Modern Technologies and their Impact on Electronic Archiving: An Analytical Study

Norah Abdullah Al-Zahrani

Faculty of Arts and Humanities, King Abdulaziz University

Jeddah, Saudi Arabia

Abstract: The archive is of great importance to institutions and organizations because it contains documents and documents that represent the history of these institutions and the stages of their construction and development, and their knowledge balance on which they base their decisions and draw their strategies, so the process of archiving documents and documents has received great attention by institutions and organizations, and information technology had its effect on the process. Archiving has passed the traditional archiving to the use of computerized systems to manage electronic documents, but its requirements and costs constitute a challenge and a burden for some institutions, so this scientific paper aims to highlight cloud computing as the most important modern technology techniques to adopt electronic document management systems and to identify the advantages that it adds and the solutions provided by this technology to the process. electronic archive. As well as shedding light on machine learning technology and its impact on electronic document management systems. The paper relied on the method of critical evaluation to extract and analyze information from intellectual production on the subject of modern technologies used in electronic archiving. Among the most important findings of the paper: The most important modern technologies affecting the electronic archiving process that the studies dealt with are cloud computing technology and machine learning algorithms technology. Cloud archiving technology has contributed to the development and transfer of electronic archiving systems, a quantum leap and addressed the challenges and problems of on-premises electronic document management systems. Machine learning technology has also enabled the automation of electronic document management systems interfaces based on the user's individual features, giving the user a unique interactive experience with the system. The studies focused on the advantages offered by technology to the electronic archiving process more than clarifying the challenges and difficulties that it addressed.

This paper recommends the necessity of conducting experimental studies or case studies to identify institutions and organizations that have adopted cloud computing technology for electronic document management systems and measure the extent of the impact of this technology on the process of archiving electronic documents and identify the challenges and difficulties they faced and how they were overcome, as well as knowledge of companies that provide cloud services and privileges. They provide to institutions and organizations. It also recommends expanding the study of the impact of machine learning technology on electronic archiving and what are the advantages that can be offered through this technology.

التقنيات الحديثة وأثرها في الأرشفة الإلكترونية :دراسة تحليلية

نوره عبدالله الزهراني

كلية الاداب و العلوم الانسانيه- جامعة الملك عبد العزيز

جده- المملكة العربية السعوديه

المستخلص: يشكل الأرشيف أهمية بالغة لدى المؤسسات والمنظمات لما يحتويه من الوثائق والمستندات التي تمثل تاريخ هذه المؤسسات ومراحل بنائها وتطورها، ورصيدها المعرفي الذي تبني عليه قراراتها وترسم من خلاله استراتيجياتها، لهذا لاقت عملية أرشفة الوثائق والمستندات اهتماما كبيراً من قبل المؤسسات والمنظمات وكان لتكنلوجيا المعلومات تأثيرها على عملية الأرشفة فمرت بالأرشفة التقليدية إلى استخدام النظم المحوسبة لإدارة الوثائق الإلكترونية ولكن متطلباتها وتكاليفها تشكل تحدي وعبء على بعض المؤسسات فتهدف هذه الورقة العلمية إلى تسليط الضوء على الحوسبة السحابية كأهم التقنيات التكنلوجية الحديثة لتبني أنظمة إدارة الوثائق الإلكترونية والتعرف على المميزات التي تضيفها والحلول التي تقدمها هذه التقنية لعملية الأرشفة الإلكترونية. كذلك تسليط الضوء على تقنية التعلم الآلي وأثرها في نظم إدارة الوثائق الإلكترونية. اعتمدت الورقة على منهج التقييم النقدي لاستخلاص المعلومات وتحليلها من الإنتاج الفكري في موضوع التقنيات الحديثة المستخدمة في الأرشفة الإلكترونية. ومن أهم النتائج التي توصلت إليها الورقة:

أهم التقنيات الحديثة المؤثرة على عملية الأرشفة الإلكترونية التي تناولتها الدراسات هي تقنية الحوسبة السحابية وتقنية خوارزميات التعلم الآلي. ساهمت تقنية الأرشفة السحابية بتطوير أنظمة الأرشفة الإلكترونية ونقلها نقلة نوعية وعالجت تحديات ومشاكل أنظمة إدارة الوثائق الإلكترونية المحلية (on-premises). كما أتاحت تقنية التعلم الآلي أتمتة واجهات نظم إدارة الوثائق الإلكترونية بناء على السمات الفردية للمستخدم، مما يمنح المستخدم تجربة تفاعلية فريدة مع النظام. ركزت الدراسات على المميزات التي تقدمها التقنية لعملية الأرشفة الإلكترونية أكثر من توضيح التحديات والصعوبات التي عالجتها.

وتوصي هذه الورقة بضرورة إجراء دراسات تجريبية أو دراسات حالة للوقوف على مؤسسات ومنظمات تبنت تقنية الحوسبة السحابية لأنظمة إدارة الوثائق الإلكترونية وقياس مدى تأثير هذه التقنية على عملية أرشفة الوثائق الإلكترونية والتعرف على التحديات والصعوبات التي واجهتها وكيف تم التغلب عليها، وكذلك معرفة الشركات المزودة للخدمات السحابية والامتيازات التي تقدمها للمؤسسات والمنظمات. وتوصي كذلك بالتوسع في دراسة تأثير تقنية التعلم الآلي على الأرشفة الإلكترونية وماهي الامتيازات الممكن تقديمها من خلال هذه التقنية.

الكلمات المفتاحية: التقنيات الحديثة في الأرشفة الإلكترونية، الأرشفة السحابية، الحوسبة السحابية وإدارة الوثائق الإلكترونية، الحوسبة السحابية، التعلم الآلي، خوارزمية التعلم الآلي

المقدمة :

تشكل الوثائق باختلاف أشكالها وأنواعها ذاكرة المجتمعات والأداة الأساسية في إثبات الحقوق والمصدر الأول للبحث العلمي والتاريخي، واللبنة الأساسية التي تعتمد عليها المؤسسات والمنظمات لاتخاذ قراراتها وبناء استراتيجياتها. وحتى تتحقق هذه القيمة الجوهرية للوثائق لابد من حفظها وأرشفتها مع إمكانية البحث فيها واسترجاعها بشكل فعال. مرت عملية الأرشفة بالعديد من المراحل تبعاً لتطور تكنلوجيا المعلومات والاتصالات وحاجة المؤسسات والمنظمات لمواكبة التطور واكتساب قيمة تنافسية والتي تتحقق شريطة حصولها على المعلومات الصحيحة في الوقت المناسب. فبدأت عملية الأرشفة بمراحلها الأولى بالشكل التقليدي الذي يتمثل بحفظ الوثائق والمستندات الورقية في أماكن تخزين فيزيائية خاصة بعد تصنيفها وفهرستها بشكل يدوي ومع ازدياد عدد الوثائق أصبحت عملية الأرشفة التقليدية تتطلب مساحة تخزين أكبر وباتت عملية البحث والاسترجاع أكثر تعقيداً وتتطلب وقت طويل، مع ظهور تكنلوجيا الحاسب الآلي نشأ السجل الإلكتروني والوثيقة الإلكترونية والتي تتميز بأنها منشأة من قبل الحاسب الآلي وقابلة للقراءة وسجل معلومات رقمي وتملك خصائص الملف الإلكتروني (Han, 2021). وظهرت كذلك الأجهزة والمعدات التي تمكن من رقمنة الأرشيف التقليدي مثل أجهزة الماسح الضوئي، وأخذت الوثائق والمستندات الإلكترونية تتضخم عدداً وحجماً وأصبحت تحتاج البرمجيات الخاصة لإدارتها فظهرت أنظمة إدارة الوثائق والأرشفة الإلكترونية التي تخزن الوثائق وتصنفها وتفهرسها لتمكين البحث في تلك الوثائق واسترجاعها بشكل صحيح ودقيق. لكن هذه الأنظمة تتطلب تكاليف شراء عالية وكذلك تتطلب العتاد كأجهزة الكمبيوتر والخوادم ومراكز البيانات التي لها القدرة على حفظ وتخزين البيانات الضخمة، بالإضافة إلى تكاليف التشغيل والصيانة وتدريب الموظفين، الأمر الذي يثقل كاهل العديد من المؤسسات والمنظمات (Hernadi, 2016)، كما تعد أرشفة الصور الرقمية التي تتميز بالحجم الكبير الذي يتطلب مساحة تخزينية كبيرة مقارنة بالمساحة التي تحتاجها الوثائق النصية تحدي كبير لدى القطاعات التي تعتمد على أرشيف الصور مثل قطاعات الرعاية الصحية التي تهتم وتعتمد على أرشيف الصور الطبية في عملية الدراسات والأبحاث الطبية و تعد مرجع مهم للأطباء وطلبة الطب (Teng, 2010)، وكذلك مثل القطاعات الراعية للتراث والمتاحف و القطاعات السياحية. ومن هذا المنطلق اتجهت الكثير من الدراسات العلمية إلى دراسة تأثير التقنيات الحديثة على عمليات الأرشفة الإلكترونية غير أن معالجتها لهذا الموضوع لم تكن شاملة لجميع الجوانب اللازم تغطيتها من حيث التحديات التي كانت تواجهها عملية الأرشفة الإلكترونية والمعالجة والمميزات التي قدمتها التقنية الحديثة وتفسير تأثيرها من خلال توضيح كيفية عملها أي التطرق للجانب التقني فيها (Hernadi, 2016)،(Ford, 2013) ، (Han, 2021)، (Obukhov, 2020) حتى تتضح الصورة كاملة ومن هذه الثغرة البحثية **تتجلى المشكلة التي تعالجها هذه الورقة العلمية والتي تتمثل في ماهي أهم التقنيات التكنلوجية الحديثة المؤثرة في الأرشفة الإلكترونية والتي تعالج تحديات أنظمة إدارة الوثائق الإلكترونية؟**

