعة للحفظ الرقمي:

تبين أن الأسلوب المتبع في المكتبات الثلاثة للمحافظة على المشاريع ومحتوياتها يقتصر على النسخ الاحتياطي للملفات الرقمية. ويضاف إليه في مكتبة الملك فهد الوطنية الاحتفاظ بنسخة غير رقمية على شكل مصغر ميكروفيلم للمخطوطات.

ويذكر أن المكتبات لا تتخلص من الأصول الورقية أو الأشكال المصغرة بعد إعداد نسخة رقمية منها، ولكنها لا تعد نسخاً ورقية أو مصغرة من المواد التي أنشئت أصلاً في شكل رقمي، الأمر الذي يجعل المكتبات على المدى البعيد قادرة على إعادة تحويل المواد التي تتوافر لها نسخ غير رقمية فقط في حالة تلف أو فقدان النسخة الرقمية حالياً.

والجدير بالذكر أن جميع المكتبات مجال الدراسة تقصر عملية النسخ الاحتياطي على الملفات الرقمية فقط، دون البرامج اللازمة لقراءة تلك الملفات، أو نظم التشغيل اللازمة لذلك.

وتحرص جميع المكتبات على حفظ النسخة الاحتياطية من الملفات في موقع آخر غير الموجودة فيه النسخة الرئيسة من تلك الملفات.

ولا تقوم أي مكتبة من المكتبات مجال الدراسة بإتباع أي إستراتيجية فنية للحفظ بعيد المدى، فلا تسعى أي منها إلى الاحتفاظ بنسخ من البرامج المستخدمة لتشغيل المصادر الرقمية مستقبلاً وتنشيطها كل فترة، كما لا تقوم أي منها بالاحتفاظ بأجهزة إضافية مطابقة للمستخدمة في تشغيل المشروع الرقمي بغرض استخدام تلك الأجهزة في حالة تغير التقنيات والأجهزة المستخدمة وعدم توافرها مستقبلاً. كما لم تحدد أي مكتبة ما إذا كانت تعتزم نسخ الملفات كل فترة ونقلها إلى بيئة جديدة للعمل مع الإصدارات الجديدة من البرنامج، كذلك فإن المكتبات لا تحتفظ بتفاصيل المواصفات الكاملة للعتاد وبرامج التشغيل حتى يمكن محاكاتها مستقبلاً عند الحاجة لذلك.

الالتزام بالمعيارية في المشاريع الرقمية:

تعمل جميع المشاريع الرقمية مجال الدراسة على تخزين المحتوى على أقراص صلبة، يضاف إليها في مكتبة الملك فهد الوطنية كل من الشريط الصوتي الرقمي Digital Audio Tape (DAT) ، وأقراص DVD و CD ROM .

وكما ذكرت في جانب آخر من هذه الدراسة، فإن الأقراص الصلبة المستخدمة للتخزين في جميع المشاريع مجال الدراسة تتميز بمرونتها، وقابليتها للنقل بسرعة، ولكنها عرضة لضياع البيانات بسهولة بسبب تعرضها للأعطال، وهو الأمر الذي يجعلها وسيط غير ملائم لتطبيق الاستراتيجيات الفنية للحفظ الرقمي بعيد المدى، في حين أنها ملائمة للاستخدام والإتاحة الحالية. ولعل ذلك ما يدعو مكتبة الملك فهد الوطنية إلى استخدام أقراص DVD، والتي على الرغم من أنه يعاب

عليها عدم معياريتها كما أوضحت سابقاً، إلاّ أن التوجه نحوها أكبر من أقراص CD ROM، وربما يعود ذلك إلى سعتها العالية مقارنة بالأخيرة.

وتختلف الصيغ التي يتم حفظ الملفات عليها في المشاريع الرقمية مجال الدراسة؛ ففي حين تكتفي مكتبة الملك عبد العزيز العامة بحفظ المواد في ملفات على شكل PDF ، فإن مكتبة جامعة أم القرى تستخدم بالإضافة إليه شكل آخر هو: TIFF ، أما مكتبة الملك فهد الوطنية فتستخدم كل من شكل TIFF و JEPG .
وكما يتضح فإن صيغة TIFF تستخدم لغرض الحفظ الأرشيفي في كل من مكتبة جامعة أم القرى، ومكتبة الملك فهد الوطنية، في حين تستخدم كل من المكتبتين صيغ أخرى للملفات التي يتم تداولها ونقلها عبر شبكة الإنترنت، حيث استخدمت المكتبة الوطنية لذلك الغرض صيغة JEPG التي تعتمد على تقنية ضغط الملفات، في حين استخدمت جامعة أم القرى صيغة PDF المستخدمة أيضاً في مكتبة الملك عبد العزيز العامة. وتتميز هذه الصيغة كما أسلفت بأنها شائعة ومنتشرة بدرجة كبيرة، وإلى جانب ذلك فهي قابلة للعمل في أي بيئة نظام طالما يتوافر برنامج أدوبي Adobe القارئ، وهو برنامج مجاني يمكن تحميله عن طريق الويب.