فتهدف هذه الورقة العلمية التي تبنت منهج المراجعة النقدية من خلال استعراض الدراسات السابقة وتحليلها التي ناقشت موضوع التقنيات الحديثة في الأرشفة الإلكترونية إلى التعرف على الحوسبة السحابية كأحد أهم التقنيات

التكنلوجية المؤثرة في أنظمة إدارة الوثائق الإلكترونية والتي تعالج التحديات والصعوبات التي تواجهه المؤسسات والمنظمات لأرشفة وثائقها، كذلك تسليط الضوء على تقنية التعلم الآلي machine learning) technology) وتطويعها لأتمتة واجهات أنظمة إدارة الوثائق الإلكترونية بحسب الخصائص الفردية للمستخدم. وتكمن أهمية هذه الورقة العلمية في معالجة أهم تحديات أنظمة إدارة الوثائق الإلكترونية من خلال تبني أحدث التقنيات التكنلوجية المتمثلة في الحوسبة السحابية والتعلم الآلي.

عرف المعهد الوطني للمعايير والتكنولوجيا National Institute of Standards and Technology (NIST) الحوسبة السحابية بأنها منصة عمل تسمح بالتشارك في المصادر والأجهزة والبرمجيات بأقل التكاليف الممكنة مع الحد الأدنى من القدرات الإدارية والتفاعل مع مزودي الخدمة (Han, 2021) .

وتعرف كذلك بأنها شكل من أشكال التخزين الموزع الذي يتضمن أجهزة مشتركة أو عدة أجهزة افتراضية تعمل على جهاز فعلي. وللحوسبة السحابية أربعة نماذج هي (Tshepho, 2019) :

السحابة العامة Public cloud: تعني أن جميع البنية التحتية متواجدة عند مقدم خدمة الحوسبة السحابية (Cloud) ولا تمتلك المنشأة أي وصول فيزيائي لها. فهي بنية تحتية توفر موارد الحوسبة بشكل حيوي عبر الإنترنت لعدة عملاء ممكن أفراد أو مؤسسات ومنشئات حكومية أو أكاديمية وغيرها، وعادة تكون تطبيقات العملاء المختلفين مختلطة معاً على خوادم السحابة.

السحابة المجتمعية Community cloud: يتم مشاركة خدمات الحوسبة السحابية مع مجموعة من المنظمات تحمل نفس الهدف أو نفس البعد الجغرافي.

السحابة الخاصة Private cloud: تشير إلى موارد الحوسبة السحابية المستخدمة حصريًا بواسطة شركة أو مؤسسة واحدة، حيث تكون المعلومات معزولة ماديًا عن معلومات العملاء الآخرين. يمكن أن تتواجد موارد السحابة الخاصة في الشركة مالكة السحابة الخاصة، أو قد تقوم بعض الشركات باستخدام شركات أخرى من مقدمي خدمة الحوسبة السحابية لاستضافة السحابة الخاصة بهم، ويمكن أن تعتبر هذا النموذج من الحوسبة السحابية هو عبارة عن مركز للبيانات – Data Center.

السحابة الهجينة Hybrid cloud: يجمع هذا النوع بين السحابتين الخاصة والعامة من خلال ربط الخدمات المقدمة باستخدام التقنيات الحديثة مع بعضها البعض بحيث يمكن الوصول إلى خدمات الحوسبة من قبل المستخدمين، ومن أهم مميزات السحابة الهجينة ما تقدمه للمؤسسات والمنظمات من استضافة أهم التطبيقات على خوادم خاصة للمحافظة عليها وتوفير بيئة أكثر أماناً وتطبيقات ثانوية في السحابة العامة.

تقدم الحوسبة السحابية ثلاثة أنواع من الخدمات تتمثل في (Tshepho, 2019):

البنية التحتية كخدمة (IaaS) Infrastructure as a service: تقدم "البنية التحية" كخدمة. حيث تمكن المؤسسات والشـــركات من إدارة البيئة التقنية التحتية والبرامج عن طريق السحابة بطريقة سهلة وآمنة دون الحاجة إلى أن تكون لديهم مراكز بيانات مكلفة، بالإضـــافة إلى الاســـتفادة من خدمات التوفر العالي والمرونة في تغيير حجم البنية التحتية عند الحاجة إضافة إلى إعفاء هذه الشـــركات من عناء صيانة و مراقبة مكونات البنية التحتية من خوادم و وحدات تخزين و شبكة.

البرمجيات كخدمة (Saas) Software as a service: توفر منتجًا مكتملاً يتم تشـــغيله وإدارته من قبل مقدِّم الخدمة. مثل (مثل البريد الإلكتروني المعتمد على الويب). وبفضـــل توفير خدمة SaaS، لا تضـــطر الشـــركات والمؤسـسـات إلى التفكير في كيفية الحفاظ على توفير الخدمة أو كيفية إدارة البنية التحتية الأسـاسـية. فكل ما تحتاج إليه هو كيفية استخدام التطبيقات وتفعليها لمصلحة المؤسسة.

المنصـة كخدمة (Paas) Platform as a service: يتم اسـتضـافة المنصـة التي توفر أدوات البرمجة على السـحابة ويمكن الوصـول إليها من خلال المتصـفح. يتيح هذا النوع من الخدمات للمبرمجين بشـكل عام إمكانية تطوير وبناء تطبيقات ويب دون الحاجة إلى تثبيت أي برامج أو أدوات على أجهزتهم. ثم بإمكانهم نشر هذه التطبيقات بدون الحاجة إلى مهارات في إدارة الأنظمة والشبكة.

المنهجية:

اعتمدت هذه الورقة منهج المراجعة العلمية النقدية (Critical Review) حول موضـــوع التقنيات الحديثة المستخدمة في الأرشفة الإلكترونية من خلال مسح وتحليل الدراسات السابقة والبالغ عددها (6) دراسات، وهو المنهج المسـتخدم غالباً في أرواق المراجعة النقدية، والذي يقوم على فرز الدراسـات السـابقة في المجلات العلمية وقواعد البيانات المختلفة، وتحليل كل دراسـة من حيث المنهج المسـتخدم فيها، وأهدافها وتسـاؤلاتها، والنتائج والتوصـيات التي توصـلت اليها، ومن ثم نقدها عن طريق الكشـف عن نقاط القوة ونقاط الضـعف لكل دراسـة، واخيراً جمع المعلومات من جميع الدراسات وتصنيفها، والوصول الى الهدف المراد من هذه الورقة، والخروج بالاستنتاجات والتوصيات المناسبة. وتم تحديد النطاق الزمني للدراسة بأحد عشر عاماً من 2010 م إلى 2021م.

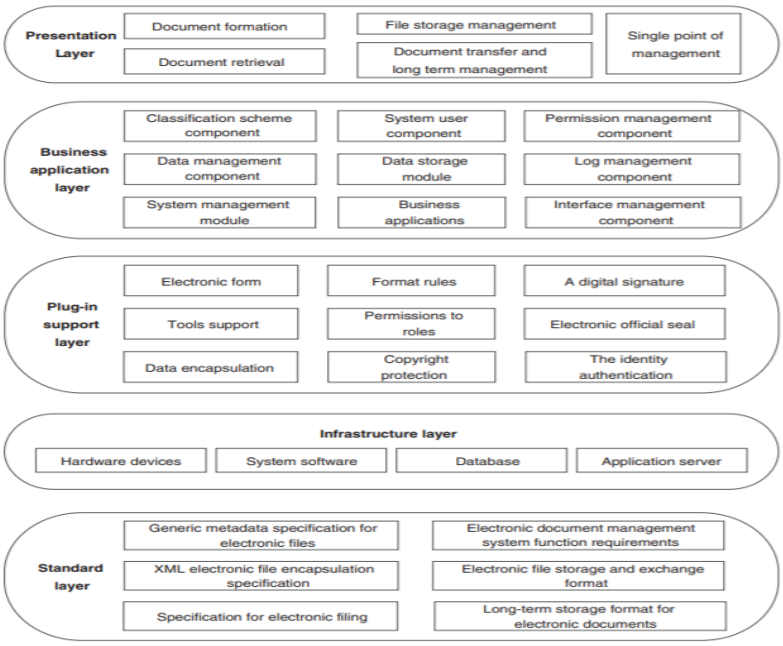
النتائج:

من خلال مسـح الإنتاج الفكري حول موضـوع التقنيات الحديثة في الأرشـفة الإلكترونية وإدارة نظم الوثائق الإلكترونية وجدت الباحثة سـت دراسـات والتي كانت الأكثر ارتباط بموضـوع البحث وناقشـت أهم التقنيات الحديثة المؤثرة على عملية الأرشفة الإلكترونية نستعرض هذه الدراسات هنا مرتبة من الأحدث إلى الأقدم مع تحليل هذه الدراسات ونقدها للوقوف على مواطن القوة والضعف بها وما قدمته للأرشفة الإلكترونية كالتالي:

دراســـــة (Han, 2021) بعنوان " Research on electronic document management system based on cloud computing " تهدف إلى تقديم مقترح بناء هيكلة نظام إدارة وثائق إلكتروني مبني على الحوسبة السحابية ومناقشة التقنيات التكنلوجية المرتبطة وتحليل المميزات للأنظمة الإلكترونية السحابية.

لتصـــميم **هيكلة نظام إدارة الوثائق الإلكترونية المعتمد على الحوســبة الســحابية** اعتمد الباحثون على المعمارية المعتمدة على الخدمات Service-oriented architecture (SOA) التي تعد نمط هيكلي يتم من خلاله بناء الأنظمة على شـكل خدمات وربطها معا لتمثل كيان واحد. ولبناء نظام إدارة الوثائق الإلكترونية تم تقسـيم النظام إلى عدة أجزاء ولكل جزء منها وظيفة محددة تقدم خدمة محددة. تشـــتمل هيكلة التصـــميم على طبقة العرض وطبقة التطبيقات وطبقة دعم الخدمة وطبقة البنية التحتية وطبقة الدعم المعيارية. تمثل **طبقة العرض** نظام العمل الذي يحتوي على نظام استقبال الوثائق وإرسالها، ونظام تداول الوثائق، ونظام استرجاع الوثائق، والتوثيق الموحد، وتسجيل الدخول الموحد. أما **طبقة التطبيقات** تحتوي على العديد من البرمجيات التي تهتم بالتقاط الملفات، ومخطط التصـــنيف، ومعالجة التوثيق، واســـترجـاع الملفـات، وتخزين البيـانـات، وإدارتهـا، وإدارة الحقوق، وإدارة الســـجلات، وإدارة النظـام وإدارة مستخدميه، والتقارير الإحصـائية، وإدارة الواجهة. **وطبقة دعم الخدمة** هي مجموعة متنوعة من أدوات البرمجيات لتأمين النظام وتطبيقاته، وتشـمل الختم الرسمي الإلكتروني، مصـادقة الهوية، معالجة التخطيط، التوقيع الرقمي، جدول البيانات، حماية حقوق الطبع والنشـــر. **طبقة البنية التحتية** تشمل التجهيزات المادية والبرمجية للحوسبة السحابية. **وطبقة الدعم المعيارية** تحتوي على مواصفات الصناعة المعيارية اللازمة.

يتكون النظام المقترح من عدة أنظمة فرعية لإدارة الوثائق الإلكترونية وعند إطلاق ونشـــر النظام في السحابة الإلكترونية ترتبط جميع هذه الأنظمة الفرعية وتعمل معاً من خلال نفس الشبكة السحابية.



شكل رقم (1): هيكلة نظام إدارة الوثائق الإلكترونية [1]

التكنولوجيات الرئيسية لنظام إدارة الوثائق الإلكترونية:

خدمة معالجة وتخزين البيانات: تعد هذه الخدمة الرئيسية في نظام إدارة الوثائق الإلكترونية. تستخدم بنية تخزين البيانات كامل مساحة تخزين السحابة ويتم إنشاء مكتبة الوثائق الدائمة التي تخزن بها الوثائق المغلقة ومكتبة الوثائق المؤقتة التي تخزن بها الوثائق قيد المعالجة. وتعمل إدارة الوثائق بالسحابة على تخصيص موارد موحدة على كافة موارد تخزين البيانات وتحرص على موازنة التحميل بين موارد التخزين، وإدارة أمان البيانات فيها. وعند تبادل البيانات يتم تنفيذ إدارة السياسات وفقاً لحقوق ضمان مختلفة، وتضمن أمن البيانات على مستوى الشبكة.

إدارة النسخ الاحتياطية: يحتوي نظام الحوسبة السحابية على نظام إدارة للنسخ الاحتياطي فعال حيث إنه تتم عملية النسخ بشكل آلي عند إجراء أي تحديث على الوثائق الإلكترونية أو تحديث لأي خدمة بالنظام، كما أن هناك النسخ الاحتياطي الذي يتم إجراؤه كل مدة من الزمن يتم تحديد هذه المدة بحسب احتياج المنظمة.

تشغيل وصيانة النظام: عند تنفيذ النظام لابد من منع فقدان البيانات والعبث بها وتسربها وتعرضها للضرر، وتحسين سلامة وموثوقية واستقرار تشغيل النظام، وضمان التشغيل الآمن للنظام. لضمان سلامة وموثوقية الوثائق الإلكترونية داخل النظام.

حماية البيانات في الحوسبة السحابية: تعمل خدمات الأمان السحابية في ثلاثة مستويات هي: تأمين خدمات البنية التحتية السحابية، وتأمين الخدمات الأساسية بالسحابة، وتأمين خدمات التطبيقات السحابية.

وخرجت الدراسة بمميزات نظام الملفات الإلكتروني القائم على السحابة والتي تتمثل في:

تقليل التكاليف: نظم إدارة الوثائق الإلكترونية المعتمدة على الحوسبة السحابية لا تتطلب من المنظمة أو المؤسسة توفير الأجهزة والعتاد من الخوادم ومراكز البيانات والبرمجيات اللازمة للنظام والتي تتطلب بالتالي تكاليف للتشغيل والصيانة وكذلك تدريب الموظفين، بل تستطيع المؤسسة استخدام الموارد التي تحتاج إليها من عتاد أو برامج عن طريق السحابة، حيث تتولى الجهة المزودة للحوسبة السحابية أمر الصيانة والتشغيل، والمنظمة تستطيع بذلك توفير التكاليف والتركيز على إدارة وثائقها الإلكترونية.

تحقيق الإدارة الموحدة للموارد وتسهيل تكامل الأعمال: يدمج نظام إدارة الملفات الإلكترونية القائم على الحوسبة السحابية موارد الملفات الإلكترونية على النظام الأساسي السحابي لتسهيل الإدارة الموحدة للموارد.

الملفات الإلكترونية تتركز منطقياً ويتم توزيعها فيزيائيا: تستفيد أنظمة إدارة الوثائق الإلكترونية الموجودة على السحابة الإلكترونية من المعايير الموحدة نظراً لأن الخدمات السحابية مبنية أساسا على معايير موحدة.

تميزت هذه الدراسة بتسليط الضوء على أحدث التقنيات التكنلوجية لأنظمة إدارة الوثائق الإلكترونية المتمثلة في الحوسبة السحابية وتقديم مقترح لتصميم بنية نظام لإدارة الوثائق الإلكترونية على السحابة الإلكترونية وتوضيح مميزات الحوسبة السحابية وما يمكن أن تقدمه للمؤسسة عند تبني هذه التقنية.