ويذكر أن المكتبات الثلاثة مجال الدراسة لم تجب على الاستفسار المتعلق بعناصر الميتاديتا الخاصة بالكيانات الرقمية في مشروعاتهم، لذا فإن الباحثة لم تتمكن من التعرف على ذلك الجانب.

النتائج والتوصيات:

توصلت الدراسة إلى النتائج الآتية:

١. أن لكل إستراتيجية من الإستراتيجيات الفنية للحفظ الرقمي مميزاتها وعيوبها، الأمر الذي يجعل كل منها ملائم لمشاريع دون أخرى. وفي حالات قليلة تستخدم بعض المشاريع الطرق الثلاثة مجتمعة لتحقيق الحفظ الرقمي لمجموعاتها.
٢. أن الورق والميكروفيلم يحققان الحفظ بعيد المدى للمواد على اعتبار أنهما يمثلان وسائط تخزين أكثر ثباتاً من الوسائط الرقمية.
٣. أن الالتزام بحفظ المحتوى الرقمي باستخدام الأشكال المعيارية للملفات من شأنه ضمان الحفظ الرقمي للمواد أكثر من غيرها؛ حيث يجعلها أقل عرضة للزوال والتغيير.

٤. أن الحفظ الرقمي الجيد يتطلب الحرص على إنشاء نظام فعال للميتاديتا، يتحقق من خلاله وصف المواد، مع إتاحة معلومات مفصلة حول وصف أشكال الملفات المستخدمة، وبيئة البرامج والعتاد، فضلاً عن المعلومات المتعلقة بإدارة الحقوق.
٥. تكتفي المشاريع الرقمية للمكتبات السعودية مجال الدراسة بإجراء نسخ احتياطية لموادها، الأمر الذي لا يكفي لتحقيق حماية تلك المواد على المدى البعيد.
٦. أن معظم المشاريع الرقمية السعودية لا تهتم بوضع إستراتيجية مكتوبة للحفظ الرقمي لمشاريعها الرقمية، حيث تتوافر إستراتيجية فقط لمكتبة الملك عبد الله بن عبد العزيز الرقمية بجامعة أم القرى، ولكنها لا تتضمن الجوانب المتعلقة بالحفظ بعيد المدى، بل تقتصر على الجوانب المتعلقة بالنسخ الاحتياطي للملفات.
٧. تستخدم المشاريع الرقمية السعودية صيغ معيارية لملفات المعلومات الرقمية، الأمر الذي يحقق ضمانات أكبر لعدم زوال أو تغيير التقنيات التي تعمل مع تلك الملفات.
٨. تستخدم جميع المشاريع الرقمية مجال الدراسة الأقراص الصلبة لتخزين المجموعات الرقمية، وهي تتميز بالمرونة، وقابلية النقل السريع، في حين أنها في المقابل عرضة للأعطال، وتضيف إليها مكتبة الملك فهد الوطنية الأقراص المليزرة.

وفي ظل النتائج السابقة توصي الباحثة بالآتي:

- أن تحرص إدارة المشاريع الرقمية على إعداد إستراتيجية تنظيمية وفنية مكتوبة للحفظ الرقمي قبل القيام بتنفيذ المشاريع.
- الاهتمام بالإجراءات اللازمة لتحقيق الحفظ الرقمي للمشاريع الرقمية في المملكة.
- تحقيق التعاون بين المشاريع الرقمية السعودية في إطار التخطيط للحفظ الرقمي وتطبيقه.
- عقد ندوة أو ورشة عمل في السعودية لمناقشة القضايا المتعلقة بالحفظ الرقمي وإجراءاته وتحدياته.
- إعداد دراسة تتناول التخطيط السليم للحفظ الرقمي بعيد المدى للمجموعات الرقمية.