عدم تنفيذ وبناء النظام فعلياً والوقوف على الصعوبات والتحديات التي تواجهه المؤسسات عند الانتقال من أنظمة إدارة الوثائق المحلية في نفس المؤسسة (on-premises) إلى السحابة الإلكترونية تعد من نقاط القصور في هذه الدراسة.

تهدف **دراسة** (Obukhov, 2020) بعنوان " Algorithm of adaptation of electronic document management system based on machine learning technology " إلى تطوير خوارزمية باستخدام تقنية التعلم الآلي (machine learning technology) والشبكات العصبية لتكييف واجهة نظم إدارة الوثائق الإلكترونية (EDMS) مع الاحتياجات الفردية للمستخدم، لتصبح أكثر مرونة وتوفر تجربة فريدة للمستخدم. حيث إن إحدى أهم المشكلات والتحديات في تصميم البرامج الحديثة ليس فقط في تنفيذ أنظمة معلومات فعالة وعالية الجودة، ولكن أيضًا في جعلها تتكيف مع الاحتياجات الفردية للمستخدم، مما يوفر أفضل تجربة للمستخدم.

قام الباحثون في الدراسة بتحديد المعايير اللازمة التي بناء عليها يتم تكييف أنظمة إدارة الوثائق بحسب الخصائص والاحتياجات الفردية للمستخدم ووضع خوارزمية لكل معيار، وكانت المعايير كالتالي:

أولاً: تقدير الوقت (Time estimation)

يحدد هذا المعيار الوقت الذي يستغرقه استخدام النظام لإدخال البيانات ومراجعتها وتحميلها وكذلك الوقت الذي يستغرقه الجهاز والبرنامج للتحميل والتشغيل وغير ذلك من الأوقات التي قد تؤثر في تجربة المستخدم.

المسوغ: كلما تم تقليل وقت الوصول للنظام واستخدامه كلما زادت راحة المستخدم معه وقلت اخطاءه وزادت انتاجيته في العمل.

ثانياً: الوظيفة (Functionality)

يحدد المعيار التطابق بين مجموعة معينة من إجراءات المستخدم ووظيفة نظام إدارة الوثائق المنفذة. ويستند المعيار على جمع وتكييف معايير تجربة المستخدم والرقابة على الاستخدام.

المسوغ: يجب أن يفي النظام بشكل صحيح بالمجموعة المخططة من إجراءات المستخدم في وقت محدد وبنتيجة يمكن التنبؤ بها. ويجب أن يكون المستخدمون قادرين على التفاعل مع النظام من خلال الضوابط.

ثالثا: المرونة (Flexibility)

يحدد المعيار قدرة النظام على التكيف مع احتياجات وتفضيلات المستخدمين.

المسوغ: زيادة عدد الخيارات المتاحة لحل المشكلة وطرق تقديم البيانات تزيد من احتمال إيجاد المزيج الأمثل من الأدوات والتصميم لكل مستخدم.

رابعاً: الاستقرار (Stability)

يحدد المعيار التطابق بين عدد عمليات التحقق من النظام وعدد الأخطاء التي حدثت أثناء عمليات التحقق هذه.

المسوغ: تؤدي أي أخطاء تحدث أثناء تشغيل النظام إلى عواقب سلبية على المستخدم وأنشطته. ويجب على الأنظمة التكيفية ضمان قابلية التشغيل حتى في حالة الإجراءات غير المخطط لها أو إجراءات المستخدمين الخاطئة.

خامساً: إمكانية الوصول (Accessibility)

يحدد المعيار مدى توفر المعلومات للمستخدم، ومدى تعقيد الواجهة وسرعة تحميلها .

المسوغ: الواجهة المعقدة للغاية، وتركيبات الألوان والاحجام غير المتناسقة، تؤدي إلى انخفاض قابلية قراءة المعلومات، وحدوث أخطاء من المستخدم، وزيادة الاجهاد والتعب اثناء العمل.

سادساً: جودة الدعم (Quality of support)

يحدد المعيار مدى توافر الدعم المادي للاستشارة وإرشاد المستخدمين.

المسوغ: يؤدي دليل المستخدم الذي تم تجميعه بشكل صحيح مع توافر أدوات دعم المستخدمين إلى تسريع عملية إتقان النظام ويقلل من احتمال حدوث أخطاء عند استخدام النظام.

ومن أجل اختبار خوارزمية تكييف نظام إدارة الوثائق الإلكتروني (EDMS)، قام الباحثون بتطبيق نظام معلومات تجريبي تم تنفيذه باستخدام إطار عملLaravel ، حيث تم إنشاء صفحة تسجيل المستخدمين وبناء أرشيف إلكتروني للعمل عليه.

والنظام الذي تم تنفيذه يتكون من:

1. صفحة التسجيل لمعلومات المستخدم.
2. صفحة اعدادات الواجهة.
3. الصفحة الرئيسية وتتضمن القائمة الرئيسية أيضا.
4. صفحة لاختيار مواصفات الوثيقة (المستند).

وخلاصة هذه التجربة العلمية أنه أتاح تطبيق خوارزمية التعلم الآلي لتكييف واجهة نظام إدارة الوثائق الإلكترونية أتمتة عملية تخصيص وتكييف الواجهة وفقاً للخصائص الفردية للمستخدم وزيادة مرونة النظام وتوفير تجربة تفاعلية أفضل للمستخدم. كما يمكن استخدام الخوارزمية المقترحة في تطوير نظم إدارة المعلومات لأغراض التوثيق في مختلف المجالات. وهذا ممكن لنظم إدارة البيانات ونظم المعلومات المشابهة في الهندسة المعمارية.

تميزت الدراسة بالسبق العلمي لتطوير خوارزمية باستخدام التعلم الآلي والشبكات العصبية بناء على المعلومات التي يتم جمعها من المستخدم لتكييف واجهة نظام إدارة الوثائق الإلكترونية بحسب الخصائص والسمات الفردية للمستخدم مما يمنحه تجربة تفاعلية ومرونة عالية عند استخدام النظام. وتفردت الدراسة بتوضيحها لتفاصيل التجربة العلمية. وترى

الباحثة أنه لابد من تطويع تقنيات التعلم الآلي لتطوير أكبر لإمكانيات أنظمة إدارة الوثائق الإلكترونية مثل التصـــنيف الآلي للوثائق بحســـب المعايير التي تحددها المؤســـســـة بناء على أهدافها وتوجهها، كذلك فرز الوثائق المكررة وإتلافها، التمييز الآلي للوثائق ذات العلاقة وتقديمها كمقترحات للمستخدم عند إجراء عمليات البحث.

تهدف **دراسة** (Tshepho, 2019) **بعنوان** " **Implications of cloud–computing services in records management in Africa: Achilles heels of the digital era?** "

إلى معرفة الآثار المترتبة على خدمات الحوسبة السحابية في إدارة المحفوظات والسجلات في أفريقيا، وتحدد ما إذا كانت هذه الخدمات تواجه تحديات من قبل نقاط الضعف المتأصلة التي تواجهها أفريقيا في العصر الرقمي. اعتمدت هذه الدراسة على منهج البحث النوعي. وقد استخدمت تحليل المحتوى للدراسات السابقة المتعلقة بموضوع الحوسبة السحابية في إدارة السجلات.

خرجت الدراسة بفوائد خدمات الحوسبة السحابية في إدارة السجلات والتي هي:

توفير التكاليف: استخدام الحوسبة السحابية يوفر الكثير من التكاليف المادية على الشـــركات والمؤسسات حيث يتعين عليها دفع رسـوم الاشـتراكات الشـهرية فقط دون تحمل نفقات الأجهزة والمعدات والصـيانة والتشـغيل فيتحملها موفر التخزين السحابي. ويساعد كذلك على تقليل عدد الموظفين وبالتالي تقليل التكاليف على الشركة.

الوصـول للسـجلات عن بعد وبشـكل آمن: يكون الاتصـال بالتطبيقات والبرامج والأرشـيف ومحتوياته من السـجلات الإلكترونية عن بعد ممكنا عبر السحابة الإلكترونية شريطة توفر اتصال بالأنترنت.

المرونة: تكفل الحوســبة الســحابية للشـــــركات مرونة عالية فهي تقلص التكاليف وكذلك الأجهزة والمعدات. وتتيح للموظفين الدخول عن بعد للوثائق والبرمجيات من خلال الأجهزة الذكية ومن أي مكان يتواجدون فيه طالما لديهم اتصال بالأنترنت. ومن خلال خاصية التزامن تستطيع الشركات تحقيق خاصية التعاون مع جهات وأطراف خارجية.

قابلية التوسيع: تتيح الحوسبة السـحابية للمؤسـسـات ترقية متطلبات تكنولوجيا المعلومات أو التقليل منها بسـهولة عند الحاجة. تسمح الحوسبة السحابية بالتوزيع الســـريع والسهل للموارد في بيئة مراقبة حيث لا يمثل التحميل الزائد مصدر قلق أبدًا طالما أن النظام يُدار بشكل صحيح.

تحسين العمليات التجارية: الحوسبة السـحابية تعمل كأداة تكنولوجية ممتازة لأنها تقدم مجموعة واسعة من الحلول والمزايا للأعمال التي تســـمح للمســـتخدمين والمســـتهلكين بدمج مجموعة متنوعة من الخدمات والجمع بينها لزيادة الإبداع والإنتاجية.

حماية البيانات من الفقد والضـياع: تسـاعد أدوات منع فقدان البيانات Data loss prevention (DLP) في التحكم في ترحيل البيانات إلى السحابة وتحسين أمان البيانات في السحابة.

التعاون المثمر: تحقق الحوسبة السحابية إمكانية التعاون بين الجهة المقدمة للخدمة والشركات طالبة الخدمة وكذلك تعاون الشركات العميلة فيما بينها. حيث يتم مشاركة الأجهزة والبرمجيات التي من خلالها يتم إدارة الوثائق الإلكترونية ومشاركتها.

استمرارية الأعمال والتعافي من الكوارث: يجب أن تضمن تقنية الحوسبة السحابية سلامة الوثائق والسجلات واستمرارية الأعمال في جميع الأحوال وبالأخص في حالة وقع الكوارث والأزمات. فتقدم السحابة خطة لدراسة المخاطر والتقنيات الممكن تنفيذها في حال وقوع ذلك، مثل النسخ الاحتياطي للخدمات والبيانات أو نقلها في موقع آخر أو مركز بيانات آخر لحمايتها.

أما عن استخدام الحوسبة السحابية في أفريقيا فتتوجه الشركات الصغيرة والمتوسطة في نيجيريا إلى استخدام تقنيات الحوسبة السحابية وتهتم بالفرص التي تقدمها هذه التقنية أكثر من اهتمامها بالتحديات والمخاطر كأمن المعلومات وخصوصية البيانات. وخلافها كانت الشركات في أثيوبيا التي لم تعتمد بعد الحوسبة السحابية كطريقة لتوفير تكنولوجيا المعلومات وكانت تفتقر إلى الوعي بمزايا وعيوب اعتماد السحابة. في كينيا، على الرغم من اعتماد المنظمات لخدمات الحوسبة السحابية، إلا أن الحكومة قدمت القليل من الدعم للصناعة السحابية. وبشكل عام، فإن اعتماد خدمات الحوسبة السحابية في اتجاه تصاعدي، وهناك تطوير إيجابي للبنية التحتية للشبكة مع تحسين الاتصال الدولي باستمرار.

تحديات خدمات الحوسبة السحابية في إدارة السجلات في أفريقيا تتمثل في:

الفجوة الرقمية: تتمثل في عدم تساوي توفير الوصول للأنترنت في جميع دول أفريقيا وهذا يعيق بشدة تبني الحوسبة السحابية. كذلك كون تطوير روابط نقل البيانات الدولية بين إفريقيا وبقية العالم مكلف للغاية لدرجة أنه ليس من المستدام تحقيق نقل " البيانات الأفريقية " من وإلى موارد الحوسبة السحابية الموجودة خارج إفريقيا (سواء للتخزين أو لأغراض استشارة البيانات) يعد من الصعوبات التي تحول دون تطبيق الحوسبة السحابية.

الطبيعة غير الموثوقة للخدمات السحابية: تواجهه الخدمات السحابية مخاطر التجسس والاختراق والتهديد للسجلات الرقمية فتحتاج إلى وعي تقني بهذه المخاطر وكيف التصدي لها وتبين أن العمالة الماهرة غير الكافية في إدارة السجلات الرقمية تشكل تحديًا في إفريقيا.

عدم الامتثال للمتطلبات القانونية: يمثل تحديًا في إفريقيا، حيث يتم إعاقة خدمات الحوسبة السحابية بسبب التشريعات غير الملائمة والتي عفا عليها الزمن في مجال إدارة المحفوظات والسجلات.

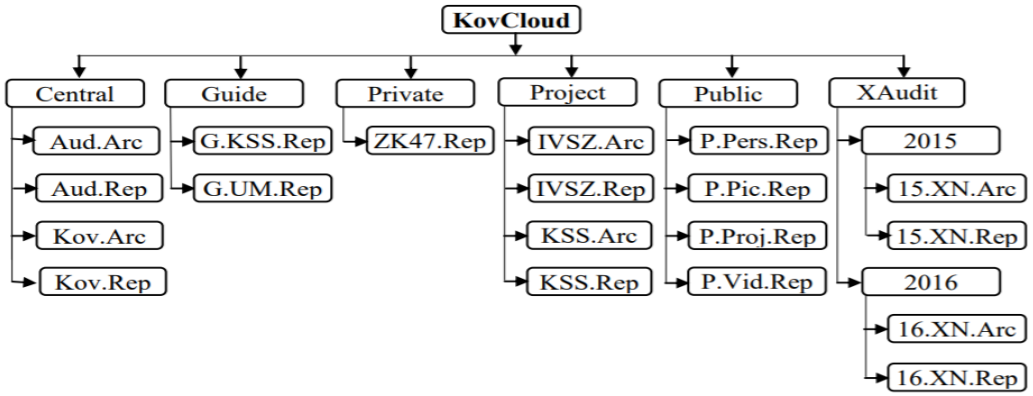
ومن توصيات الدراسة لكي تتمكن البلدان الأفريقية من التعامل مع خدمات الحوسبة السحابية في مجال إدارة السجلات، كان أحد الحلول المقترحة لمشكلة المهارات هو تحسين برامج تدريب الموظفين التي تركز على التكنولوجيا والسجلات الرقمية. التوصية بتعديل التشريعات المتعلقة بالمحفوظات بحيث تلبي احتياجات إدارة السجلات الرقمية، بما في ذلك الحوسبة السحابية.

تميزت الدراسة بالرصانة والتناسق بين أجزائها. وتوضيح أهم الآثار الإيجابية والميزات لاستخدام الحوسبة السحابية في إدارة السجلات والوقوف على وضع الحوسبة السحابية بالدول الأفريقية، وتقديم التوصيات التي تعالج التحديات التي تواجهه تطبيق الحوسبة السحابية. ولكن اعتماد هذه الدراسة على منهج تحليل المحتوى فقط دون دراسة الحالة يضعف من قوتها، فتوصي الباحثة بدراسات حالة لقياس مدى تقدم هذه الدول في استخدام الحوسبة السحابية في إدارة السجلات، ومحاولة تطبيقها في المؤسسات التي لم تقدم على ذلك.

دراسة (Hernadi, 2016) **بعنوان** " **Document management in cloud**: **Principles**, **techniques and application in small and medium-sized enterprises** "

تهدف هذه الدراسة إلى رصد التغييرات والتطورات التي تطرأ على إدارة الوثائق لدى الشركات والمؤسسات الصغيرة والمتوسطة عند استخدام تقنية الحوسبة السحابية ودمجها بتقنية إدارة معرف الموارد الموحد Uniform Resource Identifier (URI) Management وتقديم مقترح للتسلسل الهرمي للتخزين السحابي وهيكلة المجلدات والأرشيف والمستودع. اعتمد الباحثون على أبحاثهم وخبرتهم العملية منذ عام 2000 في مجال إدارة الوثائق الإلكترونية.

تلخصت الدراسة في كون المستندات تعد مصدر المعلومات وتتخذ العديد من أشكال صيغ الملفات ولإدارتها في السحابة لابد من التزامن بين أجهزة الكمبيوتر للموظفين بالشركة وبين السحابة الإلكترونية وحتى يتحقق هذا ونضمن حماية تلك المستندات تم تطبيق تقنية إدارة معرف الموارد الموحد حيث تعمل هذه التقنية على إدارة معرفات المستندات(الوثائق) في السحابة والتي هي اسم الملف الموحد Uniform Resource Name (URN) و محدد الموقع المحدد (عنوان الويب) Uniform Resource Locator (URL) وهي التي تعطي المستندات عناوين خاصة بها لتميزها كما أقترح الباحثون إضافة العلامات tags على معرفات المستندات وكذلك الفصل بين التسلسل الهرمي لتخزين المستندات وبنية مجلد المستندات الأمر الذي يحسن من شفافية هياكل التخزين، كما أقترح وجود مستودع يخزن فيه الملفات بشكل مؤقت إلى حين نقلها بالشكل النهائي المعتمد للأرشيف. الأشكال التالية أدناه توضح مقترح التسلسل الهرمي للتخزين وبنية المجلد في السحابة الإلكترونية.