مراجع البحث

[1] سامح زينهم عبد الجواد. المكتبات والأرشيفات الرقمية: التخطيط والبناء والإدارة . ج٢ .- القاهرة: المؤلف، ٢٠٠٦/٢٠٠٧م .- ص٤٠٨-٤٢٢

[2] محمد إبراهيم سليمان . التخزين الإلكتروني للصور الصحفية : تجربة صحيفة الأهرام المصرية .- دراسات عربية في المكتبات وعلم المعلومات .- ع٢ (مايو ٢٠٠٣) .- ص١١٦ - ١٤٤

[3] عاطف السيد قاسم . حفظ وصيانة المعلومات الإلكترونية في المكتبات المصرية: دراسة تحليلية للمفاهيم والمعايير والتطبيقات/ إشراف أمنية مصطفى صادق - أطروحة دكتوراه – قسم المكتبات والمعلومات – جامعة المنوفية، ٢٠٠٦

[4] Gould, S; Varlamoff, M-T. IFLA/UNESCO survey on digitisation and preservation: ultimate considerations .- International *Preservation* News; (21) May 2000, p.22-8

[5] Cloonan, Michele Valerie; Sanett, Shelby . The *preservation* of *digital* content .- Portal: Libraries and the Academy; 5 (2) Apr 2005, pp.213-237

[6] Clareson, Tom . NEDCC *Survey* and Colloquium explore digitization and *digital preservation* policies and practices**.** - RLG DigiNews, vol. 10, no. 1, pp. np, Feb 2006

[7] Liu, Jiazhen; Yang, Daoling . Status of the *preservation* of *digital* resources in China: results of a survey.- Program: Electronic Library and Information Systems, vol. 41, no. 1, pp. 35-46, 2007

[8] Chowdhury , G. G. & Chowdhury , Sudatta . Introduction to digital Libraries .- London : facet publishing , 2003 .-p216

[9] سامح زينهم عبد الجواد . مصدر سابق .- ص٤٢١ -٤٢٢

[10] Deegan , M & Tanner , S. The digital dark ages .- updates .- vol1 , no2 (2002).- p42-43

[11] عماد عيسى صالح محمد . المكتبات الرقمية : الأسس النظرية والتطبيقات العملية .- القاهرة: الدار المصرية اللبنانية،٢٠٠٦م .- ص٢٤٤

[12] Russell, Kelly & Weinberger , Ellis . Cost elements of digital preservation (draft of 31 May 2000) .- available at: http://www.leeds.ac.uk/cedars/documents/CIW01r.html (11/6/2007)

[13] Julie Sweetkind – Singer Mary Lynette Larsgaard Tracey Erwin . Digital Preservation of Geospatial Data .- Library Trends .- vol.55, no.2 (fall2006) .- p304-314

[14] وليم آرمز . المكتبات الرقمية / ترجمة جبريل بن حسن العريشي و هاشم فرحات سيد .- الرياض: مكتبة الملك فهد الوطنية،٢٠٠٦م.- ص٤٩٢

[15] عماد عيسى صالح محمد . مصدر سابق .- ص ٢٤٥

[16] سامح زينهم عبد الجواد .- مصدر سابق .- ص٤٢٣

[17] Chowdhury , G. G. & Chowdhury , Sudatta . op. cit. – p219-220

[18] Hendley, Tony . Comparison of methods & costs of digital preservation . report 106- British Library Research and Innovation .- available at: http://www.ukoln.ac.uk/services/elib/papers/tavistock/hendley/hendley.html (11/6/2007) .- p. 24-26

[19] Chowdhury , G. G. & Chowdhury , Sudatta . op. cit. – p226

[20] Hendley, Tony . op. cit .- p23

[21] Russell, Kelly & Weinberger , Ellis . Cost elements of digital preservation (draft of 31 May 2000) .- available at: http://www.leeds.ac.uk/cedars/documents/CIW01r.html (11/6/2007)

[22] وليم آرمز . مصدر السابق .- ص٥٠١

[23] المصدر السابق .- ص٤٩٦- ٤٩٩

[24] المصدر السابق .- ص٤٧٥-٤٧٨

[25] المصدر السابق .- ص٤٩٩-٥٠٠

[26] سامح زينهم عبد الجواد . مصدر سابق .- ص٤٣١-٤٣٢

[27] Hendley, Tony .-op. cit .- p.12-24

[28] Hendley, Tony.- op.cit .- p18-19.27

[29] ISO 32000 — Document management — Portable document format — PDF 1.7 .- available at: http://blogs.adobe.com/insidepdf/2008/01/iso_32000_document_management.html
[30] Bhatnagar, Anjana . Digitization in Academic Libraries . – Information Studies .- vol. 12, no.1 (January 2006) .- p. 35-54
[31] Ibid
[32] Russell, Kelly & Weinberger , Ellis . – op. cit