شكل رقم (2): مقترح التسلسل الهرمي للتخزين (Hernadi, 2016)

1000-Partners				2000-Functions			
	1100-Offices				2100-Administration		
		1110-Registry court				2110-Secretariat	
			1111D-Certificate of incorporation **1112D-Company documents**				**2111D-Checklist** **2112D-Calendar** **2113D-Notebook**
		1120-CSO				2120-Regulation	
			1121D-Code Numbers **1122D-CSO documents**				**2121D-Record model** **2122D-Interpretation of the law** **2123D-Regulations**
		1130-NAV					
			1131D-VAT returns				

شكل رقم (3): مقترح بنية المجلد (Hernadi, 2016)

نقاط القوة سلطت الدراسة الضوء على تقنية الحوسبة السحابية لتخزين ومعالجة المستندات والوثائق وأرشفتها واستخدام تقنية إدارة معرف الموارد الموحد. ويعيب الدراسة عدم توضيح تفاصيل خطوات العمل على المقترح وكيفية استخدام تقنية إدارة معرف الموارد الموحد، فقد أخل اختصار الطريقة العلمية بجوهر هذه الدراسة. وترى الباحثة ضرورة إجراء المزيد من الدراسات حول هذا الموضوع لمعرفة الأبعاد والإمكانيات من دمج تقنية إدارة معرف الموارد الموحد مع الحوسبة السحابية والخروج بطرق توظيف هذه التقنيتين معاً وماهي الامتيازات والفوائد في ذلك.

دراسة (Ford, 2013) بعنوان " Managed and Cloud-based Document Management – the Current and Future Opportunities " تهدف إلى التعرف على المميزات والإمكانيات التي تُضاف لأنظمة إدارة الوثائق الإلكترونية عند تطبيقها باستخدام تقنية الحوسبة السحابية.

تعرف الدراسة الخدمة المدارة بأنها نقل الإدارة اليومية لتكنولوجيا المعلومات الخاصة بالمؤسسة إلى متخصص تابع لجهة خارجية. تقدم الحوسبة السحابية خدمات قابلة للتطوير ويمكن الوصول إليها عبر شبكة الويب العالمية. للذلك تعد الحوسبة السحابية خدمة مُدارة.

وخلصت الدراسة إلى أنه يتزايد الأقبال على تطبيقات الحوسبة السحابية فوفقاً لـ Gartner، بلغت عائدات تكنولوجيا المعلومات للحوسبة السحابية في جميع أنحاء العالم 246.6 مليار دولار في عام 2011، بزيادة قدرها 7.8 ٪ عن عام 2010. بالإضافة إلى ذلك، تتوقع IDC أن يصل الإنفاق على العمليات التجارية العالمية المعتمدة على الحوسبة السحابية إلى 202.6 مليار دولار بحلول عام 2016، وهو ما يمثل معدل نمو سنوي مركب قدره 5.3٪. كما يتوقع فورستر استمرار نمو السحابة، متوقعاً أن ينمو السوق العالمية للحوسبة السحابية إلى أكثر من 241 مليار دولار في عام 2020. مع استمرار تزايد اعتماد السحابة، يزداد الطلب على المؤسسات لتطوير ودعم التطبيقات في

السحابة. و وفقًا لمسح أجراه North Bridge Venture Partners1، فإن المجالات الثلاثة الأولى التي يتم فيها تطوير التطبيقات السحابية الآن هي النسخ الاحتياطي والأرشفة (43٪)، واستمرارية الأعمال (25٪) ، وأدوات التعاون (22٪) ، ومعالجة البيانات الضخمة (19٪). نظرًا لأن إدارة الوثائق الإلكترونية (EDM) هي أداة أرشفة واستمرارية الأعمال والتعاون، فإن الطلب على تطبيقاتها في السحابة في تزايد مستمر.

من أهم الفوائد والمميزات لاعتماد تقنية الحوسبة السحابية لنظم إدارة الوثائق الإلكترونية هي تقليص تكاليف الإنفاق على الأجهزة والمعدات والبرمجيات التي تتطلبها هذه النظم وكذلك تقليص تكاليف التشغيل والصيانة. كما تتميز بالقدرة على استخدام تطبيقات إدارة الوثائق بسرعة وسهولة في أي وقت ومن أي مكان بسبب القدرة على الوصول إليها من خلال شبكة الأنترنت. ويدعم هذا الوصول المرن العمل بمرونة وعن بعد، مما يساعد على تحسين الإنتاجية مع تسريع عملية صنع القرار. على الرغم من أن المخاوف الأمنية لا تزال المانع الرئيسي لاعتماد هذه التقنية إلا أن التطوير المستمر لها وتحسين التدابير الأمنية والتكنولوجيات يبدد هذه المخاوف الأمنية، ويجعل من الحوسبة السحابية بيئة مثالية لتطبيق إدارة الوثائق الإلكترونية. ومع تطور تكنلوجيا المعلومات وظهور الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية أصبح بالإمكان ربطها وتزامنها مع السحابة الإلكترونية وإمكانية الوصول للوثائق الإلكترونية وتبادلها من خلالها مما يقدم مرونة أكثر في العمل وسرعة في الأنجاز وعدم التقييد بالمكان والوقت.

وقوف الدراسة على مدى وضع استخدام تطبيقات الحوسبة السحابية وماهي أبرز المجالات التي تُستخدم فيها تعد من نقاط قوة الدراسة، كذلك تغطيها لفوائد تقنية الحوسبة السحابية. كما أن عدم التزام الدراسة بكتابة المنهجية والنتائج يعد من نقاط الضعف بها.

دراسة (Teng, 2010) بعنوان "A Medical Image Archive Solution in the Cloud

" تهدف إلى تطبيق نموذج نظام أولي لأرشفة الصور الطبية على أحد أنظمة الحوسبة السحابية الرائدة Microsoft windows Azure، وذلك لأن مجال صناعة الرعاية الصحية يعاني من إدارة أرشيف الصور الطبية، بسبب التكلفة العالية طويلة الأمد لأنظمة الأرشيف الإلكترونية، كذلك تميز الصور الطبية بحجمها الكبير وازدياد عددها يوما بعد يوم يجعل من إدارتها وتخصيص مساحة تخزينية كافيه لها أمراً صعباً ومرهقاً. لهذا يحتاج مقدمي الرعاية الصحية حلول تقنية طويلة المدى توازن بين تكلفة وحجم الصور الطبية وسعة التخزين والقدرة على الوصول والاسترجاع عند الحاجة. وكانت أبرز الحلول التقنية المتمثل في أنظمة الأرشفة المبنية على الحوسبة السحابية.

أختار الباحثون Microsoft windows Azure كمزود للخدمات السحابية وذلك لتميزه بتوفير بيئة متكاملة للتطوير والاستضافة والإدارة، مع مزيد من الأجهزة والبرامج وأدوات تطوير شاملة مثل visual studioو Azure storge explorer وكذلك دعم لغات البرمجة Asp.Netو C# و Python وتوفر خدمات Net. و واجهة برمجة التطبيقات (API) .وكذلك توفير محاكاة السحابة المحلية التي تسمح بتطوير التطبيقات واختبارها على سطح المكتب قبل نشرها على السحابة. وتوفير واجهة نشر وإدارة تستند على الويب. ويرى الباحثون أن تقنية الحوسبة السحابية تنقل الرعاية الصحية من طرق الأرشفة التقليدية التي تخزن الصور الطبية في

النظام الخاص بالمستشفى إلى تخزينها وأرشفتها في السحابة بتكاليف أقل وقابلية أكبر للتوسع وإمكانية الوصول والتوافر وتقديم حلول التعافي من الكوارث بكفاءة عالية.

قدمت الدراسة نموذج أولي لنظام أرشفة الصور الطبية طبقت فيه معيار التصوير الرقمي والاتصالات في الطب Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM) على نظام الحوسبة السحابية Microsoft windows Azure ويتكون النظام من:

خادم DICOM وهو الذي يخزن الصور ويستعلم ويسترجع، ومفهرس صور DICOM الذي يوزع علامات التوصيف metadata ويخزن هذه المعلومات في قواعد البيانات. وواجهات مستخدم لتمكين المستخدم من استعراض والبحث في الصور المؤرشفة.

ولتنفيذ هذا النظام تستقبل واجهة الويب UI وخادم DICOM طلب رفع ملف من العميل وترسل رسالة فهرسة إلى المفهرس من خلال قائمة انتظار رسائل Azure ثم يتم تنشيط المفهرس وإخراج رسالة الفهرسة من قائمة الانتظار وتحميل ملف DICOM في الأرشيف وتخزين البيانات الوصفية metadata في قواعد البيانات SQL Azure.

وجاءت نتائج الدراسة توضح أن أدوات تطوير Microsoft windows Azure توفر بيئة متكاملة لمختلف المراحل في دورة حياة نظام الأرشفة الإلكترونية. وتم اختبار النظام النموذجي باستخدام مجموعة متنوعة من الصور الطبية DICOM في أشكال مختلفة وتم إرسال الصور من العملاء بنجاح واستلامها وفهرستها من قبل خادم السحابة والاستعلام عنها واسترجاعها. ويمكن لكل مقدم رعاية صحية تخصيص النظام بسهولة لتلبية متطلباته الفريدة ويتميز Azure ببروتوكولات الأمان المضمنة في الخدمات السحابية. كما توصي الدراسة بتنفيذ أمان إضافي من خلال تصفية IP وملفات تعريف أمان DICOM مثل أمان طبقة النقل والتوقيع الرقمي.

تتميز الدراسة باستعراضها لمميزات وإمكانيات أحد أفضل مقدمي خدمات الحوسبة السحابية وتقديم حل عملي تطبيقي لمشكلة أرشفة الصور الطبية. وترى الباحثة أنه بالإمكان أرشفة جميع الملفات والوثائق الطبية بكل أنواعها وأشكالها باستخدام النظام المقترح على السحابة الإلكترونية وليس قصراً على الصور الطبية مما يعمل على تحسين جودة العمل ورفع كفاءته. كذلك هناك العديد من القطاعات تشكل الصور لديها حصيلة كبيرة ومهمة من وثائقها مثل مؤسسات التراث والمتاحف والقطاعات السياحية فتوصي الباحثة بتطبيق تقنية الحوسبة السحابية بها لإدارة وثائقها الإلكترونية والاستفادة من النظام المقترح في هذه الدراسة، الأمر الذي يُكسب هذه الجهات مميزات وفوائد تقنية الحوسبة السحابية، ويساعدها على مواكبة التقدم والنهوض بمستوى العمل والإنتاج.

المناقشة

من خلال استعراض الدراسات السابقة وتحليلها والوقوف على نقاط القوة والضعف بها والمنهجية التي عالجت بها مشكلة الدراسة تخرج هذه الورقة العلمية بالنتائج التالية:

1. اهتمام وتوجه الدراسات السابقة للبحث في أحدث التقنيات التكنلوجية لتطوير أنظمة إدارة الوثائق الإلكترونية والرفع من كفاءتها وفاعليتها ومعالجة القصور الذي تواجهه المؤسسات والمنظمات في أنظمة الأرشفة الإلكترونية.

2. اتفقت الدراسات (Ford, 2013), (Hernadi, 2016), (Tshepho, 2019), (Han, 2021), (Teng, 2010) على أن تقنية الحوسبة السحابية تمثل التكنلوجيا الواعدة لمعالجة المشاكل والتحديات التي تواجه عمليات الأرشفة الإلكترونية على الأنظمة المحلية داخل المؤسسة (on-premises) ، حيث تتطلب هذه الأنظمة من المؤسسات التكفل بشراء وصيانة وتشغيل نظام إدارة الوثائق الإلكتروني ومتطلباته من الأجهزة والعتاد المتمثل في أجهزة الحاسب الآلي والخوادم و مراكز البيانات غير أن هذا يتطلب من المؤسسة تأهيل وتدريب موظفيها على استخدام مثل هذه النظم والأجهزة وقد تضطر المؤسسة إلى تعيين أخصائيين وخبراء بالشبكات والبرمجيات لتعهد النظام والأجهزة بشكل مستمر، هذا من شأنه أن يثقل كاهل العديد من المؤسسات والمنظمات بالأعباء المالية. كذلك لا تدعم مثل هذه الأنظمة خطط التعافي من الكوارث بشكل فعال مثل تضرر شبكة الأنترنت أو انقطاع في الكهرباء أو الحرائق أو عطل أحد الخوادم، وكلما كانت هذه الخطط أكثر فاعلية وكفاءة كانت أكثر تكلفة. كما أن هذه الأنظمة تفتقر للمرونة من حيث تمديد وتقليص حجم إمكانياتها بحسب احتاج المؤسسة. كل هذه المشكلات والتحديات تتلاشى بتبني تقنية الحوسبة السحابية فهي تقدم العديد من أنواع الخدمات التي أشهرها والأكثر استخداماً هو تقديم البرمجيات كخدمة (Saas) Software as a service حيث تتكفل الشركة المزودة للخدمة السحابية بكل متطلبات نظام إدارة الوثائق الإلكتروني من حيث البرمجيات والعتاد وعمليات الصيانة والتشغيل، وبهذا تدفع المؤسسة رسوم شهرية مقابل استخدامها للنظام فقط. كما تقدم الخدمات السحابية حلول فعالة للتعافي من الكوارث حيث إنها تعمل على توزيع بياناتها على العديد من الخوادم وتقوم بعملية النسخ الاحتياطي بشكل دوري. ومن أهم المميزات في الخدمات السحابية هو المرونة وقابلية التوسع والتقلص في الخدمات المقدمة وذلك بحسب حاجة المؤسسة وبهذا تدفع مقابل حاجتها الفعلية وليست مضطرة لدفع تكاليف أعلى سعة تخزين والأعلى مواصفات للأجهزة كما هو الحال مع الأنظمة المحلية. هذا غير أن الخدمات السحابية تُتيح الوصول لخدماتها من أي مكان وزمان عبر شبكة الأنترنت هذا الأمر الذي غير مفاهيم وقوانين العمل وأصبح العمل عن بعد خيار متاح وبكامل الكفاءة والجودة.

3. تفردت دراسة (Obukhov, 2020) بتقديم تقنية التعلم الآلي (machine learning technology) والشبكات العصبية لتكييف واجهة نظم إدارة الوثائق الإلكترونية (EDMS) مع الاحتياجات الفردية للمستخدم، لتصبح أكثر مرونة وتوفر تجربة تفاعلية فريدة للمستخدم، حيث تعمل تقنية التعلم الآلي على أتمتة واجهة النظام وفقاً لاحتياجات المستخدم وذلك من خلال تطوير خوارزمية استناداً على ستة معايير علمية للتكييف وهي معيار الوقت والوظيفة والمرونة والاستقرار وإمكانية الوصول وجودة الدعم.

أما أوجه الاختلاف والتميز بين الدراســـات (Han, 2021), (Tshepho, 2019), (Hernadi, 2016), (Ford, 2013), (Teng, 2010) فهي كما يوضحها الجدول التالي:

الدراسة	وجه الاختلاف والتميز
دراسة [1]	تصميم مقترح بنية نظام إدارة الوثائق على السحابة الإلكترونية، حيث تم إنشاء نظام إدارة الملفات الإلكترونية على بنية السحابة لتمكين المستخدمين من تحميل ومشاركة وتعيين أدوار الأمان والتدقيق واسترداد الملفات. ويمكن لنظام إدارة الملفات الإلكترونية المستند إلى الحوسبة السحابية أن يستفيد استفادة كاملة من التخزين السحابي، وأمن السحابة، وتقنيات الحوسبة السحابية لتحقيق إدارة موحدة وموثوقة وآمنة للملفات الإلكترونية
دراسة [6]	قدمت الدراسة نموذج أولي لنظام أرشفة الصور الطبية باستخدام نظام الحوسبة السحابي Microsoft Windows Azure وكانت تعالج مشكلة أرشفة الصور الطبية.
دراسة [4]	أضافت إلى تقنية الحوسبة السحابية تقنية إدارة الموارد الموحد والتي تُكسب الملفات والوثائق بصمة تميزها وتحافظ عليها في السحابة الإلكترونية وتمكن من تزامن هذه الوثائق والمستندات بين أجهزة الموظفين وبين السحابة الإلكترونية وتضمن استرجاعها بشكل فعال وصحيح، كما قدمت الدراسة مقترح للتسلسل الهرمي لتخزين الوثائق على السحابة الإلكترونية
دراسة [3]	استخدمت منهج تحليل المحتوى للإنتاج الفكري للوقوف على أثر الحوسبة السحابية وإدارة السجلات في إفريقيا والتعرف على التحديات التي تواجه الدول الأفريقية تجاه تبني الحوسبة السحابية لإدارة السجلات
دراسة [5]	عرفت المميزات والإمكانيات التي تُضاف لأنظمة إدارة الوثائق الإلكترونية عند تطبيقها باستخدام تقنية الحوسبة السحابية بشكل عام وليس موجهاً لجهة معينة

جدول رقم (1): أوجه الاختلاف والتميز بين الدراسات السابقة (إعداد الباحثة)

يتضح لنا من الجدول السابق النقاط التالية:

1. اتفاق الدراستين [3] و [5] على استخدام منهج تحليل المحتوى لمعالجة مشكلة الدراسة غير أن دراسة [3] كانت موجهة للمؤسسات والمنظمات بأفريقيا ودراسة [5] كانت تناقش وضع إدارة السجلات الإلكترونية باستخدام الحوسبة السحابية بشكل عام في فترة الدراسة.