[٣٣] إطلاق مبادرة الملك عبدالله لدعم المحتوى العربي في تقنية المعلومات.- عكاظ .-)الثلاثاء ١٤٢٨/١١/٠٣هـ) ١٣/ نوفمبر /٢٠٠٧ العدد : ٢٣٤٠ .- متاحة على: http://www.okaz.com.sa/okaz/osf/20071113/Con20071113152050.htm

[٣٤] مكتبة الملك فهد الوطنية .- متاح على : www.kfnl.org.sa/ (٢٠٠٨/٦/٢٠)
[٣٥] مكتبة الملك عبد العزيز العامة.- الكتب النادرة- المخطوطات .- متاح على : http://www.kapl.org.sa/part.php?partid=107 (٢٠٠٨/٦/٢٠)
[٣٦] مكتبة الملك عبد الله بن عبد العزيز الرقمية .- متاحة على: http://dspace.uqu.edu.sa:8080/dspace2 (٢٠٠٨/٦/٢٠)

ملحق (١)

استبانة جمع المعلومات

١. هل تتوافر لديكم إستراتيجية مكتوبة للحفظ الرقمي؟

( ) نعم ( ) لا

في حالة الإجابة بنم برجاء التكرم بتزويدي بنسخة الكترونية منها .

٢. أي الإجراءات الآتية تتبع لحفظ محتويات المشروع الرقمي من الفقدان

( ) نقل المعلومات من بيئة (عتاد وبرامج) إلى أخرى، أو من جيل حاسبات إلى آخر

( ) النسخ الاحتياطي

( ) الاحتفاظ بالأجهزة المستخدمة لتشغيل المشروع الرقمي بغرض الاستخدام المستقبلي لها في حالة تغير التقنيات والأجهزة المستخدمة في المستقبل

( ) الاحتفاظ بنسخ من البرامج المستخدمة لتشغيل المصادر الرقمية مستقبلاً مع مراعاة تنشيط البرامج بإعادة نسخها

( ) نسح الملفات كل فترة لتعمل مع الإصدارات الجديدة من البرامج

( ) الاحتفاظ بتفاصيل المواصفات الكاملة للعتاد وبرامج التشغيل حتى يمكن محاكاتها مستقبلاً عند الحاجة

( ) الاحتفاظ بنسخة غير رقمية للمحتوى الرقمي في شكل ورقي

( ) الاحتفاظ بنسخة غير رقمية للمحتوى الرقمي في شكل مصغر (ميكروفيلم)

٣. ما البيانات التي يتم إجراء حفظ لها بالأساليب المحددة في السؤال السابق؟

( ) الملفات الرقمية

( ) البرامج اللازمة لقراءة الملفات

( ) نظم التشغيل اللازمة لعمل البرامج التطبيقية

( ) أخرى .. الرجاء تحديدها ....

٤. في حالة إجرائكم نسخ احتياطي، هل يتم حفظ النسخة الاحتياطية في موقع آخر غير الذي يتم فيه حفظ النسخة الرئيسة

( ) نعم ( ) لا

٥. ما عناصر الميتاديتا (الوصفية والفنية والإدارية) التي تسجيلها لكل وثيقة ضمن المشروع الرقمي؟

٦. ما وسيط التخزين المستخدم في مشروعكم الرقمي؟

( ) خادم ويب
( ) الأقراص الصلبة
( ) الأقراص الممغنطة الدوارة rotating magnetic desk
( ) الأشرطة الممغنطة
( ) الشريط الطولي الرقمي digital linear tape
( ) الشريط الصوتي الرقمي Digital AudioTape (DAT)
( ) أقراص Blue – Ray
( ) الأقراص المليزرة .. الرجاء تحديدها ..

CD- R ( ) CD-ROM ( ) DVD ( )

( )CD- RW ( ) أخرى .. الرجاء تحديدها.....

٧. ما شكل الملفات المستخدمة في مشروعكم الرقمي؟

( ) Tiff ( ) JEPG ( ) ASSCII ( ) RTF ( ) SGML
( ) WAV ( ) PNG ( ) GIF ( ) PDF ( )
( ) أخرى .. الرجاء تحديدها ( ) Real Aduio ( ) MP3 ( ) MPEG

٨. ما رأيك في الاهتمام بالحفظ الرقمي للمشاريع الرقمية

( ) مكلف ويمكن الاستغناء عنه لتقليص التكلفة
( ) لا يوجد إدراك كافي لأهمية هذا الجانب في المشاريع الرقمية
( ) مهم ويجب مراعاته منذ التخطيط للمشاريع الرقمية
( ) رأي آخر.. الرجاء ذكره