2. استخدمت الدراسات [1] و [6] و [4] المنهج التجريبي لمعالجة مشكلة الدراسة وقدمت الدراستين [1] و [6] مقترح لبنية نظام إدارة الوثائق على السحابة الإلكترونية ودراسة [4] قدمت مقترح للتسلسل الهرمي لتخزين الوثائق على السحابة الإلكترونية. والجدير بالذكر أن دراسة [4] اكتفت بتقديم المقترح دون تطبيقه وكذلك دراسة [1] غير أنها قدمت مقترح لآلية التطبيق. أما دراسة [6] فتميزت عن الدراستين [1] و [4]

بتطبيقها للنموذج المقترح وتجربته والخروج بنتائج ملموسة من التجربة العملية مما يزيد من مصداقية نتائجها وقوتها في البحث العلمي.

3. تفردت دراسة [6] بتطبيق بنية نظام إدارة الوثائق الإلكترونية على أحد أشهر مزودي الخدمات السحابية Microsoft Windows Azure حيث سلطت الضوء على الإمكانات والمميزات التي يتمتع بها ومدى الفوائد التي يقدمها للمؤسسات والمنظمات المستخدمة لخدماته.

بالنسبة الجوانب التي غطتها الدراسات لمناقشة التكنلوجيا الحديثة في إدارة الوثائق الإلكترونية يوضحها الجدول التالي:

	الجانب التقني	المميزات والفوائد	التحديات والصعوبات	معالجة التحديات
دراسة [1]	✓	✓		
دراسة [2]	✓	✓		
دراسة [3]		✓	✓	✓
دراسة [4]	✓	✓		
دراسة [5]		✓		
دراسة [6]	✓	✓	✓	✓

جدول رقم (2): الجوانب التي تم تغطيتها من قبل الدراسات السابقة (إعداد الباحثة)

من الجدول السابق تخرج الورقة العلمية بالنتائج التالية:

1. تميزت دراسة [6] بتغطيتها لجميع جوانب معالجة الموضوع وتطبيقها تقنية الحوسبة السحابية باستخدام أحد أبرز مزودي هذه الخدمة Microsoft Windows Azure حيث وضحت الجانب التقني الذي يفسر بناء النظام على السحابة الإلكترونية وماهي المميزات والمعالجة التي يقدمها لتحدي أرشفة الصور الطبية لدى مقدمي الرعاية الصحية.

2. دراسة [3] غطت أغلب الجوانب حيث تناولت المميزات والفوائد لتطبيق تقنية الحوسبة السحابية والتحديات والصعوبات التي تواجهها المؤسسات والمنظمات الأفريقية وقدمت الدراسة حلول لهذه التحديات كتوصيات للدراسة.

3. تفتقر الكثير من الدراسات [1]و[2]و[4]و[5] إلى تغطية موضوع التكنلوجيا المؤثرة في أنظمة إدارة الوثائق من جميع الجوانب.

4. تناولت جميع الدراسات المميزات والفوائد العائدة من تطبيق التقنيات الحديثة على نظم إدارة الوثائق وأرشفتها حيث تعد المميزات والفوائد من أكبر الدوافع والأسباب لتبني التقنيات الحديثة ومن أحد أهم الجوانب اللازم تغطيتها.

5. يشـكل الجانب التقني أكثر الجوانب التي تم تغطيها بعد الفوائد والمميزات، وكانت الدراسـات [1],[2] , [4],[6] ذات المنهجية التجريبية هي التي تناولت الجانب التقني من شـرح لآلية بنية نظام إدارة الوثائق الإلكترونية بناء على الحوسبة السحابية كما جاء بالدراسة [1] و [6] ودمج تقنية الحوسبة السحابية مع بتقنية إدارة معرف الموارد الموحد كما جاء بالدراسة [4]، وشرح خوارزمية التعلم الآلي الذي تفردت به دراسة [2] .

الخلاصة:

أحدثت تقنيات وتكنلوجيا المعلومات والاتصـالات تأثيرها على أنظمة إدارة الوثائق الإلكترونية وكانت المسـبب في تقدمها وتطورها، و تمثل تقنية الحوسـبة السـحابية (Cloud Computing) أحد أهم هذه التقنيات التي نقلت أنظمة إدارة الوثائق الإلكترونية المبنية عليها نقلة نوعية وحققت العديد من الامتيازات والفوائد للمؤسـسـات والمنظمات التي تبنتها ومن أبرز هذه الامتيازات توفير وخفض تكاليف الأجهزة والمعدات وتكاليف التشـغيل والصـيانة والتدريب، المرونة وقابلية التوسع أو التقلص في الموارد سواء العتاد أو البرمجيات بحسب متطلبات وحاجة العمل لدى المؤسسة، توفر خطط للتعافي من الكوارث تضـمن اسـترداد جميع بيانات ووثائق المؤسـسـة. إلى جانب هذه التقنية جاءت تقنية التعلم الآلي (Machine learning) التي أتاحت لواجهات أنظمة إدارة الوثائق الإلكترونية التكيف مع الخصائص الفردية للمستخدم، لتجعل تجربة المستخدم بها سلسلة ومرنة وذات فعالية وكفاءة عالية.

وتوصـي الباحثة بمزيد من الدراسـات التطبيقية التي تتناول مؤسـسـات ومنظمات تبنت تقنية الحوسـبة السـحابية لإدارة الوثائق الإلكترونية لقياس أثر هذه التقنية على الأرشـفة الإلكترونية والوقوف على الصـعوبات والتحديات التي واجهتها وكيف تم التغلب عليها، بالإضـافة إلى التعرف على الشـركات المزودة للخدمات السـحابية والامتيازات التي تقدمها، والفروق بينها. كما توصـي الباحثة بمزيد من الدراسـات في مجال الذكاء الاصـطناعي والتعلم الآلي وتأثيره على الأرشـفة الإلكترونية وماهي الإمكانيات التي يمكن أن يضيفها إليها.

المراجع :

Han, J., Wang, C., Miao, J., Lu, M., Wang, Y., & Shi, J. (2021). Research on electronic document management system based on cloud computing. Computers, Materials, & Continua, 66(3), 2645-2654. doi:http://dx.doi.org/10.32604/cmc.2021.014371

Obukhov, A., Krasnyanskiy, M., & Nikolyukin, M. (2020). Algorithm of adaptation of electronic document management system based on machine learning technology. Progress in Artificial Intelligence, 1-17.

Tshepho Mosweu, Lungile Luthuli, & Olefhile Mosweu. (2019). Implications of cloud-computing services in records management in Africa: Achilles heels of the digital era?

South African Journal of Information Management, 21(1), e1–e12. https://doi.org/10.4102/sajim.v21i1.1069

Hernadi, L., Kovacs, Z., Kovacs, Z., & Toth, M. (2016). Document management in cloud: Principles, techniques and application in small and medium-sized enterprises. Washington: International Council for Small Business (ICSB). Retrieved from https://search.proquest.com/conference-papers-proceedings/document-management-cloud-principles-techniques/docview/1952084578/se-2?accountid=43793

Ford G. Managed and Cloud-based Document Management - the Current and Future Opportunities. Credit Control. 2013;34(1):51-55.

C. Teng et al., "A medical image archive solution in the cloud," 2010 IEEE International Conference on Software Engineering and Service Sciences, Beijing, China, 2010, pp. 431-434, doi: 10.1109/ICSESS.2010.5552343.